

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET ORGANIZACIONIH NAUKA

Sava K. Čavoški

**SIMULACIONI MODELI ZASNOVANI NA  
AGENTIMA  
KAO PODRŠKA ODLUČIVANJU U  
ELEKTRONSKOM POSLOVANJU**

Doktorska disertacija

Beograd, 2016

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

Sava K. Čavoški

**SIMULATION MODELS BASED ON AGENTS  
AS DECISION MAKING SUPPORT IN ELECTRONIC  
COMMERCE**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016

Mentor:

Prof. dr Aleksandar Marković,

redovni profesor Fakulteta organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu

Članovi komisije:

Prof. dr Marijana Despotović-Zrakić,

redovni profesor Fakulteta organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu

Prof. dr Milorad Stanojević,

redovni profesor, Saobraćajnog fakulteta, Univerziteta u Beogradu

Datum odbrane: \_\_\_\_\_

## SIMULACIONI MODELI ZASNOVANI NA AGENTIMA KAO PODRŠKA ODLUČIVANJU U ELEKTRONSKOM POSLOVANJU

### Rezime:

Predmet istraživanja u ovom radu su simulacioni modeli zasnovani na agentima (ABMS) i njihova primena u oblasti elektronskog poslovanja. Oblast elektronske trgovine, zbog svoje dinamičnosti i stalnog razvoja, zahteva primenu brojnih alata za podršku odlučivanju. Ovakvi alati moraju biti u mogućnosti da u kratkom vremenskom periodu obrade velike količine podataka, koje generišu e-commerce sistemi i omoguće da se dobijeni rezultati pretoče u kvalitetne poslovne odluke. Metodologija simulacije zasnovana na agentima može da pruži značajan doprinos brzini i kvalitetu donošenja poslovnih odluka u elektronskom poslovanju. Modeli razvijeni za potrebe ovog rada imaju za cilj da naprave pomak u korišćenju praktičnih alata za evaluaciju sistema B2C online prodaje, tako što omogućavaju razmatranje posledica različitih politika u upravljanju e-commerce sajtom na ponašanje potrošača, posećenost sajta, obim prodaje, ostvarene prihode i sl. Povezivanjem oblasti modelovanja baziranog na agentima i elektronske trgovine, otvaraju se nove mogućnosti za kvalitetnije sagledavanje ponašanja i uzroka ponašanja u e-commerce sistemima. Jedan od ciljeva ovog rada jeste da istraži kako različite navike potrošača u donošenju odluka o kupovini utiču na kompleksnost njihovih navika prilikom kupovine na Internetu.

Razvoj modela elektronske trgovine je duži niz godina predmet brojnih istraživanja. U naučnoj literaturi se često susreće primena regresione analize, kao jedan od najčešćih pristupa za sagledavanje uticaja ključnih faktora na uspešnost odabranog modela elektronske trgovine. U svom radu *A Dynamic Resource Allocation on Service Supply Chain* Kim, Choi 2001 prikazali su primenu metodologije dinamike sistema na modelima elektronske trgovine. Da bi se unapredila postojeća rešenja i istražile nove mogućnosti u cilju podrške boljim poslovnim odlukama, poslednjih godina u istraživanjima je sve prisutnija primena modela zasnovanih na agentima u analizi e-commerce poslovnih modela. U svom radu iz 2009 *Agent-Based and Individual-Based Modeling*, Grimm i Railsback pokazali su da agenti mogu da adaptiraju svoje ponašanje u odnosu na trenutno stanje okruženja i druge agetate. Grimm, Berger i drugi autori u radu *A standard protocol for describing individual-based and agent-based models*, iz 2006 godine pokazali su da je jedna od najbitnijih karakteristika agenata njihovo adaptivno ponašanje. Prema tome, složena i dinamična okruženja, kao što su on-line tržišta, mogu se uspešno modelovati i simulirati ovom metodologijom. Jedan od najpoznatijih modela koji je doživeo i svoju

praktičnu primenu razvili su North i Macal za potrebe kompanije Procter & Gamble (Multi-Scale Consumer Market Model). Tao i David Zhang u svom radu iz 2009 godine, Agent-based simulation of consumer purchase decision-making and the decoy effect, kroz agent based simulacioni model prikazali su efekat uvođenja novog proizvoda na tržište koji služi kao mamac. Iako su autori u ovom radu prikazali samo primenu pomenutog efekta, sam model je mnogo sveobuhvatniji i bavi se psihološkim mehanizmima koji pokreću kupce prilikom izbora proizvoda. U radu, Effect of online word-of-mouth communication on buying behavior in agent-based simulation, Isamu Okada i Hitoshi Yamamoto kroz agent based simulacioni model istraživali su uticaj eWOM efekta na navike potrošača koji kupuju na B2C sajtovima. Sličnom problematikom su se bavili i Okada i Yamamoto u radu Effect of online word-of-mouth communication on buying behavior in agent-based simulation. Ovde je posebna pažnja posvećena razmeni znanja (korisnih informacija o proizvodu) izmedju kupaca. Xiaowen, Tang, Yu i Lu u radu, An Agent Based Model for Simulation of Price War in B2C Online Retailers, koriste agent based simulacioni model za istraživanje danas uobičajene pojave stalnog snižavanja cena na on-line tržištima ("Price war" model).

Prikazani radovi i modeli se uglavnom bave pojedinačnim fenomenima u procesu on-line kupovine. Model koji je prikazan u ovom radu, daje mnogo sveobuhvatniji pristup u procesu modeliranja i analize procesa donošenja odluka potrošača na Internetu. U posmatranom simulacionom modelu, uključen je širok spektar uticajnih varijabli koje imaju za cilj da modeluju sve relevantne aspekte ponašanja kupaca i objasne njihov način donošenja odluka pri online kupovini. Originalni doprinos rada predstavlja definisana funkcija korisnosti koju agenti-kupci formiraju prilikom ocenjivanja i izbora proizvoda. Funkcija se sastoji iz četiri segmenta. Prvi ocenjuje cenu i kvalitet proizvoda. Drugi uzima u obzir različite poslovne politike vezane za marketinške aktivnosti agenata-prodavaca na B2C tržištu. U ovom segmentu funkcije korisnosti posebna pažnja je posvećena eWOM efektu nastalom u toku razmene informacija izmedju agenata-kupaca. Treći segment funkcije korisnosti se bavi demografskim karakteristikama agenata-kupaca i njihovim uticajem na donošenje odluke o kupovini. Četvrti segment uzima u obzir tehničke karakteristike sajta, dizajn, kvalitet informacija o proizvodima koji se nude na B2C sajtovima, kao i percepciju poverenja i rizika koju agenti-kupci razvijaju u toku kontakta sa agentima-prodavcima. Pravila ponašanja i interakcija, uključenih u model kroz funkciju korisnosti, ističu složenost procesa odlučivanja koji se odigrava prilikom ocenivanja i kupovine proizvoda u segmentu B2C e-trgovine. Jedan od ciljeva ovog istraživanja jeste da istraži kako različite navike potrošača u donošenju odluka o kupovini utiču na kompleksnost njihovih navika prilikom kupovine na Internetu. Predložena funkcija korisnosti je implementirana u simulacioni model koji prati interakcije izmedju agenata-

prodavaca i agenata-kupaca. Sve interakcije koje se dešavaju uključuju se u funkciju korisnosti na osnovu koje agent-kupac donosi odluku o kupovini proizvoda. Posmatrani simulacioni model je implementiran u softveru NetLogo, verzija 5.0.4. Nad modelom je obavljen veći broj eksperimenata i prikupljeni su podaci za analizu ponašanja B2C *online* sistema prodaje. Kao osnovni pokazatelji poslovanja B2C prodajnog sajta u modelu su praćeni učešće na tržištu (market share), broj poseta sajtu i ostvareni profit. Ovako implementiran, simulacioni model u kome se istovremeno mogu posmatrati i proučavati različite posledice poslovnih politika: politika cena, on-line i viralnog marketinga, tehničkih karakteristika sajta, karakteristike potrošača i njihov međusobni uticaj, takođe se može smatrati originalnim doprinosom autora. Simulacioni model ima za cilj da omogući donosiocima odluka da testiraju posledice različitih poslovnih politika i prate ponašanje prodavaca, dobavljača i potrošača na sajtovima koji se bave B2C elektronskom prodajom .

**Ključne reči:** simulacioni modeli zasnovani na agentima, B2C, elektronsko poslovanje, ponašanje potrošača

**Naučna oblast:** Informacione tehnologije

**Uža naučna oblast:** Računarska simulacija i simulaciono modelovanje

## **SIMULATION MODELS BASED ON AGENTS AS DECISION SUPPORT IN ELECTRONIC COMMERCE**

### **Abstract**

This paper analyses simulation models based on agents and their application in field of e-commerce. The continuous development and dynamics in the field of e-commerce requires application of advanced decision-making tools. These tools must be able to process, in a short time period, a large amount of data generated by the e-commerce systems and enable the use of acquired data for making qualitative business decisions. Models developed for this paper aim to make a change in using practical tools for the evaluation of the B2C online sale systems by allowing the evaluation of the consequences of consumer behaviour and different policies in management of e-commerce sites, frequency of site visits, scope of sale and achieved income. One of the aims of the paper is to examine how consumer habits influence the complexity of their habits in buying online.

The development of the electronic commerce model has long been a subject of numerous research endeavours. The scientific literature often uses regression analysis as one of the most common approaches in recognizing the impact of key factors upon the success of a selected model of electronic commerce. The application of methodology system dynamics in modelling in the field of e-commerce may also be found in the paper "A Dynamic Resource Allocation on Service Supply Chain", co-authored by Kim and Choi. In order to improve the existing approach in analysis of e-commerce of business systems, the application of agent based models is becoming more prominent in recent years. In their work from 2009 "Agent-Based and Individual-Based Modelling" Grimm and Railsback proved that agents may adjust their behaviour depending on the situation in the environment and the behaviours of other agents. Grimm, Berger and others in 2006 in their A standard protocol for describing individual-based and agent-based models demonstrated that one of the most important features is the ability to adjust. Thus, a complex and dynamic environment, such as online markets may be successfully modelled and simulated by using this methodology. One of the most famous models was applied in practice and developed by North and Macal for the purposes of Procter & Gamble (Multi-Scale Consumer Market Model). In their 2009 paper "Agent-based simulation of consumer purchase decision-making and the decoy effect", Tao and David Zhang used the agent-based simulation model to present the effect of introducing a new product on the market to serve as a decoy. Although the authors confined themselves to only explaining the application of the mentioned effect, the model itself is far more comprehensive and deals

with the psychological mechanisms that govern customers in choosing a particular product. In their paper “Effect of online word-of-mouth communication on buying behaviour in agent-based simulation”, Okada and Yamamoto used the agent-based simulation model to investigate the impact of the eWOM effect upon the habits of customers purchasing on B2C websites. Special attention is paid to the exchange of knowledge and information on the product between the buyers. In their paper “An Agent Based Model for Simulation of Price War in B2C Online Retailers”, Xiaowen, Tang, Yu and Lu use agent based simulation model for examining the phenomenon of price reduction on online markets.

The mentioned work only addresses individual phenomena in on-line shopping. A model presented in this paper presents a more comprehensive approach to the process of modelling and analysis of decision-making of consumers on the Internet. This simulation model includes a number of influential variables which aim to model all relevant aspects of consumers’ behaviour and explain how they make decisions in online shopping. The original contribution of this paper is the defined utility function which agent-buyers form in assessing and selecting a product. The function is comprised of four components. The first component relates to the price and the quality of the product. The second part implements the effects of different marketing activities of agent-sellers on B2C markets, whereby special attention is devoted to eWOM effects. The third component takes into account the demographic characteristics of consumers in making a purchase decision. The fourth component takes into consideration a site visitor perception of a product which is based on the information available at the web site. The rules of behaviour and interactions, included in the model through the utility function, denote the complexity of the decision-making process which occurs during the evaluation and purchase of products in the part of B2C e-commerce. One of the aims of this research is to examine how different consumers’ behaviours in making decisions about shopping influence the complexity of their habits in shopping on-line. The suggested utility function is implemented in simulation model which follows interactions between agent-seller and agent-buyers. All occurring interactions are included in the utility function based on which the agent-buyer makes decisions on buying online. The examined simulation model is implemented in software NetLogo, version 5.0.4. Several experiments were done in relation to this model and data were collected for analysis of behaviour B2C online selling systems. The simulation model implemented in the server NetLogo enables the monitoring of all interactions between the agent-sellers, agent-buyers and agent-marketing by generating the indicators of B2C site business performance (market shares and frequency of sites visits). It also allows for the examination of different consequences



of making business decisions: price policy, online and viral marketing, technical characteristics of the site, consumers' characteristics and their interrelationship. These points represent an original contribution of this work. Simulation models enable the model users to test different business decisions and monitor the behaviour of sellers, suppliers and consumers on sites dealing with B2C e-commerce.

**Key words:** simulation models based on agents, B2C, electronic commerce, customer behavior

**Scientific field:** Information Technology

**Field of scientific expertise:** Computer simulation and simulation modeling

## Sadržaj

1. UVOD .....	12
1.1. Predmet i cilj istraživanja .....	12
1.2. Polazne hipoteze .....	15
1.3. Metode istraživanja.....	15
2. ELEKTRONSKO POSLOVANJE .....	17
2.1. Pojam i definicija elektronskog poslovanja .....	17
2.2. Elektronska trgovina.....	20
2.2.1. Prednosti i ograničenja elektronske trgovine .....	23
2.2.2. Vrste elektronske trgovine .....	27
3. SIMULACIJA I MODELOVANJE ZASNOVANO NA AGENTIMA - POJMOVI I DEFINICIJE .....	35
3.1. Istorijski razvoj i oblast primene ABMS modela .....	36
3.2. Pojam i definicija "Agenta" .....	41
3.3. Pravila za modeliranje modela zasnovanih na agentima .....	44
3.4. Okruženja za razvoj simulacionih modela zasnovanih na agentima .....	47
4. PONAŠANJE POTROŠAČA .....	56
4.1. Teorije i modeli ponašanja potrošača .....	58
4.1.1. Ekonomski čovek .....	59
4.1.2. Psihodinamički pristup .....	59
4.1.3. Bihejvioristički pristup.....	59
4.1.4. Kognitivni pristup .....	60
4.1.5. Humanistički modeli ponašanja potrošača .....	69
4.2. Odlučivanje potrošača u elektronskom poslovanju .....	72
4.2.1. Prepoznavanje potreba .....	74
4.2.2. Traženje informacija.....	78
4.2.3. Procena alternativa .....	79
4.2.4. Odluka o kupovini.....	82
4.2.5. Ponašanje nakon kupovine .....	85
4.3. Uticajni faktori na ponašanje potrošača .....	86
4.3.1. Karakteristike potrošača .....	89

4.3.2. Kvalitet internet sajta i karakteristike proizvoda .....	95
4.3.2.1 Tehničke karakteristike sajta.....	95
4.3.3. Percepcija interneta kao kanala za prodaju .....	99
4.4. Modeli ponašanja potrošača na Internetu.....	105
4.4.1. Model Smitha i Rупpa .....	105
4.4.2. Leejev model .....	106
4.4.3. Chen i Chang's model.....	107
5. SAVREMENE E-KOMUNIKACIJE SA POTROŠAČIMA.....	109
5.1. Komunikacione mogućnosti elektronske trgovine.....	109
5.1.1. Ličnost sa ličnošću (P2P).....	110
5.1.2. Ličnost sa računarom (P2C).....	110
5.1.3. Računar sa ličnošću (C2P).....	111
5.1.4. Računar sa računarom (C2C).....	112
5.2. Internet sajt kao alat za komunikaciju .....	113
5.3. Oglašavanje i reklamiranje na internetu .....	113
5.4. Društvene mreže .....	114
5.4.1. Facebook .....	116
5.4.2. Twitter .....	116
5.4.3. Youtube .....	117
5.4.4. LinkedIn .....	117
6. SIMULACIONI MODEL PONAŠANJA POTROŠAČA NA B2C SAJTOVIMA .....	119
6.1. Razvoj simulacionog modela .....	129
6.2. Interakcije agenata i pravila ponašanja.....	133
6.3. Model odlučivanja potrošača .....	136
6.4. Funkcija korisnosti.....	142
6.5. Simulacioni eksperimenti .....	147
6.5.1. Prvi simulacioni eksperiment - osetljivost modela na različite ulazne varijable.....	148
6.5.2 Drugi simulacioni eksperiment - osetljivost modela na različite poslovne politike .....	155
7. ZAKLJUČAK.....	159
8. LITERATURA.....	161

## 1. UVOD

Elektronsko poslovanje je poslednjih godina u nagloj ekspanziji i danas je prisutno u gotovo svim granama industrije i većini tržišta razvijenih zemalja. E-Commerce predstavlja distribuirano okruženje u kome imamo veliki broj učesnika na tržištu: potrošača, trgovaca i pružalaca usluga koji međusobno komuniciraju i saradjuju uz pomoć informaciono komunikacionih tehnologija u cilju ostvarivanja poslovnih transakcija [22]. Stalni razvoj i sve veća prihvaćenost interneta ujedno povećava i obim elektronskog poslovanja, dok stalni razvoj tehnologije i telekomunikacionih standarda obezbeđuju infrastrukturu za ovaj, relativno nov, model poslovanja. U samom početku samo postojanje e-commerce, odnosno prebacivanje dela ili celog poslovanja na internet, kompaniji je davalo značajnu konkurentsku prednost. Danas to više nije slučaj; veliki broj kompanija je sposoban da relativno brzo razvije svoju e-commerce infrastrukturu i da ponudi svoje usluge putem Interneta. Postoji veliki broj open-source i komercijalnih alata koji se lako implementiraju u skoro svim poslovnim okruženjima [57], [58]. Danas za uspeh e-commerce poslovanja kompanije moraju da ulože dosta truda i pruže dodatne servise koji potrošačima daju bolje uslove kupovine, mogućnost prilagodjavanja servisa i sl. [16]. Elektronska trgovina pruža značajne prednosti u odnosu na tradicionalne modele trgovine: kupac ulaže manje napora, kupovina se obavlja od kuće, ušteda vremena, mogućnost kupovine 24x7.

### 1.1. Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja u doktorskoj disertaciji su simulacioni modeli zasnovani na agentima (eng. ABMS - agent based modeling and simulation) i njihova primena u oblasti elektronskog poslovanja. U radu će posebna pažnja biti usmerena ka razvoju simulacionih modela zasnovanih na agentima za oblast elektronske trgovine, na osnovu kojih bi donosioci odluka bili u mogućnosti da testiraju posledice različitih poslovnih politika i prate ponašanje prodavaca, dobavljača i potrošača na sajtovima koji se bave elektronskom prodajom.

U radu će posebna pažnja biti usmerena ka razvoju simulacionih modela zasnovanih na agentima za oblast elektronske trgovine, na osnovu kojih bi donosioci odluka bili u mogućnosti da testiraju posledice različitih poslovnih politika i prate ponašanje prodavaca, dobavljača i potrošača na sajtovima koji se bave elektronskom prodajom. Model simulira

ponašanje svakog pojedinačnog agenta/kupca tako što ga predstavlja kao agenta čije se ponašanje prati kroz ceo sistem.

Cilj ovog istraživanja jeste da se izgrade simulacioni modeli zasnovani na agentima koji bi predstavljali alat za podršku odlučivanju u elektronskoj trgovini. Povezivanjem oblasti modelovanja baziranog na agentima i elektronske trgovine, otvaraju se nove mogućnosti za kvalitetnije sagledavanje ponašanja i uzroka ponašanja u *e-commerce* sistemima. Jedan od ciljeva ovog istraživanja jeste da istraži kako različite navike potrošača u donošenju odluka o kupovini utiču na kompleksnost njihovih navika prilikom kupovine na Internetu.

Model elektronske trgovine možemo smatrati veoma kompleksnim simulacionim modelom. Najveći problem je postojanje velikog broja alternativa kao i kompleksnost unutrašnjih odnosa i spoljašnjih uticaja, kao što su konkurencija, ekonomska kretanja na tržištu, ekonomska situacija u okruženju i sl. Proces odlučivanja može biti podržan i od strane računarskih programa, ali podrška je uglavnom ograničena na pružanje informacija o aktuelnim tržišnim dešavanjima i prognoziranje prodaje koja nije pogodna za "what-if" analizu [17].

Razvoj modela elektronske trgovine je duži niz godina predmet brojnih naučnih istraživanja. Razmatrano je više načina izgradnje modela od kojih je regresiona analiza [25] jedan od najčešćih pristupa. Regresiona analiza se dugo godina koristila kao alat za predviđanje prodaje, kako u modelima elektronske trgovine tako i u modelima tradicionalne trgovine. Poslednjih godina sve češće se razvijaju modeli zasnovani na neuronskim mrežama [26]. Međutim, ovi pristupi imaju značajne nedostatke. Regresiona analiza daje zadovoljavajuće kvantitativne rezultate, međutim, ona omogućava istraživanje samo nekoliko varijabli u modelu, a njihova međusobna zavisnost može biti samo linearna. Neuronske mreže se mogu modelirati sa mnogo većim brojem uticajnih faktora, kod jednodimenzionih neuronskih mreža se mogu predstaviti samo linearne zavisnosti, višedimenzionalne mreže mogu modelovati nelinearne međusobne zavisnosti uticajnih faktora. Međutim, kompleksnost neuronskih mreža se značajno uvećava sa povećanjem broja uticajnih faktora [27].

Najveća mana oba pristupa je ta što buduće vrednosti predviđaju na osnovu prethodnih iskustava, a bez detaljnijeg razumevanja kako pojedinačni faktori međusobno korelišu. Možemo da zaključimo da ove metodologije mogu da podrže proces donošenja odluka samo do izvesne mere i uobičajeno daju suboptimalne rezultate.

Pristup koji bi dao zadovoljavajuće rešenje ovakvog problema mora da ima mogućnost da modeluje i simulira uticaj spoljašnjih i unutrašnjih varijabli i ponašanje koje se na osnovu

tih uticaja dešava za svakog pojedinačnog potrošača/kupca. Informacije o pojedinačnom ponašanju svakog potrošača možemo koristiti za predviđanje ponašanja cele grupe, tako što ćemo sumirati predviđanja za ponašanje svakog pojedinačnog kupca. Za velike grupe potrošača dovoljno je posmatrati reprezentativni primerak te grupe i na osnovu njega modelirati ponašanje cele grupe.

Modelovanje i simulacija zasnovani na agentima predstavljaju jedan od novijih pristupa u simulacionom modelovanju kompleksnih sistema, zasnovan na autonomnim agentima i njihovim međusobnim interakcijama. Ponašanje agenta se često opisuje jednostavnim pravilima ponašanja, kao i međusobnim interakcijama sa drugim agentima koji posledično utiču na ponašanje samog agenta. U ovim modelima akcent je na modeliranju agenata i njihovim međusobnim interakcijama [18], a kao i u realnim kompleksnim sistemima, formira se skup pravila ponašanja pojedinačnih agenata i na taj način modelira ponašanje posmatranog fenomena (pojave, ponašanja) [19][20].

Simulacija zasnovana na agentima vodi poreklo iz oblasti multi-agent systems (MAS) i robotike kao i veštačke inteligencije. Medjutim, danas ABMS agenti nisu više vezani za projektovanje i razumevanje veštačke inteligencije. Osnovna primena je u modelovanju ljudskog-socijalnog ponašanja, društvenih pojava i individualnog odlučivanja [2].

Danas se ovi modeli sve više i više primenjuju kako u naučno-istraživačkim projektima, tako i u komercijalnim simulacionim modelima. Razlog za sve veću upotrebu ovih modela pre svega leži u činjenici da je današnji "svet" postao veoma kompleksan. Društvene pojave su sve kompleksnije tako da tradicionalni simulacioni alati više ne mogu da odgovore svim potrebama. S druge strane, kompleksni sistemi kao što je npr: modelovanje ekonomskog sistema, uvek su modelovani sa odredjenim pretpostavkama, koje su smanjivale kompleksnost modela, ali i uticale na krajnje rezultate simulacionog eksperimenta. Primenom ABMS modela moguće je modelirati mnogo kompleksnije sisteme, tako da u modelima ne moramo više da koristimo neke od ovih početnih pretpostavki. U primeni ABMS modela pri modelovanju društvenih procesa, ljudi se modeluju kao agenti, a međusobnim odnosima i relacijama se modeluju društveni procesi i socijalne interakcije [6]. Glavna pretpostavka se ogleda u tome da se ljudi i njihove socijalne interakcije mogu verodostojno modelovati, ako ne u potpunosti onda na razumnom nivou apstrakcije

## 1.2. Polazne hipoteze

U doktorskoj disertaciji se polazi od osnovne hipoteza da je moguće izgraditi simulacioni model zasnovan na agentima koji bi bio validan u pogledu prikazivanja strukture odabranog e-commerce sistema i koji se može koristiti za analizu ponašanja učesnika u elektronskim transakcijama.

Rezultati istraživanja bi trebalo da potvrde i sledeće hipoteze:

- Kontinuirani razvoj elektronskih tržišta nije moguć bez stalnog napredka poslovnih procesa i primene novih poslovnih modela, čija analiza i implementacija zahteva primenu novih alata za podršku u odlučivanju. Ovim se otvara polje primene ABMS metodologije u oblasti elektronske trgovine.
- Podaci neophodni za definisanje cenovne politike u e-trgovini mogu se generisati simulacijom iz modela elektronske trgovine zasnovanim na agentima.
- Primenom ABMS metodologije moguće je modelirati pojedinačne interakcije učesnika u elektronskoj prodaji i utvrditi uticaje ponašanja pojedinaca na funkcionisanje sistema.

Na osnovu eksperimenata obavljenih nad posmatranim modelima moguće je doći do kritičnih pokazatelja ponašanja i navika učesnika u elektronskoj trgovini (navike prilikom pretraživanja, biranja i kupovine proizvoda i usluga).

## 1.3. Metode istraživanja

Osnovne metode istraživanja koje će se koristiti u izradi doktorske disertacije su analiza sadržaja i komparativna analiza, proučavanje i sistematizacija teorijskih i praktičnih saznanja iz oblasti modeliranja i simulacije, elektronskog poslovanja i poslovnog odlučivanja.

U prvom delu disertacije biće korišćene metode prikupljanja i analize postojećih naučnih rezultata i tehničko-tehnoloških rešenja u domenu računarske simulacije i simulacionog modelovanja kao i elektronskog poslovanja. Analiziraćemo metode i tehnike koje se najčešće primenjuju u procesima donošenja odluka u elektronskom poslovanju i mogućnosti primene simulacionih modela zasnovanih na agentima. Koristićemo sledeće opšte naučne metode: deskripciju, komparaciju, analizu i sintezu.

Prilikom izrade simulacionog modela biće korišćeno modeliranje. Modeliranjem će biti obuhvaćen veliki broj ulaznih varijabli u cilju približavanja modela realnom sistemu. Eksoerimentalni rad, merenje i evaluacija relevantnih parametara, kao i analiza dobijenih rezultata, obavljani su pomoću standardnih statističkih metoda.



## 2. ELEKTRONSKO POSLOVANJE

### 2.1. Pojam i definicija elektronskog poslovanja

U današnjem svetu povećane globalizacije tržišta i ekonomske regionalizacije, poslovanje ne može biti uspešno bez upotrebe modernih informacionih tehnologija. Razvoj Interneta i njegovih servisa doveli su do velikih promena u načinu i efikasnosti rada poslovnih sistema. Duh vremena u poslednjoj deceniji XX veka i prvoj deceniji XXI veka karakterišu globalizacija i Internet. Internet je u potpunosti izmenio način poslovanja. Internet kao globalna mreža predstavlja osnovu za novo digitalno doba. Omogućena je jednostavna i brza komunikacija, gotovo trenutno prenošenje velikih količina podataka na velike udaljenosti, jednostavno objavljivanje i ažuriranje multimedijalnih sadržaja i njihova stalna globalna dostupnost, digitalna isporuka dobara i usluga, novčane transakcije putem Interneta, stvaranje virtuelnih organizacija. Internet je najbrže rastući prodajni i marketinški kanal u istoriji i trenutno najefikasnije komunikaciono sredstvo na svetu. Sve to predstavlja elemente novog oblika poslovanja, tzv. elektronskog poslovanja (*electronic business*). Ubrzana razmena informacija dovela je do kvalitetnih promena u upravljanju poslovanjem i odnosu prema konkurenciji. Takođe, dolazi do povećanje tražnje za uslugama kao i ekspanzije elektronske trgovine putem Interneta.

Elektronsko poslovanje (E-business) je relativno nov pojam koji ima brojne definicije i koristi se u brojnim različitim kontekstima. Jedna od prvih upotreba ovog termina bila je od strane IBM-a, u oktobru 1997. godine, kada je lansirana kampanja izgrađena oko elektronskog poslovanja .

Elektronsko poslovanje se pojavilo početkom 80-ih godina XX veka, ali je tek krajem XX I početkom XXI veka doživelo svoj nagli razvoj. Sa sve većom primenom interneta, sve veći broj korisnika koristi mogućnosti koje pruža elektronsko poslovanje. Pod elektronskim poslovanjem možemo podrazumevati vođenje poslovanja na internetu ne samo kupovinu i prodaju već pružanje usluga potrošačima i saradnju sa poslovnim partnerima [242]. Elektronsko poslovanje predstavlja transformaciju glavnih poslovnih procesa kroz upotrebu Internet tehnologije [241].

Koncept elektronskog poslovanja nastaje početkom 70-ih godina, sa prvom upotrebom elektronskih novčanih transfera - EFT (Electronic Fund Transfer) i EDI (Electronic Data Interchange) aplikacija koje su se uglavnom koristile između poslovnih organizacija. Postoji više definicija EDI-ja od kojih se najčešće koristi sledeća: EDI je razmena strukturiranih

poslovnih podataka između računara zasebnih firmi, izvršena bez manuelne intervencije, elektronskim putem, posredstvom standardizovanih poruka koje zamenjuju tradicionalne papirne dokumente.

EDI je često definisan kao razmena formatiranih poslovnih transakcija u standardnom formatu, od računara do računara između poslovnih partnera. Poslovni partneri obično imaju različite računarske sisteme i poslovne programe; EDI okruženje standardnim formatima podataka i protokolima omogućava slanje i primanje poslovnih dokumenata. Kao i drugi modeli elektronske komunikacije, kao što su fax i e-mail, EDI dozvoljava da se informacije šalju preko javne ili privatne telekomunikacione mreže.

U praksi se često poistovećuju pojmovi elektronsko poslovanje (e-business) i elektronska trgovina (e-commerce). Elektronsko poslovanje se sveobuhvatnije definiše od elektronske trgovine, zato što uključuje prodaju i kupovinu proizvoda i usluga, a takođe uključuje i pružanje servisa kupcima, saradnju sa poslovnim partnerima, primenu e-učenja (e-learning) i transakcija u okviru organizacije. Elektronska trgovina je samo deo elektronskog poslovanja.

Elektronsko poslovanja, prema prirodi transakcija (ko, kome i za koju vrednost prodaje proizvode i usluge) delimo na sledeće (osnovne) modele:

- B2B (Business-to-Business) - model u kojem su učesnici pravna lica/firme.
- B2C (Business-to-Consumers) - model koji uključuje maloprodaju krajnjim potrošačima –kupcima - korisnicima.
- C2C (Consumer-to-Consumer) - model u kojem krajnji kupac prodaje i kupuje od krajnjeg kupca, fizičkog lica. Pod ovim modelom vrlo često se nalaze razni oglasi.
- P2P (People-to-People) - model u kojem dolazi do razmene dobara, uglavnom digitalnih.
- C2B (Consumers-to-Business) - model uključuje fizička lica koja svoje proizvode i usluge prodaju poslovnim subjektima.
- B2E (Business-to-Employees) – model koji se bavi internim aktivnostima u okviru preduzeća, obično putem Interneta, i to obično: razmena informacija između zaposlenih, razmena ili prodaja proizvoda zaposlenima, onlajn obuka i sl.
- G2C (Government-to-Citizens), G2B (Government-to-Businesses) – modeli u kojima državne službe razmenjuju proizvode, usluge i informacije sa fizičkim i pravnim licima.

Poslednjih godina daljim napreptkom tehnologija pojavili su se i sledeći oblici elektronskog poslovanja:

- C2G (Citizens-to-Governments),

- B2G (Business-to-Governments),
- E2E (Exchange-to-Exchange ili End-to-End),
- M-Commerce,
- C-Commerce i mnogi drugi.

Jedinstvene karakteristike e-poslovanja, koje omogućavaju ekspanzivan rast i razvoj, jesu:

- **Sveprisutnost.** U tradicionalnom poslovanju i trgovini, tržište je fizičko mesto na kome se obavlja kupoprodaja. Internet i njegove tehnologije danas su dostupne praktično svuda. Može se smatrati da je elektronsko poslovanje danas dostupno u bilo koje vreme i na bilo kom mestu. Tržište je prošireno preko tradicionalnih granica i za njega više ne važe vremenska i geografska ograničenja, već se može poslovati na bilo kom mestu. Na ovaj način se povećava zadovoljstvo klijenata i smanjuju vreme i troškovi poslovanja.
- **Globalni domet.** Savremena tehnologija omogućava globalni domet u poslovanju tj. prelazak kulturnih i nacionalnih granica jednostavnije i finansijski efikasnije u odnosu na tradicionalno poslovanje. Tržišni prostor je sada globalan.
- **Standardizacija.** Veoma važna činjenica za razvoj elektronskog poslovanja jeste da su tehnički standardi za razvoj Interneta, koji je osnova e-poslovanja, jedinstveni i univerzalni. Na ovaj način su značajno smanjeni troškovi ulaska kompanije na tržište. Jedna platforma se može koristiti za ceo svet.
- **Marketing** - Omogućen je mikromarketing – obraćanje ciljnim segmentima tržišta (kupcima se pruža bolja podrška i usluga posle kupovine, uspostavlja bolja povezanost sa njima i razvija se njihova lojalnost), ali i jeftin globalni marketing pristup velikom broju potencijalnih kupaca, primena modernih tehnika reklamiranja u obliku multimedijalnih sadržaja, direktni kontakt i komunikacija sa kupcima, brza i efikasna analiza tržišta i tržišnih potreba.
- **Personalizacija.** Direktno je povezana sa prethodnom tačkom. Savremene tehnologije e-poslovanja omogućavaju personalizaciju, odnosno mogućnost da kompanije kreiraju marketing poruke za grupu ili svakog potrošača ponaosob. Ove tehnologije takođe omogućavaju prilagođavanje proizvoda ili usluga u skladu sa željama i potrebama potrošača ili sa njegovim prethodnim ponašanjem. Interaktivna priroda Interneta, omogućava prikupljanje informacija o svakom potrošaču, u svim fazama kupovine (pretraživanje, prijavljivanje, kupovina, itd.). Prikupljene informacije, uključujući i prethodne kupovine potrošača i njegovo ponašanje, čuvaju se, analiziraju i koriste kako bi se u narednim kupovinama pružile željene informacije i ponudili odgovarajući proizvodi.

- **Interaktivnost.** Za razliku od ranijih tehnologija (radio, televizija, itd.), nove tehnologije omogućavaju interaktivnost tj. dvosmernu komunikaciju između kompanije i korisnika.
- **Količina informacija.** Internet je značajno povećavao količinu i kvalitet informacija koje su dostupne svim učesnicima u procesu poslovanja, uz istovremeno snižavanje troškova prikupljanja informacija, njihovog čuvanja, obrade, kao i troškova komunikacija i povećanje ažurnosti, tačnosti i upotrebljivosti informacija.

Ova lista se, sa napretkom internet tehnologija i servisa, stalno menja i proširuje. Činjenica je da veliki broj kompanija u svom svakodnevnom poslovanju na neki način koriste servise Interneta i na taj način deo svog poslovanja prenose u virtuelni svet elektronskog poslovanja.

## 2.2. Elektronska trgovina

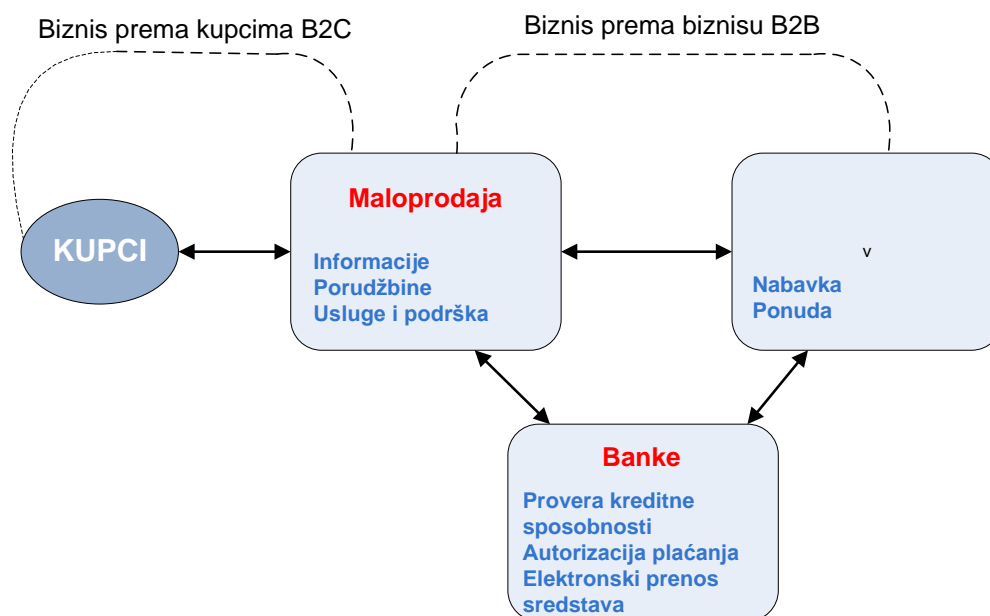
Danas, skoro dvadeset godina nakon "dot com internet revolucije", elektronska trgovina (e-commerce) i dalje ostaje relativno nov poslovni oblik koji se konstantno menja i napreduje. Razvoj informacionih i telekomunikacionih tehnologija direktno utiču na stalni razvoj i unapređenje elektronske trgovine. U literaturi se mogu naći i mišljenja da elektronska trgovina postoji već više od 50 godina, još od elektronske razmene podataka u toku Berlin airlifta-a iz 1948 godine [239]. Sredinom 90-tih godina dvadesetog veka pojam elektronske trgovine počinje da se vezuje isključivo za kupoprodajne transakcije koje se odvijaju na Internetu. Od momenta premeštanja transakcija iz "realnog" u "cyber" (Internet) prostor, razvoj elektronske trgovine napreduje neverovatnom brzinom. Ovakav napredak elektronske trgovine na internetu ne čudi, ako se uzmu u obzir sve povoljnosti koje Internet kao komunikacioni medijum nudi. Termin e-commerce od tada uključuje:

- Elektronsku prodaju fizičkih i nematerijalnih dobara.
- Sve korake koji su uključeni u proces trgovine, kao što su on-line marketing, naručivanje, plaćanje i podrška prilikom isporuke robe.
- Elektronsko pružanje usluga. Podrška pre i nakon prodaje.
- Elektronsku podršku za on-line saradnju kompanija. On-line timovi koji se danas koriste u skoro svim inženjerskim oblastima, različiti virtuelni konsalting timovi itd.

Elektronsku trgovinu je moguće definisati sa dva aspekta. Prvi aspekt se odnosi na komunikaciju (isporuke robe, servis, informacija i isplata preko računarske mreže), dok se drugi odnosi na trgovinu (kupovina i prodaja robe, servisi, informacije preko Interneta).

Neke od definicija elektronske trgovine koje se najčešće mogu pronaći u stručnoj literaturi su: Elektronska trgovina je mesto gde se poslovne transakcije odvijaju preko telekomunikacionih mreža, posebno interneta [238], Elektronska trgovina opisuje kupovinu i prodaju proizvoda, usluga, i informacija putem računarskih mreža, uključujući internet [237], Elektronska trgovina predstavlja deljenje poslovnih informacija, održavanje poslovnih odnosa i ostvarivanje poslovnih transakcija putem telekomunikacionih mreža [240], Elektronska trgovina predstavlja obavljanje poslovanja elektronskim putem [236], E-trgovina predstavlja obavljanje poslovnih transakcija elektronskim putem [235]. Ona obuhvata sve forme poslovnih transakcija koje obavljaju pravna i fizička lica, zasnovane na obradi i prenosu digitalnih podataka, uključujući tekst, zvuk i sliku. E-trgovina se može pojaviti između kompanije i kupca ili između poslovnih partnera. Ona se, takođe, može obavljati između vlade i drugih strana, između pojedinačnih kupaca, i između firme i njenih radnika.

Na slici 2.1. prikazan je tok informacija u elektronskoj trgovini. Individualni korisnici mogu da elektronski naručuju proizvode i usluge od on-line maloprodavaca, koji koriste informacione i komunikacione tehnologije za povezivanje sa svojim snabdevačima i distributerima.



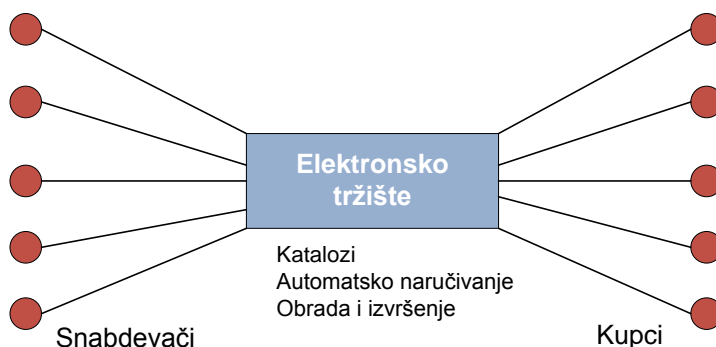
Slika 2.1. Tok informacija u elektronskoj trgovini

Za razliku od tradicionalnog tržišta, elektronsko tržište ima neutralnu posredničku ulogu između kupca i prodavca i obavlja usluge obema stranama u transakcijama. Elektronsko tržište predstavlja virtuelno mesto na kom se susreću kupci i prodavci radi razmene roba i

usluga. Ovo tržište koristi Internet tehnologije i standarde radi distribucije proizvoda i obavljanja online transakcija.

Elektronska trgovina je donela velike promene u načinu komunikacije između prodavca i kupca. Prodavci sada imaju mogućnost da pošalju personalizovane i sadržajem bogate poruke ciljano određenoj grupi potrošača u veoma specifičnim segmentima tržišta, i tako značajno povećaju mogućnost kupovine i prodaje.

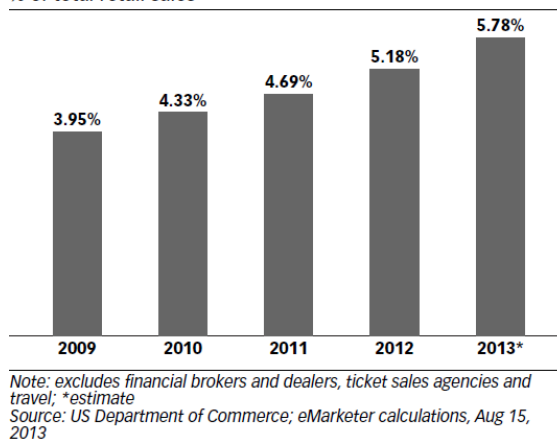
Kada govorimo o e-trgovini uobičajeno se uvodi i pojam elektronskog tržišta. Elektronsko tržište označava mesto obavljanja e-trgovine, mesto gde se informacija, proizvodi, usluge i plaćanja razmenjuju. U poslednje vreme, elektronsko tržište dobija sve veći značaj u savremenom poslovanju. U slučaju elektronskog tržišta, centar poslovanja je mreža zasnovana na lokacijama gde se nalaze kupci, prodavci i ostali partneri i oni se elektronskim putem pronalaze i posluju (slika 2.2.). To znači da se poslovanje firmi ne obavlja u fizičkoj zgradi i osim toga što se partneri nalaze na različitim mestima, oni čak retko znaju jedni za druge. Način obavljanja komunikacije između partnera razlikuje se i može se menjati od slučaja do slučaja, čak i između istih strana. Na elektronskom tržištu obavljaju se sve neophodne transakcije, uključujući i prenos novčanih sredstava.



Slika 2.2. Učesnici na elektronskom tržištu

Za uspeh e-commerce poslovanja i e-trgovine osim kvalitetne infrastrukture neophodno je izgraditi i implementirati kvalitetne strategije nastupa na tržištu i ponuditi dodatne servise koji potrošačima daju bolje uslove kupovine, mogućnost prilagodjavanja usluga i dodatne vrednosti za kupce. Međutim, uprkos tome što e-trgovina danas ostvaruje sve veći prodor, treba imati u vidu da se većina maloprodaje i dalje odvija u realnom fizičkom svetu. Prema procenama koje je objavio eMarketer za period od 2009-2013 godine, na tržištu US i pored stalnog rasta udela on-line prodaje ovaj kanal ne prelazi 6% (Slika 2.3).

**US Retail Ecommerce Sales Share, 2009-2013\***  
% of total retail sales



Slika 2.3. Učešće elektronske trgovine na tržištu Sjedinjenih Američkih Država

### 2.2.1. Prednosti i ograničenja elektronske trgovine

U prethodnom poglavlju pokazali smo da elektronska trgovina predstavlja kupovinu i prodaju dobara ili usluga putem Interneta. U cilju ostvarivanja elektronskih transakcija fokus elektronske trgovine je u sistemima i procedurama pomoću kojih dolazi do razmene različitih finansijskih dokumenata i informacija. Elektronska trgovina se sprovodi korišćenjem jedne ili više telekomunikacionih tehnologija u cilju ostvarivanja kontakta ili direktne trgovine s partnerima. Ona uključuje ne samo razmenu novca i proizvoda, već i vođenje proizvodnje elektronskim putem, organizovanje logistike i podrške za kupce. Osnovni pokretači elektronske trgovine su:

- Tehnološki faktori - tehnološki nivo telekomunikacione infrastrukture i internet servisa direktno utiču na razvoj elektronske trgovine.
- Politički faktori - uključuju zakonodavstvo i ulogu države u razvoj elektronskog poslovanja.
- Društveni faktori - nivo tehnološkog obrazovanja i praćenja novih tehnologija direktno utiču na stepen prihvaćenosti elektronske trgovine.
- Ekonomski faktori - uključuju opšte stanje ekonomije.

Za realizaciju e-trgovine potrebno je obezbediti sledeće uslove:

- Ponudu informacija o proizvodu koje jesu dostupne velikom broju potencijalnih kupaca (najefikasniji način pomoću Interneta);
- Direktnu i brzu korespondenciju sa klijentima (npr. e-mail, socijalne mreže itd.);
- Mogućnost elektronske prodaje i plaćanja;

- Mogućnost isporuke robe (elektronski ili tradicionalno);
- Obezbediti bezbednu transakciju.

Osnovne prednosti koje elektronska trgovina donosi kompanijama su:

**Međunarodno tržište.** Tržište je bilo ograničeno geografskom lokacijom. Kompanije koje se bave elektronskom trgovinom mogu prodavati svoje proizvode i usluge globalno. Takve kompanije postaju virtuelne multinacionalne kompanije.

**Smanjenje operativnih troškova:** Elektronske transakcije su značajno smanjile papirnu dokumentaciju i na taj način smanjile troškove. Dostava elektronskih proizvoda i usluga je praktično besplatna.

**Prilagođavanje proizvoda:** Elektronska trgovina je potpuno promenila način na koji se kupuju roba i usluge. Internet sajtovi nude mogućnost izmene i prilagođavanja proizvoda željama kupaca (boje, veličine, i sl.) .

**Smanjivanje zaliha i troškova** - Zahvaljući elektronskoj razmeni podataka moguće je organizovati vučeni (pull) lanac snabdevanja. Osnova je u prikupljanju porudžbina od kupaca i njihovo povezivanje sa JIT (just in time) proizvodnjom. Ovo je veoma bitno za visoko tehnološke firme gde je životni vek proizvoda kratak.

**Digitalizacija proizvoda i procesa** - Posebno u softverskoj, muzičkoj, video i izdavačkoj delatnosti gde je proizvod moguće digitalizovati i omogućiti preuzimanje direktno sa internet sajta.

**Radno vreme** - mogućnost dvadesetčetvoročasovnog radnog vremena bez povećanja troškova.

Osnovne prednosti koje elektronska trgovina donosi kupcima jesu:

**Brže transakcije** - Pod transakcijom podrazumevamo vreme koje je kupcu potrebo da izabere, plati i dobije proizvod ili uslugu. Kupci više nemaju potrebe da odlaze u maloprodajne objekte tako da vreme koje je bilo potrebno za transport više ne postoji. Kupovina se može obavljati u toku celog dana, kupac više nije vezan za radno vreme. Izbor proizvoda je olakšan, obzirom da kupac više ne mora da ide u više radnji, već pretražuje informacije putem interneta. Pretraživanje može biti dodatno automatizovano sa specijalnim softverima koji pretražuju proizvode i upoređuju ih po zadatom kriterijumu. U



slučajevima kada se radi o proizvodima i uslugama koje se mogu isporučiti putem interneta, značajno je smanjeno i vreme isporuke robe odnosno usluga.

**Niže cene** - Upoređivanje cena sličnih ili istih proizvoda i usluga različitih dobavljača lako je i brzo. Danas postoje i sajтови koji pružaju uslugu upoređivanja cena različitih dobavljača, jedan od najpoznatijih takvih sajtova na našem tržištu je <http://www.eponuda.com/>. Ova činjenica prisiljava proizvođače da konstantno unapređuju proizvode i nude dodatne usluge. U cilju smanjenja ukupnih troškova mnoge kompanije kalkulišu sa cenom isporuke u slučaju fizičkih proizvoda.

**Dostupnost** - U manjim gradovima potrošači nisu u mogućnosti da nabave sve proizvode kao u većim sredinama gde je konkurencija mnogo veća, pa je samim tim i ponuda kvalitetnija. Internet pruža mogućnost kupovine svih dobara i usluga u svim delovima sveta. Ako se radi o fizičkim proizvodima, ograničenje je dostava robe, dok kod proizvoda i usluga, koji mogu da se preuzmu elektronski, ne postoji nikakvo ograničenje.

**Dodatne usluge** - Dodatne usluge su i direktno povezane sa formiranjem pozitivnog iskustva potrošača. Dodatne usluge se mogu konkretno odnositi na sam proizvod i proces komunikacije (FAQ, konfigurator proizvoda, dokumentacija, saveti i sl.) ili biti deo zabavnog sadržaja koji privlači potrošače (igrice, slike, kvizovi i sl.).

Najveći izazov za elektronsku trgovinu jeste sticanje poverenja potrošača. Drugi problemi su lakoća promene snabdevača, udaljenost snabdevača, anonimnost (najviše u B2C), imena domena i reklamiranje (gde da se reklamira, koji mediji da se koristi, vođenje računa o nevoljnom slanju reklamnih poruka (spam)). Problemi sa kojima se susreću kompanije koje se bave elektronskom trgovinom jesu:

**Laka promena prodavca:** U elektronskoj trgovini se prilično lako menja prodavac robe ili usluga, te je stoga vezivanje potrošača najvažnije pitanje. To najviše zavisi od komunikacije, pošto je ona prilično nepersonalna i na daljinu, pa se poslovni partner može promeniti bez troškova. Zbog ovog lakog pristupa konkurenciji, velika pažnja se mora posvetiti izbegavanju grešaka: ako prvo naručivanje ne ispuni očekivanja potrošača, on verovatno menja prodavca, nikada se ne vraća i često će nagovarati druge da takođe napuste ili ne koriste tog snabdevača.

**Udaljenost od prodavca:** potrošač ima istu udaljenost prema svakom prodavcu: jedan klik mišem. Ovo nije slučaj ako je potreban fizički prevoz robe. Svi prodavci imaju isti potencijal za kontaktiranje kupaca. Ostvarivanje kontakta sa kupcima u online okruženju jeste značajno promenjeno u odnosu na tradicionalnu trgovinu. Jednaka udaljenost do svih

prodavaca dovodi do mogućnosti da potrošači jednog prodavca koriste kao izvor informacija o proizvodu, a da kupovinu obave kod drugog. Ovo je veliki problem, pošto mnoge dodatne usluge pružaju samo dodatnu informaciju.

**Anonimnost:** Ovo se može dovesti u vezu sa udaljenošću od prodavca. Među brojnim potencijalnim prodavcima na Internetu neki su potpuno anonimni, pa će jedino velike kompanije biti globalno poznate. Stoga je važno ne samo da se potrošač pridobije nego i da se potrošač prvo upozna s postojanjem novog prodavca na tržištu. To se može učiniti bilo pasivnim (čekanjem da potrošač preduzme neku akciju) bilo aktivnim sredstvima (linkovima na srodnim stranicama, plasiranjem informacija i mogućnostima kompanije kroz razne alate na Internetu, ekspertskim odgovorima na postavljena pitanja i sl.). Ovo je očigledno lakše kompanijama koje se već bave prodajom u klasičnom okruženju. One već imaju bazu potrošača koje mogu neposredno da obaveste o svom izlasku na Internet tržište. Izlazak prodavca iz anonimnosti dovodi do lakšeg sticanja poverenja kod potrošača i do povećanje broja potrošača što je i osnovni cilj elektronske trgovine.

**Potreba za standardizovanim sigurnosnim sistemima.** Elektronska trgovina je povezana sa stalnim malicioznim napadima. Proizvodjači softvera često izdaju softverske promene (en. patches) kojima se bore protiv ovakvih napada. Postoje brojni primeri zloupotrebe podataka i finansijskih transakcija na internetu.

**Stalno unapređenje servisa i usluga.** Elektronske kompanije su prinuđene da stalno unapređuju svoje servise i usluge u skladu sa novim zahtevima tržišta i potrošača.

**Problem kompatibilnosti novih i starih tehnologija.** Stariji poslovni sistemi često nemaju mogućnost komunikacije sa Web baziranom internet infrastrukturom. Često se dešava da kompanije imaju dva informaciona sistema, sistem za osnovno poslovanje i internet poslovanje, koji nisu međusobno povezani. Ovakvi sistemi se zasebno održavaju što dovodi do velikog povećanja troškova.

Problemi sa kojima se susreću potrošači:

**Tehničko znanje** Kupac mora imati osnovno tehničko znanje kako bi mogao da koristi internet servise.

**Nedostatak privatnosti i sigurnosti podataka** Na internetu, još uvek, ne postoji privatnost i zaštita ličnih podataka. Zakon o zaštiti podataka nije univerzalan i zavisi od pravne regulative zemlje u kojoj je hostovan internet server. Prema tome, zaštita podataka na internet sajtovima podleže različitim zakonima čega kupac nije uvek svestan.

**Anonimnost** - može se dovesti u vezu sa prethodnom tačkom. Mnogi prodavci na internetu su zapravo anonimni. Kupac veoma često ne može da utvrdi osnovne podatke o kompaniji: sedište, od kada postoji firma, koliko ima zaposlenih i sl.

### 2.2.2. Vrste elektronske trgovine

Kao što smo već pokazali u prethodnim poglavljima, forme elektronskog poslovanja se razlikuju prema relacijama koje postoje između učesnika u trgovini preduzeća, kupci, zaposleni, država. U ovom poglavlju ćemo ukratko objasniti osnovne modele elektronske trgovine: B2C, B2B, C2B, C2C. Ostvareni prihod od B2B e-trgovine iznosi oko 85% od ukupne e-trgovine, dok prihod od ostalih modela iznosi oko 15% [234].

Pored navedenih osnovnih modela u novije vreme se javljaju i složenije forme koje nastaju kao kombinacija i nadgradnja osnovnih modela. Elektronska trgovina na relaciji Business to Business to Customer - B2B2C oblik se javio kao nova forma, i to kao rezultat propasti mnogih B2C kompanija (npr. zbog velikih troškova isporuke). To je lanac koji povezuje sve karike od proizvodnje proizvoda do isporuke do krajnjeg kupca. On se ostvaruje korišćenjem modela B2B koji podržava poslovanje kompanije po modelu B2C.

Elektronska trgovina na relaciji Customer to Business to Customer - C2B2C je forma koja povezuje kupce preko posrednika. Ovo je danas takođe jedan od sve češćih modela poslovanja i on povezuje potrošače koristeći on-line kompanije kao posrednike.

Pojava pametnih mobilnih uređaja dovela je i do pojave elektronske trgovine putem ovih uređaja. Mobilna trgovina (m-commerce) je model e-trgovine koji se obavlja putem mobilnih telefona kojima se pristupa Internetu.

#### 2.2.2.1. B2C poslovni model

B2C predstavlja prodaju robe ili usluga krajnjim potrošačima posredstvom interneta. Sa napredkom internet servisa ova grana elektronske trgovine je značajno povećana. Na internetu sada postoje tržišni centri (virtual shopping malls), brojni komercijalni sajtovi na kojima se nudi razna roba, kao što su računari i sva prateća oprema, knjige i časopisi, odeća i obuća, hrana, filmovi, muzika i razni drugi digitalni sadržaji. B2C podrazumeva direktno poslovanje između firme i krajnjih korisnika potrošača. Potencijalni on-line kupci mogu da provere cene i dostupnost proizvoda na različitim sajtovima, što je mnogo lakše i jeftinije od posećivanja klasičnih prodavnica. Postoje i softveri i sajtovi koji nude

mogućnost pretrage velikog broja on-line prodavnica za određenim proizvodima ili uslugom i informisanje kupaca o mestu gde se taj proizvod ili usluga mogu kupiti.

Početni "bum" firmi koje su koristile B2C model, poput .com firmi, kao što su amazon.com, eBay i druge, uglavnom je rezultat nerealnih očekivanja i skoka akcija na berzi. Ove firme imale su kupce bez fizičkih radnji, malo inventara i neograničen akcionarski kapital, zbog čega su predstavljale ozbiljnu pretnju tradicionalnom poslovanju. Međutim, veliki broj takvih firmi je vremenom nestao. Danas je prodaja u B2C segmentu u stalnom porastu, poslovni modeli i servisi stalno napreduju. Trgovci stalno unapređuju svoje sajtove i marketinške strategije kako bi privukli što više kupaca. Neki od načina unapređivanja B2C procesa trgovine su:

- Izgradnja sajta koji je lak za upotrebu i snalaženje;
- Pojednostavljivanje procesa plaćanja;
- Slanje e-mail poruka sa specijalnim ponudama ;
- Sezonska ili periodična sniženja;
- Slanje poklona, skupljanje bodova za buduće kupovine i drugi lojaliti programi;
- Marketing na društvenim mrežama.

Glavne prepreke daljem razvoju B2C prodavnica predstavljaju:

- Nerazvijenost transportne i telekomunikacione infrastrukture,
- Nedostatak kulture korišćenja elektronskog plaćanja,
- Pravna regulativa,
- Sigurnost on-line transakcija i podataka.

Usled brojnosti i različitih tumačenja raznih modela elektronske trgovine, ovde će biti objašnjeni samo neki modeli, koji su najšire prihvaćeni u literaturi. To su:

- Provajderi sadržaja,
- Portal model,
- Agregatori,
- Transakcioni brokeri ,
- Elektronska maloprodaja,
- Aukcijski model,
- Dynamic pricing model,
- Online trading and lending model.

## **Provajderi sadržaja**

Predstavlja jedan od najstarijih poslovnih modela na internetu. U ponuđače sadržaja svrstavaju se informacione kompanije i kompanije iz oblasti zabave, koje nude digitalne sadržaje putem interneta. Na ovim sajtovima se zabavni i informativni sadržaji nude besplatno ili po ceni koja je daleko ispod ukupnih troškova proizvodnje, a služe samo za privlačenje posetilaca. Glavni prihodi se ostvaruju od naplata reklama na sajtu i naplate pretplate za korišćenje sadržaja na sajtu.

## **Portal model**

U ranoj fazi razvoja interneta brzo se došlo do saznanja da prihodi ostvareni od reklama nisu dovoljni. Internet sajtovi su pokušali da te prihode povećaju poboljšanjem sadržaja i na taj način privlačenjem još većeg broj posetilaca. Sledeći korak je bio postavljanje posebnih mesta za reklamiranje na sajtu, koja su se posebno naplaćivala. Za najveće sajtove u to vreme ovo je povećalo prihode koji, nažalost, još uvek nisu bili dovoljni. Ova činjenica je dovela do pojave portala.

Portal na jednom mestu nudi moćne web pretraživačke alate, kao i integrisani paket sadržaja i usluga (vesti, e-mail, trenutne poruke, kalendare, prodaju, mogućnost preuzimanja audio, video sadržaja i drugo). Najpoznatiji portali su yahoo.com, aol.com i msn.com. Portali ne prodaju ništa direktno, i zato koriste kombinovane modele prihoda, koji sadrže prihode od reklama, provizije za usmeravanje kupaca na određene sajtove, prihode od naplata za transakcione usluge i sl. Neki od portala su istovremeno i Internet servis provajderi (ISP), kao na primer AOL i MSN, što je u tom slučaju dodatni izvor prihoda.

Portali su pravili i prve on-line zajednice kroz forume i sobe za četovanje. Cilj portala je da kroz personalizovane stranice ponudi posebne sadržaje svim svojim korisnicima i time ih navikne da svakodnevno posećuju portal. Ideja portala je da pruži veliku količinu korisnih informacija na jednom mestu. Vremenom se pojavilo dosta specijalizovanih portala u raznim poslovnim i društvenim oblastima.

Portale možemo podeliti na: horizontalne, vertikalne i afinitetne

Horizontalni portali ili portali opšte namene agregiraju informacije o širokom opsegu tema (www.google.com, www.yahoo.com, www.microsoft.com, www.krstarica.rs).

Vertikalni portali nude veliki broj informacija koje pripadaju jednoj oblasti (www.acm.org, www.kuhinjica.rs). Oni sadrže informacije i usluge za korisnika koji su međusobno

povezani zajedničkim interesima kao što su starost, pol, profesija, vera, etnička pripadnost i sl. Vertikalni portali ostvaruju čvršće odnose sa korisnicima kojima se obraćaju i po pravilu pružaju kvalitetniji sadržaj i bolji doživljaj svojim posetiocima. Pokrivaju teme poput vesti, sporta, vremena, gastronomije i sl.

Afinitetni portali su slični vertikalnim, ali su usmereni ka specifičnom segmentu tržišta ili određenom događaju, pa često dobijaju dodatno obeležje - dečiji, ženski i sl. (www.webmd.com, www.women.com). U poslednje vreme su posebno aktuelni portali znanja. Oni su ciljano orijentisani ka proizvodima znanja, integraciji znanja i menadžmentu znanja.

Procenjuje se da će u budućnosti portali još više usmeriti svoje sadržaje prema tačno određenim grupama korisnika informacija i usluga ili prema tačno određenom segmentu tržišta.

### **Elektronska maloprodaja**

Elektronski maloprodavci, kao online verzija tradicionalnih maloprodavaca, obuhvataju sledeće forme:

- click and mortar trgovce (kompanije koje imaju fizičke prodavnice, ali koriste i online kanale prodaje) ,
- virtuelne trgovce (koji samo prodaju online),
- kataloške prodavce (online verzija kataloških prodavaca),
- online molove (online verzija fizičkih trgovinskih centara koji nude veliki izbor proizvoda) i proizvođače, koji svoje proizvode nude direktno potrošačima.

**Click and mortar trgovci** su opterećeni visokim troškovima zbog fizičkog prostora i velikog prodajnog kadra, ali zato uživaju prednosti poznate robne marke, velike baze potrošača, skladišta, široke palete ponude i obučene stručne radne snage. Pridobijanje online kupaca je jeftinije zbog već izgrađene robne marke, ali se kompanija suočava sa potrebom koordinacije i usklađivanja cena u oba prodajna kanala (offline i online). Kompanija mora da objasni potrošačima koje su njene prednosti u novom prodajnom kanalu izgradnjom kvalitetnog internet sajta, njegovim stalnim unapređivanjem i održavanjem. U Srbiji najveći broj on-line prodavaca je ovog tipa, imaju razvijenu mrežu maloprodajnih objekata i B2C sajtove za on-line prodaju (www.winwin.rs, www.gigatronshop.com, www.eklik.rs).

**Virtuelni trgovci e-maloprodavci**, koji svoje proizvode plasiraju isključivo online, bez ikakve veze sa fizičkim lokacijama, kao što su Amazon ili eBay, na našem tržištu www.takolako.rs i

dr. Nemaју troškove vezane za izgradnju i održavanje fizičkih prodavnica, ali su zato suočeni sa velikim troškovima vezanim za izgradnju i održavanje internet stranica i on-line marketing. Internet stranica mora da sadrži: online katalog sa proizvodima, elektronsku korpu i mogućnost on-line plaćanja. On-line plaćanje je u svetu normalna opcija koju poseduje svaki B2C sajt, na žalost on-line plaćanje u Srbiji još uvek nije uobičajena opcija na sajtovima. Očekuje se dalji razvoj pravne regulative i tehničkih servisa koji će omogućiti on-line plaćanje. Troškovi pridobijanja kupaca su veliki i zato je brza izgradnja prepoznatljive robne marke osnov profitabilnost on-line prodavnica.

**Kataloški on-line prodavci** su maloprodajne kompanije koje kao glavni kanal prodaje koriste offline kataloge, ali radi održanja konkurentne pozicije na tržištu otvaraju i online ponudu. Velika prednost koju oni poseduju u trenutku prelaska i na online poslovanje jeste brza obrada porudžbina i efikasan sistem isporuke robe, jer su za kataloške porudžbine već bili potrebni centralizovan sistem isporuka, dobar telefonski kontakt centar za prijem porudžbina i saradnju sa kompanijama koje se bave dostavom robe. Primeri kataloških maloprodavaca kod nas su [www.maxi.rs](http://www.maxi.rs), [www.univerexport.rs](http://www.univerexport.rs).

**On-line molovi** (online malls) predstavljaju internet varijantu klasičnih trgovinskih centara. Model prihodovanja je isti, naplaćuje se "renta" od onih trgovaca koji prodaju svoju robu preko sajta. Glavni zadatak online mola jeste da napravi, održava i unapređuje centralni sajt. Velika konkurencija u ovoj oblasti primorava molove da brzo izgrade prepoznatljivu robnu marku da bi postigli nivo operativne efikasnosti koja garantuje ostvarenje profita. To neizbežno prate i visoki troškovi marketinga i pridobijanja novih on-line kupaca. Rezultati on-line mola direktno zavise od uspeha trgovaca koji realizuju svoje prodaje preko njihovog sajta, a oni su različitog kvaliteta. Mol može trgovcima koji posluju preko njega da ponudi i druge usluge, kao što su obrada porudžbina, isporuka i slično, kao dopunski izvor prihoda. Prednost online molova je, pre svega, u tome što kupcima mogu da ponude široku paletu proizvoda (više od tipičnih kataloških trgovaca), bez velikih troškova, zaliha i sličnih opterećenja koja se podrazumevaju uz takvu širinu ponude. Poznati online molovi su: [FashionMall.com](http://FashionMall.com), [MaternityMall.com](http://MaternityMall.com) i slično.

### **Aukcijski model**

Žive aukcije postoje već dugo, ali je njihova praktična primena bila ograničena visokom cenom i teškoćom dovođenja potencijalnih kupaca na mesto kupovine u isto vreme. Internet nudi jedno bolje, jeftinije i efikasnije rešenje kroz on-line aukcije. Aukcijski sajtovi su zapravo posrednički sajtovi između prodavaca i kupaca. Zadatak prodavca je da da podatke o predmetu prodaje, njegovu minimalnu cenu i krajnji rok za završetak aukcije.

Licitant (kupac) pregleda podatke koje je izneo prodavac i vrši licitaciju. Aukcijski sajtovi zaradjuju tako što uzimaju proviziju od obe strane.

Najpoznatiji sajt koji se bavi on-line aukcijama je eBay.com koji na jednom mestu okuplja kupce i prodavce iz celog sveta. Kod nas, najpoznatiji sajt koji se bavi on-line aukcijama je Limundo.com.

### **Transakcioni brokeri**

Sajt koji ima funkciju transakcionog brokera obavlja za kupca transakciju koju bi on, inače, morao da uradi lično, preko telefona ili e-maila i za tu uslugu naplaćuje nadoknadu. Ovaj model je posebno zastupljen u uslužnim granama, kao što su finansijske i turističke usluge, ili traženje zaposlenja. Online brokeri akcijama (online stockbrokers), kao što su e-trade.com, ameritrade.com i schwab.com, bave se maloprodajnim transakcijama akcija. Osnovna prednost online brokera akcijama jeste ušteda vremena i novca, ali i dobijanje određenih informacija i mišljenja. Provizija koju online brokeri naplaćuju za svoju uslugu, značajno je niža od provizije klasičnih brokera. Problem u ovom načinu poslovanja čine klijenata u vezi sa zaštitom privatnosti podataka i sigurnosti plaćanja.

**Dynamic pricing** model karakteriše kupovina i prodaja proizvoda i usluga na slobodnom tržištu gde se cene kreću u zavisnosti od ponude, tražnje i preferencija potrošača. Pogodan je: kada je tržište veće, kada je veća fragmentacija tržišta, kada postoji intenzivna promenljivost ponude, tražnje i troškova; pogodniji je za umrežena tržišta, kada troškovi ne predstavljaju ograničenje. Kod dynamic pricing modela postoji više podmodela:

- Name-our-Price model (kupac postavlja svoju cenu, a proizvođači se uklapaju u te okvire, [www.priceline.com](http://www.priceline.com)),
- Comparison pricing model (mehanizam za pronalaženje najniže cene za zadati proizvod, [www.bottomdollar.com](http://www.bottomdollar.com), [www.eponuda.rs](http://www.eponuda.rs)),
- Demand-sensitive pricing model (za količinski popust, omogućava kupcu da dođe do povoljnijih usluga i cena, [www.kupon.rs](http://www.kupon.rs)),
- Bartering model (razmena proizvoda, [www.ubarter.com](http://www.ubarter.com)),
- Rebate model (dobija se popust u zamenu za reklamiranje ili proviziju),
- Free offering model (besplatni proizvodi i usluge generišu veliki promet na sajtu).

**Online trading and landing modeli** se odnose na brokerska preduzeća za osiguranje, trgovinu nekretninama i hartijama od vrednosti preko weba. Na sajtovima je moguće realizovati kupovinu, prodaju i upravljanje svim investicijama (npr. [www.afsd.com.au](http://www.afsd.com.au)). Razlika u odnosu na klasične brokerske transakcije su niže provizije.



## **Agregatori**

U svojoj knjizi Don Tapscott *et al.* [233] definišu agregatore kao sajtove koji organizuju i upravljaju distribucijom robe, usluga i informacija. Oni su posrednici između prodavaca i pružalaca usluga, s jedne, i korisnika i potrošača s druge strane. Vrednost agregatora zavisi od šest komplementarnih varijabli: izbor, organizacija, cena, udobnost, usklađivanje i ispunjavanje očekivanja.

Jedan od najpoznatijih agregatora je Amazon.com koji je svojevremeno započeo sa prodajom knjiga, a danas pored toga nudi veliki broj proizvoda od igračaka do odeće. Na internetu se može pronaći relativno veliki broj agregatora fizičkih proizvoda (na srpskom internet tržištu najpoznatiji su [www.kupindo.com](http://www.kupindo.com) i [www.kupujemprodajem.com](http://www.kupujemprodajem.com)), dok su mnogo ređi agregatori usluga.

### ***2.2.2.2. B2B poslovni model***

Ovaj model omogućava kompanijama da u elektronskoj formi obavljaju transakcije sa svojim distributerima, prodavcima, snabdevačima dobavljačima, kupcima i drugim partnerima. B2B tehnologija se koristi za transakcije robe i novca, posredovanje u lancima snabdevanja i ponuda, raspisivanje on-line tendera i sl. Aplikacije koje prate B2B poslovanje omogućavaju organizacijama da izgrade nov način poslovanja, smanje troškove, povećaju kontrolu nad svim poslovnim procesima i da stvaraju nove veze između kompanija. Najveći problem primene B2B poslovnog modela predstavlja integracija poslovnih sistema. Kompanije često koriste različite sisteme od različitih proizvođača koji teško međusobno komuniciraju.

B2B je najznačajnija forma elektronske trgovine. Primarno, B2B trgovina obuhvata razmenu između kompanija, ali se razvijaju i drugi B2B modeli, kao što su e-distributeri, B2B servis provajderi, brokeri i informacioni posrednici, kojima se proširuje mogućnost upotrebe B2B trgovine. Uspešan B2B se odnosi pre na optimizaciju poslovnih procesa i načina upravljanja nego na tehnologiju. Počeci internet baziranog elektronskog poslovanja datiraju iz sredine 90-tih godina. Začeci ovakvog vida poslovanja su kompanije poput FedEx ([www.fedex.com](http://www.fedex.com)), Cisco ([www.cisco.com](http://www.cisco.com)), Dell ([www.dell.com](http://www.dell.com)). Ove kompanije su bile fokusirane na prodaju, potrošačke servise i nabavku.

Tri osnovna B2B modela su: model prodajne strane, model kupovne strane i model razmene [222].

Model prodajne strane podrazumeva da jedna kompanija elektronski prodaje mnogima (jedan prema više). Postoje dve osnovne vrste prodaje. U prvoj, prodavac može prodavati direktno iz kataloga. U drugoj, direktno putem aukcije (obično aukcija unapred), kada prodavac može da bude ili proizvođač ili distributer ili maloprodavac.

Model kupovne strane podrazumeva da jedna kompanija kupuje od mnogo prodavaca (više prema jedan). Kod ovog modela postoji nekoliko metoda za kupovinu. Prva, kada kupac može kupiti putem sistema tendera: ova metoda je takođe poznata kao aukcija unazad. Druga, kada se katalogi svih dobavljača sređuju i organizuju na kupčevoj internet strani i kupac može kupiti robu od dobavljača po unapred određenoj ceni. U trećoj vrsti B2B modela, model razmene, kupac se pridružuje šemi grupne kupovine.

#### *2.2.2.3. C2B poslovni model*

C2B model uključuje fizička lica koja svoje proizvode i usluge prodaju poslovnim subjektima. Potrošači su proaktivni prema biznisu, oni postavljaju svoje zahteve putem interneta, a prodavci daju ponude (na primer, kupac pokazuje koliko je spreman da plati za avionsku kartu). Prednost ovakvog načina poslovanja je povezivanje velikog broja potrošača u bidirekcionu internet mrežu i smanjivanje troškova proizvodnje. Primeri ovakvog vida poslovanja su [www.priceline.com](http://www.priceline.com), [www.letsbuyit.com](http://www.letsbuyit.com).

#### *2.2.2.4. C2C poslovni model*

Je relativno nov oblik poslovanja. Ovo je model u kome potrošači vrše prodaju jedni drugima uz pomoć internet posrednika koji ovu uslugu naplaćuju kroz proviziju, članarinu ili reklamiranje. Najčešće su u formi aukcije, pa se tu ponovo pojavljuje [eBay.com](http://eBay.com) kao najveći on-line aukcioni sajt, a kod nas [Limundo.com](http://Limundo.com), [Kupindo.com](http://Kupindo.com), [KupujemProdajem.com](http://KupujemProdajem.com). Problemi koji prate ovakav model poslovanja su:

- Nema kvalitetne kontrole,
- Nema garancije plaćanja,
- Komplikovano i teško plaćanje.

Na sajtu [Kupindo.com](http://Kupindo.com) posrednik do izvesne sume štiti prodavce od nenaplaćenih transakcija, tako što sam snosi troškove prema prodavcu u slučaju da kupac ne plati kupljeni proizvod.

### 3. SIMULACIJA I MODELOVANJE ZASNOVANO NA AGENTIMA - POJMOVI I DEFINICIJE

Simulacija i modelovanje zasnovano na agentima (agent based modeling and simulation ABMS) jedan je od novijih pristupa u računarskoj simulaciji. Ovaj vid simulacije se uglavnom koristi za modelovanje kompleksnih sistema, a zasnovan je na autonomnim agentima i njihovim međusobnim interakcijama. Agenti imaju svoje osobine, pravila odlučivanja, mogućnost interakcije sa drugim agentima u sistemu i okruženju na osnovu kojih mogu da promene i prilagode svoje ponašanje [19], [20]. Ponašanje agenata opisuje se jednostavnim pravilima ponašanja i međusobnim interakcijama sa drugim agentima [18]. Poslednjih godina ABMS metodologija ima primenu u različitim naučnim oblastima, a najveću primenu je našla u oblasti društvenih nauka. Često se koristi za simulaciju fenomena u ekonomskim i tehničkim naukama. Do pojave ovih modela modelovanje pojava u društvu najčešće se svodilo na uprošćenu prezentaciji društvenih pojava, a veoma često su to bili samo verbalni modeli. U ABMS modelima, kojima se modeluju društvene pojave i procesi, agenti predstavljaju čoveka, a kroz njihove međusobne interakcije i pravila ponašanja modeluju se društveni procesi i socijalne interakcije [6]. Glavna pretpostavka se ogleda u tome da se ljudi i njihove socijalne interakcije mogu verodostojno modelovati, ako ne u potpunosti onda na razumnom nivou apstrakcije.

Simulacioni modeli po pravilu imaju veliki broj ulaznih i izlaznih varijabli, a veoma često su posmatrani sistemi međusobno zavisni. Izlazne varijable iz jednog posmatranog sistema predstavljaju ulazne varijable u drugi sistem. Jedan od najčešćih primera u literaturi je deregulacija industrije električne energije, gde postoji velika međuzavisnost u podsystemima (proizvodnja električne energije, eksploatacija i transport sirovina (prirodni gas, nafta, voda), transport i čuvanje električne energije itd.) [221]. Pojedini sistemi su oduvek bili previše kompleksni da bi bili adekvatno modelovani. Takvi sistemi (npr: modelovanje ekonomskog sistema) uvek su modelovani sa određenim pretpostavkama, koje su smanjivale kompleksnost modela, ali i uticale na krajnje rezultate simulacionog eksperimenta. Simulacija i modelovanje zasnovano na agentima pruža realnije modele i nove mogućnosti u simulaciji i modelovanju, a izlazi iz modela se mogu bolje organizovati i naknadno obrađivati u drugim specijalizovanim alatima.

Agenti koji se koriste u ovim simulacionim modelima vode poreklo iz oblasti robotike i veštačke inteligencije. Danas ABMS agenti nisu više vezani za projektovanje i razumevanje veštačke inteligencije. Osnovna primena je u modelovanju ljudskog socijalnog ponašanja, društvenih pojava i individualnog odlučivanja [5].

Osim očiglednih prednosti koje su ABMS modeli doneli, sve veći broj simulacionih modela različitih društvenih ponašanja omogućen je i stalnim napretkom IT industrije, pre svega hardvera koji postaje sve brži i novih tehnologija koje olakšavaju modelovanje i pokretanje simulacionog eksperimenta, kao što je Cloud computing. Sada možemo da izvodimo veliki broj mikrosimulacija što pre samo par godina nije bilo moguće.

### 3.1. Istorijski razvoj i oblast primene ABMS modela

Simulacija i modelovanje zasnovano na agentima je povezan sa brojnim naučnim oblastima, uključujući teoriju sistema, dinamiku sistema, IT tehnologije, menadžment, društvene nauke i "tradicionalno" modelovanje i simulaciju. ABMS iz ovih oblasti vuče teorijske osnove, konceptualni pogled na svet i filozofiju i primenljivost tehnika modelovanja. Direktni istorijski koreni ABMS nalaze se u kompleksnim adaptivnim sistemima (CAS).

Razvoj oblasti kompleksnih adaptivnih sistema bio je motivisan istraživanjima iz oblasti adaptacije i nastanka bioloških sistema. Ovi sistemi imaju sposobnost samoorganizacije i dinamičkog prepoznavanja svojih komponenti na način koji mu omogućava opstanak i napredovanje u svojoj okolini. Interesantno je da se ova adaptivna osobina javlja u velikom broju slučajeva. John Holland, pionir u ovoj oblasti, definiše svojstva i mehanizme zajedničke za sve adaptivne sisteme [188]:

1. agregacija: mogućnost formiranja grupa,
2. nelinearnost: jednostavna ekstrapolacija nije moguća u ovim sistemima,
3. tokovi: dozvoljavaju transfer i transformaciju resursa i informacija,
4. raznovrsnost: dozvoljava agentima da se ponašaju različito jedan od drugog, što sistem čini robusnim.

U literaturi se kao primeri kompleksnih adaptivnih sistema obično prikazuje kolonija mrava ili jato ptica. Ovi biološki sistemi nemaju jasnu hierarhiju, nemaju vođu i stalno se prilagođavaju promenama u okruženju. Složenost kolonije mrava proističe iz jednostavnih lokalnih interakcija. Mravi ostavljaju svoj trag (feromon) koji drugi mravi prate i na taj način se drže zajedno i pronalaze hranu. Pri svom kretanju mravi menjaju svoju okolinu, što kasnije menja ponašanje drugih mrava. Ovaj indirektni uticaj agenata (mrava) putem promene životne sredine (okoline oko agenta) naziva se *stigmergy*. *Stigmergy* predstavlja mehanizam posredne koordinacije između agenata ili akcija [50]. Princip je da "trag" koji neka akcija ostavlja na svoju okolinu stimuliše izvršavanje sledeće akcije istog ili drugog

agenta. Kasniji postupci imaju tendenciju da se oslanjaju i izgrade nad prethodnim, što dovodi do stvaranja spontanosti aktivnosti.

Sledeći primer *stigmergy* efekta je interakcija koja se razvija prilikom posete internet sajtu. Kupovinom knjiga i druge robe kao i uopšte korišćenjem internet servisa, potrošači ostavljaju svoj trag (kao mravi feromon) kroz informacije o proizvodima i uslugama koje se kupili ili koristili. Ove informacije su dostupne svim drugim korisnicima interneta, što može dovesti do *stigmergy* reakcije. Drugi potrošači se na osnovu tih informacija odlučuju da kupe ili koriste iste usluge i proizvode, kao i njihovi prethodnici. Popularni sadržaji na internetu dobijaju sve više publike kako se broj pregleda povećava. Ako želimo da shvatimo kako je neki internet sadržaj postao toliko popularan moramo shvatiti kako drugi korisnici utiču na izbor potrošača.

*Stigmergy* efekat je na Internetu uobičajen. Razvoj Wikipedia-je i različitih opensource softvera na osnovu ovog efekta značajno je uticao na poslovanje globalno prihvaćenih brendova u ovim oblastima kao što su Britanika, Microsoft, IBM i dr. Pojava Bitcoin-a i njegovo prihvatanje takođe se vezuje za ovaj efekat.

*Emergence* je sledeći fenomen vezan za kompleksne adaptivne sisteme. Proučavanje fenomena na makro nivou može se svesti na razumevanje posledica ponašanja agenata na mikro nivou. Jedan od najpoznatijih primera ovog fenomena je formiranje alternativnih puteva u parkovima. Naime, veoma često u parkovima možemo videti "putiće" koje ljudi formiraju kao alternativu već postojećim stazama. Ove, novoformirane staze, često su kraće i praktičnije od postojećih. Drugi primer je formiranje gužve u saobraćaju bez nekog očiglednog razloga.

Složeni adaptivni sistemi i pojave određuju ono što nazivamo odozdo prema gore proces (en. *bottom up processes*). Klasične simulacione tehnike su se uglavnom bavile top-down sistemima, u kojima postoji jasna hijerarhijska struktura i precizne instrukcije o tome šta treba uraditi, da bi se ispunili ciljevi posmatranog sistema. Ovakvi sistemi se najčešće mogu opisati nekim matematičkim modelom, koji se u kasnijim fazama modelovanja pretvaraju u simulacioni model.

Istorija AMBS se može pratiti unazad do šezdesetih godina prošlog veka kada je John Von Neumann osmislio i napravio uređaj koji je kasnije nazvan ćelijski automat (en. *cellular automata*). Sedamdesetih godina John Conway je razvio "Game of Life", dvodimenzionalni ćelijski automat. Ćelija je imala dva stanja - živ i mrtav. Stanje ćelije zavisilo je od stanja suseda u prethodnom vremenskom koraku.

Sredinom devedesetih godina Joshua Epstein i Robert Axtell [189] razvili su inteligentni sistem Sugarscape, koji je uključivao osnovne koncepte društvenih nauka. U modelu su praćeni agenti sa određenim metaboličkim potrebama, koje su zadovoljavali tako što su u svom kretanju pronalazili i jeli šećer. Ako nestane rezerve šećera na nekom mestu, agent se seli na novu lokaciju gde ima dovoljno šećera, koja odgovara njegovim potrebama. Ovaj jednostavni sistem pravila doveo je do migracija. U daljem razvoju modela autori su dodali još jedan izvor hrane koji su agenti mogli da razmenjuju. U narednom koraku su dodali mogućnost reprodukcije agenata u slučaju da imaju dovoljno hrane. To je dovelo do formiranja starosne piramide i razvoja drugih demografskih karakteristika. Ostala pravila koja su u međuvremenu dodavana sistemu dovela su do ratova i drugih socijalnih dešavanja. Ovaj sistem je pokazao kako jednostavna pravila mogu stvoriti kompleksno društvo kroz bottom-up pristup, slika 3.1.



Slika 3.1. Pristup odozdo prema gore u procesu modelovanja realnih sistema

Bazirajući se na jednostavnim pravilima ponašanja i interakciji agenata, prirodni sistemi naizgled ispoljavaju kolektivnu inteligenciju ili inteligenciju jata, čak i bez postojanja ili dirigovanja od strane centralnog autoriteta. Prirodni sistemi mogu ne samo da prežive već i da se adaptiraju i postanu bolje prilagođeni okolini, na taj način optimizujući svoje ponašanje tokom vremena. Kako je moguće da se kolonija mrava može organizovati i sprovesti u delo složene operacije, kao što su prikupljanje hrane i izgradnja mravinjaka, i u isto vreme ispoljavati ogroman stepen elastičnosti ukoliko dođe do poremećaja u koloniji. Inteligencija jata je inspirisala nastanak praktičnih tehnika optimizacije, kao što je optimizacija kolonije mrava koja se koristila u rešavanju praktičnih problema raspoređivanja i rutiranja [5].

U samom početku razvoja simulacioni modeli zasnovani na agentima koristili su se za modelovanje bioloških sistema. Danas je njihova primena proširena, a najčešće se koriste

za modelovanje društvenih procesa. Razlog za sve veću upotrebu ovih modela pre svega leži u činjenici da oni lakše opisuju realne fenomene koji postaju sve kompleksniji. U primeni modela zasnovanih na agentima u oblasti društvenih procesa ljudi se modeluju kao agenti, a njihove socijalne interakcije i društveni procesi modeluju se kao interakcije između tih agenata [6]. Glavna pretpostavka se ogleda u tome da se ljudi i njihove socijalne interakcije mogu verodostojno modelovati, ako ne u potpunosti onda na razumnom nivou apstrakcije. Sa aspekta ABMS modelovanja mogu se postaviti sledeća pitanja:

- Koliko toga mi znamo o verodostojnom modelovanju ljudskog ponašanja?
- Koliko toga znamo o modelovanju socijalne interakcije ljudi?

Thomas Schellingu se pripisuje razvoj prve društvene simulacije bazirane na agentima u kojoj agenti predstavljaju ljude, a interakcija između agenata predstavlja društveno relevantan proces [190]. Schelling je primenio proceduru ćelijskih automata kako bi proučavao paterni ponašanja. Njegov model je pokazao da paterni koji proizilaze iz ponašanja agenata ne moraju biti povezani sa ciljevima pojedinačnih agenata. Ovo je bilo važno zapažanje koje je privuklo pažnju javnosti i usmerilo je ka oblasti ABMS. Schellingovi prvobitni modeli nisu bili urađeni uz pomoć računara i računarske simulacije. Agenti su bili predstavljeni kao novčići koji su bili pomerani na šahovskoj tabli.

Modelovanje na bazi agenata se takođe koristi i u ekonomiji. Neke od klasičnih pretpostavki standardne mikroekonomske teorije su [1]:

1. Ekonomski agenti su racionalni, što dalje implicira da agenti imaju jasno definisane ciljeve i da su sposobni da menjaju svoje ponašanje. (To predstavlja osnovu za model „racionalnog agenta“ koji je korišćen u ekonomiji i mnogim društvenim naukama);
2. Agenti u ekonomiji su homogeni, tj. agenti imaju identične karakteristike i pravila ponašanja;
3. Održavanje dugoročne ravnoteže stanja sistema.

Svaka od ovih pretpostavki je olakšana u primeni ABMS na ekonomske sisteme. Bihevioristička ekonomija je relativno nova oblast koja uključuje eksperimentalne zaključke dobijene iz psihologije o spoznajnim aspektima, vezanim za agentovo donošenje odluka, a u cilju određivanja ekonomskog ponašanja stvarnih ljudi.

Antropolozi su se takođe bavili razvojem simulacija na bazi agenata velikih razmera i to na temu drevnih civilizacija kako bi doprineli objašnjenju njihovog uspona i pada, na osnovu

arheoloških podataka. ABMS je bio primenjen kako bi se bolje razumeli socijalni i kulturni faktori odgovorni za nestanak Anasazi plemena u jugozapadnom delu SAD-a [191] i pad drevne mesopotamijske civilizacije [192].

Modelovanje na bazi agenata se često koristi i u sociologiji. Macy i Wieller [193] opisuju pristup modelovanja agenata kao osnovu za modelovanje društvenog života kroz interakciju između prilagodljivih agenata koji utiču jedni na druge, a kao odgovor na uticaje koje primaju. U [194] i [195] „social science computing“ se postavlja kao nova podoblast sociologije.

Modelovanje na bazi agenata koristi se i u političkim naukama. Pored društvenih nauka, ABMS se takođe koristi i u fizici i u biologiji kao dodatak laboratorijskim i teorijskim istraživanjima. U fizici ABMS se koristi za modeliranje mogućih struktura koje se dobijaju kao rezultat samosastavljanja na nivou molekula [196], kao i u biologiji i drugim prirodnim naukama.

Sistemi u kojima modelovanje na bazi agenata može da pruži kvalitetnije modele u odnosu na tradicionalne pristupe u modeliranju su [9]:

- Kada posmatranu prirodnu pojavu možemo da predstavimo agenatom,
- Kada postoje odluke i ponašanja koji mogu biti definisani na diskretan način,
- Kada je neophodno da agenti prilagođavaju i menjaju svoja ponašanja,
- Kada je bitno da agenti uče,
- Kada je potrebno da agenti imaju dinamičke veze sa drugim agentima i da se iste slobodno formiraju i raskidaju,
- Kada je neophodno da agenti formiraju organizacije,
- Kada prošlost ne određuje budućnost direktno,
- Kada je važno proširenje modela do proizvoljnih razmera.

Možemo da zaključimo da se praktično modelovanje i simulacija na bazi agenata aktivno primenjuje u raznim naučnim oblastima (tabela 1). Primena modela zasnovanih na agentima ide od primene modelovanja berze [53], lanca snabdevanja [55], modelovanja epidemija [56] i mnogih drugih modela. Modeli zasnovani na agentima mogu biti minimalistički akademski modeli, ali i veliki sistema za podršku odlučivanju velikih razmera. Minimalistički modeli su bazirani na setu idealizovanih pretpostavki, osmišljeni da prikažu samo najbitnije karakteristike sistema. Modeli za podršku odlučivanju su uglavnom velike aplikacije i dizajnirani su tako da daju odgovore na pitanja o trendovima realnog sveta.



Tabela 3.1. - Oblasti u kojima se primenjuje modelovanja na bazi agenata

<p>Poslovanje i organizacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proizvodnja</li> <li>• Tržišta potrošača</li> <li>• Lanci snabdevanja</li> <li>• Osiguranja</li> </ul> <p>Ekonomija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veštačka finansijska tržišta</li> <li>• Mreže trgovine</li> </ul> <p>Infrastruktura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tržišta električne energije</li> <li>• "Hydrogen economy"</li> <li>• Transport</li> </ul> <p>Kontrola masa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kretanja ljudi</li> <li>• Modelovanje evakuacija</li> </ul>	<p>Društvo i kultura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drevne civilizacije</li> <li>• Civilna neposlušnost</li> <li>• Terorizam</li> <li>•</li> </ul> <p>Terorizam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Društvene odrednice</li> <li>• Organizacione mreže</li> </ul> <p>Vojska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komanda i kontrola</li> <li>• „Snaga protiv snage“</li> </ul> <p>Biologija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekologija</li> <li>• Ponašanje životinja u čoporu</li> <li>• Ponašanje ćelija</li> <li>• Ponašanje sub-ćelijskih molekula</li> </ul>
---	--

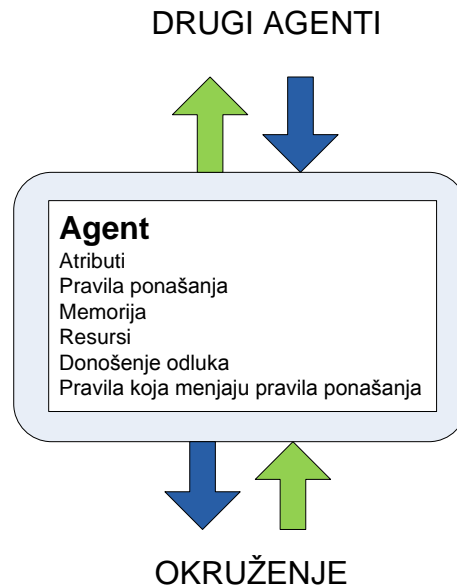
### 3.2. Pojam i definicija "Agent"

Iako ne postoji opšte prihvaćena definicija termina „Agent“, različite definicije su u velikoj meri saglasne. U [2] pod agentom se podrazumeva bilo koji tip nezavisne komponente (softver, model, entitet), čije ponašanje može varirati od "primitivnih" (osnovnih) odluka, pa sve do kompleksnih prilagodljivih oblika ponašanja. U [1] se navodi da agenti moraju imati ugrađeno "osnovno ponašanje", kao i ponašanje višeg nivoa - "pravila koja menjaju pravila". Osnovna pravila ponašanja odgovaraju na promene iz okruženja, dok "pravila koja menjaju pravila" daju osobinu adaptivnosti, tj. prilagođavanja na promene u sistemu. U prethodnoj definiciji se insistira na činjenici da agent mora da ima osobinu adaptivnosti. Ova osobina i mogućnost donošenja nezavisnih odluka bila je predmet brojnih istraživanja [4], [12].

Osnovne karakteristike agenta (slika 3.2.) [1]:

- Agent poseduje skup karakteristika i pravila koja upravljaju njegovim ponašanjem i pružaju mu mogućnost da samostalno donosi odluke.
- Agent „živi“ u okruženju u kome je u stalnoj interakciji sa drugim agentima na osnovu ugrađenih pravila ponašanja.

- Svaki agent ima ugrađene ciljeve koje treba da postigne u skladu sa svojim ponašanjem.
- Agent je nezavistan. Agent može funkcionisati nezavisno od drugih agenata u svom okruženju; odnos između agenata zavisi od trenutne situacije.
- Agent je adaptivan i poseduje sposobnost da uči i menja svoja ponašanja tokom vremena u skladu sa prethodnim iskustvom.



Slika 3.2. Karakteristike agenta [1]

Iz prethodne podele možemo da zaključimo da je osnovna osobina agenta njegova sposobnost da donosi nezavisne odluke i reaguje na promene u okruženju. Veoma često u modelima agenti neće imati sve pobrojane osobine. To pre svega zavisi od prirode i složenosti sistema koji se modelira. Pravila ponašanja agenta mogu da budu manje ili više kompleksna, što zavisi od toga sa koliko informacija agent donosi odluku. Kompleksniji modeli mogu uključiti i varijable iz agentovog okruženja (spoljnog sveta), uključujući i reakcije i/ili ponašanja drugih agenata.

Iz dosadašnjeg izlaganja možemo da zaključimo da je najvažnija karakteristika svakog agenta njegova sposobnost da deluje samostalno i odgovara na situaciju sa kojom se susreće. Agenti imaju ugrađena ponašanja koja im omogućavaju da donose nezavisne odluke, oni nisu pasivni (statični) reaguju na ulaze koje dobijaju od drugih agenata ili iz

okoline u cilju ostvarivanja postavljenih ciljeva. Osnovne osobine agenata prikazane u njihovim ranijim radovima [9] , Machal I Northon su detaljnije opisali u narednom radu [9]:

- Agent je samostalan, modularan i svaki agent ima svoju indentifikaciju. "Modularan" podrazumeva da svaki agent ima svoje granice, tako da se lako mogu razdvojiti atributi koji pripadaju agentu i zajednički atributi u sistemu. Agenti imaju attribute koji ih razlikuju od drugih agenata i na osnovu kojih ih drugi agenti prepoznaju.
- Agent je autonoman i samo-usmeren. Agent može da funkcioniše nezavisno u svojoj okolini i u interakcijama sa drugim agentima. Agenti u okviru svog ponašanja razmenjuju informacije sa drugim agentima i okruženjem. Ponašanje agenta može biti definisano od jednostavnih pravila ponašanja do vrlo kompleksnih adaptivnih ponašanja. Agenti u toku vremena prolaze kroz različita stanja. Trenutno stanje je opisano njegovim atributima. Stanje modela zasnovanog na agentima zavisi od pojedinačnih stanja svih agenata u sistemu i stanja okoline. Ponašanje agenta je funkcija njegovog stanja. U simulaciji zasnovanoj na agentima, stanje sistema u bilo kom trenutku vremena predstavlja skup informacija koje su potrebne da se sistem iz tog stanja pomeri u sledeće.
- Agenti imaju dinamičke interakcije sa drugim agentima koje utiču na njegovo ponašanje. Oni imaju ugrađene protokole za interakciju sa drugim agentima. Mogu biti ugrađeni protokoli za komunikaciju, kretanje i nadmetanje za prostor u okolini, odgovore na uticaje okoline i drugi.

Agenti mogu imati i sledeće korisne karakteristike [9]:

- Agenti mogu biti adaptivni, mogu imati pravila ili neke druge mehanizme koji mogu da menjaju njegovo ponašanje. Agenti mogu da imaju mogućnost da uče i adaptiraju svoje ponašanje na bazi prikupljenog iskustva. Učenje zahteva neku vrstu memorije. Pored adaptacije na individualnom nivou, populacija agenata može biti adaptivna kroz proces selekcije, kao što se povećava broj ljudi koji se bolje adaptiraju na pojedine sredine.
- Agent može imati ciljeve koje treba da postigne (ne nužno ciljeve za maksimiziranje) u odnosu na svoje ponašanje. Ovo omogućava agentima da uporede izlaze iz svog ponašanja sa ciljevima i u skladu sa tim da adaptiraju svoje ponašanje u budućim interakcijama.

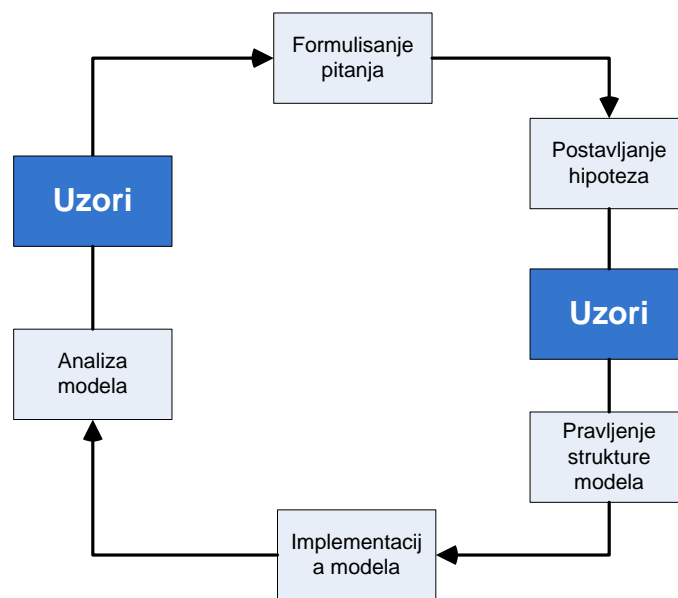
- Agenti mogu biti heterogeni. Karakteristike agenata i njihova ponašanja mogu varirati u obimu i složenosti, kao i u tome koliko informacija agent mora da obradi da bi doneo određenu odluku. Složenost se ogleda i u odnosu agenta sa okolinom, sa drugim agentima, kao i koliko prethodnih događaja agent pamti i koristi pri donošenju odluka. Agentima mogu biti dodeljeni različiti resursi ili mogu akumulirati resurse, kao rezultat interakcija sa drugim agentima koji ih dodatno razlikuju od drugih agenata.

### 3.3. Pravila za modeliranje modela zasnovanih na agentima

Izrada simulacionih modela zasnovanih na agentima je veoma slična izradi bilo kog simulacionog modela. Prvo se identifikuje svrha modela, pitanja na koja model treba da odgovori i potencijalni korisnici. Sledi analiza sistema koji ispituje, identifikuju se komponente i interakcije među komponentama, indentifikujemo izvore podataka, biramo alat za modelovanje i na kraju modelujemo sistem.

Model predstavlja svrsishodnu predstavu realnog sistema [10]. Izgradnja modela u naučnim istraživanjima je uobičajena u cilju razumevanja određenih pojava i sistema, razumevanja i uočavanja određenih pravila ponašanja, kao i predviđanja budućih ponašanja sistema kao odgovora na promene u sistemu i okruženju. Kada gradimo model kao predstavu sistema, osnovno pitanje je koje delove sistema treba uključiti u model. Namena modela određuje koje delove realnog sistema treba uključiti u model. Na samom početku modelovanja nije moguće sa sigurnošću odrediti koje su to promenljive i ponašanja bitni za modelovanje sistema. Zbog toga je proces izgradnje modela iterativan. Pretpostavke u prvoj verziji modela su eksperimentalne i prolaze fazu testiranja. U procesu testiranja potrebno je postaviti kriterijume koji će odgovoriti na pitanje da li model predstavlja realnu prezentaciju stvarnog sistema.

Ciklus modelovanja je prikazan na sledećoj slici. Proces izgradnje modela ne mora uvek da prodje ceo "krug modelovanja".



Slika 3.3. Ciklus modelovanja ABMS modela [64]

1. **Formulisanje pitanja** - Na početku istraživanja potrebno je dobro definisati problem i pitanja na koja treba odgovoriti u toku istraživanja.

- Koje specifične probleme treba model da reši? Koju vrstu dodatne vrednosti modelu donosi primena modelovanja na bazi agenata, a koji problem druge metodologije ne mogu da reše?
- Šta bi agenti trebalo da budu u modelu? Ko su donosioci odluka u sistemu? Koji subjekti u sistemu imaju ponašanje? Koji atributi agenta su opisni i nepromenljivi? Koji atributi su dinamički i promenljivi i na koji način se menjaju?
- Šta je agentova okolina? Kakva su uzajamna dejstva agenata i okoline? Da li je mobilnost agenata u sistemu bitna?
- Koja ponašanja su bitna u sistemu? Koje odluke agenti donose? Definirati akcije koje agenti čine u svom ponašanju.
- Kako agenti uzajamno deluju jedni na druge? Kako sa okruženjem? Koje akcije preduzimaju agenti?
- Koji su izvori informacija koji utiču na ponašanje agenata?
- Kako se može validirati model, posebno ponašanje agenata?

2. **Postavljanje hipoteza** - Definisavanje hipoteza je jedan od ključnih koraka u procesu modelovanja. Hipoteze se mogu postaviti za sve ili određene procese i strukture u sistemu. One se mogu dobiti kroz odgovore na sledeća pitanja: Koji su to faktori koji najviše utiču na posmatrani sistem/fenomen? Da li su ti faktori zavisni ili nezavisni? Da li na njih utiču drugi bitni faktori? Ovaj proces obavezno pretpostavlja dobro

poznavanje posmatranog sistema kao i pravljenje "brainstorming" sesija. Cilj je da se posmatrani sistem što više uprosti. Ciklus modelovanja počinje sa jednostavnijim modelom, koji uključuje minimum uticajnih promenljivih, a svaka nova verzija uključuje više detalja o sistemu kao i saznanja o sistemu koja smo sakupili na prethodnom, manjem, modelu.

3. **Pravljenje strukture modela** - Posle usvajanja hipoteza i pretpostavki sistema počinjemo sa pravljenjem detaljne strukture modela. Proces počinjemo sa formulisanjem dokumenta koji opisuje strukturu modela. U radu [65] autori predlažu primenu ODD protokola za formulisanje i opis strukture modela.
4. **Implementacija modela** - Ovo je "tehnički" korak u kome se verbalni model, dobijen u prethodnom koraku, pretvara u matematički model ili računarski program. U ovom radu ćemo koristiti NetLogo kao platformu za implementaciju modela.
5. **Analiziranje, testiranje i ispravljanje modela** - najzahtevniji korak u procesu modelovanja. Podrazumeva testiranje modela, pokretanje simulacionog eksperimenta i prikupljanje i analizu podataka. Najvažnije je razumeti izlazne podatke i uporediti ih sa postavljenim pitanjima i hipotezama na početku procesa modelovanja. Ovaj proces podrazumeva ispravljanje i unapređenje verbalnog i simulacionog modela.

Osim standardnih koraka, koje smo opisali, izgradnja simulacionih modela, zasnovanih na agentima, zahtevaju i:

- Identifikaciju agenata i definisanje ponašanja agenta,
- Identifikaciju veza između agenata i definisanje njihovih interakcija,
- Odabir ABMS platforme i strategije razvoja ABMS modela,
- Pribavljanje neophodnih podataka o agentima,
- Validaciju ponašanja agenata,
- Pokretanje modela i analizu izlaznih rezultata u cilju povezivanja mikroponašanja agenata sa makroponašanjima sistema.

Identifikacija agenata, uz preciznu specifikaciju njihovih ponašanja i definisanja međusobnih interakcija ključni su u definisanju modela agenata. Agenti su u opštem slučaju donosioci odluka u sistemu. Definisanje ponašanja agenata počinje od jednostavnijih pravila, a onda se nakon nekoliko iteracija definišu i složenija i adaptivna pravila.

Za definisanje ponašanja pojedinaca u velikim sistemima mogu se koristiti tehnike projektovanja znanja i participativna simulacija. Projektovanje znanja sastoji se od zbira tehnika za obradu i organizovanje znanja na nivou eksperata. U ovom procesu se koriste dobro strukturirani intervjui za prikupljanje informacija o ponašanju agenata.

Participativna simulacija kombinuje paradigmu modelovanja agenata sa idejama iz teorije organizacije. Cilj je dobijanje simulacije u kojoj učestvuju ljudi koji igraju određene uloge. Proces je sličan igranju igara, ali sa mnogo složenijom strukturom. Participativne simulacije predstavljaju veoma dobar uvod u proces razvoja modela agenata. Sa pravom strukturom, uputstvima i disciplinom ljudi u participativnom ABMS mogu se otkriti mnoge informacije o ponašanju agenata. Kao što su:

- Koju količinu informacija ljudi mogu da obrade za dati vremenski period u cilju odlučivanja ?
- Koje ključne faktore i indikatore ljudi uzimaju u obzir u procesu odlučivanja ?
- Kako prethodno iskustvo ljudi utiče na njihov proces odlučivanja?
- Koje strategije ljudi izdvajaju kao najefekasnije ?

Modelovanje participativnih agenata može biti korišćeno za dobijanje unutrašnjih informacija i validaciju mogućih modela ponašanja agenata, za demonstraciju koncepata modelovanja agenata i testiranje ideja o ponašanju agenata u projektovanim situacijama.

### **3.4. Okruženja za razvoj simulacionih modela zasnovanih na agentima**

Agent-based modeli se mogu realizovati sa uobičajenim programskim jezicima i alatima, ili u okruženjima koja su posebno namenjena za ovu vrstu modelovanja. Sva ta softverska okruženja imaju različite karakteristike, a u naučnoj literaturi se može naći dosta radova koji su se bavili ovom problematikom [220], [168], [164], [158], [157].

Razlikujemo nekoliko pristupa i alata u modeliranju ABMS modela:

- Modelovanje u spreadsheet softverima - uglavnom se koristi MS Excel uz korišćenje VBA makroa.
- Namenski programski jezici i okruženja za modelovanje simulacionih modela na bazi agenata: Repast, Repast Symphony, NetLogo, StarLogo, AnyLogo i sl.
- Sistemi za matematičko modelovanje: MATLAB, Mathematica i dr.
- Standardni softverski jezici i alati: .Net, Java, Python i dr.

Prilikom izbora okruženja prvo moramo da sagledamo namenu i veličinu simulacionog modela. U tom smislu modele možemo podeliti na "male" i "velike".

Mali modeli se često realizuju kao "desktop" simulacioni modeli koji se pokreću na jednom računaru. Desktop modeli, bazirani na agentima, mogu biti jednostavni, dizajnirani i razvijeni u nekoliko dana, uz korišćenje alata koji se mogu relativno brzo savladati. Desktop ABMS se često koriste za učenje procesa modelovanja zasnovanih na agentima i testiranje osnovnih koncepata modela. Mali ABMS sistemi su generalno limitirani na rad sa agentima do broja od nekoliko desetina do par stotina. Alati koje možemo koristiti za ovu vrstu modelovanja uključuju spreadsheets softvere, sisteme za matematičko modelovanje (MATLAB, Mathematica), kao i namenske programske alate (Repast Symphony, NetLogo, StarLogo).

Spreadsheet softveri, kao što je Microsoft Excel, duži niz godina se koriste kao alat za simulaciju i modeliranje finansijskih modela [112], [113], [114]. Modelovanje u ovim alatima je relativno jednostavno. Međutim, nije moguće modelovati komplikovana ponašanja agenata, modeli nisu skalabilni, a količina izlaznih podataka je ograničena mogućnostima spreadsheet softvera.

Računarski i matematički sistemi, kao što su Mathematica i MATLAB, mogu takođe biti korišćeni za izradu modela agenata, iako ne postoje posebne opcije za ovu namenu. Ovi softveri nude bolje biblioteke za matematičko modelovanje, vizualizaciju i statističku analizu u odnosu na standardne spreadsheet programe. Međutim, ova okruženja su teža za učenje i sporija za razvoj i modeliranje.

Veliki modeli zasnovani na agentima proširuju modelovanje agenata van jednostavnog desktop okruženja i pružaju mogućnost generisanja hiljada ili čak miliona agenata, čija ponašanja i medjusobne interakcije mogu da se prate. Modelovanje ovakvih modela izvodi se u namenskih programskim jezicima i alatima. Ova okruženja pružaju i specijalizovane funkcije, uključujući i mogućnost vremenskog zakazivanja, dostupnost komunikacionih mehanizama, niz opcija vezanih za arhitekturu, funkciju čuvanja i prikazivanja stanja agenata, kao i mogućnosti za vizualizaciju izlaznih podataka. Ova razvojna okruženja su razvijena kako bi pojednostavila izgradnju simulacionih modela zasnovanih na agentima. U literaturi ne postoji univerzalna definicija okruženja za razvoj simulacionih modela. Ovakvi modeli bi se mogli definisati kao softverski paketi, aplikacije ili razvojna okruženja koji obezbeđuju module sa određenim nivoom apstrakcije koji omogućavaju primenu agenata sa željenim atributima, karakteristikama i pravilima ponašanja [264]. Serenko and Detlor[264] su dali dobar pregled činjenica koje ukazuju na potrebu za ovim alatima;



- Pružaju određeni nivo apstrakcije sa kojima programeri mogu da razvijaju modele.
- Uključuju određene karakteristike vizuelnih alata za programiranje, što štedi vreme i sam razvoj čini bržim i lakšim.
- Pružaju mogućnost testiranja i debugovanja u realnom vremenu.
- Omogućava programerima korišćenja klasa i objekata.

Railsback et al. [263] klasifikovali su ABMS platforme u dve kategorije. Alati koji spadaju u prvu kategoriju izledaju kao klasične softverske platforme (framework) i biblioteke. U njih spadaju danas najkorišćeniji alati AnyLogic, Repast, Swarm i MASON. Druga kategorija predstavlja platforme višeg nivoa koje omogućavaju direktnu izgradnju modela. NetLogo familija pripada ovoj kategoriji.

Table 3.2. ABMS softverski alata [1], [263]

Platforma	Skalabilnost	Brzina izvršavanja	Programski jezik	Oblast primene	Internet sajt
NetLogo	desktop računari	Srednja	NetLogo	društvene i prirodne nauke	<a href="http://www.ccl.northwestern.edu/netlogo/">www.ccl.northwestern.edu/netlogo/</a>
MASON	velikog obima	brzo	Java	društveni kompleksni sistemi, fizički sistemi, AI	<a href="https://cs.gmu.edu/~eclab/projects/mason/">https://cs.gmu.edu/~eclab/projects/mason/</a>
Swarm	velikog obima	polako	Objective-C, Java	opšte namene	<a href="http://www.swarm.org/wiki/Main_Page">http://www.swarm.org/wiki/Main_Page</a>
Repast	velikog obima	brzo	Java, Python, C++	društvene nauke	<a href="http://repast.sourceforge.net/">http://repast.sourceforge.net/</a>
Ascape	velikog obima	brzo	Java	opšte namene	<a href="http://ascape.sourceforge.net/">http://ascape.sourceforge.net/</a>
Anylogic	velikog obima	brzo	Java	opšte namene, distribuirana simulacija	<a href="http://www.anylogic.net">www.anylogic.net</a>

### 3.4.1 SWARM

**Swarm** je bilo prvo softversko razvojno okruženje za ABMS koje je predstavljeno 1994. godine od strane Chrisa Langtona sa instituta Santa Fe. Swarm je besplatan softver koji trenutno održava Swarm Development Group (SDG). Korisnici kreiraju simulacije tako što ugrađuju komponente iz Swarm biblioteka u svoje programe. Razvojni tim Swarm-a kaže:

*Swarm je set biblioteka koje olakšavaju implementaciju modela baziranih na agentima. Podsticaj za izradu Swarma javio se iz oblasti Artificial Life-a. Artificial Life predstavlja pristup u izučavanju bioloških sistema koji pokušava da izdvoji mehanizme iz bioloških pojava korišćenjem elaboracije, obrade i generalizacije ovih mehanizama radi identifikovanja ujedinjujuće dinamičke osobine bioloških sistema... Chris Langton započeo je Swarm projekat 1994. god. na Santa Fe institutu. Prva verzija predstavljena je 1996. godine i od tada je razvijena i koristi ne samo istraživačima u biologiji već i u antropologiji, informatici, ekologiji, ekonomici, geografiji, industriji i političkim naukama.*

Swarm simulacioni sistem ima dve osnovne komponente. Centralna komponenta pokreće opšti simulacioni kod napisan u Objective-C, Tcl/Tk i Javi. Ova komponenta odrađuje većinu detalja u pozadini. Komponente koje uobličavaju centralnu komponentu pokreću kod simulacije koji je napisan od strane korisnika u Objective C ili Java jeziku. Glavni element Swarm interfejsa su *sonde* koje služe za prikazivanje i izmenu svojstava agenata. *Sonde* se aktiviraju klikom na agenta u nekom od prozora za prikaz. Za razliku od Repasta Swarmov sistem zakazivanja ne podržava diskretno zakazivanje.

Swarm je moćna i fleksibilna simulaciona platforma. Međutim nije lako početi sa primenom ove platforme. Potrebno je imati dosta znanja i iskustva u Objective-C i Javi kao i dobro poznavanje objektno orijentisanih koncepata programiranja [260].

### 3.4.2. Repast

Repast (The Recursive Porous Agent Simulation Toolkit) je vodeći besplatni alat za modelovanje i simulaciju na bazi agenata. Repast podržava razvoj veoma fleksibilnih modela agenata sa akcentom na društvene interakcije. Korisnici ovog alata mogu da prave simulacione modele tako što uključuju komponente Repast-ovih biblioteka u svoje programe ili korišćenjem visual Repast for Python Scripting okruženja. Više informacija o Repast-u kao i besplatan download mogu se pronaći na Repast-ovoj internet stranici.

Repast je održavan od strane Repast Organization for Architecture and Design (ROAD). Prema ROAD-u:

*Konačni cilj alata je da dozvoli da se istorijski događaji ponove sa izmenjenim pretpostavkama. Da bi se ovaj cilj postigao biće neophodno dopuniti Repast skupom naprednih funkcija, a to je cilj kome svi težimo. (Repast, 2005)*

Repast je u početku bio razvijan kao implementacija Swarm-a u Javi. Danas se koristi u simulacionim modelima koji se bave sociološkim i društvenim fenomenima i nudi alate za primenu socijalnih mreža. Postoje tri verzije Repasta, i to: Repast za Python (Repast Py), Repast za Javu (Repast J) i Repast za Microsoft .Net framework (Repast .NET).

Repast Py je platforma za izradu modela sa grafičkim interfejsom koji omogućava korisnicima da jednostavno izrađuju modele korišćenjem intuitivnog grafičkog korisničkog interfejsa. Pravila ponašanja agenta se programiraju korišćenjem Python programskog jezika. Sve opcije Repast sistema su dostupne i u Repast Py ali je Repast Py dizajniran za brz razvoj prototipova modela agenata. Repast Py modeli mogu automatski biti eksportovani u Repast J radi razvoja modela većih razmera.

Repast J je razvojno okruženje koje koristi čist Java jezik i podržava razvoj velikih modela zasnovanih na agentima. On uključuje niz opcija kao što su potpuno konkurentan i diskretan sistem zakazivanja događaja, okruženje za vizualizaciju modela, integraciju sa geografskim informacionim sistemima; poseduje alate za obradu adaptivnog ponašanja kao što su neuronske mreže i genetski algoritmi. Agenti formiraju i održavaju veze u toku vremena u odnosu na rezultate međusobnih interakcija.

Repast .NET je razvojno okruženje napisano u čistom C# i ono sadrži sve opcije koje ima i Repast J, prilagođene Microsoft .NET okruženju. Repast .NET modeli mogu biti pisani u bilo kom programskom jeziku, podržanom od strane Microsoft .NET tehnologija, kao što je C#, Visual Basic i drugi.

Repast Symphony ili Repast S koristi novi konceptualni pristup i povezuje različite platforme iz prethodnih verzija softvera. Deo verzije ReLogo, koji je zasnovan na NetLogo uključuje njegove primitive i grafički interfejs. NetLogo i ReLogo dele zajednički cilj a to je da novim korisnicima omoguće brži razvoj simulacionih modela zasnovanih na agentima. Modelari mogu da razvijaju modele kroz grafički interfejs koji omogućava modeliranje ili kroz programski jezik ReLogo "dijalekt" Logo programskog jezika. Razvoj je moguć i u Java i Groovy programskim jezicima. Repast Symphony uključuje sve mogućnosti koje su imali Repast J, Repast Py i Repast .NET koji se više ne razvijaju.

Repast poseduje sofisticiran sistem zakazivanja koji može obavljati i simulacije diskretnih i kontinualnih događaja. Repast ima ugrađene mehanizme za komunikaciju između agenata koji se mogu prilagođavati u zavisnosti od potreba simulacionog modela. Takođe, ima veliki broj alata za čuvanje i prikazivanje stanja agenata, zatim za integraciju kako sa komercijalnim tako i sa besplatnim geografskim informacionim sistemima (GIS). Integracija sa komercijalnim GIS sistemima uključuje automatsko povezivanje sa široko prihvaćenim ESRI ArcGIS geografskim informacionim sistemom.

### 3.4.3. NetLogo

**NetLogo** je multi agentski programski jezik koji se uglavnom koristi za modelovanje i simulaciju fenomena u prirodi i društvenih pojava. Uri Wilensky [156] je razvio prvu verziju objavio 1999. godine i od tada je u stalnom razvoju pri Centru za povezana učenja i računarsko modelovanje (en. *Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling*). Ova, danas se slobodno može reći platforma za razvoj simulacionih modela zasnovanih na agentima i modela dinamike sistema, koristi se u istraživačkim projektima u različitim oblastima, a veoma često se koristi i u obrazovanju. U početku NetLogo je bio zamišljen kao platforma visokog nivoa za izgradnju jednostavnijih modela, međutim, danas poseduje sve potrebne mogućnosti (ponašanja, agent liste i grafički interfejs) za razvoj svih simulacionih modela zasnovanih na agentima. NetLogo je zasnovan na programskom jeziku koji je po svojoj sintaksi jednostavniji od Jave ili Objektnog C, a animacija ponašanja agenata u grafici za vizualizaciju izlaznih podataka deo su platforme i direktno su povezani sa izvršnim kodom. Njega pokreće Java virtuelna mašina, pa se na taj način može koristiti na svim operativnim sistemima (Windows, Linux, MAC). NetLogo poseduje i alat za mrežno povezivanje modela HubNet koji se najčešće koristi u nastavi i obuci. Simulacioni modeli se mogu pokretati i kao Java apleti. Ova platforma poseduje sistem za proveru sintakse koda, ali ne poseduje klasičan program za praćenje grešaka (en. *debugger*), što donekle usporava razvoj modela. NetLogo je besplatan i *open-source*.

Wilensky je u [152] uputstvu za programiranje definisao četiri vrste agenata: kornjače (*turtles*), zakrpe (*patches*), veze (*links*) i posmatrači (*observers*). Kornjače (*turtles*) predstavljaju agente koji se kreću u dvodimenzionalnom svetu koji je podeljen u mrežu koju čine zakrpe (*patches*). Zakrpa (*patch*) predstavlja kvadratni deo prostora po kome se kreće agent kornjača (*turtle*). Veze (*links*) su agenti koji povezuju dva agenta kornjače (*turtles*). Agenti posmatrači (*observers*) nadgledaju dešavanja i pojave u dvodimenzionalnom svetu agenata kornjača (*turtles*) i agenata zakrpa (*patches*).

NetLogo poseduje dobro dokumentaciju a sa instalacijom ove platforme dobija se i veliki broj modela iz oblasti prirodnih nauka, matematike, fizike, hemije, biologije zatim ekonomskih nauka, društvenih nauka, dinamike sistema, medicine i psihologije [132]. Ovi modeli se mogu koristiti u svrhu učenja ili kao osnova za razvoj drugih modela.

Railsback et al. [263] su predložili da se NetLogo koristi za razvoj prototipova simulacionih modela koji bi se kasnije preneli na platforme nižeg nivoa (Repast, MASON). Prednost ove platforme je brz i lak razvoj simulacionih modela, mogućnost pokretanja velikog broja simulacionih eksperimenata i mogućnost obrade izlaznih podataka u toku izvršavanja eksperimenta. Takođe, izlazni podaci se mogu prikupljati i u obliku tekstualnih fajlova što daje mogućnost obrade podataka u drugim alatima. Na ovaj način validacija i verifikacija dobijenih podataka značajno je olakšana.

#### *3.4.4. Mason*

Mason je razvijen u saradnji između George Mason Univerziteta (GMU) Laboratorije "Evolutionary Computation Laboratory" i GMU Centra za socijalna istraživanja "Center for Social Complexity". MASON je multiagentska platforma zasnovana na Javi koja podržava izvršavanje modela sa jako velikim brojem agenata. Ova platforma poseduje biblioteke i alate za 2D i 3D vizualizaciju simulacionih modela. MASON je open source program pod Akademskom besplatnom licencom verzije 3.0. [131].

Mason je razvijen kao manja i brža alternativa Repast-u za simulacione modela sa velikim brojem agenata koji u svom ponašanju imaju veliki broj izračunavanja, a koja se izvršavaju u velikom broju iteracija. Luke [269] je dao sledeće osobine:

1. Modeli su potpuno odvojeni od vizuelnog prikaza. Simulacioni eksperiment se može pokrenuti bez ili sa vizuelnim prikazom ponašanja agenata i izlaznih podataka.
2. Više simulacionih modela mogu se pokretati paralelno u istom procesu.
3. Napisan je u Javi, što omogućava izvršavanje na različitim operativnim sistemima.
4. Poseduje veoma kviltetan generator slučajnih brojeva.
5. Izvršavanje simulacionih modela je ponovljivo. Simulacioni eksperimenti sa istim ulaznim parametrima daju iste izlazne simulacione rezultate.
6. Veoma je modularan. Svi elementi sistema su potpuno razdvojeni.
7. Zahteva dobro poznavanje Jave .

### *3.4.5. Ascape*

Ascape predstavlja platformu za razvoj i analizu modela zasnovanih na agentima, razvijenu od strane Miles Parkera sa Brooking Instituta koji je razvio Sugarscape model.

Ascape prati ideje koje je promovisao Swarm, međutim, ova platforma je ipak lakša za razvoj modela. Ova platforma svojim alatima omogućava i istraživačima koji nisu programeri razvoj modela. Ascape je u potpunosti napisan u Javi i radi na bilo kojoj java platformi. Ascape je opensource softver, objavljena pod Berkeley Software Distribution licencom. Ascape uključuje i veliki broj open-source biblioteka. Ne postoji direktna podrška što se nadoknađuje kroz veoma dobar forum na kome se može naći dosta korisnih informacija [95].

### *3.4.6. AnyLogic*

Ovo je jedina platforma koja podržava sve tri glavne metodologije za izgradnju simulacionih modela: dinamiku sistema, simulaciju diskretnih događaja i simulaciju zasnovanu na agentima [94]. Ova platforma poseduje vizuelni alat za razvoj modela koji značajno skraćuje i olakšava proces razvoja simulacionih modela. Vizuelnim alatom moguće je definisati agente njihova ponašanja, okolinu i događaje. Specifična ponašanja i osobine agenata uvek mogu da se modeluju i Java kodom. Ovi modeli se mogu kombinovati sa modelima dinamike sistema i diskretnim događajima. Agenti mogu biti deo dijagrama toka ili skladišta.

Model napravljen na AnyLogic platformi sastoji se od jedne glavne klase i jedne ili više agentskih klasa. U skladu sa principima objektno orijentisanog programiranja svaki tip agenta se modeluje nezavisno kao objektna klasa u kojoj su definisane sve mogućnosti i osobine agenta.

AnyLogic komunicira sa svim Java bibliotekama. Pored toga postoji AnyLogic 6 API koji služi za komunikaciju između agenata ili između agenata i okruženja. AnyLogic može da koristi i druge Java biblioteke. Kao deo ovog paketa dolaze i alati za statističku obradu i vizuelni prikaz podataka. Postoje i brojni moduli koji proširuju osnovne mogućnosti simulacionih eksperimenata, kao što su analiza osetljivosti i modul za Monte Karlo simulaciju ili modul za optimizaciju.

AnyLogic je široko korišćeni komercijalni softver. Nove verzije softvera donose stalna poboljšanja i nove mogućnosti. Poslednje verzije osim osnovnih funkcionalnosti značajno

su poboljšale i mogućnosti animacije. Na primer, modeli mogu čitati i pisati podatke iz spreadsheet-ova ili različitih baza podataka u toku simulacionog eksperimenta. Osim toga, eksterni programi mogu biti pokrenuti direktno iz AnyLogic modela u cilju dinamičke razmene informacija.

Postoje verzije programa za sve tri osnovne verzije operativnih sistema (Windows, Linux, MAC). Model koji se iskompajlira može da se pokrene na sve tri platforme. Na sajtu AnyLogic postoji veliki broj primera simulacionih modela razvijenih u različitim oblastima, sociološkim, dinamike ekosistema (predator-plen sistem), iz oblasti planiranja zdravstvene zaštite (primer korišćenja sterilnog šprica u cilju sprečavanja širenja HIV infekcije), iz oblasti računarskih i telekomunikacionih mreža (primer postavljanja baznih stanica za mobilnu telefoniju) i mnogi drugi primeri iz različitih oblasti.

## 4. PONAŠANJE POTROŠAČA

Proučavanje populacije potrošača, njihovih navika i ponašanja su osnova za analizu B2C modela elektronske trgovine. Ono je od velikog značaja za vlasnike i menadžere B2C prodavnica, marketare, prodavce, ali i za same potrošače. Analiza kupaca treba da sagleda njihove potrebe - šta, zašto i kako kupuju. Pored toga, potrebno je shvatiti zašto i kako kupci donose odluke o kupovini. Podaci o kupcima pomažu marketarima da definišu tržište i identifikuju pretnje i mogućnosti koje će primarno uticati na prihvatanje proizvoda i usluga od strane potrošača. Preferencije potrošača se svakodnevno menjaju i postaju diverzifikovanije, a uprkos mnogim sličnostima potrošači se po pravilu značajno razlikuju.

Ponašanje potrošača možemo definisati kao skup aktivnosti kroz koje potencijalni kupci prolaze u potrazi, odabiru, vrednovanju, ocenjivanju, nabavci i korišćenju proizvoda i usluga, kako bi zadovoljili svoje potrebe i želje. Ovo uključuje i procese odlučivanja koji prethode i slede pomenute aktivnosti [43], [106], [103]. Ponašanje potrošača je relativno nova naučna oblast proistekla iz disciplina kao što su ekonomija, marketing i biheviorističke nauke [44]. Zahtevi okruženja, povećano interesovanje za zaštitu potrošača u svetskim ekonomijama, rast globalnog tržišta, povećanje konkurencije, razvoj ICT tehnologija, a posebno pojava novih e-commerce modela na internetu dovode do stalnih promena u potrebama i navikama potrošača. Ono što specifično karakteriše ponašanje potrošača kao naučnu disciplinu jesu [87]:

1. Uopštavanje i konceptualizacija,
2. Kontrolisana opservacija,
3. Orijentacija na predviđanje,
4. Traženje uzročno-posledičnih veza i odnosa,
5. Težnja za eksplicitnim objašnjenjima događaja i ponašanja, kao i zaključivanje.

Time se ukazuje na konzistentnost definicije ponašanja potrošača sa aktuelnim definicijama marketinga, koje naglašavaju značaj procesa razmene i satisfakcije potrošača za kontinuirano odvijanje poslovnih aktivnosti i rast životnog standarda stanovništva. To je ujedno najbolji dokaz uske povezanosti ove dve naučne discipline. Bazična pretpostavka uspešnog marketinga jeste poznavanje ponašanja potrošača kako bi se kreirala ponuda, odnosno adekvatan način zadovoljavanja potreba i želja potrošača.

Termin potrošač se koristi da opiše dve različite vrste potrošača; pojedince - kranje potrošače i organizacije kao potrošače. Krajnji potrošači kupuju proizvode i usluge za



sopstvene potrebe i upotrebu u domaćinstvu u funkciji zadovoljenja svojih potreba. Oni proizvode uvek kupuju za krajnju upotrebu.

Organizacija kao potrošači - obuhvata profitne i neprofitne organizacije, državne organizacije i institucije koje kupuju proizvode, opremu i usluge radi obavljanja svakodnevnih aktivnosti i dalje proizvodnje i prerade.

Proučavanje ponašanja potrošača od velikog je značaja kako za marketinške eksperte i prodavace tako i za same potrošače. Veoma je bitno sagledati potrebe potrošača - šta, zašto i kako kupuju. Važno je da shvatimo i predvidimo zašto i kako pojedinci donose odluke o kupovini. Podaci o potrošačima pomažu marketarima da definišu tržište i identifikuju opasnosti i mogućnosti koje će uticati na prihvatanje proizvoda od strane potrošača. Sklonosti potrošača se svakodnevno menjaju i postaju diverzifikovanije; potrošači se uprkos sličnostima značajno razlikuju.

Nagli razvoj tehnologije u dvadesetom veku doveo je do brzog uvođenja novih proizvoda i kraćeg životnog ciklusa proizvoda. Životni ciklusi brojnih proizvoda se skraćuju kako se proizvodi modifikuju, poboljšavaju ili zamenjuju novim proizvodima. Zahtevi okruženja, povećano interesovanje za zaštitu potrošača, rast globalnog tržišta, stalno povećanje konkurencije i razvoj ICT tehnologija stalno menjaju potrebe potrošača. Ovo zahteva stalno stvaranje ideja o novim proizvodima koji će zadovoljiti potrebe potrošača. Razna istraživanja potrošača obezbeđuju osnovu za brži razvoj novih proizvoda.

Teorija donošenja odluka od strane potrošača se razvijala tokom vremena. Prva istraživanja osnova donošenja odluka su sproveli ekonomisti, predvođeni Nicholasom Bernoullijem, Johnom von Neumannom i Oskarom Morgenternom [101]. Ovaj rani rad pristupa ovoj problematici iz ekonomske perspektive i usredsređen je isključivo na čin kupovine [102]. Model koji najviše prevladuje iz ove perspektive jeste "Teorija korisnosti", koja predlaže da potrošači prave izbor zasnovan na očekivanim ishodima svojih odluka. Potrošači su shvaćeni kao racionalni donosioci odluka koji se jedino rukovode vlastitim interesima [103], [104].

Tradicionalna ekonomija proces kupovine posmatra kao racionalni izbor na osnovu procene cene proizvoda, dostupnih informacija i drugih parametara kojima kupac uvek pokušava da maksimizira korist koju ima od kupovine određenog predmeta ili usluge [46]. S druge strane, bihevioristička ekonomija odluku potrošača posmatra kao ograničeno racionalnu. Odluka potrošača predstavlja verovatnoću koja je prouzrokovana konkurentskim okruženjem, tako da odluka o kupovini nije prouzrokovana pojedinačnim događajem već raspodelom verovatnoće u određenom vremenskom periodu.

Utilitaristička teorija prikazuje potrošača kao "racionalnog ekonomskog čoveka" [104], Savremena istraživanja ponašanja potrošača razmatraju široku skalu činilaca koji utiču na potrošače i razmatraju razne aktivnosti potrošača izvan kupovine. Ove aktivnosti obično uključuju: prepoznavanje potreba, pretraživanje informacija, procenjivanje alternativa, građenje namere da se kupi, čin kupovine, potrošnju i konačno raspolaganje proizvodom. Ovaj mnogo potpuniji uvid u ponašanje potrošača razvio se kroz niz faza tokom poslednjeg veka u svetlosti novih istraživačkih metodologija i paradigmatičnih pristupa koji su vremenom prihvaćeni.

Iako je ova evolucija bila kontinuirana, tek je od šezdesetih godina XX veka ideja ponašanja potrošača počela je da odgovara na zamisao rasta modernog marketinga i počela je da proučava aktivnosti koje utiču na ponašanje potrošača [105].

Jedan od osnovnih problema u analizi ponašanja potrošača odnosi se na način na koji potrošači razvijaju, prilagođavaju i koriste strategije za kupovinu proizvoda i usluga. Donošenje odluke o kupovini može se definisati kao obrazac koji prethodi, određuje i prati proces donošenja odluke prilikom kupovine proizvoda ili usluga [45].

#### **4.1. Teorije i modeli ponašanja potrošača**

Iz perspektive psihologa, odluka potrošača o kupovini je prouzrokovana evaluacijom dostupnih informacija i poređenjem brendova [24]. U marketinškim istraživanjima obično se stavlja akcenat na proces odlučivanja potrošača kako bi opisali i predvideli njegovo ponašanje, kao i reakcije na lojaliti program i reklame. Prihvaćen je veći broj različitih pristupa proučavanja donošenja odluka, s osloncima na različite tradicije psihologije. Autori sugerišu različite tipološke klasifikacije ovih radova sa pojavljivanjem pet glavnih pristupa. Svaki od ovih pet pristupa postavlja alternativne modele čoveka i naglašava potrebu istraživanja različitih varijabli [207]. Oni će u nastavku teksta biti prikazani, a podeljeni su u sledeće kategorije:

- Ekonomski čovek,
- Psihodinamični čovek,
- Bihejvioristički pristup,
- Kognitivni pristup,
- Humanistički pristup.

#### 4.1.1. Ekonomski čovek

Kao što je to utvrđeno u prethodnom poglavlju, rana istraživanja su uzimala čoveka kao potpuno racionalnog i samozainteresovanog kada donosi odluke zasnovane na sposobnostima da maksimizuje korisnost, a da uloži minimalan napor.

Da bi se ponašao racionalno u ekonomskom smislu, kao što ovaj pristup sugeriše, potrošač bi morao biti svestan svih raspoloživih opcija, da bude kadar da ispravno procenjuje svaku alternativu i bude u stanju da izabere optimalan pravac akcije [46]. Ovi koraci se više ne smatraju realnim načinom donošenja odluka, pošto potrošači retko imaju adekvatnu informaciju, motivaciju ili vreme da donesu takvu "savršenu" odluku i često deluju pod manje racionalnim uticajima kao što su socijalni odnosi i vrednosti [204]. Štaviše, smatra se da potrošači traže zadovoljavajuće, a ne optimalne izbore.

#### 4.1.2. Psihodinamički pristup

Psihodinamička tradicija unutar psihologije se pripisuje radu Sigmunda Frojda [208]. Ovo stanovište postavlja da je ponašanje predmet biološkog uticaja kroz "instiktivne sile" ili "nagone" koji deluju izvan svesne misli. Dok Frojd indentifikuje tri strane psihe Id, Ego i Superego, drugi teoretičari koji deluju u okviru ove tradicije, najistaknutiji Jung, indentifikuju različite nagone.

Ključni stav psihodinamičkog prisustva jeste da je ponašanje pre određeno biološkim nagonima nego individualnim saznanjem ili podsticajem okruženja.

#### 4.1.3. Bihejvioristički pristup

Godine 1920. John B. Watson objavio je studiju o ponašanju koja je postala poznata kao "Mali Albert" [209]. U ovoj studiji je mali dečak Albert naučen da se plaši inače bezopasnih predmeta koji prave veliku buku. Ova studija je dokazala da se ponašanje može "naučiti" pod uticajem spoljnjih događaja i time je diskreditovan psihodinamički pristup, koji je bio preovlađujući u to vreme.

Suštinski bihejviorizam je porodica filozofije koja kaže da se ponašanje može objasniti spoljnim događajima i da se sve stvari koje činimo, uključujući akcije, misli i osećanja mogu smatrati ponašanjem. Uzrokovanje ponašanja pripisuje se činiocima izvan pojedinca.

U okviru biheviorizma postoji više podgrupa koje slede glavna načela biheviorizma, ali se neznatno razlikuju na druge načine. Inicijalno "Klasični biheviorizam", koji je ustoličio John Watson, zahteva potpuno objektivno izučavanje ponašanja, bez ikakvog prihvatanja mentalnog života i unutrašnjeg stanja. Podgrupa "Radikalni biheviorizam" prihvata postojanje osećanja, stanja duha i introspekcije (samoispitivanje, preispitivanje). Pretpostavljena uloga unutrašnjih procesa nastavlja da se razvija u potonjim decenijama dovodeći do kognitivnijih pristupa, sa novom vrstom izučavanja "Kognitivnog biheviorizma".

Iako bihevioristička istraživanja još uvek doprinose našem razumevanju ljudskog ponašanja, danas je široko prihvaćeno da je ono samo deo potpunog objašnjenja [208]. Izgleda da biheviorizam ne procenjuje adekvatno veliku različitost odgovora od strane stanovništva (populacije) koje je izloženo sličnim ili čak skoro identičnim podsticajima.

#### 4.1.4. Kognitivni pristup

U potpunoj suprotnosti sa Klasičnim biheviorizmom, kognitivni pristup pripisuje posmatranu akciju/ponašanje unutrašnjoj spoznaji. Povezanost unutrašnjih osećanja i donošenja odluke jasno osporava moć uticaja okoline, koju sugerise bihevioristički pristup. S druge strane, kognitivni pristup prihvata uticaj uloge okoline i socijalnog iskustva. Uticaj okoline se smatra informativnim podsticajima koji pomažu proces donošenja odluke potrošača [208].

Kognitivni pristup je uglavnom izveden iz kognitivne psihologije koja vodi poreklo od starogrčkih filozofa. Međutim, tek sredinom XX veka Kognitivna psihologija je, sa razvojem modela *Podsticaj-Organizam-Odgovor* od strane Hebb tokom pedesetih godina XX veka i daljim razvojem od strane Ulrica Neissera 1967 [210], postao pristup koji je prihvaćen u stručnim krugovima.

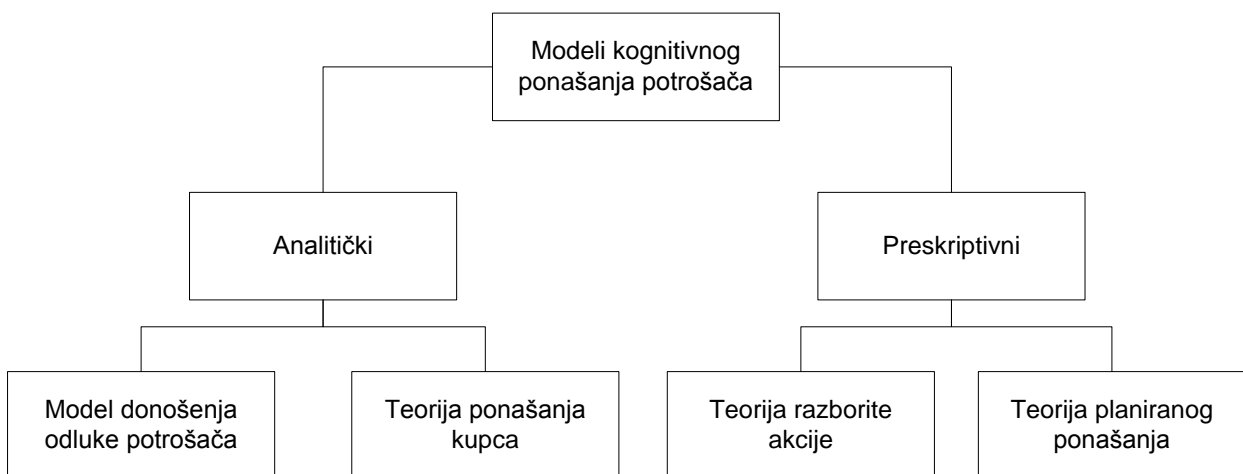
Iako postoje različite vrste kognitivne psihologije, sve one istražuju i pokušavaju da razumeju mentalne strukture i procese koji posreduju između podsticaja i odgovora [211]. Savremena kognitivna psihologija indentifikuje i razvija lične procese uključujuću: opažanje, učenje, sećanje, razmišljanje, emociju i motivaciju [212].

Prvi modeli *Podsticaj-Organizam-Odgovor* sugerisu linearni odnos između tri stupnja i podsticaja okruženja i društva. Sada većina modernih teoretičara prihvata da na proces informisanja utiče iskustvo i to ne samo na procesuiranje takve informacije, nego čak i na ono što težimo da dobijemo od informacije.

Postoji i dosta kritika ovog pristupa iz više razloga. Foxall komentariše da kognitivni pristup počiva na korišćenju apstraktnih varijabli koje je teško objasniti, a koje su retko podložne empirijskim istraživanjima i procenjivanjima [207]. Pored toga, kognitivizam pretpostavlja da je potrošač racionalan, razborit, logičan i aktivan prilikom donošenja odluke.

Na slici 4.1. prikazana su dva glavna tipa Kognitivnih modela. Prvi su analitički modeli koji obezbeđuju okvir za ključne elemente koji teže da objasne ponašanje potrošača. Ovi modeli indentifikuju mnoštvo uticajnih činilaca i pokazuju odnose između činilaca koji učestvuju u donošenju odluka potrošača. Zbog njihovog širokog domašaja takvi modeli se često nazivaju "veliki modeli". Ovi modeli prate tradicionalni način klasifikacije u pet koraka i to: prepoznavanje potreba, istraživanja informacije, procena alternativa, izbor i procena ishoda kao ključnih koraka u procesu donošenja odluke potrošača. Teorija ponašanja kupaca (en. *Theory of Buyer Behaviour*) [215] i Model donošenja odluka (en. *Consumer Decision Model*) [105] dva su najčešće citirana analitička modela.

Preskriptivni modeli pokušavaju da objasne kako je strukturirano ponašanje potrošača. Ovi modeli uključuju redosled u kojem bi elementi trebalo da se pojave i propisuju efekat koji bi trebalo da se posmatra pod određenim uzročnim faktorima. Kao takvi oni mogu da se koriste u modelima-slučajeva koji mogu da "mere" koji podsticaji treba da budu izmenjeni ili naglašeni da bi izazvali određeni odgovor potrošača. Najčešće navođeni i korišćeni preskriptivni modeli su Teorija razborite akcije (*Theory of Reasoned Action*) [217] i Teorija planiranog ponašanja (*Theory of Planned Behaviour*) [61].

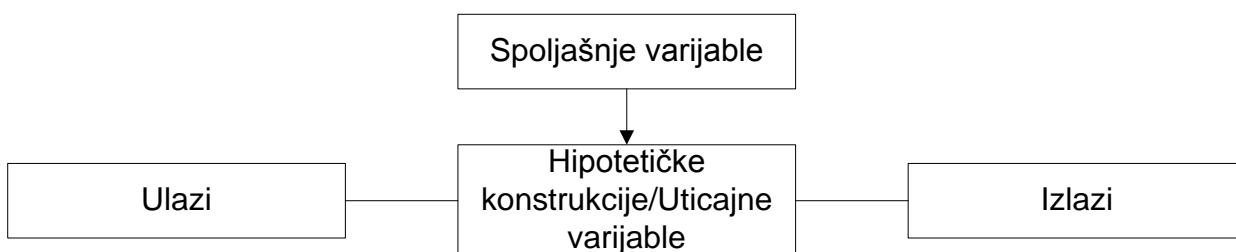


Slika 4.1. Modeli kognitivnog ponašanja [216]

#### 4.1.4.1. Analitički kognitivni modeli

##### Teorija ponašanja kupca

Prvi model donošenja odluka razvijen je 1963. godine od strane Howard-a, a 1969. godine ovaj model su dalje razvili Howard i Sheth i on postaje poznatiji pod imenom "*Teorija ponašanja kupaca*" (*Theory of Buyer Behaviour*) [215]. On pruža sofisticiranu integraciju različitih socijalnih, psiholoških i tržišnih uticaja na izbor potrošača. Interes autora bio je konstruisanje sveobuhvatnog modela koji bi se mogao koristiti za analize velikog broja scenarija kupovine.



Slika 4.2. Teorija ponašanja kupaca - osnovne komponente [102]

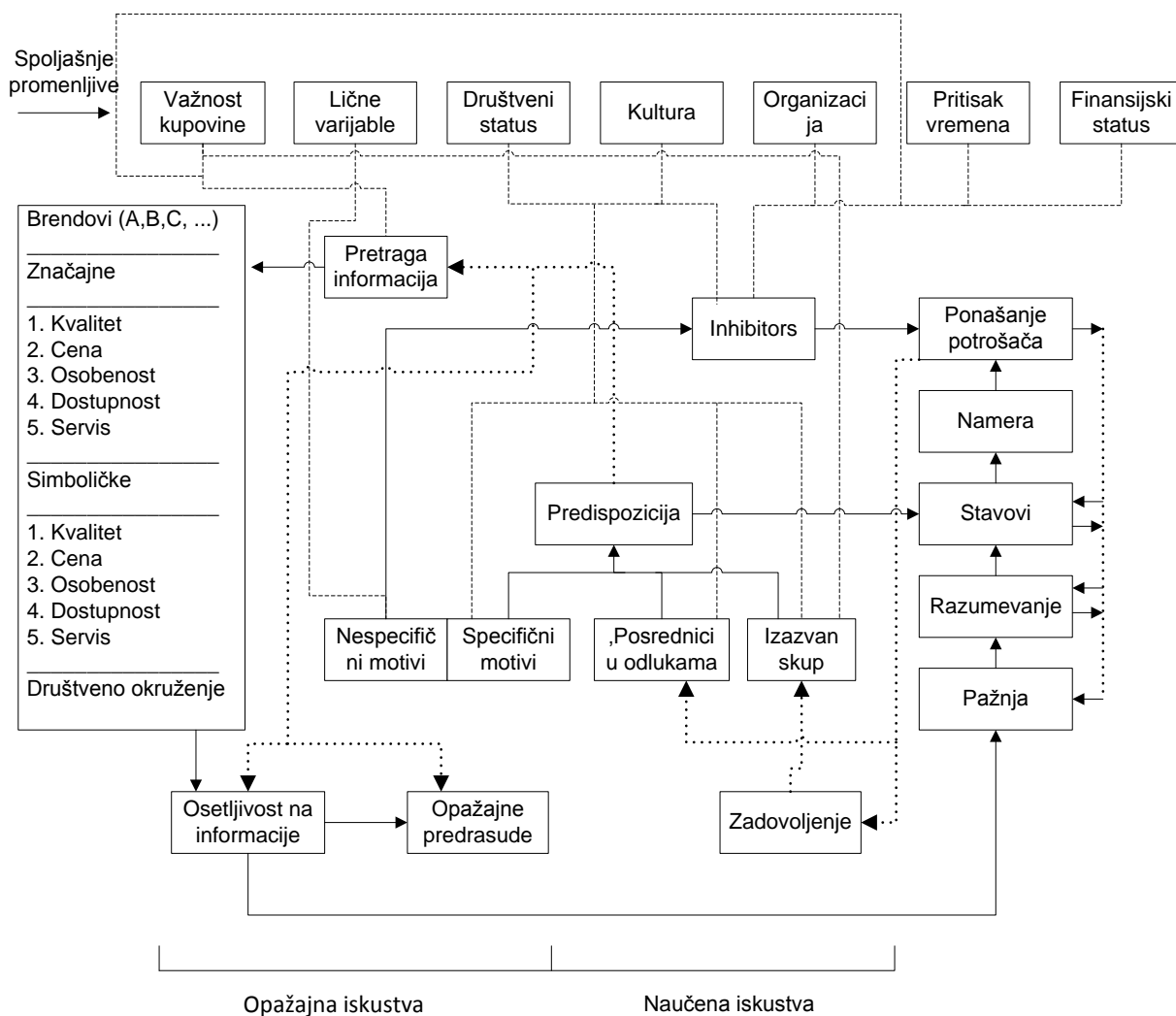
Ulazne varijable jesu podsticaji okoline kojima je potrošač izložen i proističu iz različitih izvora. Značajni podsticaji-stimulansi su elementi proizvoda i brenda sa kojima se kupac suočava, dok se simbolički stimulansi odnose na predstavljanje proizvoda i brenda od strane marketinških kampanja putem reklamiranja i na potrošača deluju posredno. Socijalni stimulansi uključuju uticaj porodice, prijatelja i drugih referentnih grupa. Uticaj takvih podsticaja potrošač unosi u sebe pre nego što oni utiču na proces odlučivanja.

Kao što je to pokazano na slici 4.2., hipotetičke konstrukcije (ili uticajne varijable) mogu da se klasifikuju u dve kategorije: one opisane u opažajnim iskustvima (*Perceptual constructs*) i one opisane u naučenim iskustvima (*Learning constructs*).

Opažajne konstrukcije uključuju:

- Osetljivost na informacije (*Sensitivity to information*) - stupanj do kojeg kupac kontroliše informacije koje ga stimulišu;
- Opažajna predrasuda - narušavanje ili izmena informacija dobijene zahvaljujući potrošačevom saobražavanju nove informacije svom postojećem mentalnom sklopu;
- Pretraga informacija - aktivna pretraga informacija o mogućim izborima potrošnje.

Kombinacija tri navedene opažajne konstrukcije služe da kontrolišu, filtriraju i procesuiraju podsticaje-stimulanse koje potrošač dobija u toku izbora proizvoda ili brenda.



Slika 4.3. Teorija ponašanja kupaca [102]

Ovaj model pretežno počiva na pojmovima teorije učenja [102]; šest glavnih komponenti teorije učenja su:

- Motiv - opisan kao opšti ili specifični ciljevi koji vode ka određenoj akciji.
- Stvoren skup (*Evoked Set*) - procena potrošačeve sposobnosti izbora radi zadovoljenja sopstvenih ciljeva.

- Posrednici pri donošenju odluka - mentalna pravila kupca ili heuristika za procenu alternative za kupovinu.
- Predispozicija - davanje prednosti brendovima u stvorenom skupu (*Evoked Set*) izraženom kao stav prema njima.
- Ograničenja - spoljašnje sile (uticaji) (na primer vreme ili finansije) koji ograničavaju izbor potrošnje potrošača.
- Zadovoljavanje - predstavlja povratni mehanizam rasuđivanja o već obavljenoj kupovini koji se koristi za donošenje odluka o narednim kupovinama.

Proces učenja utiče na obim buduće kupovine koju potrošač razmatra i za koje traži nove informacije. Prilikom donošenja odluke o kupovini razlikuju se stavovi prema dostupnim brendovima, ovim posebno upravlja znanje potrošača i poznavanje proizvoda.

Na prethodnoj slici prikazani su spoljni uticaji (slika 4.3.) koji mogu značajno da utiču na odluke. Kako ovi činioci, verovatno do izvesnog stepena, zavise od pojedinačnog kupca, njih nisu tako dobro definisali.

Pet izlaznih varijabli iz modela predstavljaju odgovor kupca i slede nastupajuće korake koji vode ka kupovini:

- Pažnja - količina informacija koju kupac usvaja,
- Razumevanje - procesuiranje i shvatanje informacije koja se dobija (usvaja),
- Stavovi - kupčeva procena potencijala brenda da zadovolji motive kupovine,
- Namera - kupčevo predviđanje koji će proizvod da kupi,
- Ponašanje u kupovini - stvarno ponašanje u kupovini.

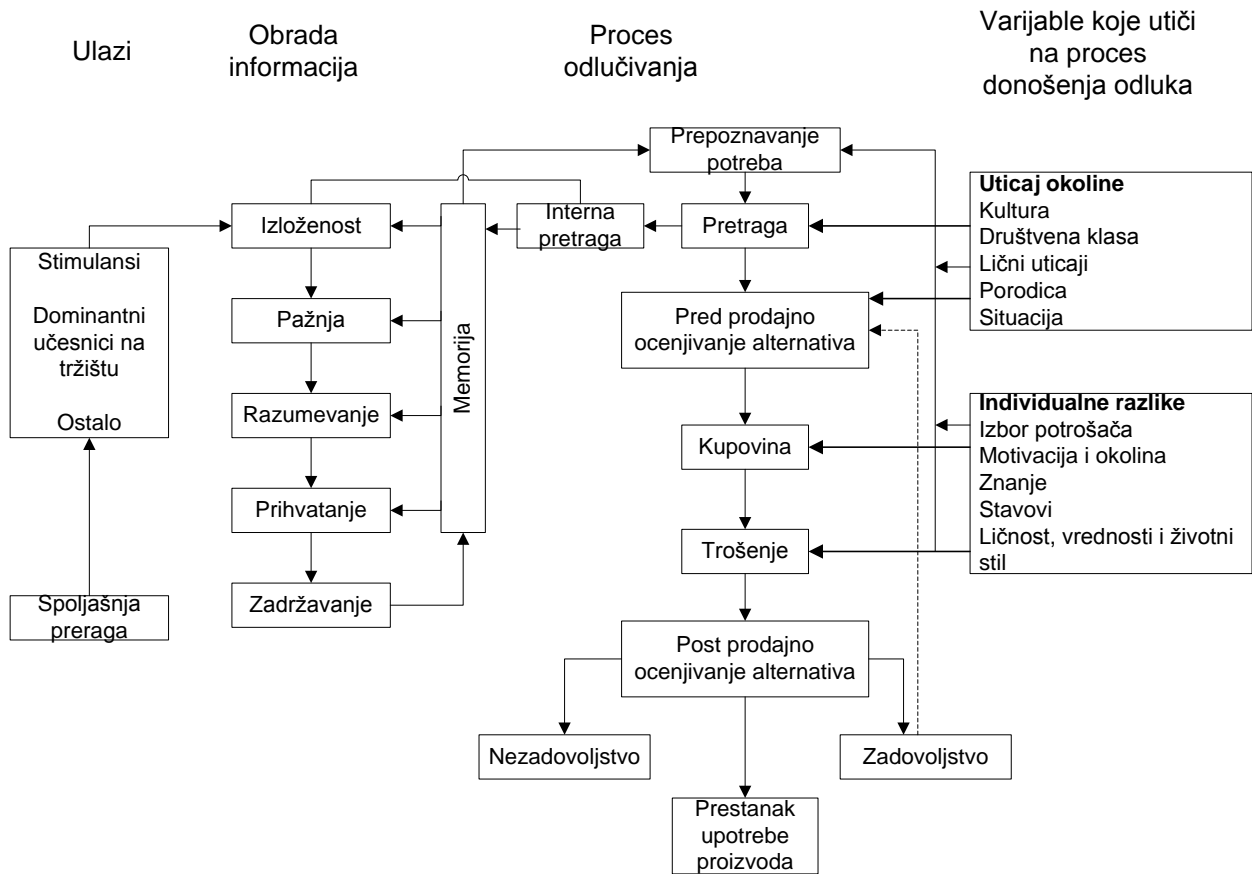
### **Model donošenja odluke potrošača**

Model potrošačevog odlučivanja (*Consumer Decision Model*) (poznat i kao Engel-Blackwell-Miniard Model) bio je izvorno razvijen 1968. godine od strane Engela, Kollata i Blackwella i vremenom je doživeo brojne izmene; poslednje objavljivanje ovog modela možemo videti na slici 4.4.

Elementi modela su slični onima izloženim u Teoriji ponašanja potrošača, ali je struktura predstavljanja i odnosa između varijabli donekle različita. Model je strukturiran oko sedam tačaka procesa donošenja odluka: prepoznavanje potreba, traženje informacija kako interno tako i eksterno, procena alternativa, kupovina, post kupovno rasuđivanje i lišenost. Na ove odluke utiču dva glavna činioca:



- podsticaj-stimulans je dobijen i obrađen od strane potrošača u vezi sa sećanjima na prethodna iskustva;
- spoljne varijable koje su ili uticaj okoline ili individualnih razlika. Identifikovani uticaji sredine uključuju: kulturu, društvenu klasu, lični uticaj, porodicu i ličnu situaciju. Individualni uticaji uključuju: potrošačeve resurse, motivaciju i angažovanje, znanje, stavove ličnost i životni stil [213].



Slika 4.4. Model donošenja odluke potrošača [105]

Na ulazu u model potrošač prepoznaje svoje potrebe u trenutku kada oseti nesklad između trenutnog stanja i neke poželjne alternative. Pošto je potreba prihvaćena, potrošač se upušta u traženje informacija, kako interno u sakupljenom sećanju kupaca o prethodnim iskustvima tako i eksterno. Dubina istraživanja informacije biće veoma zavisna od prirode problema koji se rešava. Kada se potrošač suočava sa novim ili složenim problemima obavezno se počinje sa detaljnom pretragom dostupnih informacija. U slučajevima kada su potrebe potrošača vezane za jednostavnije probleme i odluke,

potrošač može u potpunosti da se osloni na prethodna istraživanja i prethodna ponašanja u sličnim ili istim situacijama.

Alternativni izbori potrošača procenjuju se uspostavljenim verovanjima, stavovima i kupovnim namerama. Na ovaj proces ocenjivanja izabranih alternativa utiču kako promenljivi uticaj okoline tako i individualne varijable. Namera je opisana kao radnja koja neposredno prethodi kupovini, što je jedini ishod koji toleriše ovaj model. Situacija je navedena kao uticaj okoline, i mada ovaj činilac nije jasno definisan, on bi uključivao i takve činioce kao što su vreme, finansijska ograničenja i drugi faktori koji bi mogli da osujete potrošača u nameri da realizuje kupovinu [219].

Potrošnja kupljenog proizvoda je praćena procenom nakon kupovine, koja služi kao povratna funkcija za buduća istraživanja i formiranje verovanja. Konačna faza predstavlja verovanje da će kupljeni proizvod biti odbačen u nekom kasnijem trenutku tokom potrošnje.

#### *4.1.4.2. Preskriptivni kognitivni modeli*

Prvobitni preskriptivni kognitivni modeli bili su razvijeni šezdesetih godina XX veka, kada su se istraživači tržišta u većoj meri usredsredili na verovanja i stavove kao odrednice ponašanja potrošača koji kupuju. Najuticajniji rad u ovoj oblasti objavio je Martin Fishbein koji je predložio model formiranja stava, koji je kasnije poznat kao "Fishbein-ov model", prvi u vrsti modela "očekivane vrednosti". Fishbein-ov model predlaže da ukupni stavovi potrošača prema proizvodu proističu iz njegovih uverenja i osećaja o različitim atributima predmeta. Model se matematički može izraziti kao [106]

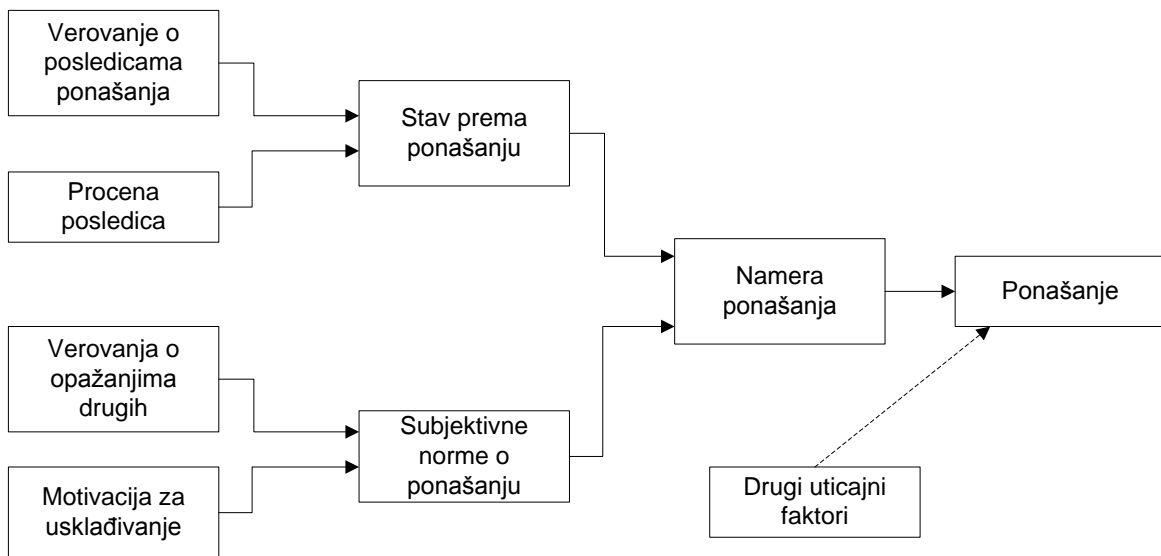
$$A_0 = \sum_{i=1}^N B_i a_i \quad (4.1.)$$

$A_0$  - opšti stav potrošača prema proizvodu,

$B_i$  - Nivo verovanja za određeni atribut proizvoda,

$a_i$  - stav prema atributu  $i$  (svidjanje, nesvidjanje).

Iako je ovaj model pružio značajan doprinos u ovoj oblasti, on je dalje razvijen i značajno proširen, od strane Ajzen-a i Fishbein-a, u cilju ne samo da procene stavove već i ponašanje [61]. Ovaj izmenjen model postao je poznat kao Teorija razborite akcije (*Theories of Reasoned Action TRA*) i prikazan je na sledećoj slici.



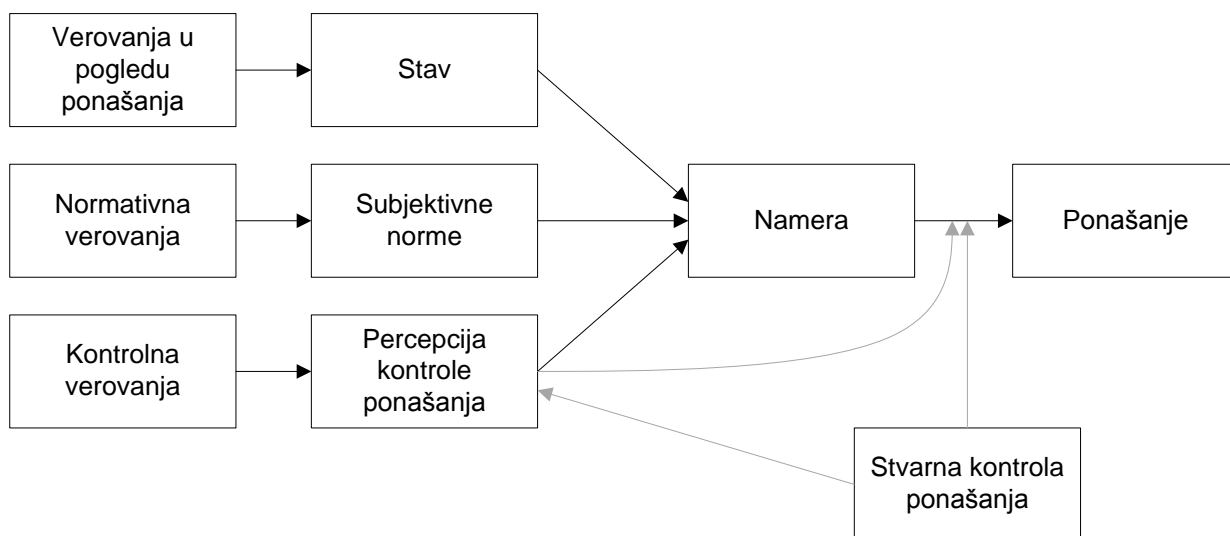
Slika 4.5. Teorija razborite akcije [102]

Za ponašanje se kaže da je približno jednako nameri ponašanja, koja se može izvesti iz kombinacije stava potrošača prema kupovini proizvoda i subjektivnih normi ponašanja. Putem koncepta "subjektivne norme" teorija prihvata moć drugih ljudi da utiču na ponašanje [106]. Relativni doprinos stavova i subjektivnih normi neće nužno biti jednak u predviđanju ponašanju, što zavisi od potrošačeve individualne sklonosti da vodi računa o stavovima drugog, konkretnoj situaciji potrošnje ili o tipu proizvoda koji se razmatra.

Promena u pristupu u Teoriji razborite akcije (TRA) se ogleda u tome što ova teorija teži da meri stav prema ponašanju (činu kupovine) pre nego stav prema predmetu kupovine. Ovo je bila nužna promena, pošto potrošač može imati vrlo povoljan stav prema proizvodu, ali ne i prema činu da ga kupi [106]. Zbog ove činjenice ovaj model se danas dosta koristi u modeliranju modela on-line kupovine. Potrošači koji kupuju putem interneta, osim stavova i verovanja vezanih za proizvod, razvijaju uopštene stavove i verovanja prema kupovini putem interneta i prema određenom sajtu koji se bavi prodajom. U narednim poglavljima će biti više reči o stavovima i verovanjima vezanim za internet prodaju.

U empirijskim testovima i primenama Teorije razborite akcije (TRA) došlo se do zaključka da iz različitih razloga ponašanje nije uvek pod potpunom kontrolom potrošača, te je stoga nužna dodatna varijabla koja posreduje između namere i ponašanja [223]. Ajzen je obezbedio ovu dodatnu varijablu 1985 kada je objavio Teoriju planiranog ponašanja (TPB) (*Theory of Planned Behaviour*) [61].

Teorija planiranog ponašanja (prikazana u svom pojednostavljenom obliku na slici 4.6.) jednostavno je proširenje Teorije razborite akcije (TRA) koja nastoji da prednost da viđenom umesto da se osloni na namere da se predvidi ponašanje.



Slika 4.6. Teorija planiranog ponašanja (TPB) [102]

Percepcija kontrole ponašanja (en. *perceived behavioural control*) je formirana kombinovanjem percepcije prisustva činilaca, koji mogu da pospeše ili osujete izvršenje ponašanja, i percepcije snage svakog od ovih činilaca. Stvarna kontrola ponašanja odnosi se na meru do koje potrošač ima sposobnosti, izvore i druge preduslove neophodne za obavljanje datog ponašanja. U Teoriji planiranog ponašanja (TPB) namera ponašanja kontroliše se dinamičkom mešavinom stava, subjektivne norme i varijabli koje čine percepciju kontrole ponašanja. Aktuelno ponašanje je izvedeno iz namere ponašanja, ali je u izvesnoj meri posredovano percepcijom kontrole ponašanja.

Empirijski testovi potvrdili su da je Teorija planiranog ponašanja TPB značajno unapredila sposobnost predviđanja u odnosu na raniju Teoriju razborite akcije TRA. Tokom poslednjih 20 godina jedan broj studija predložio je izmenu Teorije razborite akcije i Teorije planiranog ponašanja. U većini slučajeva ove izmene ne menjaju temeljnu arhitekturu ove teorije, ali menjaju ili dodaju varijable u nastojanju da unaprede sposobnost predviđanja u specifičnim kontekstima.

Jedno od najznačajnijih prilagođavanja jeste Model tehnološkog prihvatanja (*Technology Acceptance Model*) koji je 1989. predložio Davis u nastojanju da objasni determinante

prihvatanja računarske tehnologije [224]. O ovom modelu će biti više reči u narednim poglavljima.

#### **4.1.5. Humanistički modeli ponašanja potrošača**

Kognitivni modeli dobro pokrivaju generičko ponašanje potrošača i često se smatra da pružaju najbolje objašnjenje o donošenju odluke potrošača. Uprkos ovome, rastući je broj akademskih autora koji naglašavaju ograničenja kognitivnog pristupa i prikazuju nova istraživanja koja dalje pokušavaju da razumeju specifične aspekte ponašanja. Ovi novi pristupi mogu biti opisani kao humanistički, pošto teže da pre istraže pojmove vezane za jednog potrošača nego da opišu generičke procese.

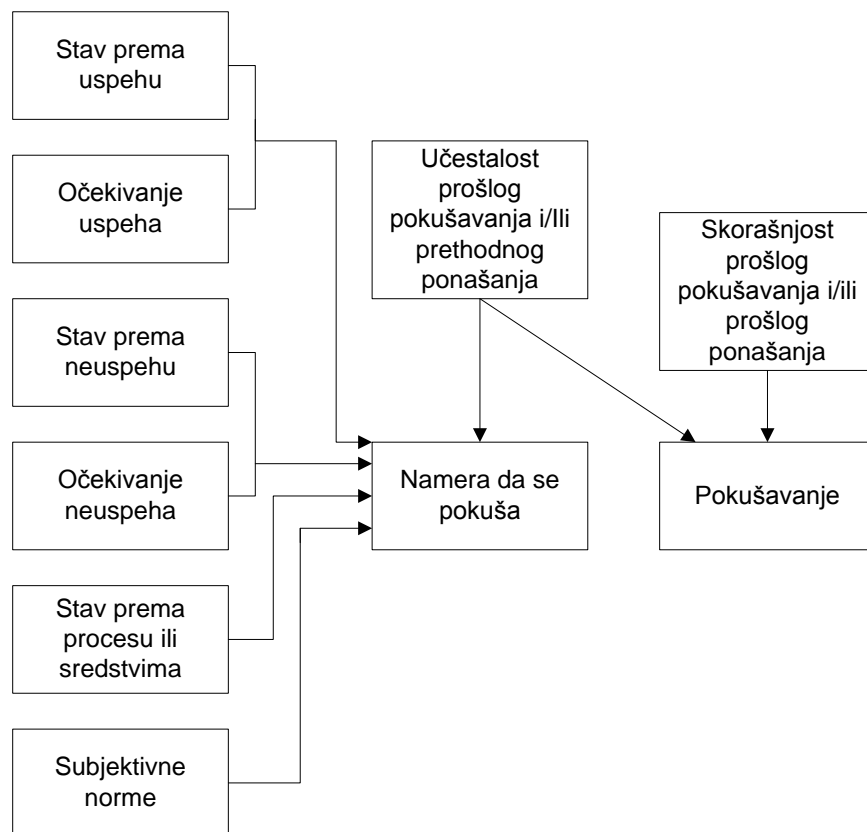
Tri najčešće oblasti za istraživanje indentifikovali su Natarajan i Bagozzi 1999. godine [225]. Prvo, Kognitivni pristupi počivaju na pretpostavci da je potrošač donosilac racionalnih odluka, što poriče ulogu emocije prilikom donošenja odluke. Drugo, započet je rad na istraživanju pojma volje. Ovaj rad teži da razume i pozabavi se prazninom između potrošačevih iskazanih kupovnih namera i njegovog stvarnog konačnog kupovanja putem razumevanja stupnjeva htenja do donošenja odluke. Treće, skoro je univerzalno prihvatanje egoizma u teoriji marketinga na račun altruizma; postoji manjak istraživanja koje bi ispitivalo uticaj altruističkih motiva na bilo koje ponašanje potrošača.

#### **Teorija pokušaja**

Teorija pokušaja [60] prikazana na slici 4.7. pruža zanimljiv alternativni pristup prethodno razmatranim modelima. Umesto da istražuje eksplicitno ponašanje, model procenjuje pokušavanje da se deluje. Subjektivne norme, stav prema procesu ili sredstvima pokušavanja, stavovi i očekivani uspeh ili neuspeh postavljene su kao ključne varijable za nameru da se pokuša. Utvrđeno je u brojnim studijama da prošlo ponašanje utiče na potrošački izbor, te je stoga integrisano kao ključni uticaj u okviru ove teorije.

Bagozzi [218] sugeriše prilikom razmatranja ove teorije da potrošači pre imaju ciljeve ponašanja u mnogim situacijama nego što imaju namere ponašanja, te da moraju da pruže napor i učine svrsishodan trud da ispune ove ciljeve.

Do danas je teorija pokušaja najčešće bila primenjivana na odluke koje se tiču zdravlja i samo nekoliko studija ju je primenilo na odluke potrošača o kupovini.

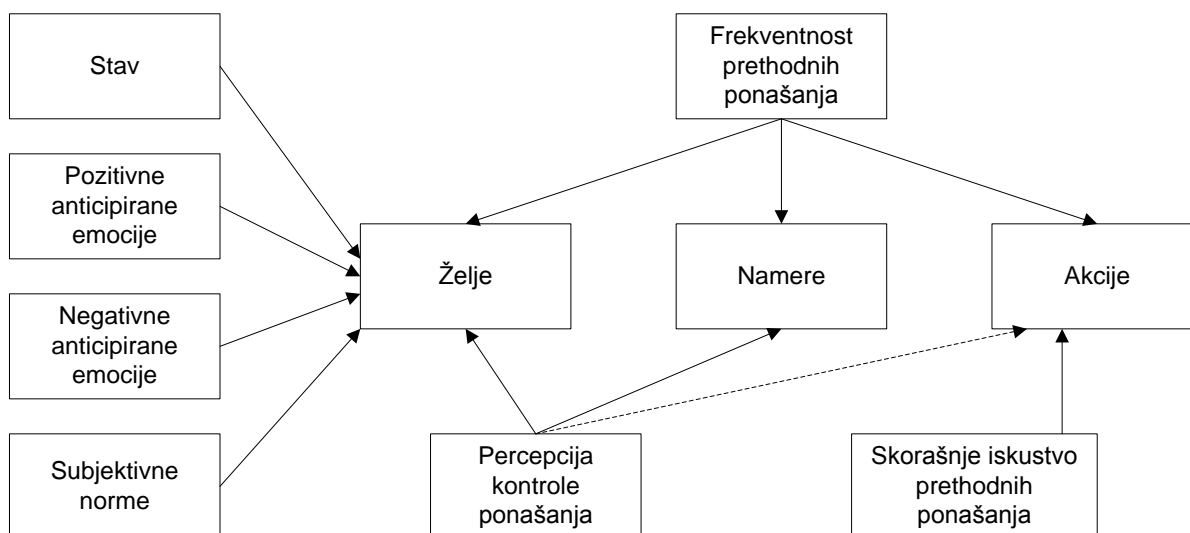


Slika 4.7. Teorija pokušaja [218]

### Model ponašanja usmerenog ciljem

Model ponašanja usmerenog ciljem pretežno počiva na Teoriji planiranog ponašanja. Ono u čemu se razlikuje jeste najpre u dodavanju varijabli prethodnih ponašanja (kako frekventnosti tako i skorašnjosti) i emocija (kako pozitivnih tako i negativnih), koje su u strukturi uzrokovanja ponašanja samo jedne od moguće četiri varijable koje utiču na ponašanje [226].

Obzirom da je ovaj model relativno skoro predložen pretpostavlja se da će on u budućnosti obezbediti kombinovan uvid u donošenje odluke i da će napredovati sa novim istraživanjima. Prethodni modeli nisu uzeli u obzir želju kao varijablu; ovaj model tvrdi da je ona jači prediktor namere od stavova, subjektivnih normi ili percepcije kontrole ponašanja (*perceived behavioural control*).



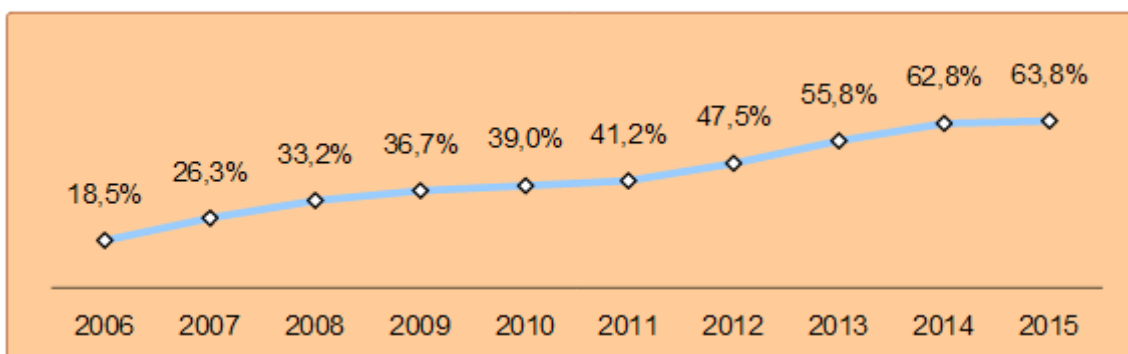
Slika 4.8. Model ponašanja usmerenog ciljem [218]

U poređenju sa bolje uspostavljenom Teorijom razborite akcije i Teorijom planiranog ponašanja utvrđeno je da model ponašanja usmerenog ciljem ima veću sposobnost predviđanja. Jedan nedostatak može, međutim, biti da je model složeniji i da zahteva sofisticiraniju tehniku sakupljanja podataka.

## 4.2. Odlučivanje potrošača u elektronskom poslovanju

U prethodnom poglavlju su prikazani različiti modeli donošenja odluka potrošača. Pokazano je da su prva istraživanja započeta još šezdesetih godina prošlog veka, u eri tradicionalne kupovine. Pojedini modeli, u istom ili donekle izmenjenom obliku, i danas se primenjuju i na on-line kupovinu.

U ovom istraživanju pokušaćemo da objasnimo i modelujemo proces donošenja odluka potrošača na Internetu. Da bi mogli da napravimo model prvo moramo da shvatimo ponašanje potrošača na Internetu. Ponašanje potrošača na internetu je značajno drugačije od tradicionalnog ponašanja; internet potrošači imaju posebne navike i potrebe. Oni nisu samo kupci, već i korisnici Interneta i koriste informacije i alate koji se nude putem interneta. Upotreba Interneta je u stalnom porastu slika 4.9



Slika 4.9. Prisutnost Interneta u domaćinstvima [66]

U stručnoj literaturi postoji dosta radova i istraživanja na temu ponašanja potrošača u elektronskoj trgovini [23], [244], [243]. Dok se jedan deo radova bavi socio-demografskim osobinama učesnika u elektronskoj trgovini, druga grupa se bavi pojavama koje utiču na poverenje, privatnost, sigurnost kupaca kao i sklonost ka određenoj vrsti proizvoda i brenda [216], [218], [219].

U poslednjoj deceniji XX veka veka internet sajtovi, a pogotovu oni koji su se bavili elektronskom prodajom, posmatrani su kao novi poslovni modeli, a potrošači koji su prihvatili ovaj način kupovine smatrani su kupcima koji lako prihvataju inovacije [135], [136]. Iako internet više nije "nov" poslovni model, način na koji potrošači koriste internet kako bi olakšali svoju kupovinu stalno nastavlja da se razvija. Prethodna istraživanja o usvajanju inovacija sugerišu da su percepcija o relativnoj prednosti, i lakoća korišćenja internet sajtova u direktnoj vezi sa usvajanjem srodnih tehnologija na internetu [137].



Uspešan marketing zahteva veliku sposobnost razumevanja uticaja na ponašanje kupaca kao i sposobnost da se predvidi kako će se oni odraziti na tražnju. Većinu odluka o potrošačkim kupovinama donosi pojedinac, mada ih može doneti i grupa. Da bi se razumelo ponašanje ovih kupaca, potrebno je najpre odgovoriti na sledeća pitanja:

1. Ko donosi odluke o kupovini ?
2. Kako oni kupuju ?
3. Koji su njihovi kriterijumi za izbor ?
4. Gde se kupuje ?
5. Kada se kupuje ?

Prva tri pitanja ko, kako i koji predstavljaju najčešće aspekte ponašanja kupaca koje je najteže kontrolisati; obično je mnogo lakše odgovoriti na poslednja dva pitanja: gde i kako se kupuje.

Da bi odgovorili na ova pitanje moramo opisati pet uloga u procesu donošenja odluka o kupovini:

**Inicijator:** osoba koja otpočinje proces razmatranja kupovine. Ova osoba može pribaviti informacije koje pomažu prilikom donošenja odluke.

**Uticajna osoba:** koja pokušava da ubedi druge u grupi u to kakva treba da bude odluka. Uticajne osobe obično pribavljaju informacije i pokušavaju da drugima nametnu svoj kriterijum za izbor u procesu donošenja odluke.

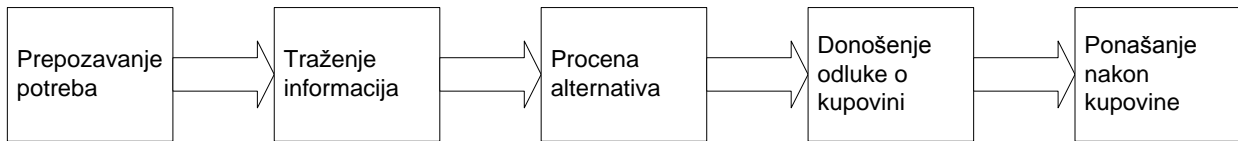
**Donosilac odluke:** pojedinac koji ima moć ili finansijski autoritet da napravi konačan izbor u kupovini proizvoda.

**Kupac:** Osoba koja sprovodi transakciju. Kupac poziva prodavca, posećuje prodavnicu, izvršava isplatu i ugovara isporuku.

**Korisnik:** Osoba koja zapravo koristi proizvod [160]

Potrošači u okruženju interneta prolaze kroz različite korake u procesu odlučivanja o kupovini određenog proizvoda. Faze u procesu odlučivanja u tradicionalnoj i on-line kupovini su iste. Drugačiji je način na koje se one realizuju. Ovaj proces sam po sebi varira u zavisnosti od vrste proizvoda, individualnih karakteristika potrošača kao i trenutnog stanja-atributa proizvoda koji se kupuje (da li je na promociji, sniženju, posebno se reklamira i sl.). Uopšteno govoreći potrošači prolaze kroz sledeće korake u procesu odlučivanja [160] prikazan na slici (4.10.):

1. problem spoznaje,
2. pretraživanje informacija,
3. ocenjivanje alternativa,
4. odluka o kupovini i
5. postprodajna evaluacija



Slika 4.10. Faze odlučivanja [106]

Međutim, tačna priroda procesa zavisi će od situacije kupovine. U određenim situacijama neke faze će biti preskočene, a što je složenija odluka i što je skuplji proizvod koji se kupuje, to je veća verovatnoća da će svaka faza biti zastupljena i da će sam proces duže trajati.

#### 4.2.1 Prepoznavanje potreba

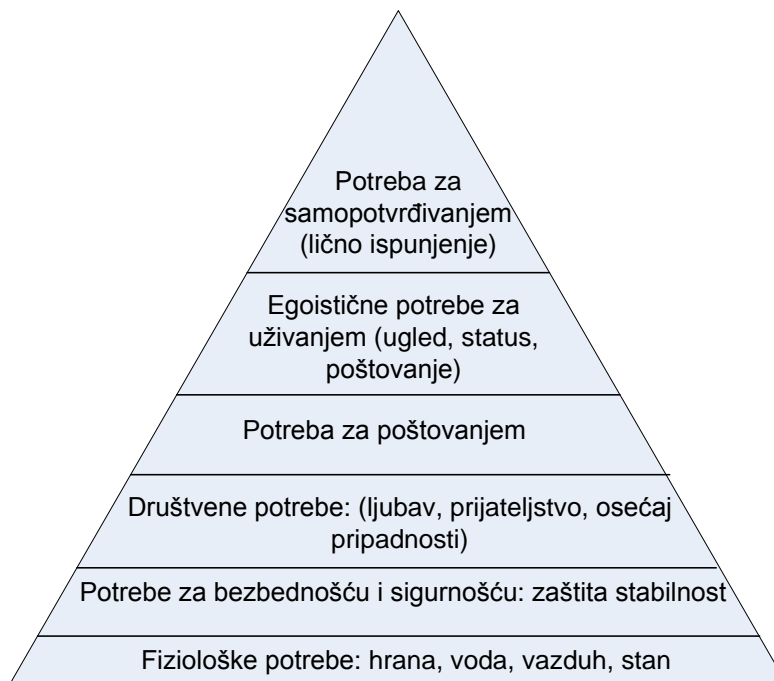
Prepoznavanje potrebe može biti rezultat svakodnevnog potrošnje ili se može desiti neplanirano. U nekim drugim situacijama, emocije ili psihološke potrebe potrošača mogu inicirati kupovinu. Osnovne ljudske potrebe smatraju se osnovnim pokretačima ljudskog ponašanja. Osnovno pitanje koje se pojavljuje jeste; koje potrebe ljudi imaju i kako oni upravljaju svojim dnevnim ponašanjem? Dok tradicionalna ekonomija često ističe da je pojam potrebe zastareo i da se pretpostavlja da potrošači imaju želje koje se u principu ne mogu zadovoljiti, oblast istraživanja potrošača, ekonomska psihologija, marketinška istraživanja i istraživanja motivacije su obezbedile prilično široku osnovu za proizvođače, prodavce i marketing menadžere, koji žele da saznaju kako da dizajniraju i prodaju proizvode koje potrošači hoće da kupe. Ovi pokušaji da se razvije razumevanje motivacije potrošača proistekli su iz teorijskog okvira o potrebama koji je klasična ekonomija odbacila [197]. Mada se u literaturi mogu naći različita značenja potreba, mi prihvatamo definiciju potreba kao osnovne unutrašnje snage koja pokreću ili usmerava naše postupke [198]. Ova definicija razlikuje potrebe od želje, pošto se smatra da se o potrebama ne može pregovarati.

Potreba nastaje kada potrošač uoči značajnu razliku između stvarnog i željenog stanja. Ona može biti izazvana:

- Unutrašnjim stimulansima - glad žeđ i sl. raste do određenog nivoa i postaje podsticaj;
- Spoljašnjim stimulansima.

Spoljašnji stimulansi mogu biti izazvani i marketinškim aktivnostima. Osoba ne mora biti svesna svojih problema ili potreba. Potrebe se mogu aktivirati posredstvom komunikacije ili nekim drugim tržišnim i marketinškim mehanizmima.

Kada govorimo o potrebama čoveka, Maslow (1954) je potrebe prikazao u obliku piramide, slika 4.11. Od dna do vrha piramide on razlikuje fiziološke potrebe i potrebe sigurnosti, potrebu da se pripada i bude voljen, a onda "više" kognitivne, estetske i moralne potrebe. Potrebe nižeg ranga u ovoj hijerarhiji Maslow naziva materijalnim potrebama; potrebe srednjeg ranga ticale su se društvenih potreba; a potrebe najvišeg ranga se odnose na lične potrebe čoveka. Maslow je tvrdio da potrebe pri dnu hijerarhije moraju biti barem delimično zadovoljene pre nego što potrebe na višoj hijerarhijskoj lestvici mogu da postanu važni izvori motivacije. Dakle, prve i osnovne su fiziološke potrebe i one su dominantne dok se ne zadovolje. Slede potrebe za sigurnošću i bezbednošću, dok treći nivo Maslowljeve hijerarhije obuhvata društvene potrebe, kao što su ljubav, privrženost, prijateljstvo i pripadnost. Kada se zadovolje društvene potrebe dolaze do izražaja egoistične potrebe. One mogu da budu inicirane unutrašnjim ili spoljašnjim podsticajima. To su potrebe pojedinaca za poštovanjem, uspehom, nezavisnošću i ličnim zadovoljstvom, dobro obavljenim poslom i sl. Peti nivo Maslowljeve hijerarhije odnosi se na potrebe za samopotvrđivanjem. Ova potreba odražava želju pojedinaca da ostvari maksimum na osnovu sopstvenih sposobnosti.



Slika 4.11. Maslow-ljeva piramida potreba [63]

Ovaj hijerarhijski pristup ljudskim potrebama takođe je izazivao kritiku [199] jer:

1. Izgleda da osporava pristup zadovoljenju viših potreba zemljama sa manje razvijenim populacijama.
2. Legitimizuje podelu vlasti u korist onih koji se specijalizuju u takozvanim "višim" potrebama, kao što su intelektualci.
3. Prenaglašava individualističku prirodu zadovoljenja potreba.
4. Umanjuje važnost društva, kulture i prirodne okoline postupajući sa njima kao da su drugorazrednog značaja za individualnu motivaciju.

Max Neef [200], [201] je razvio taksonomiju ljudskih potreba, izbegavajući loše strane hijerarhijskog redosleda. On pravi razliku između devet "aksioloških" potreba - opstanka (održanje), zaštite, osećajnosti (ljubav), razumevanja, učestvovanja, identiteta, slobodnog vremena, stvaranja i slobode - naspram četiri "egzistencijalne" kategorije: postojati, činiti, imati i uzajamno delovanje . Glavna ideja jeste da ljudske akcije, Max Neef ih naziva davalac zadovoljenja (*satisfiers*) - mogu imati uticaj na jednu ili više potreba istovremeno. Max Neef [201] pravi razliku između sledećih tipova *satisfiers-a*.

- Razarači i prestupnici zauzimaju paradoksalan položaj, propuštajući u potpunosti da zadovolje potrebu prema kojoj su usmereni.

- Pseudo davaoci zadovoljenja (*pseudo-satisfiers*) stvaraju pogrešno osećanje da je potreba zadovoljena.
- Zabranjujući davaoci zadovoljenja (*inhibiting-satisfiers*) zadovoljavaju jednu potrebu prema kojoj su usmereni, ali teže da zabrane zadovoljenje drugih potreba.
- Pojedinačni davaoci zadovoljenja (*singular satisfiers*) uspevaju da zadovolje jednu kategoriju potreba, a da utiču na zadovoljenje drugih.
- Sinergistički davaoci zadovoljenja uspevaju da istovremeno zadovolje nekoliko različitih vrsta potreba.

Dva pitanja pokazuju u kolikoj meri je potrošač rešen da reši problem i zadovolji svoje potrebe:

- Koliko je velika razlika između sadašnje i željene situacije?
- Koliko je relativni značaj problema?

Problem može biti prepoznat, ali ukoliko je razlika između trenutne i željene situacije mala onda potrošač možda neće biti dovoljno motivisan da pređe na sledeći korak u procesu odlučivanja. Nasuprot tome, moguće je da osoba uviđa da postoji ogromna razlika, ali ne prelazi na naredni korak jer je relativan značaj problema mali.

Faze prepoznavanja potrebe imaju nekoliko implikacija za marketing [54]

1. Marketing menadžeri moraju biti upoznati sa potrebama potrošača i njihovim problemima. Veoma često je to rezultat intuicije marketara ili prodavca koji je sposoban da uoči novi trend kod potrošača. Takođe se mogu koristiti marketing istraživanja da bi se procenile potrebe i problemi kupaca.
2. Marketari bi trebalo da budu upoznati sa inhibitorima potreba.
3. Marketing menadžeri bi trebalo da budu svesni toga da se uz pomoć stimulacije mogu stvoriti potrebe. Propagandne kampanje i predstavljanje proizvoda na pravi način mogu dovesti do stvaranja potrebe za tim proizvodima.

Ključna razlika između tradicionalnog i on line modela u fazi prepoznavanja potreba se ogleda u kontroli informacija koje potrošač ima korišćenjem interneta. Na primer, TV reklame prikazuju karakteristike proizvoda koje izaberu marketinški stručnjaci na način na koji oni to žele da prezentuju. Pretraživanjem informacija na internetu potrošač može da stekne bolji uvid u sve karakteristike proizvoda, da sam shvati koje su mu osobine najbitnije i na koji način može da koristi posmatrani proizvod ili uslugu. Potrošač neće pretraživati različite stranice na internetu i upoznavati se sa proizvodima u slučaju kada mu je proizvod ili usluga poznata. S druge strane, u tradicionalnoj kupovini potrošač se,

upoznaje sa novim proizvodima tako što ih susreće u prodavnicama na policama kada pretražuje druge proizvode. Dakle, klasični marketinški alati koji se koriste da probude osećaj potrebe kod potrošača, na internetu se moraju preispitati.

Alati za stimulisanje potreba kod potrošača do pojave interneta bili su masovni mediji, televizija, radio i štampani mediji. U on-line okruženju potrošač se animira putem: ciljanih banera za određenu grupu potrošača, ciljanih promocija, diskusionih grupa, grupnih mejlova, socijalnih mreža i mnogih drugih internet alata koji se svakodnevno unapređuju. Poslednjih godina cilj marketinških alata na internetu da potrošaču ponudi proizvod pod posebnim uslovima.

#### 4.2.2 Traženje informacija

Druga faza procesa odlučivanja jeste traženje informacija. Ova faza je i sastavni deo prethodne faze. Nakon što je potrošač spoznao potrebu ili problem on traži informacije potrebne za zadovoljavanje potrebe ili rešavanje problema. Obim pretraživanja informacija zavisi od značaja kupovine. Budući da je potrošač često izložen većem broju informacija vezanih za različite brendove proizvoda, on vrednuje obeležja jedne po jedne marke. U marketingu se takav redosled traženja naziva procesuiranje po brendovima. Takođe, postoji procesuiranje prema obeležjima u kojem razmatrane brendove paralelno poredimo po nizu obeležja bitnih za potrošača. Na kraju se donosi sud o preferiranom brendu na osnovu najvećeg broja visokovrednovanih obeležja.

Izvori informacija za potrošače se dele u četiri grupe:

1. lični izvori - porodica, prijatelji, komšije i poznanici,
2. komercijalni - poslovni izvori - oglašavanje, prodajno osoblje, trgovci, ambalaža, izlaganje proizvoda,
3. javni izvori - mediji, organizacije potrošača, internet,
4. eksperimentalni izvori - ispitivanje i korišćenje proizvoda.

Relativni uticaj navedenih izvora informacija varira u odnosu na vrstu proizvoda i karakteristike potrošača.

Proces pretraživanja informacija na internetu doživeo je najviše izmena. Internet sajtovi mogu da pruže potrošačima više potrebnih informacija o razmatranim proizvodima i uslugama. Kroz korišćenje diskusionih grupa i socijalnih mreža potrošači mogu da razmenjuju informacije i iskustva sa drugim potrošačima. Informacija koju potrošač dobija na ovaj način može se smatrati najverodostojnijom, obzirom da potrošači razmenjuju kako

pozitivna tako i negativna iskustva, vezana za sam proizvod i internet prodavnicu u kojoj su kupili proizvod. O ovom fenomenu će biti dosta reči u narednim poglavljima.

Na internetu potrošač može na veoma lak i brz način da pretraži više prodavnica koje prodaju iste ili slične proizvode i na taj način stekne uvid u sve karakteristike proizvoda i uslove kupovine. Ovo je mogućnost koja potrošaču pruža neograničenu slobodu u izboru proizvoda i možemo je smatrati jednom od najvećih razlika u odnosu na tradicionalni način kupovine, gde je potrošač bio ograničen na prodavnice koje su mu fizički bile dostupne.

#### 4.2.3 Procena alternativa

U trećoj fazi procesa odlučivanja o kupovini, postavlja se pitanje kako potrošač obrađuje informacije o proizvodima. Ne postoji jedinstveni proces procenjivanja koji bi koristili svi potrošači u svim situacijama kupovine.

Potrošač svaki proizvod posmatra kroz niz karakteristika koje mogu da zadovolje različite potrebe. Potrošači se razlikuju po tome koje karakteristike proizvoda smatraju najvažnijim i po važnosti koju dodeljuju svakoj osobini proizvoda. Potrošači će najveću pažnju obratiti na karakteristike proizvoda koje im pružaju tražene koristi.

Postoje dva pristupa vrednovanju proizvoda:

1. Nekompenzacijsko pravilo odlučivanja - kada jedan visokocenjeni atribut proizvoda ne može kompenzovati druge atribute koji su loše ocenjeni;
2. Kompenzacijsko pravilo odlučivanja - kada pozitivno ocenjen atribut proizvoda kompenzuje negativno ocenjene.

U ovoj fazi potrošač koristi informacije koje je prikupio u prethodnim fazama. Proces izbora može biti zasnovan na drugačijim kriterijumima od onih koji su se koristili u prethodnim fazama. Nivo uključenosti potrošača je ključni faktor koji određuje sa koliko pažnje će oni procenjivati određeni brend. Istraživanje [276] navodi četiri faktora koji utiču na nivo uključenosti:

1. Predstava o samom sebi: nivo uključenosti će verovatno biti visok ako potrošač donosi odluku koja može da utiče na njegovu predstavu o sebi.
2. Percipirani rizik: nivo uključenosti će verovatno biti visok ako je percipirani rizik od pravljenja greške visok. Rizik se obično povećava sa povećanjem cene.

3. Društveni faktori: kada je potrošač svestan toga da donošenje prave odluke može da utiče na njegov status u društvu, nivo uključenosti će verovatno biti visok.
4. Hedonistički uticaj: ukoliko kupovina može pružiti puno zadovoljstva kupcu, nivo uključenosti je obično visok.

Tri ključna pitanja u procesu evaluacije alternativa su:

1. Kada se pravi poređenje ?
2. Ko pravi poređenje ?
3. Kako da se poredi ?

### **Kada se pravi poređenje**

Prvi važan činilac je dostupnost jasne informacije o mogućnostima, osobinama, kvalitetu i drugim atributima proizvoda na osnovu kojih se vrši poređenje i donosi odluka. Kao što je već pokazano u prethodnom poglavlju izvori informacija o proizvodima mogu biti posledica pretraživanja i informacija koje su prikupljene od strane drugih potrošača koji su već koristili proizvod koji je predmet kupovine. Što je manje informacija dostupno ili što su složenije i kontradiktornije informacije o proizvodu, to je verovatnije da će se potrošač ugledati na odluke drugih potrošača u cilju dobijanja najboljeg ishoda. Naročito je ponašanje koje izaziva društvene posledice podložno takvoj vrsti složenosti. Nesigurnost je ključan pojam u razumevanju društvenih informacija i načinu njihovog korišćenja u procesu donošenja odluka.

Što potrošač ima manje informacija o karakteristikama i mogućnostima proizvoda, to je nesigurniji u pogledu akcije koju će preduzeti. Festinger [77] je već pokazao da će se društveno procesuiranje informacija (WOM i imitiranje) pre dogoditi u uslovima nesigurnosti. Kada se ponašanje bira korišćenjem društvene heuristike, ova nesigurnost će biti rešena. Neki potrošači imaju nižu toleranciju za nesigurnost nego drugi potrošači, pa su stoga više skloni da se ugledaju na ponašanje drugih i osetljiviji su na društvena obaveštenja.

Drugi činilac koji određuje sklonost potrošača da koristi društvena obaveštenja jeste vidljivost ponašanja drugih ljudi. Kada su ponašanja drugih ljudi i mogućnosti njihovog korišćenja manje vidljiva, manje je verovatno da će društvena obaveštenja moći da se koriste u procesu donošenja odluka.

Korišćenje društvenog obaveštenja je naročito važno za razumevanje širenja novih ponašanja. Kada se veliki broj ljudi oslanja na ponašanje drugih, novo inovativno



ponašanje teško se širi u društvu [78]. Međutim, kada kritična masa već prihvati novo ponašanje, ovo društveno podozrenje propagiraće dalje širenje novog ponašanja. Stoga korišćenje društvenog obaveštenja može i da predupredi i da stimuliše širenje novog ponašanja, zavisno od broja ljudi koji su ga već usvojili. Stoga povezanost između ljudi igra kritičnu ulogu. Što je slobodnija društvena mreža koja povezuje ljude to proces širenja može biti brži.

### **Ko da pravi poređenje**

Društvena teorija poređenja [77] kaže da su ljudi motivisani da svesno porede svoja mišljenja i sposobnosti sa mišljenjima i sposobnostima drugih ljudi. Procesi poređenja odvijaju se kako na individualnom tako i na grupnom nivou [79]. Ova poređenja slede dimenzije kao što su posedovanje materijalnih dobara, finansijskih sredstava, statusa, principa, stavova i sposobnosti. U pogledu mišljenja, ljudi imaju poriv da se približno slažu sa drugima. U pogledu sposobnosti ljudi imaju poriv da budu nadmoćni u odnosu na druge.

Potrošač može da se poredi sa različitim ljudima zavisno od sličnosti koje su najrelevantnije u datom kontekstu poređenja. Na primer, kada se porede u pogledu sportske opreme, potrošači su najskloniji da se porede s ljudima koji se bave tim sportom, dok su manje uticajne druge dimenzije, kao što su društveni status ili politička uverenja. Ovo pretpostavlja da procesi poređenja mogu biti usmereni prema drugim ljudima, zavisno od pitanja koje je posredi. Jedan od bitnih faktora je struktura društvene mreže koja povezuje potrošače. Pretpostavlja se da se mnoga poređenja događaju unutar gustih mreža u kojima se ljudi povezuju na osnovu različitih atributa, kao što su dohodak, religija kultura, društveni status i slično. Proučavanja mreže pokazala su da je tip mreže koji se koristi u datom kontekstu kritičan u širenju novog ponašanja [30]. Stoga je u proučavanju procesa društvenog poređenja u ponašanju potrošača kritično indentifikovanje dimenzije sličnosti, koje su relevantne za određeni tip ponašanja potrošača.

### **Kako da se poredi**

U pogledu toga kako da se poredi, može se praviti razlika u pogledu tipa obaveštenja koja se razmenjuju u procesu poređenja. U osnovi pravi se razlika između informativnijeg ponašanja i ponašanja koje je normativno konformističko. Informativni konformizam pretpostavlja prihvatanje informacija o stvarnosti od drugih [227]. On se može pokazati na dva načina. Prvo, pojedinci mogu tražiti ili dobiti obaveštenja od drugih znalaca u svom društvenom okruženju i koristiti ova obaveštenja za svoje donošenje odluka. Ova obaveštenja mogu biti specifična i vezana za karakteristike proizvoda, npr. ako se radi o

prehrambenim proizvodima to može biti kalorijska vrednost, sastav, kvalitet i sl. Drugo pojedinci mogu izvoditi zaključke o stvarnosti zasnovane na posmatranom ponašanju drugih [228]. Ovo pretpostavlja imitiranje ponašanja drugih lica pretpostavljajući da je ono dostojno toga.

Uticaoj normativnog konformizma odnosi se na želje pojedinaca da se usklade sa pozitivnim očekivanjima drugih [227] Normativni konformizam je pokrenut željom da se od drugih zadobije društvena potvrda i postigne osećanje pripadnosti [229]. Ovaj uticaj može rezultirati u odluci koja je u saglasnosti sa dominantnim mišljenjem ili odlukom u nečijoj društvenoj mreži. Ovo je takođe poznato kao strategija pojednostavljivanja.

Specifični alati koje internet nudi u cilju evaluacije alternativa u toku procesa kupovine jesu stranice sa najčešćim pitanjima (FAQ), diskusione grupe i socijalne mreže, sajtovi za poređenje proizvoda i drugi alati koji se svakodnevno unapređuju i teže da automatizuju donošenje odluka. Jedan od značajnijih napredaka koje je Internet pružio potrošačima u ovoj fazi odlučivanja jeste mogućnost dobijanja, pre svega elektronskih proizvoda, na probu u određenom testnom periodu. Praktično svi softveri i usluge koji mogu da se koriste on-line na internetu ili da se preuzmu za off-line korišćenje, mogu da se probaju u testnom periodu nakon koga potrošač može da plati za nastavak korišćenja ili da prekine sa korišćenjem bez nadoknade.

#### **4.2.4. Odluka o kupovini**

U ovoj fazi potrošač iz formiranih stavova prema određenim proizvodima formira nameru da kupi proizvod koji najviše preferira. Kao što je već pokazano, neoklasična teorija o potrošaču pretpostavlja da su potrošači racionalni maksimalisti, da imaju čvrste prioritete koji su potpuni i prenosivi i da uvek žele više. Pretpostavlja se da potrošači razmatraju zadovoljenje svojih potreba kao više atributni problem optimizacije. Međutim, mnogi ekonomisti i psiholozi osporavaju pretpostavke ove paradigme iz više razloga [202]. Prvo, vreme na raspolaganju za prikupljanje informacija i kognitivne procese ograničeno je i treba da bude raspodeljeno među mnogim odlukama koje ljudi donose u svom svakodnevnom životu. Stoga, potrošači često konstruišu preferencije na licu mesta kako bi se suočili sa novim problemom donošenja odluke [203]. Drugo, ljudi žive u društvenom okruženju koje utiče na preferencije koje imaju. Treće, ljudi često zasnivaju svoje odluke na nepotpunim informacijama zbog svojih ograničenja i različitih sposobnosti. Na primer, obim pažnje, koji ljudi mogu da pruže u skupljanje informacija i donošenju odluka zavisi od godina starosti, uzbuđenja i emocionalnog stanja. I četvrto, često je okruženje u kojem

ljudi donose svoje odluke nesigurno po svojoj prirodi, čineći rizičnim ulaženje u proces donošenja odluke.

Prvobitni rad Simona [204] o ograničenoj racionalnosti nudi objašnjenje o tome zašto jednostavne strategije odlučivanja, kao što su navike i poštovanje normi, mogu da budu racionalne. Ključni argument jeste da ljudi optimizuju ceo proces donošenja odluke (*proceduralna racionalnost*), a ne samo ishode (*supstancijalna racionalnost*). Potrošači mogu da odluče da određeni problem izbora nije vredan ulaganja mnogo napora. Što je manje značajan problem donošenja odluke, potrošači ulažu manje napora u njega. U slučajevima koje potrošač smatra bitnim pažnja na donošenje odluka mora biti mnogo veća.

Određena su tri osnovna činioca koji utiču na uključivanje kognitivnog napora ljudi [199]:

1. Uključenost potrošača,
2. Složenost odluke,
3. Ograničenja.

Uključenost potrošača odnosi se na posledice odluka koju je potrošač doneo. U radovima [205], [206] pokazano je da kada je odluka manje važna (u pogledu posledica), donosioci odluka su više skloni da koriste jednostavnu heuristiku. Pažnja potrošača za problem odluke biće veća, što su važniji ciljevi ili potrebe koje su uključene u odluku ili su posledice odluke.

Sledeća dimenzija odlučivanja se odnosi na uticaj okoline na donošenje odluka: društva, prijatelja, porodice. Društveni uticaj smo spominjali i u fazi procenjivanja alternativa. U nekim slučajevima ljudi individualno zauzimaju stav, dok u drugim situacijama koriste ponašanje ili savete drugih ljudi. Društveni uticaji i WOM igraju veoma značajnu ulogu u mnogim ponašanjima potrošača. Ovi društveni uticaji mogu se kretati razmenom informacija između potrošača o proizvodima, do jednostavnog imitiranja ponašanja drugog potrošača.

Stepen u kome će stavovi drugih osoba uticati na odluku zavisi od dve stvari:

1. Intenziteta negativnog stava drugih osoba prema preferiranoj alternativu potrošača,
2. Motivacije potrošača da se prilagodi željama drugih osoba.

Drugi faktori koji mogu značajno da utiču na proces donošenja odluke jesu nepredviđeni situacioni faktori, koji mogu da dovedu do promene namere kupovine. Na primer,

potrošač može da izgubi posao i samim tim neke druge kupovine postaju važnije. Preferencije i čak namere kupovine nisu potpuno pouzdani pokazatelji ponašanja pri kupovini.

Na odluku potrošača da modifikuje, odloži ili izbegne odluku o kupovini dosta utiču rizici koje on može da oseti. Stepem uočenog rizika varira sa količinom raspoloživog novca, stepenom nesigurnosti u vezi sa karakteristikama i stepenom samopouzdanja potrošača. Kupovina svakodnevnih proizvoda zahteva donošenje manjeg broja odluka i manje razmišljanja.

Na Internetu se veoma često dešava fenomen impulsivne kupovine. Impulsivna kupovina predstavlja značajan procenat ukupne kupovine. Ovaj vid kupovine je podeljen u četiri kategorije

1. Čista impulsivna kupovina - kupovina potpuno novog proizvoda koji menja dotadašnje navike;
2. Sugerisana impulsivna kupovina - odnosi se na kupovinu novog proizvoda ili brenda koja se kupuje na podsticaj određenih marketinških stimulansa;
3. Neplanirana impulsivna kupovina - kupovina brenda ili proizvoda za koji su zalihe potrošene i kao rezultat toga potrošač kupi proizvod;
4. Planirana impulsivna kupovina - kupovina proizvoda koji se nudi po nižim cenama.

Karakteristike proizvoda koje utiču na impulsivnu kupovinu jesu: niska cena, mali broj proizvoda, kratak vek trajanja i jednostavno čuvanja proizvoda.

Kao i u prethodnim koracima i u ovom koraku internet je doneo mnoge prednosti. Na internetu više nema stajanja u redu, gužve, ograničenog asortimana proizvoda (boje, veličine i sl.) i drugih problema sa kojima se potrošač suočava u trenutku kada se već odlučio za proizvod i želi da završi kupovinu. U ovoj fazi internet pruža značajne prednosti u pogledu načina plaćanja gde osim klasičnih, možemo da koristimo i elektronske načine plaćanja u vidu elektronskog novca i elektronskog bankarstva. Naravno plaćanje na internetu sa sobom nosi i dosta rizika, o kojima će biti više reši u narednim poglavljima.

#### 4.2.5. Ponašanje nakon kupovine

Ovo je poslednja faza u procesu kupovine, faza u kojoj se vrednuje odluka o kupovini. Posle kupovine, potrošač će osetiti određeni nivo zadovoljstva ili nezadovoljstva. Zadovoljstvo potrošača možemo posmatrati kao neku vrstu funkcije koja upoređuje očekivanja kupaca u vezi sa proizvodom i percepcijom ostvarenja proizvoda. Ako proizvod ispunjava očekivanja, potrošač će biti zadovoljan, u suprotnom potrošač je nezadovoljan.

Cilj marketing menadžera jeste da posle kupovine potrošači imaju pozitivna iskustva. Ipak, potrošači često posle kupovine osećaju određenu zabrinutost. To je poznato kao kognitivna disonanca. Ta zabrinutost je posledica nesigurnosti u pogledu donete odluke. Postoje četiri faktora koji mogu da povećaju disonancu [277]:

1. Troškovi kupovine,
2. Težina donošenja odluke,
3. Neopozivost odluke,
4. Sklonost kupaca ka nervozi.

Disonanca je često povezana sa kupovinom kod koje je prisutan visok nivo uključenosti. Kakva će biti procena kupljenog proizvoda zavisi, međutim, od mnogih faktora pored ove vrste podrške. Ključni faktor je naravno kvalitet kupljenog proizvoda ili usluge, a satisfakcija kupca smanjuje kognitivnu disonancu.

Možemo da koristimo dva kriterijuma za vrednovanje rezultata kupovine: objektivno vrednovanje performansi proizvoda i emocionalnu komponentu za ili protiv kupljenog proizvoda. Ako ne postoji ravnoteža između ova dva kriterijuma, vrednovanje može biti nekompletno i zadovoljstvo ili nezadovoljstvo nejasno.

Osećanje zadovoljstva/nezadovoljstva utiče na to da li će potrošač da ponovi kupovinu proizvoda. Potrošač formira svoja očekivanja na osnovu poruka koje prima od prodavca/internet sajta, prijatelja i drugih izvora informacija. Zadovoljan potrošač će dalje širiti informacije kako o proizvodu tako i o sajtu na kome je kupio proizvod. Danas, putem socijalnih mreža kupci mogu veoma brzo da razmenjuju iskustva kako o proizvodima tako i o internet sajtovima na kojima je obavljena transakcija.

Kada govorimo o prodaji proizvoda i usluga putem intreneta, potrebno je naglasiti da se u posleprodajnoj fazi, osim "konačne" evaluacije proizvoda, dešava isporuka proizvoda. Ovo je faza prodaje na koju prodavac najmanje ima uticaja. Međutim, kvalitet i brzina isporuke značajno utiču na osećaj zadovoljstva interenet kupca. Internet, kod elektronskih

proizvoda i usluga, pruža mogućnost praktično momentalnog korišćenja proizvoda nakon plaćanja. S druge strane fizička dobra moraju da budu dostavljeni kurirskim službama, što je svakako mana u odnosu na tradicionalan način kupovine. Međutim, danas postoje alati koji potrošaču omogućavaju da prate pošiljku, što uliva dodatnu sigurnost potrošačima koji kupuju na internetu.

Takođe, kada govorimo o internet prodaji, potrošači koji su kupili proizvod očekuju dobru podršku u instalaciji i korišćenju proizvoda kupljenih putem sajta. Potrošači najviše cene direktnu podršku kroz kontakt centre i razgovor sa agentom. Danas, uglavnom svi moderni kontakt centri imaju mogućnost preusmeravanja poziva na agente koji su stručni u određenoj oblasti, čime potrošač dobija najbolju moguću pomoć u korišćenju proizvoda. Drugi vid pomoći može biti putem uputstava na sajtu ili putem linkova ka specijalizovanim sajtovima za određenu vrstu proizvoda.

### **4.3. Uticajni faktori na ponašanje potrošača**

U prethodnom poglavlju ukratko je opisan proces kroz koji prolazi potrošač od trenutka shvatanja potreba do kupovine, isporuke i korišćenja proizvoda. Pokazano je da teorije donošenja odluka od strane potrošača nisu potpuno egzaktne i da dva potrošača koji imaju iste potrebe, navike i slične osobine mogu da donesu potpuno drugačije odluke. U narednim poglavljima pokušaćemo da pokažemo koji su to sve uticajni faktori u ovom procesu, kako potrošač spoznaje svoje potrebe, kako bira proizvode, koji su najbitniji faktori u procesu evaluacije proizvoda, koje su najbitnije karakteristike potrošača koje utiču na ove korake i, konačno, kako se donosi odluka, a sve u cilju pravljenja sveobuhvatnog modela ponašanja potrošača na internetu.

Nakon završene kupovine dešavaju se procesi vezani za dostavu robe i problemi u vezi naručenih proizvoda (reklamacija, garancija, povraćaj robe i pomoć u instalaciji i korišćenju proizvoda). Ovo je poslednji kontakt između kupca i internet prodavnice, tako da ona značajno utiče na opšti utisak koji kupac stiče i presudno utiče na odluku o ponovnoj kupovini. Znači nije dovoljno da kupac samo jeftino kupi proizvod već da kompletan proces kupovine, od spoznaje potreba do preuzimanja i korišćenja proizvoda, bude kvalitetno ispraćen od strane on-line prodavca. Prema modelu rasta tržišta [159], što više kupaca kupuje, više artikala se dostavlja potrošačima, a to dovodi do kašnjenja u isporuci, što dalje dovodi do smanjenja tržišne atraktivnosti proizvoda i usluga. Povećanje u kašnjenju u isporuci povećava pritisak na kompaniju da poveća investicije u poboljšanje servisa za dostavu robe.

U modelu koji će biti prikazan na kraju ovog poglavlja biće pokazana veza između individualnih karakteristika potrošača i procesa donošenja odluke u online kupovini. Postoji veliki broj faktora koji značajno utiču na odluku potrošača, npr. tehnička osposobljenost potrošača, stil donošenja odluke, i prethodna saznanja o proizvodu. Druga grupa faktora je ona koja se tiče odnosa kupca prema on-line kupovini kao kanalu za prodaju. Prema tome, podelu uticajnih faktore i uticajne parametre na proces odlučivanja u procesu on-line kupovine možemo podeliti na [115]:

### 1. Percepciju karakteristika interneta kao prodajnog kanala

U literaturi je poznat veći broj modela koji u procesu kupovine uzimaju u obzir stavove, percepcije i verovanja potrošača. Najpoznatiji modeli koji se se bave ovom problematikom su: *Technology Acceptance Model (TAM)* [60], *Theory of Planned Behaviour (TPB)* [61] i *Theory of Reasoned Action (TRA)* [62]. Ove teorije inicijalno nisu razvijene za potrebe on-line tržišta, ali su primenljive i kod ovog načina poslovanja. Stavove, doživljaje, rizike i poverenje možemo svrstati u socio-psihološke varijable koje se odnose na karakteristike potrošača.

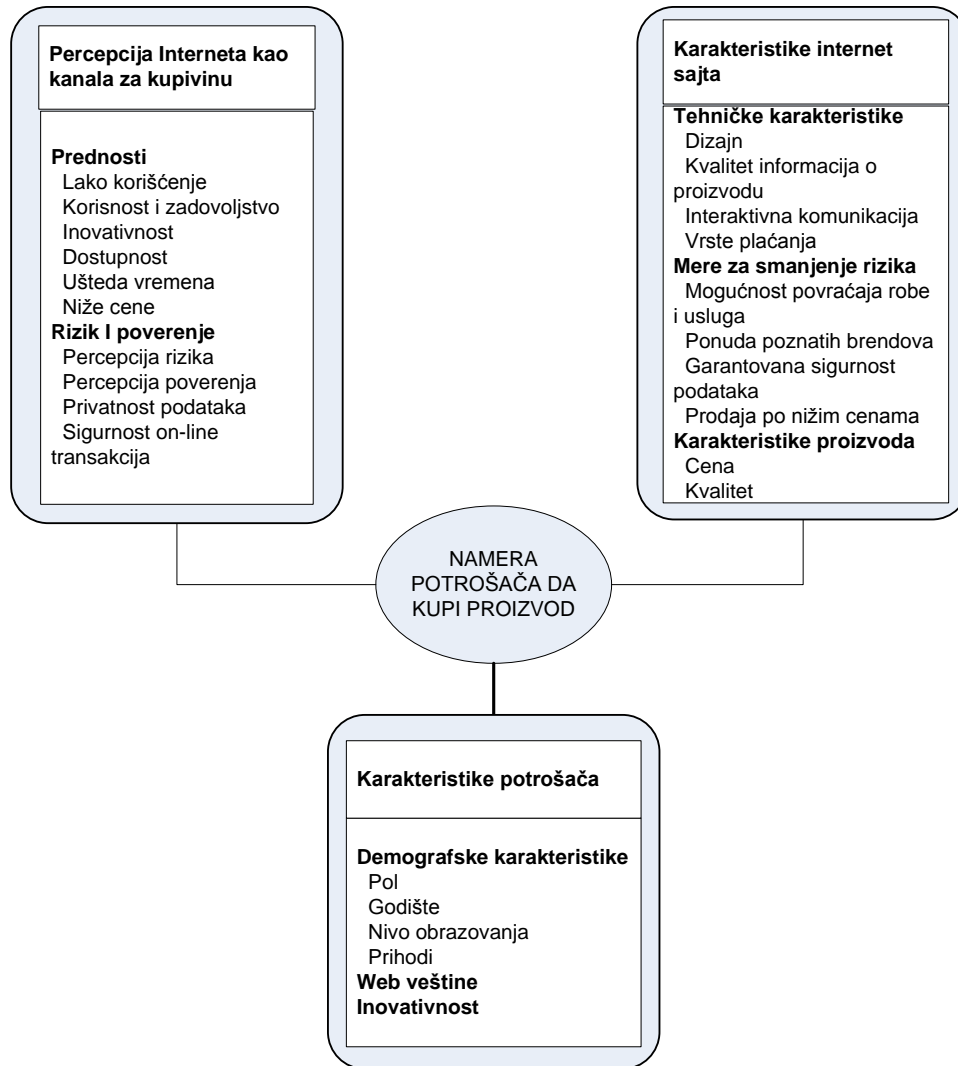
### 2. Karakteristike internet sajta ili proizvoda

Cilj internet sajta je da obične posetioce sajta pretvori u kupce. Izveštaj o poslovanju internet shopping molova [149] je definisao četiri pitanja koja imaju ključnu ulogu u procesu donošenja odluke o kupovini i stečenom osećaju zadovoljstva ili nezadovoljstva nakon kupovine i posete internet sajtu. Internet prodavnice moraju da pruže što korisnije i kvalitetnije informacije, a način prikaza tih informacija mora biti dobro strukturiran. Drugo, navigacija mora biti laka i intuitivna, čime se omogućava laka pretraga informacija i proizvoda. Treće, dizajn sajta mora biti dopadljiv. Četvrto, internet sajt mora da osigura visoku bezbednost informacija i privatnost podataka i time omogući sigurnu kupovinu. Karakteristike internet sajta i proizvoda koji se prodaje značajno utiču na odluku potrošača o kupovini proizvoda ili usluge na sajtu.

### 3. Osobine potrošača

Karakteristike potrošača se odnose na njihove demografske osobine, od kojih pol i godišta izdvajamo kao najuticajnije parametre. Percepcija interneta kao kanala za kupovinu se gradi tokom vremena i zavisi od pozitivnih i negativnih iskustava koje potrošač doživljava u toku ostvarenih kupoprodajnih transakcija.

Kada budemo govorili o karakteristikama potrošača koji kupuju na internetu osim demografskih karakteristika posebna pažnja će biti posvećena psihološkim aspektima odlučivanja i percepciji potrošača prema internetu i internet prodavnicama koje pretražuju.



Slika 4.12. Uticajni faktori na ponašanje potrošača pri internet kupovini



### 4.3.1. Karakteristike potrošača

Karakteristike potrošača koje utiču na ponašanje su: obrada informacija, motivacija, uverenje i stavovi, ličnost, životni stil i životni ciklus.

**Obrada informacija** - odnosi se na proces u kome se stimulans prima, interpretira, postaje deo memorije i kasnije iz nje izvlači. Dva ključna aspekta obrade informacija su percepcija i učenje.

Percepcija je kompleksno sredstvo uz pomoć koga biramo, organizujemo i tumačimo čulne nadražaje i formalno smislenu sliku sveta. Za organizovanje stimulansa koje primamo iz okoline koriste se tri procesa: selektivna pažnja, selektivna distorzija i selektivno pamćenje [42].

- Selektivna pažnja je proces u kome blokiramo one stimulanse koji su nam nerazumljivi ili koji nisu u skladu sa našim iskustvima i uverenjima. Nekoliko faktora utiče na pažnju: više privlače stimulanse koji odudaraju od pozadine; veličina, boja i pokretljivost stimulansa takođe utiču na pažnju. Pozicija je isto tako vrlo bitna, predmeti smešteni blizu centra vidnog polja su bolje uočljivi. Iz tog razloga postoji oštra konkurencija za dobijanje onih pozicija na policama super marketa koje se nalaze u visini očiju.
- Selektivna distorzija predstavlja pogrešno protumačenu informaciju koja nije u skladu sa stavovima i uverenjima. Odatle proizilazi da je veoma važno jasno precizirati poruku.
- Selektivno pamćenje se odnosi na činjenicu da se samo neke od poruka zadržavaju u memoriji. Obično pamtimo poruke koje su u skladu sa našim postojećim uverenjima i stavovima.

**Učenje** je rezultat obrade informacija. Taj termin se odnosi na bilo kakvu promenu u sadržaju ili organizaciji dugoročne memorije [51]. Predstava potrošača o proizvodu je rezultat procesa učenja. Cilj marketara je da stvori jasnu sliku i povoljnu predstavu o svom proizvodu u umu potrošača.

**Motivacija.** Da bismo razumeli motivaciju, moramo shvatiti odnos između potreba, nagona i ciljeva potrošača. Vrlo je važno razumeti motive koji pokreću potrošača jer su oni ti koji određuju kriterijume za izbor. O motivima potrošača će više reči biti u narednom poglavlju.

**Uverenja i stavovi** Uverenje je mišljenje koje određena osoba ima o nečemu. U marketinškom smislu, to je mišljenje o nekom proizvodu ili usluzi na osnovu jednog ili više kriterijuma za izbor. Uverenja potrošača su direktno povezana stavovima. Pogrešne predstave o proizvodima mogu naročito loše da utiču na prodaju brendova. Posledica skupa uverenja može biti pozitivan ili negativan stav prema proizvodu ili usluzi.

**Ličnost** Na osnovu naših svakodnevnih kontakata sa ljudima možemo da primetimo da se njihove ličnosti veoma razlikuju. Ličnost predstavlja skup unutrašnjih psiholoških karakteristika pojedinca iz kojih proizilaze dosledne reakcije na njihovo okruženje. Ako marketing istraživanje pokaže da naš proizvod kupuje određeni profil ličnosti, onda u našem oglašavanju treba da budu prikazani ljudi istog profila kako koriste taj proizvod. Koncept ličnosti je takođe važan za brendove. "Ličnost brenda" je skup njegovih karakteristika koje opažaju potrošači. To su osobine koje su iznad fizičkih ili funkcionalnih atributa brenda. Kreiranjem ličnosti brenda marketar može da postigne to da se brend dopadne ljudima koji vrednuju takvu karakterizaciju.

**Životni stil** Obrasci životnih stilova izazvali su mnogo pažnje kod onih koji se bave marketing istraživanjem. Termin "životni stil" odnosi se na obrazac življenja koji je sadržan u aktivnostima, interesovanjima i mišljenjima pojedinaca. Analiza životnih stilova (psihografija) deli potrošače na osnovu njihovih uverenja, aktivnosti, vrednosti i demografskih karakteristika. Analiza životnih stilova ima implikacije za marketing, pošto je utvrđeno da postoji uzajamna veza između životnih stilova i kupovnog ponašanja.

**Životni ciklus** pored ostalih faktora ponašanja potrošača može zavisi od "životne faze" u kojoj se oni nalaze. Faza u životnom ciklusu pojedinca ima izuzetan značaj budući da raspoloživi prihod i kupovne navike variraju u skladu sa njom

#### *4.3.1.1. Demografske karakteristike potrošača*

Demografski podaci se koriste u cilju podele potrošače radi boljeg razumevanja ponašanja. One određuju ponašanje potrošača na internetu [138], kao i njihove navike prilikom kupovine [139]. Postoji dosta istraživanja vezanih za demografiju potrošača, a njihovi zaključci su prilično raznoliki. Osobine kao što su pol, godište, nivo obrazovanja i prihodi u gotovo svim istraživanjima imaju značajan uticaj na on-line ponašanje. Kada govorimo o socio-demografskim podacima potrošača, koji učestvuju u internet trgovini, najčešće se pominju sledeće karakteristike [32], [33], [34], [35]:

1. Pol,
2. Godište,
3. Obrazovanje,
4. Godišnji prihodi,
5. Iskustvo u korišćenju interneta,
6. Dnevno korišćenje interneta.

Jedan od podataka koji se najviše spominje u naučno istraživačkim radovima jeste pol koji se najčešće dovodi u vezu sa navikama potrošača. Iako najnoviji statistički podaci vezani za korišćenje interneta i on-line kupovinu, kao što su ITU i Eurostat, ne pokazuju veliku razliku među polovima, literatura pokazuje da muškarci i žene drugačije obrađuju informacije [140]. Različit stil obrade informacija dovodi do različitih navika u pretraživanju i ocenjivanju proizvoda i na kraju do različitih odluka vezanih za kupovinu. Podaci o zastupljenosti žena i muškaraca značajni su za on-line prodavnice koje se bave prodajom odeće, usluga za domaćinstvo, aparata i drugih proizvoda i usluga, gde postoje razlike među polovima u potrebama i ponašanju u kupovini. Dokazano je da pol utiče i na poverenje potrošača i samim tim na donošenje odluka [141].

Drugi uticajan faktor je starost kupca koji najviše utiče na stepen prihvatanja novih tehnoloških inovacija [142]. Poznato je da se zemlje razlikuju po starosnoj strukturi stanovništva. Stanovništvo je sve starije i predviđa se nastavak ovog trenda u narednih 50 godina. Godine pojedinaca utiču na interesovanja, ukuse, mogućnost kupovine, političke preferencije i ponašanje u pogledu investicija. Potrošači u različitim starosnim grupama imaju veoma različite potrebe i želje.

U simulacionom modelu koji je predmet ovog istraživanja pol i godište su uzeti kao dva najuticajnije demografske parametra u procesu donošenja odluke o kupovini.

#### 4.3.2. Tehnička znanja i nivo korišćenja interneta

Pored svih odluka koje su vezane za kupovinu, on-line potrošači moraju da koriste internet, njegove tehnologije i servise. Kada korisnici interneta imaju visok nivo korišćenja tehnologije, očekuje se da će biti spremniji da koriste internet servise i elektronsku trgovinu. Lako pretražuju internet, upoređuju podatke vezane za proizvode i na taj način lakše donose odluke. Korišćenje interneta uglavnom u svim studijama ima pozitivan uticaj na odluku potrošača. Dobro tehničko znanje [85], [147], iskustvo u radu na računarima [86], i poznavanje internet kupovine imaju veoma pozitivan efekat na prihvatanje ovog kanala prodaje od strane potrošača.

Osim dobrog tehnološkog znanja vezanog za korišćenje interneta, na on-line kupovinu utiču i on-line iskustva korisnika [143], [145], [146]. Smatra se da će korisnici interneta, koji su već koristili Internet za kupovinu, najverovatnije ponoviti kupovinu obzirom da je lakša. Međutim, važno pitanje kome treba posvetiti posebnu pažnju jeste činjenica da su kupci sa prethodnim iskustvom skloniji da ponove on-line kupovinu samo ako je prethodno iskustvo bilo povoljno iskustvo [144]. Prethodno povoljno iskustvo povećava nameru za on-line kupovinu.

#### 4.3.3. Način donošenja odluka

Karakteristike potrošača koje su pokazane u prethodnim poglavljima značajno utiču na stil donošenja odluka. Utiču na način na koji se informacije obrađuju i ocenjuju. Podela potrošača na osnovu stila donošenja odluka menjala se tokom vremena. Kod podele on-line potrošača jedna od najpoznatijih podela je na *maximizers* i *satisficers*. Ova podela uzima u obzir količinu informacija i njihov uticaj na proces donošenja odluke.

Tendencija unapređivanja (maksimizacije) je osobina ličnosti koja ima direktan uticaj na proces donošenja odluke i može objasniti različitost u ponašanju potrošača [163]. Prvi ga je uveo Simon [165] koji je u svojim pionirskim pokušajima razdvajanja pojedinaca na osnovu strategije odlučivanja maksimiziranja ili zadovoljavanja. Kasnija istraživanja su pratila ovu ideju i istraživala su razliku između maksimiziranja i zadovoljavanja. Prema Simonu, maksimiziranje je nemoguće s obzirom da svaki pojedinac ima ograničenu mogućnost da isprocesira sve informacije koje su mu dostupne. Ovo je još realnije danas u modernom svetu gde je protok informacija ogroman. Na on-line tržištu gde je veliki broj alternativa, na samo jedan klik daleko, maksimizacija izgleda potpuno nerealno.

Schwartz [166] je sugerisao da se potrošači razlikuju u svojoj sklonosti da maksimiziraju ili da se zadovoljavaju, što zapravo može dovesti do još raznovrsnijeg ponašanja potrošača. On-line potrošači stalno donose odluke kako da komuniciraju sa on-line okruženjem. Oni treba da odluče o izvorima informacija, vremenu koje će potrošiti za traženje informacija, korišćenju alata za podršku odlučivanju, izboru on-line prodavnica i na kraju o tome da li će kupiti on-line ili kroz klasičan kanal prodaje, u prodavnici. Stoga, njihov stil donošenja odluke ima veliki uticaj na proces kupovine, obzirom da potrošači usmeravaju proces odlučivanja na osnovu njihovih međusobno povezanih odluka. Međutim značaj ovog svojstva ličnosti je tek odnedavno prisutan u literaturi. Jedan od najpoznatijih radova na ovu temu [163] predlaže da donošenje odluke o kupovini zavisi od stila koji potrošač koristi i pokazuje kako se potrošači, koji maksimiziraju korist i oni koji se zadovoljavaju, ponašaju drugačije u slučajevima kada moraju da donesu odluku o kupovini proizvoda.

Već spominjan Simonov koncept ograničene racionalnosti ukazao je na ograničenu mogućnost obrade informacija i činjenicu da donosioci odluka nisu u stanju da maksimiziraju korisnost, već je verovatnije da samo zadovoljavaju svoje potrebe. U radu [166] sugerisano je da su neki potrošači stalno maksimizatori i više skloni da izaberu najbolju opciju, dok drugi imaju tendenciju da samo zadovolje svoje potrebe i izaberu dovoljno dobru opciju, satisficers. Ova podela je u poslednje vreme prihvaćena u literaturi koja se bavi odlučivanjem potrošača. Oni koji se samo zadovoljavaju traže i ocenjuju proizvode dok ne nađu onaj koji prelazi njihov prag prihvatljivosti, dok maksimizatori procenjuju sve opcije kako bi izabrali najbolju. Međutim, važno je napomenuti da ne postoji jasna granica između potrošača koji maksimiziraju i koji se zadovoljavaju. U zavisnosti od toga koji proizvod kupuju, oni što se zadovoljavaju sa određenom vrstom proizvoda mogu za taj proizvod da nema dela recenice

Maksimizatori traže dodatne informacije i pregledavaju sadržaj interneta mnogo intenzivnije. Oni vrše iscrpno pretraživanje svih mogućnosti i analiziraju sve informacije koje su im dostupne. Oni povećavaju početni skup podataka koji žele da razmatraju u nadi da će istražiti što više opcija. Međutim, zbog kognitivnih ograničenja, procena i upoređivanje svih alternativa nisu mogući što dovodi do povećane težine odlučivanja [167]. Više opcija stvara problem maksimizatoru zato što nikada ne može biti siguran u svoj izbor bez ispitivanja svih alternativa, ali to je nemoguće ili nepraktično uraditi. Maksimizatori su skloni i da pretražuju tuđe odluke u cilju donošenja svoje [166]. Potrošači koji maksimizuju u on-line okruženju, sadržaj koji generišu korisnici i e-WOM, koriste kao veoma uticajan izvor informacija [169].

Potrošači koji se zadovoljavaju obavljaju manje intenzivna istraživanja, imaju manje dilema i razmatranja i provode manje vremena u ovim procesima. Oni koriste jednostavnije strategije i očekuju da će pojednostaviti proces donošenja odluke. Često koriste sisteme preporuka da bi eliminisali deo ponudjenih opcija i time smanjili kognitivni proces. Obično ne upoređuju ponudjene opcije već ih ocenjuju redom, dok ne pronadju zadovoljavajuće rešenje.

Uočene razlike u ponašanju ove dve grupe potrošača se uočavaju i u ponašanjima nakon kupovine. Potrošači koji maksimiziraju imaju tendenciju da budu manje zadovoljni u svojim iskustvima u korišćenju i naknadno zažale zbog učinjenog izbora [166], [170]. Dakle oni će uvek imati osećaj da su mogli da naprave bolji izbor.

Iako svaki potrošač ima svoj stil odlučivanja, veoma je važno naglasiti da izbor zavisi i od vrste proizvoda za koji se donosi odluka. Smatra se da se potrošači koji maksimiziraju ne ponašaju na isti način za sve grupe proizvoda.

Na osnovu rada [54] bez obzira u koju grupu spadaju potrošači, postoje četiri kriterijuma za izbor proizvoda

Tabela 4.1. Kriterijumi za izbor proizvoda

Tip kriterijuma	Primeri
Tehnički	Pouzdanost Trajnost Performanse Stil/Izgled Konfor Isporuka Udobnost Ukus
Ekonomski	Cena Isplativost Tekući troškovi Rezidualne vrednosti Troškovi životnog ciklusa
Društveni	Status Pripadanje zajednici Konvencije Moda
Lični	Predstava o samom sebi Smanjenje rizika

	Moralni principi Emocije
--	-----------------------------

**Tehnički kriterijumi** se odnose na performanse proizvoda ili usluge i tu spadaju između, ostalog, pouzdanost, trajnost, udobnost ili lakoća upotrebe. Pouzdanost je postala naročito važna u kupovinama koje obavljaju industrijske organizacije. Mnoge od ovih organizacija nisu spremne da žrtvuju kvalitet zarad cene.

**Ekonomski kriterijumi** - tiču se troškova kupovine i među njima su cena, tekući troškovi i rezidualne vrednosti. Kupci sve više prilikom procene proizvoda uzimaju u obzir troškove životnog ciklusa proizvoda, koji pored početne cene kupovine uključuje i uštedu u proizvodnji, troškove održavanja i rezidualne vrednosti.

**Društveni kriterijumi** - se tiču uticaja koji kupovina određenog proizvoda ima na odnos kupca sa drugim ljudima, kao i uticaj društvenih normi kupca. Društvene norme, kao što su konvencije i modni trendovi, takođe mogu biti važan kriterijum za izbor, pri čemu će neki brendovi biti odbačeni jer su preterano nekonvencionalni ili ne prate modu

**Lični kriterijumi** tiču se toga kakav psihološki uticaj proizvod ili usluga imaju na pojedinca. Marketing menadžeri moraju da razumeju kriterijume za izbor koje kupci koriste u proceni njihovog proizvoda i usluga. To znanje treba iskoristiti u dizajniranju proizvoda i u određivanju osobina koje će biti isticane u oglašavanju i prodaji.

#### 4.3.2. Kvalitet internet sajta i karakteristike proizvoda

Internet sajt je jedna od ključnih tačaka u kojima online trgovci dobijaju ili gube konkurentsku prednost. Kvalitet web sajta značajno utiče na namere i odluku potrošača [172]. Sajt pruža potrošaču mogućnost da kroz navigaciju po stranicama i pretraživanjem informacija o proizvodima dobije sve relevantne informacije o proizvodu [171] i ujedno bude u stalnom kontaktu sa prodavcima.

##### 4.3.2.1 Tehničke karakteristike sajta

Internet sajtovi koji mogu da pruže bolje korisničko iskustvo, koji mogu da pruže interfejs i ponudu prilagođenu korisniku kao i interaktivnu razmenu informacija, imaju značajnu tržišnu prednost. Sajtovi koji nisu dovoljno funkcionalni gube potencijalne potrošače što dovodi do manje prodaje. Karakteristike Web sajtova su bile predmet mnogobrojnih

studija. One su istraživale faktore web sajta koji utiču na proces odlučivanja kao što su prezentacija informacija, navigacija, jednostavnost upotrebe, kontekst, prilagođavanje, sigurnost [173], [174], [175]. Međutim, uticaj ovih faktora nije konstantan u toku procesa kupovine. Priroda interakcije između potrošača i sajta zavisi od faze procesa kupovine (pretraživanje, evaluacija i kupovina) u kojoj se potrošač trenutno nalazi [176], [177]. Različiti faktori utiču na različite faze kupovine. Na primer, na fazu pretraživanja najviše utiče jednostavna navigacija [178]. Interaktivne funkcionalnosti sajta imaju uticaj na psihološke procese kupovine [98], [171]. Zadovoljstvo korisnika je definisano kao: "Reakcija ili osećaj potrošača u odnosu na njegova/njena iskustva sa svim aspektima e-commerce sistema" [179]. Zadovoljstvo vezano za Web sajt usko je povezano sa njegovim funkcionalnim (tehničkim i vizuelnim) karakteristikama [180]. Iz prethodnih istraživanja možemo zaključiti da su dizajn, sadržaj i navigacija ključni faktori koji utiču na kvalitet Web sajta.

Dizajn sajta je slika kompanije na Internetu. Posetioci sajta umnogome cene kredibilitet i poslovnost kompanije kroz Web dizajn. Dizajn Web sajta mora da prati vizuelni identitet kompanije.

Sadržaj je razlog dolaska posetioca na Web sajt. Način na koji je napisan sadržaj može da utiče na uspeh sajta. Rangiranje sajta na internet pretraživačima dosta zavisi i od kvaliteta sadržaja. Kvalitetan sadržaj treba da animira kupca i da ga podstakne na kupovinu.

Navigacija na sajtu je veoma važna i ona daje funkcionalnost sadržaju koji je prikazan. Elementi internet sajta kao što su header, navigacioni meni, footer i ostali, treba da imaju logičan raspored. Posetilac ne sme da bude dezorijentisan, jer može jednom klikom miša da napusti sajt

Međutim u današnjem internet okruženju, pored funkcionalnosti, veoma su bitni kvaliteti servisa koje online prodavac pruža pre kupovine, kvalitet i jednostavnost transakcije i kvalitet usluga koji se pruža nakon kupovine. U Studiji [183] proučava se odnos funkcionalnosti i karakteristika sajta i individualnih karakteristika kupca. U prikazanom teorijskom modelu, autori naglašavaju razumevanje karakteristika potrošača i njihovog ponašanja u cilju razvijanja prilagodjenih sajtova i na taj način sticanja tržišne prednosti.

Na kraju kada govorimo o kvalitetu Web sajta ne treba zaboraviti da je suština uspešnog pozicioniranja i brendinga u svesti potrošača ili korisnika. To znači da nije bitno kakve osobine ima neki Web sajt, već kakvu percepciju o tome imaju korisnici. Kod Web sajta važno je imati stalan kontakt sa potrošačima kako bi se pratile njihove želje i utisci, jer se



tako stekne najbolji uvid šta posetioци stvarno misle i osećaju. Cilj je da vremenom posetioци zapamte Web sajt koji su posetili, da steknu poverenje i da budu lojalni.

#### **4.3.2.2. On-line iskustvo kupovine**

Iskustvo kupovine se, prema većini studija, odnosi na *user-friendly* iskustvo, izgled i funkcionalnosti online prodajnog sajta. Iskustva uključuju napor koji je potreban potrošaču da koristi sajt i interaktivnost koju mu on pruža. Osim toga, pristupačnost i vidljivost sajta na internetu predstavlja jednu od bitnijih karakteristika svakog sajta koji se bavi prodajom [70]. Ako je potrošač zadovoljan uslugom koju je dobio na sajtu buduća namera o kupovini se značajno povećava.

Kao jedan od najbitnijih koraka u procesu online kupovine možemo smatrati pretragu sajta. Istraživanja pokazuju da veliki broj kupaca koji zaista imaju nameru da kupe određeni proizvod odustanu od kupovine posle pretrage sajta [47].

Kvalitet informacije IQ (Information Quality) se odnosi na generalni utisak koji potrošač ima, vezano za tačnost i kompleksnost podataka koje internet prodavnica pruža o proizvodu, ali i vezano za uslove prodaje isporuke i druge relevantne informacije koje su bitne za transakciju [25]. Internet je, medij, za koji je poznato da su informacije koje pruža često nepouzidane, a veliki problem predstavlja činjenica da na sajtovima veoma često nismo u mogućnosti da znamo kada su informacije poslednji put promenjene, kao i da li su proverene i validirane. Prema tome, kvalitet informacija koje pruža sajt može značajno da utiče na odluku o kupovini proizvoda i povećanje poverenja kupca.

#### **4.3.2.3. Kvalitet servisa**

Kvalitet servisa se može definisati kao globalni sud o nivou usluge koja je pružena na sajtu za prodaju [71]. Percepcija o kvalitetu servisa je rezultat poređenja očekivanja i učinka. Jedna od najpoznatijih i najkorišćenijih skala za merenje kvaliteta servisa je SERVQUAL, koja je razvijena od strane Parasuramana [72]. On je indentifikovao pet dimenzija kvaliteta servisa: određenost, pouzdanost, empatija, odziv i garancija. Različita istraživanja su pokazala različit uticaj kvaliteta servisa na odluku potrošača. Uglavnom je utvrđena korelacija između kvaliteta servisa i namere potrošača da kupe proizvod on-line.

#### 4.3.2.4. Karakteristike proizvoda

Proizvode možemo podeliti na osnovu karakteristika, složenosti, važnosti i učestalosti kupovine [186], [187], a ponašanje potrošača zavisi od vrste proizvoda [184]. Kompleksnost proizvoda ne uključuje samo broj atributa koji ga opisuju, već kako su ove karakteristike proizvoda međusobno povezane i njihovo ponderisanje u procesu ocenjivanja proizvoda. [185]. Sledeća tabela, pokazuje različita ponašanja u pretrazi i izboru proizvoda na osnovu percepcije rizika koja je asocirana za vrstu proizvoda i učestalost kupovine proizvoda [180].

Tabela 4.2. Uticaj kvaliteta proizvoda na način pretrage i navika prilikom izbora

	Navike pri pretrazi		Navike prilikom izbora	
	Nove kupovine	Česte kupovine	Nove kupovine	Česte kupovine
Visok rizik	Obimna pretraga proverenih izvora (neutralna ili interpersonalna)	Direktna pretraga Izvori sa ekspertizom (neutralna ili kontrolisana od strane dobavljača)	Nestruktuirani proces. Smanjenje rizika kroz opsežnu obradu informacija. Izbegavanje Trade-off opcija	Strukturirani procesi. Smanjene rizika kroz korišćenje poznatih dobavljača/brendova. Smanjenje investicija.
Nizak rizik	Letimična pretraga. Jeftini izvori	Direktna pretraga Jeftini izvori	Nestruktuirani proces. Minimalna obrada informacija	Strukturirana proces

Kada govorimo o karakteristikama proizvoda moramo imati u vidu da se pojedini proizvodi bolje prodaju na internetu; naravno veoma je važno utvrditi koji su to proizvodi. U radu [182] pokazano je da se na internetu najbolje prodaju jeftiniji proizvodi, proizvodi koji se često kupuju i elektronski proizvodi.

#### 4.3.4.4. Karakteristike tržišta

Način korišćenja interneta se razlikuje u zavisnosti od tržišta na koje se primenjuje elektronska trgovina [181]. Zbog toga je veoma bitno razumeti različita ponašanja potrošača na internetu u različitim privrednim oblastima. Ponašanje zavisi od okruženja i prirode ponude na svakom tržištu.

Prema tome, kada modelujemo model ponašanja potrošača, moramo imati u vidu da se on manje ili više razlikuje u zavisnosti od tržišta. Model mora imati mogućnost prilagođavanja u odnosu na vrstu tržišta, zapravo mogućnost da se neke varijable koriste ili isključe iz modela, u zavisnosti od tržišta za koje vrši simulacioni eksperiment.

#### 4.3.3. Percepcija interneta kao kanala za prodaju

Cilj svakog sajta koji prodaje robu ili usluge jeste da privuče što više potrošača. Na internetu su svi prodavci i potrošači u potpuno istoj poziciji, a proizvodi i usluge su lako dostupni svima. Način na koji potrošači odlučuju o kupovini, pretražuju i koriste informacije koje dobijaju još uvek nije potpuno istražen [91]. Jedan od bitnih faktora u procesu donošenja odluke o kupovini jeste način na koji potrošači doživljavaju internet kao prodajni kanal.

Kupovina putem interneta može da ponudi dodatnu vrednost, što predstavlja veliki podsticaj za potrošače da koriste ovaj način kupovine. U radu [136] pokazano je da je percepcija prednosti (en. *perceived relative advantage*) pozitivno povezana sa odlukom potrošača da kupuje putem interneta. Iako internet nudi značajan potencijal kao maloprodajni kanal prodaje, pojedini potrošači nemaju neophodnu ekspertizu da ga efikasno koriste. Ako je kupovina suviše komplikovana i zahteva previše napora, oni neće imati želju da kupuju na internetu; s druge strane jednostavan proces kupovine dovodi do povećanja osećaja poverenja i prednosti i samim tim dovodi do povećanja on-line prodaje.

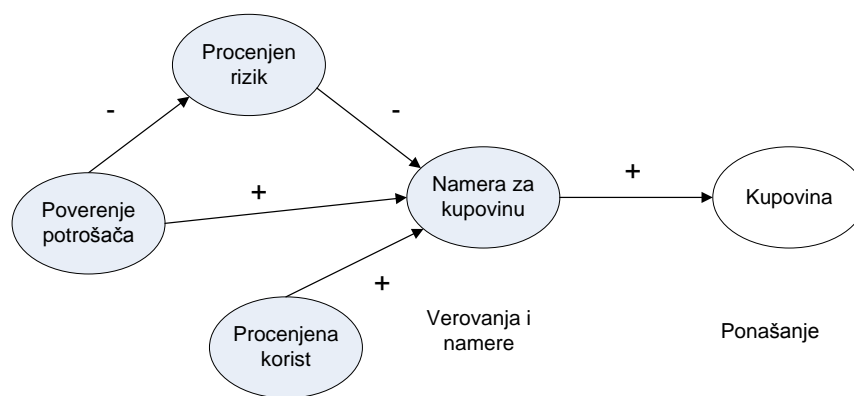
Identifikovan je niz tržišnih ponašanja koja utiču na kupovinu a to su: ekonomska ponašanja, lojalnost prema prodavcu, praktičnost, orijentisanost ka ceni, lojalnost prema brendu, kvalitet i impuls kupca [83]. Utvrđeno je da potrošači kojima je bitna udobnost i impulsivni potrošači imaju više sklonosti ka internet kupovini [84]. Potrošači koji vole da osete i probaju proizvod izbegavaju online kupovinu. Zanimljivo je da su potrošači koji uživaju u kupovini i doživljavaju je kao zabavu podeljeni između klasične i internet kupovine. Možemo da zaključimo da ako se orijentacija potrošača poklapa sa prednostima online kupovine, oni su svakako spremniji da prihvate ovakav način poslovanja.

Internet može da poboljša korisničko iskustvo pružajući udobnost, personalizovane usluge i veoma često bolje cene. Pored toga Web 2.0 doneo je značajno unapređenje u smislu interaktivnosti elektronskog poslovanja, nove mogućnosti komunikacije između biznisa i korisnika, kao i korisnika međusobno. S druge strane, nedostatak ličnog kontakta, brojna bezbedonosna pitanja vezana za plaćanje i internet prevare, kao i rizik dobijanja pogrešnog ili neispravnog proizvoda, značajno povećava rizike u ovom načinu poslovanja.

Većina studija je utvrdila da ovi rizici negativno utiču na namere i stvarno ponašanje kupaca u online kupovini. U radu [68] utvrđeno je da na odluku potrošača najviše utiče rizik vezan za proizvod . Potrošač često nije siguran da li je odabrao pravi proizvod i da li je taj proizvod dobro prikazan i opisan na sajtu. Ista studija ističe kao visok rizik online plaćanja kreditnim karticama, dok je studija [69] navela da privatnost podataka kao i ponašanje prodavca u nameri da prevari kupca ne utiču značajno na odluku potrošača o kupovini.

Potrošači na Internetu veoma često dobijaju pogrešne ili nekompletne informacije. Takođe, mogu biti žrtve različitih prevara vezanih za plaćanje putem interneta. Kao rezultat toga, oni se uvek suočavaju sa određenom količinom rizika (*en. perceived risk*) ili nesigurnosti pri donošenju odluke o kupovini. Medjutim, rizik nije jedini parametar na koji su potrošači osetljivi; pored rizika potrošači uočavaju i korist (*en. perceived benefit*) koja im pruža podsticaj prilikom kupovine i utiče na izbor proizvoda. U toku pretraživanja, ocenjivanja i kupovine proizvoda kupci stiču poverenje (*en. customer trust*) u internet kao kanal prodaje kao i sam prodajni sajt.

U radu [25] je predložen framework koji objedinjuje ove komponente i poverenje kupca u svoju nameru (*en. intention*) da kupi određeni proizvod. Namera da kupac kupi određeni proizvod zavisi od doživljaja rizika, doživljaja poverenja potrošača i doživljaja koristi



Slika 4.13. Model uticaja rizika i poverenja na nameru potrošača [25]

Obzirom da uočene prednosti i rizici vezani za on-line kupovinu utiču na odluke o kupovini, moramo ih na neki način kvantifikovati. Stavove, rizik i poverenje možemo svrstati u socio-psihološke varijable koje se odnose na karakteristike potrošača. Ove varijable su proistekle iz velikog broja psiholoških teorija. U mnogim radovima, od kojih je jedan od poznatijih [92] dokazano je da pozitivan stav prema on-line kupovini pozitivno utiče na odluku potrošača da proizvod ili uslugu kupi on-line, dok je u radu [93] poverenje označeno kao

varijabla koja ima najveći uticaj na odluku potrošača o kupovini. U radu [37] kao uticajne parametre na stavove, norme i spremnost kupca da kupi proizvod, navode: finansijski rizik, rizik proizvoda, rizik praktičnosti i rizik da proizvod neće biti isporučen. Pojam *e-loyalty* se detaljno razmatra u radu [38], a uticajni faktori su: cena proizvoda, kvalitet proizvoda, ugodnost, dizajn web sajta, sigurnost transakcija, prilagođavanje potrošaču, interaktivnost sajta, jednostavno korišćenje sajta, brend [41].

#### *4.3.3.1 Percepcija prednosti on-line kupovine (perceived benefite)*

U poglavlju vezanom za elektronsko poslovanje definisane su opšte prednosti online kupovine. Ovde ćemo se usredsrediti na prednosti iz ugla potrošača i pokušati da pokažemo kako on doživljava ovaj kanal prodaje. Elektronska trgovina značajno uvećava neizvesnost koja je uvek uključena u kupovinu putem interneta, a kupci koji ovakvu vrstu kupovine smatraju rizičnom uvek su manje spremni za kupovinu nego što je to uobičajeno [116]. Uočene prednosti možemo definisati kao verovanje potrošača u meri u kojoj on ili ona imaju korist od online transakcije.

Kada govorimo o subjektivnim prednostima on-line kupovine, krećemo od subjektivnih prednosti koje su svojevremeno definisane za klasične kanale kupovine. Sheth [117] smatra da su lične odrednice u tradicionalnoj kupovini pod jakim uticajem funkcionalnih i nefunkcionalnih motiva. Funkcionalni motivi se odnose na funkcije, kao što su udobnost, raznovrsnost i kvalitet robe i cena, dok se nefunkcionalni (hedonistički motivi) odnose na socijalne i emocionalne potrebe za užitkom i zanimljivim korisničkim doživljajem kupovine.

Prethodna istraživanja koja se bave ispitivanjima motiva za kupovinu obično se fokusiraju na funkcionalne aspekte iskustva kupovine, a često se povezuju sa konkretnim zadacima [118] sa ciljem maksimiziranja iskustva stečenih u prethodnim kupovinama [119]. Istraživanja [120], [121], [122] pokazuju da su primarni razlozi za on-line kupovinu funkcionalni motivi, uključujući praktičnost i udobnost, veći izbor robe, jedinstvenu ponudu robe i niže cene. Dominacija funkcionalnih motiva je u skladu sa istraživanjima koja pokazuju da je većina on-line kupaca usmerena ka cilju.

U radu [123] autori su pokazali da funkcionalni motivi ne mogu u potpunosti da objasne kompletan proces kupovine. Istraživači su u brojnim radovima [119], [124], [125] ispitivali i nefunkcionalne ili hedonističke motive za kupovinu. Poznato je da hedonistički motivi kupovine imaju značajan uticaj na odluke potrošača u tradicionalnim maloprodajnim objektima; međutim, uloga ovih motiva je veoma značajnija i u online kupovini. Postoje i istraživanja [127] koja pokazuju da na on-line kupovinu utiču i lični i socijalni motivi.

Matematičku definiciju percepcije prednosti možemo definisati na sledeći način [133]:

$$O_i = \sum_{k=1}^n G_{ik} \quad (4.2.)$$

Ukupna uočena prednost kupovine na internetu (OPB<sub>i</sub>) za *i*-tog kupca je funkcija zbira percepcija svake uočene koristi  $G_{ik}$ .

U ovom istraživanju kao tri glavne promenljive definisane su [133]:

- **Udobnost kupovine** - kupovina se obavlja od kuće, omogućena je sa bilo koje tačke interneta, kupovina je manje naporna s obzirom da se ne obilaze radnje. Nema čekanja na uslugu od strane prodavca, nema neprijatnosti u slučaju da kupac odustane od kupovine niti bilo kojih drugih neprijatnosti.
- **Izbor proizvoda** - mnogo je veći izbor proizvoda, dostupni su proizvodi i sa drugih tržišta (zemalja i kontinenata) kao i svi brendovi, pretragom je moguće dobiti veoma detaljne informacije vezane za proizvod.
- **Hedonističko uživanje** - spoznaja novog iskustva, impulsivna kupovina kao odgovor na marketinški stimulans, mogućnost prilagođavanja dizajna proizvoda, uzbuđenje u toku čekanja paketa sa kupljenim proizvodom.

#### *4.3.3.2. Perceived Risk*

Potrošači sagledavaju internet kao "mogućnost" kroz brojne prednosti koje on pruža. Međutim, on uključuje i brojne rizike koji su deo procesa kupovine. Oni u odnosu na tradicionalne kanale prodaje na internetu doživljavaju mnogo veći nivo rizika [128]. Percepciju rizika možemo definisati kao verovanje potrošača u potencijalno negativan ishod online transakcije [25], ili percepcija rizika predstavlja verovanje u negativne posledice koje mogu prosteći iz korišćenja interneta kao kanala za prodaju robe i usluga [97]. Percepcija rizika u tradicionalnoj trgovini u vezi je sa prethodnim iskustvima u korišćenju proizvoda i usluga; što je veće iskustvo u korišćenju nekog proizvoda osećaj rizika se smanjuje. Međutim osećaj rizika kod online kupovine drugačije je prirode. Online potrošači se susreću sa rizicima koji su deo interneta kao kanala za prodaju, a to su pre svega prevare sa kreditnim karticama i isporuka proizvoda koji nije tražen, namerno ili zbog lošeg opisa na sajtu [98]. Rizik ima negativan uticaj na odlučivanje potrošača povećavajući intenzitet pretraživanja i oklevanja u donošenju odluka. Postoji sedam vrsta rizika povezanih sa odlučivanjem potrošača: funkcionalni, finansijski, vremenski, fizički, psihološki, socijalni i senzitivni [99]. Važno je napomenuti da postoje različiti nivoi rizika koji su povezani sa različitim vrstama/kategorijama proizvoda, što utiče i na donošenje odluka potrošača. U radu [100] sugerisano je da je neizvesnost vezana za proizvod najveći

problem vezan za elektronsko poslovanje. Međutim, može biti smanjena dobrim opisima na sajtu, kao i drugim vidovima osiguranja o kojima će biti više reči u narednim poglavljima.

U ovom radu ćemo preuzeti tri osnovna rizika [36] sa kojima se suočavaju potrošači, a to su:

- rizik vezan za proizvod,
- finansijski rizik i
- rizik vremena/praktičnosti.

Finansijski rizik se definiše kao rizik potencijalnog gubitka novca [129]. On uključuje nesigurnost potrošača vezanu za online novčane transakcije. Ova vrsta rizika je i dalje jedna od najvećih prepreka online prodaje. Finansijski rizik, uključujući i troškove, nije vezan za proizvod već za internet kao kanal za prodaju. Online transakcija može biti duplirana zbog tehnološke ili nenamerne greške; ne može se verovati svim internet sajtovima, postoji mogućnost da proizvod ne bude isporučen, da se neki proizvod kupi slučajno, strah da privatne informacije neće biti poverljive.

Rizik vezan za proizvod u slučaju kada kupljeni proizvod ne odgovara kvalitetom ili funkcionalnostima koje potrošač očekuje, a nastaje pre svega zbog nemogućnosti da kupci tačno ocene kvalitet i funkcionalnosti proizvoda pregledom internet strane. Takođe, postoji problem vezan za veličinu ili broj kada se radi o odevnim proizvodima, nemogućnost da se stvar dodirne i oseti; plaćanje dostave koja ne ulazi u cenu proizvoda, kupljeni proizvod ne može odmah da se koristi.

Rizik vreme/praktičnost obuhvata neprijatnosti nastale tokom cele on-line transakcije, ne samo novčane. Najčešće je posledica loše navigacije na sajtu i/ili problema pri kreiranju narudžbine, a veoma često i zbog kašnjenja u isporuci kupljene robe.

Percepcija rizika možda i presudno utiče na odluku potrošača. Potrošači koji kupuju na internetu mogu da osećaju nesigurnost u odnosu na tradicionalne načine kupovine. U klasičnim prodavnicama potrošači mogu da probaju, pipnu i osete proizvod pre eventualne kupovine. Internet kupovina se odvija bez ovih mogućnosti i potrošač mora da razvije osećaj sigurnosti i poverenja u odnosu na Internet kupovinu kao takvu, ali i za određen sajt. U radu [133] data je operativna definicija percepcije rizika.

$$R_i = \sum_{k=1}^n L_{ik} \quad (4.3)$$

Ukupan uočeni rizik on-line kupovine ( $R_i$ ) za  $i$ -tog kupca predstavlja sumu percepcija gubitaka svakog pojedinačno uočenog rizika.

Cilj svakog prodajnog sajta jeste da smanji rizik koji potrošač "oseća" u različitim poslovnim politikama. U radu [90] se istražuje da li smanjenje rizika vodi ka boljem prihvatanju on-line kupovine. Pokazano je da tri mere koje smanjuju rizik (mogućnost vraćanja proizvoda, ponuda dobro poznatog brenda, prodaja po nižim cenama) imaju značajan pozitivan uticaj na poboljšanje efekta prihvatanja on-line kupovine. Pored toga povećanje sigurnosti i privatnosti značajno povećavaju efekat prihvatanja on-line kupovine.

#### *4.3.3.3 Poverenje Customer Trust*

Online poverenje potrošača uključuje opšte poverenje vezano za online prodaju i pojedinačno poverenje prema određenom sajtu za prodaju. Ove dve varijable treba posmatrati odvojeno [96]. Nedostatak poverenja u on-line transakcije i prodajne sajtove indentifikovani su kao jedna od najvećih prepreka u prihvatanju on-line kupovine u brojnim istraživanjima [73], [74], [75]. Kada govorimo o poverenju obavezno moramo imati na umu i rizik. Ova dva faktora utiču na on-line odluku potrošača [161], kao i odluku potrošača da ponovo kupi proizvod [162].

Poverenje je definisano na više načina. Možemo ga definisati sa funkcionalne tačke gledišta: poverenje smanjuje kompleksnost (složenost) u uslovima neizvesnosti [76]. Poverenje se može posmatrati i kao skup specifičnih verovanja, uključujući i sposobnost, dobronamernost, integritet i predvidjivost [80], [81]. Poverenje se može definisati i kao poverenje ili subjektivno verovanje i spremnost pojedinca da ostvari online transakciju [25]. Prisustvo provajdera plaćanja, koji osigurava internet transakciju i ima sertifikat banke ili nekog drugog sertifikacionog tela, pozitivno utiče na poverenje kupca. Na poverenje potrošača značajno utiče i reputacija prodavca, odnosno sajta koji se bavi online prodajom [39], [40]. Sve studije koje su testirale uticaj poverenja na prihvatanje i nameru potrošača da proizvod kupe online, utvrdile su da poverenje ima veliki uticaj na percepciju rizika koji potrošači osećaju pri online kupovini; što je veće poverenje to se više smanjuje osećaj rizika prema kupovini [82]. Shvatanje uticaja poverenja na online kupovinu je očigledno veoma bitna; međutim, još bitnije je kako izgraditi poverenje u online poslovanje.



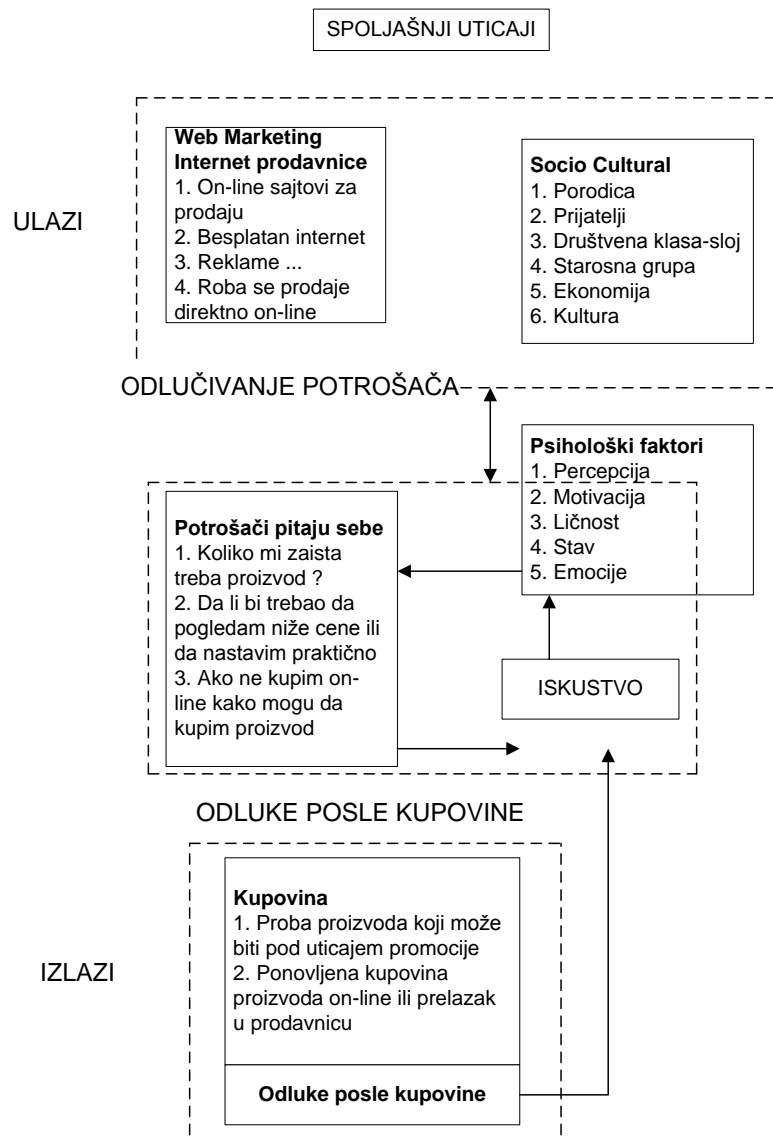
## 4.4. Modeli ponašanja potrošača na Internetu

Na kraju ovog poglavlja prikazaćemo tri modela ponašanja potrošača na Internetu. Ovakvi modeli u osnovi imaju klasične modele ponašanja potrošača koji su detaljno prikazani na početku ovog poglavlja i teorijske koncepte ponašanja potrošača na Internetu. U literaturi se može pronaći veliki broj sličnih modela a ovde su izdvojena tri najuticajnije:

- Smith i Rupp model (2003),
- Lee-jev model (2002),
- Chen i Chang model (2003).

### 4.4.1. Model Smitha i Rupp

Ovaj model zapravo predstavlja [107] model koji su Schiffman and Kanuk objavili još 1997. godine, a Smith i Rupp prilagodili potrebama on-line poslovanja. U modelu se posmatraju spoljašnji uticaji, kao što su marketing, sociološko i kulturološko okruženje, a uzima u obzir i psihološke varijable koje utiču na ponašanje potrošača, njegovu odluku o kupovini i ponašanje i navike posle kupovine. Pokazano je da su on-line procesi odlučivanja sastavljeni od različitih međusobno povezanih odluka. Međutim, model je dosta pojednostavljen i ne indentifikuje jasno radnje preduzete od strane korisnika . On-line kupovina je mnogo više od proste pretrage interneta zarad pronalaženja jeftiniji proizvoda, a potrebe potrošača se menjaju i oblikuju u toku procesa pretrage.

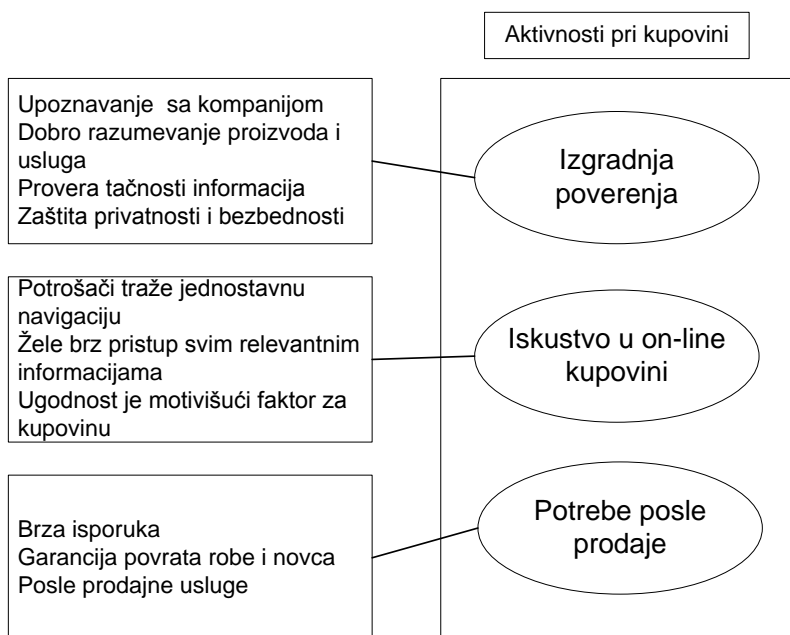


Slika 4.14. Model Smitha i Rupp [107]

#### 4.4.2. Leejev model

Ovaj model je baziran na faktorima koji utiču na on-line kupovinu, a ne na fazama odlučivanja. Identifikovane su tri faze u procesu odlučivanja: izgradnja poverenja, on-line iskustvo u kupovini i potrebe posle kupovine. U prvoj fazi potrošači indentifikuju pouzdanost internet sajta i kompanije, proveravaju tačnost informacija i istražuju pitanja vezana za zaštitu informacija. Druga faza se odnosi na čin kupovine, koji je sličan tradicionalnoj kupovini. Potrošači pretražuju različite ponude proizvoda i upoređuju cene.

Poslednja faza se sastoji od pitanja vezanih za isporuku, garanciju, politiku povrata robe i novca.



Slika 4.15. Leejev model [12]

Lee tvrdi da će potrošači iz faze u fazu prelaziti samo ako su izgradili poverenje u on-line kupovinu i u sajt koji prodaje proizvode i usluge, zapravo ako su ispunjena njihova očekivanja u prvoj fazi. Sticanje poverenja ne utiče na pretraživanje i upoređivanje proizvoda. Potrošač može imati nameru da samo prouči podatke o proizvodima, a da nema poverenja u sajt na kome može da obavi kupovinu. Ovaj model može da posluži menadžerima elektronskih prodavnica da bolje shvate aktivnosti potrošača i na taj način naprave bolji interfejs prema potrošaču.

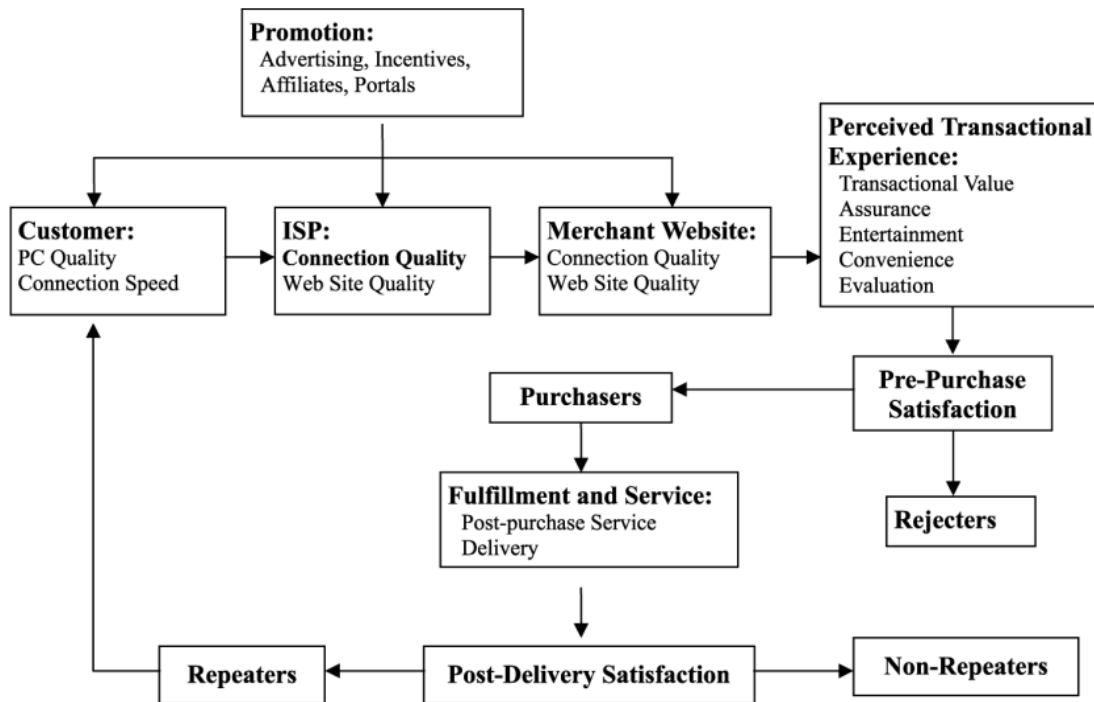
#### 4.4.3. Chen i Chang's model

Kao dodatak konceptu Lee-evog modela ponudili su opisni model procesa kupovine koji se zasniva na samo-opisujućim procesima učesnika u tom procesu. Oni su istraživali efekte tehnoloških komponenti na zadovoljstvo korisnika. Identifikovali su tri glavne faze koje se odnose na interaktivnost, transakcije i odrednice on-line zadovoljstva.

Na interaktivnost utiču: kvalitet internet konekcije, dizajn sajta i kapacitet sistema. Dalje, na transakcije utiču: cena, lakoća kupovine, sigurnost, procena i zabava (da li je potrošaču

zabavno da kupuje na internet sajtu). Treće, ispunjenost uslova kao što su: isporuka, politika vraćanja robe i novca, post prodajni servis.

U modelu su indentifikovali dve vrste zadovoljstva. Predprodajno zadovoljstvo koje vodi ka kupovini i postprodajno zadovoljstvo koje može da vodi ka ponovljenoj kupovini.



Slika 4.16. Chen i Chang's model [230]

Postoje i brojni drugi modeli koji se manje ili više oslanjaju na prikazane modele.

## 5. SAVREMENE E-KOMUNIKACIJE SA POTROŠAČIMA

Komunikacija putem Interneta je masovna, brza i jeftina. Mnogobrojni servisi na Internetu omogućavaju da poruka brzo stigne na drugi kraj sveta. Upravo te osobine Interneta kao medija pružaju realne i gotovo neslućene mogućnosti za poslovne aktivnosti. Internet je danas najpopularniji i najperspektivniji medij za komunikaciju i prenos informacija. Napredak tehnologije, pri čemu se misli na povećanje snage računara i brzine prenosa podataka, omogućuje postavljanje novih granica u korišćenju Interneta. Internet sajt je i izuzetan marketinški kanal, gde se može ponuditi bilo šta, bilo kome.

Ubrzani razvoj komunikacije putem Interneta u poslednjih par godine koji diktiraju društveni mediji, doveo je do situacije da osim običnih ljudi koji komuniciraju ovim putem, komunicira i veliki broj organizacija, kompanija, marketinških agencija, novinara, PR agencija i sl. Komunikacija putem blogova, različitih agregatora, RSS izvora, društvenih mreža, social bookmarking servisa, Twitter-a, storage sistema koje generišu korisnici (youtube, flicker...), i sl. danas su uobičajeni, a dodatno, osim komunikacionih veština, traže i poznavanje tehnologije interakcije putem svakog od korišćenih servisa.

### 5.1. Komunikacione mogućnosti elektronske trgovine

Elektronska trgovina se može podeliti ne samo na grupe prema ulozi učesnika (B2B, B2C, itd.), već i prema tipu izvora komunikacije (koji ne mora biti isti: potrošač koji koristi softverske agente koristi B2C, ali komunicira računar sa računarom). Ovde se podela pravi po tome da li ličnost ili računarski programi komuniciraju sa drugim entitetom. Za klasifikaciju se koristi izbor i/ili specifikacija sadržine onoga što se isporučuje, a ne tehnička primena. Moguće su četiri kombinacije koje će ukratko biti razmotrene.

U ovom kontekstu veoma je važno da se pravi razlika između podataka, informacija i znanja. Razmena podataka je prilično trivijalna, ali razmena informacija (podaci+semantika) je daleko kompleksnija naročito ako bi to trebalo da se generiše računarom. Situacija se dodatno komplikuje ako se prenosi znanje koje, prema nekim definicija, može da postoji samo u ljudima [29].

### 5.1.1. Ličnost sa ličnošću (P2P)

U "normalnoj" trgovini nema značajne razlike: ličnost pokušava da kupi/proda nešto drugoj ličnosti ili od druge ličnosti. Slično uobičajenoj trgovini, uspeh najvećma zavisi od ličnosti koje komuniciraju. Elektronska trgovina ima prednost što dopušta korišćenje više elemenata (na primer zvuka, slike) za razmatranje transakcije na daljinu. Tipični primeri uključuju video konferencije, elektronsku poštu i grupe koje proizvode vesti.

### 5.1.2. Ličnost sa računarom (P2C)

Ovo je standardni oblik komunikacije u elektronskoj trgovini B2C. To je najjeftiniji način da se poveća broj kupaca, pošto se do celog sveta može doći sa istim troškovima. Međutim, konkurencija se takođe naglo povećava; zato što su obično jeftini i standardizovani proizvodi sadržina transakcije. Ovim se pravi razlikovanje između snabdevača koje je teško za kupce. Tipični primeri uključuju radnje na veb-sajtovima i sisteme automatskog odgovaranja (na primer istraživanje elektronskom poštom).

Činioci uspeha elektronske trgovine leže i u jednostavnosti komunikacije korisnika i računara. Tu se pre svega misli na upotrebljivost online aplikacija, mogućnost prilagodjavanja aplikacija i ponude specifičnim potrebama potrošača i mogućnosti i načine online plaćanja. Servisi koji se nude kao dodatna vrednost (isporuka robe, rešavanje prigovora i sl.) jesu neophodni offline servisi. Međutim, za pridobijanje novih potrošača i sticanje poverenja postojećih potrošača moraju se pružati dodatni online servisi. Tipičan primer je, recimo, uvid u sve ostvarene porudžbine na sajtu za prodaju. Potrošači veoma često žele da poruče robu koju su već poručivali. Uvid u postojeće porudžbine i ponavljanje iste je servis koji drugi prodavci na Internetu ne mogu da ponude potrošaču. Na ovaj nači, dodatnim online servisom internet prodavac dobija lojalnog kupca.

Jedan od vidova komunikacije između ličnosti i računara je putem "čarobnjaka". Klasičan primer čarobnjaka na internet prodavnicama su različiti konfigurator, kao što je konfigurator računarskih konfiguracija. Oni su konstruisani tako da je korisnik linearno vođen kroz opcije, gde prethodne odluke određuju opcije u potonjim delovima komunikacije. Istraživanja u oblasti korisničkih interfejsa [28] pokazala su da ove strukture nisu uvek potpuno prilagodjene potrošačima. Ovakva istraživanja mogu da se koriste i u izradi web interfejsa koji koriste potrošači u elektronskoj trgovini. Mnogi sajtovi i dalje imaju isti interfejs za sve korisnike. Međutim, kako se korisnici i njihove potrebe razlikuju, njihov put kroz internet sajt se takođe razlikuje: vrlo jednostavan primer je da neki

korisnici informacije o proizvodima traže kroz opcije pretrage na sajtu, dok drugi traže kroz hijerarhijsku strukturu menija. Većina čarobnjaka služi da smanji izbore korisnika da bi se izbegle greške ili problemi (recimo, pogrešne konfiguracije). Oni greške treba da otkrivaju automatski i ponude opcije i savete za njihovo ispravljanje.

Posebna teškoća ovog tipa komunikacije jeste potreba za različitim tipovima prodaje za različite potrošače. Potrošači na internetu uobičajeno ne žele dugu komunikaciju i nije ih moguće duže zadržati, što je donekle moguće u tipu prodaje i komunikacije ličnost sa ličnošću (P2P). Stoga se važni elementi vezani za trenutnog posetioca (potencijalnog potrošača) moraju indentifikovati vrlo brzo i potom odmah koristiti. Svaki delić informacije mora biti iskorišćen, a pogotovu su bitni podaci koji se dobijaju od korisnika servisa u vidu povratnih informacija o iskustvima prilikom korišćenja on-line servisa. Ovakav vid komunikacije treba stalno podsticati zato što su podaci o korisničkim iskustvima najbitniji za dalji razvoj servisa.

### **5.1.3. Računar sa ličnošću (C2P)**

Ovo je vrlo retka kategorija koja se retko koristi i to uvek namerno. Primeri su automatski generisana istraživanja ili zahtevi ili reklamiranje (spam - neželjena informacija koja se šalje preko interneta velikom broju ljudi). Međutim, masovno reklamiranje (u bilo kom obliku) ima specijalan status na Internetu: sve dok je na njemu reklama, mogu se pribaviti novi korisnici, ali kad reklama prestane povećanja više nema. Kada se kreira komunikacija koja potiče od računara treba uvek da se pravi imajući na umu ljudskog primaoca i da bude tako sačinjena da što je više moguće izgleda kao da potiče od čoveka. Međutim, i ovo mora biti primljeno sa oprezom: računaru je prilično teško da se pretvara da je ličnost, pa ako ne uspe to može biti kontraproduktivno, pošto su korisnici povređeni ili misle da je to besmisleno.

Kada se koristi ovaj oblik informacije, pravna pitanja su od posebne važnosti. Čak i kad informacija potiču od računara ona može da bude pravno obavezujuća. Stoga je nužno da se bliže razmotre sve mogućnosti odgovora i kada će do njih doći.

#### 5.1.4. Računar sa računarom (C2C)

Komunikacija između računara (EDI) nije nova ideja, ali dobija malo veću pažnju sa porastom elektronske trgovine. Elektronska trgovina je više nego razmena dokumenata između kompanija: ona uključuje mogućnost poboljšanja uspeha putem preoblikovanja procesa kompanije do punog korišćenja prednosti raspoloživih ICT tehnologija. Ovaj oblik komunikacije uobičajeno vodi ka smanjenju utroška vremena i novca, a puna automatizacija je uglavnom moguća.

Da bi elektronska trgovina korišćenjem direktne komunikacije između računara bila uspešna, potrebna je standardizacija komunikacija (sintaksna i semantička [21]), određena tolerancija mogućih grešaka i integracija procesa oba partnera. Pokazalo se da je jedan od prvih standardizovanih protokola za komunikaciju EDI suviše složen, nefleksibilan i da zahteva velike troškove za razvoj. Novi standardi, a pre svih ebXML [14], nastoje da izbegnu ove probleme tako što se više fokusiraju na komunikacione aspekte nego na medolovanje elektronskih dokumenata.

ebXML predstavlja set specifikacija, dok je kompletan poslovni okvir promovisan od strane Ujedinjenih nacija (UN/CEFACT) i OASIS zasnovan na XML-u [15]. ebXML obezbeđuje:

- Način definisanja poslovnih procesa i njihovih združenih poruka i sadržine,
- Način registrovanja i otkrivanja sekvenci poslovnog procesa uz razmenu poruka,
- Način definisanja profila kompanije,
- Način definisanja sporazuma i ugovora između poslovnih partnera.

Jedinstveni lejer za transport poruka

U nastavku sledi pregled "alata" za komunikaciju u savremenom online okruženju. Generalno posmatrano, sve online komunikacione aktivnosti organizacije mogu se podeliti u tri kategorije:

1. Komunikacione aktivnosti u sklopu internet sajta,
2. Oglašavanje i reklamiranje na internetu,
3. Komunikacija sa društvenim medijima (Community & Social Media).



## 5.2. Internet sajt kao alat za komunikaciju

U prethodnom poglavlju bilo je više reči o tehničkim karakteristikama web sajta i karakteristikama koje utiču na ponašanje i odluke potrošača. Ovde će biti više reči o web sajtu kao sredstvu komunikacije sa potrošačima. Web sajtovi su glavna tačka komunikacije između potrošača i online prodavca. U najjednostavnijem obliku, komunikacija organizacije putem Web sajta svodi se na kreiranje sadržaja koji opisuju delatnost organizacije (prezentaciono-prodajni karakter sadržaja). U slučaju da organizacija ima određeni broj novosti/vesti u sklopu svojih aktivnosti, postoji mogućnost kreiranja posebne sekcije sa vestima na sajtu, koje aktuelizuju Web sajt, i omogućuju predstavnicima klasičnih i online medija da eventualno preuzmu ovakve informacije sa sajta.

U poslednje vreme sve je veći broj kompanija i organizacija koje koriste prednosti društvenih medija na sopstvenom sajtu kreiranjem kompanijskih blogova. Određeni broj organizacija u sklopu sopstvenih sajtova kreira forume, online podršku putem chat i IM sistema, a mogu se dodavati i online video/audio podrške (Webcast/Podcast), kreiranje delova sajtova ili posebnih sajtova za zaposlene (HR portali, intranet/extranet sajtovi), ili delova sajtova namenjenih investitorima.

Organizacije koje imaju dovoljno ljudskih i finansijskih resursa upuštaju se u kreiranje online magazina, i na ovaj način ulaze u kategoriju online media.

## 5.3. Oglašavanje i reklamiranje na internetu

Nekoliko glavnih prednosti Internet oglašavanja u odnosu na tradicionalno oglašavanje je:

- Relativno niska cena oglašavanja na Internetu,
- Mogućnost plasiranja reklame samo ciljanom tržištu,
- Kontrola reklame,
- Merljivost uspešnosti Internet oglašavanja.

### **Relativno niska cena oglašavanja na Internetu**

U odnosu na tradicionalne metode oglašavanja na Internetu, zavisno od toga koji od kanala se odabere, cena može biti veoma niska. Banera na sajtu može videti i više desetina hiljada ljudi. Ako cenu zakupa banera uporedimo sa cenom televizijske reklame sa sličnim efektom, ovaj vid reklamiranja je jeftiniji.

Google Adwords, kao i ostali slični sistemi koji se plaćaju na osnovu klika naplaćuju samo realizaciju, tj. dovođenje posetioca na sajt.

### **Mogućnost plasiranja reklame samo ciljanom tržištu**

Reklamiranje na Internetu može omogućiti maloj firmi da dođe do kupca širom sveta. Praktično, moguće je praviti određeni proizvod ili uslugu na primer u Srbiji, a reklamirati je stanovnicima širom sveta. Moguće je i plasirati reklame prema polu, starosti, lokaciji, interesovanjima i sl. Ove mogućnosti povećavaju uspešnost reklame.

### **Kontrola reklame**

Ukoliko se provuče greška u nekoj reklami u novinama, gotovo da ne postoji nikakva mogućnost za ispravku. Reklama na Internetu dozvoljava da se reaguje gotovo odmah i da se reklama koriguje.

### **Merljivost uspešnosti Internet oglašavanja**

Zahvaljujući mogućnosti plasiranja Internet oglasa samo određenoj ciljnoj grupi, kao i postojanju nekih, besplatnih, statističkih alata kao što je recimo Google Analytics, može se u svakom trenutku znati koliko je ljudi imalo mogućnost da vidi reklamu, koliko njih je posetilo sajt i na kraju koliko njih je kupilo proizvod ili uslugu. Sve ove informacije pomažu da se reaguje na pravi način još u toku kampanje i da reklamu što više prilagodimo ciljnoj grupi kako bi je učinili što isplativijom.

## **5.4. Društvene mreže**

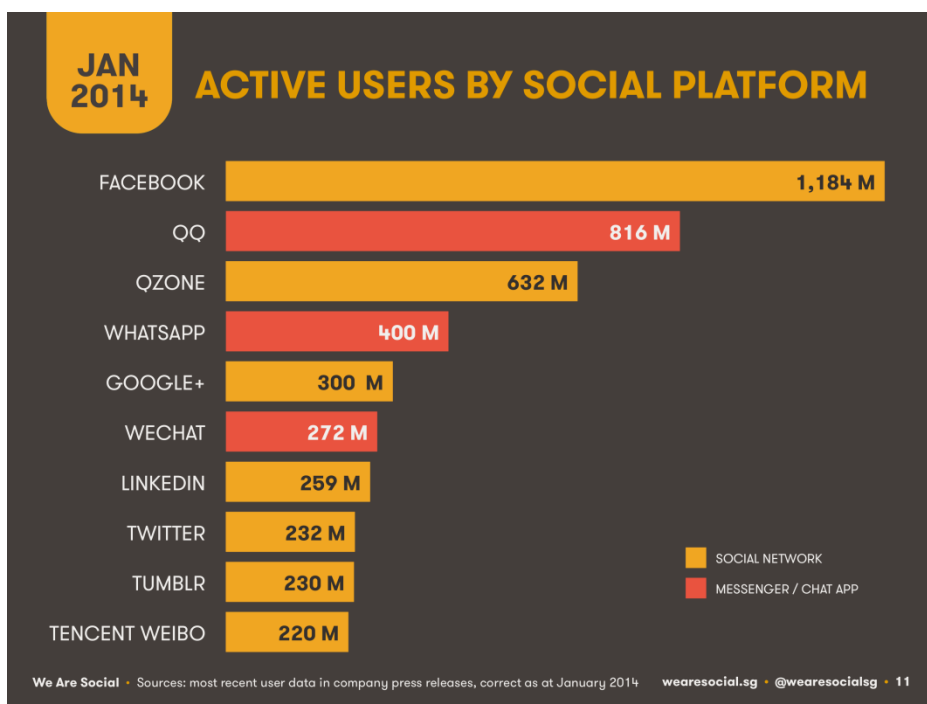
Društvene mreže su deo društvenih medija i predstavljaju relativno nov pojam. Social, kao prvi deo termina social media (društveni mediji), podrazumeva instiktivne potrebe ljudi da međusobno komuniciraju, da pripadaju nekoj grupi ljudi sličnog mišljenja, sličnih stavova sa kojima mogu da dele svoje misli i ideje. Media podrazumeva sredstva pomoću kojih ljudi ostvaruju tu povezanost.

Društvene mreže predstavljaju on-line zajednice koje okupljaju ljude sličnih interesovanja i aktivnosti. Tako se stvaraju virtuelne zajednice ljudi okupljenih oko određenih tema i informacija na konkretnoj Web lokaciji, od akademskih, do hobija i razonode. Razmenom ideja i druženjem ljudi na Internetu prevazilaze ograničenja koja postoje u svakodnevnoj ljudskoj komunikaciji, kao što su nacionalna, verska, politička i starosna ograničenja.

Članovi su lojalni zajednicama kojima pripadaju i svojim aktivnim i neposrednim učešćem učestvuju u njenom oblikovanju i razvijanju.

Korisnički profili na društvenim mrežama mogu biti privatni vezani za pojedinca ili za neku organizaciju i kompaniju. Kompanije koriste društvene mreže zbog brže i lakše razmene informacija sa onima koji su zainteresovani za njihove proizvode i usluge, okupljaju postojeće i potencijalne potrošače gradeći odnos sa njima. Na ovim mrežama kompanije osim što animiraju kupce i podstiču na kupovinu proizvoda ili usluga, one i oslušuju njihovo mišljenje, želje, potrebe i interesovanja i na taj način stižu njihovo poverenje.

Na narednoj slici je prikazan broj korisnika različitih socijalnih mreža u 2014. godini. Sa ove slike se lako može zaključiti da u poslednjih desetak godina izuzetno veliki broj ljudi komunicira putem socijalnih mreža. Socijalne mreže su promenile način komunikacije između ljudi.



Slika 5.1. Aktivni korisnici društvenih mreža [13]

### 5.4.1. Facebook

Facebook je društvena mreža koju je osnovao Mark Zuckerberg. Kao student Harvarda patentirao je 2003 godine Facemash, prethodnika današnjeg Facebook-a, kao mrežu na kojoj bi na jednom mestu okupio sve tadašnje studente. Facebook je sa radom počeo 4. februara 2004. godine. U početku, pristup mreži bio je dozvoljen samo studentima sa Harvarda, a kasnije je proširen na studente čiji su koledži bili članovi Ajvi Lige (Ivy League). Vremenom članstvo je omogućeno svim studentima i srednjoškolicima, a zatim i svima koji imaju trinaest i više godina.

Po podacima sa sajta međunarodne Internet kompanije Alexa [11], Facebook je drugi sajt po posećenosti odmah iza Google a najposećeniji od svih društvenih mreža. Zamišljen je tako da se putem Interneta povežu oni ljudi koji se već poznaju u stvarnom životu, za razliku od sličnih Web servisa. Na ovoj mreži je moguće objavljivati fotografije, video zapise, tekstove, komentare priključiti se određenoj grupi ili fan stranici. Sa marketinškog aspekta Facebook može biti voma moćan promotivni alat ako se upotrebi na pravi način. Društvene mreže danas veoma uspešno koriste marketari, PR menadžeri, agencije, kompanije itd.

S obzirom da je Facebook u Srbiji najpopularnija društvena mreža, mnoge kompanije koje su prepoznale značaj prisustva na ovoj društvenoj mreži otvorile su svoje fan strane. Facebook omogućava kompanijama da stvore bogata društvena iskustva, izgrade dugoročne odnose sa novim i lojalnim kupcima i pojačaju marketing od usta do usta (eWOM). Kompanije su počele da koriste Facebook 2009. godine i od tada svake godine sve više i više kompanije koristi ovu mrežu kao alat za kontakt sa svojim klijentima.

### 5.4.2. Twitter

Twitter je društvena mreža osnovana u San Francisku 2006. godine i predstavlja mikro blog alat koji omogućava svojim korisnicima da prate najnovije informacije u vezi sa svojim interesovanjima. Unos sadržaja se obavlja na korisničkom profilu i isporučuje drugim korisnicima koji su se prijavili da ih dobijaju (pratioci).

Korisnici koji "šalju tvitove" mogu da ograniče poruke samo na one iz svog kruga prijatelja, dok je usluga u startu podešena da šalje unose svima koji se na njih prijave. Korisnici mogu slati "tvitove" preko Twiter sajta, SMS-om ili pomoću brojnih aplikacija koje slobodno razvijaju druge kuće kao što su TwiteerDeck, Twierfon, Feedalisd i druge. Činjenica da

sadržaji mogu da se postavljaju i čitaju i bez posete matičnom sajtu donela je Twitteru ogromnu popularnost.

Twitter je mreža koja znatno poboljšava komunikaciju kako on-line tako i off-line. Sa aspekta marketinga Twitter je idealan za okupljanje ciljne grupe koja nas prati i koja je zainteresovana za objave, proizvode i usluge. Što više ljudi prati tvitove, to je veći učinak objave. Naravno, ne smemo se zavaravati da što nas više ljudi prati, to je bolje, jer često su to stranci i maliciozni korisnici. Ova društvena mreža je posebno došla do izražaja sa početkom ekonomske krize zbog koje su svi budžeti značajno smanjeni, a posebno oni za marketing.

#### **5.4.3. Youtube**

Youtube je najpopularnija društvena mreža on-line video zapisa koja omogućava milionima ljudi pregledanje različitog video sadržaja. Video koji se postavlja na Youtube može biti privatni ali danas kompanije sve češće koriste Youtube kao sredstvo za promociju proizvoda i usluga. Sve su češći specijalizivani Youtube kanali na kojima kompanije promovišu svoje proizvode. Medjutim, pored promocije postoji veliki broj kanala koji su podrška korisnicima pojedinih proizvoda. Moguće je pronaći jako veliki broj kurseva, obuka koji postaju mnogo popularniji od uobičajenih "papirnih" uputstava.

#### **5.4.4. LinkedIn**

LinkedIn je najveća svetska društvena mreža namenjena poslovnim korisnicima. Osnovana je decembra 2002. godine, a pokrenuta je u maju 2003. godine i uglavnom se koristi za profesionalno umrežavanje. Stranica je dostupna na engleskom, francuskom, nemačkom, italijanskom, portugalskom i španskom jeziku.

Izrada profila na LinkedIn-u je zapravo pisanje radne biografije (CV-a). Ova društvena mreža daje rezime svih profesionalnih iskustava i sposobnosti, što omogućava lakši pronalazak potencijalnih zaposlenih na Internetu. Pretragom imena zainteresovani poslodavci će dobiti link ka LinkedIn profilu. Na ovaj način se ostavlja utisak profesionalnosti i otvara se mogućnost kvalitetnije kontrole rezultata pretraživanja imena na pretraživačima. Za sve one koji traže posao on-line LinkedIn je mreža koja u tome može pomoći.

Pored postavljanja osnovnih informacija o osobi i njenoj profesionalnoj karijeri, LinkedIn trenutno pruža mnogo više. Registrovani korisnik može doći do ljudi koji su mu

potencijalni klijenti, poslodavci ili eksperti sa kojima može sarađivati na određenom projektu. Moguće je kreirati grupe u cilju zajedničkog rada na projektu i/ili deljenja informacija.

LinkedIn daje mogućnost postavljanja WordPress aplikacije koja može da se koristi kao blog, a zanimljiva je i mogućnost postavljanja Google ili Slideshare prezentacija. Download-ovanje CV-ja u pdf formatu, otvaranje tematskih grupa otvorenog ili zatvorenog tipa unutar kojih se potstiče rasprava i razmena mišljenja i informacija jedne su od najzanimljivijih mogućnosti LinkedIn-a.

Novembra 2010. godine, LinkedIn je dozvolio kompanijama da naprave popis proizvoda i usluga na profilima, a takođe je dopušteno članovima da preporučuju proizvode i usluge kao i da pišu recenzije. Na ovaj način LinkedIn je postao moćan marketinški alat.

Jedna od jako bitnih karakteristika LinkedIn-a je što pruža brojne statističke podatke o nekoj kompaniji. Tako na ovoj mreži možemo naći podatke kao što su odnos broja žena i muškaraca u kompaniji, procenat najčešćih pozicija unutar kompanije, lokacije sedišta kompanije i njenih kancelarija, popis sadašnjih i bivših zaposlenih i sl.

## 6. SIMULACIONI MODEL PONAŠANJA POTROŠAČA NA B2C SAJTOVIMA

Osnovni cilj ovog istraživanja je izgradnja i primena simulacionog modela zasnovanog na agentima u analizi ponašanja potrošača na B2C e-commerce sajtovima. Za izgradnju ovako definisanog modela bilo je potrebno proučiti i analizirati teoriju ponašanja potrošača, modele elektronske trgovine i modeliranje zasnovano na agentima. Istraživanje je počelo proučavanjem literature iz oblasti teorije ponašanja potrošača u cilju sagledavanja opšteg ponašanja kupaca kao i analizom osnovnih karakteristika B2C modela elektronske trgovine. Do konkretnih podataka došlo se praćenjem poslovanja dva internet sajta koji se bave on-line prodajom, [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) i [www.eporodica.rs](http://www.eporodica.rs). Praćene su porudžbine, struktura kupaca, poseta sajtu, efekti facebook i google ads kampanja.

Proučavanje populacije potrošača u prethodnim poglavljima, njihovih navika i ponašanja osnova su za analizu modela B2C elektronske trgovine. Ono je od velikog značaja za vlasnike i menadžere B2C prodavnica, marketare, prodavce ali i za same potrošače. Simulacioni model treba da analizira potrošače i da sagleda njihove potrebe - šta, zašto i kako kupuju. Pored toga, potrebno je shvatiti zašto i kako kupci donose odluke o kupovini. Podaci o kupcima pomažu marketarima da definišu tržište i identifikuju pretnje i mogućnosti koje će primarno uticati na prihvatanje proizvoda i usluga od strane potrošača. Preferencije potrošača se svakodnevno menjaju i postaju diverzifikovanije, a uprkos mnogim sličnostima potrošači se po pravilu značajno razlikuju.

Eklik ([www.eklik.rs](http://www.eklik.rs)) je internet prodavnica koja u trenutku pisanja ove studije posluje tri godine i bavi se prodajom tehničke robe. Eporodica ([www.eporodica.rs](http://www.eporodica.rs)) je sajt koji postoji godinu dana i bavi se prodajom dečijih igračaka i opreme za bebe.

Razvoj modela započinje definisanjem uticajnih varijabli na on-line nameru potrošača da kupi određeni proizvod. Na slici 4.15 iz poglavlja su predstavljeni ključni faktori od uticaja u procesu donošenja odluke o kupovini, sa svojim najznačajnijim atributima. Uticajne faktore na nameru potrošača da kupi proizvod u poglavlju 4.3. podelili smo u tri osnovne grupe:

- Karakteristike potrošača,
- Percepcija interneta kao kanala za kupovinu,
- Karakteristike internet sajta.

Karakteristike potrošača se odnose na njihove demografske osobine, od kojih smo pol i godište izdvojili kao najuticajnije parametre. Percepcija interneta kao kanala za kupovinu se gradi tokom vremena i zavisi od pozitivnih i negativnih iskustava koje potrošač doživljava u toku ostvarenih kupoprodajnih transakcija. Karakteristike internet sajta i proizvoda koji se prodaje značajno utiču na odluku potrošača da kupi proizvod na određenom internet sajtu.

Nakon što smo definisali uticajne faktore na ponašanje potrošača pri internet kupovini, sledeći korak u izgradnji modela jeste da povežemo kupce, s jedne strane i prodavce (internet sajtove koji se bave prodajom) s druge strane i da utvrdimo na koji način oni komuniciraju. Dakle, u modelu posmatramo potrošače sa njihovim društvenim i kulturnim karakteristikama i nasuprot njima tržište, odnosno internet prodavnice i posrednike u prodaji sa svojim e-poslovnim i e-marketing strategijama. U modelu su takođe uzeti u obzir i uticaji on-line zajednice i socijalnih mreža na formiranje odluka kupaca pri on-line kupovini, čiji uticaj na proces odlučivanja svakodnevno raste. Odluka potrošača o kupovini u modelu tretira se kao izlazna varijabla.

Prilikom izgradnje modela, vođeno je računa da on bude realno primenljiv i da obuhvati što veći broj uticajnih faktora. Model je po prirodi dinamičan i modelira složen proces kupovine u on-line okruženju. On ima fleksibilnu strukturu koju je moguće prilagođavati pojedinačnim potrebama i specifičnim fenomenima.

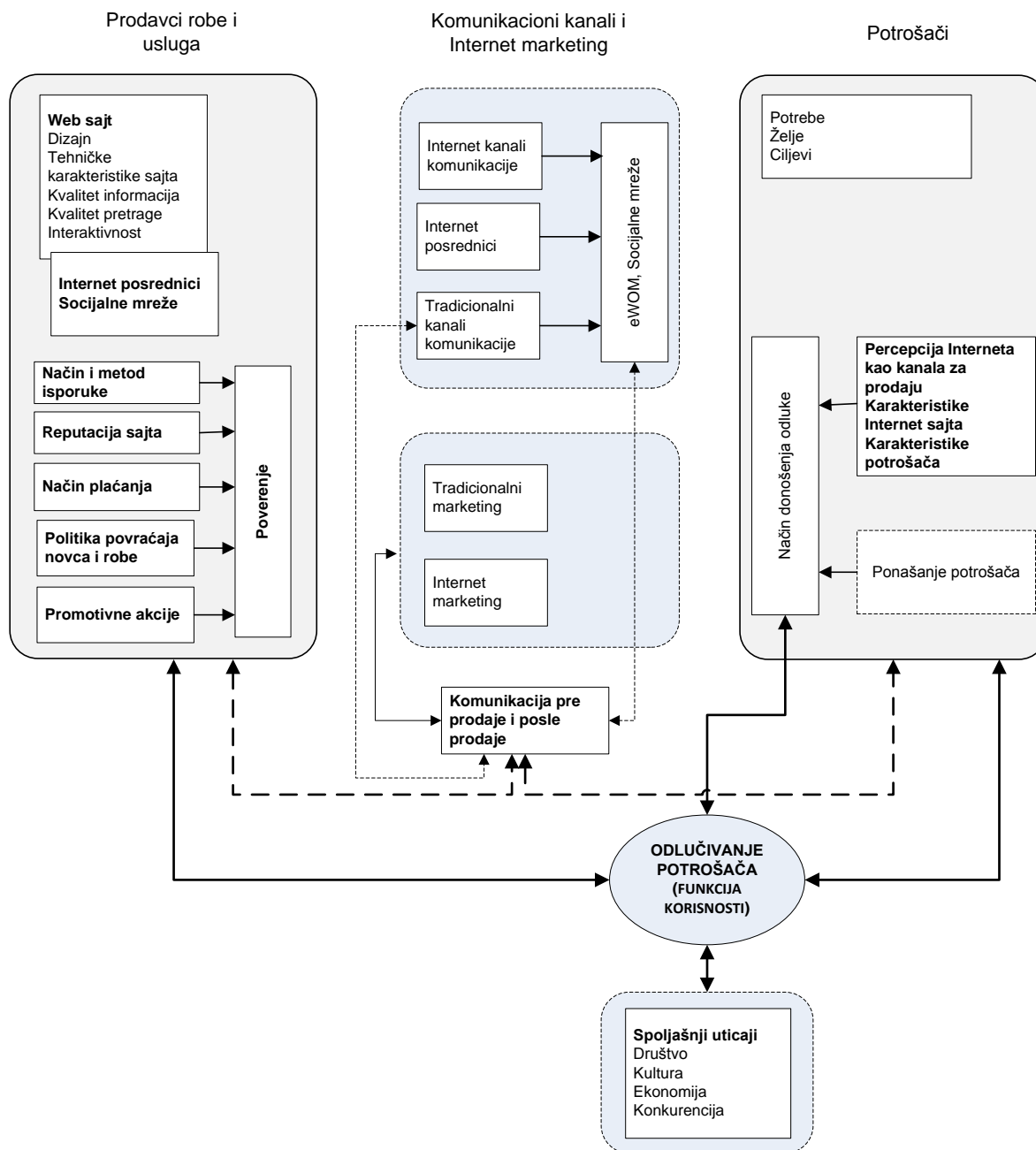
U modelu prikazanom na Slici 6.1. u fokusu su tri segmenta: segment prodavaca, segment kupaca i segment kanala za komunikaciju.

Pod **prodavcem** podrazumevamo internet sajt koji se bavi B2C prodajom proizvoda i/ili usluga. Internet prodavci svoju robu i usluge mogu:

- samo da nude putem sajta bez mogućnosti prodaje,
- da ponude direktnu prodaju na sajtu,
- da ponude robu i usluge putem posredničkih sajtova.

Pretpostavljamo da danas internet sajtovi uobičajeno nude mogućnost direktne kupovine sa sajta i u modelu nećemo razmatrati sajtove koji ne prodaju robu. Najvažnije karakteristike sajtova obuhvaćene modelom su njihove tehničke karakteristike: infrastruktura, softverska podrška, dizajn sajta i kvalitet informacija o proizvodima koji se nude putem sajta.





Slika 6.1. Model odlučivanja kupaca u B2C elektronskoj trgovini

Pitanje infrastrukture je oduvek bilo jedno od najbitnijih pitanja elektronskog poslovanja. Kvalitetna IT infrastruktura je veoma skupa, kao i IT osoblje koje je održava. Pojavom cloud computing-a pitanje Infrastrukture se dosta promenilo. Danas male i srednje kompanije koje pokreću svoje on-line poslovanje mogu da iznajme IT infrastrukturu i na njoj pokrenu online servise. Pored hardverske infrastrukture, danas je moguće i "iznajmiti"

softvere kroz SAS (software as a service) servise tako da male internet kompanije mogu da se fokusiraju na internet marketing i komunikaciju sa potrošačima, a da brigu o softveru i hardveru prepuste cloud provajderima.

Segment **kupaca** posmatra internet potrošače. Model prati uticajne faktore na njihove stavove, ciljeve i verovanja (Slika 6.1.).

U prethodnim poglavljima je bilo dosta reči o kvalitetu informacija koje pružaju internet sajtovi. Internet sajtovi koji nemaju kvalitetne informacije o proizvodima ne mogu duže vreme da opstanu na tržištu. S druge strane s obzirom da sajtovi nude veliki broj artikala, nekada nije ni moguće sve proizvode kvalitetno opisati. Zbog toga je veoma bitno da je internet sajt, koji se bavi prodajom, povezan putem različitih kanala komunikacije sa svojim potrošačima kako bi oni mogli da dobiju informacije koje su bitne za odlučivanje.

Pod **komunikacionim kanalima**, podrazumevaju se on-line (internet) i tradicionalni kanali komunikacije. Posmatrani model je ograničen isključivo na efekte primene on-line kanala komunikacije. Osim prethodne podele, kanali komunikacije se mogu posmatrati i kao kanali za pred-prodajnu komunikaciju i kanali za post-prodajnu komunikaciju. Ova podela je sa stanovišta internet trgovine nebitna, jer su ovi kanali komunikacije u njoj identični. Kupac nakon obavljene kupovine nastavlja da komunicira sa prodavcem i formira stav prema prodavcu, proizvodu i internetu kao kanalu za kupovinu. Ako je potrošač zadovoljan uslugom, postoji velika verovatnoća da će ponoviti kupovinu na istom sajtu i u tom smislu komunikacija posle kupovine se može smatrati pripremom za narednu kupovinu. Jedna od promena koju je doneo internet je brza razmena informacija i neograničena količina informacija koje se mogu naći na internetu. Iz tog razloga, naš model posmatra komunikaciju između potrošača i prodavca, a naročito međusobnu razmenu podataka između samih potrošača.

Pored tri prethodno opisana segmenta, modelom su obuhvaćene i **poslovne politike** koje kreira prodavac, a čiji je cilj da se poveća prodaja i izgradi poverenje kod potrošača. Model omogućava da se variraju ulazne promenljive koje simuliraju efekte primene različitih poslovnih politika, a pre svega one koje se odnose na promenu cena i attribute kvaliteta proizvoda. Modelom se takođe mogu pratiti i efekti internet marketinga kao segmenta poslovne politike.

Kao što se vidi sa prethodne slike kao posebna kategorija izdvojeni su i **kanali prodaje**. Jedna online prodavnica može imati više kanala prodaje. Osim osnovnog internet sajta, internet prodavnica može da nudi proizvode putem:

- Internet posrednika i
- Sajtova za poređenje proizvoda.

Ono što je karakteristično za prodaju putem internet posrednika je povezanost B2B i B2C modela poslovanja. Prodavac i posrednički sajt na kome se prodavac oglašava su u B2B komunikaciji, dok su prodavac i kupac u B2C odnosu isto kao i posrednički sajt sa kupcem. Ono što je karakteristično je da su potrošači u odnosu i sa prodavcem i sa posredničkim sajtom, oni su kupci i internet posrednika i prodavaca koji se oglašava kod internet posrednika. Na srpskom internet tržištu postoji više ovakvih posrednika. Najpoznatiji su Kupindo [www.kupindo.rs](http://www.kupindo.rs) i Kupujem prodajem [www.kupujemprodajem.com](http://www.kupujemprodajem.com). Internet prodavnica [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) prodaje proizvode preko sajta [www.kupindo.rs](http://www.kupindo.rs) i u trenutku pisanja ovog rada ostvarila je 2284 prodaja. Ono što se sigurno može izvesti kao zaključak nakon skoro dve godine proučavanja ponašanja potrošača na ovom sajtu je da se potrošači koji su zadovoljni saradnjom postignutom na posredničkom sajtu teško odlučuju za promenu prodavnice. Iako su svi potrošači prilikom isporuke robe jasno dobili ime sajta-prodavca ([www.eklik.rs](http://www.eklik.rs)) koji im je prodao robu, zanemarljiv broj je ponovio kupovinu na matičnom sajtu [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs), iako su cene na tom sajtu niže od onih na posredničkom za visinu provizije koju uzima posrednik. Takođe, možemo da zaključimo da više on-line kanala prodaje svakako povećava broj prodaja, ali ne povećava poverenje potrošača u osnovni sajt.

Sledeći kanal prodaje je putem sajtova za poređenje proizvoda. Sajtovi za poređenje proizvoda preuzimaju elektronske kataloge internet prodavnica i upoređuju cene. Na srpskom internet tržištu jedan od najpoznatijih sajtova za poređenje proizvoda je [www.eponuda.rs](http://www.eponuda.rs). Ono što je potvrđeno praćenjem statistike Google Analytics-a je da posetioци koji dođu preko ovakvih sajtova u veoma velikom procentu i završe kupovinu. Možemo da zaključimo da su to potrošači kojima je cena proizvoda najvažniji atribut. Vođeni ovom činjenicom, u simulacionom modelu ćemo predložiti da se ovi kupci izdvoje u zaseban tip, čije ćemo ponašanje pratiti u simulacionim eksperimentima.

**Internet marketing, pre sales i post sales aktivnosti** - možemo posmatrati zajedno. Ove aktivnosti imaju značajan uticaj na vidljivost proizvoda i usluga na internetu i konačnu odluku potrošača o kupovini proizvoda. Internet marketing uglavnom ima uticaja na formiranje stavova i verovanja kod internet potrošača. Na internetu se ubrzano razvijaju alati i tehnologije koje imaju mogućnost da ciljano ponude proizvod određenom potrošaču. Svrha ovih alata je da potrošaču ponude proizvod na osnovu njegovih interesovanja koje je pokazao na internetu kroz pretraživanje određenih sajtova ili iskazanih putem socijalnih mreža.

Sledeći korak u razvoju modela je povezivanje faktora i faza odlučivanja. Faktore odlučivanja smo prikazali na prethodnoj slici gde je prikazano kako su faktori odlučivanja povezani sa prodavcima i kupcima. Faze odlučivanja ćemo preuzeti iz modela prikazanog na slici 6.2., na kojoj su prikazani danas uobičajeni i široko prihvaćeni koraci u procesu odlučivanja: prepoznavanje potreba, pretraživanje informacija, procena alternativa, donošenje odluka i ponašanje posle kupovine.

Naš cilj je da postojeći model unapredimo na taj način što ćemo za svaku fazu definisati uticajne prametre i povezati model komunikacije između učesnika. Ovaj model ponašanja će biti osnova za razvoj simulacionog modela on-line prodavnice u narednom poglavlju. Na narednoj slici slici 6.2. prikazan je predloženi model. Plavom bojom su prikazani uticajni parametri potrošača, zelenom komunikacija između potrošača i prodavca i crvenom bojom uticajni parametri prodavca zapravo sajta koji prodaje proizvode.

### **Prepoznavanje potreba**

U prvoj fazi, prepoznavanju potreba, potrošač spoznaje svoje potrebe, želje i ciljeve. Prepoznavanje potreba ili želja možemo smatrati početkom bilo kog ponašanja. Stimulansi utiču na kreiranje potreba. Izvori stimulansa mogu biti različiti: stimulansi iz okoline potrošača (porodica, prijatelji, kolege). Dalje, mogu biti komercijalni u obliku on-line i off-line reklamiranja. Cilj ovakvih kampanja je da potrošači ili probude svoje skrivene potrebe ili da odaberu proizvod ili uslugu koja odgovara njihovim formiranim potrebama.

Kao što smo više puta naglasili, razmena informacija na internetu je velika i brza. Potrošači brzo saznaju za nove proizvode i tehnologije. Osim posrednog uticaja prodavaca informacije se dobijaju i od drugih kupaca koji već koriste proizvode kroz socijalne mreže, forume, specijalizovane sajtove za određene proizvode ili tehnologije, što je i prikazano na slici 6.2.

Uticajni faktori na kupca u ovoj fazi su potrebe, želje i ciljevi. Potrošač za komunikaciju sa drugim kupcima i prodavcima koristi sve kanale komunikacije. Međutim, ti kanali se koriste samo u cilju formiranja stavova prema proizvodima, brendu i prodavcima. Izlaz iz ove faze je prelazak u narednu fazu.

### **Pretraživanje informacija**

Posle spoznaje potreba potrošač u ovoj fazi traži način da zadovolji potrebe. U ovoj fazi veliki uticaj ima prethodno iskustvo i znanje potrošača. U slučaju da potrošač poznaje proizvod koji može da zadovolji potrebu i uz pretpostavku da su stavovi i verovanja prema

tom proizvodu izuzetno jaki potrošač iz ove faze može da izađe kroz impulsivnu kupovinu. Na slici je impulsivna kupovina obeležena zelenom strelicom, čime potrošač prelazi u fazu ponašanja posle kupovine.

U slučaju da potrošač nije upoznat sa proizvodom koji mu zadovoljava potrebe i ne poseduje prethodno iskustvo, on ulazi u proces pretraživanja informacija.

Izvori informacija koje potrošač može da koristi u ovoj fazi su:

- Interni - zasnovani na prethodnom iskustvu, korišćenju proizvoda i proučavanjem proizvoda.
- Zajednički izvori - odnose se na informacije koje se prikupljaju u kontaktu sa okruženjem (prijatelji, porodica, kolege) i drugim potrošačima (socijalne mreže, forumi, specijalizovani internet sajtovi). Ovu vrstu informacije možemo smatrati veoma bitnom u kasnijim fazama odlučivanja.
- Marketinški izvori - predstavljaju komercijalne izvore informacija koje plasiraju kompanije.
- Javni ne komercijalni izvori - uključuju informacije iz masovnih medija i internetu koje plasiraju nezavisni entiteti kao što su organizacije potrošača, eksperti iz određenih oblasti i slično. Ove izvore možemo smatrati veoma pouzdanim.
- Eksperimentalni izvori - informacije koje se mogu dobiti iz testnog korišćenja proizvoda ili usluga o čemu je bilo više reči u prethodnim poglavljima.

Uticajni faktori koji su vezani za internet prodavca i internet sajt pre svega su tehničke karakteristike sajta, kvalitetne pretrage i interaktivnost. Kada govorimo o interaktivnosti danas su već razvijene tehnologije pomoću kojih korisnik sajta može da kontaktira agenta kontakt centra. Na ovaj način će se nadomestiti jedan od najvećih nedostataka internet kupovine, nepostojanje ličnog kontakta sa prodavcem. Danas su ove tehnologije još uvek skupe, ali se očekuje njihova skorija primena i u on-line prodaji.

Kada posmatramo potrošača u ovoj fazi kupovine, glavne uticajne varijable su poznavanje proizvoda, prethodna znanja i iskustva u on-line kupovini, ali i uopštena tehnička znanja vezana za korišćenje interneta. Od demografskih podataka kao najuticajnije parametre možemo istaći pol i starost potrošača. Postoje brojne studije koje pokazuju da muškarci i žene drugačije pretražuju internet i koriste informacije koje prikupe. S druge strane, starost potrošača sigurno ima značajan uticaj na način pretrage. Mlađi potrošači brže prihvataju nove tehnologije, pa samim tim i lakše pronalaze tražene informacije.

## Ocenjivanje alternativa

U sledećoj fazi potrošač sistematizuje informacije koje je prikupio u prethodnoj fazi i pravi uži skup proizvoda iz kojeg će kasnije doneti odluku o kupovini. Ova faza je usko povezana sa prethodnom i može se smatrati njenim proširenjem. Nakon prikupljanja podataka potrošač prolazi kroz sledeće korake u procesu ocenjivanja:

- definisanje informacija,
- razumevanje informacija,
- utvrđivanje alternativa.

U ovoj fazi potrošač počinje sa određivanjem alternativa koje mogu da zadovolje njegove potrebe ili želje. Lista proizvoda koji zadovoljavaju kriterijume se iterativno smanjuje. Potrošač se iz ove faze vraća u prethodnu, pretraživanje informacija, kako bi dopunio potrebne informacije ili uključio druge proizvode u ocenjivanje. Proces pretraživanja je iterativan, što je i prikazano na dijagramu crvenim strelicama.

Na ovu fazu procesa donošenja odluka najviše utiču informacije koje su prikupljene kroz društvene kanale, a mnogo manje informacije koje su dobijene kroz marketinške kanale. Izlaz iz ovog procesa može biti prelazak u narednu fazu, ali veoma često i odustajanje od kupovine. Međutim, i pored odustajanja od kupovine potrošač u ovoj fazi formira stavove i verovanja vezana za proizvod, brend, internet sajtove i internet kao kanal za kupovinu. Zbog toga internet prodavci moraju da ulože maksimum napora u komunikaciji sa potrošačima kako bi obezbedili dobru percepciju potrošača zarad narednih kupovina.

## Donošenje odluke o kupovini i kupovina

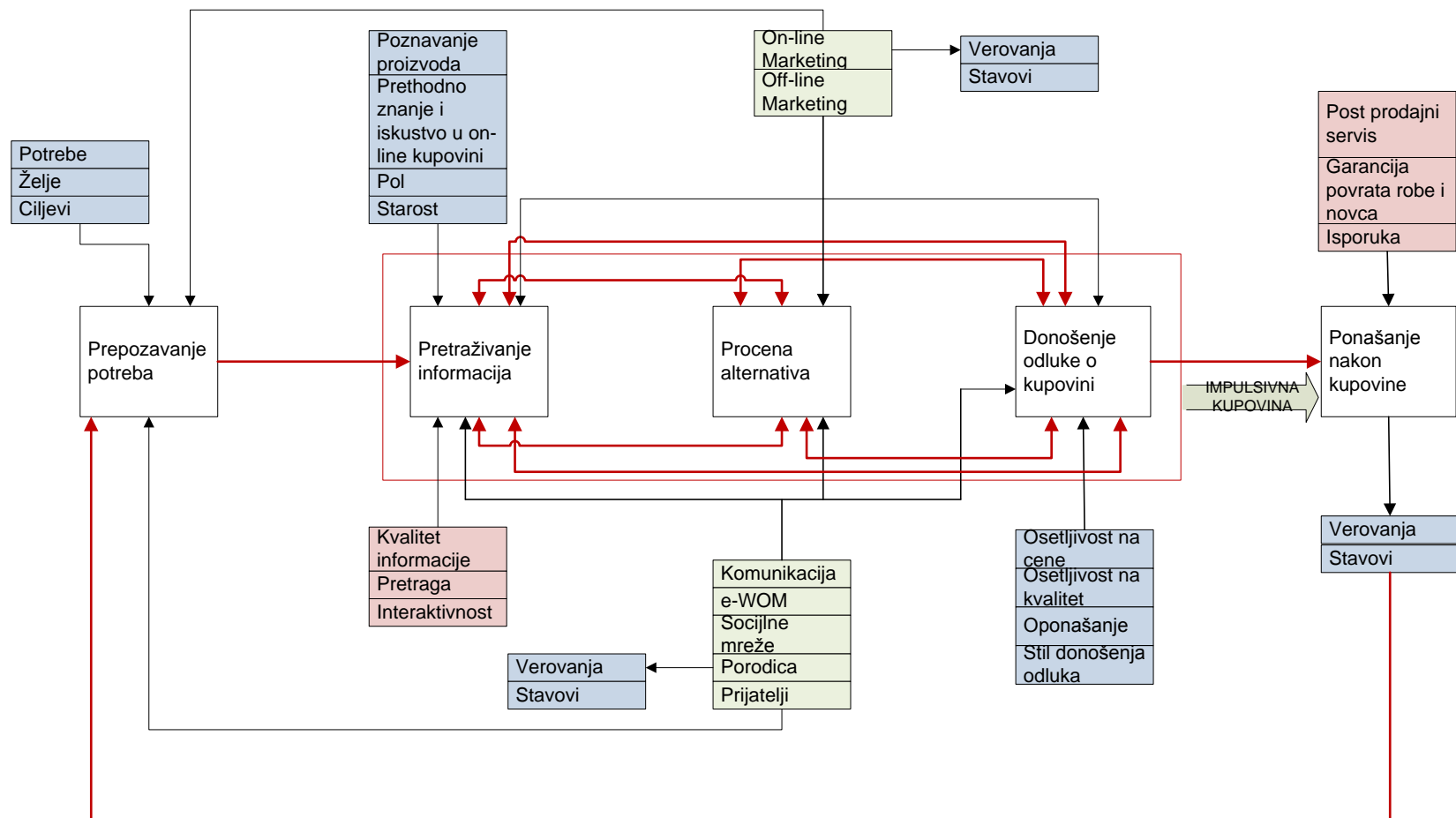
Odluka o kupovini je slična bilo kojoj drugoj odluci i uključuje odabir između alternativa i cene i prednosti svake od njih. Ona je zapravo rezultat mnogih pod-odluka koje se tiču određenih proizvoda, određenog tržišta, cena, načina plaćanja i drugih relevantnih parametara. Donošenje odluke podrazumeva izbor.

Ova faza je iterativna kao i prethodne dve. Potrošač može da se vrati u fazu pretraživanja ili ocenjivanja ili da odustane od kupovine. Najuticajniji faktori potrošača u ovoj fazi su osetljivost na cene, osetljivost na kvalitet. U donošenju odluke potrošač može da oponaša druge potrošače u zavisnosti od stila donošenja odluke

Ono što je internet promenio u ovom modelu jeste lak prelazak iz faze u fazu zbog lake i brze razmene informacija. Kao što je i na slici prikazano crvenim linijama, faze pretraživanja, procena alternativa i donošenje odluke o kupovini mogu se smatrati

iterativnim procesom. Dakle, kupac može da bira proizvode, pa čak i da započinje kupovine i završava kupovine i da na veoma lak način odustane od izvršene kupovine. Na sajtu [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) pratili smo kretanje potrošača kroz stranice sajta i videli da je čak oko 25% započelih narudžbina nezavršeno. Ono što je zanimljivo jeste da su nakon toga potrošači odlazili na druge sajtove. Ova činjenica ide u prilog tvrdnji da se proces odlučivanja na internetu dešava u sve tri pomenute faze. Potrošači iterativno pretražuju proizvode, započinju kupovine i završavaju kupovinu proizvoda i ponovo se vraćaju na pretraživanje. Zanimljivo je da i iz svake ove faze potrošač može da izadje sa impulsivnom kupovinom.

Potrošači mogu i da donesu odluku o kupovini on-line, ali da završe kupoprodaju kroz neki od tradicionalnih kanala. U literaturi [134] potvrđeno je odvajanje izbora od kupovine u procesu on-line kupovine. Ono što se smatra veoma bitnim u menadžmentu on-line prodavnica je odnos broja poseta i broja napravljenih kupovina u literaturi se ovaj odnos naziva stopa konverzije kupovine [31]. Postoje brojni razlozi za nisku stopu kupovine. Na primer, visoka cena transporta, dugačak rok isporuke i sl. Dalje, kupac može da odloži svoju odluku o kupovini i da je naknadno donese posle više poseta istoj on-line prodavnici, praktično ne postoje troškovi posete. U svakom slučaju podizanje ove stope je od najvećeg interesa za sve on-line prodavnice.



- Uticajni faktori vezani za potrošača
- Uticajni faktori vezani za Internet prodavca
- Komunikacioni kanali

Slika 6.2. Faze odlučivanja sa uticajnim faktorima ponašanja



## Ponašanje posle kupovine

Do sada smo pokušali da prikažemo proces kupovine i donošenja odluka. Međutim, razumevanje izlaza iz ovog procesa i njen odnos prema samom procesu jeste ključan. Jedan od najvažnijih zadataka celog procesa kupovine jeste postizanje zadovoljstva kod potrošača koji je obavio on-line transakciju. U današnjoj on-line trgovini kompanije moraju da predvide potrebe i očekivanja potrošača u cilju poboljšanja iskustva kupovine. Ključno je da kompanije shvate kako mogu da povećaju zadovoljstvo korisnika, što bi posledično dovelo do povećanja prodaja.

U kontekstu on-line kupovine u [130] data je definicija e-zadovoljstva kao, zadovoljstvo kupca u odnosu na njegova prethodna iskustva vezana za obavljanu transakciju sa datom elektronskom kompanijom. Sprovedena su brojna istraživanja u cilju spoznaje ovog fenomena. E-zadovoljstvo je povezano i sa kvalitetom internet sajta [88], [89]. U radu [126] je pokazano da e-zadovoljstvo potiče od: zadovoljstva korisnika sa kvalitetom informacija koje su dobili pretragom sajta i načinom na koji su te informacije stigle do korisnika.

Zadovoljstvo je posledica iskustva potrošača u svim fazama kupovine [126]. Međutim, još uvek se smatra da internet sajtovi ne razumeju u potpunosti potrebe potrošača u svim koracima procesa kupovine. U radu [126] je proučavano zadovoljstvo potrošača u fazi pretrage informacija, dok su [231] istraživali e-zadovoljstvo u svim koracima kupovine. Takođe, praktična iskustva u radu na sajtovima [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) i [www.eporodica.rs](http://www.eporodica.rs) pokazala su da on-line podrška značajno povećava zadovoljstvo potrošača.

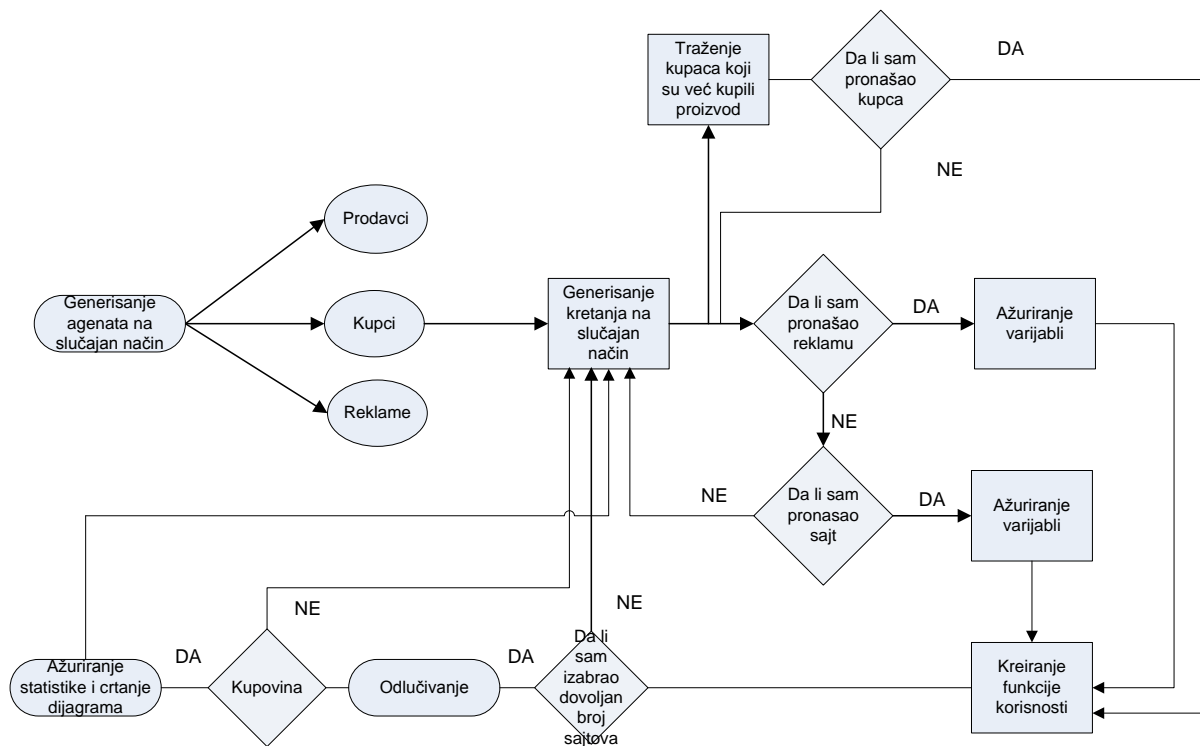
### 6.1. Razvoj simulacionog modela

U prethodnom poglavlju identifikovani su ključni entiteti modela i razrađeni su osnovni teorijski koncepti vezani za ponašanje potrošača, njihove osobine koje imaju ključnu ulogu u on-line kupovini i procesu odlučivanja, koji su uzeti u obzir prilikom definisanja logičkog modela sistema on-line B2C kupovine. Da bi se izgradio *agent-based* simulacioni model, potrebno je ključne entitete logičkog modela predstaviti agentima, a njihove interakcije pretvoriti u pravila ponašanja. Tom prilikom, neophodno je obezbediti visok stepen slaganja sa realnim sistemom koji se modelira, što se može proveriti procesima validacije i verifikacije sistema [10]. Simulacioni model implementira 4P strategiju (*product, price, place and promotion*) modelirajući faktore marketing miksa kao ulazne varijable. Kombinacija ovih faktora u modelu određuje konačnu korisnost (*en. utility*) ili zadovoljstvo potrošača proizvodom.

Simulacioni model, koji ćemo prikazati u ovom poglavlju, pokušaće da istraži šablon ponašanja internet kupaca. Identifikovana su četiri podsistema koji su bitni za funkcionisanje internet prodajnih sajtova [148]:

- Uticaj internet marketinga na ponašanje potrošača,
- Uticaj politike nižih cena na ponašanje potrošača,
- Uticaj sadržaja i kvaliteta web sajta na ponašanje potrošača

U posmatranom simulacionom modelu potencijalni potrošači prolaze kroz sve faze internet kupovine. Oni prvo pronalaze B2C internet prodavnice od interesa, potom pretražuju informacije o proizvodima, formiraju svoj sud o proizvodu i/ili usluzi (utility funkcija) i na kraju donose odluku o kupovini (nevezano da li se radi o jednokratnim kupcima ili kupcima koji ostaju lojalni nakon prve kupovine).



Slika 6.3. Dijagram toka procesa on-line kupovine u simulacionom modelu

Prvi korak u simulaciji podrazumeva generisanje agenata: kupaca, prodavaca (internet sajtova) i dobavljača na osnovu ulaznih varijabli. Posebno se generišu agenti kojima su predstavljene reklame. Na taj način se simuliraju poslovne politike vezane za internet marketing.

Agent-kupac modeluje pojedinačnog kupca i njegove navike u kupovini. Model može da prati ponašanje svakog kupca pojedinačno ili određene grupe kupaca. Ključno je da identifikujemo kupce sa sličnim ponašanjem i potrebama i segmentiramo ih u svrhu ciljanih marketinških kampanja [59]. Agenti koji predstavljaju kupce u modelu se generišu po kategorijama (na osnovu podele iz [48], [49]), a u zavisnosti šta im je namera posete sajta za on-line prodaju:

1. **Direktni kupci:** na sajt dolaze sa namerom da kupe određeni proizvod; retko napuštaju sajt bez kupovine.
2. **Kupci koji pretražuju/promišljaju:** generalno imaju nameru da kupe neki proizvod iz određene kategorije; postoji mogućnost da se kupovina obavi posle više poseta i upoređivanja sa drugim sajtovima-prodavicama.
3. **Hedonic browsers:** nemaju prvobitno nameru da kupe proizvod; potencijalna kupovina ukoliko se desi, isključivo je posledica stimulansa dobijenih na sajtu.
4. **Posetioci koji prikupljaju informacije:** pretražuju sajt u cilju prikupljanja informacija bez namere da nešto kupe.

Stalni rast interneta i njegova sve veća dostupnost stalno povećavaju broj potrošača koji koriste usluge elektronske trgovine. Danas više ne postoji "tipičan internet korisnik", što se i vidi iz prethodne podele. Ključno je da indentifikujemo korisnike sa sličnim ponašanjem i potrebama i segmentiramo ih u svrhu ciljanih marketinških kampanja [59]. Istraživanje o segmentiranju online potrošača još je uvek u samom začetku.

Simulacioni model formira virtuelno tržište po kome se generisani agenti na slučajan način kreću, što odgovara pretraživanju interneta u realnom svetu. Agenti-kupci formiraju funkciju korisnosti za sve proizvode na koje naiđu u toku svog kretanja. Kupac kupuje onaj proizvod koji ima maksimalnu funkciju korisnosti. Model omogućava da se postavi prag prihvatljivosti (threshold) za funkciju korisnosti, tako da se proizvodi koji ne dostignu taj prag odbacuju. U modelu je implemetirano više načina izbora proizvoda, odnosno načina za formiranje funkcije korisnosti.

### **1. Kupi najbolju ponudu**

Ovo ponašanje modeluje "racionalnog" potrošača koji pokušava da maksimalno zadovolji svoje potrebe, koliko god je to moguće. U modelu je označen žutom bojom.

### **2. Kupi najjeftiniju ponudu**

To su kupci koji pri formiranju funkcije korisnosti prednost daju najnižoj ceni proizvoda pod uslovom da su osobine proizvoda, koje su u simulacionom eksperimentu označene kao obavezne ispunjene. Ovo su potrošači koji, po podacima koji su prikupljeni na [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) i [www.eporodica.rs](http://www.eporodica.rs), uglavnom dolaze sa sajtova za poređenje proizvoda. U modelu su označeni crvenom bojom.

### **3. Lojalni potrošači**

To su kupci koji prema određenim prodavcima imaju izuzetno visok nivo poverenja i zadovoljni su njihovom uslugom. Pri malim razlikama u funkcijama korisnosti, ovi potrošači biraju proizvod

prodavca kod koga su već kupovali i u koga imaju veće poverenje. Procenat dopuštene varijacije funkcije korisnosti postavlja se kao ulazni parametar u simulacioni model. U modelu su označeni plavom bojom.

Kod kupaca koji spadaju u kategorije "direktni kupci" i "kupci koji pretražuju", mogu da se pojave sve tri podkategorije kupaca vezane za način formiranja funkcije korisnosti (označene žutom, crvenom i plavom bojom). U kategoriji "**Hedonic browsers**", kupci su u modelu označeni isključivo belom bojom. Za njih pravimo visok prag funkcije korisnosti, s obzirom da oni retko i pod posebnim uslovima kupuju proizvode na sajtu.

Dodeljivanje boja kategorijama kupaca ima za cilj zasebno praćenje njihovog ponašanja u modelu. Pri generisanju agenata-kupaca, svakom agentu se dodeljuju osobine prikazane u Tabeli 1.

Tabela 6.1. Ulazni parametri za agenta-kupca

Oznaka	Naziv	Vrednost	Raspodela
$G_i$	Pol i-tog agenta -kupca	ulazna varijabla	Random 50%
$A_i$	Godište i-tog agenta-kupca	ulazna varijabla	(18 + random 60)
$I_i$	Prihodi i-tog agenta-kupca	ulazna varijabla	(5 + random 10)
$RS_i$	Osetljivost i-tog agenta-kupca na rejting sajta	ulazna varijabla	Random (0-1)
$K_i$	Osetljivost i-tog agenta-kupca na cenu proizvoda	ulazna varijabla	Zavisi od $I_i$ - imućniji kupci su manje osetljivi na cenu
$W_{ij}$	Osetljivost i-tog agenta-kupca na određeni atribut proizvoda.	ulazna varijabla	Random (0-1)
$ADS_i$	Osetljivost i-tog agenta-kupca na reklame	ulazna varijabla	Random (0-1)
$Ft_i$	Osetljivost i-tog agenta-kupca na odluke drugih agenata-kupaca	ulazna varijabla	Random (0-1)

Internet prodavci (B2C e-commerc sajtovi) se modeluju u posmatranom modelu kao agenti-prodavci. U modelu se polazi od pretpostavke da svaki prodajni sajt prodaje jedan brend, a prodavcu se radi identifikacije i vizuelnog praćenja u modelu tokom eksperimenta dodeljuje određena boja. Prilikom generisanja na početku simulacije, agentima se na slučajan način dodeljuju osobine prikazane u Tabeli 2.

Tabela 6.2. Ulazni parametri za agenta-prodavca

Oznaka	Naziv	Vrednost	Raspodela
brand-seller	vrsta brenda koji prodaje agent-prodavac		Random
cbrand-price	početna cena proizvoda	ulazna varijabla	Random(0-100)
sales-volume	broj prodaja	izlazna varijabla	
$R_i$	Rejting sajta	Ocena sajta od strane potrošača +1 = pozitivna, -1 = negativna	
findeme	Početni rejting sajta	ulazna varijabla	Random(0-100)

Pored potrošača i prodavaca, modelom su obuhvaćeni i agenti-dobavljači, koji se takođe generišu na početku simulacije, uz pretpostavku da isti imaju neograničeno skladište proizvoda. Za svaki brend se generiše po jedan dobavljač koji je u boji agenta-prodavca. Dobavljač na slučajan način dobija attribute definisane u Tabeli 3.

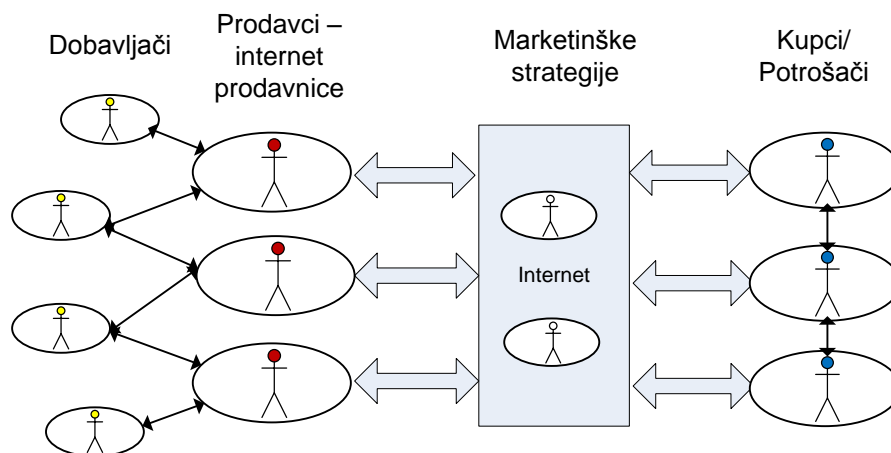
Tabela 6.3. Ulazni parametri za agenta-dobavljača

Oznaka	Naziv	Raspodela
$C_i$	Brend - proizvod	Random
$P_p$	Nabavna cena proizvoda	Random

Četvrti tip agenata su agenti-reklame. Preko ovih agenata modelira se uticaj internet reklama (banners) na donošenje odluke o kupovini. Prilikom generisanja, agenti-reklame dobijaju boju na osnovu koje se prate u simulacionom eksperimentu.

## 6.2. Interakcije agenata i pravila ponašanja

Za tri osnovne kategorije agenata koji su obuhvaćeni u modelu (prodavci, dobavljači i kupci) model prati njihove međusobne interakcije koje odgovaraju interakcijama u realnom e-commerce okruženju. Prodavci od dobavljača nabavljaju proizvode koje potrošači pretražuju, biraju i ocenjuju. Ove relacije prikazane su na Slici 4.



Slika 6.4. Interakcija između agenata u simulacionom modelu

Sa slike možemo videti da posmatrani model prati sledeće vrste interakcija:

- Između agenta-kupca i agenta-prodavca (internet prodavnice);
- Između agenta-kupca i agenta-reklame - ovaj tip komunikacije javlja se u različitim oblicima marketinških aktivnosti (pitanja vezana za cenu, kvalitet proizvoda, oglašavanje, kanal distribucije itd);
- Između heterogenih agenata-potrošača.

Kao što je pokazano u radu [153], interakcija između agenata-potrošača zasnovana je na preporukama ili diskvalifikacijama drugih potrošača ili glasinama između agenata (eWOM efekat). Word-of-mouth može imati više oblika. Komentari kupaca na sajtovima su najčešći primer. Kupci često traže različite informacije o proizvodima i on-line prodavcima kroz različite on-line izvore, socijalne mreže, forume i slične on-line zajednice. Istraživanja su pokazala da se potrošači u toku svojih odluka sve više oslanjaju na word-of-mouth izvore. Na primer, studija Kokokusha grupe iz 2007. godine [8] pokazala je da je uticaj word-of-mouth sa 61% u 2005. povećan na 76% u 2007. godini. Studije [7], [3] su pokazale da kupci imaju tendenciju da se oslanjaju na sugestije i iskustva drugih potrošača u toku odlučivanja, pogotovu u slučajevima kupovine visoko angažovanih (*high-involvement*) proizvoda i usluga.

Nakon generisanja agenata i formiranja virtuelnog tržišta, agenti-kupci započinju sa pretraživanjem i ocenjivanjem proizvoda. Pretraživanje se realizuje slučajnim kretanjem agenata kroz virtuelno tržište, gde oni stupaju u interakcije sa drugim agentima-kupcima, agentima-prodavcima i reklamama. U toku kretanja agenti-kupci u interakciji sa drugim agentima imaju svoja pravila ponašanja, o kojima će biti više reči u nastavku.

Tokom kretanja kroz virtuelno tržište, agenti-kupci "traže" agente-reklame u određenom radijusu oko sebe (ulazna varijabla sa semantikom broja banneri koje agent-kupac pogleda tokom pretraživanja), čime se simulira uticaj različitih marketinških politika na stavove kupca prilikom izbora proizvoda na Internetu. Imajući u vidu činjenicu da svaki kupac ne reaguje na isti način na bannere, svaki agent-kupac kao ulazni parametar ima osetljivost na marketinške kampanje. Ovim se modelira unutrašnja osetljivost (percepcija) kupca na ponuđeni proizvod. Svaki agent-kupac "pamti" broj pregledanih agenata-reklama, odnosno brendova koje oni predstavljaju.

Nastavljajući svoje kretanje, agent-kupac na slučajan način pronalazi internet sajtove (agente-prodavce). Pronalaženje različitih prodavaca može biti potpuno slučajno ili na to može imati uticaj plaćena reklama prodavca na pretraživačima na koju je agent-kupac odreoovao. U modelu ovo se realizuje postavljanjem pondera na pojedine agente-prodavce (ulazni parametar modela), čime se postiže da agenti-prodavci sa većim ponderom imaju veću verovatnoću da budu posećeni (Google rejting). Broj sajtova koji se pretražuje na ovaj način predstavlja ulaznu varijablu koja se zadaje na početku simulacionog eksperimenta.

Broj agenata-prodavaca koji prodaju određeni brend (vrstu proizvoda) u modelu definiše se kao ulazna varijabla. Na taj način moguće je izvršiti simulacioni eksperiment u kome se generiše po jedan agent-prodavac za svaki brend, ali je takođe moguće generisati veći broj agenata-prodavaca za različite brendove. Na taj način model omogućava da se simulira bolja "vidljivost" sajta na internetu. Povećanjem broja agenata-kupaca određene boje povećava se verovatnoća pronalaženja sajta koji prodaje određeni tip proizvoda.

Osim pronalaženja agenata-prodavaca i agenata-reklama, prilikom kretanja kroz virtuelno tržište, agenti-kupci mogu imati i međusobne interakcije u određenom radijusu. Kao što je pomenuto, na ovaj način se modelira sklonost kupaca da imitiraju (prate) ponašanje drugih kupaca i njihove preporuke (eWOM efekat). Međusobne interakcije agenata-kupaca mogu se razvrstati u dva tipa: neposredna komunikacija agenata-kupaca i preporuke agenata-kupaca na sajtovima. Preporuke agenata-kupaca (pozitivne ili negativne) u pogledu nekih agenata-prodavaca i/ili brendova realizuju se na kraju procesa kupovine. Ostvareni broj negativnih i/ili pozitivnih ocena za nekog prodavca/brend koristi se kao ulazni parametar utility funkcije koju agent-kupac koristi u procesu kupovine. U literaturi [108], [109] se može pronaći podatak da negativni komentar ima 7,5 puta veću težinu od pozitivnog komentara u procesu odlučivanja o kupovini određenog proizvoda.

### 6.3. Model odlučivanja potrošača

Podsticaji proistekli iz interakcija agenata-kupaca sa agentima-prodavcima i agentima-reklamama imaju veliki uticaj na motivaciju potrošača da kupi proizvod. Osim toga, lične osobine agenata-kupaca, koje se kao atributi na slučajan način generišu na početku simulacionog eksperimenta, umnogome određuju motivaciju za kupovinu. Svaki agent-kupac poseduje individualne sklonosti kao što su, osetljivost na cenu proizvoda, osetljivost na kvalitet, prijemčivost i sklonost ka oponašanju (en. *follower tendency*). Na primer, ako agent-kupac ima nisku osetljivost na cenu, onda cena ima mali uticaj na njegovu odluku o kupovini proizvoda. Nezaposlen kupac i bogat kupac imaju potpuno drugačiju percepciju cene proizvoda.

Ponašanje potrošača u odnosu na različite proizvode razlikuje se i u zavisnosti od osobina proizvoda. Korisnost proizvoda zavisi od stepena u kome proizvod ili usluga zadovoljavaju potrebe kupca. Ova naklonjenost kupca ka određenom atributu proizvoda može se modelirati preko faktora koji se dodeljuje svakom pojedinačnom atributu, kao što su: brend, funkcionalnost, stil i kvalitet proizvoda [232].

Razlikujemo dve vrste individualnih sklonosti. Prva sklonost je tipa "što više to bolje". Ova vrsta prednosti se obično odnosi na osobine kao što su kvalitet, usluga, fleksibilnost i pouzdanost. Matematički formalizam za ovu vrstu sklonosti ka proizvodu je [199]:

$$U_{inj} = A_{jn} \quad (6.1.)$$

gde su:

$U_{inj}$  = Korisnost potrošača  $i$  u odnosu na atribut  $n$  proizvoda  $j$   
 $A_{jn}$  = Ocena proizvoda  $j$  za atribut  $n$  (uzima vrednost između 0 i 1)

Drugi tip individualnih sklonosti za kupca odnosi se na optimalnu vrednost ("idealnu tačku") nekog atributa proizvoda, koja se meri relativnim položajem vrednosti atributa na određenoj skali. Ova vrsta sklonosti se odnosi na attribute kao što su: dizajn, boja, ukus i slično. Matematički formalizam za ovu vrstu sklonosti ka proizvodu je [199]:

$$U_{inj} = 1 - |A_{jn} - P_{in}| \quad (6.2.)$$

gde su:

$U_{inj}$  = Korisnost potrošača  $i$  u odnosu na osobinu-atribut  $n$  proizvoda  $j$   
 $A_{jn}$  = Ocena proizvoda  $j$  za atribut  $n$   
 $P_{in}$  = Sklonost potrošača  $i$  prema atributu  $n$



Ocenu proizvoda i sklonost potrošača možemo predstaviti vrednostima između 0 i 1.

Zamenljivi atributi su oni atributi proizvoda za koje je kupac spreman da prihvati i niže vrednosti od optimalnih. Za takve attribute proizvoda prethodna formalizacija je dovoljna. Bitno je ukazati na činjenicu da pojedini atributi proizvoda mogu biti toliko važni da im potrošač poklanja posebnu pažnju. Takve attribute ćemo nazvati "nezamenljivim". Za njih možemo definisati pragove (*en. thresholds*) koji definišu vrednost atributa ispod koje proizvod postaje neprihvatljiv.

Pored pojedinačnih sklonosti, potrošači takođe izražavaju sklonosti ka proizvodu koje su posledica društvenog ambijenta. Socijalna korisnost je modelirana kao atribut funkcije korisnosti potrošača. Ona ne zavisi od osobina proizvoda, već od broja ljudi iz okoline agenta-kupca koji koriste posmatrani proizvod. Ovo se može matematički formalizovati kao [199]:

$$U_{inj} = \frac{N_j}{N} \quad (6.3.)$$

gde su:

$U_{inj}$  - Korisnost potrošača  $i$  u odnosu na atribut  $n$  proizvoda  $j$

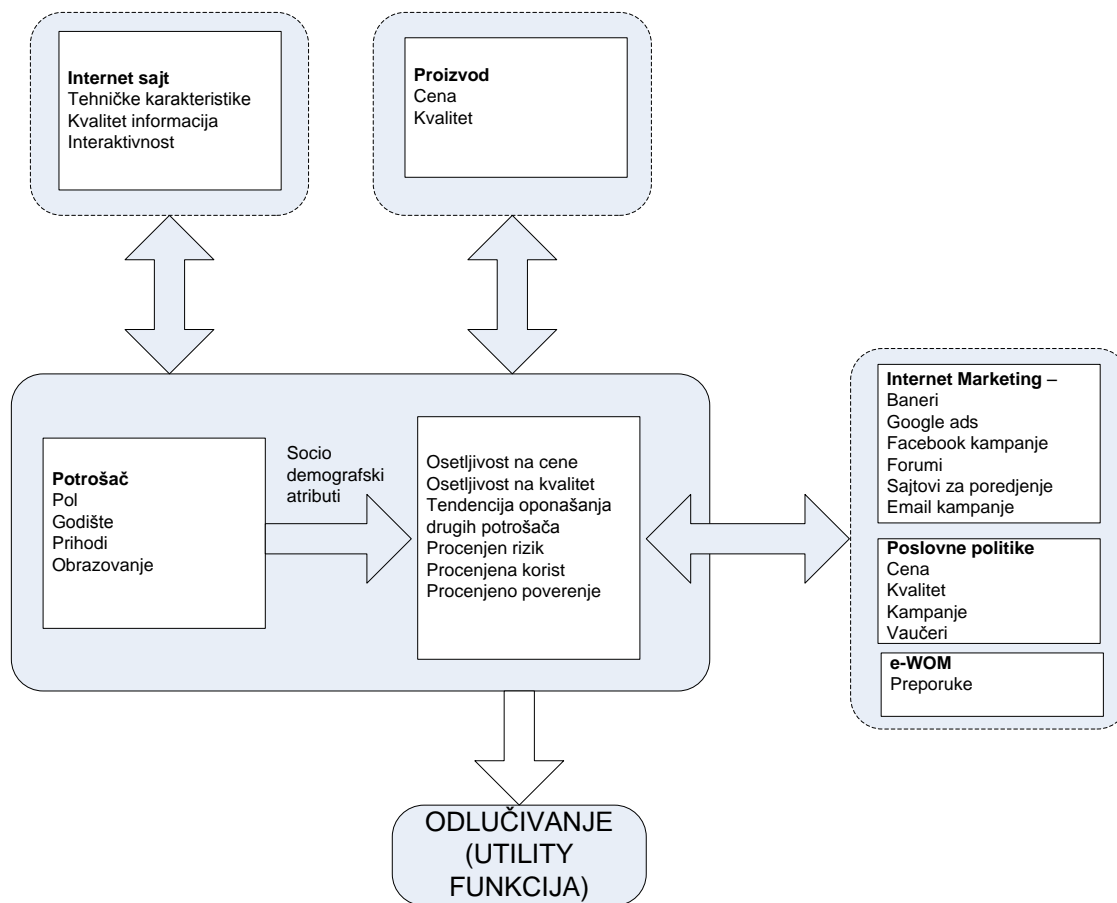
$N_j$  - Broj agenata-kupaca u okolini koji koriste proizvod  $j$

$N$  - ukupan broj agenata-kupaca u okolini

Pored individualnih sklonosti potrošača u odnosu na proizvod u modelu se prate i stavovi, doživljaji, rizici i poverenje potrošača koje smo svrstali u socio-psihološke varijable. Matematičke definicija je data u poglavlju 4 jednačina 4.1, oerceptija percepcije rizika jednačinom 4.2.

Agent-kupac "sabira" sve spoljašnje uticaje i ocene koje je prikupio u toku svog kretanja kroz virtuelno tržište i na osnovu njih donosi odluku o kupovini. Sve podsticaje u modelu posmatramo kao varijable koje možemo da menjamo pri svakom eksperimentu. Proces evaluacije svih uticajnih parametra i njihovog rangiranja u cilju donošenja odluke o kupovini modelira se funkcijom korisnosti (eng. "utility function").

Na sledećoj slici prikazan je proces odlučivanja kupaca. Model odlučivanja se oslanja na model sa slike. 6.5, na poslovne politike opisane u radu [148], kao i na model odlučivanja kupaca predložen u radu [155].



Slika 6.5. Model odlučivanja potrošača

Predloženi model uključuje sledeće pretpostavke:

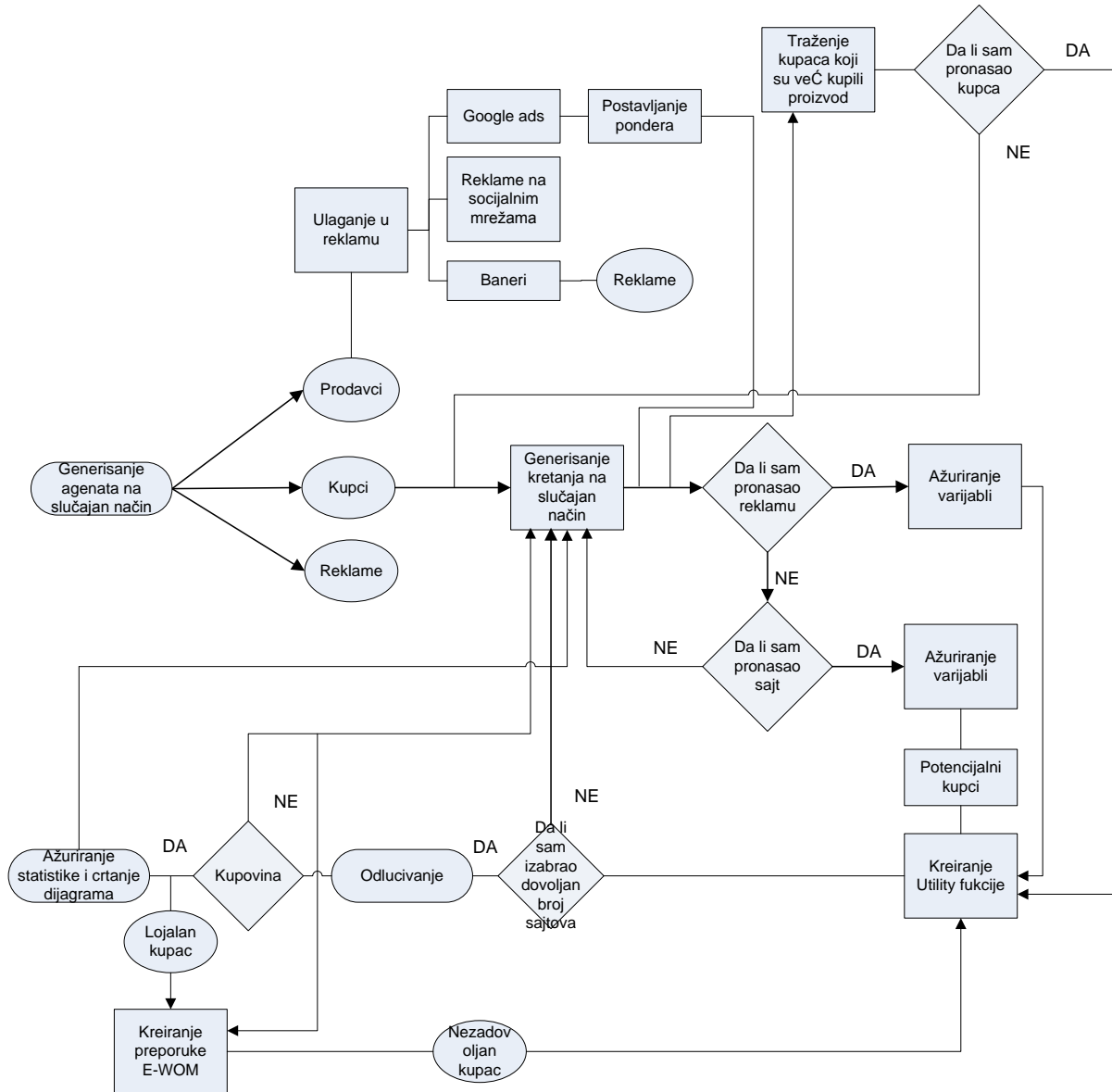
- **Pretpostavka ograničene racionalnosti:** Zbog velike količine informacija na Internetu, kupac nije u mogućnosti da pretraži i obradi sve informacije o proizvodima/uslugama od interesa. Ovo implicira da kupac neće uvek kupiti proizvod sa maksimalnom utility funkcijom.
- **Pretpostavka o konkurentskom marketinškom okruženju:** Potrošači se uvek nalaze u konkurentskom marketinškom okruženju ukojem mogu slobodno da biraju proizvode.
- **Pretpostavka o kvalitetu proizvoda:** Isporučeni proizvodi uvek zadovoljavaju potrebe kupca.
- **Pretpostavka o ponašanju potrošača:** Kupci sa istim motivima za kupovinu donose različite odluke kada im stavovi prema proizvodu, on-line kanalu prodaje i/ili konkretnom sajtu nisu identični.

Polazeći od dijagrama toka on-line kupovine prikazanog na slici 6.3, moguće je razmatrati uticaje različitih poslovnih politika agenata-prodavaca na efekte prodaje na Internetu.

Proširenjem osnovnog modela moguće je pratiti uticaje poslovnih politika, vezanih za internet reklamiranje i/ili vezanih za cene proizvoda.

Na Slici 6.6. prikazan je model koji uzima u obzir različite poslovne politike internet reklamiranja. Kada je u pitanju privlačenje kupaca na sajt i realizacija online kupovine, u većini slučajeva (www.eklik.rs, www.eporodica.rs i dr.) praksa pokazuje da su internet reklame i promocije znatno isplativije i efikasnije od marketinga putem tradicionalnih medija. Razvoj socijalnih mreža i Google servisa doveli su do toga da se B2C e-commerce kompanije danas najviše reklamiraju kroz ove kanale. Potrošači sa prethodnim online kupovinama imaju tendenciju da šire pozitivne ili negativne utiske o ostvarenoj kupovini (eWOM efekat) [111]. Modelom su obuhvaćeni sledeći marketinški alati:

- Reklame sa banerima (agenti reklame);
- Google ads (ponderi na osnovu kojih agenti pretražuju sajtove);
- e-WOM (interakcija sa drugim agentima).

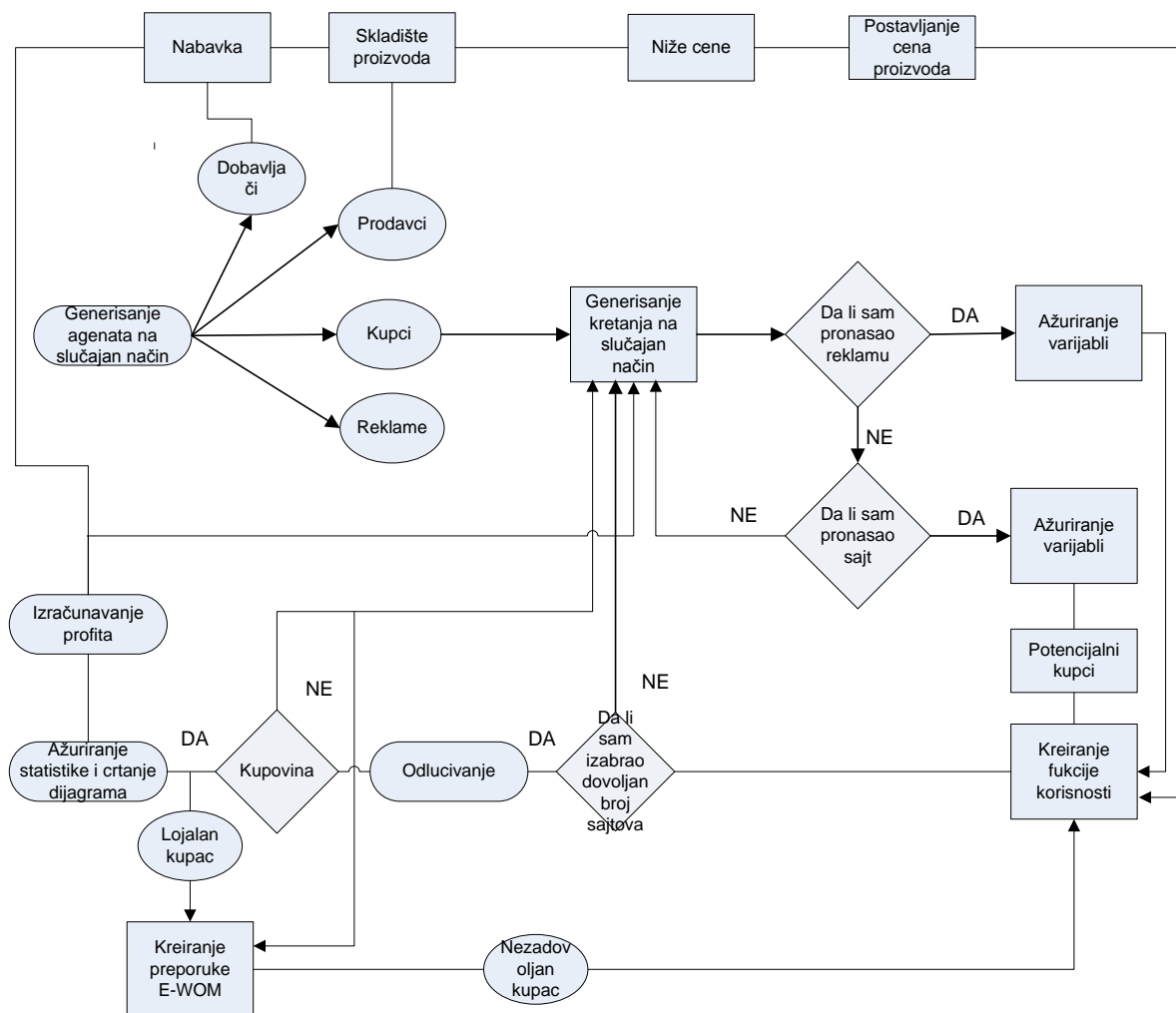


Slika 6.6. Dijagram toka procesa online kupovine sa uključenim uticajima internet marketinga na ponašanje potrošača

U posmatranom slučaju, tok simulacionog eksperimenta je isti kao i u osnovnom modelu. Podrazumeva se da se generišu agenti (sve tri vrste) i prati se njihovo ponašanje tokom simulacije.

Osnovni model sa Slike 6.3. moguće je proširiti tako da se prati i poslovna politika vezana za promotivno snižavanje cena proizvoda. Promotivne cene proizvoda su jedan od najznačajnijih atributa koji utiču na odluku potrošača o online kupovini. Promotivne akcije značajno povećavaju prodaju i po pravilu dovode do povećanja profita kompanije. Prema istraživanju

[150], [151] povećanje profita kompanije ima pozitivan efekat na investicije koje su povezane sa poboljšanjem nivoa usluge za potrošače. Poboļššan nivo usluga povećava nivo atraktivnosti koju potrošač oseća prema proizvodu/usluzi, što dalje povećava tržišno učešće kompanije. Povećanje prodaje i prihoda kompanije dovodi do smanjenja troškova (ekonomija obima), što daje mogućnost kompaniji da dalje smanji cene. Poslovna strategija snižavanja cena dovodi do povećanja internet prodaje privlačenjem sve većeg broja kupaca. Sniženje cena proizvoda je ključan atribut koji utiče na odluku kupca o kupovini i značajno povećava obim online prodaje.



Slika 6.7. Simulacioni model uticaja politike nižih cena na ponašanje potrošača

Iako investicije u promotivne akcije sa smanjivanjem cena pozitivno utiču na povećanje prodaje, one mogu imati i dugoročne negativne efekte. Stalno smanjivanje cena podstiče veću prodaju, ali može značajno da smanji profit kompanije. Kada kupci počnu da očekuju kontinuirano smanjivanje cena i stalne promotivne akcije, tada slabije kupuju robu koja nije na akciji.

## 6.4. Funkcija korisnosti

Na osnovu Informacija koje agent-kupac sakupi o određenom proizvodu i u interakcijama sa drugim kupcima, formira se njegova funkcija korisnosti. Na početku simulacije moguće je definisati najnižu vrednost funkcije korisnosti ispod koje agent-kupac nikada ne donosi pozitivnu odluku o kupovini. Pretpostavimo da je na virtuelnom tržištu prisutno  $N$  brendova. Ako stimulanse posmatramo kao nezavisne varijable, a osobine ličnosti kao koeficijente ovih nezavisnih varijabli, funkciju ćemo odrediti na sledeći način:

$$U_i = P_i + A_i + D + T_i \quad (6.4.)$$

gde su:

$U_i$  - funkcija agenta-kupca u odnosu na proizvod  $i$  ( $i = 1$  to  $N$ ).

$P_i$  - ocena agenta-kupca za kvalitet i cenu  $i$ -og proizvoda.

$A_i$  - uticaj marketinške kampanje  $i$ -og proizvoda na agenta-kupca.

$D$  - faktori koji se odnose na demografske karakteristike agenta-kupca.

$T_i$  - ocena agenta-kupca za  $i$ -ti online sajt (agent-prodavac).

Pri vrednovanju proizvoda, potrošači obično prave kompromis između onog što dobijaju kupovinom i novca koji daju za uzvrat. U modelu pratimo cenu kao jedan atribut proizvoda, i kvalitet proizvoda, kao drugi atribut koji objedinjuje sve aspekte kvaliteta proizvoda.

$$P_i = C_i + EQ_i \quad (6.5.)$$

gde su:

$P_i$  - ocena agenta-kupca za kvalitet i cenu  $i$ -og proizvoda.

$C_i$  - osetljivosti agenta-kupca na cenu  $i$ -og proizvoda (brenda).

$EQ_i$  - osetljivost agenta-kupca na kvalitet  $i$ -og proizvoda (brenda).

Vrednost koeficijenta  $C_i$  pokazuje uticaj cene proizvoda na stav agenta-kupca da kupi dati proizvod. Po pravilu, više cene mogu da imaju negativan uticaj na motivaciju potrošača da kupi određeni proizvod. Distribuirani model osetljivosti na cenu [154] sugerise da niža cena proizvoda generise manju osetljivost agenta-kupca na cenu proizvoda. Osetljivost na cenu možemo izraziti kao [155]:

$$C_i = -\alpha P_{ri} - P_{ei} + k \quad (6.6.)$$

gde su:

$\alpha$  - ocena kupca ( $\alpha > 1$ ) u odnosu na stvarnu cenu posmatranog proizvoda;

$P_{ri}$  - cena  $i$ -og proizvoda;

$k$  - konstanta za agenta-kupca koja zavisi od socio-ekonomskih atributa (imućniji kupci su manje osetljivi na cenu);

$P_{ei}$  - očekivana cena  $i$ -og proizvoda; ovaj parametar je teško odrediti i zamenićemo ga srednjom vrednošću cene svih proizvoda posmatrane kategorije  $P_{ave}$

$$P_{ei} = P_{ave} = \frac{1}{N} \sum_i^N P_{ei} \quad (6.7.)$$

tako da nakon smene dobijamo:

$$C_i = -\alpha P_{ri} - P_{ave} + k \quad (6.8.)$$

Sledeća ključna osobina koju ocenjuje agent-kupac je kvalitet proizvoda. Koeficijent  $Q_{ij}$  predstavlja koeficijent osetljivosti  $i$ -tog agenta-potrošača na kvalitet  $j$ -og proizvoda. Senzitivnost na kvalitet je multidimenziona promenljiva s obzirom da brend, tj. proizvod može da ima više aspekata kvaliteta. Pod pretpostavkom da proizvod  $i$  ima  $m$  aspekata kvaliteta, a na osnovu jednačine (6.1.), ocena kvaliteta agenta-kupca za  $i$ -ti brend može se izračunati kao

$$EQ_i = \sum_{j=1}^m \beta_{ij} Q_{ij} \quad (6.9.)$$

gde su:

$Q_{ij}$  -  $J$ -ti aspekt kvaliteta za brend  $i$ ;

$\beta_{ij}$  - ponder  $i$ -tog aspekta kvaliteta za brend  $j$  (vrednost između 0 i 1).

Sledeći element utility funkcije se odnosi na osetljivost agenta-kupca na eWOM efekat i osetljivost prema marketinškim kampanjama. Analitički se može izraziti na sledeći način:

$$A_i = \alpha_i W_i + \beta_i B_i \quad (6.10.)$$

gde su:

$A_i$  - uticaj marketinške kampanje  $i$ -tog proizvoda na agenta-kupca.

$\alpha_i$  - osetljivost agenta-kupca na eWOM efekat za proizvod  $i$ ;

$W_i$  - uticaja drugih agenata-kupaca na odluku o kupovini  $i$ -og proizvoda.

$\beta_i$  - osetljivost agenta-kupca na reklame za brend  $i$  (vrednost između 0 i 1);

$B_i$  - broj reklama za brend  $i$  koje agent-kupac vidi u toku pretraživanja interneta.

Uticaj eWOM efekta na agenta-kupca moguće je izračunati (prema 6.3.) na dva načina:

$$a) W_i = \frac{N_i}{N} \quad (6.11.)$$

gde su:

$N_i$  - broj agenata-kupaca u okolini agenta-kupca koji koriste proizvod  $i$ ;

$N$  - ukupan broj agenata-kupaca u okolini  $i$ -tog agenta-kupca.

$$b) W_i = \frac{E_p^2 - E_p E_n}{(E_p + E_n)^2} \quad (6.12.)$$

gde su:

$E_p$  - broj pozitivnih ocena saradnje

$E_n$  - broj negativnih ocena saradnje

Agenti-kupci ocenjuju saradnju sa agentima-prodavcima nakon svake obavljene kupovine. Procenat negativnih komentara je ulazni parametar u simulacioni model i predmet je kalibracije u simulacionom eksperimentu.

U modelu takođe posmatramo interakciju agenata-kupaca sa agentima-reklamama, kojima su predstavljeni baneri na internetu. Osetljivost agenta-kupca prema marketinškim kampanjama (reklamama) može se odrediti na sledeći način:

$$B_i = \frac{R_i}{R} \quad (6.13.)$$

gde su:

$R_i$  - broj agenata-reklama brenda  $i$  u okolini agenta-kupca;

$R$  - ukupan broj agenata-reklama u okolini agenta-kupca.

Očigledno je da oglašavanje na Internetu putem reklamnih banera i internet marketinga generalno povećava prodaju i utiče na stavove potrošača. Baneri se uobičajeno koriste za:

- Povećanja prodaje proizvoda i/ili usluga,
- Obaveštavanje potrošača o novim proizvodima/uslugama ili specijalnim ponudama,
- Širenje informacija vezanih za razvoj i promociju brenda i sl.

Ključno pitanje je kako izmeriti učinak reklame na Internetu? Obzirom da nema opšte prihvaćenog načina za evaluaciju efekata on-line reklame na prodaju proizvoda/usluga, u praksi se najčešće koriste sledeće tehnike:

1. **CTR (click-through-rate)** - meri procenat ljudi koji su kliknuli na uočenu reklamu. Jednostavno se meri i uspešno se koristi za poredjenje različitih formi reklamnih kampanja.
2. **Response rate (odziv)** - prati broj e-mailova, telefonskih poziva ili poseta on-line prodavnici koji su rezultat odziva na reklamnu kampanju. Teže se prati, ali je njegov značaj veliki.
3. **Incremental sales (povećanje prodaje)** - meri rast prodaje na osnovu reklamne kampanje. Teško se kvantifikuje. Potrebno je izolovati pojedinačnu reklamnu kampanju, sezonu, aktivnosti kod konkurencije i slično.
4. **Lead generation (Izazivanje porudžbine)** - merenje broja posetilaca sajta koji su obavili kupovinu.



5. **Brand awareness (poznavanje brenda)** - jedan od načina merenja uspešnosti reklamiranja na internetu. Zahteva relativno visok budžet i posebnu metodologiju merenja.
6. **ROI (povratak investicije)** - jedan od najznačajnijih parametara, ukoliko ga je moguće izmeriti.
7. **Increased knowledge of customers (povećanje znanja klijenata)** - jedna od najvažnijih prednosti Interneta je mogućnost da se potencijalnim klijentima pruži velika količina informacija na jednom mestu.
8. **Media impresion (broj prikazivanja)** - broj prikazivanja reklamne kampanje. Uvek treba meriti ovaj podatak, ali ne sme da bude jedini koji merimo.
9. **Redemption rates (odnos plaćenih kupona)** - meri se broj realizovanih kupona koji se potrošačima ponudi u okviru kampanje na sajtu.
10. **Length of engagement (dužina kontakta)** - dobar parametar uspešnosti je vreme provedeno na sajtu. Daje mogućnost da se proceni koliko je dobro reklamna kampanja ciljana. Ukoliko većina posetilaca ostane na sajtu svega nekoliko sekundi, ciljanje verovatno nije bilo dobro.

U simulacionom modelu agent-kupac pretražuje svoju okolinu u definisanom radijusu (ulazni parametar) i pretražuje agente-reklame. U svakom kontaktu agent-kupac pamti boju agenta-reklame kojeg je sreo i na osnovu tih podataka i jednačine 6.13. formira se mera uticaja reklamne kampanje na odluku o kupovini. Kao ulazni parametar u simulacioni model koristi se **click-through-rate**. Na osnovu ovog parametra agent-kupac posećuje određeni broj agenata-prodavaca i formira utility funkciju koja se koristi u procesu odlučivanja o kupovini. Na ovaj način, osim kroz utility funkciju, reklame utiču i na "vidljivost" agenta-prodavca na virtuelnom tržištu što u potpunosti odgovara realnom ponašanju na internetu.

Naredni skup uticajnih parametara u utility funkciji se odnosi na osobine potrošača. Kao što smo i ranije pokazali, dva najuticajnija parametra su pol i godišta kupca.

$$D = \alpha A + \beta P \quad (6.14.)$$

gde su:

$D$  - faktori koji se odnose na demografske karakteristike agenta-kupca,

$\alpha$  - osetljivost godišta agenta-kupca,

$A$  - godišta kupca agenta-kupca

$\beta$  - osetljivost pola agenta-kupca na izbor proizvoda

$P$  - pol agenta-kupca.

Uticaj godišta kupca se posmatra kroz starosnu grupu kojoj isti pripada. U modelu se koriste sledeće starosne grupe: 18-24 godine, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, preko 65 godina. Osetljivost

svake starosne grupe predstavlja ulazni parametar u simulacioni model. U simulacionom eksperimentu podaci o godištima generisanih kupaca se mogu preuzeti iz nekog konkretnog istraživanja tržišta, a takodje je moguće te podatke varirati kako bi se testirali uticaji starosnih grupa na prodaju na različitim tržištima.

Pol kupaca se u modelu generiše na slučajan način iz uniformne raspodele. Osetljivost pola na prodaju predstavlja ulazni parametar u simulacioni model i od posebnog je značaja pri istraživanju tržišta koja su osetljiva na pol populacije kupaca.

Poslednji član utility funkcije obuhvata parametre koji su vezani za stavove i verovanja potrošača i njihovu percepciju kvaliteta internet sajta. U obzir se uzimaju percepcije kvaliteta informacija o proizvodima koje potrošač nalazi na internet sajtu, kvaliteta plaćanja i naručivanja robe, percepcije vezane za dizajn sajta i prednosti koju pruža on-line kupovina. Poslednji atribut ovog člana funkcije korisnosti opisuje percepciju rizika i poverenja prema internet sajtu i internetu kao kanalu za kupovinu.

Na osnovu jednačina 4.1. i 4.2. definišemo ocenu agenta-kupca za  $i$ -ti online sajt (agent-prodavac):

$$T_i = \beta_1 I_i + \beta_2 P_i + \beta_3 T_i + \beta_4 B_i \quad (6.15.)$$

gde su:

$I_i$  - kvalitet informacija za  $i$ -ti sajt

$P_i$  - percepcija jednostavnosti naručivanja i plaćanja za  $i$ -ti sajt

$T_i$  - percepcija dizajna sajta  $i$ -tog sajta

$B_i$  - poverenje i prednosti on-line kupovine za  $i$ -ti sajt

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  - parametri osetljivosti (ponderi) koji se generišu na slučajan način u opsegu od 0-1

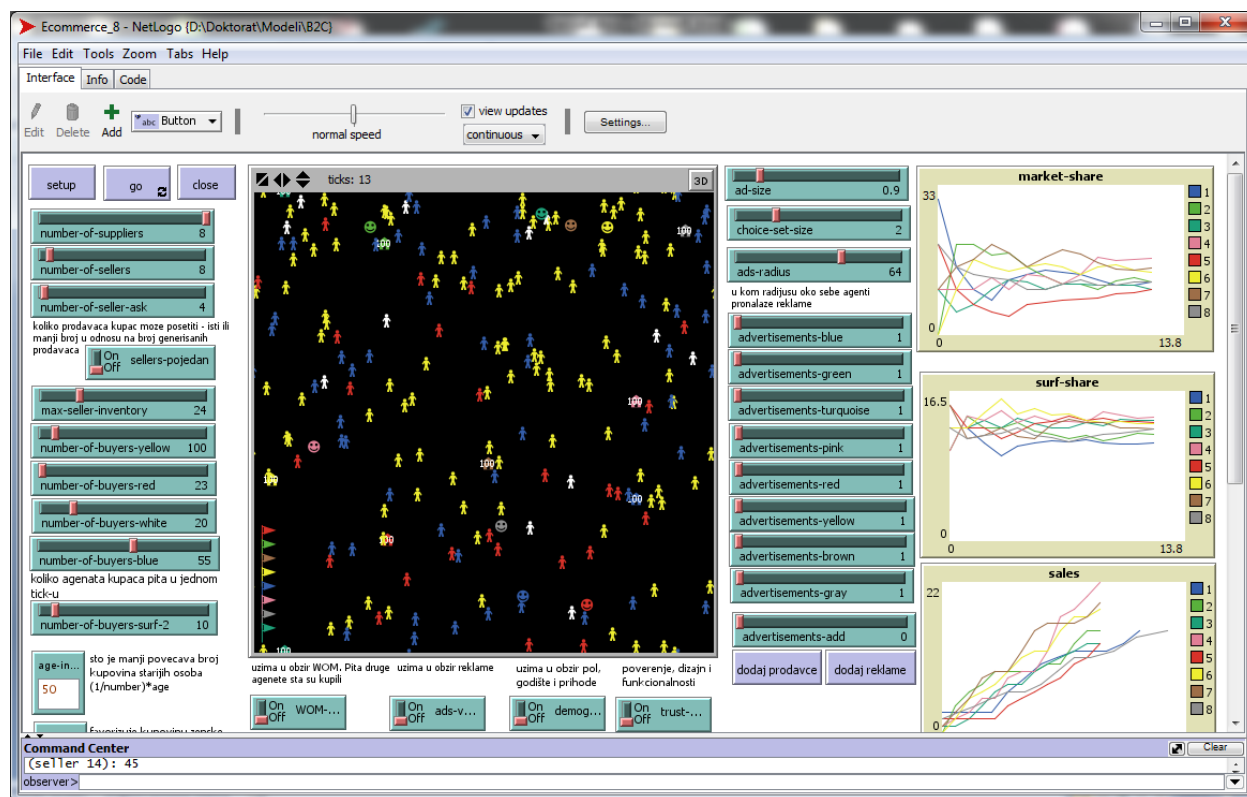
Pri pokretanju simulacionog eksperimenta moguće je uzeti u obzir ili isključiti svaki od četiri člana funkcije korisnosti. Na ovaj način omogućeno je ispitivanje svih uticajnih elemenata (cene i kvaliteta, internet marketinga, demografskih osobina kupaca i tehničkih karakteristika internet sajta) odvojeno ili u bilo kojoj međusobnoj interakciji.

Pored praćenja osnovnih pokazatelja poslovanja model prati i profit svakog agenta-prodavca. Ukupan profit se izračunava kao razlika između prihoda ostvarenih od prodaje proizvoda i troškova uloženi u marketinške kampanje. Trošak internet marketinga se prati na bazi broja kontakata koji agenti ostavare u toku svog kretanja na virtuelnom tržištu.

## 6.5. Simulacioni eksperimenti

Posmatrani simulacioni model je implementiran u softveru NetLogo, verzija 5.0.4. Nad modelom je obavljen veći broj eksperimenata i prikupljeni su podaci za analizu ponašanja B2C *online* sistema prodaje. Kao osnovni pokazatelji poslovanja B2C prodajnog sajta u modelu su praćeni učešće na tržištu (market share) i broj poseta sajtu. Na početku simulacije generišu se agenti-kupci, agenti-prodavci i agenti-reklame, kako je to u prethodnom delu teksta opisano. Simulacioni model omogućava da se uticajni faktori iz utility funkcije, koji utiču na ponašanje potrošača, prate odvojeno.

Na Slici 6.8. prikazan je ekran korisničkog interfejsa. Interfejs je projektovan tako da se istovremeno mogu pratiti ulazne varijable i parametri modela, parametri simulatora, interakcije agenata u modelu kao i izlazi iz modela koji se prikazuju u realnom vremenu. Tokom simulacionog eksperimenta, u pozadini korisničkog interfejsa deo izlaznih podataka se smešta u .txt fajlove, koji se kasnije, radi dalje obrade, mogu importovati u alate poput MS Excel-a i sl.



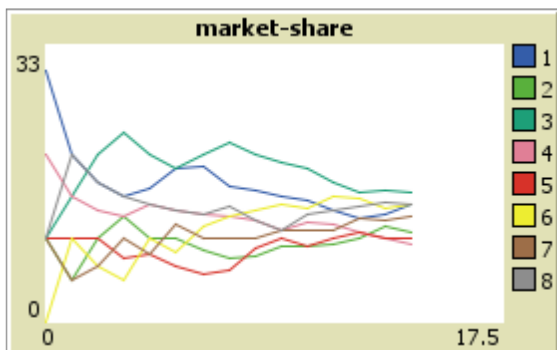
Slika 6.8. Izgled korisničkog interfejsa realizovanog u softveru NetLogo 5.0.4.

U levom segmentu korisničkog interfejsa nalaze se kontrole (*slajder-i*) koje omogućavaju postavljanje vrednosti ulaznih varijabli za simulacioni eksperiment. Desno od njih je prozor za

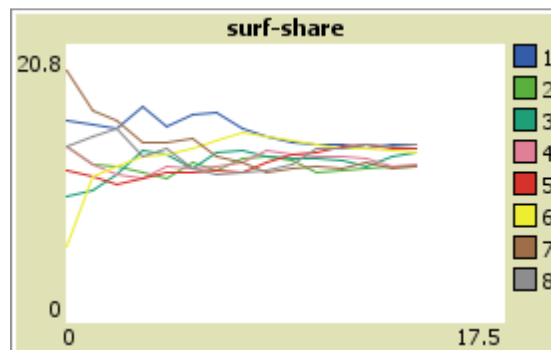
praćenje interakcija agenata tokom simulacije, u kome se mogu posmatrati dinamičke promene stanja modela tokom simulacionog eksperimenta. Treći vertikalni segment korisničkog interfejsa sadrži kontrole (*slajder-e*) za postavljanje vrednosti parametara iz utility funkcije. Desni deo ekrana korisničkog interfejsa namenjen je grafičkom praćenju osnovnih izlaznih varijabli modela.

### 6.5.1. Prvi simulacioni eksperiment - osetljivost modela na različite ulazne varijable

U početnom simulacionom eksperimentu, svim vrstama proizvoda dodeljuje se ista cena u iznosu od 100 novčanih jedinica, kao i isti nivo kvaliteta. Na ovaj način, postiže se to da svi internet sajtovi imaju iste početne uslove poslovanja. Agenti-kupci pri svakoj kupovini kontaktiraju četiri sajta (agenta-prodavca) koji se nalaze u njihovoj okolini. Ovaj broj je ulazni parametar i može se menjati u zavisnosti od scenarija koji želimo da testiramo. Na Slici 6.9-a možemo uočiti da se tržišno učešće agenata-porodavaca, nakon početnog oscilovanja, u određenom trenutku stabilizuje i da su i poseta i prodaja približno ravnomerno raspoređene po agentima-prodavicima. Ovo je potpuno očekivan rezultat s obzirom na iste početne uslove poslovanja postavljene u modelu i na određeni način može poslužiti za verifikaciju modela. Slična je situacija i sa brojem poseta sajtovima, što se grafički može videti na Slici 6.9-b.

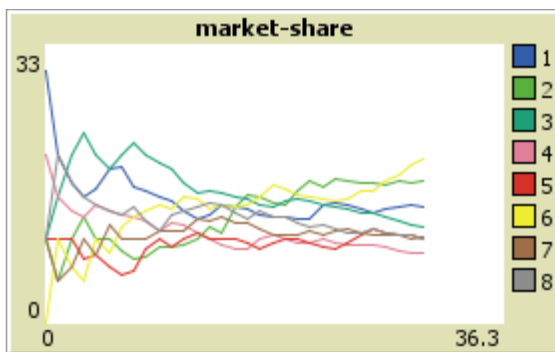


Slika 6.9-a. Grafički prikaz tržišnog učešća nakon i tokom prelaznog režima rada

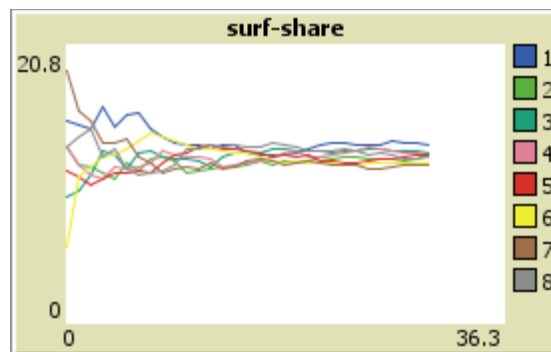


Slika 6.9-b. Grafički prikaz broja poseta sajtu nakon i tokom prelaznog režima rada

U narednom koraku izvođenja započetog simulacionog eksperimenata, praćen je uticaj eWOM efekta (drugi član funkcije korisnosti) na izlazne varijable modela (Slika 6.10-a i 6.10-b). Treba napomenuti, da je eksperiment nastavljen od trenutka kada je u prethodnom koraku prekinut! Ova logika je zadržana do kraja eksperimenta.



Slika 6.10-a. Grafički prikaz uticaja eWOM efekta na tržišno učešće

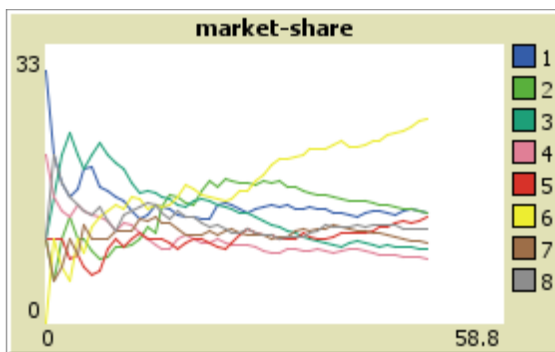


Slika 6.10-b. Grafički prikaz uticaja eWOM efekta na posete sajtu

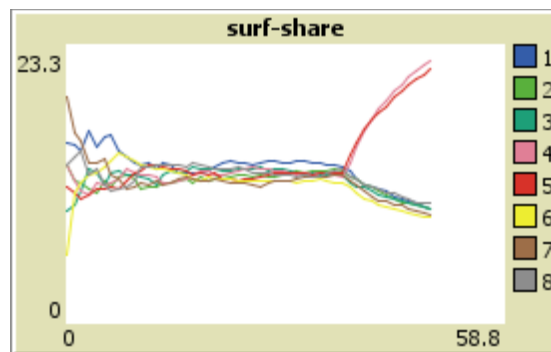
Sa dijagrama na Slici 6.10-a. vidi se da prodaja do tada najprodavanijih proizvoda (žuti i zeleni), počinje da raste najbrže. Povećanje prodaje je očekivano ponašanje tržišta. Proizvodi i dalje imaju istu cenu i kvalitet, ali potrošači najviše "komentarišu" najprodavanije proizvode, što dovodi do povećanja njihove prodaje. Intenzitet eWOM efekta, u zavisnosti od odabranog scenarija, može se podesiti kroz ulazni parametar "choice-neighbours-buyers" koji određuje radijus u kome agenti-kupci prate druge agente-kupce koji su već kupili posmatrani proizvod. Što je radijus veći, to je i uticaj eWOM efekta na utility funkciju veći. Kada je u pitanju uticaj eWOM efekta na povećanje posete sajtovim, možemo zaključiti da je taj uticaj minimalan, što pokazuje grafik na Slici 6.10-b.

U sledećem koraku izvođenja simulacionog eksperimenta, uključujemo efekte reklamiranja proizvoda kroz generisanje agenata-reklama. U ovoj iteraciji generisano je po 20 reklama za ružičasti i crveni proizvod, a click-through-rate (CTR) je postavljen na 10%. Koeficijent za CTR od 10% je nerealno visok (u praksi ovaj koeficijent uobičajeno iznosi 4%), ali ovim želimo da pokažemo osetljivost modela na naglo povećanje ovog koeficijenta (Slika 6.11-a i Slika 6.11-b.).

Sada primećujemo da je posećenost sajtova koji prodaju "ružičasti" i "crveni" proizvod značajno porasla u odnosu na konkurenciju (Slika 6.11-b). Medjutim, iako se prodaja "crvenog" proizvoda malo povećala, ovaj vid reklamiranja nije uticao na povećanje prodaje "ružičastog" proizvoda. To se može objasniti time što je "ružičasti" proizvod do tada imao najmanji udeo na tržištu (Slika 6.11-a), pa je uticaj eWOM efekta na njega najmanji, a primenjeni nivo reklama nije dovoljan da se ova situacija značajnije izmeni. Na ovaj način moguće je testirati različite poslovne politike vezane za efekte internet reklamiranja putem banera.



Slika 6.11-a. Grafički prikaz uticaja agenata-reklama na tržišno učešće

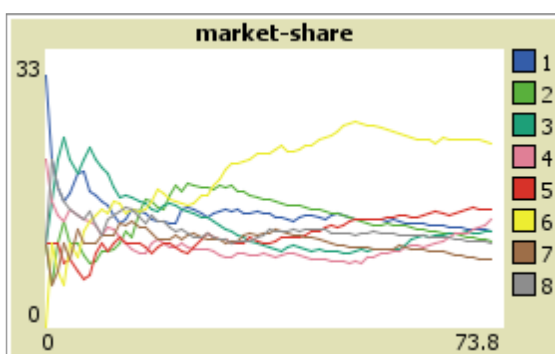


Slika 6.11-b. Grafički prikaz uticaja agenata-reklama na posete sajtu

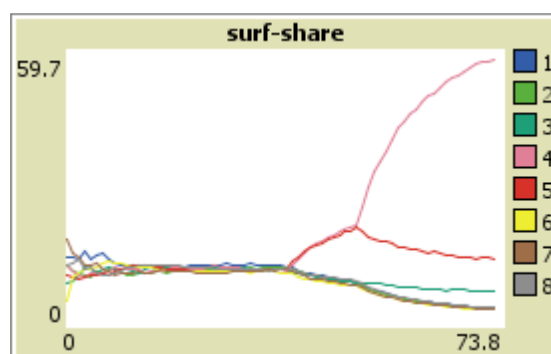
Nakon prekida simulacije, u nastavku eksperimenta se testira uticaj povećanja "vidljivosti" sajta kroz povećanje rejtinga na pretraživačima. Povećanje vidljivosti sajta na moguće je simulirati na dva načina:

- povećanjem broja agenata-prodavaca
- ponderisanjem agenata-prodavaca

U prvom narednom koraku povećaćemo "vidljivost" agenata-prodavaca koji imaju najmanju prodaju, generisanjem dodatnih pet "ružičastih" i tri "tirkizna" agenata-prodavca. Samim tim, agenti-kupci će prilikom kretanja po internetu češće nailaziti na ove agente-prodavce, što će dovesti do značajnog povećanja broja poseta ovim sajtovima (slika 6.12-b). S druge strane, povećan broj poseta ne znači automatski i povećanje prodaje. Sa slike 6.12-a vidimo da prodaja posmatranih sajtova raste, ali mnogo sporije od broja poseta.



Slika 6.12-a. Grafički prikaz uticaja povećanja vidljivosti agenata-prodavca na tržišno učešće

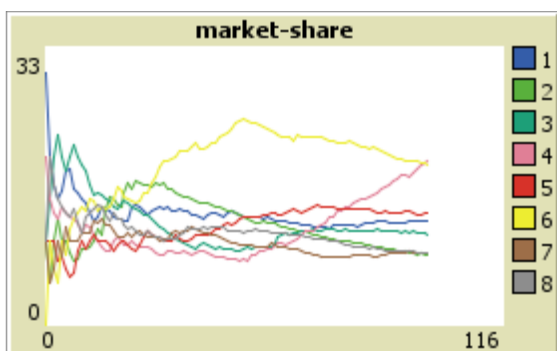


Slika 6.12-b. Grafički prikaz uticaja povećanja vidljivosti agenata-prodavca na posete sajtu

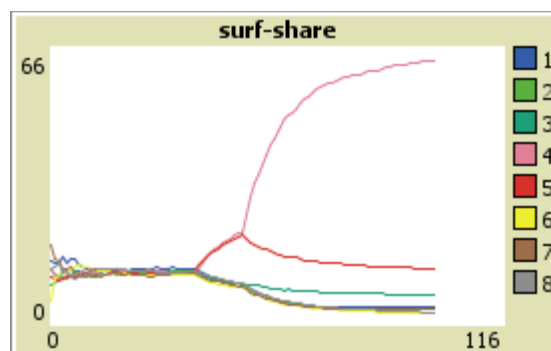
U drugom koraku ćemo povećati "vidljivost" agenata-prodavaca postavljanjem pondera za njihovu pretragu, čime simuliramo google rejting. Ujedno definišemo i broj sajtova koji se sa ovim ponderima pretražuju na slučajan način. Ovde ćemo pretpostaviti da većina kupaca pri

pretraživanju pregleda iz liste ponuđenih sajtova određeni broj prvorangiranih (mi ćemo u ovom eksperimentu uzeti tri), dok u nastavku pretrage, preostale sajtove bira na slučajan način. Broj sajtova koji se pretražuju na osnovu google rejtinga i onih koji se pretražuju na slučajan način su ulazne varijable u simulacioni model.

Slika 6.13-a i slika 6.13-b pokazuju da se i u ovom slučaju ponovo povećava broj poseta sajtu, a nakon određenog vremena i njihova prodaja na tim sajtovima. Možemo da zaključimo da ulaganje u povećanje vidljivosti sajta na internet pretraživačima u većoj meri dovodi do povećanja broja poseta i prodaje nego reklamiranje putem banera, što bi trebalo uzeti u obzir prilikom planiranja troškova za promociju sajta.

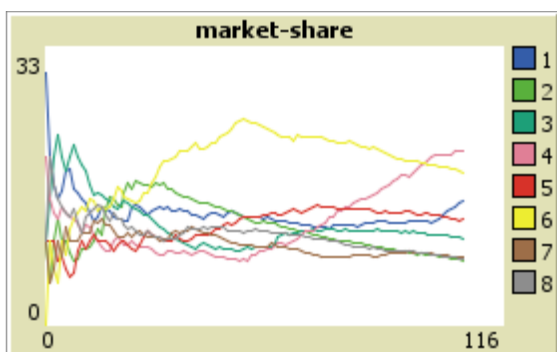


Slika 6.13-a. Grafički prikaz uticaja pondera za pretragu agenta-prodavca na tržišno učešće

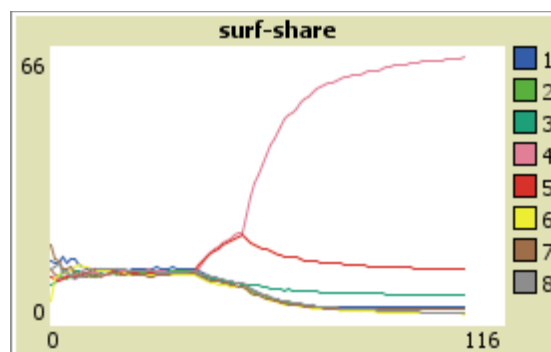


Slika 6.13-b. Grafički prikaz uticaja pondera za pretragu agenta-prodavca na posete sajtu

Poslednji član u utility funkciji se odnosi na tehničke karakteristike internet sajta i percepcije potrošača prema internet sajtu i internetu generalno, kao kanalu za prodaju robe. Svaki od navedenih parametara: kvalitet informacija, percepcija jednostavnosti naručivanja i plaćanja, dizajn sajta, prednosti *online* kupovine i poverenje se množi ponderima čije se vrednosti zadaju kao ulazne veličine u model. U nastavku eksperimenta, kod "plavog" sajta su postavljeni ponderi na ovim parametrima.



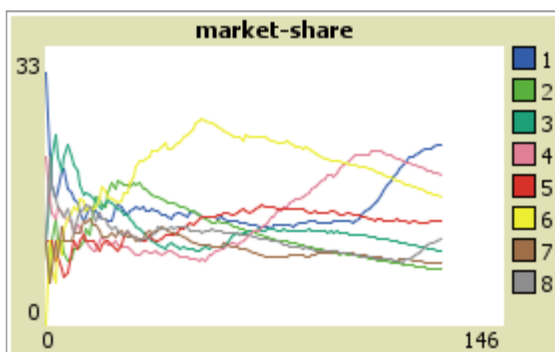
Slika 6.14-a. Grafički prikaz uticaja tehničkih karakteristika sajta na tržišno učešće



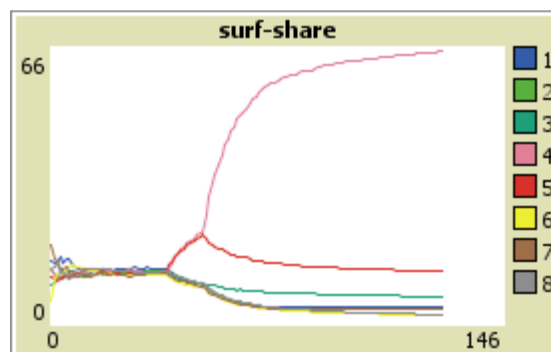
Slika 6.14-b. Grafički prikaz uticaja tehničkih karakteristika sajta na posete sajtu

Rezultati pokazuju (Slika 6.14-a i Slika 6.14-b) da prodaja plavog proizvoda od tog trenutka polako počinje da raste, iako se poseta ovom sajtu bitnije ne menja. Možemo da zaključimo da ulaganje u tehničke karakteristike internet prodavnice i povećano poverenje potrošača može da utiče na povećanje prodaje. Uočimo sa Slike 6.14-b još jednu zanimljivost. Posećenost "ružičastog" sajta ima rast u obliku "S-krive", što ukazuje na to da sve veće povećanje posećenosti sajta, prouzrokovano efektima određene marketinške kampanje, ne može trajati beskonačno, već da posle određenog vremena dolazi do zasićenja, a posećenost se stabilizuje.

U poslednjoj fazi posmatranog simulacionog eksperimenta, praćen je uticaj promene cena i kvaliteta proizvoda na internet prodaju. Cene najprodavanijeg "ružičastog" i narednog "žutog" proizvoda povećali smo za 5%, odnosno za 3%, dok je cena najmanje prodavanog "sivog" brenda smanjena za 5%. U isto vreme povećan je kvalitet "plavog" proizvoda za 5% i "crvenog" za 3%. Efekti ovih promena mogu se videti na grafikonima na Slici 6.15-a i Slici 6.15-b.



Slika 6.15-a. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na tržišno učešće

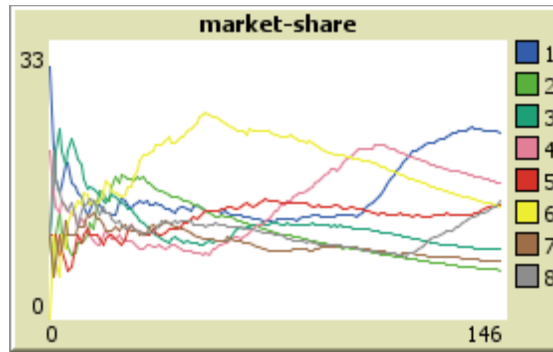


Slika 6.15-b. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na posete sajtu

Sa dijagrama na Slici 6.15-a. i Slici 6.15-b. možemo videti da ove, relativno male promene, u cenama i kvalitetu, ne utiču odmah na prodaju proizvoda, ali se prodaja vremenom ipak povećava. Rast prodaje "crvenog" proizvoda na osnovu poboljšanja kvaliteta je nešto sporiji. Ovo može biti rezultat relativno slabih marketinških aktivnosti ovog internet prodavca, ali i vremena koje je potrebno da rast kvaliteta proizvoda na tržištu da efekte u prodaji.

Na samom kraju posmatranog eksperimenta, isključujemo uticaj eWOM efekta i drugih marketinških aktivnosti kako bi dokazali pretpostavke o ključnom uticaju cene proizvoda na prodaju. Na Slici 6.16. vidimo naglo povećanje prodaje "sivog" proizvoda, koji je trenutno najjeftiniji na tržištu.





Slika 6.16. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na tržišno učešće

Sličan simulacioni eksperiment pokrenut je još jedanput. Cilj ovog simulacionog eksperimenta jeste da pokaže mogućnosti obrade osnovnih pokazatelja poslovanja, tržišno učešće svakog agenta-prodavca i broja posete, u drugim alatima za obradu podataka. U okviru simulacionog modela napravljen je alat koji sve rezultate prikuplja u tekstualne fajlove koji se kasnije mogu obrađivati. Na slici 6.17-a i 6.17-b prikazani su rezultati obrađeni u Microsoft Excel-u. Tok simulacionog eksperimenta je principijelno isti kao prethodni simulacioni eksperiment, tako da će prikazani rezultati biti samo ukratko objašnjeni.

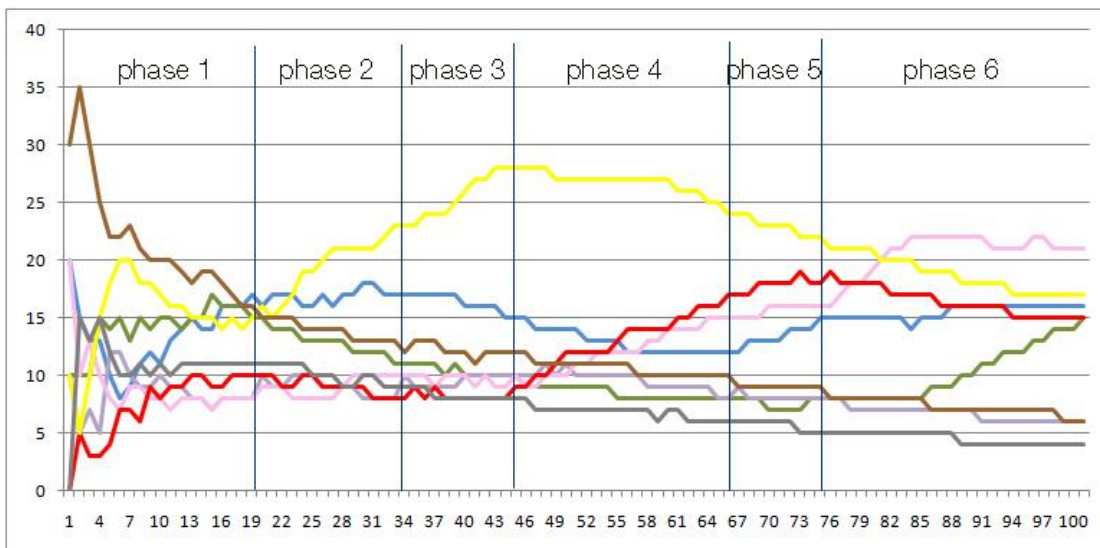


Figure 6.17-a. Tržišno učešće u različitim fazama simulacionog eksperimenta

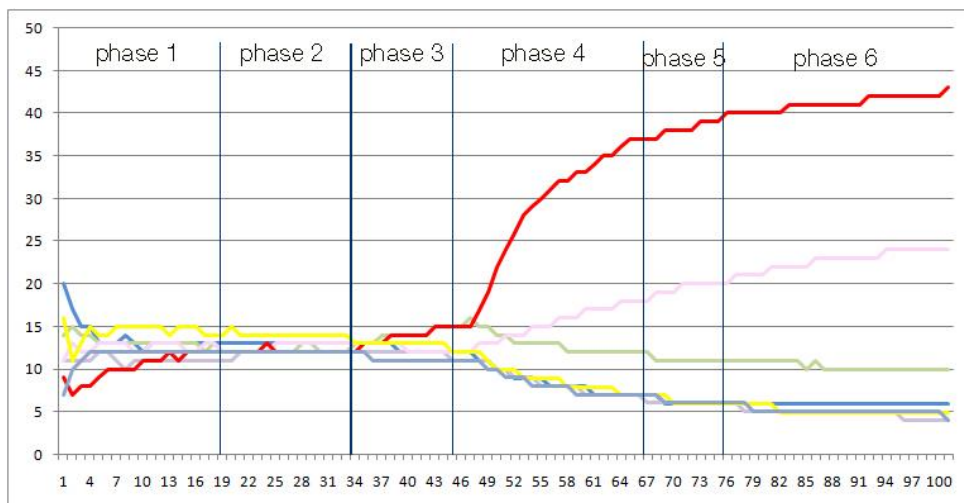


Figure 6.17-b. Poseta sajtu u različitim fazama simulacionog eksperimenta

Sa slike se vidi da se posle inicijalne oscilacije tržišta tržišno učešće i broj poseta stabiizuju (faza 1). U sledećoj fazi simulacionog eksperimenta posmatra se eWOM efekat. Slika 6.17 (faza 2) pokazuje da se prodaja do tada najbolje prodavanih proizvoda (žutog i plavog) najbrže povećala. U sledećoj fazi uključuje se efekat marketinških aktivnosti putem banera. Generiše se dvadeset agenata-banera crvene boje i petnaest ružičaste. Sa dijagrama se vidi da broj poseta ovim sajtovima značajno raste. Međutim, kao što je pokazao i prethodni eksperiment ovaj tip reklamiranja nema velikog uticaja na tržišno učešće agenta-prodavca. U sledećoj fazi povećava se vidljivost agenta-prodavca na tržištu. Vidljivost prodavca sa najmanjim brojem prodaja (ružičaste i crveni agent-prodavac) povećava se generisanjem po još pet agenata-prodavaca, ove boje. Takođe, vidljivost se povećava i ponderisanjem pretrage ova dva agenta-prodavca kao i u prethodnom eksperimentu. Broj prodaja ova dva agenta se ne povećava odmah, ali vremenom se broj prodaja značajno povećao, što se i može videti sa dijagrama u fazi 4. U narednoj fazi eksperimentisano je sa tehničkim karakteristikama sajta i percepcijama kupaca. Rezultati su prikazani na prethodnoj slici, faza 5. Faza 6, pokazuje uticaj promene cene i kvaliteta na prodaju i posetu internet sajtovima. Cene dva najbolje prodavana proizvoda "žutog" i "plavog" povećane su 5% i 3%, dok su cene "zelenog" i "ružičastog" proizvoda smanjene 5%. Promena cena je dovela do promena u tržišnom učešću.

Na osnovu izvršene analize prikazanih rezultata pokazali smo sposobnost posmatranog modela da simulira različite poslovne politike i uticaje sa tržišta na onlajn B2C prodaju. Prvi simulacioni eksperiment smo započeli sa jednakim uslovima prodaje za sve internet prodavce, čime smo postigli tržišnu ravnotežu u kojoj svi agenti-prodavci imaju sličnu posetu i prodaju. U nastavku eksperimenta testirali smo poslovne politike internet promocije, varijacije cene, varijacije kvaliteta proizvoda i internet sajta. Prema dobijenim rezultatima, pokazuje se da su prodaja i

poseta internet sajtovima u skladu sa polaznim pretpostavkama i podacima koji se mogu naći u literaturi. Na ovaj način je u praktičnoj primeni izvršena i validacija modela.

### 6.5.2 Drugi simulacioni eksperiment - osetljivost modela na različite poslovne politike

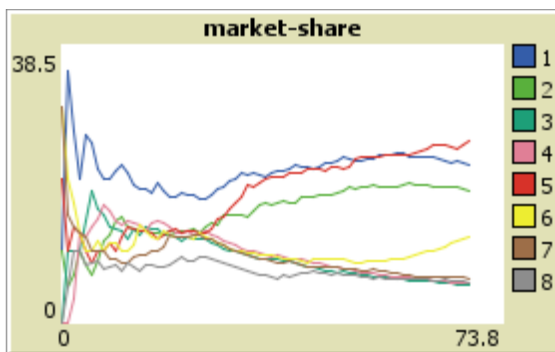
Ideja ovog eksperimenta jeste da se prati ponašanje modela u uslovima kada svaki agent-prodavac realizuje različitu poslovnu politiku učešća na B2C *online* tržištu. Ovde se, kao i kod prvog posmatranog eksperimenta, u početku simulacije, svim vrstama proizvoda dodeljuje ista cena (100 novčanih jedinica) i isti nivo kvaliteta, kako bi svi agenti-prodavci ušli na tržište pod podjednakim uslovima. Nakon početnog oscilovanja, tržište se u određenom trenutku stabilizuje. Nakon toga, na agente-prodavce se primenjuju parametri (specifične poslovne politike) prikazani u tabeli T 4:

Tabela 6.4: Ulazne varijable za različite proizvode

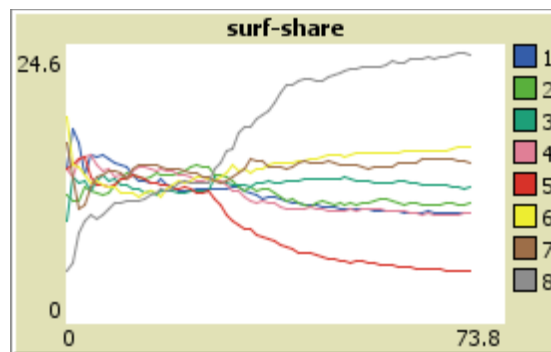
Vrsta agenta-prodavca	Cena	Kvalitet	Reklama	Google	Vidljivost	Informacije	Tehničke karakteristike	Dizajn sajta	Online poverenje
Plava	100	110		5		10	10	10	10
Zelena	100	110			5	10	10	10	10
Tirkiz	100	100	10			10	10	10	10
Ružičasta	100	100		5		10	10	10	10
Crvena	95	100				10	10	10	10
Žuta	100	105	15			12	12	12	12
Braon	100	100			7	10	10	10	10
Siva	100	100	20	5		10	10	10	10

Iz podataka prikazanih u tabeli 6.4. možemo zapaziti da je agent-prodavac "crvenog" brenda uložio sredstva u promotivnu kampanju sa efektom smanjivanja cene. Agent-prodavac koji na tržištu nudi "plavi" brend uložio je sredstva u kvalitet proizvoda i u vidljivost sajta kroz Google rejting. Prodavac "zelenog" proizvoda je imao slična ulaganja, ali je vidljivost sajta pokušao da poveća i kroz povećanje broja agenata-prodavaca na tržištu, odnosno broj mesta pojavljivanja prodavnice na internetu. "Tirkiz" "žuti" i "ružičasti" agent-prodavac su uložili sredstva u internet reklamiranje putem banera, dok je agent-prodavac koji prodaje "žuti" proizvod uložio dodatna sredstva i u kvalitet sajta, poverenje potrošača i kvalitet proizvoda. "Sivi" prodavac je uložio značajna sredstva u marketing ali nije menjao cenu i kvalitet proizvoda.

Ključni pokazatelji ponašanja online tržišta, nakon izvršenog simulacionog eksperimenta, prikazani su dijagramima na Slici 6.18-a i Slici 6.18-b.



Slika 6.18-a. Grafički prikaz tržišnog učešća agenata prodavaca



Slika 6.18-b. Grafički prikaz poseta sajtu

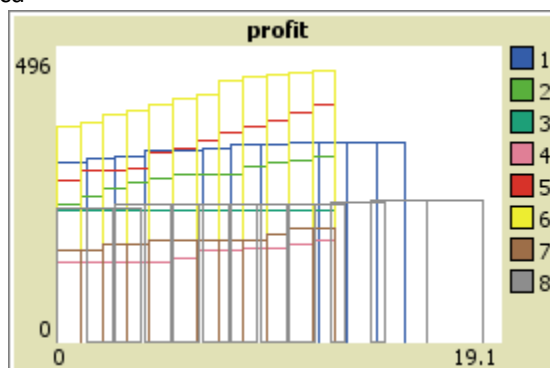


Figure 6.18-c. Grafički prikaz profitabilnosti agenata prodavaca

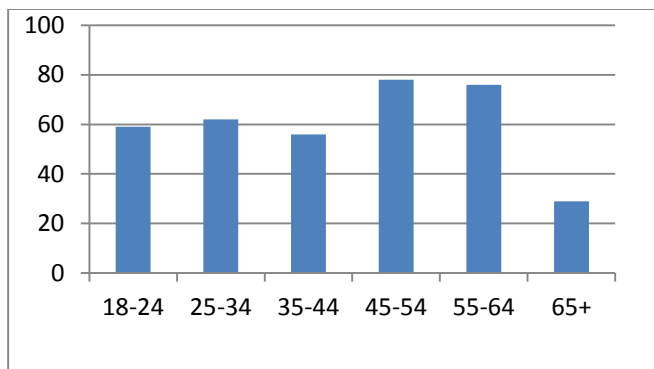
Sa dijagrama na Slici 6.18-a možemo videti da prodaja "crvenog" proizvoda, nakon prelaznog režima rada, ima stalni rast i da ovaj brend vremenom postaje najprodavaniji. Ovakvo tržišno učešće "crvenog" proizvoda je u skladu sa polaznim očekivanjima da je najznačajniji faktor koji utiče na tržišno učešće online brenda (niska) cena proizvoda. Ovaj proizvod kao najjeftiniji na tržištu zanimljiv je svim agentima-kupcima, a naročito crvenim agentima-kupcima, koji su najosetljiviji na cenu proizvoda. Ako se pogleda grafik na Slici 6.18-b, može se zapaziti da je posećenost agenta-prodavca koji prodaje "crveni" proizvod izuzetno mala. Slabija poseta sajtu ovog agenta-prodavca u odnosu na druge posmatrane sajtove, verovatno je posledica slabijeg ulaganja sredstava ovog prodavca u druge oblike marketing kampanja. Odavde se može izvući zaključak da je korelacija između broja poseta sajtu i ostvarene prodaje izrazito mala u uslovima prodaje proizvoda sa niskom (atraktivnom) cenom, odnosno da je mali procenat poseta takvom sajtu kod kojih nema realizacije kupovine. Poredeći prodaju "crvenog" agenta-prodavca sa prodajom "plavog" i "zelenog" agenta-prodavca, koji takođe ostvaruju visoka tržišna učešća, postavlja se pitanje ekonomske opravdanosti marketinških akcija koje se zasnivaju isključivo na politici "niskih cena". Iz rezultata vidimo da je "plavi" agent-prodavac koji je uložio značajna sredstva u povećanje vidljivosti sajta i u kvalitet proizvoda, postigao neznatno manje tržišno učešće od "crvenog" agenta-prodavca.

Agent-prodavac "sivog" proizvoda koji je uložio najveća sredstva u marketing, a nije smanjivao cene i poboljšavao kvalitet proizvoda, značajno je povećao posećenost sajtu. Međutim, nije uspeo u istoj meri da poveća i tržišno učešće, odnosno realizaciju prodaje svog proizvoda. Sličan ishod se može uočiti i u slučaju "braon" prodavca.

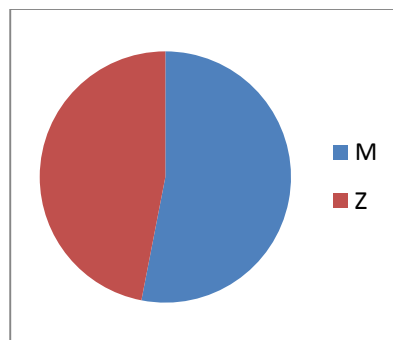
Zanimljivo je analizirati ponašanje "žutog" i "zelenog" prodavca. "Žuti" prodavac je uložio sredstva u kvalitet sajta i povećanje poverenja potrošača u sajt, kao i u kvalitet isporuke proizvoda, vrste plaćanja, kvalitet informacija i tehničke karakteristike sajta. Iz rezultata vidimo da ovaj prodavac ima mali, ali konstantan rast tržišnog učešća u toku celog simulacionog eksperimenta. Možemo da zaključimo da osim ulaganja u internet marketing, koje povećava vidljivost internet sajta, ulaganja u kvalitet i vođenja politike "niskih" cena, online prodavci moraju da ulažu sredstva i u razvoj sajta i servisa koji su na njemu raspoloživi, čime se povećava poverenje i zadovoljstvo potrošača.

Dijagram na slici 6.18-c predstavlja dijagram profitabilnosti svakog agenta-prodavca. Crveni agent-prodavac koji ima najjeftiniji proizvod ima jedno od najvećih učešća na tržištu, međutim njegova profitabilnost ne prati ovaj trend. Ovaj zaključak je u skladu sa postavkama iz teorijskog dela rada. Prodaja samo na osnovu niskih cena ne donosi uvek i najveće prihode. Sa dijagrama se vidi da je sivi prodavac koji je uložio sredstva u povećanje vidljivosti sajta na Internetu ima konstantan nivo prodaje. Dalje, možemo da zaključimo da sivi agent-prodavac koji je investirao sredstva u povećanje vidljivosti sajta na internetu ima relativno konstantan obim prodaje koji se vremenom polako ali konstantno povećava kao i relativno veliku profitabilnost. Slučaj žutog agenta-prodavca pokazuje da dobro uravnotežena strategija, koja investira u sve vrste marketinških aktivnosti daje dobre poslovne rezultate. Slično ponašanje se može videti kod plavog agenta-prodavca.

Osim do sada razmatranih rezultata vezanih za tržišno učešće prodavaca i broj poseta sajtovima, simulacioni model generiše i podatke vezane za kupce koji su kupovali na virtuelnom tržištu. Podaci o ostvarenim prodajama se prikupljaju u .txt fajlovima i nakon simulacije su dostupni za analizu i dalju obradu.



Slika 6.19-a. Grafički prikaz starosne strukture kupaca



Slika 6.19-b. Grafički prikaz polne strukture kupaca

Na Slici 6.19-a i Slici 6.19-b prikazana je starosna struktura, odnosno polna struktura kupaca iz posmatranog simulacionog eksperimenta. Podaci o starosnim grupama i polnoj strukturi kupaca predstavljaju ulazne podatke u simulacioni model. U zavisnosti od toga kakav tip online tržišta (vrsta proizvoda) posmatramo, moguće je eksperimentisati sa različitim demografskim osobinama potrošača.

## 7. ZAKLJUČAK

Rad pokazuje da je moguće uspešno koristiti metodologiju simulacije zasnovane na agentima za modeliranje i simulaciju procesa koji se odvijaju na B2C online tržištima i da se dobijeni rezultati mogu uspešno koristiti za analizu ponašanja ovakvih tržišta i praćenje efekata različitih poslovnih politika online prodavaca na ostvarenu prodaju, posete sajtovima i druge pokazatelje uspešnosti poslovanja u domenu e-trgovine.

Za potrebe ovog istraživanja razvijen je simulacioni model u softveru NetLogo, ver. 5.04 koji omogućava da se prate ključne interakcije osnovnih učesnika na online tržištu. Generisanim agentima, koji predstavljaju dinamičke entitete modela, dodeljene su karakteristike zasnovane na empirijskim i teorijskim podacima sa B2C online tržišta. Modelom je obuhvaćen teorijski koncept "4P modela" koji je dobro poznat i razvijen u oblasti marketinga. Na ovaj način omogućava se menadžerima online tržišta alat koji istražuje uticaje i efekte primene sopstvenih poslovnih politika i strategija na kretanja na tržištu.

Pravila ponašanja i interakcija, uključenih u model, ističu složenost procesa odlučivanja koji se odigrava prilikom evaluacije i kupovine proizvoda u segmentu B2C e-trgovine. U posmatrani simulacioni model uključen je širok spektar uticajnih varijabli koje imaju za cilj da modeluju sve relevantne aspekte ponašanja kupaca i objasne njihov način donošenja odluka pri online kupovini. Naravno, kao i svaki drugi model, ni posmatrani model ne pretenduje da uključi u razmatranje sve realne činioce koji utiču na izbor potrošača, ali je pažljivim izborom činilaca utility funkcije potrošača obezbeđeno sumiranje svih ključnih elemenata koji mogu u značajnijoj meri uticati na stavove potrošača i njihove odluke. Ovakav pristup modeliranju ponašanja kupaca utemeljen je na konceptualnom modelu ponašanja potrošača, koji je zasnovan na istraživanjima i teorijskim osnovama proisteklih iz brojnih radova u oblasti marketinga, psihologije, filozofije, menadžmenta, ekonomije i drugih srodnih disciplina.

U procesu eksperimentisanja sa modelom, variran je veliki broj poslovnih politika online prodavaca, sa ciljem da se prate efekti ovih promena na ponašanje potrošača, a deo dobijenih rezultata analiziran je i prikazan je u prethodnoj sekciji ovog rada. Poslovne politike uključene u ovaj model testirane su na primeru realnog poslovanja B2C online prodavaca računarskih komponenti i opreme za decu, odnosno sajtova [www.eklik.rs](http://www.eklik.rs) i [www.eporodica.rs](http://www.eporodica.rs), čime su pokrivena dva specifična i uzajamno različita online tržišta. Dobijeni rezultati pokazuju poklapanje sa realnim sistemima koji su uzeti za primer i na taj način potvrđuju opravdanost primene razrađene metodologije i razmatranog modela u praksi.

Možemo da zaključimo da se izgradnjom simulacionog modela elektronske trgovine dobija alat koji pruža bolji uvid u problematiku ponašanja potrošača na internetu, a kompanije koje se bave elektronskom trgovinom u B2C segmentu, dobijaju alat koji može da im posluži za bolje razumevanje svojih potrošača, kvalitetniju segmentaciju tržišta, povećanje profitabilnost poslovanja i testiranje različitih poslovnih politika.

Kao što su prethodna razmatranja pokazala, donošenje odluka potrošača na internetu je predmet stalnih istraživanja, pa se očekuje da novi uvidi i pristupi još uvek leže neistraženi, pružajući potencijalno bogatu oblast za proučavanje. Sa nekoliko važnih izuzetaka, uloga etike, društvene odgovornosti i altruizma, koja je po pravilu ignorisana u modelima i teorijama koje su ovde razmatrane, mogla bi da budu takođe pravac budućih istraživanja u razradi postojećeg modela.



## 8. LITERATURA

1. Machale C., North M, 2008, Agent-based modeling and simulation: ABMS examples, Simulation Conference, 2008. WSC 2008. Winter, p.101-112
2. Bonabeau E., 2001. Agent-based modeling: methods and techniques for simulating human systems. In Proceedings of National Academy of Sciences 99(3): 7280-7287.
3. Bone P., 1995, Word-of-mouth effects on short-term and long-term product judgments, Journal of Business Research volume 32, issue 3, pages 213–223
4. Jennings R., 2000, On agent-based software engineering, Artificial Intelligence 117:277-296.
5. Bonabeau E., Dorigo M., Theraulaz G., Swarm Intelligence: From Natural to Artificial System. Oxford University Press, New York, 1999.
6. Gilbert, N., Troitzsch K. G., 1999. Simulation for the social scientist, Buckingham UK: Open University Press.
7. Chen Y., Xie J., 2005, Third-Party Product Review and Firm Marketing Strategy, Marketing Science Vol. 24, No. 2, pp. 218-240
8. Wong R., Shirley Ye Sheng, 2012, A Business Application of the System Dynamics Approach: Word-of-Mouth and Its Effect in an Online Environment, Technology Innovation Management Review, <http://timreview.ca/article/568> (linku pristupljeno februar 2016)
9. Machale C., North M, 2010, Tutorial on agent-based modelling and simulation, Journal of Simulation 4, 151–162
10. 288. B. Radenković, M. Stanojević, A. Marković, Računarska simulacija, Fakultet organizacionih nauka, Saobraćajni fakultet, 2009
11. 287. <http://www.alexa.com/topsites> (linku pristupljeno februar 2016)
12. Lee M., Behavioral model of online purchasers in e-commerce environment, *Electronic Commerce Research* (2:1), pp 75-85.
13. 286. <http://wearesocial.sg/blog/2014/01/social-digital-mobile-2014/> (linku pristupljeno februar 2016)
14. 285. ebXML: <http://www.ebxml.org> (linku pristupljeno februar 2016)
15. 284. XML: <http://www.xml.com> (linku pristupljeno februar 2016)
16. Hyung A., 2010, Evaluating customer aid functions of online stores with agent-based models of customer behavior and evolution strategy, Information Sciences, volume 180, issue 9, p. 1555–1570
17. Schwaiger A., Stahmer B., 2003, SimMarket: Multiagent-Based Customer Simulation and Decision Support for Category Management, Multiagent System Technologies, volume 2831, p. 74-84
18. Miller J. H., Page S. E., 2007, Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life (Princeton Studies in Complexity), Princeton University Press, ISBN 0691127026.
19. Prokopenko M, Boschetti F, Ryan A, An information-theoretic primer on complexity, self-organisation and emergence, Complexity 2009, 15:11–28.
20. Abbott R., 2006, Emergence explained: Abstractions: Getting epiphenomena to do real work, Complexity, Volume 12, Issue 1, pages 13–26

21. 283. Smith H., Poulter K., 1999, Share the Ontology in XML-based Trading Architectures. Communications of the ACM New York: acm Press 1999. 110-111 (Volume 43, Number 3)
22. Turban E., et all. (2002). Electronic Commerce: A Managerial Perspective. Prentice Hall.
23. 245. Currie C. S, Rowley I. T., 2010, Consumer behaviour and sales forecast accuracy: What's going on and how should revenue managers respond&quest, Journal of Revenue & Pricing Management, vol. 9, no. 4, pp. 374-376
24. Liu M.,A, 2008, Study on the Qualitative Simulation of Consumer Behavior under the Environment of Electronic Commerce, Shanghai University of Finance and Economics press
25. Kim D, Ferrin D, Raghav Rao H, 2008, A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce: The role of trust, perceived risk, and their antecedents, Decision Support Systems, 44:544–564.
26. Poh H, Yao J, Jasic T, Neural Networks for the Analysis and Forecasting of dvertising and Promotion Impact, International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management 1994, 7:253--268.
27. Russell, S., Norvig, P.,Artificial Intelligence: A Modern Approach. Second Edition. Prentice Hall, 2003.
28. 282. Blaschek G., 2000, Modes in User Interfaces of Information Systems, in: S. Hofer, M. Beneder (Ed.), 8th Interdisciplinary Information Management Talks, Linz: Universitätsverlag Rudolf Trauner
29. 279. Gross T., 2001, E-Government and Virtual Communities: From Individual Information Access to Shared Knowledge, in: M. Wimmer (Ed.), Knowledge Management in e-Government, KMGov-2001, Linz: Universitätsverlag Rudolf Trauner
30. Janssen M., Jager W, 2003, Self Organisation of Market Dynamics: Consumer Psychology and Social Networks: Artificial Life 9 (4), pp. 343-356.
31. Johnson E. J., Moe W. W., Fader P. S., Bellman S., Lohse G. L., 2004, On the depth and dynamics of online search behavior, *Management science* (50:3), pp 299-308.
32. Thompson S.H. Teo, Jing Liu, 2007, Consumer trust in e-commerce in the United States, Singapore and China, Omega, vol. 35, issue 1, pages 22-38
33. Burkolter D., Kluge A., 2011, On-line consumer behavior and its relationship with socio-demographics, shopping orientations, need for emotion, and fashion leadership, Journal of Business and Media Psychology
34. Shaobing Y., Liu Wenxia, *et al.*, 2010, The empirical Analysis of factors Effecting online shopping Customer Satisfaction in e-commerce model, Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on, p. 1-4
35. Norazah M. S., 2011, Gender, Age and Education: Do they Really Moderate Online Music Acceptance ?, IBIMA Publishing, Vol. 2011 (2011), Article ID 959384, 18 pages DOI: 10.5171/2011.959384
36. Bhatnagar A., Misra S., Rao H.R., 2000, On risk, convenience, and internet shopping behavior, communications of the ACM 43 (11) 98–114.
37. Mohammed Hossein, Hossein Rezaei Dolatabadi, Mojtaba Nourbakhsh, Amir Poursaeedi, Ahmad Reza Asadollahi, 2012, An Analysis of Factors Affecting on Online Shopping Behaviour of Consumers, International Journal of Marketing Studies; Vol. 4, No. 5.
38. Smith E.R., 2001, Seven steps to building e-loyalty, Medical Marketing and Media, 36(3): 92-102

39. Resnick P., Zeckhauser R., Friedman E., Kuwabara K., 2000, Reputation systems, *Communications of the ACM* 43 (12) 45–48.
40. Moukas A., Zacharia G., Maes P., 1999, Amalthaea and Histos: multiagent systems for WWW sites and reputation recommendations, in: M. Klusch (Ed.), *Intelligent Information*, Springer- Verlag
41. Wang L., Sun S., Jin-xiang Z., 2009, An Empirical Research on the Relationship between Perceived Customer Value and E-loyalty, *Industrial Engineering and Engineering Management*, IEEM 2009. IEEE International Conference on, 2246 - 2250
42. 278. Solomon M.R., 2011, *Consumer Behaviour-Baying, having and Being*, Pearson/Prentice Hall, Boston, p9
43. Belch G. E., Belch, M.A., *Advertising and promotion: an integrated marketing communications perspective*, 4 ed. Irwin, McGraw-Hill, 1998.
44. Engel J., Blackwell R. D., Miniard P., *Consumer Behavior*, 8 ed., Forth Worth, TX: Dryden, 1995.
45. Du Plessis J., Rousseau G., Blem N. H., 1991, *Consumer behaviour. A South African perspective* Pretoria, Sigma
46. Schiffman L., Kanuk L., 1997, *Consumer Behavior*, (6 ed.) Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ
47. Shim S., Eastlick M. A., Lotz S. L., Warrington P., 2001, An online prepurchase intentions model: the role of intention to search, *Journal of retailing* (77:3), pp 397-416.
48. Moe W. W. , 2003, Buying, searching, or browsing: Differentiating between online shoppers using in-store navigational clickstream, *Journal of Consumer Psychology* (13:1), 29-39.
49. Moe, W. W., and Fader, P. S. , 2002, Fast-Track: Article Using Advance Purchase Orders to Forecast New Product Sales, *Marketing science* (21:3), 347-364.
50. Marsh, L., Onof, C. 2007, Stigmergic epistemology, stigmergic cognition, *Cognitive Systems Research*
51. 277. Hawkins, Best, Coney, *Consumer Behaviour, Implication for Marketing Strategy*, Boston MA: Irwin
52. 276. Laurent K., 1985, Measuring Consumer Involvement Profiles, *Journal of Marketing Research*
53. LeBaron B., 2002., Short-memory traders and their impact on group learning in financial markets, In *Proceedings of National Academy of Sciences* 99(90003): 7201-7206.
54. 275. David J., John F., *Osnovi marketinga, Data Status*, Beograd 2006
55. Macal C., 2004, Emergent structures from trust relationships in supply chains, In *Proceedings of Agent 2004: Conference on Social Dynamics*
56. Huang Y., Sun C., Hsieh J, Lin H., 2004, Simulating SARS: Small-world epidemiological modeling and public health policy assessments, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* vol. 7, no. 4
57. <http://www.opencart.com/>
58. <http://magento.com/>
59. Klever A., 2009, *Behavioural Targeting: An Online Analysis for Efficient Media Planning?* Diplomica Verlag Gmbh, ISBN 383667405X, 9783836674058

60. Davis F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R., 1988, User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models, *Management science*, Volume 35 Issue 8 , 982-1003.
61. Ajzen, I. , 1985, *From intentions to actions: A theory of planned behavior*, Springer Berlin Heidelberg, 11–39., ISBN978-3-642-69748-7
62. Ajzen I., Fishbein, M., Heilbroner, R, 1980, *Understanding attitudes and predicting social behavior* Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ, 1980., ISBN-13: 978-0139364358
63. 274. Maslow's Hierarchy of Needs, (linku pristupljeno, februar 2016)  
<https://web.archive.org/web/20100211014419/http://honolulu.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/maslow.htm>
64. Grimm V., Railsback S. 2005, *Individual-based modeling and ecology*. Princeton University Press, Princeton NY
65. Railsback S., Grimm V., 2012, *Agent-Based and Individual-Based Modeling*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
66. 273. Republički zavod za statistiku, (linku pristupljeno u februaru 2016)  
<http://webzrs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/01/50/47/ICT2014s.pdf>
68. Bhatnagar A., Misra S., Rao H.R., 2000, On risk, convenience, and internet shopping behavior—why some consumers are online shoppers while others are not, *Communications of the ACM*, 43 (11), pp. 98–105
69. Miyazaki A.D., Fernandez A., 2001, Consumer perceptions of privacy and security risks for online shopping, *The Journal of Consumer Affairs*, 35 (1), pp. 27–44
70. H. Li, C. Kuo, M.G. Russell, 1999, The impact of perceived channel utilities, shopping orientations, and demographics on the consumer's online buying behavior, *Journal of Computer-Mediated Communication* 5 (2).
71. Parasuraman A., Zeithaml V.A., Berry L.L., 1985, A conceptual model of service quality and its implications for future research, *Journal of Marketing*, 49 (Fall), pp. 41–50
72. Parasuraman A., Zeithaml V.A., Berry L.L., 1988, SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality, *Journal of Retailing*, 64 (1), pp. 12–40
73. Friedman B., Kahn P.H., Howe D.C., 2000, Trust online, *Communications of the ACM*, 43 (12), pp. 34–40
74. Hoffman D.L., Novak T.P., Peralta M., 1999, Building consumer trust online, *Communications of the ACM*, 42 (4), pp. 80–85
75. Schoder D., Yin P.L., 2000, Building firm trust online, *Communications of the ACM*, 43 (12), pp. 73–79
76. Grabner-Kraeuter S., 2002, The role of consumers' trust in online shopping, *Journal of Business Ethics*, 39 (1–2), pp. 43–50
77. Festinger L., 1954, A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7, 117-140.
78. Delre S.A., Jager W., Janssen M., 2004, Percolation and innovation diffusion models compared: do network structures and social preferences matter? Paper presented at the M2M2 workshop of the ESSA2 conference, Valladolid, Spain
79. Faucheux S., Moscovici C., 1972, Social influence, conformity, bias and the study of active minorities. In: L. Berkowitz (Ed.). *Advances in experimental social psychology*. Vol 6 (149-202).

80. Ba S., Pavlou P.A., 2002, Evidence of the effect of trust building technology in electronic markets: price premiums and buyer behavior, *MIS Quarterly*, 26 (3), pp. 243–268
81. Bhattacharjee A., 2002, Individual trust in online firms: scale development and initial test, *Journal of Management Information Systems*, 19 (1), pp. 211–241
82. Kimery K.M., McCord M., 2002, Third-party assurances: mapping the road to trust in e-retailing, *Journal of Information Technology Theory and Application*, 4 (2), pp. 63–81
83. Siu N.Y.M., Wang C.C.L., Chang L.M.K., Hui A.S.Y., 2001, Adapting consumer style inventory to chinese consumers: a confirmatory factor analysis approach, *Journal of International Consumer Marketing*, 13 (2), pp. 29–47
84. Sin L., Tse A., 2002, Profiling internet shoppers in Hong Kong: demographic, psychographic, attitudinal and experiential factors, *Journal of Interactive Marketing*, 15 (1), pp. 7–29
85. Liao Z., Cheung M.T., 2001, Internet-based e-shopping and consumer attitudes: an empirical study, *Information and Management*, 38 (5), pp. 299–306
86. Slyke C.V., 2002, Gender differences in perceptions of web-based shopping, *Communications of the ACM*, 47 (7), pp. 82–86
87. 272. Hawkins I.D., Mothersbaugh L.D., Best J.R., *Consumer Behaviour-Building Marketing Strategy*, McGraw-Hill, New York, (2007), pp.26
88. Ballantine P. W., 2005, Effects of interactivity and product information on consumer satisfaction in an online retail setting, *International Journal of Retail & Distribution Management* (33:6), pp 461-471.
89. Szymanski D. M., Hise R. T., 2000, E-satisfaction: an initial examination, *Journal of retailing* (76:3), pp 309-322.
90. Van den Poel D., Leunis J., 1999, Consumer acceptance of the internet as a channel of distribution, *Journal of Business Research*, 45 (3), pp. 249–256
91. Dennis C., Merrilees B., Jayawardhena C., Wright L. T., 2009, E-consumer behaviour, *European Journal of Marketing* (43:9/10), pp 1121-1139.
92. George J. F., 2004, The theory of planned behavior and Internet purchasing, *Internet Research* (14:3), pp 198-212.
93. Limayem M., Khalifa M., Frini A., 2002, What makes consumers buy from Internet? A longitudinal study of online shopping, *Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, *IEEE Transactions on* (30:4), pp 421-432.
94. 271. AnyLogic Web site, 2013, from <http://www.anylogic.com/overview>, linku pristupljeno februar 2016
95. 270. Ascape Web site, 2012, from <http://ascape.sourceforge.net/index.html#Introduction>, linku pristupljeno februar 2016.
96. Constantinides E., 2004, Influencing the online consumer's behavior: the Web experience, *Internet research* (14:2), pp 111-126.
97. Grazioli S., Jarvenpaa S. L., 2002, Perils of Internet fraud: An empirical investigation of deception and trust with experienced Internet consumers, *Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, *IEEE Transactions on* (30:4), pp 395-410.
98. Koufaris M., 2003, Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior, *Information systems research* (13:2), pp 205-223.
99. Rickwood C., White L., 2009, Pre-purchase decision-making for a complex service: retirement planning," *Journal of Services Marketing* (23:3), pp 145-153.

100. Dimoka A., Hong Y., Pavlou P., 2012, Product Uncertainty in Online Markets: Theory and Evidence, *MIS quarterly* (36)
101. Richarme, M., Consumer Decision-Making Models, Strategies, and Theories, Oh My!, [www.decisionanalyst.com/Downloads/ConsumerDecisionMaking.pdf](http://www.decisionanalyst.com/Downloads/ConsumerDecisionMaking.pdf) (linku pristupljeno februar 2016).
102. Loudon L., et al., 1993. *Consumer Behaviour Concepts and Applications*. 4th ed.: McGraw Hill.
103. Schiffman L. G., et al. 2007, *Consumer Behavior*. 9th ed. New Jersey: Prentice Hall.
104. Zinkham M., 1992, Human Nature and Models of Consumer Decision Making. *Journal of Advertising*, 21, (4) II-III.
105. Blackwell R., et al., 2001. *Consumer Behavior*. 9th ed. Orlando: Harcourt.
106. Solomon M., et al., 2006. *Consumer Behaviour: A European Perspective*. 3rd ed. Harlow: Prentice Hall.
107. Smith A. D., Rupp W. T., 2003, Strategic online customer decision making: leveraging the transformational power of the Internet, *Online information review* (27:6), pp 418-432.
108. Dellarocas C., 2003, The Digitization of Word of Mouth: Promise and Challenges of Online Feedback Mechanisms, *Management Science*, Vol. 49, No. 10, pp. 1407-1424.
109. Harrison-Walker L. J., 2001, The measurement of word-of-mouth communication and investigation of service quality and customer commitment as potential antecedents, *Journal of Service Research*, 4(1), pp. 60-75
110. 269. Luke S., 2011, Multiagent simulation and the MASON library. Final report., <https://cs.gmu.edu/~eclab/projects/mason/manual.pdf> (linku pristupljeno februar 2016)
111. Godes D., Mayzlin D., 2004, Using Online Conversations to Study Word of Mouth Communication, *Journal Marketing Science archive*, Volume 23 Issue 4, 545-560
112. Barjaktarović-Rakočević S, Marković, A., & Čavoški, S. (2006). Common stocks valuation using simulation models-case of Serbian capital market. *International scientific days 2006 "Competitiveness in the EU - Challenge for the V4 Countries"*, 1110-1116.
113. Marković A, Barjaktarović-Rakočević, S. & Čavoški, S (2005). Spreadsheet models in stock valuation. *Management – časopis za teoriju i praksu menadžmenta*. 10(38), 26-33.
114. Marković, A., & Čavoški, S. (2005). Primena ADD-in programa u finansijskoj spreadsheet simulaciji. *Info M*, 4(13), 32-37.
115. Changa M., Cheung W., Laib V., 2005, Literature derived reference models for the adoption of online shopping, *Information & Management Volume 42, Issue 4*, 543–559
116. Bhatnagar A., Misra S., Rao H.R., 2000, On Risk, Convenience, and Internet Shopping Behavior. *Association for Computing Machinery. Communications of the ACM*, 43(11), 98–110.
117. Sheth J.N., 1983, An Integrative Theory of Patronage Preference and Behavior. In W.R. Darden & R.F. Lusch (Eds.), *Patronage Behavior and Retail Management* (9–28). Orlando: Elsevier.
118. Batra R., Ahtola O., 1991, Measuring the Hedonic and Utilitarian Sources of Consumer Attitudes. *Marketing Letters*, 1(April), 159–170.
119. Babin B.J., Darden W.R., Griffin M., 1994, Work and/or Fun: Measuring Hedonic and Utilitarian Shopping Value. *Journal of Consumer Research*, 20(March), 473–481.
120. Bhatnagar A., Ghose S., 2004, A Latent Class Segmentation Analysis of E-Shoppers. *Journal of Business Research*, 57(7), 758–767.

121. Bhatnagar A., Ghose S., 2004, Segmenting Consumers Based on the Benefits and Risks of Internet Shopping. *Journal of Business Research*, 57(12), 1352–1360.
122. Korgaonkar P.K., Wolin L.D., 2002, Web Usage, Advertising, and Shopping: Relationship Patterns. *Internet Research*, 12(2), 191–106.
123. Bloch P.H., Richins M.L., 1983, A Theoretical Model for the Study of Product Importance Perceptions. *Journal of Marketing*, 47(3), 69–86.
124. Dholakia R.R., 1999, Going Shopping: Key Determinants of Shopping Behaviors And Motivations. *International Journal of Retail and Distribution Management*, 27(4), 154–165.
125. Wakefield K.L., Baker J., 1998, Excitement at the Mall: Determinants and Effects on Shopping Response. *Journal of Retailing*, 74(4), 515–539.
126. McKinney V., Yoon K., 2002, The measurement of web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach, *Information systems research* (13:3), pp 296-315.
127. Parsons A.G., 2002, Non-Functional Motives for Online Shoppers: Why We Click. *Journal of Consumer Marketing*, 19(5), 380–392.
128. Lee K.S., Tan S.J., 2003, E-retailing Versus Physical Retailing: A Theoretical Model and Empirical Test of Consumer Choice. *Journal of Business Research*, 56(11), 877–885.
129. Derbaix C., 1983, Perceived Risk and Risk Relievers: An Empirical Investigation. *Journal of Economic Psychology*, 3, 19–38.
130. Anderson R. E., Srinivasan S. S., 2003, E-satisfaction and e-loyalty: A contingency framework, *Psychology and Marketing* (20:2), pp 123-138.
131. 268. MASON Web site, <http://cs.gmu.edu/~eclab/projects/mason/>, (linku pristupljeno januar 2016)
132. 267. NetLogo Web Site, <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/> (linku pristupljeno decembar 2015.)
133. Forsythe C., Liu D., Shannon L., Gardner C., 2006, Development of a scale to measure the perceived benefits and risks of online shopping, *Journal of Interactive Marketing* Volume 20, Issue 2, 55–75
134. Terpsidis I., Moukas A., Pergoudakis B., Doukidis G., and Maes P., 1997, The potential of electronic commerce in re-engineering consumer-retail relationships through intelligent agents, *Advances in Information Technologies: The Business Challenge*.
135. Dutta S., Biren B., 2001, Business Transformation on the Internet: Results from the 2000 Study. *European Management Journal*, 19(5), 449–462.
136. Liu C., 2003, Modeling Consumer Adoption of the Internet as a Shopping Medium: An Integrated Perspective. Auburn University, Auburn, AL.
137. Chen L, Gillenson L., Sherrell L., 2002, Enticing Online Consumers: An Extended Technology Acceptance Perspective. *Information & Management*, 39(8), 705–719.
138. Korgaonkar P. K., Wolin L. D., 1999, A multivariate analysis of web usage, *Journal of advertising research* (39:2).
139. Ranaweera C., McDougall G., Bansal H., 2005, A model of online customer behavior during the initial transaction: Moderating effects of customer characteristics, *Marketing Theory* (5:1) p 51.
140. Meyers-Levy J., Maheswaran D., Exploring differences in males' and females' processing strategies, *Journal of Consumer Research* (18:1) 1991, pp 63-70.

141. Riedl R., Hubert M., Kenning P., 2010, Are there neural gender differences in online trust? An fMRI study on the perceived trustworthiness of eBay offers, *MIS quarterly*, 397-428.
142. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D., 2003, User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS quarterly*, pp 425-478.
143. Johnson E. J., Bellman S., Lohse G. L., 2003, Cognitive lock-in and the power law of practice, *Journal of Marketing*, pp 62-75.
144. Frambach T., Roest A., Krishnan T. V., 2007, The impact of consumer Internet experience on channel preference and usage intentions across the different stages of the buying process, *Journal of Interactive Marketing* (21:2), pp 26-41.
145. Cowley E., Mitchell A. A., 2003, The moderating effect of product knowledge on the learning and organization of product information, *Journal of Consumer Research* (30:3), pp 443-454.
146. Xia L., Sudharshan D., 2002, Effects of interruptions on consumer online decision processes, *Journal of Consumer Psychology* (12:3), pp 265-280.
147. Bughin J., Doogan J., Vetvik O. J., 2010, A new way to measure word-of-mouth marketing, *McKinsey Quarterly* (3:2), pp 113-116.
148. Kim W., Choi K., 2008, Supply Chain, Chapter 19, A Dynamic Resource Allocation on Service Supply Chain, CC BY-NC-SA 3.0 license, ISBN 978-3-902613-22-6
149. Dholakia, Utpal M., Lopo L., 1998, What makes commercial web pages popular ?, *European Journal of Marketing*, Vol.32, No.7/8, 724-736.
150. Bailey P., 1998, Electronic Commerce: Prices and Consumer Issues for Three Products: Books, Compact Discs, and Software, OECD, <http://dx.doi.org/10.1787/236868513480>
151. Michael S., Sinha. I, 2000, The Impact of Price and Extra Product Promotions on Store reference, *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 28(2), 83-92
152. 266. Wilensky U., 2011, NetLogo 4.1.3 User Manual: Programming Guide.
153. Ben Said et al., 2001, L. Ben Said, A. Drogoul, T. Bouron, 2001, Multi-agent based simulation of consumer behavior: towards a new marketing approach, *Proceedings of the International Congress on Modelling and Simulation (MODSIM 2001)*, Canberra
154. Kim B., Blattberg R., Rossi P., Modeling the distribution of price sensitivity and implications for optimal retail pricing, *J Bus Econ Stat*, 13 (3), 291–303
155. Zhang T., Zhang D, 2007, Agent-based simulation of consumer purchase decision-making and the decoy effect, *Journal of Business Research* Volume 60, Issue 8, 912–922
156. 265. Tisue S., Wilensky U., 2004, NetLogo: A simple environment for modeling complexity. Paper presented at the International Conference on Complex Systems, Boston, MA.
157. 264. Serenko A., Detlor B., 2002, Agent toolkits: A general overview of the market and an assessment of instructor satisfaction with utilizing toolkits in the classroom, *Research and Working Paper Series* (Vol. No. 455). Ontario, Canada: Michael G. DeGroote School of Business, McMaster University.
158. 263. Railsback S. F., Lytinen S. L., Jackson S. K., 2006, Agent-based simulation platforms: Review and development recommendations, *Simulation* 82(9), 609–623. 69.
159. Membrillo, Annabel, James Ritchie-Dunham, Conrado García Madrid (1999), Applying System-Wide Discovery Analysis to the Market Growth Model, *System Dynamics Society 17th International Conference*, New Zealand, Summer.



160. Engel J., Blackwell R., Miniard P., 1994, *Consumer Behavior* (8th ed.), The Dryden Press., ISBN-13: 978-0030984648
161. Kim D. J., Ferrin D. L., Rao H. R., 2008, A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce: The role of trust, perceived risk, and their antecedents, *Decision Support Systems* (44:2), pp 544-564.
162. Chiu C. M., Hsu M. H., Lai H., Chang C. M., 2012, Re-examining the influence of trust on online repeat purchase intention: The moderating role of habit and its antecedents, 302 *Decision Support Systems*.
163. Chowdhury T. G., Ratneshwar S., Mohanty P., 2009, The time-harried shopper: Exploring the differences between maximizers and satisficers, *Marketing Letters* (20:2), pp 155-167.
164. 262. Nikolai C., Madey G., 2009, Tools of the trade: A survey of various agent based modeling platforms, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 12-22.
165. Simon, H. A., *The New Science of Management Decision*, New York: Harper & Row, 1960.
166. Schwartz B., Ward A., Monterosso J., Lyubomirsky S., White, K., and Lehman D. R., 2002, Maximizing versus satisficing: Happiness is a matter of choice, *Journal of Personality and Social Psychology* (83:5), pp 1178-1197.
167. Iyengar S. S., Wells R. E., Schwartz, B., 2006, Doing better but feeling worse, *Psychological Science* (17:2), p 143.
168. 261. Lytinen S. L., Railsback S. F., 2009, The evaluation of agent-based simulation platforms: A review of NetLogo 5.0 and ReLogo., Paper presented at the European Meetings on Cybernetics and Systems Research. 67.
169. Hung K. H., Li, S. Y., 2007, The influence of eWOM on virtual consumer communities: Social capital, consumer learning, and behavioral outcomes, *Journal of advertising research* (47:4), pp 485-495.
170. Mick D. G., Broniarczyk S. M., Haidt, J., 2004, Choose, choose, choose, choose, choose, choose, choose, choose: Emerging and prospective research on the deleterious effects of living in consumer hyperchoice, *Journal of Business Ethics* (52:2), pp 207-211.
171. Jiang Z., Chan J., Tan B., Chua W. S., 2010, Effects of interactivity on website involvement and purchase intention, *Journal of the Association for Information Systems* (11:1), pp 34-59.
172. Wells J. D., Valacich J. S., Hess T. J., 2011, What signal are you sending? how website quality influences perceptions of product quality and purchase intentions, *MIS quarterly* (35:2), pp 373-396.
173. Palmer J. W., 2003, Web site usability, design, and performance metrics, *Information systems research* (13:2), pp 151-167.
174. Ranganathan C., Ganapathy S., 2002, Key dimensions of business-to-consumer web sites, *Information & Management* (39:6), pp 457-465.
175. Flavián C., Guinalú M., Gurrea R., 2006, The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty, *Information & Management* (43:1), pp 1-14.
176. Rose S., Hair N., Clark M., 2011, Online Customer Experience: A Review of the Business-to-Consumer Online Purchase Context, *International Journal of Management Reviews* (13), pp 24-39.
177. Valacich J. S., Parboteeah D. V., Wells J. D., 2007, The online consumer's hierarchy of needs, *Communications of the ACM* (50:9), pp 84-90.

178. Bauer H. H., Grether M., Leach M., 2002, Building customer relations over the Internet, *Industrial Marketing Management* (31:2), pp 155-163.
179. Molla A., Licker P. S., 2001, E-commerce systems success: An attempt to extend and respecify the DeLone and McLean model of IS success, *Journal of Electronic Commerce Research* (2:4), pp 131-141.
180. Sproule S., Archer N., 2000, A buyer behavior framework for the development and design of software agents in e-commerce, *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy* (10:5), pp 396-405.
181. Wikstrom S., 2005, From e-channel to channel mix and channel integration, *Journal of Marketing Management* (21:7), pp 725-753.
182. Ian Phau, Sui Meng Poon, 2000, Factors influencing the types of products and services purchased over the Internet, *Internet Research*, Vol. 10 Iss: 2, pp.102 - 113
183. Ranaweera C., McDougall G., Bansal H., 2005, A model of online customer behavior during the initial transaction: Moderating effects of customer characteristics, *Marketing Theory* (5:1), p 51.
184. Moon B. J., 2004, Consumer adoption of the internet as an information search and product purchase channel: some research hypotheses, *International Journal of Internet Marketing and Advertising* (1:1), pp 104-118.
185. Huffman C., Kahn B. E., 1998, Variety for sale: mass customization or mass confusion?, *Journal of retailing* (74:4), pp 491-513.
186. Du Plessis P. J., Rousseau G. G., Blem N. H., 1991, *Consumer behaviour. A South African perspective* Pretoria, Sigma,
187. Hoyer W. D., 1984, An examination of consumer decision making for a common repeat purchase product, *Journal of Consumer Research*, pp 822-829.
188. Holland JH. 1995., *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. New York: Helix Books (Addison Wesley)
189. Epstein, Joshua M, Axtell, Robert, 1996, *Growing artificial societies: social science from the bottom up*. Brookings Institution Press. p. 224. ISBN 978-0-262-55025-3.
190. Schelling, Thomas C., 1971, Dynamic Models of Segregation, *Journal of Mathematical Sociology* 1:143-186.
191. Kohler, T A , Gumerman, G J and Reynolds, R G (2005) Simulating ancient societies, *Scientific American* 293(1): 76-82
192. Christiansen J., Altaweel M., 2005, Agent-Based Holistic Simulations of Bronze Age Mesopotamian Settlement Systems., Tomar, Portugal CAA conference
193. Macy W., Willer R, 2002, From Factors to Actors, *Annual Review of Sociology* (28)
194. Gilbert N., Abbott A., 2005, Special issue: Social science computation, *American Journal of Sociology* Vol. 110 (4), pp. 859-1241, Chicago: The University of Chicago Press.
195. Sallach D., Macal. C, 2001, The simulation of social agents: an introduction, *Social Science Computer Review* 19(3):245–248.
196. Troisi A., Wong V., Ratner M., 2004, An agent-based approach for modeling molecular self-organization, objavljeno online, <http://www.pnas.org/content/102/2/255.full> (linku pristupljeno februar 2016)
197. Jackson T., Jager W., Stagl S., 2004, Beyond Insatiability: Needs Theory, Consumption and Sustainability, Working Paper Series, Number 2004/2, ESRC

198. Gasper D., 1996, Needs and basic needs. A clarification of meanings, levels and different streams of work, Working Paper Series No. 210. The Hague, The Netherlands: Institute of Social Studies.
199. Jager W., 2012, Simulating consumer behaviour: a perspective, paper prepared for the Netherlands Environmental Assessment Agency project 'Environmental policy and modelling in evolutionary economics',
200. Max-Neef M., 1991, Human-Scale Development - conception, application and further reflection, London: Apex Press.
201. Max-Neef M., 1992, Development and human needs, in Ekins, Paul and Manfred Max-Neef (Eds.), Real-life economics: Understanding wealth creation. London and New York: Routledge.
202. Hayakawa H., 2000, Bounded rationality, social and cultural norms, and interdependence via reference groups. *Journal of Economic Behavior and Organisation*, 43, 1-34.
203. Bettman R., 1979, An Information Processing Theory of Consumer Choice. Reading, MA: Addison-Wesley.
204. Simon, H.A., 1976, Administrative behavior: a study of decision making processes in administrative organizations. New York: Harper.
205. Tversky A., 1969, Intransitivity of preferences. *Psychological Review*, 76, 31-48.
206. Tversky A., 1972, Elimination by aspects: a theory of choice. *Psychological Review*, 79, 281-299.
207. Foxall G., 1990, Consumer Psychology in Behavioural Perspective. London: Routledge.
208. Stewart, J., 1994. The psychology of decision making. In: D. JENNINGS AND S. WATTAM, eds. Decision Making: an Integrated Approach. London: Pitman,
209. Watson, J., et al., 1920. Conditioned Emotional Reactions. *Journal of Experimental Psychology* 3, (1) 1-14.
210. Neisser U., 1967, Cognitive Psychology. New York: Appleton-Century-Crofts.
211. Kihlstrom F., 1987, The Cognitive Unconscious. *Science*, 237, (4821) 1445-1452.
212. Sternberg J., 1996, Cognitive Psychology. Orlando: Harcourt.
213. Blackwell, R., et al., 2001. Consumer Behavior. 9th ed. Orlando: Harcourt.
215. Howard J. A., et al., 1969, The Theory of Buyer Behaviour. London: John Wiley and Sons, Inc.
216. Moital, M. L., 2007. An Evaluation of the factors influencing the adoption of e-commerce in the purchasing of leisure travel by the residents of Cascais, Portugal. In: Bournemouth University.
217. Fishbein, M., et al., 1975. Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA.: Addison-Wesley.
218. Bagozzi R., et al., 2002. *The Social Psychology of Consumer Behaviour*. Buckingham: Open University Press.
219. Vantonder E., 2003. The factors influencing buyer behaviour of single working women when purchasing financial products or services: An exploratory study Thesis University of Pretoria.
220. 260. Allan R., 2010, Survey of agent based modelling and simulation tools. Final report. Warrington, UK: Computational Science and Engineering Department, STFC Daresbury Laboratory. 66.

221. 259. CMacal C., 2004 , Using Mathematica to Model Deregulation of the Illinois Electric Power Market: Anticipating Deregulation of the Illinois Electric Power Industry, Wolfram Technology Conference
222. 258. Turban E, Rainer K, Potter R, Introduction to Information Technology, John Wiley & Sons Inc 2005
223. Warshaw P. R., 1980, Predicting Purchase and other behaviors from generally and contextually specific intentions. *Journal of Marketing*, 17, 26-33.
224. Davis F., et al., 1989. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35, (8) 982-1003.
225. Natarajan R., et al., 1999. The Year 2000: Looking Back. *Psychology & Marketing*, 16, (8) 631-642.
226. Perugini M., et al., 2001. The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviours: Broadening and deepening the theory of planned behaviour. *British Journal of Social Psychology*, 40, 79-98.
227. Deutsch M, Gerard H., 1955, A study of normative and informative social influences upon individual judgment. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 51, 629-636.
228. Park W., Essig V., 1977, Students and Housewives: Differences in Susceptibility to Reference Group Influence. *Journal of Consumer Research*, 4, 102-110.
229. Cialdini B., Goldstein J., 2004, Social Influence: Compliance and Conformity. *Annual Review of Psychology*, 55, 591-621.
230. Chen J., Chang Z., 2003, A descriptive model of online shopping process: some empirical results, *International Journal of Service Industry Management* (14:5), pp 556-569.
231. Kohli R., Devaraj S., Mahmood M. A., 2004, Understanding determinants of online consumer satisfaction: A decision process perspective, *Journal of Management Information Systems* (21:1), pp 115-136.
232. Lancaster K., 1966, A New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 2, 132-57.
233. 257. Don Tapscott, David Ticoll, and Alex Lowy, *Digital Capital: Harnessing the Power of Business Webs*, Boston: Harvard Business School Press, 2000, p. 67.
234. 256. Turban, McLean, Wetherbe, 2003, *Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy*, 4th Edition, John Wiley & Sons,
235. 255. Transatlantic Business Dialogue *Electronic Commerce White Paper*, 1997
236. 254. P. Timmers, *Electronic Commerce – Strategies and Models for Business-to-Business Trading*. John Wiley & Sons, 2000.
237. 253. [www.whatis.com/ecommerce](http://www.whatis.com/ecommerce) (link otvoren juna 2015).
238. 252. E. Turban, J. Lee, D. King and H.M. Chung, *Electronic Commerce: A Managerial Perspective*. Prentice Hall, 1999.
239. 251. Seidman T., 1996, What Sam Walton learned from the Berlin airlift, *The Magazine of Business Experience*, Spring 1996, 52–61.
240. 250. V. Zwass, 2001, Structure and macro-level impacts of electronic commerce: from technological infrastructure to electronic marketplaces
241. 249. <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/ebusiness/transform/> (link otvoren juna 2015).

242. 248. Tassabehji R, *Applying E-Commerce in Business*, SAGE, 2003.
243. 247. Furaiji F., Latuszynska M., Wawrzyniak A., 2012, An empirical study of the factors influencing consumer behaviour in the electric appliances market, *Contemporary Economics*, vol. 6, no. 3, pp. 76-86
244. 246. Dynier I., Franco C. J., 2004, Consumers' bounded rationality: The case of competitive energy markets, *Systems Research and Behavioral Science*, vol. 21, no. 4, pp. 373-389

## Spisak slika

- Slika 2.1. Tok informacija u elektronskoj trgovini
- Slika 2.2. Učesnici na elektronskom tržištu
- Slika 2.3. Učešće elektronske trgovine na tržištu Sjedinjenih Američkih Država
- Slika 3.1. Pristup odozdo prema gore u procesu modelovanja realnih sistema
- Slika 3.2. Karakteristike agenta
- Slika 3.3. Ciklus modelovanja ABMS modela
- Slika 4.1. Modeli kognitivnog ponašanja
- Slika 4.2. Teorija ponašanja kupaca - osnovne komponente
- Slika 4.3. Teorija ponašanja kupaca
- Slika 4.4. Model donošenja odluke potrošača
- Slika 4.5. Teorija razborite akcije
- Slika 4.6. Teorija planiranog ponašanja (TPB)
- Slika 4.7. Teorija pokušaja
- Slika 4.8. Model ponašanja usmerenog ciljem
- Slika 4.9. Prisutnost Interneta u domaćinstvima
- Slika 4.10. Faze odlučivanja
- Slika 4.11. Maslow-ljeva piramida potreba
- Slika 4.12. Uticajni faktori na ponašanje potrošača pri internet kupovini
- Slika 4.13. Model uticaja rizika i poverenja na nameru potrošača
- Slika 4.14. Model Smitha i Rupp
- Slika 4.15. Leejev model
- Slika 4.16. Chen i Chang's model
- Slika 5.1. Aktivni korisnici društvenih mreža
- Slika 6.1. Model odlučivanja kupaca u B2C elektronskoj trgovini
- Slika 6.2. Faze odlučivanja sa uticajnim faktorima ponašanja
- Slika 6.3. Dijagram toka procesa on-line kupovine u simulacionom modelu
- Slika 6.4. Interakcija između agenata u simulacionom modelu
- Slika 6.5. Model odlučivanja potrošača
- Slika 6.6. Dijagram toka procesa online kupovine sa uključenim uticajima internet marketinga na ponašanje potrošača
- Slika 6.7. Simulacioni model uticaja politike nižih cena na ponašanje potrošača
- Slika 6.8. Izgled korisničkog interfejsa realizovanog u softveru NetLogo 5.0.4.
- Slika 6.9-a. Grafički prikaz tržišnog učešća nakon i tokom prelaznog režima rada
- Slika 6.9-b. Grafički prikaz broja poseta sajtu nakon i tokom prelaznog režima rada
- Slika 6.10-a. Grafički prikaz uticaja eWOM efekta na tržišno učešće
- Slika 6.10-b. Grafički prikaz uticaja eWOM efekta na posete sajtu
- Slika 6.11-a. Grafički prikaz uticaja agenata-reklama na tržišno učešće
- Slika 6.11-b. Grafički prikaz uticaja agenata-reklama na posete sajtu
- Slika 6.12-a. Grafički prikaz uticaja povećanja vidljivosti agenta-prodavca na tržišno učešće
- Slika 6.12-b. Grafički prikaz uticaja povećanja vidljivosti agenta-prodavca na posete sajtu
- Slika 6.13-a. Grafički prikaz uticaja pondera za pretragu agenta-prodavca na tržišno učešće
- Slika 6.13-b. Grafički prikaz uticaja pondera za pretragu agenta-prodavca na posete sajtu

Slika 6.14-a. Grafički prikaz uticaja tehničkih karakteristika sajta na tržišno učešće  
Slika 6.14-b. Grafički prikaz uticaja tehničkih karakteristika sajta na posete sajtu  
Slika 6.15-a. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na tržišno učešće  
Slika 6.15-b. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na posete sajtu  
Slika 6.16. Grafički prikaz uticaja promene cena i kvaliteta na tržišno učešće  
Figure 6.17-a. Tržišno učešće u različitim fazama simulacionog eksperimenta  
Figure 6.17-b. Poseta sajtu u različitim fazama simulacionog eksperimenta  
Slika 6.18-a. Grafički prikaz tržišnog učešća agenata prodavaca  
Slika 6.18-b. Grafički prikaz poseta sajtu  
Figure 6.18-c. Grafički prikaz profitabilnosti po agentima prodavcima  
Slika 6.19-a. Grafički prikaz starosne strukture kupaca  
Slika 6.19-b. Grafički prikaz polne strukture kupaca

## **Spisak tabela**

Tabela 3.1. - Oblasti u kojima se primenjuje modelovanja na bazi agenata

Table 3.2. ABMS softverski alati

Tabela 4.1. Kriterijumi za izbor proizvoda

Tabela 4.2. Uticaj kvaliteta proizvoda na način pretrage i navika prilikom izbora

Tabela 6.1. Ulazni parametri za agenta-kupca

Tabela 6.2. Ulazni parametri za agenta-prodavca

Tabela 6.3. Ulazni parametri za agenta-dobavljača

Tabela 6.4: Ulazne varijable za različite proizvode



## Biografija autora

Sava Čavoški rođen je u Beogradu 23.09.1973. godine gde je završio osnovnu i srednju školu. Diplomirao je na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu 2000. godine. Poslediplomske studije na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu upisuje 2000. godine. Od 2001. godine angažovan je kao saradnik u nastavi na predmetu "Simulacija i simulacioni jezici". U toku svog trogodišnjeg rada na Fakultetu organizacionih nauka kandidat je učestvovao na brojnim naučno istraživačkim i inženjerskim projektima. Učešće na ovim projektima i veći broj objavljenih radova rezultiralo je odbranom Magistarske teze na temu "Simulacioni modeli u finansijskom menadžmentu", 2005. godine pod mentorstvom prof. dr Aleksandra Markovića.

Od 2003. godine kandidat se zapošljava u Univerzal Banci A.D. na poslovima "projektant programer" gde ubrzo postaje vodeći projektant i arhitekta sistema. Najveći projekti na kojima je radio u Banci su bili: "Portal Univerzal Banke za internu upotrebu zaposlenih", "Interfejs za razmenu podataka između IS banke i provajdera elektronskog plaćanja, Electronic Banking Bureau A.D.Beograd - EBB" i "Sistem za menadžersko izveštavanje". Od 2005. godine kandidat prelazi u jednu od vodećih IT kuća u Srbiji "MDS informatički inženjering", gde radi na brojnim razvojnim projektima. Pomenućemo samo nekoliko najbitnijih: "Projekat implementacije Billing softvera za internet provajdera", koji je realizovan u saradnji sa stranim partnerom; "Softver za praćenje poziva i troškova CISCO IP telefonskog sistema" (u vreme nastanka bio je jedan od prvih takvih softvera u svetu, a svakako prvi na tržištu Srbije; implementiran u više od petnaest kompanija). Pored softverskog inženjeringa kandidat se tokom profesionalne karijere bavio i implementacijom brojnih hardverskih rešenja, pre svega instalacijom servera i storage sistema kompanija EMC i IBM. Najveći projekat iz ove oblasti je implementacija disaster recovery sistema jedne od najvećih banaka u Crnoj Gori. Osim pomenutog projekta, kandidat je u ovoj oblasti učestvovao još na preko deset sličnih projekata.

Sava Čavoški od 2009. godine, sa pola radnog vremena, prelazi u Zavod za laboratorijsku dijagnostiku "Konzilijum" na mesto zamenika generalnog direktora. U ovoj ustanovi kandidat duži niz godina razvija laboratorijski informacioni sistem koji je jedinstven u našoj zemlji.

Za sve vreme svoje profesionalne karijere kandidat i dalje aktivno učestvuje u naučno istraživačkom radu na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu. Ova saradnja se ogleda kroz objavljene radove i više realizovanih projekata od kojih su najznačajniji: tehničko rešenje "Development of KOSTMOD 4.0 software", projekat nastao kao rezultat saradnje Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) pri Ministarstvu odbrane Kraljevine Norveške, Ministarstva odbrane Republike Srbije i Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu (2006-2010); projekat "Projektovanje i implementacija sistema za uređenje tokova digitalno sertifikovanih elektronskih dokumenata" za JKP Beogradski vodovod i kanalizacija (2010-2011); projekat "Izrada novog WEB sajta" za JKP Parking servis Beograd (2006-2007).

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани Сава Чавошки

број индекса 534/2013

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Симулациони модели засновани на агентима као подршка одлучивању у електронском пословању

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину
- других лица.

Потпис докторанда

У Београду,

21.12.2016.

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора \_\_\_\_\_ Сава Чавошки \_\_\_\_\_  
Број индекса \_\_\_\_\_ 534/2013 \_\_\_\_\_  
Студијски програм \_\_\_\_\_  
Наслов рада \_\_\_\_\_ Симулациони модели засновани на агентима као подршка  
одлучивању у електронском пословању

Ментори др Александар Марковић, ред. проф. др Маријана Деспотовић-Зракић,  
ред. проф., др Милорад Станојевић, ред. проф. у пензији.

Потписани \_\_\_\_\_ Сава Чавошки \_\_\_\_\_

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској  
верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног**  
**репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског  
звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум  
одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне  
библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду,

21.12.2016.

\_\_\_\_\_

---

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом

Симулациони модели засновани на агентима као подршка одлучивању у електронском пословању

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду,

21.12.2016.

---

