

Primjena teorije igara u odlučivanju o marketinškim strategijama

Lekić, Braslav

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:036905>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-30**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij

Poslovna ekonomija – smjer Marketing

**PRIMJENA TEORIJE IGARA U ODLUČIVANJU O MARKETINŠKIM
STRATEGIJAMA**

**APPLICATION OF GAME THEORY IN DECISION-MAKING ON
MARKETING STRATEGIES**

Diplomski rad

Student: Braslav Lekić

JMBAG:

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Tunjo Perić

Zagreb, rujan 2022.

Sažetak

Teorija igara je matematičko proučavanje situacija sukoba interesa. Kao takva primjenjiva je ne samo u salonskim igrama (otuda joj i naziv), već i u vojnim i ekonomskim situacijama te, u manjoj mjeri, u situacijama u drugim društvenim znanostima. U poslovnom svijetu bitno je za poduzeće da uspješno stvori nekakvu konkurentsku prednost u odnosu na druga poduzeća koja posluju na istom tržištu te se sukobljavaju za iste potrošače. Odgovor na pitanje zašto su neka poduzeća u tome uspješnija od drugih može se kriti i u tome kako menadžeri tih poduzeća donose strateške odluke bitne za budućnost poduzeća. U donošenju tih strateških odluka im mogu pomoći brojne stvari, njihova psihička i emocionalna izdržljivost, ali i pripremljenost kao i poznavanje i korištenje matematičkih modela. Teorija igara sadrži nekoliko matematičkih modela koje poduzeća koriste kako bi ovisno o odlukama drugih poduzeća izabrala optimalnu strategiju koja potencijalno dovodi do ojačavanja poduzeća na tržištu te konačno do poslovnog maksimuma. Svrha rada je utvrditi važnosti i prednost primjene teorije igara u određenim marketinškim područjima, istražiti ulogu teorije igara pri donošenju optimalnih odluka u području marketinga poduzeća, odnosno kako poduzeće mora voditi računa o tome kako će konkurenti i kupci odgovoriti na njihove strategije.

Ključne riječi: teorija igara, marketinške strategije, optimalna strategija

Abstract

Game theory is the mathematical study of conflict of interest situations. As such, it is applicable not only in parlor games (hence its name), but also in military and economic situations and, to a lesser extent, in situations in other social sciences. In the business world it is important for a company to successfully create a certain competitive advantage compared to the other companies operating in the same market and are competing for the same consumers. The answer to the question why some companies are more successful at achieving this than others may lie in the way the managers of said companies make strategic decisions relevant to their companies' future. In making such decisions a number of things can be helpful, their psychological and emotional stamina but also their preparedness, and also knowledge and use of mathematical models. Game theory consists of several mathematical models used by companies to make optimal strategic decisions, in relation to other companies' decisions, which will potentially lead to strengthening the company in the market and finally its business maximum. Purpose of this paper is to determine the importance and advantage of using game theory in certain marketing areas, explore the role of game theory in optimal decision making in the field of companies marketing, that is, how a company must take into account how the competitors and consumers will respond to their strategies.

Key words: game theory, marketing strategies, optimal strategy.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Predmet i cilj rada	1
1.2. Metodologija rada i izvori podataka	2
1.3. Sadržaj i struktura rada	2
2. Uvod u teoriju igara.....	3
2.1. Općenito o teoriji igara i gdje se koristi	3
2.2. Nashova ravnoteža.....	13
2.3. Različite podjele igara.....	14
2.4. Najpoznatije vrste igara.....	18
3. Primjena teorije igara u marketingu	19
3.1. Temeljne pretpostavke za primjenu teorije igara	22
3.2. Primjena teorije igara pri donošenju odluka u području marketinga poduzeća	23
3.3. Korištenje teorije igara u marketinškom miksu.....	25
3.4. Primjena teorije igara na primjeru dobavljač-kupac	28
4. Ograničenja primjene teorije igara pri donošenju marketinških odluka	32
4.1. Ograničena racionalnost.....	32
4.2. Teorija 'crnog labuda'	35
4.3. Paradoksi u teoriji igara	37
5. Zaključak	40
POPIS LITERATURE.....	42
POPIS SLIKA.....	46
POPIS TABLICA.....	47
ŽIVOTOPIS.....	48
PRILOZI	50

1. Uvod

1.1. Predmet i cilj rada

Marketing kao jedan neizostavan dio poslovne strategije značajno se razvijao u zadnjih 30ak godina te kao i neki drugi dijelovi poslovanja se trenutno nalazi u procesu digitalizacije koja uvelike mijenja način na koji se obavlja posao u marketingu.

Dr. Kotler definira marketing kao „znanost i umjetnost istraživanja, stvaranja i isporučivanja vrijednosti kako bi zadovoljio potrebe ciljnog tržišta te pritom ostvario profit. Marketing identificira neispunjene potrebe i želje. Također točno određuje koje segmente tržišta će poduzeće najbolje služiti te dizajnira i promovira relevantne proizvode i usluge. Riječ *strategija* u poslovanju preuzeta je iz vojne terminologije te je prisutna dugo vremena na svim razinama poslovanja, od funkcijske do korporacijske razine. Teorija igara pomaže pri formiranju marketing strategija.

Teorija igara istražuje sukobe između više subjekata, odnose među njima i njihovih odluka. Igrači mogu biti poduzeća, fizičke osobe ili grupe ljudi. Teorija igara vuče svoje korijene iz teorema Oskara Morgensterna s kraja prve polovice 20. stoljeća, a do sada se najčešće primjenjivala kao dio ratne strategije te u ekonomiji ali i kroz evolucijske igre. Poduzeća mogu koristiti teoriju igara kako bi stekla stratešku prednost na tržištu. U poslovnoj strategiji, teorija igara može objasniti npr, cjenovne ratove između poduzeća i odnose dobavljač-kupac.

Predmet diplomskog rada jest pokazati temelje teorije igara, objasniti neke najpoznatije igre te zatim istražiti kako se teorija igara primjenjuje kao dio marketinške strategije, u kojim dijelovima marketinga je ona najviše korištena i gdje bi se mogla koristiti i u budućnosti.

Svrha rada je utvrditi važnosti i prednost primjene teorije igara u određenim marketinškim područjima, istražiti uloga teorije igara pri donošenju optimalnih odluka u području marketinga poduzeća, odnosno kako poduzeće mora voditi računa o tome kako će konkurenti i kupci odgovoriti na njihove strategije. Proučiti će utjecaj na stratešku prednost te s druge strane koja su njena ograničenja u poslovnom, odnosno marketinškom svijetu. Konačno pružiti će se vlastito mišljenje o korištenju teorije igara za stjecanje strateške prednosti te koja je moguća alternativa za budućnost marketinga i poslovanja u cjelosti.

1.2. Metodologija rada i izvori podataka

Teorijska podloga za pisanje diplomskog rada su sekundarni izvori podataka, stručne knjige, članci, znanstveni i stručni radovi iz područja marketinga, matematike, menadžmenta i sociologije. Osim stručne literature, koristit će se internetski izvori podataka vezani uz predmet istraživanja te dostupna provedena istraživanja. Rad će se temeljiti na sekundarnom istraživanju u smislu proučavanja navedene literature.

1.3. Sadržaj i struktura rada

Ovaj rad je podijeljen u pet glavnih cjelina. Uvodni dio rada odnosi se na sam predmet i cilj rada, metodologiju rada kao i sadržaj i strukturu rada. Drugi dio rada posvećen je uvodu u teoriju igara. Teorija igara teorijski je okvir za shvaćanje društvenih situacija među natjecateljskim igračima. U nekim aspektima, teorija igara je znanost o strategiji, ili barem o optimalnom odlučivanju neovisnih i natjecateljskih aktera u strateškom okruženju. Treći dio rada odnosi se na primjeru teorije igara u marketingu. Teorija igara primijenjena je na širok raspon situacija u kojima izbori igrača međusobno djeluju kako bi utjecali na ishod. U naglašavanju strateških aspekata donošenja odluka ili aspekata kojima upravljaju igrači, a ne čistom slučajnošću, teorija nadopunjuje i nadilazi klasičnu teoriju vjerojatnosti. Četvrti dio rada stavlja naglasak na ograničenja primjene teorije igara pri donošenju marketinških odluka, osobito ograničenu racionalnost i teoriju crnog labuda. Posljednji dio rada donosi zaključak o svemu prethodno navedenom u svim glavnim poglavljima i podpoglavljima vezano za primjenu teorije igara u odlučivanju u marketinškim strategijama.

2. Uvod u teoriju igara

Teorija igara je svuda oko nas. U svim područjima života služimo se različitim strategijama u interakciji s drugim ljudima, a teorija igara pomaže nam u analizama strateških problema u različitim okruženjima: od obiteljskih svađa, međususjedskih odnosa ili sporova, odluka o potomstvu i prelaska ceste u prometnoj gužvi do donošenja odluka o razoružanju, podizanju cijena, članstva u sindikatu, proizvodnje određene vrste proizvoda, korištenja prirodnih resursa itd (Kopal, Korkut, 2012).

Teorija igara se posebno veže uz koncepte suvremene ekonomije gdje postoji izražena međuzavisnost između subjekata i njihovih odluka, ponašanja i profita. Iz tog razloga, donositelj odluke mora voditi brigu ne samo o svojim akcijama i odlukama, već i o akcijama i odlukama ostalih subjekata odnosno njegovih protivnika. U vidu uvijek treba imati potencijalni odgovor protivnika na strategiju koju ćemo mi odabrati i razmišljati korak unaprijed. Dakle, može se zaključiti da se teorija igara koristi u svim onim situacijama u kojima postoje djelomično ili potpuno sukobljeni strateški interesi između sudionika u igri, odnosno u svim onim situacijama gdje konačan rezultat ne ovisi samo od postupaka i odluka jednog sudionika, nego i od akcija koje poduzimaju svi ostali sudionici u igri. Ona je analitički aparat i metodološki odgovor na izazove koje je postavio sam poslovni život i ekonomska stvarnost i odgovara na jedno od najvažnijih pitanja sa kojima se susrela znanost o ekonomiji - kako tretirati neizvjesnost i nedostatak ili nepotpunost informacija pri donošenju odluka? Teorija igara je tako postala alat za analizu racionalnog odlučivanja u situacijama rizika, neizvjesnosti i sukobljenih strateških interesa sudionika (Roljić, Landika, Mikić, 2013).

2.1. Općenito o teoriji igara i gdje se koristi

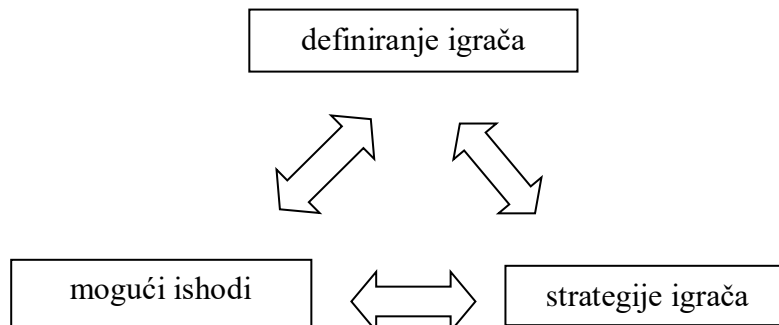
Teorija igara koristi se u opisivanju konfliktnih situacija te pronalaženja odgovarajućih modela za njihovo rješavanje. Riječ je o znanstvenoj disciplini koja je naišla na široku primjenu. Brkić (2002) teoriju igara definira kao teoriju interaktivnog odlučivanja formaliziranjem modeliranja socijalnih procesa stvarajući pri tome osnovu za analizu donošenja odluka u uvjetima rizika, suradnje ili nesuradnje aktera. Mukić (2014) teoriju igara definira kao primijenjenu granu matematike koja je postavila osnove i okvire analitičke interpretacije problema odlučivanja u konfliktnim situacijama.

Dukić i dr. (2008) teoriju igara definiraju kao granu operacijskih istraživanja, usko povezanu s teorijom odlučivanja navodeći kako su tehnike i modeli razvijeni u okviru teorije igara u

funkciji analiziranja situacija u kojima ishod sučeljavanja dva ili više protivnika ne ovisi samo o aktivnostima jednog od njih, već je isti pod utjecajem svih onih koji sudjeluju u određenoj igri. Schwabe (2016) ističe kako se teorija igara koristi kod postavljanja alternativnih strategija i utvrđivanja mogućih akcija entiteta u određenom konkurentskom okruženju te je s tog aspekta koncepcija teorije igara imanentna procesu poslovnog odlučivanja tj. u funkciji je donošenja strateških poslovnih odluka.

Barković Bojanić i Ereš (2013) teoriju igara definiraju kao granu primijenjene matematike koja se bavi izučavanjem konflikata i suradnje između inteligentnih racionalnih donositelja odluka pri čemu naglašavaju kako ista pruža opće matematičke tehnike za analiziranje situacija u kojima dva ili više pojedinaca donose odluke koje će utjecati na dobrobit jednih na druge. One ističu kako je teorija igara naišla na široku primjenu u interpretaciji u domeni ekonomije, prava, sociologije gdje je ista korištena u funkciji modeliranja strateških situacija u kojima uspjeh pojedinačne odluke ovisi o odlukama drugih igrača te je kao takva u posljednje vrijeme ostala jednom od glavnih analitičkih alata u društvenim znanostima. Slijedom prikazanog (Slika 1.), dani su elementi analize teorije igara.

Slika 1. Elementi analize teorije igara



Izvor: Dobrašin, I. (2009). Teorijske postavke i osnovni modeli ekonomije prava. Zagreb: Pravni fakultet u Zagrebu, str. 17.

Elementi analize teorije igara su prema prikazanom (Slika 1.), definiranje igrača tj. sudionika određenog problema, njihove strategije te posljedično, mogući ishodi.

Brkić (2002) ističe kako je teorija igara postala općom znanostu racionalnog društvenog izbora kada je pojam strategije s njom eksplicitno povezan naglašavajući pri tome kako ona

obavlja formalizirano modeliranje strukture uzajamno ovisnih odluka prisiljavajući analitičare na pojačanu stegu pri tvorbi pojmova i hipoteza uz primjenu seta matematičkih tehnika.

Rakočević (2006) teoriju igara definira kao specifičnu metodu analize društvenih pojava i procesa te kao jedan od mogućih načina tumačenja ljudskog ponašanja i izbora u konfliktnim i djelomično konfliktnim situacijama koje se odnose na sve one situacije kod kojih konačno rješenje ne ovisi samo o jednom sudioniku već i o odlukama ostalih sudionika pri čemu je potrebno istaknuti kako su ta ponašanja međuzavisna, utječu jedna na druge, ali i na konačni rezultat procesa odlučivanja. Razmatrajući problematiku teorije igara, Kapor (2017) navodi slijedeće definicije teorije igara:

- Teorija igara je teorija nezavisnog i međusobno zavisnog donošenja odluka.
- Teorija igara je nauka o načinim na koje interaktivni izbori ekonomskih agenata proizvode ishode u odnosu na preferencije ovih agenata, gdje ishod koji je u pitanju možda nije namjeravan od strane nijednog agenta.
- Teorija igara je grana matematike koja se bavi analizom strategija koje se tiču konkurentskih rješenja, kada ishod izbora sudionika kritično ovisi o aktivnostima drugih sudionika.
- Teorija igara je grana ekonomike koja se bavi predstavljanjem ekonomskih interakcija u visoko stiliziranoj formi, s igračima, isplatama i strategijama.
- Teorija igara predstavlja teoriju koja se bavi racionalnim odlučivanjem u konfliktnim i djelomično konfliktnim uvjetima, kada međusobna uvjetovanost aktivnosti dvaju ili više sudionika determinira sve individualne rezultate.
- Teorija igara je opća teorija koja analizira što je to racionalno u odnosima s drugim racionalnim sudionicima.
- Teorija igara je matematička disciplina koja se bavi formalizacijom određivanja optimalnih odluka u uvjetima konflikata, djelomičnih konflikata ili u uvjetima neizvjesnosti.

Osnovni pojmovi koje je važno poznavati u shvaćanju i implementaciji teorije igara, dani su Tablicom 1.

Tablica 1. Osnovni pojmovi teorije igara

Osnovni pojmovi teorije	Objašnjenja igara
Igra	Ovaj termin predstavlja opis strateških interakcija

	koje igrači mogu poduzeti. Podrazumijeva skup pravila koja opisuju formalnu strukturu neke konfliktne situacije.
Igrači	Sudionici (poslovni oponenti, konkurenti i dr.) koji osmišljavaju strategije koje vode različitim ishodima.
Rješenje igre	Deskripcija mogućih ishoda.
Cjelokupnost igre	Svi potezi do određene točke, koji vode određenom ishodu.
Teorija igara	Predlaže razumna rješenja za određene skupine igara i proučava njihove osobine.

Izvor: Hedda Šola, M. (2016). Teorija igara – važan alat za razvoj strategije [online].
Dostupno na: http://www.heddamartinasola.com/wp-content/uploads/2016/01/PS_96-TEORIJA-IGARA.pdf.

Igra označava opisivanje strateških interakcija koje igrači mogu poduzeti, ali i skup pravila koja opisuju formalnu strukturu neke konfliktne situacije. Igrači su sudionici igre koji osmišljavaju strategije koje vode različitim ishodima. Rješenje igre predstavlja deskripciju mogućih ishoda dok cjelokupnost igre čine svi potezi do određene točke, a koji vode određenom ishodu. Shodno tome, teorija igara predlaže razumna rješenja za određene skupine igara te proučava njihove osobine.

Razmatrajući problematiku teorije igara, potrebno je istaknuti i karakteristike situacija teorija igara (Roljić i dr., 2013):

- moraju sudjelovati najmanje dva igrača,
- igra počinje opisom. Najvažnije u opisu igre je "dobit" ili "isplata" ili "plaćanje" koju svaki igrač stječe na završetku igre i ta dobit ovisi o strategiji koja je primijenjena od strane određenog igrača kao i o strategijama primijenjenim od strane ostalih igrača.
- Matematički se igra izražava kroz tabele plaćanja za definirane strategije.
- Potez se povlači tako što jedan ili više igrača biraju između određenog broja opcija (alternativa), koje se nazivaju strategijama.
- Poslije izbora poteza kao rezultat nastaje određena situacija, ta situacija određuje tko bi trebao izvršiti slijedeći izbor kao i koje su mu opcije, izbori koje izaberu igrači, mogu se ali i ne moraju saznati.
- Pravila igre određuju načine ponašanja igrača.
- Postoji tzv. pravilo završetka – pravilo koje određuje uvjete pod kojima je igra završena, svako igranje igre završava se određenom situacijom, svaka od tih situacija definira isplate svakog igrača koji: vrši izbor i prima isplatu.

Više je puta istaknuto kako je teorija igara naišla na široku primjenu u različitim društvenim odnosima. Njihov je prikaz dan Slikom 2.

Slika 2. Primjena teorije igara



Izvor: Kapor, P. (2017). Teorija igara: Sistemski pristup i razvoj. Megatrend revija, Vol. 14, No. 1, str. 259.

Teorija igara primjenjuje se u međusobno udaljenim područjima: politici, ekonomiji, sociologiji, kompjuterskim sustavima i dr. Upravo će razmatranje primjene iste s pravnog aspekta, političkog aspekta, vojnog aspekta, ali i ekonomskog aspekta biti razmatrano u kontekstu ovog podpoglavlja.

Teorija igara i pravo

Teorija igara naišla je na široku primjenu i u pravu. Barković Bojanić i Ereš (2013) navode kako teorija igara može biti vrlo korisna u razumijevanju pravnih pravila i institucija obzirom kako se u pravu često susreću situacije u kojima postoji nekoliko donositelja odluka te u kojima optimalno postupanje jedne osobe ovisi o činjenju druge osobe. Primjena zatvorenikove dileme u pravu, dana je Slikom 3.

Slika 3. Primjena zatvorenikove dileme u pravu



Izvor: Barković Bojanić, I., Ereš, M. (2013). Teorija igara i pravo. Pravni vjesnik, god. 29, br. 1., str. 70.

Zatvorenikova dilema se kao najpoznatiji model teorije igara u pravu koristi u kontekstu razmatranja ugovornih odnosa, međunarodnog prava, rasne diskriminacije, feminizma, društvenih normi, problema javnih dobara kao i pitanja povjerenja. U kontekstu razmatranja teorije igara u pravu, biti će obrađen primjer naveden od strane Barković Bojanić i Ereš (2013). Riječ je o dvama uhićenim osobama zbog sumnje u pljačku. Pljačkaši su zatvoreni u odvojene ćelije. Što se tiče opcija koje im stoje na raspolaganju, potrebno je istaknuti kako obje osobe imaju mogućnost priznati ili ne priznati zločin pri čemu državni odvjetnik svakom od zatvorenika naglašava što će mu se dogoditi ukoliko prizna tj. ne prizna zločin. Primjena zatvorenikove dileme u ovom slučaju dana je Tablicom 2.

Tablica 2. Prikaz mogućih godina zatvora u slučaju priznavanja ili nepriznavanja zločina

Igrač A	Igrač B	
	Ne priznati	priznati
Ne priznati	1,1	5,0
Priznati	0,5	3,3

Izvor: Barković Bojanić, I., Ereš, M. (2013). Teorija igara i pravo. Pravni vjesnik, god. 29, br. 1., str. 59 – 75.

Iz tablično prikazane dileme, uočljivo je slijedeće. Ukoliko oba počinitelja priznaju zločin, tada će im obojici biti dosuđene tri godine zatvora. Ukoliko niti jedan od počinitelja ne prizna

zločin, sudac uslijed nedostatka potrebnih dokaza počiniteljima može dosuditi svakom godinu dana zatvorske kazne. Ukoliko igrač B prizna, a igrač A ne prizna, državni odvjetnik može u zamjenu za njegov iskaz osloboditi prvog osumnjičenika svih optužbi pri čemu je potrebno istaknuti kako sud na takove aktivnosti gleda naklono. Ukoliko pljačkaš ne prizna počinjenje djela, biti će mu dosuđena kazna zatvora od pet godina jer je odugovlačio postupak. Gledajući odluku igrača A u odnosu na to koju odluku donese igrač B, uočljivo je da je u svakom slučaju za igrača A poželjno da prizna te tako donosi stratešku odluku koja mu donosi najveću isplatu u ovom problemu, odnosno najmanje vremena provedeno u zatvoru. Također, ako se promotri odluka koju će igrač B donijeti u odnosu na odluku koju donese igrač A, može se primjetiti kako je i za njega najbolja strateška odluka koju može donijeti priznati, jer i on dobija manje godina zatvora ako prizna, neovisno o tome što napravi igrač A. Ako se gleda sama tablica ovo rješenje nije najbolje za oba igrača, ali oni donose racionalne odluke te biraju optimalni ishod za sebe te time dolaze do ravnotežne točke.

Teorija igara i međunarodni odnosi

Razmatrajući problematiku teorije igara u kontekstu prava, Barković Bojanić i Ereš (2013) navode i primjer primjene zatvorenikove dileme u utrkivanju u naoružavanju između Sjedinjenih Američkih Država i SSSR-a pri čemu spomenute zemlje moraju odlučiti hoće li razvijati nuklearno oružje ili nje. Riječ je o primjeru primjene teorije igara u kontekstu razumijevanja međunarodnih odnosa. Zatvorenikova dilema i utrka u naoružanju dana je Tablicom 3.

Tablica 3. Zatvorenikova dilema i razvijanje naoružanja

SSSR	SAD	
	Ne razvijati oružje	Razvijati oružje
	Ne razvijati oružje	3,3
Razvijati oružje	4,1	2,2

Izvor: Barković Bojanić, I., Ereš, M. (2013). Teorija igara i pravo. Pravni vjesnik, god. 29, br.

1., str. 68.

Barković Bojanić i Ereš (2013) navode kako svaki kvadrant u tablici 4. odgovara kombinaciji američkih i sovjetskih strategija pri čemu ističu da ukoliko obje država odaberu ne razvijanje nuklearnog naoružanja, tada ne dolazi do utrke u naoružanju. Ukoliko jedna zemlja odabere strategiju razvijanja nuklearnog naoružanja, a druga ne ona zemlja koja je odabrala strategiju razvijanja nuklearnog naoružanja, dolazi u poziciju nadmoći nad onom zemljom koja ne odabire ovu strategiju. Ukoliko se pak obje zemlje odluče razvijati strategiju nuklearnog naoružanja, obje će se zemlje naći u utrci naoružanja a koja neće rezultirati poboljšanjem

sigurnosti niti jedne zemlje što je bilo i povijesno dokazano pri čemu Barković Bojanić i Ereš (2013) ističe kako u ne tako davnoj povijesti, SAD i SSSR nisu vjerovale jedna drugoj te su se obje naoružavale do ruba svojih mogućnosti, bojeći se kako druga radi upravo to isto te na taj način ne želeći riskirati ono neizbježno. Svakako je potrebno istaknuti kako je nuklearno naoružavanje imalo negativne posljedice za SSSR koji je zbog visokih troškova nuklearnog naoružavanja i bankrotirao.

Teorija igara i ekonomija

Radanović (2014) naglašava kako je primjena teorije igara u ekonomiji poglavito do izražaja došla u reguliranju tržišnih odnosa pri čemu je primijenjen Nashov ekvilibrij. Sukladno potrebama rada, ista je razmatrana u kontekstu donošenja odluka te oligopolu i duoplu.

Teorija igara i donošenje odluka

Od poglavitog značaja za potrebe ovog rada, primjena je koncepta teorije igara u ekonomskoj znanosti, poglavito s aspekta donošenja odluka. Donošenje odluka jest najvažnija i najistaknutija menadžerska uloga koja sukladno Karić (2006) mora biti temeljena na dva temeljna načela dobrog odlučivanja:

- razradi više mogućnosti (opcija odluka) te
- što ranijem uključivanju onih koje se te odluke tiču u sam proces odlučivanja.

Okolnosti u kojima se donose odluke u suvremenom dobu, uistinu su kompleksne što rezultira poimanjem odlučivanja kao kompleksne aktivnosti. Moguće je razlikovati nekoliko vrsta odlučivanja sukladno okolnostima donošenja odluka, čiji je prikaz dan Tablicom 4.

Tablica 4. Vrste odlučivanja sukladno okolnostima donošenja odluka

Vrste odlučivanja	Okolnosti donošenja odluka
Uvjeti sigurnosti	Omogućuju donositelju odluke da zna što će se dogoditi s odlukom, neovisno o odabiru varijante. Vjera u odluku u uvjetima sigurnosti vrlo je visoka.
Uvjeti rizika	U uvjetima rizika donositelj odluke poznaje mogućnost rješavanja problema, ali ne i posljedicu izbora svake mogućnosti.
Uvjeti nesigurnosti	U uvjetima nesigurnosti donositeljeva vjera u ispravnost odluka je veoma niska jer se odluka donosi u uvjetima nepostojanja nikakvih informacija o vjerojatnostima mogućih rješenja ili se ne raspolaže dovoljnim znanjem o mogućnostima za rješavanja problema.

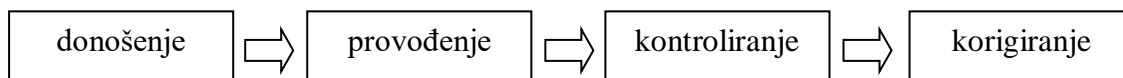
Izvor: Kognitivni proces – mehanizam donošenja odluka [online] Dostupno na:

<http://161.53.18.5/static/erg/2006/mandic/okolnostiOdlucivanja.html>

Donošenje odluka se u suvremenom dobu odvija u uvjetima sigurnosti, uvjetima rizika te uvjetima nesigurnosti. Kad se odlučivanje odvija u uvjetima sigurnosti, tada donositelj odluka zna što će se dogoditi s odlukom neovisno o odabranoj varijanti odluke.

Kod donošenja odluka u uvjetima sigurnosti, donositelj odluke ima vrlo visoku vjeru u odluku koju donosi. Donošenje odluka u uvjetima rizika za donositelja odluke rezultira određenim nedoumicama budući da donositelj odluka uviđa koje su to mogućnosti potencijalnih rješenja, ali teško može predvidjeti posljedice istih. Donošenje odluka u uvjetima nesigurnosti, situacija je u kojoj donositelj odluka ima vrlo nisku razinu vjere u odluku koju donosi. U takvim uvjetima, on ne posjeduje nikakve informacije o vjerojatnosti mogućih rješenja ili pak ne raspolaže dovoljnim znanjima potrebnim za rješavanje mogućih problema. Roljić i dr. (2013) teoriju odlučivanja definiraju kao proces koji koristi znanstvene metode i sistematska istraživanja koje su u funkciji olakšavanja izbora optimalne akcije od strane donositelja odluke. Shodno tome, odlučivanje je moguće definirati kao izbor između mogućih alternativa. Odlučivanje je u funkciji rješavanja određenih problema. Segmenti procesa odlučivanja, dani su shematskim prikazom (Slika 4.).

Slika 4. Segmenti procesa odlučivanja



Izvor: Roljić, L., Landika, M., Mikić, Đ. (2013). Optimizacija, simulacija, metode pretraživanja i teorija igara u ekonomiji i menadžmentu. Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, god./Vol. 3, br. 1, str. 125.

Proces odlučivanja (Slika 1.) je zasnovan na donošenju odluka, provođenju odluka, kontroliranju odluka te korigiranju odluka.

Teorija igara u duopolu i oligopolu

Kao primjer igre s dva igrača potrebno je navesti primjer iz ekonomije gdje je teorija igara primijenjena u duopolu. Sukladno Karić (2006) duopol čine dva poduzeća koja zajedno djeluju na tržištu što podrazumijeva podjelu tržišta i dogovaranje cijena. Pri tome, poduzeća u duopolu imaju na raspolaganju dvije strategije: strategiju izigravanja sporazuma. Jednako tako, ukoliko se pretpostavi kako poduzeća u oligopolu djeluju kako bi ostvarila najpovoljniji financijski rezultat, ona mogu imati četiri moguće strategije i to:

- oba poduzeća varaju,
- oba poduzeća ne varaju,

- poduzeće A vara, poduzeće B ne vara
- poduzeće A ne vara, poduzeće B vara.

Tablica 5. Strategije poduzeća u duopolu

Poduzeće A strategija				
	Ne varati		Varati	
Ne varati	A	+2	A	+4
	B	+2	B	-2
Poduzeće B strategija	A	-2	A	0
	B	+4	B	0

Izvor: Ferenčak I. (2003). Počela ekonomije. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku. str. 182.

Iz prikazanog primjera, proizlaze slijedeći zaključci. Ukoliko se oba igrača odluče držati dogovora, tada će ostvariti jednak ekonomski dobitak od dva milijuna novčanih jedinica. Ukoliko oba igrača odluče varati, tada niti jedan neće ostvariti ekonomski dobitak. Ukoliko se poduzeće A odluči varati, a poduzeće B ne, poduzeće A će ostvariti dobitak od 4 milijuna novčanih jedinica dok će poduzeće B ostvariti gubitak od 2 milijuna novčanih jedinica. Ukoliko se poduzeće B odluči varati, tada će ono ostvariti ekonomski dobitak od 4 milijuna novčanih jedinica dok će poduzeće A ostvariti gubitak od 2 milijuna novčanih jedinica.

Ferenčak (2003) naglašava kako u prethodno razmatranom primjeru, oba poduzeća primjenjuju dominantnu strategiju što znači da ukoliko poduzeće B ne vara, poduzeću A se isplati varati jer ono tada ostvaruje tj. realizira profit od 4 milijuna novčanih jedinica, dok će poduzeće koje ne vara, u ovom slučaju poduzeće B realizirati gubitak od 2 milijuna novčanih jedinica. U slučaju da poduzeće A vara poduzeće B, poduzeće B također mora varati jer jedino na taj način ono izbjegava gubitak i uspijeva realizirati normalni profit.

Dominantna strategija, ali i Nashova ili ne suradnička ravnoteža ove igre znači da će oba poduzeća ući u rat cijenama i ostvariti tek normalni profit. Njihov ekonomski profit bit će jednak nuli budući da je privatni interes nadmašio zajednički interes. Zajedničkom interesu potrebno je vremena da bi se profilirao. Poduzeća A i B svoju igru mogu ponavljati, što daje mogućnost kažnjavanja drugog igrača za nekorektno ponašanje.

Oligopol sukladno Karić (2006) čini mali broj velikih poduzeća od kojih svako ima razmjerno veliki udio u ukupnom tržištu te manji broj ponuđača ima apsolutnu vladavinu tržištem. Karić (2006) naglašava kako se grana zove oligopolskom, ukoliko ju čine četiri ili manje proizvođača koji ostvaruju najmanje 50% vrijednosti prodaje grane. Kao temeljne

karakteristike oligopolskih poduzeća potrebno je istaknuti svjesnost oligopolskih poduzeća o utjecaju njegovih odluka (poglavito cijena i količina proizvoda) na dobit svih poduzeća u grani što zahtjeva strateško djelovanje tj. uzimanje u obzir reakcije drugih poduzeća (njihovih izravnih konkurenata).

Brkić (2002) navodi kako je najstarija i najčešće analizirana igra u ekonomiji upravo igra oligopola u kojoj je izložena prastara dilema nekooperativnih igara: postoje li ishodi koje akteri jednoglasno preferiraju više nego statičku ravnotežu pri čemu naglašava da ukoliko bi se postigli željeni rezultati, moraju biti riješeni problemi koordinacije.

Rakočević (2006) ističe kako je teorija igara naišla na široku primjenu u istraživanjima oligopolskih tržišnih situacija budući da veliki dio centralnih problema oligopola u ovisnosti o recipročnim strategijskim vezama koje postoje među sudionicima na tržištu. Ona navodi kako je poglavito značajno pitanje kolika je snaga navedenih recipročnih povezanosti pri čemu modeli teorije igara daju odgovor upravo na to pitanje. Razmatranje teorije igara u kontekstu duopola i oligopola značajno je jer omogućava shvaćanje daleko važnijih svojstava poduzeća koja sudjeluju u strateškim interakcijama.

2.2. Nashova ravnoteža

Nashova ravnoteža ili Nashov ekvilibrij ime je dobila po Johnu Nashu¹, američkom matematičaru i jednoj od najzaslužnijih osoba u razvoju teorije igara. "Treba istaknuti kako je John Nash ostavio neizbrisiv trag u teoriji igara predlažući rješenja za igre za koje se činilo da nemaju rješenja" (Hargreaves-Heap i Varoufakis, 2004). On je 1949. godine na fakultetu Princeton objavio svoju doktorsku disertaciju "Nekooperativne igre", gdje je na samo 28 strana pomoću teorije ravnoteže postavio temelj teorije igara poznat kao Nashova ravnoteža. Temeljna premisa Nashove ravnoteže jest da svaka promjena ili izbor nove strategije utječe i na strategije drugog ili drugih igrača. Igrači u Nashovoj ravnoteži donose najbolju moguću odluku uzevši u obzir odluke ostalih igrača. "Kod donošenja odluka polazi se od pretpostavke da je svaki igrač u igri racionalan, tj. donositelj odluke uvijek nastoji maksimalno zadovoljiti svoje potrebe u skladu sa situacijom u kojoj se nalazi" (Radanović, 2014). Njegova odluka ovisit će o načinu na koji postupaju drugi igrači, odnosno svaki će igrač svoje mišljenje

¹ "John Forbes Nash (1928. – 2015.) – američki matematičar koji je najviše utjecao na razvoj teorije igara. Bolovao je od paranoidne šizofrenije, pa je umišljao kako ga posvuda prate ljudi s crvenim kravatama kao dio komunističke zavjere protiv njega. Sam je govorio kako bez tih epizoda nikad ne bi ostvario takva znanstvena dostignuća. Njegove se teorije koriste na području ekonomije, računalstva, biologije, umjetne inteligencije i za donošenje raznih strategija. Po njemu je 2001. godine snimljen film "Genijalni um" s Russellom Croweom u glavnoj ulozi" (Jadreškić, Cerović i Crnković Stumpf, 2015).

prilagoditi načinu na koji razmišljaju njegovi protivnici. Nashova ravnoteža se najjednostavnije može objasniti pomoću igre s dva igrača.

Nashova ravnoteža će se postići ukoliko igrač 1 donese najbolju odluku koju može, uzimajući u obzir odluku igrača 2. Igrač 2 će postupiti jednako, donoseći najbolju moguću odluku promatrajući igrača 1.

U idealnim uvjetima igre bez nepredviđenih situacija Nashova ravnoteža predstavlja ravnotežno stanje, jer nijednom igraču nije u interesu odstupiti od takvog stanja. Primjer može biti postavljen u obliku društvene norme – ako je svi poštuju i postupaju u skladu s njom, nijedan igrač nema želju odstupiti od nje, jer zna da će zbog toga imati isključivo negativne posljedice. Međutim, Nashova ravnoteža ne mora nužno značiti i najveći profit za sve igrače. Postoje situacije kada igrači povećavaju svoj profit dogovorom o simultanim promjenama strategija svih igrača. U praksi je najbolji primjer za ovakvu situaciju kartel, jer se trgovci unutar kartela dogovaraju kako bi svi imali koristi od njegova formiranja. Ponašaju se kao monopolisti te zajednički dogovaraju cijenu i količinu za svoj proizvod. Međutim, cijena je veća od marginalnog troška, stoga je ishod društveno neefikasan, odnosno smanjuje se razina društvenog blagostanja. Postoje i igre koje imaju više od jedne Nashove ravnoteže. To se događa kada u igri dvije ili više strategija donose jednak ishod koji je bolji od ostalih, pa je igraču svejedno koju će strategiju upotrijebiti. Također, postoje i igre bez Nashove ravnoteže, što se događa kada u igri sve strategije donose jednak rezultat.

2.3. Različite podjele igara

Prije nego li bude govora o vrstama teorije igara, potrebno je istaknuti kako se različite strateške igre, javljaju u brojnim kontekstima te kao takve imaju različita pojavna obilježja. Kopal i Korkut (2011), igre klasificiraju sukladno slijedećim pitanjima:

- Jesu li potezi u igri sekvencijalni ili simultani?
- Jesu li interesi igrača u cijelosti konfliktni ili postoje neke zajedničke osobine?
- Igra li se igra iz samo jednog pokušaja ili se ponavlja te jesu li protivnici isti ili se mijenjaju?
- Jesu li igrači u potpunosti informirani i imaju li jednake informacije?
- Jesu li pravila igre fiksna ili se njima može manipulirati?
- Jesu li dogovori o suradnji promjenjivi?
- Mijenja li identitet igrača igru u kojoj taj igrač sudjeluje?

Razmatrajući problematiku teorije igara, uočene su brojne podjele istih sukladno različitim kriterijima. Njihov je pregled dan Tablicom 6.

Tablica 6. Kriteriji podjele teorija igara

Kriteriji podjele teorija	Objašnjenja igara
Sukladno interesima igrača za sudjelovanje u igri	Kooperativne igre – igre u kojima igrači imaju zajednički interes. Oni stvaraju koalicije koje su u funkciji međusobnog usklađivanja ponašanja i odabira strategije usmjerene postizanju najboljih rezultata. Nekooperativne igre – igre u kojima su interesi u potpunosti suprotni što podrazumijeva ne postojanje suradnje između igrača. Igre s kombiniranim motivima – igre u kojima ima elemenata i kooperativnosti i nekooperativnosti istodobno. Igrači u igrama s kombiniranim motivima moraju surađivati do određene mjere.
Igre prema kriteriju prisustva ili odsustva elemenata slučajnosti	Igre na sreću – igre kod kojih igrač svojim sposobnostima ne može utjecati na njihov ishod (kartaške ili kockarske igre). Strateške igre – igre kod kojih igrač direktno svojim sposobnostima utječe na ishod igre.
Sukladno broju igrača	Igre s jednim igračem Igra s dva igrača Igre s proizvoljnim brojem igrača.
U zavisnosti od broja mogućih strategija	Konačne igre kod kojih svaki igrač ima samo konačan broj strategija te ako svaka partija te igre završava u konačno mnogo poteza. Beskonačan kraj igre – suprotan oblik igre.
Prema karakteru i opsegu informacija koje posjeduju igrači prilikom izbora igre	Igre s potpunim informacijama – igre u kojima svaki igrač pri svakom potezu zna sve ranije izvedene poteze i stanje u igri u određenom trenutku. Igre s nepotpunim informacijama – igre kod kojih igrač ne zna koje se pločice nalaze kod protivnika.
Prema karakteru funkcije plaćanja	Igre s nultom sumom – igre u kojima je suma ukupnog plaćanja jednaka nuli tj. ukupan dobitak jednog ili više igrača jedna je ukupnom gubitku poraženih igrača. Igre s nenultom sumom – igre u kojima suma ukupnog plaćanja jest različita od nule (igre lutrije)
Prema načinu predstavljanja igre	Normalna forma – najčešće je korištena za igre u kojima igrači istovremeno povlače svoje poteze i mogući ishodi igre se predstavljaju u obliku matrice. Ekstenzivna forma – graf tipa stablo i koristi se u igrama u kojima igrači naizmjenično vuku svoje poteze.
Prema simetričnosti	Simetrična igra – igra u kojoj je njezina matrica antisimetrična što znači da oba igrača imaju

	<p>jednako optimalne strategije. Ova se igra naziva i fer igrom. Asimetrična igra - u kojoj igrači nemaju jednake optimalne strategije.</p>
--	--

Izvor: Mukić, N. (2014). Teorija igara: matematičke osnove mitova i paradoksa. Novi Sad:

Prirodno – matematički fakultet u Novom Sadu, str. 7 – 8.

Teorije igara je sukladno interesima igrača za sudjelovanje u igri, moguće kategorizirati na kooperativne igre, nekooperativne igre te igre s kombiniranim motivima. Kooperativne igre su igre u kojima sudionici (igrači), imaju zajednički interes. Kooperativne igre zasnovane su na međusobnom usklađivanju ponašanja i odabiranja strategija koje su u funkciji ostvarivanja najboljih rezultata.

Nekooperativne igre su igre u kojima ne postoji suradnja prilikom donošenja odgovora o poduzimanju aktivnosti (poteza) sudionika (igrača). Kao primjer je potrebno navesti šah. Što se tiče igara s kombiniranim motivima, riječ je o igrama koje imaju elemente i kooperativnosti i nekooperativnosti. Kod ovih je igara neophodna suradnja do određenog stupnja, ali su i evidentni suprotni interesi igrača.

Igre je nadalje moguće kategorizirati prema kriteriju prisustva ili odsustva elemenata slučajnosti, u tome slučaju kategoriziraju se na: igre na sreću te na strateške igre. Igre na sreću su igre u kojima sposobnosti igrača nemaju nikakvog utjecaja na krajnji ishod igre. Riječ je o kartaškim igrama ili igrama s kockom. Kod strateških igara, igrači svojim sposobnostima mogu utjecati na ishod igre. Nadalje, igre je moguće kategorizirati i prema broju igrača pri čemu se isti dijele na:

- igre s jednim igračem,
- igre s dva igrača te na
- igre s proizvoljnim brojem igrača.

Primjer za igru s jednim igračem je igra solitare, igra s dva igrača može biti šah, dok primjer za igru s proizvoljnim brojem igrača predstavlja poker, koji može početi sa sedam i u toku igre završiti na dva igrača. Ovisno o zavisnosti broja mogućih strategija, igre je moguće podijeliti na konačne i na beskonačne. Tako se konačnom igrom smatra ona igra u kojoj svaki igrač ima ograničeni broj strategija što za posljedicu ima i završetak igre u konačno mnogo poteza. Ukoliko igrač nema konačan broj strategija, riječ je o beskonačnoj igri. Igre je prema karakteru i opsegu informacija koje posjeduju sudionici (igrači) moguće kategorizirati na igre s potpunim i nepotpunim informacijama. Primjer igre s potpunim informacijama jest šah, gdje

je jasno vidljivo koje su figurice na ploči te su igrači u stanju bilježiti svaki izvršeni potez te tako pratiti stanje igre.

Kada je riječ o igri s nepotpunim informacijama, kao primjer je potrebno navesti simultane igre. Njihovo obilježje jest nepotpunost informacija. Primjer simultane igre može biti igra domino.

Nadalje, sukladno karakteru funkcije plaćanja igre, moguće ih je podijeliti na igre s nultom sumom te na igre s nenultom sumom. Kod igara s nultom sumom, suma ukupnog plaćanja jednaka je nuli tj. ukupan dobitak jednog ili više igrača jednak je ukupnom gubitku poraženih igrača. Igre s nultom sumom predstavljaju najjednostavniji i najpoznatiji tip igara između dvaju osoba. Barković (2001) ističe kako izraz "suma nula" označava kako je zajednički dobitak obaju igrača jednak nuli navodeći da ukoliko u takvoj igri jedan igrač dobije k jedinica, njegov protivnik gubi k jedinica iz čega proizlazi:

Jednadžba 1. Suma nula

$$k + (-k) = 0$$

Izvor: Barković, D. (2001). Operacijska istraživanja. Osijek: Sveučilište Josipa Juraj Strossmayera u Osijeku, str. 336.

Pravila koja vrijede kod igara sa sumom nula su prema Barković (2001):

- u svakom potezu igrač mora donijeti jednu odluku,
- izbor prvog igrača ne smije biti poznat drugom igraču prije nego što se ovaj drugi odluči za vlastiti izbor.

Potrebno je istaknuti kako svaki igrač mora izvršiti svoj izbor, a da pri tome ne zna za izbor drugog igrača unatoč činjenici kako su mu poznate sve mogućnosti izbora protivnika. Primjer za igru s nultom sumom jest poker jer je iznos dobitka kojeg ostvari jedan igrač, pobjednik, jednak zbroju gubitaka koje su ostvarili ostali igrači, gubini. Kod igara s nenultom sumom, suma ukupnog plaćanja je različita od nule te se kao primjer ove igre, navodi lutrija. U lutriji, organizatori dio ukupnog dobitka zadržavaju za sebe.

Prema načinu predstavljanja igre, moguće ih je podijeliti na igre zapisane u normalnoj formi te na igre zapisane u ekstenzivnoj formi. Igre zapisane u normalnoj formi su igre kod kojih igrači istovremeno povlače svoje poteze i mogući ishod igre se predstavlja u obliku matrice.

Predstavljanje igre u ekstenzivnoj formi se koristi kod igara u kojima igrači naizmjenično vuku svoje poteze.

Konačno, igre je moguće i kategorizirati sukladno simetričnosti, pa se one mogu podijeliti na simetričnu i asimetričnu igru. Simetričnu igru karakterizira postojanje jednakih, optimalnih strategija za oba igrača te se takva igra naziva fer igrom.

2.4. Najpoznatije vrste igara

Igre se mogu podijeliti prema različitim kriterijima. Jedna od podjela igara bila bi prema obilježjima koja su specifična za pojedinu vrstu igre. Prema obilježjima igre se mogu grupirati u nekoliko kategorija unutar kojih se opet može imati po dva tipa igre. Jedna od klasifikacija igara jest na (Kopal i Korkut, 2011):

- kooperativne i nekooperativne igre,
- sekvencijalne i simultane igre,
- simetrične i asimetrične igre,
- igre s nultom sumom i igre s promjenjivom sumom,
- jednokratne i iterirane igre,
- igre sa savršenim i s nesavršenim informacijama
- strateški potezi; igra i predigra.

3. Primjena teorije igara u marketingu

Teorija igara može se koristiti za ispitivanje odnosa između odluka i ishoda u procesu igranja igre. Sanchez-Torres i suradnici (2018) ispitali su upotrebu teorije igara za marketinške strategije e-pošte. Interaktivnost između akcija i ishoda može se koristiti za modeliranje ponašanja potrošača (Kim i dr., 2014). Pogled teorije igara na ponašanje potrošača u maloprodaji može uključivati gledanje na kupnja potrošača kao niza strateških odluka koje donosi potrošač (Jiang i Srinivasan, 2016). Međutim, teorijska predviđanja mogu biti osjetljiva na pojedinosti pretpostavki modeliranja, što može učiniti opća predviđanja nedostižnima. Postoji kompromis između općenitosti pretpostavki modeliranja i korisnosti rezultirajućih uvida u odgovaranju na pitanja u specifičnoj organizacijskoj situaciji. Bronnenberg i suradnici (2008) komentirali su da je, unatoč sve većoj količini empirijske literature o dinamičkom ponašanju potrošača, malo istraživanja provedeno u pogledu implikacija dinamike izbora na donositelje marketinških odluka. Uključivanje teorije igara u marketinške modele ima potencijal obogatiti opseg marketinškog modeliranja. Na primjer, korištenje privremenih popusta za kontrolu evolucije u distribuciji spremnosti potrošača da plate i diskriminiranje cijena tijekom vremena. Teorija igara može se koristiti za analizu radnji i ishoda potrošača u smislu vjerojatnosti da će biti spremni platiti za određeni proizvod kada se primjenjuju različiti privremeni popusti. Analizom radnji i ishoda potrošača tijekom niza različitih privremenih popusta, modeli vjerojatnih reakcija potrošača na različite pristupe popustima mogu se razviti. Doherty i Delener (2001) istaknuli su potrebu za višestrukim marketinškim strategijama i pristupima za procjenu vjerojatnosti njihova uspjeha. Prema njima više poduzeća posluje i obitava na jednom tržištu, koje se neprestano mijenja, gdje nova poduzeća nastaju dok se neka poduzeća gase. Odluke koje na takvom tržištu donose uzajamnici, potrošači, protivnici te posrednici koji mogu biti npr. vlada, dovode do toga da se poduzeća zajedno razvijaju. Njihove odluke dovode do jednog od tri moguća rješenja: stacionarno ponašanje, oscilirajuće ponašanje te kaotično ponašanje.

Teorija igara može se koristiti za analizu vjerojatnih ishoda koji proizlaze iz različitih maloprodajnih marketinških strategija koje je usvojila organizacija. Međutim, kao što je naveo Anderson (2010), najosnovniji koncepti teorije igara, kao što je igra s nulnim zbrojem, koja opisuje uvjete u kojima svaki dobitak jednog igrača proizvodi jednak i odgovarajući gubitak za drugoga, mogu imati ograničenu primjenjivost na marketing. To je zato što marketing može proizvesti dividende za oba igrača kada prava poruka dopre do prave publike

u pravo vrijeme. Meyer i dr. (2010) izjavili su da bi veća konvergencija modeliranja teorije igara i istraživanja ponašanja u marketingu dovela do novih uvida u oba polja. Kako navodi Anderson (2010), igra nulte sume korištena je u marketingu pri određivanju cjenovne strategije. Značajnu ulogu u igrama nulte sume ima i transparentnost, potpuna transparentnost u nekim igrama, kao što je poker, dovela bi do pat pozicije gdje bi igrači koji znaju sve karte koje imaju ostali igrači na stolu donosili odluke samo temeljem toga tko ima najbolje karte nakon početnog dijeljenja karata. Transparentnost je imala veliki utjecaj na određivanje cjenovne strategije, kao primjer toga navodi se popularna web stranica za preprodaju raznih stvari eBay. Tamo se svakodnevno održavaju brojne transakcije koje ostaju kao informacije za buduće sudionike kupoprodajnog odnosa. Prodavatelj koji prodaje mobitel na eBayu može odrediti željenu cijenu od 5.000 novčanih jedinica za mobitel, ali isto tako može odrediti i najnižu cijenu ispod koje nije spreman prodati mobitel, od npr. 3.500 novčanih jedinica. Ta najniža cijena naziva se minimax, odnosno to je cijena pri kojoj prodavač minimizira maksimalni gubitak pri 1.500 novčanih jedinica.

Prema Armstrongu i Kotleru (2012) marketinška strategija je način razmišljanja poduzeća u kojem ona mogu stvoriti vrijednost za kupce i ostvariti profitabilne odnose s kupcima. Drugo mišljenje Tjiptonoa, (2015) marketinška strategija je alat koji je temeljno planiran i dizajniran, gdje se proces dizajna provodi kao napor poduzeća da razvije konkurentsku prednost kroz poseban program kako bi kontinuirano služio tržištu. Iz gornjeg mišljenja može se zaključiti da je marketinška strategija niz dizajna koji imaju za cilj plasirati proizvod u javnost, tako da može doći do ciljnog tržišta, od kojih je jedan da proizvodi ponuđeni kupcima mogu biti prodati i može generirati maksimalnu dobit. Marketing je proces planiranja i izvršenja, počevši od faze koncepcije, određivanja cijena, promocije, do distribucije dobara, ideja i usluga, kako bi se napravila razmjena koja zadovoljava pojedinca i njegove institucije (Dianto u Asmuni i dr., 2020). Prema Tjiptonou u Marlizaru (2020) marketinška izvedba je funkcija koja ima najveći kontakt s vanjskim okruženjem, iako tvrtka ima samo ograničenu kontrolu nad okolinom tvrtke. U svijetu marketinga, potrošači su imovina koju moramo održavati i održavati svoje postojanje kako bismo ostali dosljedni proizvodima koje proizvodimo (Romdonny i Rosmadi, 2019).

Važnost digitalnog marketinga nikada nije bila veća, s velikim dijelom oglašavanja koje su poduzele tvrtke usmjerene prema digitalnim medijima kao što je internet. Potrošači su skloni

tražiti kvalitetne informacije, odnosno informacije koje mogu prikupiti, kada planiraju kupnju novih proizvoda. U pronalaženju traženih informacija često se koriste sve popularnijim recenzijama koje drugi potrošači ostavljaju za nekakve proizvode ili usluge. Poduzeća već dulje vrijeme koriste pozitivne recenzije u svrhu promoviranja svojih proizvoda pa se tako često na prodajnim web stranicama poduzeća mogu pronaći citati zadovoljnih korisnika koji potvrđuju vjerodostojnost proizvoda. Neka poduzeća čak i manipuliraju tim recenzijama tako da ili vade riječi van konteksta ili lažiraju izjave Zhu i Zhang, (2010). Internet je postao jedno od najvažnijih tržišta za transakcije roba i usluga. Stoga je iznimno važno, au nekim slučajevima čak i vitalno, da tvrtke imaju zamjetnu prisutnost u digitalnom svijetu i iskoriste njegove prednosti kako bi doprle do sve većeg broja potrošača kako bi povećale prodaju i stekle konkurentsku prednost u odnosu na konkurente. Međutim, uobičajeno se navodi da prisutnost tvrtke na Internetu više nije situacija koju je lijepo imati, već situacija koju morate imati. Studija iz 2021. pokazuje jasnu tendenciju brzog rasta potrošnje na oglašavanje na mreži. Izvješće pokazuje da je potrošnja na online oglašavanje porasla za velikih 35,4% u odnosu na prethodnu godinu 2020., s 139,8 milijardi USD na čak 189,3 milijarde USD. Ovo je još jedna godina rekordne potrošnje, što je sve češća pojava. Najveći rast između ove dvije godine bio je iz drugog kvartala 2020. u drugi kvartal 2021., kada je potrošnja porasla za 62,2%. (PWC i IAB, 2021).

Primjena teorije igara na problem stvaranja potencijalnih kupaca i razvijanje modela upravljanja koji se vrti oko te teorije prirodna je i intuitivna. Tvrtke međusobno strateški komuniciraju i pokušavaju razumjeti što svaka od njih radi kako bi stekle prednost - donošenjem odluka na temelju njihovog znanja o postupcima svojih konkurenata - koje se mogu mjeriti u tržišnom udjelu, prihodima ili dobiti. Odluka o tome koliko potencijalnih kupaca treba generirati u svakom razdoblju izravno je povezana s tim koliko potencijalnih klijenata tvrtka vjeruje da će generirati njegovi konkurenti, jer to ima važan učinak na poslovanje poduzeća. Chintagunta i Vilcassim (1994) predložili su model temeljen na teoriji igara koji određuje raspodjelu ulaganja u oglašavanje u različitom broju marketinških kanala. Analizirali su tržište duopola te odluke o marketinški ulaganjima u dinamičkom okruženju. Schoonbeek i Kooreman, (2007) predlagali su statički model. Također postoji uvjerljiva ideja, koja se odnosi na posebnu primjenu teorije igara, da razine oglašavanja jedne tvrtke imaju implikacije na prodaju suparničkih tvrtki i vlastite razine oglašavanja. Može se intuitivno pomisliti da bi učinak bio ometanje prodaje konkurenata, ali to bi mogla biti nepromišljena

misao jer učinak uvelike ovisi o nekoliko čimbenika kao što su industrija, konkurentsko okruženje i komercijalizirani proizvod ili usluga (Viscolani, 2012).

3.1. Temeljne pretpostavke za primjenu teorije igara

Nashova ravnoteža događa se kada oba igrača ne mogu učiniti ništa bolje promjenom svojih strategija, s obzirom na vjerojatni odgovor protivnika. Nash je dokazao da za svaku igru zbroja različitog od nule postoji barem jedno rješenje. To je imalo golem učinak na način na koji se razmišljalo o konkurentskoj strategiji. Umjesto jednostavne borbe volja, bila je potrebna mješavina suradnje (implicitne ili eksplicitne) i natjecanja. Štoviše, Nashove ravnoteže ne samo da su stabilne, već se i same ojačavaju. Nakon što se dosegne točka stabilnosti, promjena statusa quo je i teška i skupa (a neke ravnoteže, poput zatvorenikovih dilema, mogu imati negativne posljedice) (Satell, 2010).

Za dobar primjer Nashove ravnoteže na djelu, uzmimo npr. situaciju u kojoj dva konkurenta određuju svoj marketinški proračun. U početnoj točki, obojica imaju jednake proračune i jednaku dobit. Pretpostavit ćemo da imaju dvije mogućnosti: mogu potrošiti na oglašavanje kako bi istaknuli svoju marku ili mogu dati popuste kako bi povećali prodaju. Obje radnje mogu povećati prodaju i imati povezane troškove. Također ćemo pretpostaviti da novac koji nije potrošen na oglašavanje ide u diskont. Na učinkovitost bilo koje strategije utjecat će ono što radi druga tvrtka. Stoga je nemoguće znati hoće li njihove akcije biti učinkovite dok ne vide kako se to odvija na tržištu. Ako obojica odluče povećati svoj proračun za oglase, završavaju u održivom ratu za oglašavanje, a slična situacija javlja se i ako obojica odluče dati popust. Ne poduzimati ništa samo bi ovjekovječilo zastoje. Međutim, ako svaki od njih koristi suprotne strategije (donji lijevi i gornji desni okvir), oboje će povećati prodaju i profit. Imamo dvije točke ravnoteže jer zapravo nije bitno tko će izabrati koju strategiju, samo da su različite. Ovo zapravo odražava ono što se događa u stvarnom svijetu. Iako se ravnoteža rijetko postiže u jednom koraku, tržišta se na kraju segmentiraju. Štoviše, kada se postigne stabilna točka, nevjerojatno je teško i skupo promijeniti strategiju. Diferencijal robne marke koji snižava cijene ili diskont koji pokušava naplatiti premiju čeka duga, teška muka (Satell, 2010).

Naravno, većinu tržišta čini više od dva konkurenta. Te se situacije nazivaju igrama s n igrača i obično se temelje na koalicijama. Uzmimo jednostavan primjer tržišta na kojem postoje dva diskontna trgovca, dva diferencijanta robne marke i prilično konzistentan tijek nišnih igrača koji ulaze i izlaze iz kategorije. Vidimo da postoje dvije prirodne koalicije, ali nijedna nije dominantna. Ako jedna koalicija želi kontrolirati dnevni red u obliku industrijskih inicijativa, vladinog lobiranja itd., morat će privući manje igrače u svoju sferu. Ono što je ovdje zanimljivo jest da veličina tvrtke ima vrlo malo veze s utjecajem. Jedina stvar koja je bitna je vjerojatnost davanja 51. glasa i, u ovom primjeru, svi igrači su otprilike jednaki u tom pogledu. Opet, iako gledamo u prilično jednostavan model, on ide daleko prema razumijevanju onoga što se događa u stvarnom svijetu. Sonyjev nesretni video standard Betamax, iako tehnički superioran, nije uspio kada se suočio s koalicijom manjih igrača predvođenih JVC-om. U mnogim slučajevima, biti viđen kao najmoćniji igrač može biti nedostatak jer potiče antagonističku izgradnju koalicija (situacija koju je Google odlučio spriječiti).

3.2. Primjena teorije igara pri donošenju odluka u području marketinga poduzeća

Teoriju igara u poslovanju mogu koristiti ekonomisti koji analiziraju određeno gospodarsko okruženje kako bi predvidjeli poteze koje će poduzeti tvrtke (ili igrači). Također ga mogu koristiti privatne tvrtke za donošenje poslovnih odluka ili za strateško praćenje i analizu različitih aspekata i konkurentskog ponašanja unutar relevantnog gospodarstva. Nastavnici također mogu koristiti modele teorije igara u poslovnoj školi kako bi svoje učenike upoznali sa skupom strategija i različitim konceptima rješenja koje bi mogli vidjeti odražene u stvarnom svijetu. Teorija igara može pomoći tvrtkama u donošenju strateških odluka unutar ili izvan svojih organizacija, posebno protiv konkurenata. Različite situacije predstavljene su kroz jednostavne igre koje postavljaju hipotetske scenarije namijenjene simulaciji uvjeta u stvarnom svijetu i predviđanju ponašanja igrača. Jednostavan primjer ranije primjene teorije igara u ekonomiji su Cournotovi i Bertandovi modeli duopola. Cournotov model iz 1893. opisuje dva poduzeća koja po zajedničkoj cijeni, koju je odredila tržišna funkcija potražnje, prodaju proizvode koje su proizveli bez troškova i to one količine koje će im maksimizirati profite pri ekvilibrijumu. U Bertrandovom modelu, poduzeća ne biraju količine koje prodaju po zajedničkim cijenama, već ona sama određuju cijene po kojima će prodati količine. To će dovesti do toga da potrošači kupuju proizvode po najnižim cijenama, što prisiljava ostala

poduzeća u modelu da također snižavaju svoje cijene, što će u konačnici dovesti do toga da poduzeća određuju cijene koje su jednake graničnim troškovima te tako ne profitiraju. Klasični pogled na teoriju igara govori kako bi poduzeće trebale gledati što rade ostala poduzeća na tržištu kako bi znalo koji model odabrati. Instrumentalni pogled na teoriju igara, koje je došao nakon klasičnog predstavlja igru kao model za proučavanje interakcije, umjesto doslovnog opisa interakcije. Modeli ovdje se služe kako bi opisali što poduzeća rade, već kako bi dali najbolje uvide u kakvom se tržištu poduzeće nalazi. Ako se poduzeće nalazi na tržištu gdje vjeruje da će ulazak novih konkurenata, odnosno igrača, na tržište dovesti do smanjenja profita za tržišta koja tamo već posluju, korisniji za primjenu biti će Cournotov model. S druge strane ako se poduzeće nalazi na tržištu na kojem je za rat cijena dovoljna konkurencija samo dviju velikih poduzeća, u tome slučaju korisniji je Bertrandov model (Samuelson, 2016).

Ključne regije mozga u donošenju odluka aktiviraju se kada drugi igrač surađuje dok ta regija procjenjuje ishod. Suradnja u uzvraćanju djeluje kao nagrada za mozak. Ali kada suradnja nije uzvraćena, tada ona djeluje kao averzivna radnja za mozak koji aktivira signale rizika. Baš kao što igra povjerenja u dilemi zatvorenika prikazuje da je oksitocin hormon koji povećava povjerenje u društvenom okruženju i modulira percipirane rizike. Ali kršenje povjerenja pokazuje da se razina ovog hormona smanjuje. To rezultira prilagodbom ulaganja. Studije također pokazuju zašto se strategija obično bira "milo za drago" zato što detektira mehanizam zrcalnih neurona za razumijevanje namjera drugih igrača. Kao što razumijemo namjere/emocije/osjećaje/strategije drugog igrača simulacijom istih strategija unutar našeg mozga (Romdonny i Rosmadi, 2019)

Teorija igara bavi se racionalnim izborom u odlukama koje uključuju dva ili više međuovisnih donositelja odluka. Njegov raspon primjenjivosti je širok, uključujući sve odluke u kojima ishod ovisi o akcijama dvaju ili više donositelja odluka, zvanih igrača, od kojih svaki ima dva ili više načina djelovanja, zvanih strategija, i dovoljno dobro definiranih preferencija među mogućim ishodima. kako bi se omogućilo dodjeljivanje numeričkih isplata koje odražavaju te preferencije. Polazna točka za modeliranje bilo kojeg problema odlučivanja mora biti razumijevanje problema kako ga vidi donositelj odluke, definicija ciljeva donositelja odluke, identifikacija alternativnih rješenja problema i formulacija sredstava za predstavljanje ciljeve na način koji se može koristiti za odabir među alternativnim odgovorima . Funkcija korisnosti je sredstvo za predstavljanje ciljeva na način koji se može koristiti za odabir među

alternativnim odgovorima. Za predstavljanje ciljeva moraju se prepoznati dva aspekta. Jedan je relativna važnost ciljeva, a drugi je ljestvica za procjenu pojedinačno za svaki od njih. U tom smislu, važno je napomenuti da je neponderirana mješavina kriterija, kao što je "najveće dobro za najveći broj", iracionalna; općenito se ne mogu optimizirati dva cilja istovremeno (Satell, 2015).

Poslovni vođa temelji upravljačke odluke i strategiju na nekoliko čimbenika uključujući njihovo predviđanje poteza konkurencije i planirane reakcije na te poteze. Ako su prognoze točne, teorija igara pruža matematički okvir za analizu tijeka akcije koji će najvjerojatnije dati željene ishode. Takva priprema pomaže voditeljima da donesu informirane odluke o svemu, od cijena i lansiranja proizvoda do odabira ciljanog tržišta i marketinških kampanja. Na neki način, koncept "osiguranja konkurentne prednosti" uključuje stavljanje teorije igara u djelo kako bi se proizveli rezultati.

Ali teorija igara u donošenju poslovnih odluka općenito se tiče više od jednostavnog, binarnog odnosa između radnji dvaju konkurenata. Često postoji mnogo konkurenata na "terenu" bilo koje industrije. Svaki korak natjecatelja može izazvati lanac reakcija i događaja dugo u budućnosti. Kad se broj varijabli poveća, postaje izazovno točno predvidjeti dugoročne ishode. Osim toga, uspješna strategija poslovnog rasta često se oslanja na jedinstvenu mješavinu stabilnosti, inovacije i, povremeno, poremećaja. Ali predviđanje utjecaja inovacija i poremećaja na tvrtku također zahtijeva procjenu rizika i analizu troškova i koristi (Suetens, 2005).

Pristup dinamičke teorije igara također bi uzeo u obzir i nepredvidive varijable, prikazujući vjerojatnosti ishoda za različite scenarije. Tada će strateški vođa biti spreman s nizom planova reakcije. Poput šahista, poslovni čelnici primjenjuju planove teorije igara za različite scenarije i razmišljaju o mnogim "potezima" unaprijed. Oni se pripremaju za brzo, unaprijed planirano ponavljanje strategije prema potrebi. Ovo iščekivanje može pomoći tvrtkama da rastu dok ostaju konkurentne i agilne u razornim, nesigurnim vremenima.

3.3. Korištenje teorije igara u marketinškom miksu

Marketinški miks koji koristi određena tvrtka varirat će ovisno o raspoloživim resursima, tržišnim uvjetima i promjenjivim potrebama klijenata. Važnost nekih elemenata unutar

marketinškog miksa varirat će u bilo kojem trenutku u vremenu. Odluke se ne mogu donositi o jednom elementu marketinškog miksa bez razmatranja njegovog utjecaja na druge elemente (Pheng, Ming, 1997). Marketinški miks je konceptualni okvir koji menadžeri primjenjuju u procesu marketinškog odlučivanja i planiranja kako bi zadovoljili potrebe i očekivanja potrošača kao i dinamičnu prirodu suvremenih tržišta. Marketing se može promatrati kao proces u kojem tvrtke stvaraju vrijednost za svoje kupce. Proces promocije samo uključuje razumijevanje tržišta (uključujući konkurente), želja kupaca, osmišljavanje prodajne strategije, dizajniranje programa koji odgovaraju kupcima i uključivanje strateškog predviđanja u njihovo dizajniranje, što od njih zahtijeva da gledaju naprijed i razmišljaju unatrag.

Prema Almi, (2016), marketing miješa marketinške aktivnosti, kako bi pronašao maksimalnu kombinaciju koja može donijeti rezultate koji najviše zadovoljavaju. Prema još jednom razumijevanju Kotlera i Kellera (2016), marketinški miks može se tumačiti kao skup kontroliranih varijabli koje tvrtka koristi za postizanje željene razine prodaje na ciljnom tržištu. Na temelju shvaćanja gore navedenih stručnjaka može se zaključiti da je marketinški miks dobar marketinški alat u poduzeću, pri čemu ga poduzeće može kontrolirati kako bi mogao utjecati na odgovor ciljnog tržišta. Elementi sadržani u marketinškom miksu sastoje se od sedam glavnih aspekata. Tradicionalna četiri aspekta odnose se na marketing robe, a sljedeća tri aspekta odnose se na širenje marketinškog miksa. Četiri tradicionalna aspekta, naime: proizvod (proizvod), cijena (cijena), distribucija (distribucija) i promocija (promocija). Postoje tri aspekta, širenje marketinškog miksa, ljudi (ljudski resursi), fizički dokaz i proces (Machali, 2018).

„4 P marketinga“ odnose se na četiri ključna elementa koji čine proces marketinga proizvoda ili usluge. Oni uključuju marketinški miks, koji je skup alata koje tvrtka koristi kako bi utjecala na potrošače da kupe njezin proizvod. Marketinški miks se bavi čimbenicima kao što su:

- Razumijevanje potreba ili želja potrošača
- Identificiranje uzroka neuspjeha trenutne ponude proizvoda
- Pronalaženje načina za rješavanje navedenih problema i promjenu percepcije javnosti o proizvodu/usluzi

- Stvaranje prepoznatljivih karakteristika za povećanje konkurentske prednosti
- Razumijevanje načina na koji proizvod komunicira s potrošačima i obrnuto

Proizvod je svako dobro ili usluga koja ispunjava potrebe ili želje potrošača. Također se može definirati kao skup alata koji dolazi s fizičkim aspektima kao što su dizajn, volumen, naziv robne marke itd. Vrsta proizvoda utječe na njegovu percipiranu vrijednost, što tvrtkama omogućuje profitabilno određivanje cijene. Također utječe na druge aspekte kao što su plasman proizvoda i reklame. Tvrtke mogu promijeniti pakiranje, usluge nakon prodaje, jamstva i raspon cijena ili se proširiti na nova tržišta kako bi ispunile svoje ciljeve. Marketinški stručnjaci moraju razumjeti životni ciklus proizvoda i osmisliti strategije za svaku fazu u životnom ciklusu, tj. uvođenje, rast, zrelost i pad (CFI, 2022).

Cijena proizvoda izravno utječe na obujam prodaje, a time i na dobit poslovanja. Potražnja, trošak, trendovi cijena među konkurentima i državni propisi ključni su čimbenici koji određuju cijene. Cijena obično odražava percipiranu vrijednost proizvoda, a ne njegovu stvarnu vrijednost. To znači da se cijene mogu povećati kako bi se promovirala ekskluzivnost ili smanjiti kako bi se stvorio pristup. Stoga određivanje cijena uključuje donošenje odluka u smislu osnovne cijene, popusta, promjene cijene, kreditnih uvjeta, plaćanja vozarine itd. Također je važno analizirati kada i jesu li tehnike poput diskontiranja potrebne ili prikladne (CFI,2022).

Promocija uključuje odluke vezane uz oglašavanje, prodajnu snagu, izravni marketing, odnose s javnošću, proračune za oglašavanje itd. Primarni cilj promocije je širenje svijesti o proizvodima i uslugama koje nudi tvrtka. Pomaže u uvjeravanju potrošača da izaberu određeni proizvod umjesto drugih na tržištu. Promotivni naponi uključuju sljedeće:

- Oglašavanje: sredstvo prodaje proizvoda, usluge ili ideje putem komuniciranja sponzorirane, neosobne poruke o proizvodu.
- Odnosi s javnošću: Uključuje upravljanje i kontrolu protoka i sadržaja informacija od nečije organizacije do opće javnosti ili drugih institucija.
- Marketinška strategija: Uključuje prepoznavanje pravog ciljnog tržišta i korištenje alata kao što je oglašavanje za prodor na navedeno tržište. Promocija također uključuje mrežne čimbenike kao što je određivanje klase funkcija pretraživanja na Googleu koje

moгу pokrenuti odgovarajuće ili ciljane oglase za proizvod, dizajn i izgled web stranice tvrtke ili sadržaj objavljen na društvenim mrežama kao što su Twitter i Instagram.

Mjesto uključuje odabir mjesta na kojem će proizvodi biti dostupni za prodaju. Primarni motiv upravljanja trgovinskim kanalima je osigurati da proizvod bude dostupan kupcu u pravo vrijeme i na pravom mjestu. Također uključuje odluke u vezi s postavljanjem i cijenama veleprodajnih i maloprodajnih mjesta. Kanali distribucije kao što su outsourcing ili prijevozne flote poduzeća odlučuju se nakon analize troškova i koristi. Uključeni su i mali detalji kao što je prostor na policama koji robne kuće izdvajaju za proizvod (CFI, 2022).

Integracija teorijskog pristupa marketinškom miksu, ponuđena je kako bi se riješili neki nedostaci okvira marketinškog miksa. Nashova teorija kooperativnih igara razvijena je kao prediktor ishoda pregovora kupca i prodavača u eksperimentu kupnje medija Neslin i Greenhalgh (1983). Metodologija za planiranje marketinškog miksa na dinamičnim konkurentnim tržištima razvijena je uključivanjem strateškog predviđanja i učinaka interakcije (Naik et al., 2005). Pojam strateškog predviđanja definiran je kao predviđanje vjerojatnih odluka konkurentskih strana i prilagođavanje optimalne strategije kao odgovor na najbolje odluke svih ostalih strana. Koncept marketinškog miksa zahtijeva od menadžera da prepoznaju da višestruke marketinške aktivnosti (npr. oglašavanje, promocija) ne samo da izravno utječu na tržišne udjele, već i pojačavaju ili neizravno umanjuju učinkovitost marketinških aktivnosti. Antagonističke igre sa i bez potpunih informacija i tehnike neantagonističkih igara primjenjuju se na uparenu usporedbu, rangiranje ili ocjenjivanje podataka za poduzeće i njegove konkurente na tržištu (Lipovetsky, 2007).

3.4. Primjena teorije igara na primjeru dobavljač-kupac

Kako bi se razumjela priroda teorije igara i njezina primjena u nabavi, razmotrimo hipotetsku situaciju između kupca i dobavljača. I kupac i dobavljač uključeni u ovu situaciju poznati su kao igrači, a pregovori se nazivaju igra. Prethodne informacije dostupne objema stranama poznate su kao skup informacija, a plan akcije koji će igrač poduzeti u različitim okolnostima poznat je kao strategija. Isplata koju igrač dobije na kraju igre poznata je kao isplata, a točka u kojoj obje strane postižu dogovor naziva se ravnoteža.

Pretpostavimo da jedna litra boje za tkanine košta 100 dolara na tržištu i da je to podatak poznat objema stranama. Pretpostavimo da je maksimalna ponuda kupca 100 USD, a minimalna ponuda dobavljača 40 USD. Međutim, niti je dobavljač upoznat s maksimalnom ponudom kupca, niti je kupac upoznat s minimalnom ponudom dobavljača. Svakako da kupac očekuje ponudu manju od 100 USD, a dobavljač očekuje ponudu veću od 40 USD. Koristeći teoriju igara, obje strane pokušavaju navesti drugog igrača da otkrije svoje ponude kako bi dali protuponudu. Pretpostavimo da kupac otkrije maksimalnu ponudu, a dobavljač ne otkrije minimalnu ponudu, dobavljač će primiti isplatu od 100 USD dok je bio spreman prihvatiti čak 40 USD. U drugom slučaju, recimo da dobavljač otkrije minimalnu ponudu, ali kupac ne otkrije maksimalnu ponudu, u ovom slučaju kupac će se izvući s jeftinom isplatom od samo 40 USD kada je bio spreman ići do 100 USD. Obojica neće dobiti isplatu ako bilo koji od njih ne otkrije svoje ponude (Babu, 2018)

Teorija igara radi pod pretpostavkom da su igrači racionalni donositelji odluka koji prihvaćaju skup informacija i rade na postizanju ravnoteže kroz međusobnu suradnju. Stoga teorija igara pomaže objema stranama da ojačaju povjerenje jedna u drugu i postignu ravnotežu otkrivajući svoje ponude da se nagode na zajedničkoj osnovi (Babu, 2018). Teorija igara često se odnosi na 'skup analitičkih alata dizajniranih da nam pomognu razumjeti fenomene koje opažamo kada donositelji odluka komuniciraju, pod pretpostavkom da donositelji odluka slijede dobro definirane egzogene ciljeve (oni su racionalni) i uzimaju u obzir svoje znanje ili očekivanja ponašanja drugih donositelja odluka (oni razmišljaju strateški)' (Osborne i Rubinstein 1994; Dutta 1999). Te se interakcije nazivaju i 'igre' i predstavljaju opis strateških interakcija koje uključuju ograničenja radnji koje igrači mogu poduzeti i interese igrača, ali ne navode radnje koje igrači poduzimaju. Igre se igraju prema skupu pravila (Dutta 1999), koja određuju tko igra (igrači), s čime igraju (strategije ili dostupni izbori), kada svaki igrač može igrati (koji je redoslijed) i koliko igra dobiti ili izgubiti (isplate).

Kao polje istraživanja unutar teorije igara, teorija pregovaranja usmjerena je na objašnjenje kako će se višak (generiran u svakoj ekonomskoj transakciji) podijeliti predviđanjem cijene transakcije. Ako postoji više od jednog načina djelovanja i postoji određeni stupanj sukoba oko toga koji smjer djelovanja treba slijediti, potreban je neki oblik pregovora za rješavanje sukoba. Posebna situacija pregovaranja događa se kada jedna od strana održava dražbu među konkurentskim pregovaračkim partnerima. To se zove teorija aukcija, igra s nepotpunim informacijama i jedna od najuspješnijih primjena teorije igara. Ove teorije povezane su s

postupkom odabira dobavljača pomoću dva generička pristupa identificirana u literaturi: pregovaranje i dražba (također poznato kao konkurentsko nadmetanje) (Monczka i drugi 2008; Van Weele 2009). Teorija pregovaranja (obično primijenjena na pregovore) i teorija aukcije temelje se na načelima teorije igara i imaju za cilj promicanje suradnje ili natjecanja između dobavljača kako bi se poboljšali rezultati procesa odabira dobavljača. Dok je promicanje suradnje s dobavljačima česta tema u privatnom sektoru (Zimmermann i Foerstl, 2014), regulatorni okviri otežavaju provedbu strategija koje se temelje na suradnji, povjerenju i podijeljenim rizicima u javnosti nabave (Tadelis 2012). Organizacije javnog sektora sve više upravljaju proračunom, istovremeno težeći višestrukim ciljevima (konkurentnim cijenama, transparentnosti i sprječavanju nepravilnosti i korupcije), a manje su zabrinute za tržišne inovacije (Stentoft Arlbjörn i Vagn Freytag 2012), što je dovelo do promicanja pristupa nabavi temeljenih na konkurenciji (npr. korištenje elektroničke obrnute dražbe).

Strategije temeljene na natjecanju, međutim, nisu ekskluzivne za javni sektor i naširoko su korištene kao dio konkurentskog nadmetanja u oba sektora, obično putem obrnutih dražbi. (Chaturvedi, Beil i Martínez-de-Albéniz, 2014). Usprkos tome, u literaturi se gorljivo raspravlja o prednostima i nedostacima konkurentskih pregovora. Uobičajeni kritičar je potencijalna šteta koju dražbe mogu imati na povjerenje i odnos između kupca i prodavača (ključno za promicanje suradnje ili kooperativnih odnosa), ili sumnja u oportunitizam (Emiliani i Stec, 2005). Drugi su radovi, naprotiv, zaključili da obrnuta dražba ne utječe nužno na suradnju s dobavljačima ili dugoročni odnos (Percy, Giunipero i Wilson 2007). U praksi, obrnute dražbe omogućuju kupcima da priopće zahtjeve za kupnju i odaberu najbolje opcije s popisa potencijalnih dobavljača (Mithas, Jones i Mitchell 2008; Anandalingam, Day i Raghavan, 2005). Najčešći način za implementaciju obrnutih dražbi je omogućiti kvalificiranim dobavljačima da licitiraju na dražbama (Chaturvedi, Beil i Martínez-de-Albéniz 2014). Te se dražbe mogu temeljiti na strateškim igrama (npr. dražbe sa zatvorenim ponudama) ili opsežnim igrama (npr. nizozemske, engleske ili japanske dražbe) i uglavnom su nekooperativne i s nesavršenim informacijama. Tvrtke primjenjuju dražbe na redovite pregovore kako bi postigle najbolju tržišnu cijenu ponude, smanjile vrijeme ciklusa dodjele, povećale transparentnost nadmetanja, poboljšale vidljivost cijena i poboljšale operativne performanse (Hawkins i sur. 2014). Ovi procesi otežavaju konkurenciju 'budući da učinak dobavljača i cijena postaju transparentni za sve' (Hvolby, Trienekens i Steger-Jensen 2007.).

Novija prilagodba primjene teorije igara u procesima odabira dobavljača je kombinacija metoda dražbe i pregovaranja gdje 'neto troškovna učinkovitost dobivena izvođenjem procesa u dvije faze u odnosu na samo RA može dovesti do značajnih poboljšanja' (Tunca i Wu 2009.). Osim toga, postoje dokazi da obrnute dražbe koje su osmišljene korištenjem pristupa s više atributa (tj. kombiniranjem 'cijene' s drugim čimbenicima) mogu rezultirati superiornom izvedbom (Pham et al. 2015.), osobito kada su usklađene sa širim upravljanjem kategorijama strategije (Gelderman i Van Weele 2003). Dvofazni pristup trebao bi biti prikladniji za scenarije sa složenim atributima, omogućujući kupcu da dobije više informacija i stoga razvije jaču poziciju moći tijekom pregovora (Huh i Park 2010). Huh i Park (2010.) su analitičkim modelom pokazali da kombinirani model dražbe i pregovaranja donosi veću dobit za kupca od standardne dražbe ili modela pregovaranja, ali je literatura o analizi takvih modela prilično ograničena (Huh i Park 2010). Kritika ovih studija je činjenica da se temelje na simulacijskim modelima, što značajno ograničava prenosivost nalaza u poslovni kontekst. Također, iako je upotreba dvofaznog procesa uobičajena u složenim scenarijima kupnje, malo se zna o utjecaju ovog pristupa kada druga faza (cjenkanje) slijedi unaprijed određeni skup pravila temeljen na teoriji igara.

4. Ograničenja primjene teorije igara pri donošenju marketinških odluka

Prema Di Benendettu (1986.), moguće je pokazati, uz nekoliko logičkih revizija, odnos između ekonomske definicije igre i procesa marketinških odluka. Prema Bacharachu (1977.), teorija igara ima sljedeće atribute:

- dobro definiran skup mogućih načina djelovanja za svakog igrača;
- svaki igrač ima dobro definirane preferencije unutar mogućeg rezultata igre;
- odnosi i rezultati određeni su odabirom načina djelovanja igrača;
- svaki igrač ima potpuno znanje o gornjim atributima.

Glavna pretpostavka teorijskog pristupa igrama je da svi igrači djeluju racionalno kako bi maksimizirali minimalni mogući dobitak ili maksimizirali razinu sigurnosti što se naziva načelo mini-max. Pobjeda u svakoj igri nije samo pomaganje sreći; ima svoja vlastita pravila i principe. Obrazloženje za primjenu teorije igara na upravljanje strategijom marketinškog miksa je da može pružiti pristup modeliranju, opisivanju i dokumentiranju vjerojatnih ishoda usvajanja različitih marketinških strategija. Glavni doprinos teorije igara donošenju marketinških odluka je njezino razmatranje racionalnosti, kako od strane donositelja odluka tako i od strane konkurenata. Posljednjih godina teorija igara korištena je kao analitički alat za dobivanje strateške inteligencije i uvida u konkurentske namjere i ponašanja uključena u procese menadžerskog odlučivanja (Hailu i sur., 2021).

4.1. Ograničena racionalnost

Ograničena racionalnost je ljudski proces donošenja odluka u kojem pokušavamo zadovoljiti, a ne optimizirati. Drugim riječima, tražimo odluku koja će biti dovoljno dobra, a ne najbolju moguću odluku. Prema procesu odlučivanja ograničene racionalnosti, nismo skloni saznati

sve potrebne informacije koje bi bile potrebne za donošenje racionalne odluke, zbog kognitivnih i vremenskih ograničenja. Zbog toga donosimo odluke koje su zadovoljavajuće, a ne optimalne.

Naši su izbori još uvijek racionalni, s obzirom na informacije koje su nam realno dostupne, ali možda nisu racionalni umjesto svih mogućih informacija i resursa. Iako je teško ponašati se u skladu sa savršenom ekonomskom racionalnošću, što je maksimiziranje koristi uz smanjenje troškova, donošenje odluka koje se temelje na ograničenoj racionalnosti može dovesti do toga da budemo nedosljedni našim ciljevima.

U svakoj organizaciji ili instituciji postoje složene mreže donošenja odluka. Odluke koje bi trebale donijeti institucije često imaju na umu ekonomska načela, ali one ne uzimaju u obzir stvarnost da ljudi ne funkcioniraju na savršeno racionalan način. Dok organizacije žele donositi odluke koje odražavaju njihove ekonomske vrijednosti i ciljeve, te odluke donose pojedinci. Na pojedince utječe više od puke logike, a ponekad pojedinci koji donose odluke u tvrtkama moraju donositi brze odluke koje će utjecati na ostatak organizacije. Uz ograničenja kao što je vrijeme, izbor koji se napravi može biti samo zadovoljavajući, a ne optimalan za ciljeve tvrtke. Racionalnost postaje još složenija u poduzeću gdje se optimalni izbor pojedinca možda neće podudarati s optimalnim izborom za poduzeće. Ovdje je racionalnost izvršnih direktora i drugih donositelja odluka vezana na drugačiji način, njihovim okruženjem koje od njih traži da potrebe tvrtke stave ispred svojih. Ograničena racionalnost ponekad je nužna nesavršenost kada shvaćamo donošenje odluka kao dio mreže, umjesto da teoretiziramo racionalnost temeljenu na "savršenom" subjektu koji nije dio ovih složenosti.

Na dnevnoj bazi moramo donositi stotine odluka na temelju dostupnih alternativa. Budući da moramo donijeti toliko mnogo odluka u ograničenom vremenskom razdoblju, nismo u mogućnosti odvojiti vrijeme za prikupljanje svih informacija o svakoj alternativni ili mapiranje potencijalnih učinaka svake alternative. Zamislimo koliko bi informacija trebalo biti pohranjeno u našem mozgu u bilo kojem trenutku da bismo mogli donositi savršeno racionalne odluke. Budući da smo ograničeni kapacitetom mozga (djelomično zbog kognitivnih predrasuda), vremenom i dostupnim informacijama, moramo donositi odluke prečacima. Ti nam prečaci olakšavaju donošenje odluka, ali izazivaju našu sposobnost da budemo racionalni, što nas ponekad dovodi do donošenja neoptimalnih izbora.

Ograničena racionalnost tjera nas da donosimo zadovoljavajuće izbore, ali to ne znači da su ti izbori optimalni. Ekonomisti nas nazivaju “satisficers” umjesto “homo economicus”, što znači “savršeni racionalni muškarac/žena”. Donosimo “dovoljno dobre” odluke umjesto onih najboljih, što nas dovodi do nedosljednih izbora. Moramo biti svjesni našeg nesavršenog donošenja odluka, jer će tvrtke koristiti marketinške taktike kako bi pokušale izvući korist iz toga. Često označavaju svoje proizvode primamljivim kvalifikatorima i deskriptorima koji imaju malo ili nimalo značenja, kao što je izraz "bez kaveza" na kutiji jaja. Ostali primjeri uključuju oznake "bez šećera", "organski" ili "cjeloviti". Ti su kvalifikatori nejasni i često ne znače ono što mi mislimo da znače. Možda vjerujemo da kupujemo etičke ili zdrave opcije, donoseći na taj način odluku koja nas zadovoljava, ali u stvarnosti ne postizemo najoptimalniju odluku za naše etičke ili zdrave ciljeve.

Svijest o ograničenoj racionalnosti ne pomaže nam da je prevladamo, jer spoznaja o granicama naših misaonih sposobnosti, informacija koje su nam dostupne i vremena, ne čini da ta ograničenja nestaju. Također nije učinkovito pokušavati steći sva znanja o različitim alternativama prilikom donošenja odluke; prvo, to bi trajalo predugo, a čak i da imamo pristup svim potrebnim informacijama, vjerojatno ih ne bismo mogli obraditi.

Budući da ćemo kao pojedinci uvijek biti pod utjecajem ograničene racionalnosti, rad u grupama ili timovima može nam pomoći da prevladamo neka od ograničenja ograničene racionalnosti. Ljudi dolaze za stol s drugačijim moždanim kapacitetima od prethodnog znanja i životnog iskustva. Zajednički rad na zadatku također smanjuje količinu vremena koje svatko od nas mora potrošiti na njega, što znači da možemo imati više vremena za dubinsko istraživanje o zadatku koji je pred nama i proširiti naše dostupne informacije.

Tvrtke i profesionalci također mogu koristiti nudge, oblik arhitekture izbora, koji je promišljen dizajn okruženja u kojem ljudi donose odluke. Poticaji bi nam mogli pomoći da donesemo optimalne, a ne zadovoljavajuće odluke. Na primjer, najzdravije opcije hrane u trgovini mješovitom robom mogu se postaviti u razini očiju kako bismo vjerojatnije odabrali tu hranu.

4.2. Teorija 'crnog labuda'

Teorija crnog labuda odnosi se na one događaje koje je teško predvidjeti u normalnom tijeku poslovanja. Oni su slučajni, neočekivani, ali događaji velikog utjecaja. Ti se događaji smatraju izvanrednim jer ne postoje podaci iz prošlosti koji bi mogli ukazati na njihovu pojavu u doglednoj budućnosti. Teorija crnog labuda odnosi se na nepredviđene događaje velikih razmjera koje je teško predvidjeti. Ne postoji znanstveni model koji bi mogao predvidjeti ove događaje. Ti se događaji ne događaju samo u poslovanju, politici i prirodi, već i na burzama.

Događaji su velike magnitude i mogu se klasificirati kao pozitivni ili negativni događaji crnog labuda. Pozitivan događaj crnog labuda bio bi onaj koji ima pozitivan ishod. Na primjer, internet nam je pomogao da se povežemo s gotovo bilo kim diljem svijeta. Nitko nije razmišljao o tome, ali dobrobiti su ogromne i povećavaju se iz dana u dan. Negativan događaj crnog labuda bio bi onaj koji ima negativan ishod ili veliku veličinu. Kao što je napad na Svjetski trgovački centar 11. rujna ili bankrot Lehmana. Oba događaja izazvala su kolaps na financijskim tržištima diljem svijeta. Druga važna karakteristika događaja crnog labuda je da se ne ponavljaju, pa ih je teško modelirati. Kolaps Lehmana 2008. bio je jedan takav događaj koji je iznenadio financijska tržišta. To je stvorilo efekt valova ne samo na američkim tržištima, već i na financijskim tržištima diljem svijeta. Ne može se poreći činjenica da bi rizik od još jednog Lehmana mogao biti stvaran, ali pravila su sada stroža u pogledu pozajmljivanja ili davanja kredita klijentima što bi moglo pomoći u zaustavljanju takvog događaja ne samo u Indiji, već i diljem svijeta.

Tvorac ove teorije je ekonomist Nassim Nicholas Taleb, koji ju je tako nazvao jer se do dolaska prvih istraživača u Australiju u 17. stoljeću smatralo da su svi labudovi u Europi bijeli. Otkriće ove vrste ptice s crnim perjem bila je činjenica koja se smatrala vrlo nevjerojatnom, ali se dogodilo i promijenilo percepciju koja je postojala do tog trenutka. Na taj način Taleb nastoji propitati ekonomske analize koje se koriste za predviđanje budućnosti putem ekstrapolacije onoga što se dogodilo u prošlosti, predviđanja koja će se prije ili kasnije suočiti s neočekivanom pojavom crnog labuda. Stoga, da bi se događaj mogao nazvati crnim labudom, mora imati sljedeća svojstva:

- Mora biti neočekivano. Ovo je a priori malo vjerojatan događaj, za koji nema dokaza da će se dogoditi te je stoga iznenađenje za analitičare i tržište. Da postoji ikakva vjerojatnost da se to dogodi, financijski agenti bi se zaštitili od toga, tako da tržište ne bi bilo iznenađeno.
- Imaju veliki utjecaj. Riječ je o događajima koji bitno utječu na gospodarstvo ili svjetsku politiku.
- Odlikuje ih retrospektivna predvidljivost. Drugim riječima, kada se jednom dogode, tek tada postoje dokazi da se takav događaj mogao izbjeći i stvaraju se teorije koje objašnjavaju zašto je do njega došlo.

Pandemija Covid-19 koja trenutno pogađa svijet ima sve karakteristike koje definiraju slučaj crnog labuda. Teško se moglo predvidjeti kojom magnitudom i brzinom će se proširiti bolest uzrokovanih novim tipom koronavirusa krajem 2019. u kineskom gradu Wuhanu te kako će imati globalni utjecaj. Međutim, sada kada se virus proširio cijelim planetom, dolazimo do mišljenja da se ova kriza s koronavirusom mogla izbjeći ili barem minimizirati njezine posljedice da se obratila pozornost na znakove. Prvo, iskustvo s drugim prethodnim izbijanjima, poput SARS-a u Kini 2003., ptičje gripe, također u Kini 2013., i ebole u zapadnoafričkim zemljama 2014. Drugo, nekoliko izvješća i stručnjaka posljednjih je godina upozoravalo na utjecaj koje bi globalna epidemija virusa mogla utjecati na ljudske živote i gospodarstvo. O tome se osvrnuo Global Risk Report Svjetskog ekonomskog foruma 2007., koji je kroz fiktivni primjer (pojava novog virusa u Aziji) analizirao utjecaj na poslovanje, financijski i politički sustav te ekonomske uvjete nastanka nove pandemije. Na to je upozorio i sam Bill Gates na predavanju na TED-u 2015. tijekom kojeg je istaknuo da svijet nije spreman za pandemiju. Zapravo, najnovije izvješće Svjetskog ekonomskog foruma o globalnom riziku za 2020. vratilo je zarazne bolesti među deset najvećih rizika u smislu utjecaja.

Pa ipak, unatoč svim tim pozivima upozorenja, zašto se praktički nijedna država nije pripremila za to? To je bilo zbog vjerojatnosti. Iako su te studije već neko vrijeme ukazivale na potencijalni učinak pandemije, njihova je vjerojatnost bila vrlo niska, pa je većina zemalja odlučila svoje resurse posvetiti drugim prioritetima. Ukratko, ono što definira teoriju crnog labuda je da, koliko god mislili da imamo kontroliranu situaciju, uvijek postoje slučajni čimbenici koji nam izmiču. U tom smislu, posljedice jednog od ovih crnih labudova jedan su od rizika s kojima se treba suočiti kada se posluje na financijskim tržištima. Stoga, iako je

riječ o događajima s malom vjerojatnošću da će se dogoditi, bila bi ozbiljna pogreška zanemariti ih. I iako se teško potpuno zaštititi od crnog labuda (jer ga se ne može predvidjeti), važno je imati raznolik i strukturiran portfelj s različitim vrstama imovine kako bi one mogle djelovati kao protuteža u slučaju potrebe za odgovorom na različite ekonomske ili financijske okolnosti.

4.3. Paradoksi u teoriji igara

Parrondov paradoks, paradoks u teoriji igara, opisan je kao: Kombinacija gubitničkih strategija postaje dobitna strategija. Ime je dobio po svom tvorcu, Juanu Parrondu, koji je otkrio paradoks 1996. Postoje parovi igara, od kojih svaka ima veću vjerojatnost gubitka nego dobitka, za koje je moguće konstruirati pobjedničku strategiju naizmjeničnim igranjem igara. Parrondo je osmislio paradoks u vezi sa svojom analizom Brownove čegrtaljke, misaonog eksperimenta o stroju koji navodno može izvući energiju iz nasumičnih toplinskih gibanja koji je popularizirao fizičar Richard Feynman. Međutim, paradoks nestaje kada se rigorozno analizira. Dobitne strategije koje se sastoje od raznih kombinacija gubitničkih strategija bile su istraživane u biologiji prije nego što je objavljen Parrondov paradoks (Harmer, Abbott, Taylor, 2000).

Parrondov paradoks opisuje kontraintuitivnu situaciju u kojoj bi kombinacija dviju individualno izgubljenih igara mogla proizvesti očekivanu pobjedu. Početna svrha Parrondovog paradoksa bila je simulacija kontraintuitivnog fizičkog fenomena generiranog bljeskanjem Brownove čegrtaljke u smislu dviju kockarskih igara.

Nazvan po svom tvorcu, dr. Juanu Parrondu, koji predaje fiziku na Sveučilištu Complutense u Madridu, novootkriveni paradoks inspiriran je mehaničkim svojstvima čegrtaljki -- poznatih alata sa zubima pile koji se koriste za podizanje automobila i pokretanje ručnih satova sa samonavijanjem . Prevođenjem svojstava čegrtaljke u teoriju igara -- relativno novu znanstvenu disciplinu koja nastoji izvući pravila prirode iz dobitaka i gubitaka uočenih u igrama -- dr. Parrondo je otkrio da se dvije gubitničke igre mogu kombinirati kako bi povećale nečije bogatstvo (Blakeslee, 2000).

Paradoks je opisan pomoću dvije igre, igra A i igra B, koje se igraju s novčićima dodatno podebljanima na jednoj strani kako ne bi ravnomjerno padali na glavu ili na rep. U igri A, igrač baca jedan napunjeni novčić te se pri svakom bacanju kladi na koju će stranu pasti. Vjerojatnost dobitka zbog utega je manja od polovine. U igri B, igrač baca jedan od dva napunjena novčića s dodanim jednostavnim pravilom. On igra novčić 1 ako je njegov novac višekratnik određenog cijelog broja, poput tri. Ako se njegov novac ne može podijeliti s brojem tri, on igra novčić 2. U ovoj postavci, drugi će se igrati češće od prvog, pošto je samo svaki treći broj višekratnik broja 3. Oba novčića su otežana, jedan za jak gubitak, a drugi za neznatan dobitak, s ishodom da će oba igrača na kraju izgubiti sav svoj novac. To je Parrondov paradoks. Prebacivanje između dvije igre stvara učinak poput čegrtaljke. Čegrtaljka svojim nazubljenim oblikom omogućuje kretanje u jednom smjeru, a blokira ga u drugom smjeru. Isto vrijedi i za čestice koje se nastoje kretati nasumično unutar stanica, ali se mogu uhvatiti, ili pokrenuti, za obavljanje korisnog rada. Tako su dizajnirani mnogi proteini i enzimi (Blakeslee, 2000).

Dijeleći interes za mikroskopske čegrtaljke, dr. Abbott i dr. Parrondo sastali su se u kafiću u Madridu 1997. kako bi razgovarali o tom fenomenu. Počeli su se pitati što bi se moglo dogoditi s takozvanim bljeskavim čegrtaljkom. Prvo su zamislili dvije nagnute padine koje bi se mogle postaviti jedna na drugu ili držati odvojene. Čestice smještene na vrhu bilo koje kosine pale bi na dno pod silom gravitacije. Čestice postavljene na dno bilo koje padine ne bi nikamo otišle. Ali ako su se dvije padine preklapale i izmjenjivale ili "bljeskale" naprijed-natrag, čestice koje počivaju na dnu mogle bi se pokrenuti uzbrdo (Blakeslee, 2000).

Dr. Parrondo je zatim preveo blještavu čegrtaljku na jezik teorije igara. Zatim je osmislio dvije igre s novčićima koje je dr. Abbott potvrdio u nedavnim eksperimentima. Igra A je poput glatke kosine. Pojedinačni ubačeni novčić proizvodi postojane gubitke, baš poput čestica koje klize ravno nizbrdo. Igra B je poput nazubljene kosine koja može uhvatiti predmete. Svaki zub na čegrtaljci ima dvije strane, jednu koja ide gore i jednu koja ide dolje. Svaki pobjednički krug nosi igračev novac uzbrdo. Kapital se počinje akumulirati, baš kao čestice koje se kreću uz strminu treperave čegrtaljke. Promjena igre zarobljava novac prije nego novi krugovi igre uzrokuju gubitak novca. Igre A i B moraju biti postavljene tako da kopiraju čegrtaljku, što znači da moraju imati izravnu interakciju. U eksperimentima koje je proveo dr. Abbott, igra B ovisi o iznosu kapitala koji se igra, a igra A utječe na te iznose. Parrondov paradoks mogao bi pomoći znanstvenicima da pronađu nove načine za odvajanje

molekula, dizajn sićušnih motora i razumiju igre preživljavanja koje se igraju na razini pojedinačnih gena (Blakeslee, 2000).

5. Zaključak

Teorija igara je polje bihevioralne ekonomije koje pokušava predvidjeti način na koji će dvije ili više strana djelovati u određenoj situaciji. Scenariji poput "zatvorenikove dileme", "igre stonoge" i "igre diktatora" koriste se od strane ekonomista, političkih analitičara i poduzeća kako bi otkrili najvjerojatniji smjer akcije koji će ljudi poduzeti. Teorija igara je teorijsko polje studija u društvenim znanostima koja primjenjuje matematički model za predviđanje mogućih ishoda određenog scenarija. Često ga koriste ljudi iz političkih znanosti, biznisa ili pokera za predviđanje mogućih ishoda za scenarije u svojim područjima. Teorija igara simulira niz stvarnih strateških situacija kroz sekvencijske igre kako bi se predvidjelo kako će ljudi ili organizacije djelovati. Dominantna strategija nalaže da igrač napravi izbor koji će za njega donijeti najveću isplatu, neovisno o tome što učini drugi igrač.

Matematičar John von Neumann, teoretičar igara, pomogao je u formuliranju ideje stranaka koje pronalaze ravnotežu kroz niz igara s nultim zbrojem za dvije osobe. Zajedno s Oskarom Morgensternom, von Neumann je napisao knjigu pod naslovom Teorija igara i ekonomskog ponašanja (1944.), koja je temeljni tekst ovog područja. John Nash također je sudjelovao u razvoju upotrebe teorije igara kroz Nash Equilibrium, koja se bavi nekooperativnim igrama koje uključuju strateške interakcije između igrača (dva ili više), u kojima niti jedan ne preispituje svoje odluke nakon što čuje izbor drugih donositelja odluka.

Teoriju igara u poslovanju mogu koristiti ekonomisti koji analiziraju određeno gospodarsko okruženje kako bi predvidjeli poteze koje će poduzeti tvrtke (ili igrači). Također ga mogu koristiti privatne tvrtke za donošenje poslovnih odluka ili za strateško praćenje i analizu različitih aspekata i konkurentskog ponašanja unutar relevantnog gospodarstva. Nastavnici također mogu koristiti modele teorije igara u poslovnoj školi kako bi svoje učenike upoznali sa skupom strategija i različitim konceptima rješenja koje bi mogli vidjeti odražene u stvarnom svijetu. Teorija igara može pomoći tvrtkama u donošenju strateških odluka unutar ili izvan svojih organizacija, posebno protiv konkurenata. Različite situacije predstavljene su kroz jednostavne igre koje postavljaju hipotetske scenarije namijenjene simulaciji uvjeta u stvarnom svijetu i predviđanju ponašanja igrača. Poduzeća mogu koristiti teoriju igara kako bi stekla stratešku prednost na tržištu. U poslovnoj strategiji, teorija igara može objasniti npr, cjenovne ratove između poduzeća i odnose dobavljač-kupac.

U idealnim uvjetima igre bez nepredviđenih situacija Nashova ravnoteža predstavlja ravnotežno stanje, jer nijednom igraču nije u interesu odstupiti od takvog stanja. Primjer može biti postavljen u obliku društvene norme – ako je svi poštuju i postupaju u skladu s njom, nijedan igrač nema želju odstupiti od nje, jer zna da će zbog toga imati isključivo negativne posljedice. Međutim, Nashova ravnoteža ne mora nužno značiti i najveći profit za sve igrače. Postoje situacije kada igrači povećavaju svoj profit dogovorom o simultanim promjenama strategija svih igrača. U praksi je najbolji primjer za ovakvu situaciju kartel, jer se trgovci unutar kartela dogovaraju kako bi svi imali koristi od njegova formiranja. Ponašaju se kao monopolisti te zajednički dogovaraju cijenu i količinu za svoj proizvod. Međutim, cijena je veća od marginalnog troška, stoga je ishod društveno neefikasan, odnosno smanjuje se razina društvenog blagostanja. Postoje i igre koje imaju više od jedne Nashove ravnoteže. To se događa kada u igri dvije ili više strategija donose jednak ishod koji je bolji od ostalih, pa je igraču svejedno koju će strategiju upotrijebiti. Također, postoje i igre bez Nashove ravnoteže, što se događa kada u igri sve strategije donose jednak rezultat.

U svakoj organizaciji ili instituciji postoje složene mreže donošenja odluka. Odluke koje bi trebale donijeti institucije često imaju na umu ekonomska načela, ali one ne uzimaju u obzir stvarnost da ljudi ne funkcioniraju na savršeno racionalan način. Dok organizacije žele donositi odluke koje odražavaju njihove ekonomske vrijednosti i ciljeve, te odluke donose pojedinci. Na pojedince utječe više od puke logike, a ponekad pojedinci koji donose odluke u tvrtkama moraju donositi brze odluke koje će utjecati na ostatak organizacije. Uz ograničenja kao što je vrijeme, izbor koji se napravi može biti samo zadovoljavajući, a ne optimalan za ciljeve tvrtke. Racionalnost postaje još složenija u poduzeću gdje se optimalni izbor pojedinca možda neće podudarati s optimalnim izborom za poduzeće. Ovdje je racionalnost izvršnih direktora i drugih donositelja odluka vezana na drugačiji način, njihovim okruženjem koje od njih traži da potrebe tvrtke stave ispred svojih. Ograničena racionalnost ponekad je nužna nesavršenost kada shvaćamo donošenje odluka kao dio mreže, umjesto da teoretiziramo racionalnost temeljenu na "savršenom" subjektu koji nije dio ovih složenosti.

POPIS LITERATURE

1. Babić, M. (2011.) *Ekonomija: Uvod u analizu i politiku*. Zagreb: Znanje
2. Babu, K. (2018) *Applying Game Theory in Procurement for Better Negotiations*, dostupno na: <https://www.zycus.com/blog/contract-management/game-theory-in-procurement.html> (datum pristupa: 1.9.2022.)
3. Blakeslee, S. (2000) *Paradox in Game Theory: Losing Strategy That Wins*, dostupno na: <http://seneca.fis.ucm.es/parr/GAMES/Paradox%20in%20Game%20Theory%20Losing%20Strategy%20That%20Wins.htm> (Datum pristupa: 1.9.2022.)
4. Brkić, L. (2002). Temeljni koncepti teorije igara u međunarodnoj ekonomiji, *Politička misao*, 39(3), str. 75-87. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/23676> (Datum pristupa: 05.08.2021.)
5. CFI (2022) 4 P's of Marketing, dostupno na: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/4-ps-of-marketing/> (pristupljeno: 1.9.2022.)
6. Chintagunta, P. K., Vilcassim, N. J. (1994). Marketing investment decisions in a dynamic duopoly: A model and empirical analysis. *International Journal of Research in Marketing*, vol. 11, no. 3, pp. 287–306,
7. Čalija Matijević, M., i Radišić, B. (2013). 'Nashova ravnoteža', *Osječki matematički list*, 13(2), str. 105-119. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/114019> (Datum pristupa: 02.05.2021.)
8. Démuth, A. (2013). *Game Theory and the Problem of Decision Making. Edition Cognitive Studies*. Preuzeto s: https://www.researchgate.net/profile/Andrej-Demuth-2/publication/310831982_Game_Theory_and_the_Problem_of_Decision-Making/links/58393c3408ae3a74b49d2c16/Game-Theory-and-the-Problem-of-Decision-Making.pdf. (Datum pristupa: 03.05.2021.)
9. Dixit, A. (1982). Recent Developments in Oligopoly Theory. *The American Economic Review*, 72(2), 12-17. Preuzeto s: <http://www.jstor.org/stable/1802295>. (Datum pristupa: 03.05.2021.)
10. Doherty, N., Delener, N. (2001). *Chaos Theory: Marketing & Management Implications*. (Datum pristupa: 27.02.2022.)

11. Dominici, G. (2011). Game theory as a marketing tool: uses and limitations. *Gandolfo Dominici/Elixir Marketing*, 36, 3524-3528. Preuzeto s: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1961814. (Datum pristupa: 19.01.2021.)
12. Esmaeili, M., Aryanezhad, M.B., Zeepongsekul, P. (2009). A game theory approach in seller–buyer supply chain, *European Journal of Operational Research*, 195(2), pages 442-448. Preuzeto s: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221708002294>
13. Ghosh, P., Roy, N., Das, S.K. i Basu, K., (2004). A game theory based pricing strategy for job allocation in mobile grids. In *18th International Parallel and Distributed Processing Symposium, 2004. Proceedings.* (p. 82). IEEE. Preuzeto s: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1303020> (Datum pristupa: 19.01.2021.)
14. Greece, C. (2016). The online advertising market in the EU. Update 2015 and Focus on programmatic advertising. Preuzeto s: <https://rm.coe.int/16807835b9> (Datum pristupa: 03.04.2022.)
15. Hafezalkotob, A., Mahmoudi, R., Hajisami, E., i Wee, H. M. (2018). Wholesale-retail pricing strategies under market risk and uncertain demand in supply chain using evolutionary game theory. *Kybernetes*.
16. Hailu, A.D., Workneh, B.D., Kahissay, M.H. (2021). Influence of pharmaceutical marketing mix strategies on physicians' prescribing behaviors in public and private hospitals, Dessie, Ethiopia: a mixed study design, *BMC Public Health*, 21 (1), 1-15.
17. Hall, N. G., & Liu, Z. (2008). Cooperative and noncooperative games for capacity planning and scheduling. In *State-of-the-Art Decision-Making Tools in the Information-Intensive Age* (pp. 108-129). Informs. <https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/educ.1080.0041>
18. Hargreaves Heap, S i Varoufakis, Y. (2004). *Game theory: A Critical Introduction*, Routledge, New York
19. Harmer, G. P., Abbott, D., Taylor, P. G. (2000). The Paradox of Parrondo's games, *Proceedings of the Royal Society of London A*, 456 (1), 1–13.
20. Hotz, H. (2006). A short introduction to game theory. (Datum pristupa: 24.04.2021.)
21. Leeflang, P. S., Verhoef, P. C., Dahlström, P., i Freundt, T. (2014). Challenges and solutions for marketing in a digital era. *European management journal*, 32(1), 1-12. Preuzeto s:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263237313001576> (Datum pristupa: 24.04.2021.)
22. Leitmann, G. (1974). *Cooperative and non-cooperative many players differential games*. Vienna: Springer.
<http://www.control.ece.ntua.gr/GraduateCourses/GameTheory/Leitmann.pdf>
23. Međimurec, P., i Perić, T. (2015). 'Koncept i primjena egoistove dileme', *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 13(2), str. 171-195. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/149154> (Datum pristupa: 02.05.2021.)
24. Meyer, R., Vosgerau, J., Singh, V., Urbany, J., Zauberman, G., Norton, M., Cui, T., Ratchford, B., Acquisti, A., Bell, D., i Kahn, B. (2010) Behavioral research and empirical modeling of marketing channels: Implications for both fields and a call for future research, *Marketing Letters*, 21, 3, 301-315
25. Mukić, N. (2014). *Teorija igara: matematičke osnove mitova i paradoksa*. Novi Sad: Prirodno – matematički fakultet u Novom Sadu, str. 7 – 8. (Datum pristupa 13.2.2022.)
26. Nash Jr, J.F. (1950). *Non-cooperative games*. Princeton University
[https://www.webcitation.org/6YloKPaFj?url=https://www.princeton.edu/mudd/news/faq/topics/Non-Cooperative Games Nash.pdf](https://www.webcitation.org/6YloKPaFj?url=https://www.princeton.edu/mudd/news/faq/topics/Non-Cooperative%20Games%20Nash.pdf) (Datum pristupa 15.7.2021.)
27. Osborne, M. J. (2004). *An introduction to game theory* (Vol. 3, No. 3). New York: Oxford university press.
28. Pavičić, J., Gnjidić, V., Drašković, N.: *Osnovne strateškog marketinga*, Školska knjiga, 2014.
29. PwC i IAB. (2021). *IAB internet advertising revenue report*. Preuzeto s: [http://www.iab.net/media/file/IAB Internet Advertising Revenue Report FY 20142 .pdf](http://www.iab.net/media/file/IAB%20Internet%20Advertising%20Revenue%20Report%20FY%2020142.pdf)
30. Radanović, A. (2014). *Neki aspekti teorije igara i njihova primjena u ekonomiji*, diplomski rad, Departman za matematiku i informatiku Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, dostupno na: https://www.dmi.uns.ac.rs/site/dmi/download/master/primenjena_matematika/AleksandraRadanovic.pdf
31. Rasmusen, E. i Blackwell, B. (2007). *Games and information: An introduction to game theory*. 4th edition Blackwell Publishers.

32. Roljić, L., Landika, M., Mikić, Đ. (2013). Optimizacija, simulacija, metode pretraživanja i teorija igara u ekonomiji i menadžmentu. *Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, god./Vol. 3, br. 1, str. 125.
33. Samuelson, L. (2016). Game theory in economics and beyond. *Journal of Economic Perspectives*, 30(4), 107-30. Preuzeto s: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.30.4.107>. (Datum pristupa: 24.04.2021.)
34. Satell, G. (2010) A Marketer's Guide to Game Theory, dostupno na: <https://digitaltonto.com/2010/a-marketers-guide-to-game-theory/> (pristupljeno: 1.9.2022.)
35. Schoonbeek, L., Kooreman, P. (2007). The Impact of Advertising in a Duopoly Game. *International Game Theory Review*, vol. 09, no. 04, pp. 565–581
36. Schwabe, I. (2016). 'Primjena zakonitosti igara sa savršenim informacijama pri donošenju strateških poslovnih odluka', *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 14(2), str. 127-142. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/170210> (Datum pristupa: 02.05.2021.)
37. Shari, N. S. M., i Shamsudin, M. F. (2020). Can Game Theory Solve Marketing Problems?. *Journal of Postgraduate Current Business Research*, 5(1). Preuzeto s: <http://abrn.asia/ojs/index.php/jpcbr/article/view/62>. (Datum pristupa: 03.01.2021.)
38. Srinivasan, D., Rajgarhia, S., Radhakrishnan, B. M., Sharma, A., i Khincha, H. P. (2017). Game-Theory based dynamic pricing strategies for demand side management in smart grids. *Energy*, 126, 132-143. Preuzeto s: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544216317996>. (Datum pristupa: 19.01.2021.)
39. Suetens, S. (2005). Cooperative and noncooperative R&D in experimental duopoly markets. *International Journal of Industrial Organization*, 23(1-2), 63-82. <https://krannert.purdue.edu/centers/ijio/Accepted/2053.pdf>
40. Tomić, D. (2012). Robert Kopal, Darija Korkut TEORIJA IGARA Praktična primjena u poslovanju. *Društvena istraživanja*, 21 (1 (115)), 282-285. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=118365 (Datum pristupa 12.05.2021.)
41. Viscolani, B. (2012). Pure-strategy Nash equilibria in an advertising game with interference. *European Journal of Operational Research*, vol. 216, no. 3, pp. 605–612

42. Watson, J. (2013) Strategy: An introduction to game theory. New York: W. W. Norton & Company.
43. Zhu, F., & Zhang, X. (2010). Impact of Online Consumer Reviews on Sales: The Moderating Role of Product and Consumer Characteristics. Journal of Marketing, 74(March), 133–148.

POPIS SLIKA

Slika 1. Elementi analize teorije igara	4
Slika 2. Primjena teorije igara.....	7
Slika 3. Primjena zatvorenikove dileme u pravu	7
Slika 4. Segmenti procesa odlučivanja	11

POPIS TABLICA

Tablica 1. Osnovni pojmovi teorije igara	5
Tablica 2. Prikaz mogućih godina zatvora u slučaju priznavanja ili nepriznavanja zločina	8
Tablica 3. Ztvorenikova dilema i razvijanje naoružanja.....	9
Tablica 4. Vrste odlučivanja sukladno okolnostima donošenja odluka	10
Tablica 5. Strategije poduzeća u duopolu.....	12
Tablica 6. Kriteriji podjele teorija igara	15

ŽIVOTOPIS



Braslav Lekić

Date of birth: 26.06.1996.

Place of birth: Zageb

Cell phone: +385 99 8189 131

Email: blekic@net.efzg.hr

ABOUT ME

I'm a student at the Faculty of Economics in Zagreb and I am majoring in Marketing. I am currently finishing with my studies and am expecting to graduate by June. I love learning about and discovering new areas from the field of economy, but I would say that creativity is one of my more important attributes and therefore it, along with my tendency for organization and willingness for new challenges always brings me back to marketing. I have passed the IGSCCE Cambridge English graduation, you will find that my French is not as strong, but I am making improvements on that field daily. I have worked in organization, logistics and event promotion both as a part of and a leader of a team. With all that I like to spend my free time traveling, playing sports or hiking, so you are likely to find me catching some fresh air.

WORK EXPERIENCE

Unilever, Zagreb

Marketing

| POS Assistant

March 2021 - ongoing

- Managing POS trade activities
- Creating and managing CM budgets
- Cooperation with supply chain in creating promo needs

Dobra priča, Zagreb

Project "Psihološka pomoć"

| Marketing Assistant (Volunteering)

November 2020 – February 2021

- Creating posts for FB and IG
- Influencer and customer communication
- Answering to inquiries

Promologistika, Zagreb

Ultra Music Festival

| Organization and logistics

EDUCATION

Google digital marketing course

May 2020 – April 2021

- Google certificate

Faculty of Economics, Zagreb

Integrated studies of Business economics

2015 - ongoing

- Major: Marketing
- Completed semester at Erasmus+ exchange study in Greece, where I've gained excellent teamwork skills through projects

July 2019

- Assistant stage manager

July 2018 & 2017

Mozaik Grupa, Zagreb

"50 godina Cedevite"

| Organization and promotion

June 2019

"Whiskey fair" event

| Promotor

February 2019

SKILLS & COMPETENCIES

English

- Excellent knowledge, C1 level

French

- Good knowledge, A2 delf

Russian

- Basic knowledge

MS Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook)

- Adequate knowledge

- I get along in teamwork, I have worked in big groups, adapt easily to new circumstances as well as new surroundings, I am able to work under pressure
- I have acquired high communication skills working with foreign citizens at UMF

- B category driver's licence

High school "Ivan Supek"

Bilingual general course

2011 - 2015

- IGCSE Cambridge English graduation

BRASLAV LEKIĆ 1/2

INTERESTS

- Primary, advertising: I find video production, brand management and digital marketing particularly interesting.
- Public relations and event management, especially concerts.
- Financial markets and economic sociology
- Behavioural psychology, novels of political fiction, I like to study the behaviour of people as well as what causes it.
- Various kinds of sports, my free time I like to spend in the open, whether I'm biking, swimming or playing football and finally cooking.

REFERENCES

Prof. dr. sc. Ana Tkalac Verčić | Faculty of Economics, Zagreb | atkalac@efzg.hr
Ana-Marija Andjel | Event organizer, Promologistika | am.andjel@promologistika.hr

PRILOZI