

ODNOS VEŠTAČKE INTELIGENCIJE I MENADŽMENTA KVALITETA I STANDARDIZACIJE

RELATIONS BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND QUALITY MANAGEMENT AND STANDARDIZATION

Miljana VELOJIĆ, Petar ATLAGIĆ, Mladen ĐURIĆ*

Fakultet organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija

<https://doi.org/10.24094/ptk.021.34.1.183>

Veštačka inteligencija već neko vreme predstavlja snažan pokretač promena u industriji, pa i u celokupnom ljudskom životu. Efekti njenog razvoja se itekako mogu osetiti u poslovanju - kako tehnologija napreduje, tako i organizacije eksperimentišu sa načinima na koje se problemi mogu rešavati primenom veštačke inteligencije. Upravo otvorenost prema promenama može biti najveća prednost za organizacije u bliskoj budućnosti.

Na početku rada biće objašnjeno kako tehnike veštačke inteligencije mogu uticati na procese menadžmenta kvaliteta u organizacijama, uporedo sa analizom veza između primene veštačke inteligencije i Demingovog PDCA ciklusa. U ovom delu će, u svojstvu primera, biti prikazana i primena tehnika veštačke inteligencije na procesima menadžmenta kvaliteta usluga u hotelima.

Kao veoma važnu stavku u ovom radu bitno je izdvojiti i standardizaciju u oblasti veštačke inteligencije, čiji je cilj da obezbedi da se na pravi način koriste potencijali veštačke inteligencije. Konkretno, u radu će biti reči o standardu BS 8611:2016 za etičko projektovanje i primenu robota, kao i standardu P7001 za obezbeđenje transparentnosti veštačke inteligencije.

Na kraju rada, izvršena je analiza mogućnosti za unapređenje, ne samo kvaliteta proizvoda i usluga, već i kvaliteta poslovanja čitave organizacije, primenom tehnika veštačke inteligencije. Glavni nalazi ovog dela oslikavaju se u sledećoj rečenici: Uspeće samo oni koji su spremni da prihvate promene, inoviraju i transformišu se u skladu sa potrebama novog tržišta.

Ključne reči: *Veštačka inteligencija; menadžment kvaliteta; standardizacija; PDCA ciklus; upravljanje kvalitetom*

Artificial Intelligence represents a strong impact on change in industries, and in people's lives in general. Effects of its presence can easily be noticed and felt. As technology moves forward, organizations experiment with ways to solve problems using Artificial Intelligence. Openness to change can be one of the most important advantages for organizations in near future.

In the beginning of the paper, it will be explained how techniques of Artificial Intelligence can influence quality management processes in an organization, in parallel with analysis of relation between Artificial Intelligence Techniques and Deming's PDCA cycle. As an example, use of artificial techniques in service quality management processes in hotels will be shown in this part of the paper.

Standardization in Artificial Intelligence is a hugely important topic in this paper. The goal of Standardization in Artificial Intelligence is to enable the right ways to exploit the good side of Artificial Intelligence's potentials. Specifically, this paper will focus on BS 8611:2016, for ethical design and application of robots and P7001, for transparency of Autonomous Systems.

As a conclusion to the paper, authors analysed the possibilities for improvement, not only for improvement of quality of products and services, but of quality of an organization itself, using Artificial Intelligence techniques. Main findings are contained in the following sentence: Only those who are ready to accept changes, innovate and transform in accordance to the new market's needs will be successful.

Key words: *Artificial Intelligence; Quality Management; Standardization; PDCA Cycle; Quality Control*

1 Veštačka inteligencija i društvo

Primena veštačke inteligencije u velikoj meri osnažuje postojeću strukturu moći i štaviše doprinosi njenom „izoštavanju“, na taj način što se njenim korišćenjem bogati još više bogate, a siromašni

* Corresponding author, e-mail: mladen.djuric@fon.bg.ac.rs

ostaju gde su i bili ili čak osiromašuju i to ne samo u materijalnom smislu. U domenu ekonomije, analitike i odlučivanja, jednom rečju sticanja i korišćenja moći, veštačka inteligencija zahteva stručnjake vrhunskog znanja, ništa manje moćnu opremu i novčani kapital, te se ispostavlja da je, u svom punom kapacitetu, ova alatka veoma skupa i dostupna samo veoma bogatim pojedincima i kompanijama (Haenlein & Kaplan, 2019).

Zbog toga srednja i niža klasa veštačku inteligenciju mogu koristiti u mnogo manjem obimu za poslovno napredovanje. Ovim slojevima ona je dostupna uglavnom preko masovnih aplikacija za mobilne uređaje, koje značajno pojednostavljaju čitav niz poslova, počev od brzog nalaženja željenog proizvoda ili usluge, znatno kraćeg vremena za donošenje odluke o kupovini i najkraćeg puta kojim se do tih proizvoda može stići, bilo da je u pitanju fizički odlazak na prodajno mesto ili nabavka putem interneta. Ovaj deo društva je, dakle, savršeno opslužen u svojoj ulozi potrošača, ali on u mnogo manjoj meri može da koristi veštačku inteligenciju kao pogon za poslove velikih razmera, kako to mogu bogate firme i pojedinci (Branković, 2017)

Treba dodati i snažan rast komunikacije putem društvenih mreža. Sprovedeno je istraživanje u periodu od 2008. do 2011. godine u Srbiji u kojem je meren obim komunikacije licem u lice i one koja se ostvaruje posredstvom intereneta, pre svega preko društvenih mreža. Komunikacija licem u lice je 2008. bila 20 puta veća od one posredovane interenetom, 2009. je bila 12 puta, a 2011. svega 5,5 puta veća. Kada bi se ovaj trend samo linearno nastavio, onda bi se dužina trajanja komunikacije na društvenim mrežama i medijima do 2024. izjednačila s trajanjem komunikacije licem u lice.

Kada se iz ove perspektive sagleda veštačka inteligencija, opravdana je zebnja pred pitanjem da li će čovek steći snagu i umeće da nadvlada neželjene efekte i održi mašinu samo kao sopstvenu alatku, a ne kao gospodara nad samim sobom (Makridakis, 2017).

2 Uticaj aplikacija veštačke inteligencije na menadžment kvaliteta

Osiguranje kvaliteta se trenutno ostvaruje procesnim pristupom zasnovanim na modelu sistema upravljanja kvalitetom (Filipović, Đurić, & Ruso, 2018). Ovaj model opisuje interakciju kompanije i kupca tokom procesa proizvodnje i potrošnje proizvoda. Da bi se ispravili parametri kvaliteta proizvoda kako bi se on poboljšao za kupce, model uključuje povratne informacije. Za kompanije, jedan od aspekata povratnih informacija tokom procesa upravljanja kvalitetom su informacije o nivou zadovoljstva kupaca, izražene u obliku izjašnjavanja kupaca o kvalitetu proizvoda (Filipović & Đurić, 2009). Zbog toga je zadovoljstvo kupaca ključna informacija u upravljanju kvalitetom koja utiče na donošenje odluka. Dakle, nakon što odlučite da kupce zadržite zadovoljnim i izgradite dugoročnu vezu sa njima, morate znati gde grešite. (Chambers, 2020).

Za prikupljanje podataka i procenu zadovoljstva kupaca, međunarodni standard za kvalitet ISO 10004 preporučuje upotrebu sledećih metoda: lični intervjui, telefonski intervjui, diskusione grupe, ankete putem pošte, online istraživanje i ankete. Međutim, ove metode prikupljanja i analize mišljenja kupaca pokazuju niz značajnih nedostataka. Glavni nedostatak preporučenih metoda je potreba za velikom količinom ručnog rada: priprema pitanja, stvaranje baze podataka ispitanika, slanje upitnika i prikupljanje rezultata, vođenje ličnih intervjua, priprema izveštaja na osnovu rezultata. Sve ovo povećava troškove istraživanja. Osim toga, ove metode ne omogućavaju kontinuirano praćenje zadovoljstva kupaca. Iz tog razloga analiza podataka je ograničena na jedan vremenski period i ne daje uvid u trendove i dinamiku zadovoljstva kupaca. Ovo takođe negativno utiče na brzinu donošenja menadžerskih odluka koja zavisi od stope dolaska najnovijih informacija o mišljenjima kupaca. Vrednosti zadovoljstva kupaca izražene u obliku nekih indeksa otežavaju razumevanje, upoređivanje i tumačenje rezultata (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016).

Zato, kako bi se povećala efikasnost upravljanja kvalitetom proizvoda, predlaže se pristup istraživanja zadovoljstva kupaca korišćenjem tehnologija veštačke inteligencije (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)

3 Tehnike veštačke inteligencije za poboljšanje upravljanja kvalitetom

3.1 Prikupljanje podataka

Danas postoji veliki broj Internet izvora na kojima korisnici mogu ostavljati svoja mišljenja o robama i uslugama. Njihova prednost kao izvora informacija za procenu zadovoljstva leži u njihovoj svrsi – prikupljanju recenzija kupaca. Veb stranice na kojima se ostavljaju recenzije koriste XML koji određuje strukturu tipičnu za recenziju. Takva struktura podrazumeva odvojene blokove sa nazivom proizvoda ili kompanije, samu recenziju i druge blokove sa dodatnim informacijama. Na ovaj način su sve kritike jasno identifikovane i značajno je pojednostavljen postupak prikupljanja podataka. Još jedna prednost je što mnogi od takvih izvora nadgledaju kritike i proveravaju objektivnost autora.

3.2 Analiza osećanja

Nakon što se podaci prikupe i očiste, možemo započeti njihovu obradu pomoću alata za rudačenje teksta. Analiza osećanja koristi se za procenu zadovoljstva autora recenzije. Osećanje u ovom slučaju označava emocionalnu ocenu autorovog mišljenja u vezi sa objektom na koji se odnosi tekst. Možemo razlikovati tri glavna pristupa analizi osećanja: lingvistički, statistički i kombinovani. Lingvistički pristup zasnovan je na korišćenju rečnika osećanja. Ovaj pristup može biti prilično dugotrajan zbog potrebe za sastavljanjem rečnika, obrazaca i pravila za identifikovanje osećanja. Statistički pristup zasnovan je na metodama mašinskog učenja. Za ovaj pristup implementacija softvera je laka i ne zahteva generisanje rečnika osećanja. Korišćena je vektorska reprezentacija tekstova recenzija i to: bitni vektori (prisustvo ili odsustvo reči u tekstu recenzije) i vektori frekvencije (broj pojavljivanja date reči u tekstu recenzije). Kombinovani pristup odnosi se na kombinovanu upotrebu prva dva pristupa.

3.3 Analiza osećanja za aspekte

Analiza osećanja omogućava procenu opšteg zadovoljstva kupaca proizvodom. Međutim, nije jasno šta se tačno autoru recenzije sviđa, a šta ne. Da bismo odgovorili na ovo pitanje, potrebno je da izvršimo analizu osećanja za aspekte. Aspekt označava karakteristike, atribute, kvalitete i svojstva koja karakterišu proizvod, na primer, bateriju telefona ili period isporuke. Međutim, jedan proizvod može imati veliki broj aspekata, a i aspekti u tekstu mogu se izraziti sinonimima. U takvim slučajevima korisno je kombinovati aspekte u aspektne grupe. Analiza aspekta osećanja sastoji se od dve faze:

1. identifikovanje aspekata – koristi se jednostavan i efikasan algoritam za izdvajanje imenica
2. utvrđivanje osećanja za identifikovane aspekte – podeliti recenziju na rečenice; izvršiti klasifikaciju osećanja za svaku rečenicu; proveriti da li je u svakoj rečenici uslov: ako rečenica ima negativno ili pozitivno osećanje i sadrži najmanje jednu imenicu iz bilo koje aspektne grupe, tada je data rečenica označena kao mišljenje o datom aspektu.

3.4 Drvo odlučivanja

Nakon analize osećanja i analize osećanja za aspekte potrebno je obraditi dobijene podatke. Zadatak algoritma je iskopavanje podataka koji se mogu koristiti za podršku odlukama u upravljanju kvalitetom proizvoda. Da bismo realizovali ovaj algoritam, koristimo alatku za inteligentnu analizu podataka – drvo odlučivanja. Ovaj alat može se lako razumeti i rezultati se mogu jasno protumačiti. Algoritam obrade podataka dobijenih u prethodne dve faze, sastoji se od sledećih postupaka:

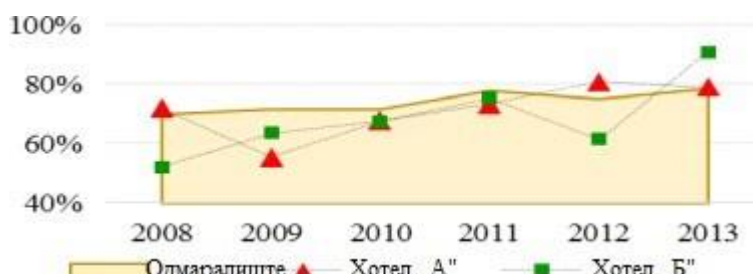
- 1) pretvaranje skupa tekstualnih podataka u logički tip
- 2) stvaranje drveta odlučivanja
- 3) procena značaja aspektnih grupa i tumačenje rezultata

Ovaj algoritam omogućava nam da razumemo koji komentari o aspektima proizvoda utiču na raspoloženje celog teksta ili, drugim rečima, koji aspekti proizvoda utiču na zadovoljstvo kupaca i na koji način. Drvo odlučivanja takođe nam omogućava da otkrijemo najvažnije aspekte proizvoda koji su od suštinskog značaja za kupca.

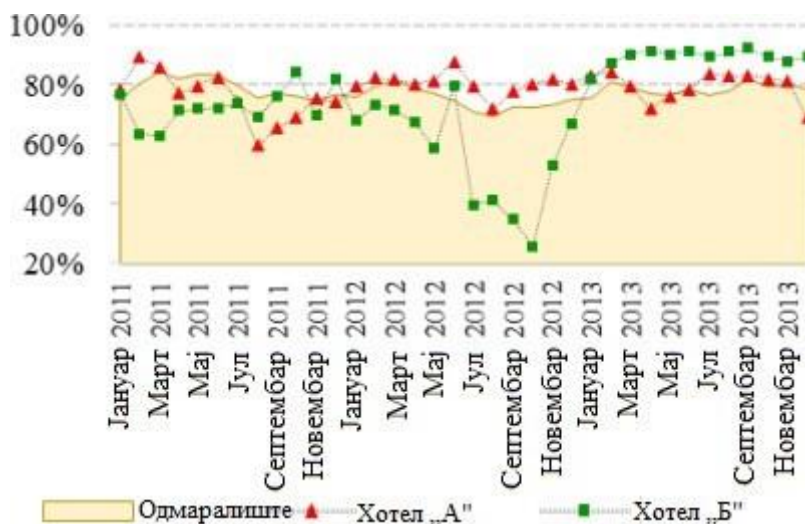
4 Eksperiment - poboljšanje upravljanja kvalitetom usluga u hotelima zahvaljujući tehnikama veštačke inteligencije

Daćemo primer kvalitativnog i kvantitativnog istraživanja za dva hotela sa 5 zvezdica, „A“ (1.692 recenzija) i „B“ (1.300 recenzija), koji se nalaze u odmaralištu Sharm El Sheikh (63.472 recenzija) u Egiptu. Prvo će biti opisana kvantitativna istraživanja dinamike zadovoljstva potrošača, zatim će ono biti upoređeno sa prosečnim zadovoljstvom u celom odmaralištu, biće otkriveni negativni trendovi u različitim hotelskim aspektima i identifikovani problemi u kvalitetu hotelskih usluga. Već se ovde prepoznaje faza planiranja (Plan) PDCA ciklusa.

Sada prelazimo na fazu rada (Do) PDCA ciklusa. Počinjemo sa primenom onoga što je planirano. Dinamika zadovoljstva kupaca predstavljena je na slici 2. Što se tiče hotela „A“, postoji pozitivan trend rasta zadovoljstva počev od 2009. godine i dostiže prosečni nivo odmarališta u 2013. godini. Što se tiče hotela „B“, u 2012. zabeležen je nagli pad zadovoljstva i slično nagli porast u 2013. godini. Ovaj trend takođe možemo primetiti u mesečnom rasporedu (slika 3). Smanjenje zadovoljstva hotelom „B“ započelo je u junu 2012. godine, a prestalo u oktobru 2012. godine. Tada je zadovoljstvo gostiju hotelom „B“ narasalo na nivo koji je bio viši od prosečnog nivoa odmarališta, što je bilo ispred njegovog konkurenta – hotela „A“.



Slika 1 - Dinamika zadovoljstva korisnika po godinama (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)

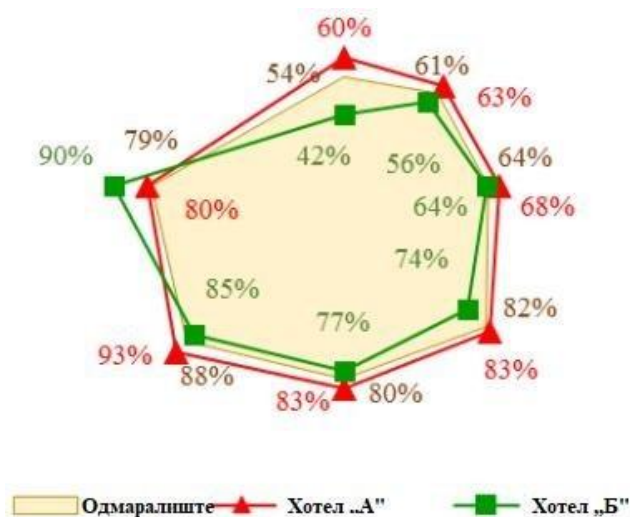


Slika 2 - Dinamika zadovoljstva korisnika po mesecima (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)

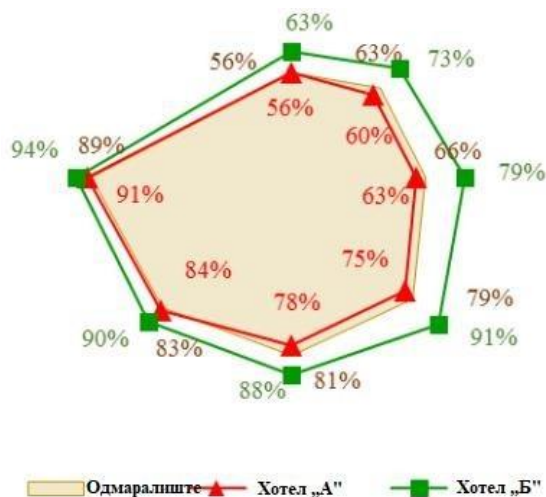
Dolazimo do ključne faze PDCA ciklusa – faza provere (Check). Ova faza podrazumeva praćenje i merenje procesa i ukoliko postoje neka odstupanja, traži se razlog tih odstupanja. Da bismo pronašli razloge za smanjenje zadovoljstva hotelom „B“, ispitaćemo dijagrame na slici 4. Možemo videti da je 2012. godine hotel „B“ u proseku bio posle hotela „A“ u aspektima kao što su soba ($\Delta 12\%$), mesto ($\Delta 8\%$), usluga ($\Delta 5\%$), plaža/bazen ($\Delta 3\%$) i zabava ($\Delta 3\%$). Pored toga, u 2012. godini hotel „B“ imao je više registrovanih slučajeva trovanja hranom, kao i slučajeva krađe u avgustu 2012. godine. Takođe treba napomenuti da je jedan od razloga nezadovoljstva klijenata hotelom „B“ bio početak renoviranja hotelske zgrade i soba. Ove mere su, međutim, nagrađene 2013. godine kada se

zadovoljstvo korisnika aspektima hotela „A“ izjednačilo sa prosečnim nivoom odmarališta (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016).

U 2013. godini zadovoljstvo korisnika hotelom „B“ premašilo je prosečni nivo u svim aspektima (slika 5). Zadovoljstvo korisnika hotelom „A“ palo je na niže od prosečnih vrednosti u aspektima kao što su usluga ($\Delta 3\%$), hrana ($\Delta 3\%$), plaža/bazen ($\Delta 3\%$) i transport ($\Delta 4\%$). Menadžeru hotela „A“ može se savetovati da usmeri napore da poveća kvalitet svih aspekata, ali postavlja se sledeća pitanja: Da li bi to bilo najefikasnije rešenje?; Koji su aspekti najznačajniji za korisnike?; Da li je moguće nezadovoljstvo uslugom nadoknaditi, na primer, zdravijom hranom ili animiranim večernjim performansom i postići zadovoljstvo korisnika?. Kvalitativno istraživanje rezultata analize osećanja može dati odgovore na ova pitanja.



Slika 3 - Poređenje zadovoljstva korisnika po aspektima u 2012. Godini (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)



Slika 4 - Poređenje zadovoljstva korisnika po aspektima u 2013. Godini (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)

Prvi korak je stvaranje drveta odlučivanja za ukupan uzorak pregleda u datom odmaralištu radi otkrivanja opštih značajnih aspekata. Drugi korak je izrada drveta odlučivanja za uzorak recenzija hotela „A“ i hotela „B“ kako bi se identifikovali značajni aspekti na nivou hotela. Aspekti značaj predstavljen je u tabeli 1. Analizirajući vrednosti aspektne važnosti, saznali smo da su glavni faktori nezadovoljstva korisnika: nizak nivo usluge, problemi sa hranom i žalbe na hotelske sobe. Najkritičniji aspekt za hotel „B“ je soba. Zbog toga su izvedeni radovi na renoviranju omogućili značajno povećanje zadovoljstva korisnika. Najkritičniji aspekt za hotel „A“ je usluga, što odgovara nalazima za odmaralište u celini.

Tabela 1 - Značaj aspekata (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016)

Aspekt	Odmaralište	Hotel „A“	Hotel „B“
Usluga	34.8%	60.2%	-
Hrana	30.3%	27.2%	30.3%
Zabava	8.5%	12.7%	12.4%
Soba	4%	-	57.3%
Plaža	2.5%	-	-
Transport	-	-	-

Aspekti koji su značajni i za odmaralište i za dva hotela i koji doprinose zadovoljstvu kupaca su dobra hrana i zabavne aktivnosti. Kombinacija ovih aspekata može uravnotežiti negativne emocije usluge ili žalbe na hotelske sobe i ostavit klijentu bolji utisak o vremenu provedenom u hotelu. Treba napomenuti da pozitivna mišljenja o plaži nemaju značajan uticaj na zadovoljstvo klijenata. To znači da klijent podrazumeva da plaža bude na visokom nivou (Yussupova, Kovacs, Boyko, & Bogdanova, 2016).

Istraživanje koje smo sprovedi omogućilo nam je da otkrijemo glavne načine kako hotel „A“ može povećati zadovoljstvo kupaca. Izvršena je potraga za alternativnim aspektima koji mogu dovesti do zadovoljstva kupaca u prisustvu negativnih mišljenja o značajnim aspektima: usluga i hrana. Sada konačno prelazimo na fazu delovanja – (Act) PDCA ciklusa koja podrazumeva preduzimanje aktivnosti za stalno poboljšanje performansi procesa. Menadžer hotela „A“ pre svega treba da donese odluke o povećanju kvaliteta usluge, a zatim o povećanju kvaliteta hrane. Problemi u transportu – u vezi sa letovima, ranom prijavom i skladištenjem prtljaga – nisu značajni i mogu se rešiti u okviru poboljšanja usluge. Proces povećanja kvaliteta usluge može mnogo dugo potrajati i zato organizovanje zabavnih i animiranih programa zajedno sa rešavanjem problema u vezi sa održavanjem plaže mogu poslužiti kao neposredne mere za povećanje zadovoljstva klijenata. Ovde možemo da prepoznamo koncept Demingove lančane reakcije koja podrazumeva da poboljšanje kvaliteta dovede do pada troškova, povećanja produktivnosti i opstanka u poslu sa mogućim povećanjem broja radnih mesta.

Zaključujemo, korišćenjem tehnika veštačke inteligencije efikasno se smanjuje intenzitet (a povećava brzina) rada istraživanja zadovoljstva kupaca, što ove tehnike čini dostupnim širokom spektru kompanija. Takođe u tehnikama veštačke inteligencije prepoznati su Demingov PDCA ciklus i Juranov koncept Trilogije kvaliteta koji se sastoji od planiranja, upravljanja i poboljšavanja kvaliteta.

5 Standardi u oblasti veštačke inteligencije

Standardi su vitalni deo infrastrukture modernog sveta: nevidljivi, ali ne manje važni od puteva, aerodroma i telefonskih mreža. Teško je zamisliti bilo koji aspekt svakodnevnog života netaknut standardima. Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO), samo jedno od nekoliko tela za standardizaciju, navodi ukupno

22.482 objavljena standarda. Kada učinite jednostavan postupak pranja zuba ujutru, ne možete ni da zamislite da postoje standardi za četkicu za zube (kako za ručnu ISO 20126, tako i za električnu ISO 20127), zubnu pastu i njenu ambalažu (ISO 11609) i kvalitet vode iz slavine (ISO 5667-5).

Iako ovo deluje pomalo čudno, standardi obavljaju zaista izvanredan posao sa velikim uticajem na zdravlje i sigurnost pojedinca i društva. Svi standardi sadrže načelo i često je to etički princip ili vrednost. Standardi za bezbednost zasnivaju se na opštem principu da proizvodi i sistemi ne smeju da čine štetu tj. da treba da budu bezbedni. Tako, na primer, ISO 13482 postavlja sigurnosne zahteve za robote za ličnu negu. Standardi upravljanja kvalitetom, kao što je ISO 9001, sadrže zahteve za sistem upravljanja kvalitetom u poslovnoj organizaciji koje organizacija mora ispuniti da bi uskladila svoje poslovanje sa međunarodno priznatim normama (Portal Kvalitet, 2010). Etičke standarde možemo definisati kao standarde koji se bave etičkim problemima i svojom primenom nastoje da uklone,

smanje ili u najmanju ruku naglase neetičke uticaje ili njihove posledice. Postoji mnogo etičkih principa za robotiku i veštačku inteligenciju. Ukratko: roboti i veštačka inteligencija ne bi smeli da nanose štetu; treba da poštuju ljudska prava i slobode, uključujući dostojanstvo i privatnost, istovremeno promovisući dobrobit; treba da budu transparentni i pouzdani. Ali, iako su važna i neophodna osnova, principi nisu praksa. Etički standardi su sledeći važan korak ka etičkom upravljanju u robotici i veštačkoj inteligenciji.

5.1 Standardizacija etičkog projektovanja u veštačkoj inteligenciji

Decenijama, čak i pre svog nastanka, veštačka inteligencija je pobuđivala i strah i uzbuđenje dok je čovečanstvo razmišljalo da stvori mašine poput nas samih. Na nesreću, zabluda da veštačka inteligencija podrazumeva samo robote slične čoveku, uveliko je zaslepljivala društvo na činjenicu da već neko vreme koristimo veštačku inteligenciju. Strategije mašinskog učenja za generisanje veštačke inteligencije takođe se već dugo koriste, kao algoritmi za pronalaženje rešenja za nerešive računarske probleme. Već devedesetih godina otvorila su se vrata jednoj od najkorišćenijih sposobnosti veštačke inteligencije – pretraživanju masivnih gomila podataka. Inovacije u veštačkoj inteligenciji i algoritmima mašinskog učenja proširile su naš kapacitet za pronalaženje informacija u tekstovima, omogućile nam pretraživanje fotografija, kao i video zapisa i zvukova. Možemo prevoditi, prepisivati, čitati sa usana, čitati emocije (uključujući laganje), falsifikovati potpise i druge rukopise i montirati video zapise. Ove stvari zaista predstavljaju blagodeti, ali je i njihova negativna strana takođe prisutna. Da bi se sprečila zloupotreba veštačke inteligencije kreirani su standardi koji obezbeđuju da veštačka inteligencija obezbedi čovečanstvu samo korist, a ne i štetu (Bryson & Winfield, 2017).

Veštačka inteligencija je srž nekih od najuspešnijih kompanija u istoriji u pogledu tržišne kapitalizacije i, zajedno sa informatičkom i komunikacionom tehnologijom, revolucionarno je promenila lakoću sa kojom ljudi iz celog sveta mogu stvarati, pristupati i deliti znanje. Međutim, moguća zloupotreba veštačke inteligencije može imati prilično ozbiljne posledice. Ovakav scenario možemo izbeći uz pomoć standarda. Standardi su dogovoreni načini na osnovu konsenzusa koji određuju kako stvari treba da se rade. Ako se sistemu ili procesu može pokazati da radi kako je propisano, kaže se da je u skladu sa standardom. Takva usklađenost pruža poverenje u efikasnost sistema u oblastima važnim za korisnike, kao što su sigurnost i pouzdanost (Bryson & Winfield, 2017)

Britanski institut za standardizaciju nedavno je objavio novi set standarda za etičko projektovanje robota i robotskih uređaja. Standardi ističu rastuću potrebu za smernicama o robotskoj sigurnosti, kontaktu sa ljudima, robotskoj obmani, zavisnosti i mogućem seksizmu ili rasizmu koji pokazuju sistemi veštačke inteligencije. Od automatizovanih proizvodnih pogona, medicinske i farmaceutske primene, do vojnih, poljoprivrednih i automobilskih sistema, roboti su svuda u našem savremenom svetu.

Dobrim delom novi standardi pogoduju porastu veštačke inteligencije. Oni jasno daju do znanja da robot treba da bude siguran i podoban za svrhu. Kao takvi, novi standardi izuzetno su značajni za korisnike u industriji gde opasno robotsko okruženje može predstavljati ozbiljan rizik od povreda radnika. Mnoge smrti uzrokovane industrijskim robotima poslednjih godina su izbegnute baš zato što su tokom projektovanja robota uzimani u obzir pametni algoritmi i programi koji su bili svesni ljudskog prisustva i u kojima je bila ugrađena etika.

Kako je veštačku inteligenciju ipak stvorio čovek, on će uvek morati da odgovara za njene postupke. Iako ovo pokreće mnoga pravna i etička pitanja, rizike možemo na primer smanjiti poboljšanjem transparentnosti u lancu isporuke robotike, odabirom pravog proizvođača komponenata na samom početku, postavljanjem visokih standarda za projektovanje i ispitivanje i boljom reciklažom zastarelih sistema. Promenom pristupa u načinu na koji projektujemo i koristimo robote, proizvođači i korisnici mogu da osete etiku robota, a ne strah (Harmonic Drive SE. , 2021)

5.2 Standard BS 8611:2016, etičko projektovanje i primena robota

Malo se standarda izričito bavi etikom u robotici i veštačkoj inteligenciji. Jedan od njih je Britanski standard (BS) 8611:2016, Roboti i robotski uređaji: Vodič za etičko projektovanje i primenu robota i robotskih sistema. Objavljen u aprilu 2016. godine, omogućava procenu etičkog rizika. Suština standarda BS 8611:2016 je skup od 20 različitih etičkih opasnosti i rizika, grupisanih u četiri

kategorije: društvene, aplikativne, finansijske i ekološke. Dati su saveti o merama za ublažavanje uticaja svakog rizika, zajedno sa sugestijama kako se takve mere mogu sprovesti. Takođe, neophodno je osigurati da sve zainteresovane strane uključene u projektovanje i razvoj inteligentnih sistema budu obrazovane, obučene i osposobljene da daju prednost etičkim razmatranjima kako bi ove tehnologije bile napredne u korist čovečanstva (Machine Building, 2017).

Glavni cilj ovog standarda je identifikovanje potencijalne etičke štete i pružanje smernica za bezbedno projektovanje, zaštitne mere i informacije za projektovanje i primenu robota. U širem smislu, govorimo o identifikaciji rizika i upravljanju rizikom. Fizičke opasnosti koje roboti mogu da predstavljaju dobro su dokumentovani i postoje standardi koji pomažu industriji i programerima da se nose sa njima. Međutim, fokus standarda BS 8611 je na etičkoj šteti. Primeri etičke štete uključuju stres, sramotu, anksioznost, zavisnost, nelagodnost, obmanjivanje, ponižavanje, zanemarivanje. Ovo se može dovesti u vezu sa rodnom rasom, religijom, godinama, invaliditetom, siromaštvom ili mnogim drugim faktorima. Etičke opasnosti definišu se kao izvori etičke štete. (Boden, i drugi, 2017)

Već smo napomenuli da postoje četiri kategorije etičkih opasnosti: društvene, aplikativne, finansijske i ekološke. Najveća grupa su društvene opasnosti koje obuhvataju pitanja gubitka poverenja, namerne ili nenamerne obmane, privatnosti i poverljivosti, nepoštovanja kulturne raznolikosti, zavisnosti od robota itd. Kada govorimo o aplikativnim opasnostima, javljaju se pitanja zloupotrebe i neodgovarajuće upotrebe. Pod finansijskim opasnostima navode se pitanja o zakonskim odgovornostima i ovlašćenjima, dok se kod ekoloških opasnosti navode pitanja o ekološkoj svesti. Opasnosti treba razmotriti sa ljudima koji bi mogli biti pogođeni njima. Takođe, važno je istaći da novi razvoj robotike može dovesti do novih etičkih opasnosti (Stahl, 2018).

Polazeći od opštih društvenih etičkih smernica, u standardu BS 8611 navodi se niz normi koje stvaraoci robota moraju uzeti u obzir prilikom projektovanja i izrade robota. One podrazumevaju, na primer, da roboti ne treba da budu projektovani tako da nanose štetu ljudima, da treba da se daju jasna uputstva, da postoji saradnja sa stručnjacima iz drugih disciplina i da sistem treba da bude u skladu sa verifikacijom i validacijom. Verifikacija proverava da li sistem radi ono što njegova specifikacija zahteva, dok validacija proverava da li sistem radi ono što korisnici očekuju. Precizne specifikacije su potrebne da bi se izvršila verifikacija, dok je angažovanje korisnika potrebno za sprovođenje validacije (Bryson & Winfield, 2017).

5.3 Standard za transparentnost veštačke inteligencije P7001

Zbog razumevanja i verovanja u značaj i sigurnost veštačke inteligencije, postavlja se pitanje „kako možemo osigurati da inteligentni sistemi budu transparentni?“. Odgovor leži u standardu P7001 koji podrazumeva da uvek treba biti moguće otkriti zašto je inteligentni sistem doneo određenu odluku (Winfield, Michael, Pitt, & Evers, 2019).

Veštačka inteligencija je transparentna ako je moguće saznati zašto se ponaša na određeni način. Na primer, možda bismo želeli da otkrijemo zašto je robot doneo određenu odluku, posebno ako je ta odluka prouzrokovala nesreću, ili iz manje ozbiljnog razloga zbog kojeg je ponašanje robota ili veštačke inteligencije nesvakidašnje.

Postoje dva razloga zbog kojih je transparentnost toliko važna.

Prvo, zato što su savremeni roboti i veštačka inteligencija projektovani da bi ljudi radili sa njima ili pored njih i zato ljudi treba da budu u stanju da razumeju šta rade i zašto. To konkretno znači da korisnik može da očekuje šta bi robot mogao da uradi u različitim okolnostima. Starije osobe mogu biti vrlo nesigurne u vezi sa robotima i veštačkom inteligencijom, pa je zbog toga važno da njihov robot bude koristan, predvidiv (nikada ne radi ništa što ih plaši) i pre svega siguran. Zato bi trebalo da im se obezbedi da lako nauče šta robot radi i zašto, u različitim okolnostima (Winfield, Michael, Pitt, & Evers, 2019).

Drugo, jer roboti i veštačka inteligencija mogu i da greše. Fizičko oštećenje robota može ljudima naneti štetu ili povredu. Mnogima je već poznat najnoviji trend u automobilskoj industriji – modeli automobila kojima ne treba vozač. Ovi automobili namenjeni su prevozu putnika bez njihove asistencije. Nažalost, samo ispitivanje ovih automobila bez vozača već je dovelo do nekoliko smrtnih slučajeva. Čak i softverska veštačka inteligencija (u vidu programa i aplikacija) može naneti štetu. Na primer, veštačka inteligencija za medicinsko dijagnostikovanje bolesti može da postavi pogrešnu

dijagnozu, ili pristrasna veštačka inteligencija za bodovanje za kredit može dovesti do pogrešnog odbijanja nečije prijave za kredit. Bez transparentnosti otkrivanje onoga što je pošlo po zlu izuzetno je teško i u nekim slučajevima može biti nemoguće. Sposobnost otkrivanja šta je pošlo po zlu veoma je važna da bi se pre svega sprečilo da se nezgoda ponovo dogodi, ali i da se utvrdi pred sudom ko je odgovoran.

Važno je napomenuti da transparentnost nije ista za sve. Jasno je da stariji korisnik ne zahteva isti nivo razumevanja robota kao inženjer koji ga projektuje i popravlja. Standardom P7001 definisano je pet različitih grupa zainteresovanih strana: korisnici, agencije za bezbednost, istražitelji nesreća, advokati ili veštaci i šira javnost. Za svaku od ovih grupa zainteresovanih strana, P7001 postavlja merljive nivoe transparentnosti tj. način na koji se obezbeđuje transparentnost veoma se razlikuje za svaku grupu (Winfield, 2019).

Iako se mnogi protive nivou uticaja robotike i veštačke inteligencije na svakodnevni život, većina se slaže da sve sposobniji inteligentni sistemi stvaraju značajne etičke izazove. Ova nova generacija etičkih standarda čini moćan prvi korak ka rešavanju tih izazova. Bez etičkih standarda teško je postići da veštačka inteligencija bude široko prihvaćena i da joj se veruje, a bez prihvatanja i verovanja ne mogu se iskoristi njene značajne prednosti.

6 Zaključak

Veštačka inteligencija je danas sve prisutnija u svakodnevnom životu. Dok jedni osuđuju razvoj ove nauke i upozoravaju na negativne posledice, drugi vide napredak čovečanstva (Branković, 2017). Ipak, sigurno je da će veštačka inteligencija uticati na povećanje nivoa kvaliteta bilo proizvoda, usluga ili sistema (Haenlein & Kaplan, 2019).

Imali smo prilike da vidimo da primenom tehnika veštačke inteligencije možemo poboljšati kvalitet proizvoda i usluga i samim tim povećati zadovoljstvo korisnika. Utvrdili smo da se veštačka inteligencija uklapa u Demingove i Juranove koncepte menadžmenta kvaliteta, čime smo zaključili da kvalitet jeste ugrađen u veštačku inteligenciju.

Ugradnjom veštačke inteligencije u sistem svakako dolazi do poboljšavanja kvaliteta samog sistema. Upotreba tehnika veštačke inteligencije prilikom prikupljanja i analize podataka dovodi do uštede vremena i troškova. Povećanje zadovoljstva korisnika doprineće povećanju produktivnosti (Chambers, 2020). Kada su prethodne tri stavke ispunjene možemo reći da je nivo kvaliteta sistema znatno veći, pa samim tim i sledeće stavke postaju logičan sled događaja. Sistem se koristi sve više i više, što dovodi do povećanog učešća na tržištu koji omogućuje kompaniji opstanak u poslu i naravno potrebno je sve više i više radnih mesta kako bi se kompanija širila.

Veštačka inteligencija je srž nekih od najuspešnijih kompanija u istoriji u pogledu tržišne kapitalizacije i, zajedno sa informatičkom i komunikacionom tehnologijom, revolucionarno je promenila lakoću sa kojom ljudi iz celog sveta mogu stvarati, pristupati i deliti znanje. Međutim, moguća zloupotreba veštačke inteligencije može imati prilično ozbiljne posledice. Da bismo ovo izbegli, neophodno je da se definišu standardi kao što su BS 8611 i P7001 (Boden, i drugi, 2017). Oni obezbeđuju identifikovanje potencijalne etičke štete, pružaju smernice za bezbedno projektovanje, pružaju zaštitne mere za projektovanje i primenu robota i obezbeđuju transparentnost veštačke inteligencije. Bez ovih etičkih standarda teško je postići da veštačka inteligencija bude široko prihvaćena i da joj se veruje, a bez prihvatanja i verovanja ne mogu se iskoristiti njene značajne prednosti.

Takođe, veštačka inteligencija danas ima veliki uticaj na poslovanje i na zdravlje sa akcentom na poverenje korisnika, kao i privatnost i bezbednost podataka.

7 Reference

- [1] **Boden, M., Bryson, J., Caldwell, D., Dautenhahn, K., Edwards, L., & Kember, S.** (2017). Principles of robotics: regulating robots in the real world. *Connection Science*.
- [2] **Branković, S.** (2017). Veštačka inteligencija i društvo. *Institut za političke studije*.
- [3] **Bryson, J., & Winfield, A.** (2017). *Standardizing Ethical Design for Artificial Intelligence*. University of Bath, University of West England.
- [4] **Chambers, S.** (2020). The Importance of customer satisfaction. *Customer Happiness Blog*.

- [5] **Filipović, J., & Đurić, M.** (2009). *Osnove kvaliteta*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
- [6] **Filipović, J., Đurić, M., & Ruso, J.** (2018). *Sistem menadžmenta kvaliteta*. Beograd: Fakultet organizacionih nauka.
- [7] **Haenlein, M., & Kaplan, A.** (2019). A Brief History of Artificial Intelligence. *California management review*.
- [8] **Harmonic Drive SE.** (2021). *What we can learn from robot ethics*. Retrieved from Harmonic Drive SE.: <http://harmonicdrive.de/en/home/news-1/detail/what-we-can-learn-from-robot-ethics>
- [9] ***** Machine Building.** (2017). *BS 8611:2016, ethical design and application of robots*. Retrieved from Machine Building: <https://www.machinebuilding.net/bs-86112016-ethical-design-and-application-of-robots>
- [10] **Makridakis, S.** (2017). The forthcoming Artificial Intelligence Revolution: Its Impact on society and firms. *Futures*.
- [11] ***** Portal Kvalitet.** (2010). *Standardi*. Retrieved from Portal Kvalitet: www.kvalitet.org.rs/infrastruktura/standardi
- [12] **Stahl, B.** (2018). *Implementing Responsible Research and Innovation for Care Robots through BS 8661*. Leicester, United Kingdom: Department of Informatics, Centre for Computing and Social Responsibility, De Montfort University.
- [13] **Winfield, A.** (2019). *Ethical standards in robotics and AI*. Bristol: University of the West of England.
- [14] **Winfield, A., Michael, K., Pitt, J., & Evers, V.** (2019). Machine Ethics: The Design and Governance of Ethical AI and Autonomous Systems. *Proceedings of the IEEE*.
- [15] **Yussupova, N., Kovacs, G., Boyko, M., & Bogdanova, D.** (2016). Models and Methods for Quality Management Based on Artificial Intelligence. *Faculty of Informatics and Robotics, Ufa State Aviation Technical University*.