

Suvremeno hotelijerstvo i AI tehnologije - utjecaj na konkurentnost i poslovanje

Pušar, Mateo

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:833657>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet ekonomije i turizma «Dr. Mijo Mirković»

MATEO PUŠAR

**SUVREMENO HOTELIJERSTVO I AI TEHNOLOGIJE – UTJECAJ NA
KONKURENTNOST I POSLOVANJE**

Diplomski rad

Pula, 2024.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Fakultet ekonomije i turizma «Dr. Mijo Mirković»

MATEO PUŠAR

**SUVREMENO HOTELIJERSTVO I AI TEHNOLOGIJE – UTJECAJ NA
KONKURENTNOST I POSLOVANJE**

Diplomski rad

JMBAG: 0303052938, redoviti student

Studijski smjer: Turizam i razvoj

Predmet: Suvremeno hotelijerstvo

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Mentor: izv. Prof. Dr. Sc. Tamara Floričić

Pula, rujan 2024.



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani _____, kandidat za magistra ekonomije/poslovne ekonomije ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

U Puli, _____, _____ godine



IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, _____ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski rad pod nazivom

koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, _____ (datum)

Potpis

SADRŽAJ

UVOD	1
1. DINAMIČKO OKRUŽENJE I PROMJENE U HOTELIJERSTVU	4
1.1. Suvremeni trendovi hotelijerstva	5
1.2. Inovacije u hotelijerstvu	8
1.3. Digitalizacija usluga u suvremenom hotelijerstvu	13
2. UMJETNA INTELIGENCIJA.....	18
2.1. Definiranje umjetne inteligencije	18
2.2. Povijest razvoja umjetne inteligencije	22
2.3. Pretpostavke razvoja umjetne inteligencije.....	25
2.3.1. <i>Uloga jeftinih podataka</i>	25
2.3.2. <i>Uloga jeftinog skladištenja</i>	27
2.3.3. <i>Uloga brzih procesora</i>	29
2.3.4. <i>Sveprisutna povezanost i Cloud tehnologija</i>	31
2.4. Realizirana umjetna inteligencija	33
2.4.1. <i>Strojno učenje i duboko učenje</i>	34
2.4.2. <i>Računalni vid i robotika</i>	36
2.4.3. <i>Reaktivni sustavi i sustavi s ograničenom memorijom</i>	38
2.4.4. <i>Obrada prirodnog jezika</i>	40
2.4.5. <i>Generativna umjetna inteligencija</i>	43
2.5. Multimodalni LLM	44
2.6. Teorijska AI	47
3. UMJETNA INTELIGENCIJA U SUVREMENOM HOTELIJERSTVU	49
3.1. Investicije u sektor umjetne inteligencije.....	49
3.2. Strateška važnost AI za turističku industriju.....	52
3.3. Legislativni okvir	57
3.4. Primjena strojnog učenja u hotelskoj industriji	59
3.4.1. <i>Koncept pametne sobe</i>	61
3.5. Primjena LLM u hotelskoj industriji	63
3.5.1. <i>SWOT analiza primjene LLM u hotelskoj industriji</i>	63
3.5.2. <i>PESTLE analiza primjene LLM u hotelskoj industriji</i>	67
4. UTJECAJ AI NA KONKURENTNOST I POSLOVANJE	72

4.1. Utjecaj AI na poslovanje hotela	72
4.2. Utjecaj AI na konkurentnost hotela	75
4.3. Utjecaj AI na iskustvo gostiju	77
4.4. Etičke implikacije korištenja AI u hotelijerstvu.....	79
5. ANALIZA PRIMJENE LLM AI TEHNOLOGIJE U ODABRANIM HOTELSKIM LANCIMA.....	84
5.1. Marriott International.....	85
5.2. Hilton Worldwide.....	88
5.3. InterContinental Hotels Group	92
5.4. Komparativna analiza primjene LLM AI tehnologije u hotelskim lancima.....	95
ZAKLJUČAK.....	101
POPIS LITERATURE.....	104
POPIS SLIKA I TABLICA	112
SAŽETAK	113
SUMMARY	114

UVOD

Predmet istraživanja

Suvremeno hotelijerstvo suočava se s dinamičnim promjenama uzrokovanim brzim razvojem tehnologije, posebice umjetne inteligencije (AI). Ove promjene značajno utječu na konkurentnost i poslovanje hotelskih objekata, mijenjajući način na koji se pružaju usluge i interakcija s gostima. Implementacija AI tehnologija u hotelijerstvu otvara nove mogućnosti za personalizaciju usluga, optimizaciju poslovnih procesa i poboljšanje ukupnog iskustva gostiju.

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada je utjecaj umjetne inteligencije i suvremenih tehnologija na konkurentnost i poslovanje u hotelijerskoj industriji. Rad se fokusira na analizu različitih AI rješenja i njihovu primjenu u hotelskom sektoru, istražujući kako ove tehnologije transformiraju tradicionalne poslovne modele i stvaraju nove mogućnosti za unapređenje usluga. Rad nastoji pružiti sveobuhvatan pregled trenutnog stanja implementacije AI u hotelijerstvu te identificirati ključne trendove koji će oblikovati budućnost ove industrije. Kroz analizu slučajeva uspješnih implementacija AI tehnologija, rad će ponuditi konkretne preporuke za hotele koji žele unaprijediti svoju konkurentnost kroz digitalnu transformaciju.

Svrha i cilj rada

Svrha ovog rada je pružiti sveobuhvatan pregled trenutnog stanja i potencijala primjene tehnologija umjetne inteligencije u turizmu i hotelijerstvu. Cilj rada je istražiti kako implementacija ovih tehnologija utječe na konkurentnost hotela, efikasnost poslovanja i zadovoljstvo gostiju. U istraživačkom dijelu rada analizirati će se hotelske grupacije Hilton International, Marriott Worldwide te InterContinental Hotels Group te će se izvesti komparativna analiza primjene specifične vrste tehnologije umjetne inteligencije, odnosno velikih jezičnih modela kod navedenih hotelskih lanaca. Dodatno, rad nastoji identificirati ključne izazove i prilike koje AI tehnologije donose hotelijerskoj industriji.

Istraživačke hipoteze

- H1: Implementacija tehnologija strojnog učenja i umjetne inteligencije značajno poboljšava operativnu učinkovitost hotela.
- H2: Primjena velikih jezičnih modela u poslovanju hotela značajno doprinosi personalizaciji usluge te povećava zadovoljstvo gostiju i njihovu lojalnost.
- H3: Implementacija umjetne inteligencije u poslovanje hotela smatra se strateškim razvojem u suvremenom hotelijerstvu.

Metode istraživanja i izvori podataka

Znanstveno-istraživačke metode koje su korištene pri pisanju ovog diplomskog rada, u različitim kombinacijama, odnose se na kvalitativne, kvantitativne, induktivne i deduktivne metode, metode komparativne analize, metode deskripcije, metode generalizacije, metode apstrakcije, metode analize i sinteze te SWOT i PESTLE analize. Koristit će se analiza sekundarnih podataka iz stručnih knjiga, relevantne internetske literature, znanstvenih članaka i stručnih publikacija na hrvatskom i engleskom jeziku, a koje se odnose na umjetnu inteligenciju i suvremeno hotelijerstvo u širem kontekstu. Dodatno, provesti će se studije slučaja uspješnih implementacija AI tehnologija u hotelijerstvu. Izvori podataka uključuju akademske baze podataka, stručne časopise iz područja hotelijerstva i turizma, te izvješća vodećih tehnoloških kompanija, hotelskih lanaca, kao i publikacije Svjetskog vijeća za putovanje i turizam.

Sadržaj i struktura rada

Ovaj diplomski rad strukturiran je u nekoliko ključnih poglavlja koja sustavno obrađuju temu suvremenog hotelijerstva i AI tehnologija te njihov utjecaj na konkurentnost i poslovanje. Nakon uvodnog dijela, prvo poglavlje "Dinamičko okruženje i promjene u hotelijerstvu" pruža pregled trenutnog stanja u hotelijerskoj industriji, analizirajući ključne

trendove i izazove s kojima se sektor suočava. Ovo poglavlje također razmatra evoluciju hotelijerstva od tradicionalnih modela do suvremenih oblika poslovanja, inovacije u hotelijerstvu te digitalizaciju usluga u suvremenom hotelijerstvu. Drugo poglavlje "Umjetna inteligencija" pruža sveobuhvatan pregled umjetne inteligencije, uključujući njezinu definiciju, povijesni razvoj i temeljne pretpostavke. Ovo poglavlje postavlja teorijski okvir za razumijevanje AI tehnologija i njihove potencijalne primjene u hotelijerstvu. U trećem poglavlju analizira se primjena AI tehnologija u hotelijerstvu, s fokusom na specifične primjere implementacije, investicije u AI, stratešku važnost AI te legislativni okvir unutar kojeg se odvija primjena AI u hotelijerstvu. Četvrto poglavlje bavi se utjecajem AI tehnologija na konkurentnost i poslovanje hotela, razmatrajući kako ove tehnologije mijenjaju operativnu učinkovitost, personalizaciju usluga i strateški razvoj u suvremenom hotelijerstvu. Peto poglavlje uključuje komparativnu analizu primjene velikih jezičnih modela u Hilton International, Marriott International i InterContinental Hotels Group. Zaključno poglavlje sumira ključne nalaze istraživanja, pruža odgovore na postavljene hipoteze i daje kritički osvrt autor na istraženu temu. AI tehnologija u hotelijerskom sektoru. Ovakva struktura rada omogućuje sustavno istraživanje teme, počevši od šireg konteksta hotelijerske industrije, preko specifičnih inovacija i AI tehnologija, do njihove konkretne primjene i utjecaja na poslovanje hotela.

1. DINAMIČKO OKRUŽENJE I PROMJENE U HOTELIJERSTVU

U okviru turističkog sustava, hotelijerstvo se prepoznaje kao ključna komponenta turističke receptivne infrastrukture, zbog čega se često naziva hotelskom industrijom. Ova gospodarska djelatnost, koja je sastavni dio ugostiteljske industrije, temelji se na pružanju smještajnih i ostalih usluga specifičnih za hotelijerski sektor. Hotelijerstvo omogućuje turistima privremeni boravak i pruža mogućnosti za odmor, rekreaciju i odstupanje od uobičajenog životnog ritma. Kao dio tercijarnog sektora, hotelijerstvo igra značajnu ulogu u gospodarstvu turističkih destinacija, pružajući usluge smještaja te dodatne usluge vezane uz boravak gostiju u hotelskim objektima. Njegova uloga u gospodarstvu prelazi granice samog turizma jer se oslanja na širok spektar djelatnosti kao što su transport, energetika, komunalne usluge, prehrambena industrija i trgovina.

Hotelijerstvo se u užem smislu razlikuje od općeg ugostiteljstva, no predstavlja jednu od najvažnijih gospodarskih djelatnosti, s naglaskom na pružanje smještajnih usluga i dodatnih sadržaja turistima i lokalnom stanovništvu. Unatoč dugotrajnoj povezanosti s ugostiteljskom djelatnošću, hotelijerstvo se danas nalazi u fazi transformacije, gdje tehnologija igra presudnu ulogu. Na tržištu koje karakterizira globalizacija i digitalizacija, hoteli ne pružaju samo osnovne smještajne usluge, već i niz specijaliziranih usluga koje uključuju sportske, rekreativne i zdravstvene aktivnosti, s ciljem povećanja potrošnje i produženja boravka gostiju. Te su usluge sve više personalizirane i prilagođene zahvaljujući implementaciji suvremenih tehnoloških rješenja, uključujući AI, što će detaljnije biti opisano i obrazloženo u nastavku rada. Pored hotela, u hotelsku skupinu ubrajaju se i različiti tipovi objekata poput hotela baštine, difuznih hotela, aparthotela, turističkih naselja, pansiona te drugih specijaliziranih tipova smještaja. Prema pravilnicima o razvrstavanju i kategorizaciji, u ugostiteljske objekte za smještaj spadaju i kampovi, glamping objekti, apartmani, kuće za odmor, hosteli, planinarski i lovački domovi, te studentski i učenički domovi (Ministarstvo turizma, 2016).

Hotelski objekti mogu poslovati samostalno, kao dio nacionalnih hotelskih kompanija ili unutar međunarodnih hotelskih lanaca, koji često djeluju pod prepoznatljivim brendovima i tržišnim markama. U kontekstu međunarodnog turističkog tržišta, hotelski

lanca ostvaruju snažan rast, povećavajući svoje tržišne udjele kroz kontinuiranu ekspanziju. Konkurentnost hotelskih lanaca temelji se na raznim poslovnim strategijama, uključujući suradnje, preuzimanja i partnerstva, kako bi se osigurao stabilan rast i konkurentna prednost na globalnom tržištu. Ovi lanci sve više koriste AI tehnologije kako bi optimizirali svoje operacije, poboljšali korisničku interakciju i personalizirali ponudu. Kontinuirana ekspanzija hotelskih lanaca na globalnom tržištu omogućena je upravo zahvaljujući naprednim tehnologijama, koje osiguravaju konkurentsku prednost. Zahvaljujući jakim brendovima i pouzdanim rezervacijskim sustavima, hotelski lanci danas stvaraju značajan konkurentski pritisak, ne samo na nezavisne hotelske objekte, već i na druge hotelske lance koje preuzimaju.

Značajna koncentracija tržišne moći nalazi se unutar velikih hotelskih lanaca, koji kontroliraju gotovo polovinu svjetskih smještajnih kapaciteta. Hotelski lanci, osobito oni koji implementiraju tehnološke inovacije u svoje poslovanje, postižu bolje rezultate na tržištu kroz povećanu produktivnost, brži odgovor na tržišne zahtjeve te poboljšano iskustvo gostiju. Lanci poput Marriotta, Hiltona, InterContinental Hotels Group i Accora predvode u usvajanju novih tehnologija, dok nezavisni hoteli zaostaju u prilagodbi na promjene. Ovaj tehnološki jaz sve više postaje presudan faktor u osiguravanju dugoročne konkurentne prednosti u hotelskoj industriji.

1.1. Suvremeni trendovi hotelijerstva

U kontekstu globalnih transformacija društva, ekonomije i sustava vrijednosti, turizam i hotelijerstvo doživljavaju značajne promjene. Evolucija hotelijerstva od tradicionalnog modela, fokusiranog primarno na pružanje osnovnih usluga smještaja i prehrane, do suvremenih oblika organizacije karakteriziranih konkurentskim prednostima temeljenim na kvaliteti, diversifikaciji ponude, segmentaciji tržišta i implementaciji disruptivnih tehnologija, reflektira dinamičnost i adaptabilnost ove industrije. Kontinuirane inovacije i transformacije u hotelijerstvu ne samo da utječu na razvoj turizma budućnosti, već i afirmiraju nove kontekste i vrijednosti, generirajući izazove u sferi konkurentnosti. Hotelijerstvo, kao integralni segment uslužnog sektora, obuhvaća širok spektar

djelatnosti, uključujući smještaj, ugostiteljstvo, event management, tematske parkove i transport. Ova multidimenzionalna industrija predstavlja jedan od najrobusnijih ekonomskih sektora globalno, s hotelima kao predominantnim izborom smještaja za turiste zbog svoje sveobuhvatne ponude usluga i sadržaja. Unatoč relativno kratkim disrupcijama uzrokovanim pandemijom COVID-19, dugoročna stabilnost i prosperitet industrije uvelike ovise o stručnosti i predanosti turističkih djelatnika. U globalnim razmjerima, hotelijerstvo je evoluiralo u kompleksnu ljudsku aktivnost koja se manifestira kroz stotine tisuća hotelskih objekata, zapošljava milijune ljudi i predstavlja važan faktor na tržištu nekretnina. Karakteristike suvremenog hotelijerskog sektora uključuju dominaciju malog poduzetništva, visoku razinu fiksnih troškova, intenzivan kontakt s klijentima, rastući profesionalizam osoblja, stratešku važnost lokacije, nužnost kontinuiranog investiranja, sezonalnost potražnje, te rastuću vertikalnu, horizontalnu i dijagonalnu integraciju. Hotelski objekti, kao kategorizirani ugostiteljski objekti s minimalno pet soba, pružaju ne samo usluge smještaja i prehrane, već i širok spektar dodatnih sadržaja i programa koji mogu biti primarni motiv posjeta ili komplementarni element boravka.

Suvremeno hotelijerstvo na međunarodnim turističkim tržištima doseglo je globalne razmjere, s mnogim hotelskim subjektima prisutnim diljem svijeta, što je rezultiralo potrebom za angažmanom visoko specijaliziranih kadrova. U kontekstu tržišne klasifikacije, hoteli se diferenciraju prema kriterijima kao što su vrsta i kvaliteta usluga, cjenovni rang, lokacija, arhitektonska koncepcija te pripadnost hotelskim lancima ili brendovima. Strukturalno, hoteli se sastoje od smještajnog, ugostiteljskog i ekonomsko-tehničkog trakta, pri čemu svaki segment mora biti istovremeno distinktivan i integriran radi optimalne funkcionalnosti i komunikacije.

Evolucija hotelijerstva, opisana u tablici 1., prema Floričić (2022), od besplatnog gostoprimstva preko prvobitnog hotelijerstva do suvremenih oblika značajno je oblikovana tehnološkim napretkom, posebice u domeni transporta i komunikacija. Paralelno s tim razvojem, došlo je do sofisticiranja hotelske infrastrukture, inventara i usluga, kao i do intenziviranja poslovnog povezivanja s ostalim sektorima gospodarstva na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Tablica 1. Prikaz razvoja hotelijerstva

Besplatno gostoprimstvo	Prvobitno hotelijerstvo	Suvremeno hotelijerstvo
<ul style="list-style-type: none"> • motivi putovanja bili su razno- liki, a oni najčešći bili su posjete svetištima i sudjelovanje u vjerskim obredima, razmjena dobara, posjete termalnim izvorima, upoznavanje drugih krajeva te odmor i razonoda. • razvija se još u starom vijeku kada su se putnici smještali u privatne kuće u kojima su im nudeni hrana i piće, a crkva se u srednjem vijeku posebno istaknula pružanjem usluga smještaja i hrane. 	<ul style="list-style-type: none"> • nastalo je kad su se usluge smještaja, hrane i pića počele naplaćivati, plaćalo se žitom i drugim proizvodima, a tek kasnije novcem. • smještajni objekti nisu se puno razlikovali od privatnih kuća, bili su jednostavno građeni i skromno opremljeni. • u odnosu na prijašnje smještajne objekte imali su znatno veći kapacitet, dok su sobe bile prostrano manje i s manje kreveta. • osim soba, vodila se briga i o prostorijama za pripremu hrane i pića koje su bile odvojene i posebno uređene, a inventar je bio funkcionalniji. 	<ul style="list-style-type: none"> • poseban utjecaj imalo je osuvremenjivanje prometa, kao što je konstrukcija parnog stroja, uvođenje parobroda, pojava željeznice te modernizacija i povećavanje sredstava cestovnog prometa. • veliki broj hotela u Europi i Hrvatskoj izgrađen je između 1880. i 1900. godine, u fazi između dva svjetska rata te tijekom hotelskog građevinskog boom-a 1970-tih godina 20. stoljeća paralelno s razvitkom tehnike i tehnologije osuvremenjuje se i uređuje inventar u hotelima. • hotelijerstvo se poslovno povezuje s ostalim gospodarstvom i to ne samo unutar država, već i na međunarodnom planu.

Izvor: Floričić, T., (2022), Suvremeno hotelijerstvo – izazovi nove konkurentnosti, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula

U sferi poduzetništva, hotelijerstvo se manifestira kroz različite organizacijske forme, od malih i srednjih poduzeća do velikih hotelskih korporacija. Mala i srednja hotelska poduzeća karakterizira fleksibilnost i dinamičnost, dok velika hotelska poduzeća i globalne kompanije operiraju prema korporativnim strategijama, potičući internacionalizaciju i mobilnost radne snage. Poduzetništvo u hotelijerstvu može poprimiti individualne, kolektivne, interne ili eksterne forme, svaka sa svojim specifičnim karakteristikama i izazovima. Suvremeni trendovi u hotelijerstvu obuhvaćaju povećan

fokus na sigurnost i higijenu, kreiranje jedinstvenih iskustava za goste, multikulturalno zapošljavanje, inovativni dizajn kao poslovnu strategiju, implementaciju održivih praksi te pružanje autentičnih lokalnih iskustava. Paralelno s ovim globalnim trendovima, tehnološki napredak transformira operativne aspekte hotelijerstva kroz razvoj pametnih soba i hotela, implementaciju robotskog osoblja, primjenu virtualne i proširene stvarnosti, personalizaciju usluga putem CRM sustava, eksperimentiranje s blockchain tehnologijom te integraciju umjetne inteligencije u poslovne procese.

Realizacija ovih trendova uvjetovana je legislativnim okvirom, kategorijom i vrstom smještajnih objekata, stupnjem integracije u međunarodne hotelske brendove, raspoloživim investicijskim sredstvima te općim i specifičnim ekonomskim politikama. Implementacija inovacija i adaptacija na nove tržišne uvjete ističe se kao ključ za postizanje i održavanje konkurentnosti u izazovnom okruženju suvremenog hotelijerstva.

1.2. Inovacije u hotelijerstvu

U kontekstu suvremenog turističkog sektora, evidentna je fundamentalna transformacija operativnih paradigmi, potaknuta rapidnom evolucijom informacijsko-komunikacijskih tehnologija (ICT). Ova tehnološka revolucija ne samo da redefinira tradicionalne poslovne modele, već i predstavlja značajan izazov za male i srednje poduzetničke subjekte u domeni turizma. Inovativni procesi, potaknuti naprednim tehnološkim rješenjima, restrukturiraju etablirane uloge ključnih dionika turističke industrije, poput turoperatora i putničkih agenata, istovremeno generirajući nove intermedijarne entitete. Ovaj fenomen je posebno evidentan u kontekstu ekonomije dijeljenja i kolaborativnih platformi, koje su rezultat proliferacije ICT-a. Nadalje, implementacija sofisticiranih tehnologija, poput trodimenzionalnih vizualizacija i hologramskih projekcija, rezultira kreacijom inovativnih turističkih atrakcija i proizvoda, augmentirajući tradicionalnu turističku ponudu. U ovom kontekstu, kristalizira se koncept "pametne destinacije" kao paradigmatski pomak u percepciji i upravljanju turističkim odredištima. Možemo reći kako pametne destinacije karakterizira sinergija napredne tehnološke infrastrukture s ekološkom održivošću, kulturnom autentičnošću i socio-

ekonomskom inkluzivnošću lokalnih zajednica. Integracija inteligentnih sustava za prikupljanje, analizu i interpretaciju podataka u realnom vremenu omogućava optimizaciju interakcije posjetitelja s destinacijom, potičući informirano donošenje odluka za destinacijske menadžere i posljedično unapređujući kvalitetu turističkog iskustva. U ovom novom tehnološkom ekosustavu, personalizacija i individualizacija turističkih doživljaja postaju imperativ, što se posebice odnosi na generaciju Milenijalaca, čija su očekivanja i preferencije inherentno povezane s digitalnim tehnologijama. Ova demografska kohorta, odrasla u eri digitalne sveprisutnosti, percipira tehnologiju kao integralni dio svojih svakodnevnica, postavljajući nove standarde u turističkoj industriji i potičući daljnju inovaciju i adaptaciju postojećih poslovnih modela.

Floričić (2022) identificira nekoliko ključnih karakteristika i trendova potražnje koji definiraju buduću generaciju potrošača u turizmu. Ovi potrošači pokazuju sklonost samostalnom online rezerviranju putovanja, s naglaskom na korištenje mobilnih uređaja i aplikacija. Oni traže dublje razumijevanje destinacija, uključujući lokalne gastronomske posebnosti, atrakcije i autentična iskustva. Novi trend "workspitality" odražava rastući interes za kombiniranje poslovnih putovanja s odmorom. Pri donošenju odluka o putovanju, buduća generacija se više oslanja na preporuke bliskih osoba i internetske promocije nego na tradicionalne komercijalne oglase. Također, Floričić ističe rastuću važnost prilagođavanja turističke ponude potrebama digitalnih nomada.

U kontekstu ekonomske teorije i prakse, koncept inovacija predstavlja fundamentalni element koji je inicijalno predstavio Joseph Schumpeter 1911. godine kroz svoju teoriju *supply side*. Floričić (2022) opisuje kako ova paradigma, fokusirana na poduzetničke aktivnosti, artikulira pet esencijalnih postulata koji su intrinzično povezani s ekonomskim rastom organizacije: uvođenje novih ili značajno unaprijeđenih proizvoda na tržište, implementacija inovativnih proizvodnih metoda i tehnoloških procesa, ekspanzija na nova tržišta, inkorporacija novih resursa i sirovina u industrijske procese, te restrukturiranje organizacijskih formi unutar specifičnih industrijskih sektora.

Inovacija se manifestira kao proces konceptualizacije i realizacije ideja koje rezultiraju rješavanjem određenih problema ili unapređenjem postojećih procesa. U domeni turizma, primarni izvori inovacija često emaniraju iz eksternih sektora, primarno iz

sfere informacijsko-komunikacijskih tehnologija, što je dovelo do proliferacije online turističkih agenata, revolucioniziranja marketinških strategija, te digitalizacije procesa rezervacija i kupnje turističkih usluga. Distinkcija između invencije, koja predstavlja generiranje nove ideje, i inovacije, koja podrazumijeva praktičnu implementaciju te ideje, od krucijalnog je značaja za razumijevanje inovativnih procesa.

Prema Floričić (2022), tipologija inovacija obuhvaća proizvodne, procesne i organizacijske inovacije, čiji je primarni cilj optimizacija operativnih procesa u smislu efikasnosti, brzine i profitabilnosti. Prema intenzitetu utjecaja, inovacije se mogu klasificirati kao inkrementalne, koje ne zahtijevaju značajne tržišne prilagodbe, primjerice implementacija sustava za recikliranje otpada u sobama ili pak dodavanje USB utičnica pored kreveta za lakše punjenje uređaja, zatim karakteristične inovacije, koje često iziskuju adaptaciju potražnje ili organizacijske strukture, kao što je npr. uvođenje mobilne aplikacije za check-in i check-out, što zahtjeva prilagodbu gostiju i reorganizaciju poslovnih praksi recepcije, te prijelomne, koje impliciraju radikalne promjene u pristupu potrošačima, tehnologijama ili organizacijskoj arhitekturi. Primjer potonje ogleda se u implementaciji potpuno automatiziranog sustava prijave i odjave gostiju s biometrijskom identifikacijom, eliminirajući potrebu za tradicionalnom recepcijom ili primjerice implementacija blockchain tehnologije za upravljanje rezervacijama i programom lojalnosti, radikalno mijenjajući način poslovanja s posrednicima i gostima.

Proces menadžmenta inovacija obuhvaća nekoliko ključnih faza: od inicijalne potrage za idejama, preko selekcije i implementacije, do pribavljanja resursa, realizacije projekta, lansiranja inovacije te kontinuiranog učenja i reinovacije. Ovaj proces je pod utjecajem brojnih faktora, uključujući tehnološki razvoj, regulatorni okvir, interorganizacijsku kooperaciju, cjenovne strategije te mehanizme zaštite inovacija.

Sveobuhvatnom klasifikacijom možemo ih diferencirati na inovacije proizvoda, procesa, organizacijske inovacije, marketinške inovacije te inovacije poslovnog modela. Implementacija inovacija je kompleksan proces koji uključuje brojne faze, od inicijalne konceptualizacije do završne validacije odluke o usvajanju (Florčić, 2022).

Proces prihvaćanja inovacija na tržištu, ali i u društvu, poznat kao difuzija inovacija, neraskidivo je vezan uz specifične karakteristike i sklonosti različitih segmenata

potrošača. Ova dinamika odražava kompleksnu interakciju između inovativnih proizvoda ili usluga i heterogenih skupina korisnika, svaka sa svojim jedinstvenim obrascima ponašanja i motivacijama. Posebno se ističe segment poznat kao "*early adopters*" ili rani usvajači. Ova skupina potrošača pokazuje izrazitu spremnost za prihvaćanje novih tehnologija i usluga u njihovoj najranijoj fazi pojavljivanja na tržištu. Njihova motivacija često proizlazi iz snažne želje za isticanjem i diferencijacijom od mainstream potrošača, te iz intrinzičnog interesa za inovativne proizvode i usluge. Rani usvajači često služe kao *opinion leaderi* i katalizatori šireg prihvaćanja inovacija, djelujući kao most između inovatora i rane većine potrošača. Fleksibilnost i brzina kojom rani usvajači percipiraju i integriraju inovacije u svoje živote ukazuje na potrebu za agilnim i proaktivnim pristupom u društvenom i ekonomskom kontekstu. Ova agilnost je ključna za efektivno reagiranje na brze i često nepredvidive promjene na tržištu. Organizacije i društva koja uspješno anticipiraju i odgovaraju na ove promjene mogu steći značajnu konkurentsku prednost i potaknuti ekonomski rast. Međutim, proces razvoja i implementacije inovacija suočava se s značajnim izazovima, prvenstveno u vidu visokih troškova. Istraživanje i razvoj novih tehnologija i usluga često zahtijeva značajna financijska ulaganja, bez garantiranog povrata investicije. Ovi troškovi mogu djelovati kao značajna barijera, posebno za manje organizacije s ograničenim resursima. Nadalje, implementacija inovacija često zahtijeva ne samo financijska sredstva, već i značajne organizacijske promjene, edukaciju osoblja i potencijalno restrukturiranje poslovnih procesa. Ovi faktori mogu dodatno usporiti proces uvođenja inovacija na tržište i utjecati na njihovu dostupnost široj populaciji potrošača. Unatoč ovim izazovima, važnost kontinuiranog inoviranja ostaje neupitna u današnjem brzo mijenjajućem poslovnom okruženju. Organizacije koje uspiju balansirati između troškova inovacija i potencijalnih koristi mogu ostvariti značajnu prednost na tržištu. To često zahtijeva strateški pristup inovacijama, uključujući pažljivo planiranje resursa, fokusiranje na ključne inovativne projekte s najvećim potencijalom za uspjeh, te razvijanje partnerstva i suradnji koje mogu pomoći u dijeljenju troškova i rizika inovacija.

Inovacije preoblikuju ključne aspekte hotelskog poslovanja, uključujući razvoj proizvoda, određivanje cijena, promotivne aktivnosti i distribucijske kanale, čime se uspostavljaju novi standardi poslovanja. Tri osnovne dimenzije poslovne izvedbe u hotelijerstvu na koje se primjenjuju inovacije su tržišno poslovanje, financijsko poslovanje

te komunikacija s potrošačima. Veliki hotelski lanci suočavaju se s izazovima implementacije inovacija, s obzirom na visoke troškove razvoja i uvođenja novih tehnologija, što može inicijalno utjecati na poslovne rezultate. Međutim, uspješno implementirane inovacije mogu značajno unaprijediti razvoj brend portfelja i segmentaciju tržišta, omogućujući specijalizaciju poslovnih procesa i organizaciju proizvoda te marketinških aktivnosti. Specijalizacijom hoteli mogu diferencirati svoju ponudu, stvarajući jedinstvena i personalizirana iskustva za različite tržišne segmente, dok korištenje suvremenih digitalnih tehnologija i održivih praksi dodatno povećava njihovu konkurentnost. Inovacije u hotelskoj industriji obuhvaćaju i opipljive i neopipljive elemente usluga. Opipljivi aspekti uključuju fizičke elemente poput opreme i uređenja hotelskih soba, dok neopipljivi aspekti obuhvaćaju percepcijske faktore koji utječu na cjelokupno iskustvo gostiju, uključujući osjetila vida, sluha, njuha, dodira i ukusa. Integralni pristup inovacijama, koji objedinjuje tehnološke i netehnološke aspekte, nužan je za postizanje sinergije između ovih elemenata i stvaranje konkurentske prednosti na turističkom tržištu.

Floričić (2022) predlaže pet smjernica razvoja autentičnih inovacija u sustavu hotelskog poslovanja:

1. Identifikacija inovacija koje su povezane sa sržnim vrijednostima hotela.
2. Razvoj autentičnog inovativnog razmišljanja zaposlenika pomoću ciljanih treninga i razvojnih programa.
3. Uspostavljanje autentičnog inovativnog procesa uvođenjem uspostavljenog radnog modela za implementaciju inovacija.
4. Ohrabrivanje i predstavljanje autentičnih inovativnih praksi i projekcija mogućih ishoda posebnim ciljanim radionicama.
5. Osiguranje podrške za autentične, inovativne ideje kako bi bile adekvatno sagledane, od idejne faze do faze implementacije (Floričić, 2022).

U kontekstu suvremenog hotelijerstva, inovacije predstavljaju multidimenzionalni fenomen koji obuhvaća širok spektar područja, od marketinške komunikacije do

operativnih sustava i fizičke infrastrukture. Implementacija inovativnih tehnologija u marketinškoj komunikaciji manifestira se kroz proliferaciju digitalnih platformi, uključujući društvene mreže, video platforme i diversificirane distributivne kanale poput online turoperatora (OTA), veleprodajnih portala i specijaliziranih internetskih stranica. Ova digitalna transformacija razvija efikasniju i direktniju komunikaciju s potencijalnim klijentima, omogućujući personalizirani pristup te interakciju u stvarnom vremenu. Posredništvo igra ključnu ulogu kroz zajedničke tržišne marke, vertikalna spajanja i razvoj destinacijskih proizvoda koji su usklađeni s hotelskim sektorom. Tehnologija se implementira putem operativnih sustava, uključujući informacijske sustave upravljanja, umjetnu inteligenciju i virtualnu stvarnost, što omogućuje privlačenje novih tržišnih segmenata i potiče dugoročnu lojalnost, posebno među mlađim potrošačima. Društvene mreže postaju ključni alati za interaktivnu komunikaciju s gostima, omogućujući dijeljenje iskustava u realnom vremenu i direktnu promociju. Kroz platforme poput newslettera i vlogova, hoteli efikasno dopiru do emitivnih tržišta. Implementacija CRM sustava omogućuje učinkovito upravljanje bazom podataka gostiju, dok online recenzije igraju ključnu ulogu u *reputation managementu* i kontroli kvalitete usluga. Novi alati poput *benchmarkinga* i *revenue managementa* pomažu hotelijerima u valorizaciji tržišne pozicije i maksimizaciji prihoda. Fizičke inovacije u hotelskim strukturama, kroz adaptacije, renovacije i nove izgradnje, ključne su za postizanje konkurentnosti. Tematizacija hotela i specijalizacija za određene niše omogućuju personalizirani razvoj turističkih iskustava, reflektirajući interese u kulturi, gastronomiji, avanturizmu i wellbeingu. Inovativni dizajn interijera i eksterijera, kao i transformacija objekata različitih prvobitnih namjena, poput tvrđava i crkvi, u turističke atrakcije, odgovara na turbulentnu turističku potražnju za novim iskustvima.

1.3. Digitalizacija usluga u suvremenom hotelijerstvu

Tehnološki trendovi i digitalizacija postaju ključni čimbenici u razvoju suvremenog hotelijerstva, s posebnim naglaskom na unaprjeđenje kvalitete usluga, optimizaciju poslovnih procesa i stvaranje konkurentske prednosti. Različiti tehnološki alati i rješenja

omogućuju hotelima ne samo poboljšanje učinkovitosti, već i veću prilagodljivost individualnim potrebama gostiju, čime se potiče njihovo zadovoljstvo i lojalnost. U kontekstu suvremenih hotelskih usluga, kvaliteta se mora promatrati kao dinamičan i sveobuhvatan koncept. Gosti danas očekuju brzu, preciznu i personaliziranu uslugu koja odgovara njihovim specifičnim potrebama. Hoteli stoga ulažu u tehnologije koje mogu ubrzati poslovanje i poboljšati koordinaciju između različitih operativnih segmenata. Korištenje pametnih tehnologija kao što su smart buildings, omogućuje integraciju različitih infrastrukturnih sustava unutar hotela, što uključuje kontrolu energije, osvjetljenja, upravljanje mini-barovima i razne oblike sigurnosnih mjera. Ove tehnologije značajno pridonose stvaranju ujednačene, visokokvalitetne usluge koja je istovremeno fleksibilna i prilagodljiva zahtjevima gostiju. Upravo ta fleksibilnost omogućava hotelima ispunjavanje sve složenijih očekivanja potrošača, što uključuje brzo rješavanje problema te besprijekornu koordinaciju usluga na svim razinama. Zahvaljujući tehnološkim inovacijama, hoteli uspijevaju smanjiti operativne troškove, ubrzati procese odlučivanja i unaprijediti radne uvjete, čime se postiže veća produktivnost i operativna izvrsnost.

Digitalna transformacija neophodna je za opstanak i rast u uslužnoj industriji. Informacijske tehnologije, kao temeljni alat za poboljšanje konkurentnosti, mijenjaju ulogu hotela ne samo u pružanju osnovnih usluga, već i u kreiranju novih poslovnih modela koji omogućuju diferencijaciju na tržištu. Automatizacija usluga, poput self-check in i check out procesa, smanjuje potrebu za ljudskom intervencijom te ubrzava tijek poslovanja, dok istovremeno povećava zadovoljstvo gostiju. Također, integracija mobilnih aplikacija i digitalnih platformi omogućuje gostima kontrolu nad boravkom, od regulacije temperature u sobi do upravljanja medijskim sadržajem putem smart TV sustava. Nadalje, primjena naprednih alata za analizu podataka, poput PMS i ERP sustava, omogućuje hotelskim menadžerima bolji uvid u financijske i operativne aspekte poslovanja. Ovi alati olakšavaju prikupljanje i obradu podataka, čime se poboljšava donošenje odluka, smanjuje rizik od pogrešaka te optimizira upravljanje resursima. To posebno dolazi do izražaja u kontekstu dinamične potrošačke kategorije, gdje se trendovi i preferencije brzo mijenjaju, a hoteli moraju biti sposobni prilagoditi svoju ponudu kako bi zadovoljili specifične zahtjeve pojedinaca.

Jedan od ključnih trendova u suvremenom hotelijerstvu je sve veća primjena umjetne inteligencije (AI) i srodnih tehnologija poput proširene stvarnosti (AR) i virtualne stvarnosti (VR). Ove tehnologije značajno utječu na sposobnost hotela da personaliziraju iskustvo gostiju te im pruže usluge prilagođene njihovim preferencijama. Na primjer, AI sustavi mogu analizirati prethodno ponašanje gosta i predložiti usluge koje bi im mogle biti zanimljive, dok AR i VR tehnologije omogućuju gostima da unaprijed "posjete" hotelske sobe ili isprobaju određene usluge prije nego što ih rezerviraju. Korištenje AI tehnologija također omogućava hotelima učinkovitije upravljanje operativnim aspektima poslovanja, od optimizacije energetske potrošnje do poboljšanja sigurnosti. Roboti koji rade na recepcijama, kao i digitalni asistenti koji omogućuju gostima postavljanje upita i dobivanje informacija u realnom vremenu, sve su češći u luksuznim hotelskim lancima. Ove tehnologije ne samo da smanjuju operativne troškove, već i pružaju dodatnu vrijednost gostima, čime se hotel pozicionira kao lider u inovacijama i tehnološkoj transformaciji.

Tehnološki napredak i digitalizacija temelj su suvremenog hotelijerstva, čiji su glavni ciljevi poboljšanje kvalitete usluga, optimizacija operacija i postizanje konkurentske prednosti. Primjena pametnih tehnologija, umjetne inteligencije i integracija informatičkih sustava omogućuju hotelima ne samo da zadovolje potrebe gostiju, već i da stalno unapređuju svoje usluge i prilagode se promjenjivim trendovima u industriji. Kako se tehnologija razvija, tako će i hoteli morati nastaviti ulagati u inovacije kako bi ostali relevantni i konkurentni na tržištu koje sve više ovisi o digitalnim rješenjima.

U kontekstu suvremenog hotelijerstva, implementacija inovativnih tehnoloških rješenja predstavlja ključni faktor u ostvarivanju konkurentske prednosti i unapređenju poslovnih operacija. Analiza recentnih trendova ukazuje na nekoliko dominantnih pravaca razvoja, koji su identificirani od strane vodećih međunarodnih kompanija specijaliziranih za online i ICT inovacije u hotelijerstvu, poput RevFine i Xhotels na globalnoj razini, te Megabooker u hrvatskom kontekstu. Primarni fokus stavljen je na modeliranje koncepta suvremenih turističkih usluga, njihovu konceptualizaciju i digitalizaciju kroz softverska rješenja, uz naglasak na interaktivnost između turista i pružatelja usluga. Među istaknutim trendovima, ekspanzija beskontaktnih plaćanja zauzima prominentno mjesto. Ovaj trend, potenciran pandemijom COVID-19, ne samo da osigurava brže i sigurnije transakcije, već

i doprinosi povećanju zadovoljstva gostiju te potiče spontanu potrošnju. Paralelno s tim, Internet stvari (IoT) pojavljuje se kao tehnologija s širokim spektrom primjene u hotelijerstvu, omogućavajući kreiranje "pametnih" hotelskih soba i integraciju raznovrsnih usluga putem mobilnih aplikacija. Tehnologija prepoznavanja, osobito biometrijska rješenja poput prepoznavanja lica i otisaka prstiju, revolucionizira procese autentifikacije i sigurnosne provjere, dok glasovno pretraživanje i kontrola postaju sve zastupljeniji u interakciji gostiju s hotelskim sustavima. Personalizacija, kao strategija prilagodbe usluga individualnim preferencijama gostiju, dobiva na značaju kroz implementaciju naprednih analitičkih alata i umjetne inteligencije. Mobilne prijave i odjave, te primjena robota i chatbotova u različitim segmentima hotelskog poslovanja, predstavljaju daljnje korake u automatizaciji i optimizaciji operativnih procesa.

Umjetna inteligencija (AI) profilira se kao transformativna tehnologija u hotelijerstvu, s aplikacijama koje sežu od personaliziranog marketinga do upravljanja "pametnim" hotelskim sobama. Njena sposobnost predviđanja potreba gostiju i preciznog prilagođavanja ambijenta i usluga otvara nove dimenzije u unapređenju korisničkog iskustva. Implementacija AI rješenja omogućava značajne uštede kroz eliminaciju ljudskih pogrešaka i optimizaciju resursa, istovremeno podižući kvalitetu usluge na višu razinu. Proširena stvarnost (AR) i virtualna stvarnost (VR) emergiraju kao moćni alati u marketinškoj diferencijaciji i unapređenju korisničkog iskustva. AR tehnologija omogućava obogaćivanje percepcije fizičkog okruženja dodatnim informacijama u realnom vremenu, dok VR pruža budućim gostima imerzivno iskustvo hotelskih sadržaja prije same rezervacije, čime se značajno unapređuje proces donošenja odluke o kupnji. U kontekstu sve izraženije digitalizacije poslovanja, kibernetička sigurnost postaje imperativ za hotelijersku industriju. Sofisticirani cyber napadi, poput "DarkHotel" zlouporabe, predstavljaju rastuću prijetnju integritetu poslovnih podataka i privatnosti gostiju. Implementacija robusnih sigurnosnih protokola i edukacija osoblja o cyber rizicima postaju integralni dio strategije upravljanja rizicima u suvremenom hotelijerstvu.

Eksploatacija "velikih podataka" (Big Data) predstavlja jedan od ključnih faktora u formuliranju *data-driven* strategija u hotelijerskom menadžmentu. Ovi ekstenzivni setovi podataka, karakterizirani volumenom, brzinom i raznolikošću, pružaju dubinske uvide u

obrasce ponašanja i preferencije gostiju. Analitika predviđanja, bazirana na Big Data, omogućava hotelima anticipaciju trendova i optimizaciju operativnih procesa, od upravljanja prihodima do personalizacije marketinških kampanja. Integracija Big Data analitike u poslovne procese facilitira segmentaciju tržišta s visokom preciznošću, omogućavajući kreiranje ciljanih marketinških strategija za svaki identificirani segment. Ovakav pristup rezultira u povećanoj efikasnosti marketinških aktivnosti i optimizaciji alokacije resursa. Nadalje, Big Data analitika pruža vrijedne inpute za kontinuirano unapređenje korisničkog iskustva, omogućavajući hotelima da anticipiraju potrebe gostiju i proaktivno prilagođavaju svoje usluge. Dakle, evidentno je da implementacija navedenih tehnoloških inovacija predstavlja *sine qua non* za održavanje konkurentnosti u suvremenom hotelijerskom sektoru. Međutim, uspješna integracija ovih tehnologija zahtijeva holistički pristup koji balansira tehnološku sofisticiranost s ljudskim elementom usluge, osiguravajući da inovacije služe kao sredstvo unapređenja, a ne supstitucije, personalizirane interakcije s gostima. Kontinuirano praćenje tehnoloških trendova i njihova strateška implementacija postaju imperativ za hotele koji teže održivoj konkurentskoj prednosti u dinamičnom i tehnološki naprednom tržišnom okruženju.

2. UMJETNA INTELIGENCIJA

Umjetna inteligencija (AI) predstavlja jednu od ključnih prekretnica u ljudskom razumijevanju i nadilaženju vlastitih intelektualnih granica. Njezina pojava otvorila je niz filozofskih i etičkih rasprava koje se odnose na samu prirodu inteligencije, svjesnosti i autonomije. AI je zamišljena kao tehnološki alat koji može dostići, a u određenim aspektima i nadmašiti, ljudske kognitivne sposobnosti, što dovodi do promišljanja o budućnosti u kojoj će granica između čovjeka i stroja biti sve tanja. Ovaj proces ne oslikava samo tehnološki napredak, već i duboko preispitivanje ljudske uloge u svijetu i društvu.

Strojna inteligencija, zasnovana na pravilima i algoritmima, usmjerena je na repliciranje ljudskog misaonog procesa, no s većom brzinom, točnošću i efikasnošću nego što je to moguće za ljudski um. Umjetna inteligencija stoga ne predstavlja samo tehničko dostignuće, već i sredstvo za redefiniranje pojmova svjesnosti, kreativnosti i slobodne volje. Kako stroj sve više preuzima funkcije koje su do sada bile isključivo u domeni ljudske inteligencije, postaje jasno da AI ima potencijal duboko transformirati suvremeno društvo, gospodarstvo i naše poimanje čovječanstva.

Sljedeća potpoglavlja pružaju dublji uvid u problematiku definiranja umjetne inteligencije, njezin povijesni razvoj te temeljne pretpostavke koje su omogućile rast ovog interdisciplinarnog polja.

2.1. Definiranje umjetne inteligencije

Inteligencija, bilo biološka ili nebiološka, označava sposobnost razumijevanja, učenja i prilagodbe na nove situacije. Biološka inteligencija svojstvena je ljudima i životinjama te uključuje složene kognitivne procese poput percepcije, zaključivanja, kreativnog razmišljanja, mogućnosti refleksije, svijesti i samosvijesti te, prije svega, slobodnu volju. Temelji se na biološkim strukturama, poput mozga i neuronskih mreža, koji omogućuju fleksibilnost i intuitivnost u promišljanju i djelovanju. S druge strane,

nebiološka inteligencija, poput umjetne inteligencije, razvijena je putem tehnologije i računalnih sustava. Oslanja se na algoritme i unaprijed definirane procese za obradu informacija i donošenje odluka, lišena subjektivnosti i emocionalne percepcije. Iako obje vrste inteligencije dijele određene ciljeve i metode, ključna razlika leži u njihovom porijeklu – biološka inteligencija rezultat je evolucije, dok je nebiološka proizvod ljudske inovacije i razvoja tehnologije.

Kada govorimo o definiranju pojma umjetne inteligencije, važno je istaknuti kako ona predstavlja kompleksno i multidisciplinarno područje koje još uvijek nema jedinstvenu definiciju. Različiti autori imaju različite pristupe u definiranju umjetne inteligencije, pri čemu svaka definicija reflektira specifične aspekte i perspektive prema kojima se AI razvija i primjenjuje.

Stipaničev, Šerić i Braović (2021) navode: “Sagledamo li područja kojima se umjetna inteligencija bavi, zaključuje se da je osnovni cilj umjetne inteligencije napraviti stroj koji će se ponašati kao čovjek. Pri tome nije bitno da se u potpunosti kopiraju načini na koje čovjek pohranjuje i primjenjuje znanja, pristupa rješavanju zadataka i slično, već je bitno da konačan rezultat, rješenje nekog zadatka, bude takvo kao da ga je riješio čovjek ili još bolje od čovjekovog rješenja.”

Dakle, možemo zaključiti kako pojam umjetne inteligencije (AI) još uvijek nema jedinstvenu i univerzalno prihvaćenu definiciju, što predstavlja jedan od izazova prilikom bavljenja ovom disciplinom. Različiti autori imaju različite pristupe u definiranju umjetne inteligencije, pri čemu svaka definicija reflektira specifične aspekte i perspektive prema kojima se AI razvija i primjenjuje. Primjerice, prema Marvinu Minskyju, jednom od pionira ovog područja, AI se odnosi na znanost koja ima za cilj razviti stroj sposoban rješavati zadatke za koje je potrebna inteligencija ako ih obavlja čovjek (Minsky, 2006). S druge strane, Patrick Winston iz MIT-a ističe da AI obuhvaća računalne procese koji omogućuju percepciju, zaključivanje i djelovanje, čime se naglašava aspekt interakcije sustava s okolinom (Winston, 1992).

Značajan dio definicija naglašava imitaciju ljudskog mišljenja i kognitivnih procesa, pri čemu se osnovni cilj svodi na kreiranje sustava koji može rješavati složene probleme na način sličan ljudskom ili čak učinkovitije. Edward Feigenbaum, profesor sa Sveučilišta Stanford, definira AI kao granu računalnih znanosti koja istražuje simboličko rezoniranje i primjenu simboličkog znanja u strojevima (Feigenbaum, 1983). Sličan pristup imaju i različite internetske enciklopedije koje AI definiraju kao područje računarstva posvećeno razumijevanju inteligentnih procesa i konstrukciji sustava koji ih mogu provoditi.

Analizom različitih definicija, prema Stipaničev, Šerić i Braović (2021) moguće je identificirati ključne aspekte koji karakteriziraju umjetnu inteligenciju:

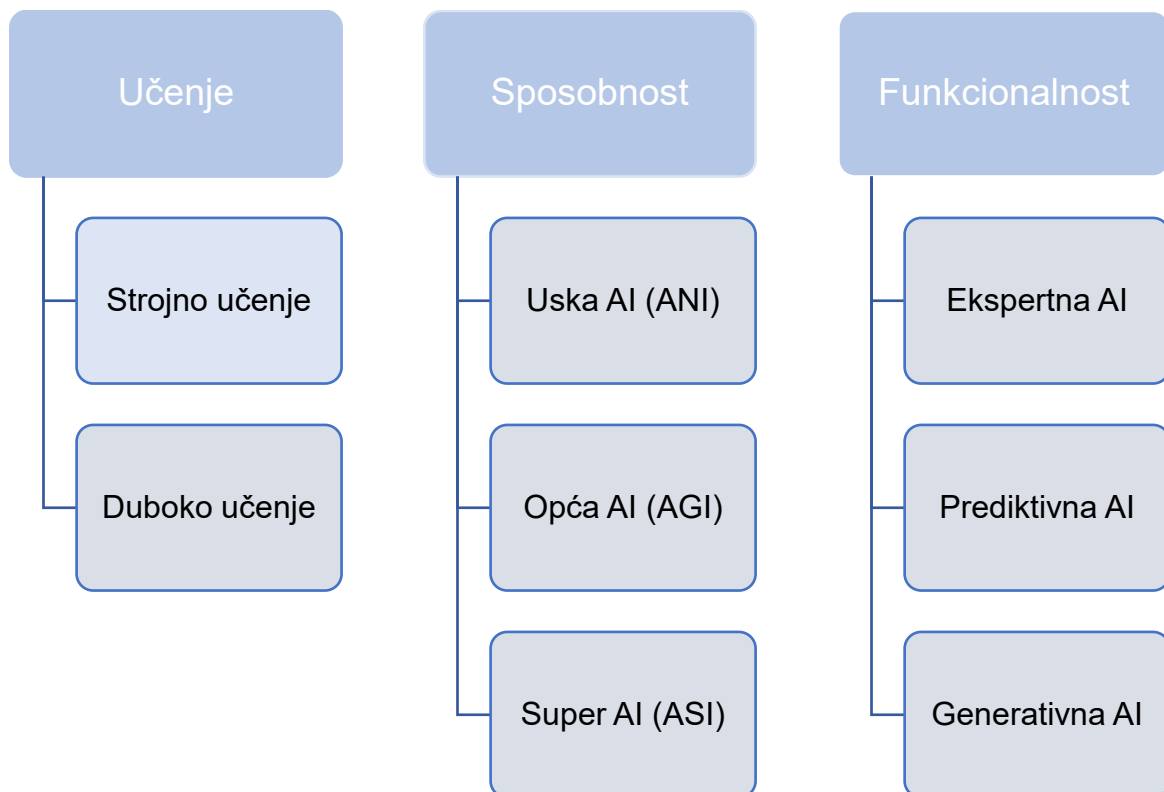
1. Simulacija ljudske inteligencije: AI teži replicirati ili oponašati ljudske kognitivne procese i sposobnosti rješavanja problema.
2. Adaptabilnost i učenje: Sustavi AI-ja dizajnirani su za djelovanje u nepoznatim okruženjima, s mogućnošću učenja i prilagodbe.
3. Rješavanje kompleksnih zadataka: AI se primjenjuje na zadacima koji zahtijevaju visoku razinu inteligencije kada ih izvršava čovjek.
4. Autonomno djelovanje: Cilj je stvoriti sustave sposobne za samostalno percipiranje, zaključivanje i djelovanje.
5. Poboljšanje performansi: AI često nadmašuje ljudske sposobnosti u specifičnim domenama, pružajući efikasnija i preciznija rješenja.

Ključni izazov u definiranju umjetne inteligencije je njezina raznolikost i primjenjivost u različitim područjima. Dok se jedna struja bavi razvojem sustava koji oponašaju ljudsku inteligenciju kako bi se bolje razumjeli kognitivni procesi, druga nastoji kreirati alate koji će efikasnije rješavati specifične zadatke, često s ciljem poboljšanja učinkovitosti u uslužnim djelatnostima. Na primjer, u hotelijerskoj industriji, primjena AI u obliku chatbotova i sustava za prepoznavanje govora rezultirala je optimizacijom procesa rezervacija, personalizacijom usluga za goste te većom kontrolom nad upravljanjem objektima. Ovaj primjer jasno pokazuje jedan od glavnih motiva za razvoj umjetne

inteligencije – nadopuna ljudske inteligencije na repetitivnim, složenim ili vremenski zahtjevnim zadacima.

Kada govorimo o klasifikaciji umjetne inteligencije, istu je moguće podijeliti prema načinu učenja AI sustava, sposobnosti i funkcionalnosti, a kako je to prikazano na slici 1.

Slika 1. Klasifikacija umjetne inteligencije



Izvor: samostalna izrada autora diplomskog rada prema WTTC, 2024. Dostupno na: <https://researchhub.wttc.org/product/artificial-intelligence-ai-in-action-use-cases-impacts-of-ai-in-society-business-and-travel-tourism-2024>, pristupljeno: 13. rujna 2024.

U kontekstu učenja, AI se dijeli na strojno učenje i duboko učenje. Strojno učenje omogućava sustavima da uče iz podataka bez eksplicitnog programiranja, dok duboko učenje koristi složene neuronske mreže za obradu velikih količina podataka, što omogućava naprednije analize i predikcije. AI se prema sposobnosti klasificira na usku (ANI), opću (AGI) i super inteligenciju (ASI). Uska AI (ANI) fokusira se na rješavanje

specifičnih zadataka. Opća AI (AGI) teži postizanju ljudske razine inteligencije u širokom spektru zadataka, dok super AI (ASI) predstavlja tek teorijsku razinu inteligencije koja nadmašuje ljudsku. S obzirom na funkciju koju obavlja, AI obuhvaća ekspertne sustave, prediktivne i generativne modele. Ekspertna AI koristi se za specijalizirane zadatke poput medicinske dijagnostike. Prediktivna AI analizira podatke kako bi predvidjela buduće događaje, dok generativna AI stvara nove sadržaje kao što su slike, videozapisi ili tekstovi. Kroz potpoglavlja koja slijede specifični AI sustavi, metode i tehnologije biti će opisane detaljnije s obzirom na njihovu relevantnost i primjenu, odnosno potencijale primjene u hotelijerskoj industriji.

2.2. Povijest razvoja umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija kao znanstvena disciplina ima korijene koji sežu duboko u povijest, no njezin formalni začetak kao područja istraživanja vezuje se uz sredinu 20. stoljeća. Ključni događaj u ovom kontekstu bila je Dartmouthska konferencija 1956. godine, koju su organizirali John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester i Claude Shannon. Ova konferencija označila je prekretnicu u razvoju AI-a, definirajući ga kao zasebno polje istraživanja i postavivši temelje za buduće napretke.

Međutim, konceptualni temelji AI-a mogu se pratiti i do ranijih razdoblja. Značajan doprinos dao je Alan Turing, britanski matematičar i kriptograf, koji je 1950. godine objavio utjecajni rad "Computing Machinery and Intelligence". U njemu je predstavio koncept poznat kao Turingov test, osmišljen za procjenu sposobnosti stroja da pokaže inteligentno ponašanje ekvivalentno ljudskom. Ovaj test i danas ostaje referentna točka u diskusijama o AI-u (Turing, 1950).

Rani razvoj AI-a obilježen je optimizmom i ambicioznim ciljevima. Period od kasnih 1950-ih do sredine 1970-ih, poznat kao "Zlatno doba AI-a" ili "Klasična AI", karakterizirao je fokus istraživača na razvoj sustava sposobnih za rješavanje složenih problema i demonstriranje općih kognitivnih sposobnosti. Tijekom ovog razdoblja razvijeni su značajni programi poput Logičkog Teoretičara (Logic Theorist) i Općeg Rješavača

Problema (General Problem Solver), koji su demonstrirali sposobnost strojeva da rješavaju složene matematičke i logičke probleme.

Pioniri poput Johna McCarthyja, koji je skovao termin "umjetna inteligencija", Marvinina Minskog i Douglasa Engelbarta, postavili su temelje istraživanja. McCarthy je, kao osnivač Stanfordskog laboratorija za umjetnu inteligenciju (SAIL), značajno pridonio razvoju ove discipline kroz svoje inovacije i rad na zapadnoj obali Sjedinjenih Američkih Država. Njihovi rani naponi bili su usmjereni na stvaranje sustava koji su imitirali ljudske kognitivne sposobnosti, iako na prilično rudimentaran način u usporedbi s današnjim naprednim tehnologijama. Početni razvoj AI-a temeljio se na relativno jednostavnim modelima poput ekspertnih sustava, koji su donosili odluke koristeći unaprijed definirana pravila logike "ako-onda". Takvi sustavi su funkcionirali na bazi korisničkog unosa i bili su primarno usmjereni na specifične zadatke poput dijagnostike ili rješavanja logičkih problema. Iako su u to vrijeme smatrani inovativnim rješenjima, ovi sustavi su bili ograničeni u svojim mogućnostima, s obzirom na to da nisu imali sposobnost prilagodbe i učenja iz podataka, što je ključna značajka modernih AI tehnologija.

Unatoč početnom entuzijazmu, AI je uskoro naišao na značajne izazove. Razvoj je prolazio kroz faze stagnacije, poznate kao "AI zime". Prva AI zima dogodila se između 1974. i 1980. godine, kada je smanjeno financiranje istraživanja zbog neispunjenih ciljeva, osobito unutar američkog vojnog sektora (DARPA). Druga AI zima uslijedila je između 1987. i 1993. godine, kada su pretjerana očekivanja vezana uz ekspertne sustave i japanske projekte računala pete generacije rezultirala neuspjesima i smanjenjem ulaganja. Ovi periodi stagnacije, karakterizirani smanjenjem financiranja i interesa za AI istraživanja zbog nerealiziranih očekivanja, potaknuli su preispitivanje pristupa AI-u i doveli do razvoja novih paradigmi. Međutim, 1980-ih godina dolazi do oživljavanja interesa za AI, potaknutog uspjehom ekspertnih sustava u poslovnim aplikacijama. Ovi sustavi, dizajnirani da nadvladaju proces donošenja odluka ljudskih stručnjaka, pokazali su praktičnu vrijednost AI-a u rješavanju specifičnih problema u domenama poput medicine, financija i inženjerstva. Paralelno s razvojem ekspertnih sustava, napredak u računalnoj snazi i dostupnosti podataka omogućio je značajan pomak prema strojnom učenju i neuronskim mrežama. Ovaj pristup, koji se oslanja na statističke metode i analizu

velikih skupova podataka, pokazao se iznimno uspješnim u rješavanju problema prepoznavanja uzoraka, obrade prirodnog jezika i računalnog vida (Burgess, 2024.).

Posljednja dva desetljeća obilježena su renesansom u području AI-a, prvenstveno zahvaljujući napretku u strojnom učenju. Strojno učenje, kao ključna komponenta suvremene umjetne inteligencije, omogućilo je razvoj modela koji imaju sposobnost učenja i prilagodbe, što je prepoznato kao temeljna razlika u odnosu na ranije ekspertne sustave. Kraj 20. i početak 21. stoljeća obilježeni su dramatičnim napretkom u AI tehnologijama. Razvoj dubokog učenja, podvrste strojnog učenja koja koristi višeslojne neuronske mreže, a u čemu će detaljnije biti riječ u dijelu rada koji se odnosi na to specifično područje, omogućio je postizanje impresivnih rezultata u raznim domenama, od prepoznavanja govora do autonomne vožnje.

Značajni događaji poput pobjede IBM-ovog sustava Deep Blue nad svjetskim prvakom u šahu 1997. godine i trijumfa AlphaGo-a nad svjetskim prvakom u igri Go 2016. godine, demonstrirali su sposobnost AI sustava da nadmaše ljudske eksperte u specifičnim domenama. Ovi uspjesi su dodatno potaknuli interes i ulaganja u AI tehnologije.

Današnja era AI-a karakterizirana je integracijom AI tehnologija u svakodnevni život i poslovanje. Napredak u obradi prirodnog jezika doveo je do razvoja sofisticiranih chatbotova poput ChatGPT-a, Perplexitya ili Claudea te brojnih drugih virtualnih asistenata, dok su sustavi za preporuke i prediktivnu analitiku postali ključni alati u e-trgovini i digitalnom marketingu. Istovremeno, etička pitanja vezana uz privatnost podataka, algoritamsku pristranost i potencijalni utjecaj AI-a na tržište rada postaju sve važnija tema društvenih i akademskih rasprava.

Dakle, za povijesni razvoj umjetne inteligencije možemo reći kako je obilježen ciklusima optimizma i skepticizma, tehnoloških proboja i konceptualnih promjena. Od svojih početaka kao akademske discipline do današnje sveprisutnosti u digitalnom ekosustemu, AI je prošao kroz značajne transformacije, kontinuirano pomičući granice mogućeg u interakciji između čovjeka i stroja. Međutim, povijesna iskustva pozivaju na oprez, s obzirom na to da su prošla razdoblja entuzijazma često dovodila do stagnacije, naglašavajući važnost realnih očekivanja i dugoročnih ulaganja u daljnji razvoj. Budućnost

AI-a leži u balansiranju između ambicioznih ciljeva i pragmatičnih pristupa, uz kontinuirano adresiranje etičkih i društvenih implikacija ove transformativne tehnologije.

2.3. Pretpostavke razvoja umjetne inteligencije

Prema Burgessu (2024) ključni preduvjeti razvoja AI-a uključuju dostupnost jeftinih i velikih količina podataka, napredak u računalnim procesorima, te sveprisutna povezanost putem interneta i oblaka. Ovi faktori omogućili su skalabilnost i efikasnost AI rješenja, čime je stvorena podloga za integraciju umjetne inteligencije u razne sektore, od industrije do uslužnih djelatnosti. U daljnjim potpoglavljima, pomnije će se analizirati uloga svakog od ovih preduvjeta te njihov doprinos ubrzanom razvoju i primjeni AI tehnologija u globalnom kontekstu.

2.3.1. Uloga jeftinih podataka

Uloga velikih podataka (eng. *Big Data*) u razvoju umjetne inteligencije iznimno je značajna jer omogućuje treniranje složenih modela temeljenih na algoritmima strojnog učenja. Veliki podaci predstavljaju temeljni resurs na koji se umjetna inteligencija oslanja kako bi analizirala, interpretirala i donosila odluke. Pojava eksponencijalnog rasta količine podataka, potaknuta digitalizacijom i globalnom povezanošću, stvorila je okruženje u kojem se može koristiti golemi volumen informacija za stvaranje inteligentnih sustava koji su sposobni donositi preciznije i informiranije odluke.

Prema konzervativnim procjenama, količina podataka koja se generira globalno udvostručuje se svake dvije godine, a do 2020. godine zabilježeno je da je ukupni godišnji volumen podataka dosegno 44 zettabajta (44 trilijuna gigabajta). Ogroman volumen podataka ključan je za razvoj umjetne inteligencije jer omogućuje stvaranje raznovrsnih i složenih uzoraka potrebnih za treniranje modela. Kako bi se uspješno razvili i implementirali algoritmi poput dubokih neuronskih mreža (DNN), potreban je pristup milijunima primjera koji omogućuju umjetnoj inteligenciji učenje iz podataka i preciznije identificiranje obrazaca (Burgess, 2024).

Primjeri velikih kompanija, kao što su Google i Facebook (danas Meta), jasno pokazuju kako veliki podaci mogu biti integrirani u AI sustave za stvaranje komercijalne vrijednosti. Google dnevno obrađuje oko 3,5 milijardi pretraživanja, dok Facebook svakodnevno generira oko 4 milijuna gigabajta podataka kroz objave, slike, statuse i interakcije korisnika. Ove ogromne količine podataka omogućuju algoritmima umjetne inteligencije da neprestano usavršavaju svoje predikcije i prilagođavaju se novim uzorcima ponašanja korisnika, čime se povećava preciznost preporuka, pretraga i optimizacije usluga (Burgess, 2024).

Jedna od glavnih prednosti velikih podataka je njihova sposobnost generiranja uvida koji omogućuju predviđanje budućih ponašanja i donošenje strateških odluka. Na primjer, trgovci mogu koristiti podatke o kupovnim navikama korisnika za optimizaciju svojih lanaca opskrbe, dok banke koriste podatke za identifikaciju sumnjivih transakcija i sprječavanje prijevara. Umjetna inteligencija, temeljena na velikim podacima, omogućuje ne samo analizu povijesnih podataka već i predviđanje budućih događaja, čime postaje alat za donošenje poslovnih odluka.

Korištenje jeftinih podataka u razvoju umjetne inteligencije može se ilustrirati na primjeru platforme Hopper, koja koristi strojno učenje za optimizaciju kupnje avionskih karata. Hopper koristi povijesne podatke o letovima kako bi predvidio najbolje vrijeme za kupnju, omogućujući korisnicima značajne uštede. Ovaj pristup temelji se na korištenju podataka koji su, s obzirom na svoju starost, često zanemareni, ali pružaju konkurentsku prednost kada se pravilno primijene. Pokrenuta 2015., platforma Hopper je do 2018. ostvarila prodaju blizu milijardu dolara godišnje. Ključ uspjeha leži u zamjeni tradicionalnih putničkih agenata umjetnom inteligencijom koja analizira fluktuacije cijena letova. Korisnici unose željeno odredište i okvirne datume, a Hopper im pruža najbolje cijene uz savjete o mogućem kretanju cijena. Prediktivni algoritmi razvijeni su na temelju jeftinih povijesnih podataka kupljenih od globalnih operatora distribucijskih sustava, što omogućuje precizna predviđanja kretanja cijena, a rezultiralo je najvećom bazom podataka putovanja na svijetu. Aplikacija je postala četvrta najpopularnija putnička aplikacija s preko 20 milijuna korisnika, tvrdeći točnost predviđanja od 95% i prosječnu uštedu od 50 dolara po rezervaciji. Hopperova platforma pokazuje kako reciklirani podaci

mogu generirati veću vrijednost i konkurentsku prednost, naglašavajući važnost dostupnosti i analize velikih količina podataka kao ključnog preduvjeta za razvoj naprednih AI tehnologija (Marr i Ward, 2022).

U domeni istraživanja i razvoja, veliki podaci igraju ključnu ulogu u kreiranju specifičnih baza podataka za obuku AI modela. Jedan od poznatih primjera je MNIST baza podataka, koja sadrži 60.000 uzoraka ručno pisanih brojeva i koristi se za treniranje modela prepoznavanja slika. Slične baze podataka razvijaju se za prepoznavanje govora, lica, biomedicinskih slika i drugih složenih zadataka koji zahtijevaju pristup velikim količinama podataka (Burgess, 2024).

Veliki podaci ne samo da omogućuju učinkovitiji rad umjetne inteligencije, već i transformiraju poslovne modele. Kompanije poput Googlea, Facebooka (Meta) i Twittera (X), iako u početku nisu bile usmjerene na podatke i AI, postupno su se razvile u vodeće pružatelje AI rješenja zahvaljujući golemim količinama podataka kojima raspolažu za trening, validaciju i testiranje svojih AI sustava te im na taj način njihova sposobnost prikupljanja i obrade masivnih količina korisničkih podataka kroz svakodnevne interakcije, od pretraživanja do društvenih objava, pruža značajnu komparativnu prednost u razvoju sofisticiranih AI algoritama. Trend ukazuje na sve veći značaj podataka u modernom poslovanju te na važnost njihove integracije u razvoj inteligentnih sustava koji mogu povećati konkurentnost i efikasnost poslovanja, što također otvara važna pitanja o privatnosti, etici i regulaciji podataka, o čemu će više biti riječ kasnije u diplomskom radu.

2.3.2. Uloga jeftinog skladištenja

Uloga jeftinog skladištenja podataka predstavlja ključni čimbenik u ekspanziji i implementaciji umjetne inteligencije te Big Data analitike. Dramatično smanjenje troškova pohrane podataka, popraćeno značajnim poboljšanjima u kapacitetu i brzini pristupa, fundamentalno je transformiralo poslovne modele i strategije upravljanja informacijama.

Povijesna analiza troškova skladištenja podataka otkriva eksponencijalni pad cijena. Od prohibitivnih 437.500 dolara po gigabajtu 1980. godine, cijena je do 2016. pala

na manje od 2 centa, što predstavlja redukciju od preko 99,99%. 2017. godine prosječna cijena po gigabajtu iznosila je oko 3,3 centa, a do studenog 2022. prosječna cijena po gigabajtu dodatno se smanjila na samo 1,44 centa. Prema nekim procjenama, cijena bi mogla pasti na 100 dolara po terabajtu do kraja 2024. godine, što je ekvivalentno 0,1 centu po gigabajtu. Ova ekonomska transformacija omogućila je akumulaciju i obradu prethodno nezamislivih količina podataka, stvarajući plodno tlo za razvoj naprednih AI algoritama i analitičkih alata (Howarth, 2024).

Paralelno s padom cijena, tehnološki napredak rezultirao je dramatičnim smanjenjem fizičke veličine uređaja za pohranu, uz istovremeno povećanje kapaciteta. Evolucija od IBM-ovog hard diska "IBM 305 RAMAC" (slika 2.), veličine usporedive sa dva kuhinjska hladnjaka i težine preko jedne tone, a kapaciteta svega 5MB iz 1956. godine do suvremenih mobilnih podatkovnih centara kapaciteta nekoliko stotina petabajta ilustrira magnitudo ovog napretka. Ovakav razvoj ne samo da je demokratizirao pristup velikim količinama podataka, već je i omogućio decentralizaciju podatkovne infrastrukture, potičući inovacije u cloud computingu.

Slika 2. IBM 305 RAMAC 1956. godine



Izvor: CHM, dostupno na: <https://www.computerhistory.org>, pristupljeno: 10.9.2024.

Implikacije ovih trendova su višestruke i dalekosežne. Za poslovne subjekte, drastično smanjenje troškova skladištenja podataka omogućilo je implementaciju data-driven strategija bez potrebe za velikim kapitalnim ulaganjima. Ovo je posebno značajno za mala i srednja poduzeća, koja sada mogu konkurirati velikim korporacijama u području analitike i AI-a. Nadalje, povećana dostupnost podataka potiče razvoj novih poslovnih modela baziranih na monetizaciji informacija i personaliziranim uslugama. Kontinuirani napredak u ovom području, uključujući potencijalne proboje poput atomskog skladištenja podataka, obećava daljnju demokratizaciju pristupa informacijama i ubrzanje inovacija u AI-u i povezanim tehnologijama.

2.3.3. Uloga brzih procesora

Uloga brzih procesora u razvoju AI omogućuje efikasno procesiranje velikih količina podataka, što je ključno za rad naprednih AI sustava. Iako je značajan napredak postignut u pogledu pohrane podataka, njihova analiza i procesiranje ne bi bili mogući bez visokih performansi suvremenih procesora. Razvoj procesorske tehnologije, u skladu s Moorovim zakonom, a koji predstavlja teoriju koja predviđa udvostručenje broja tranzistora na integriranom krugu svakih 18 do 24 mj., služi kao indikator kontinuiranog unaprjeđenja procesorskih kapaciteta. Unatoč određenim odstupanjima u recentnom periodu, ovaj trend je rezultirao značajnim povećanjem računalnih performansi u odnosu na prethodne generacije, što je posebno relevantno u kontekstu razvoja AI sustava, čime su moderni procesori postali višestruko snažniji u odnosu na prethodne generacije. Posebno važnu ulogu odigrale su grafičke procesne jedinice (GPU), koje su, izvorno namijenjene za vizualne računalne aplikacije poput videoigara, postale ključne za paralelno procesiranje velikih datasetova u AI modelima. Nvidia, vodeći proizvođač GPU-ova, zauzela je dominantnu poziciju na tržištu upravo zbog sposobnosti svojih čipova da efikasno upravljaju obradom masivnih podataka, što centralne procesne jedinice (CPU) ne mogu ostvariti s jednakom efikasnošću. Rast cijene dionice Nvidie, ali i ostalih poluvodiča, u posljednjih nekoliko godina može se povezati s dva ključna faktora - rudarenjem Bitcoina i pojavom ChatGPT-a, naprednog sustava umjetne inteligencije temeljenog na velikim jezičnim modelima, razvijenog od strane tvrtke OpenAI, koji može generirati ljudski-slične

tekstualne odgovore i voditi interaktivne razgovore na širokom spektru tema. Tijekom nagla rasta cijene Bitcoina, Nvidiini grafički procesori (GPU-ovi) postali su iznimno traženi za rudarenje Bitcoina i drugih kriptovaluta zbog svoje učinkovitosti u rješavanju kompleksnih matematičkih problema. Povećana potražnja dovela je do rasta prihoda i vrijednosti dionica tvrtke. Međutim, još značajniji utjecaj na cijenu dionice imao je razvoj ChatGPT-a i općenito generativne umjetne inteligencije. Nvidiini napredni čipovi pokazali su se ključnima za treniranje i pokretanje velikih AI modela poput ChatGPT-a. Nakon lansiranja ChatGPT-a 30. studenog 2022., dionica Nvidie skočila je za 8,2% u jednom danu, signalizirajući prepoznavanje tržišta o potencijalu ove tehnologije. U narednih 567 dana, vrijednost dionice porasla je za nevjerojatnih 807%, što je daleko nadmašilo rast tržišnih indeksa. Na slici 3 nalazi se tjedni graf koji prikazuje korelaciju između pojave umjetne inteligencije poput ChatGPT-a u mainstreamu i rasta cijene dionice Nvidie, lidera u tehnologiji GPU-a i poluvodiča, a koja se u 2024. godini, u trenutku pisanja ovog diplomskog rada, nalazi u 3 najvrijednije svjetske kompanije.

Slika 3. Tjedni graf kretanja cijene tvrtke Nvidia od 30.11.2022. do 20.9.2024.



Izvor: samostalna izrada autora diplomskog rada u softveru TradingView

Povećana brzina procesora tako omogućuje brže treniranje AI modela, što je ključno za razvoj novih algoritama i rješenja, smanjujući vrijeme potrebno za obuku modela s nekoliko dana na sate, a u budućnosti i u realnom vremenu. Time se otvaraju nove mogućnosti za primjenu umjetne inteligencije u analitici u stvarnom vremenu i donošenju odluka, što predstavlja temelj za daljnji napredak i učinkovitost AI tehnologija.

2.3.4. Sveprisutna povezanost i Cloud tehnologija

Sveprisutna povezanost igra ključnu ulogu u suvremenom razvoju i primjeni umjetne inteligencije, omogućujući brz i učinkovit prijenos podataka između uređaja i centralnih servera. Razvoj širokopoljnih mreža i napredak mobilnih tehnologija poput 4G i 5G omogućili su distribuciju velikih količina podataka u stvarnom vremenu, čime su znatno unaprijeđeni kapaciteti AI sustava. Usluge poput Appleove Siri ili Amazonove Alexa ovise o mogućnosti procesiranja podataka u oblaku, gdje se najintenzivniji računalni zadaci odvijaju na udaljenim serverima, dok krajnji uređaji služe kao sučelje za interakciju. Slično tome, moderni AI alati poput ChatGPT-a, Claudea i Perplexitya koriste moć obrade podataka na udaljenim serverima kako bi pružili složene usluge obrade jezika, pri čemu brzina i stabilnost mrežnih veza igraju presudnu ulogu. Povezanost također omogućuje bržu obuku AI modela koristeći računalne resurse u oblaku, čime se skraćuje vrijeme potrebno za treniranje modela s tjedana na sate, što je osobito važno za održavanje konkurentnosti i inovativnosti u dinamičnom okruženju umjetne inteligencije. Osim toga, suvremeni AI sustavi koriste mogućnost međusobne razmjene podataka putem interneta, što omogućuje dijeljenje naučenog znanja i daljnju optimizaciju performansi, čime se značajno ubrzava razvoj novih generacija umjetne inteligencije.

Cloud tehnologija predstavlja fundamentalni stup u evoluciji i ekspanziji umjetne inteligencije, djelujući kao katalizator za demokratizaciju i ubranu implementaciju AI rješenja u različitim sektorima gospodarstva. Koncept "AI as a Service" (AlaaS), koji se temelji na cloud infrastrukturi, omogućuje organizacijama svih veličina pristup sofisticiranim AI kapacitetima bez potrebe za značajnim inicijalnim investicijama u hardver ili specijalizirano osoblje (Run.ai, 2024).

Vodeći tehnološki giganti poput Google-a, IBM-a i Amazon-a razvili su robusne cloud AI platforme koje nude standardizirane Application Programming Interfaces (API-je), odnosno sučelja koja omogućuju različitim softverskim aplikacijama da međusobno komuniciraju i razmjenjuju podatke na strukturiran način, bez potrebe da znaju detalje o unutarnjem radu tih aplikacija. potičući integraciju AI funkcionalnosti u raznovrsne aplikacije i poslovne procese. Primjerice, IBM-ov Watson, koji je postao sinonim za naprednu AI, u suštini predstavlja niz specijaliziranih API-ja koji pokrivaju širok spektar funkcionalnosti, od prepoznavanja govora do kompleksnih sustava za pitanja i odgovore. Google-ov TensorFlow, kao open-source platforma, dodatno demokratizira pristup AI tehnologijama, nudeći ne samo API-je već i predtrenirane modele koji značajno reduciraju vrijeme i resurse potrebne za razvoj AI aplikacija.

U recentnom razvoju, važno je istaknuti rastući trend prema specijaliziranim AI cloud servisima. Primjerice, Nvidia je 2023. godine lansirala DGX Cloud, prvi cloud AI supercomputing servis, koji omogućuje trening velikih jezičnih modela i drugih AI aplikacija s iznimnom efikasnošću. Ovakvi specijalizirani servisi dodatno proširuju mogućnosti za inovacije u AI domeni, posebice za organizacije koje nemaju resurse za izgradnju vlastite AI infrastructure (NVIDIA, 2024).

Implikacije ovog trenda za poslovni sektor su mnogobrojne. Za poduzetnike i start-upove fokusirane na AI, kompetitivna prednost više ne leži primarno u posjedovanju jedinstvenih algoritama, već u kvaliteti podataka za trening, sofisticiranosti procesa treniranja modela, te u user-friendly dizajnu finalnog proizvoda. Ovakva promjena paradigme naglašava važnost strateškog pristupa u razvoju AI rješenja, gdje se naglasak stavlja na kreiranje dodane vrijednosti kroz inovativnu primjenu i integraciju postojećih AI tehnologija, umjesto na razvoj fundamentalno novih algoritama. Međutim, važno je napomenuti da korištenje cloud AI servisa, iako značajno olakšava pristup AI tehnologijama, i dalje zahtijeva značajan angažman u procesu treniranja i fine-tuninga modela kako bi se postiglo optimalne performanse i relevantnost za specifične use-caseove.

2.4. Realizirana umjetna inteligencija

Realizirana umjetna inteligencija predstavlja suvremenu manifestaciju dugogodišnjih nastojanja u području računalnih znanosti i kognitivne psihologije da se stvore sustavi sposobni za izvršavanje zadataka koji tradicionalno zahtijevaju ljudsku inteligenciju. Ovaj koncept obuhvaća širok spektar tehnologija i pristupa, od relativno jednostavnih algoritama do sofisticiranih neuronskih mreža, koji su već implementirani i operativni u različitim sektorima gospodarstva i društva. Za razliku od hipotetskih ili futurističkih koncepata AI-ja, realizirana AI odnosi se na stvarne, funkcionalne sustave koji demonstriraju sposobnost učenja, adaptacije i rješavanja problema u specifičnim domenama.

U kontekstu suvremenog tehnološkog razvoja, realizirana AI manifestira se kroz nekoliko ključnih paradigmi i aplikacija. Uska ili slaba AI, koja je trenutno najrasprostranjenija forma, specijalizirana je za obavljanje specifičnih zadataka unutar dobro definiranih parametara. Ova kategorija obuhvaća tehnologije poput strojnog učenja, dubokog učenja, računalnog vida i napredne robotike, koje su revolucionalizirale brojne industrije, od proizvodnje do financija. Paralelno s tim, razvijaju se i sofisticiraniji oblici AI-ja, poput reaktivnih sustava i sustava s ograničenom memorijom, koji pokazuju naprednije sposobnosti percepcije i odlučivanja.

Posebno značajan segment realizirane AI predstavljaju tehnologije obrade prirodnog jezika (NLP) i veliki jezični modeli (LLM), koji su omogućili rapidan napredak u području komunikacije između čovjeka i stroja. Ove tehnologije ne samo da su unaprijedile automatsko prevođenje i analizu teksta, već su otvorile put prema sofisticiranijim oblicima interakcije, uključujući generativnu AI sposobnu za stvaranje originalnog sadržaja. Ovakav razvoj događaja ima dalekosežne implikacije za brojne aspekte društva, od obrazovanja do kreativnih industrija.

Realizirana AI, sa svojim trenutnim dostignućima i potencijalom za daljnji razvoj, predstavlja ključno područje istraživanja i primjene u suvremenom gospodarstvu. Njezin utjecaj na konkurentnost i poslovne operacije je nesporan, transformirajući načine na koje organizacije pristupaju analizi podataka, donošenju odluka i interakciji s klijentima. U

sljedećim potpoglavljima ukratko se obrađuju područja važna za shvaćanje principa funkcioniranja suvremenih AI sustava, a koji svoju primjenu u konačnici pronalaze i u hotelijerskoj industriji.

2.4.1. Strojno učenje i duboko učenje

Strojno učenje (Machine Learning) i duboko učenje (Deep Learning) predstavljaju ključne tehnologije unutar šireg okvira umjetne inteligencije, s primjenom u različitim industrijama, uključujući suvremeno hotelijerstvo. Strojno učenje temelji se na algoritmima koji koriste dostupne podatke kako bi kroz procese analize generirali hipoteze i predviđanja. Ovi algoritmi, koji obuhvaćaju različite pristupe poput statističkih metoda, teorije informacija, optimizacije i drugih, omogućuju sustavima da „uče“ iz podataka te donose zaključke na temelju prepoznatih obrazaca. Ključna karakteristika strojnog učenja jest njegova sposobnost automatiziranog stvaranja modela predviđanja bez potrebe za eksplicitnim programiranjem svakog koraka, čime se omogućuje učinkovitije donošenje odluka u realnom vremenu (Stipaničev, Šerić, Braović, 2021).

Unutar hotela, strojno učenje može optimizirati operativne procese kroz sustave preporuka, poput onih koji analiziraju povijest rezervacija i preferencije gostiju te predviđaju njihove buduće potrebe. Algoritmi nadziranog učenja, kao što su regresijski modeli ili stabla odlučivanja, koriste unaprijed označene podatke za „treniranje“ modela. Na primjer, u hotelijerstvu bi se ovakav algoritam mogao koristiti za analizu povijesti posjetitelja i njihovih preferencija kako bi se pružile personalizirane usluge koje odgovaraju profilu gosta. S druge strane, nenadzirano učenje, koje ne koristi unaprijed definirane oznake, omogućuje prepoznavanje složenih obrazaca u podacima. Ovo je posebno korisno u analizi velikih skupova podataka, kao što su podaci dobiveni iz sustava nadzora ili recenzija gostiju, gdje algoritmi mogu identificirati skrivene trendove i ponašanja.

Duboko učenje, kao podskup strojnog učenja, temelji se na korištenju umjetnih neuronskih mreža (ANN) koje imitiraju funkcioniranje ljudskog mozga. Ove mreže, s više slojeva „neurona“, omogućuju prepoznavanje kompleksnih obrazaca, poput analize

slikovnih i tekstualnih podataka. Duboke neuronske mreže (Deep Neural Networks, DNN) predstavljaju ključnu komponentu dubokog učenja, koje je podskup strojnog učenja. Duboke neuronske mreže zasnivaju se na strukturi koja oponaša funkcioniranje ljudskog mozga, koristeći slojeve umjetnih neurona za analizu i prepoznavanje obrazaca unutar velikih skupova podataka. Ove mreže sadrže više slojeva – ulazni, skriveni i izlazni – koji omogućuju složeniju obradu podataka nego tradicionalne metode strojnog učenja. Svaki sloj obavlja specifičnu operaciju, ekstrakciju karakteristika ili transformaciju podataka, pri čemu skriveni slojevi igraju ključnu ulogu u identifikaciji kompleksnih obrazaca (Stipaničev, Šerić, Braović, 2021).

U suvremenom hotelijerstvu, primjena dubokih neuronskih mreža postaje sve značajnija. Primjerice, DNN-ovi se koriste za prepoznavanje lica u sigurnosnim sustavima hotela, što omogućuje bržu i sigurniju prijavu gostiju. Također, duboke neuronske mreže značajno unapređuju sustave preporuka, omogućujući hotelima da preciznije predviđaju želje gostiju na temelju povijesti rezervacija i ponašanja tijekom boravka. Složenost podataka, poput tekstualnih povratnih informacija gostiju ili analize slikovnih podataka s nadzornih kamera, može se obraditi korištenjem DNN-a, što hotelima omogućuje dublje razumijevanje potreba i preferencija korisnika.

Jedna od glavnih prednosti dubokih neuronskih mreža jest njihova sposobnost rada s nestrukturiranim podacima. Na primjer, u hotelijerstvu to može uključivati analizu recenzija gostiju na društvenim mrežama ili online platformama, gdje DNN-ovi omogućuju razumijevanje sentimenta i emocija izraženih u recenzijama. Ove informacije koriste se za poboljšanje korisničkog iskustva, prilagođavanje usluga i unapređenje reputacije hotela. DNN-ovi se također primjenjuju u chatbotovima i virtualnim asistentima koji koriste tehnike obrade prirodnog jezika (NLP) kako bi pružili personaliziranu komunikaciju s gostima, odgovarali na upite te nudili preporuke u realnom vremenu.

Posebno je značajna primjena dubokih neuronskih mreža u predviđanjima koja se temelje na velikim količinama podataka. Primjerice, sustavi za dinamičko određivanje cijena mogu koristiti DNN-ove za analizu povijesnih podataka o cijenama, rezervacijama i ponašanju potrošača, te na temelju tih podataka predviđati optimalne cijene u realnom vremenu. Sposobnost DNN-a da obrađuje velike količine podataka u hotelijerstvu omogućava donošenje boljih i informiranijih poslovnih odluka, čime se povećava učinkovitost operacija i profitabilnost.

Uz sve veću dostupnost velikih količina podataka u hotelijerstvu, kao što su podaci o rezervacijama, ponašanju korisnika i povratnim informacijama, strojno učenje i duboko učenje omogućuju hotelima da optimiziraju operacije, poboljšaju korisničko iskustvo i povećaju konkurentnost na tržištu. U budućnosti, tehnologije strojnog i dubokog učenja nastavit će igrati ključnu ulogu u personalizaciji usluga i automatizaciji poslovnih procesa, čime će hoteli dodatno unaprijediti svoje poslovanje te zadovoljstvo gostiju.

2.4.2. Računalni vid i robotika

Računalni vid i robotika predstavljaju dva međusobno povezana i brzo razvijajuća područja umjetne inteligencije koja imaju značajan utjecaj na suvremenu tehnologiju i industriju. Ove discipline, iako zasebne, često se preklapaju i nadopunjuju, stvarajući sinergiju koja omogućuje razvoj naprednih sustava sposobnih za percepciju, interpretaciju i interakciju s okolinom na način koji oponaša, a ponekad i nadmašuje ljudske sposobnosti.

Računalni vid, kao grana umjetne inteligencije, bavi se razvojem algoritama i sustava koji omogućuju računalima da "vide" i interpretiraju vizualne informacije iz digitalnih slika ili videozapisa. Ovaj proces uključuje niz složenih operacija, od prepoznavanja objekata i lica do analize pokreta i 3D rekonstrukcije scene. Prema Szeliski (2022), "računalni vid nastoji automatizirati zadatke koje ljudski vizualni sustav može obaviti, omogućujući računalima da razumiju i procesiraju vizualne informacije na način sličan ljudskom." Ova definicija naglašava ambicioznost i kompleksnost područja, koje se kontinuirano razvija zahvaljujući napretku u prethodno opisanom dubokom učenju i neuronskim mrežama.

S druge strane, robotika se fokusira na dizajn, konstrukciju, upravljanje i primjenu robota u različitim kontekstima. Roboti, kao fizička utjelovljenja umjetne inteligencije, oslanjaju se na niz senzora kako bi percipirali okolinu i djelovali u njoj. Integracija računalnog vida u robotiku omogućuje stvaranje "inteligentnih" robota sposobnih za autonomno navigiranje, manipulaciju objektima i interakciju s ljudima na sofisticiraniji način. Kao što navodi Siciliano i Khatib (2016), "moderna robotika teži stvaranju sustava

koji mogu percipirati, razumjeti i djelovati u kompleksnim, dinamičkim okruženjima, često u suradnji s ljudima."

Sinergija između računalnog vida i robotike očituje se u brojnim primjenama, od industrijske automatizacije do autonomnih vozila i medicinskih robota. U kontekstu industrije 4.0, ova kombinacija tehnologija omogućuje razvoj "pametnih tvornica" gdje roboti opremljeni naprednim vizualnim sustavima mogu obavljati precizne zadatke, prepoznavati defekte u proizvodima i prilagođavati se promjenama u radnom okruženju u realnom vremenu. Prema istraživanju koje su proveli Wang et al. (2018), "integracija računalnog vida i robotike u industrijskim postavkama dovela je do povećanja produktivnosti za 25% i smanjenja troškova proizvodnje za 20% u promatranim slučajevima."

U području autonomnih vozila, računalni vid igra ključnu ulogu u percepciji okoline, prepoznavanju prometnih znakova, pješaka i drugih vozila, dok robotički sustavi upravljaju kretanjem vozila. Ova kombinacija tehnologija ne samo da poboljšava sigurnost i efikasnost transporta, već i otvara nove mogućnosti za mobilnost, posebno za starije osobe i osobe s invaliditetom. Kako navodi Grigorescu et al. (2020), "napredak u računalnom vidu i robotici transformira automobilsku industriju, s potencijalom da smanji prometne nesreće za 90% u sljedećem desetljeću."

U medicini, robotski sustavi vođeni računalnim vidom omogućuju izvođenje visoko preciznih kirurških zahvata, minimalno invazivnih procedura i telemedicine. Ove tehnologije ne samo da povećavaju preciznost i sigurnost medicinskih postupaka, već i omogućuju pristup specijaliziranoj zdravstvenoj skrbi u udaljenim ili nedostupnim područjima. Prema studiji koju su proveli Maier-Hein et al. (2017), "primjena robotike i računalnog vida u kirurgiji rezultirala je 30% manjom stopom komplikacija i 40% bržim oporavkom pacijenata u usporedbi s tradicionalnim metodama."

Važno je napomenuti da, iako računalni vid i robotika donose brojne prednosti, njihova implementacija također postavlja značajne etičke i društvene izazove. Pitanja privatnosti, sigurnosti podataka, odgovornosti u slučaju pogrešaka i potencijalnog utjecaja na tržište rada zahtijevaju pažljivo razmatranje i regulaciju. Kao što ističe Winfield (2019),

"etičko oblikovanje i primjena AI sustava, uključujući računalni vid i robotiku, ključno je za osiguravanje da ove tehnologije služe dobrobiti društva u cjelini."

Dakle, jasno je kako sinergija računalnog vida i robotike predstavlja jedno od najzbudljivijih i najobčavajućih područja suvremene tehnologije s obzirom da njihova primjena podsjeća na znanstveno-fantastične filmove osamdesetih godina prošlog stoljeća. Integracija računalnog vida u robotiku ne samo da unapređuje postojeće industrije i usluge, već i otvara vrata novim inovacijama i aplikacijama koje imaju potencijal transformirati način na koji živimo i radimo. Međutim, ključno je da ovaj tehnološki napredak bude praćen odgovarajućim etičkim okvirom i društvenom odgovornošću kako bi se osiguralo da koristi od ovih tehnologija budu široko distribuirane i da se minimiziraju potencijalni negativni učinci, a što će detaljnije biti opisano u trećem poglavlju ovog rada, odnosno u potpoglavlju koje se odnosi na legislativni okvir.

2.4.3. Reaktivni sustavi i sustavi s ograničenom memorijom

Reaktivna umjetna inteligencija (Reactive Machine AI) predstavlja osnovni tip umjetne inteligencije, čija je glavna karakteristika sposobnost odgovaranja na određene podražaje iz okoliša u realnom vremenu, bez mogućnosti pamćenja prethodnih iskustava ili donošenja zaključaka na temelju prošlih podataka. Ovakav tip umjetne inteligencije temelji se isključivo na unaprijed definiranom skupu pravila i algoritama koji omogućuju da reagira na trenutne ulazne podatke, pri čemu se donose isključivo trenutne odluke. Klasičan primjer reaktivne umjetne inteligencije jest ranije spomenuti IBM-ov računalni sustav Deep Blue, koji je 1997. pobijedio svjetskog šahovskog prvaka Garryja Kasparova. Deep Blue je funkcionirao na principu kompliciranih algoritama, procjenjujući do 200 milijuna pozicija u sekundi. Sustav je analizirao šahovsku ploču i donosio optimalne poteze isključivo na temelju trenutne konfiguracije figura, bez mogućnosti učenja iz prethodnih partija ili prilagodbe strategije na temelju Kasparovljevog stila igre.

S druge strane, umjetna inteligencija ograničene memorije (Limited Memory AI) predstavlja napredniji oblik umjetne inteligencije jer ima sposobnost korištenja prošlih podataka kako bi unaprijedila donošenje odluka u budućim scenarijima. Ova vrsta

umjetna inteligencije koristi podatke iz prošlosti unutar ograničenog vremenskog okvira kako bi naučila uzorke i trendove te na temelju njih optimizirala performanse. Konkretni primjeri primjene Limited Memory AI uključuju autonomna vozila poput Teslinog Autopilota ili Waymovog sustava samovožnje, koji kontinuirano analiziraju telemetrijske podatke o prometu, preprekama, ponašanju drugih vozača i vremenskim uvjetima kako bi u milisekundama donijeli sigurne i efikasne odluke o navigaciji, ubrzanju, kočenju i izbjegavanju prepreka.

Iako reaktivna umjetna inteligencija i Limited Memory AI dijele temeljni koncept prilagodbe na temelju unaprijed definiranih pravila i algoritama, ključna razlika između ova dva tipa leži u sposobnosti memoriranja i učenja iz prošlih iskustava. Dok reaktivna umjetna inteligencija djeluje isključivo na temelju trenutnih podataka bez mogućnosti učenja, Limited Memory AI unosi element prošlosti u proces donošenja odluka, čime omogućuje veću fleksibilnost i preciznost u složenim situacijama.

U kontekstu suvremenog hotelijerstva, reaktivna umjetna inteligencija može se implementirati u sustave za optimizaciju cijena soba (dynamic pricing) u stvarnom vremenu, upravljanje inventarom ili jednostavne chatbot interakcije s gostima za odgovore na često postavljena pitanja. Primjerice, hotelski sustav baziran na reaktivnoj AI mogao bi automatski prilagođavati cijene soba ovisno o trenutnoj popunjenosti, bez da uzima u obzir sezonalnost ili dugoročne trendove.

S druge strane, umjetna inteligencija ograničene memorije u hotelijerstvu omogućava razvoj sofisticiranijih sustava koji uče iz povijesnih podataka o ponašanju gostiju, sezonskim fluktuacijama potražnje i makroekonomskim indikatorima. Takvi sustavi mogu personalizirati usluge na temelju prethodnih preferencija i navika gostiju, predviđati buduću potražnju s većom preciznošću, te optimizirati operativne procese poput rasporeda osoblja ili naručivanja zaliha. Primjerice, hotelski CRM sustav baziran na AI s ograničenom memorijom mogao bi analizirati podatke o prethodnim boravcima gosta, njegove preferencije hrane, korištenje spa usluga i feedback, te na temelju tih informacija automatski prilagoditi ponudu za njegov sljedeći boravak, uključujući personalizirane preporuke za aktivnosti ili restorane. Ovakav pristup mogao bi značajno unaprijediti

korisničko iskustvo, povećati lojalnost gostiju i optimizirati operativnu efikasnost hotela u odnosu na postojeće sustave.

2.4.4. Obrada prirodnog jezika

Razumijevanje prirodnog jezika (NLU) predstavlja komponentu umjetne inteligencije koja je u kontekstu poslovne primjene, posebno u industriji uslužnih djelatnosti poput hotelijerstva, postala izrazito popularna u proteklih nekoliko godina. Ova tehnologija omogućuje računalnim sustavima interpretaciju i analiziranje prirodnog jezika kako bi se bolje razumjele namjere korisnika. NLU prepoznaje sintaktičke i semantičke strukture u tekstu, pretvarajući nestrukturirane podatke u strukturirane informacije koje strojevi mogu obraditi (Burgess, 2024).

Korištenje NLU tehnologije u hotelskom sektoru omogućuje efikasnije procesiranje raznovrsnih zahtjeva gostiju, od rezervacija do pružanja informacija o uslugama. Na primjer, sustav može analizirati rečenice poput „Zanima me koji su wellness paketi dostupni tijekom mog boravka“ ili „Želio bih produžiti svoj boravak za dva dana“, te prepoznati specifične namjere korisnika, bilo da je riječ o informiranju o ponudi ili organizaciji dodatnih usluga. Ovi sustavi smanjuju potrebu za direktnim ljudskim angažmanom, dok istovremeno omogućuju brzu obradu i prilagodbu komunikacije na temelju individualnih preferencija gostiju. Za razliku od tradicionalnih chatbotova, koji se oslanjaju na unaprijed definirane odgovore, napredni NLU sustavi mogu analizirati emocije u upitima gostiju, poput izraza nezadovoljstva ili zadovoljstva, čime hoteli mogu bolje procijeniti stupanj zadovoljstva svojih korisnika i brže reagirati na eventualne probleme.

Jedan od ključnih izazova s kojima se NLU suočava u ovom kontekstu jest sposobnost razumijevanja polisemije, odnosno riječi s višestrukim značenjima, te prepoznavanja sinonima, gdje različiti izrazi nose isto značenje (Burgess, 2024). Na primjer, sustav treba razlikovati kontekst rečenice poput "Molim Vas rezervirajte stol u restoranu" od "Trebam rezervaciju sobe", iako oba izraza sadrže riječ "rezervirati", ali se odnose na različite hotelske usluge. Kako bi bili uspješni u ovim zadacima, modeli NLU-a

koriste napredne algoritme strojnog učenja, koji se obučavaju na velikim skupovima podataka kako bi razvili sposobnost prepoznavanja konteksta i donosili precizne zaključke o namjeri korisnika.

Razvoj ovakvih tehnologija temelji se na primjeni nadziranog učenja i naprednih metoda strojnog učenja, koje omogućuju računalnim sustavima da "nauče" prepoznati obrasce u jeziku na temelju prethodno označenih podataka. U hotelijerstvu, to može uključivati analiziranje povratnih informacija korisnika, upita za uslugama, kao i automatsku kategorizaciju upita prema prioritetu ili hitnosti. NLU također nudi mogućnost analize recenzija gostiju s platformi kao što su TripAdvisor ili Booking.com, gdje sustavi mogu prepoznati ključne emocije izražene u recenzijama, bilo da su pozitivne, negativne ili neutralne, te na temelju tih podataka omogućiti menadžmentu hotela da poboljša korisničko iskustvo i reagira na eventualne probleme.

Prirodna obrada jezika (NLP) široko je polje umjetne inteligencije koje obuhvaća različite tehnologije za interakciju između računala i ljudskog jezika. Unutar tog okvira, dva ključna područja koja imaju značajnu primjenu u suvremenom hotelijerstvu su prethodno spomenuti NLU (Natural Language Understanding) i NLG (Natural Language Generation). Ova dva područja omogućuju sustavima razumijevanje, interpretaciju i generiranje odgovora u prirodnom jeziku, čime se poboljšava korisničko iskustvo te automatiziraju mnogi aspekti hotelskog poslovanja.

NLU se, kao što smo već objasnili, fokusira na interpretaciju i razumijevanje ljudskog jezika. Ono omogućava računalnim sustavima da analiziraju tekstualne ulaze gostiju, prepoznaju njihove namjere i pruže odgovarajuće informacije ili usluge. Primjena NLU tehnologije u hotelijerstvu može obuhvatiti analizu zahtjeva za rezervacijama, pružanje informacija o hotelskim uslugama, prepoznavanje namjera korisnika te analiziranje recenzija gostiju.

NLG je druga strana medalje, koja omogućava računalima da generiraju prirodni jezik iz strukturiranih podataka. Dok NLU omogućuje sustavu da razumije što gosti žele reći, NLG omogućava sustavu da stvori smislen i koherentan odgovor na temelju tih informacija. U hotelijerstvu, to znači da sustavi mogu ne samo razumjeti zahtjev gosta već i kreirati odgovore koji zvuče prirodno i prilagođeno kontekstu. Na primjer, ako gost pošalje

poruku "Zanima me dostupnost soba s pogledom na more", sustav će kroz NLU prepoznati upit o dostupnosti specifične sobe, a kroz NLG generirati odgovor poput "Imamo dostupne sobe s pogledom na more za vaš odabrani datum."

Jedna od primarnih prednosti NLG-a u hotelskom poslovanju je sposobnost personalizacije. Umjesto generičkih odgovora, NLG može kreirati sadržaj prilagođen pojedinačnim preferencijama gostiju. Na primjer, umjesto standardne potvrde rezervacije, NLG sustav može generirati personalizirani odgovor koji uključuje informacije o dodatnim pogodnostima koje su u skladu s preferencijama gosta, poput: "Poštovani, Vaša rezervacija sobe s pogledom na more je potvrđena. Također, naš restoran nudi poseban jelovnik bez glutena koji bi mogao odgovarati Vašim prehrambenim preferencijama."

Povezanost između NLU, NLG i NLP-a ključna je za cjelovito razumijevanje kako ovi sustavi funkcioniraju zajedno. Dok NLU omogućava sustavu da "razumije" ulazne podatke gostiju, NLG je odgovoran za proizvodnju izlaznog sadržaja, odnosno odgovora koji će gostu pružiti korisne i relevantne informacije. S druge strane, NLP je širi okvir koji uključuje sve procese obrade jezika, od razumijevanja (NLU) do generiranja (NLG).

U kontekstu hotelske industrije, NLP tehnologija u kombinaciji s NLU-om i NLG-om omogućava hotelima da automatiziraju komunikaciju s gostima, bilo da se radi o chat sustavima, e-mailovima ili personaliziranim marketinškim kampanjama, zatim omogućuju brzu i točnu razmjenu informacija, uz istovremeno smanjenje operativnih troškova i povećanje zadovoljstva gostiju.

Na primjer, sustavi koji koriste NLU i NLG mogu odgovarati na često postavljana pitanja, kao što su: "Koje su najbolje lokalne atrakcije u blizini hotela?" ili "U koje vrijeme polazi brod za Brijune?", bez potrebe za intervencijom zaposlenika. NLU analizira pitanje i prepoznaje ključne informacije, dok NLG generira personaliziran i koristan odgovor.

Jedan od glavnih izazova u implementaciji ovih tehnologija je osiguranje kvalitete generiranog sadržaja, budući da je važno da odgovori ne samo budu gramatički ispravni, već i kontekstualno točni. Za razliku od jednostavnih skriptiranih odgovora koje koriste stariji chatbotovi, sustavi s NLU-om i NLG-om mogu prilagoditi odgovore temeljem složenijih upita i konteksta, čime pružaju bolje korisničko iskustvo.

2.4.5. Generativna umjetna inteligencija

Generativna umjetna inteligencija (GAI) najnoviji je i najsofisticiraniji oblik umjetne inteligencije koji je u posljednjih nekoliko godina doživio eksponencijalni rast i razvoj. Temelji se na naprednim algoritmima strojnog učenja i dubokim neuronskim mrežama te omogućava sustavima da samostalno generiraju nove, originalne sadržaje na temelju postojećih podataka i obrazaca. Za razliku od tradicionalnih AI sustava koji su primarno fokusirani na analizu i interpretaciju postojećih informacija, GAI ima sposobnost kreirati potpuno nove entitete, bilo da se radi o tekstualnim, vizualnim ili auditivnim sadržajima. Način na koji funkcionira generativna AI leži u njejoj sposobnosti da uči iz ogromnih količina podataka, identificirajući kompleksne obrasce i strukture unutar njih. Ona koristi sofisticirane arhitekture neuronskih mreža, poput transformera, kako bi stvorila statističke modele koji mogu generirati nove instance podataka koje su konzistentne s naučenim "gradivom". Dakle, GAI modeli uče iz velikih količina podataka te na temelju učenih obrazaca repliciraju i stvaraju nove oblike koji nisu eksplicitno programirani. Ključna tehnologija koja omogućuje ovakve modele je Generative Adversarial Network (GAN), gdje dvije neuronske mreže, generator i diskriminator, zajedno djeluju kako bi poboljšale točnost generiranih podataka. Ovaj proces ne samo da omogućuje repliciranje postojećih stilova i formi, već i kreiranje potpuno novih, inovativnih sadržaja koji mogu nadilaziti granice ljudske kreativnosti.

U poslovnom kontekstu, generativna AI pokazuje izniman potencijal za transformaciju brojnih industrija i poslovnih procesa. Njezina primjena seže od automatizacije kreativnih zadataka u marketingu i dizajnu, preko optimizacije proizvodnih procesa u industriji, do revolucije istraživanja i razvoja u farmaceutskoj i biotehnološkoj industriji. Međutim, ova tehnologija također predstavlja, možda i više nego prethodno navedene AI tehnologije, značajne etičke i regulatorne izazove, posebice u područjima zaštite privatnosti, intelektualnog vlasništva i potencijalnih socijalnih implikacija automatizacije kreativnih procesa. Ipak, generativna umjetna inteligencija trenutno je najveći vidljivi pomak u evoluciji AI tehnologija s obzirom da otvara nove horizonte u gotovo svim sferama ljudske djelatnosti. Njezin potencijal za transformaciju poslovnih

modela i kreiranje nove vrijednosti je neosporan, ali zahtijeva pažljivo razmatranje etičkih, pravnih i socijalnih aspekata njezine implementacije.

2.5. Multimodalni LLM

Veliki jezični modeli (LLM) predstavljaju jednu od najsloženijih grana umjetne inteligencije, specifično dizajnirani za obradu i generiranje prirodnog jezika. Temelje se na naprednim algoritmima koji koriste ogromne skupove podataka kako bi naučili jezične strukture, semantiku i sintaksu. LLM-ovi mogu razumjeti, analizirati i generirati ljudski jezik na temelju statističkih obrazaca, što omogućuje njihovu primjenu u širokom spektru industrija. Njihova primjena u hotelskoj industriji omogućava već nebrojeno puta spomenutu optimizaciju korisničkog iskustva, upravljanje rezervacijama, personalizaciju komunikacije i mnogo više, pružajući konkurentsku prednost hotelima koji koriste ove napredne tehnologije.

OpenAI, neprofitna organizacija osnovana 2015. godine s ciljem razvoja i promicanja umjetne inteligencije, ključni je akter u ovom području. Njihov najpoznatiji proizvod, ChatGPT, doživio je brz razvoj od svog inicijalnog lansiranja u studenom 2022. godine. ChatGPT, temeljen na GPT (Generative Pre-trained Transformer) arhitekturi, evoluirao je od modela koji je primarno obrađivao tekst do multimodalnog sustava sposobnog za interakciju s tekстом, slikama i glasom (OpenAI, 2022).

Funkcioniranje LLM-ova, poput ChatGPT-a, temelji se na dubokim neuronskim mrežama, koje koriste napredne tehnike poput transformera. Transformer arhitektura, koja je ključna za uspjeh LLM-ova, omogućuje modelima da razumiju i povezuju različite dijelove teksta, što dovodi do preciznijih odgovora. Ovakvi modeli uče kroz trening na velikim skupovima podataka, analizirajući obrasce riječi i fraza kako bi generirali relevantne odgovore. Prilikom korištenja navedenih alata, prompting je ključan koncept u interakciji s LLM-ovima, jer predstavlja način na koji korisnici postavljaju pitanja ili zahtjeve modelu. Postoje različite vrste promptinga, uključujući “zero-shot” prompting, gdje model pokušava odgovoriti bez prethodnog primjera, i “chain-of-thought” prompting, gdje se

modelu omogućuje generiranje sekvencijalnog razmišljanja kako bi došao do točnijih i logičnijih zaključaka.

“Fine tuning” je proces prilagodbe modela specifičnim potrebama korisnika ili industrije, gdje se model dodatno trenira na manjim, specifičnim skupovima podataka kako bi postigao bolje rezultate u određenom kontekstu. U hotelijerstvu, fine tuning može poboljšati model tako da bolje razumije specifične potrebe gostiju ili specifične jezične obrasce unutar turističke industrije, ovisno o bazi podataka koju koristimo pri obuci LLM modela koji koristimo. S druge strane, “red teaming” predstavlja sustavni pristup testiranju AI modela kako bi se identificirale slabosti, potencijalne sigurnosne prijetnje i drugi rizici, s ciljem osiguravanja točnosti i pouzdanosti modela. Unatoč svim prednostima, LLM-ovi su skloni generiranju halucinacija, tj. izmišljenih informacija koje model generira s visokom razinom sigurnosti, što može dovesti do netočnih ili čak obmanjujućih odgovora.

U kontekstu razvoja velikih jezičnih modela, važno je razumjeti ključne razlike između različitih modela. S obzirom na popularnost i trenutnu masovnost korištenja, za primjer ćemo uzeti ChatGPT-3.5, ChatGPT-4 i OpenAI O1 modele, koji predstavljaju različite generacije i pristupe u evoluciji umjetne inteligencije. ChatGPT-3.5, lansiran 2022. godine, predstavlja značajan napredak u obradi prirodnog jezika, s 175 milijardi parametara. Ovaj model pokazuje impresivne sposobnosti u generiranju teksta, odgovaranju na pitanja i obavljanju raznih jezičnih zadataka. Međutim, njegova ograničenja uključuju povremene netočnosti i nedostatak kontekstualnog razumijevanja u složenijim scenarijima. ChatGPT-4, predstavljen 2023., donosi značajna poboljšanja u odnosu na svog prethodnika. Ovaj model pokazuje naprednije razumijevanje konteksta, veću preciznost u odgovorima i sposobnost obrade multimodalnih inputa, uključujući tekst i slike. ChatGPT-4 također demonstrira poboljšane sposobnosti zaključivanja i rješavanja problema, što ga čini prikladnijim za složenije zadatke u poslovnom okruženju. OpenAI O1 model, najnoviji u nizu, predstavlja značajan iskorak u arhitekturi LLM-ova. Ovaj model koristi naprednu tehniku "chain-of-thought" promptinga, koja omogućuje AI-u da simulira proces ljudskog razmišljanja korak po korak. Ova inovacija rezultira sofisticiranijim odgovorima i boljim razumijevanjem složenih upita, što je potencijalno posebno korisno u

kontekstu hotelijerstva i ostalih uslužnih djelatnosti za zadatke koji zahtijevaju nijansirano razumijevanje potreba gostiju i poslovnih procesa (OpenAI, 2024).

Multimodalni LLM-ovi predstavljaju daljnji iskorak u tehnologiji jezičnih modela, jer omogućuju integraciju više vrsta podataka, uključujući tekst, slike, zvuk i video. Za razliku od standardnih LLM-ova koji funkcioniraju isključivo s tekstualnim podacima, multimodalni modeli imaju sposobnost simultanog razumijevanja i generiranja odgovora iz više izvora podataka, što im omogućuje sveobuhvatnije odgovore i učinkovitiju primjenu u različitim scenarijima. Prednost multimodalnih LLM-ova leži u njihovoj sposobnosti da obrade i integriraju informacije iz različitih modaliteta, čime pružaju bogatije i preciznije odgovore. U hotelijerstvu, primjena takvih modela može optimizirati korisničko iskustvo kroz inovativne pristupe, poput automatizirane analize slika za bržu prijavu gostiju ili prilagodbu sobnih usluga na temelju prepoznavanja objekata. Također, sposobnost modela da obradi različite vrste podataka omogućava hotelima da poboljšaju marketinške strategije, koristeći analizu slika i tekstualnih podataka iz recenzija gostiju za unapređenje ponuda i personalizaciju usluga.

Iako se statistike vezane za uporabu LLM tehnologije mijenjaju brzo, s obzirom na dinamičnu prirodu ovog tržišta, a statistike na koje se referiram u trenutku pisanja ovog diplomskog rada već će sutra biti zastarjele i nerelevantne za bilo kakav ozbiljan zaključak, vrijedi istaknuti rapidnost rasta trenda masovne uporabe velikih jezičnih modela kao što su ChatGPT, Perplexity, Gemini, Claude, Copilot, Grok i sl. U kolovozu 2024. godine OpenAI tako je obavijestio javnost kako trenutno broje više od 200 milijuna aktivnih korisnika njihove platforme, dok su primjerice 2022. godine u prosjeku ostvarili duplo manje aktivnih korisnika, dakle 100 milijuna tjedno (Reuters, 2024).

Ono što trenutno predstavlja jednu od većih inovacija u svijetu LLM-a, osim "chain-of-thought" promptinga, jest napredna govorna značajka koju je OpenAI u svoj model ChatGPT4o integrirao sredinom 2024. Ona se temelji na sofisticiranoj primjeni dubokog učenja i obrade prirodnog jezika, što omogućuje prirodniju i fluidniju interakciju s korisnicima. Ova tehnologija koristi modele temeljene na transformatorima koji su sposobni razumjeti i generirati ljudski govor s visokom razinom preciznosti. Ključna komponenta ovog sustava je njegova sposobnost da direktno interpretira govor,

eliminirajući potrebu za konverzijom govora u tekst i obrnuto, što značajno smanjuje latenciju. ChatGPT-ovo glasovno sučelje koristi napredne algoritme za prepoznavanje govora koji omogućuju brzo i točno dekodiranje zvučnih signala u stvarnom vremenu. Ovi algoritmi su obučeni na velikim skupovima podataka koji sadrže raznolike uzorke govora, što im omogućuje da se prilagode različitim akcentima i stilovima govora. Nakon prepoznavanja govora, model koristi svoje jezične sposobnosti kako bi generirao odgovore koji su kontekstualno relevantni i prirodni (Shipper, 2024).

Jedna od značajnih prednosti ove tehnologije je njena sposobnost prilagodbe kontekstu razgovora. Za razliku od tradicionalnih glasovnih asistenata, poput Siri ili Alexe, koji se oslanjaju na unaprijed definirane naredbe, ChatGPT može voditi složenije dijaloge, uključujući diskusije koje zahtijevaju dublje razumijevanje teme ili emocionalne nijanse. Ova fleksibilnost omogućuje korisnicima da koriste glasovno sučelje za širok spektar primjena, od edukacije do osobnog razvoja (Shipper, 2024).

Međutim, unatoč ovim naprednim mogućnostima, postoje određena ograničenja. Na primjer, trenutna verzija može imati poteškoća s prepoznavanjem pauza u govoru ili složenijih upita koji zahtijevaju detaljno kontekstualno razumijevanje. Unatoč tome, kontinuirani razvoj ovih tehnologija obećava daljnje unapređenje njihovih sposobnosti i primjenjivosti u svakodnevnim situacijama, a napredak je u ovoj industriji vidljiv gotovo svakodnevno.

2.6. Teorijska AI

Prilikom razumijevanja mogućnosti, sposobnosti i napretka umjetne inteligencije, važno je razlikovati koncepte i razlike između realizirane AI i teorijske AI. Teorijska umjetna inteligencija obuhvaća širok spektar konceptualnih pristupa, algoritamskih rješenja i matematičkih modela koji se koriste za istraživanje potencijala i ograničenja umjetne inteligencije. U ovom se kontekstu teorijska AI primarno bavi razvojem novih tehnoloških paradigmi koje su još u fazi istraživanja ili konceptualizacije, dok je realizirana AI usredotočena na primjenu postojećih tehnologija u stvarnim poslovnim scenarijima, kao što je to opisano u nekoliko konkretnih primjera kroz ovaj diplomski rad. Ključna razlika

između ova dva pristupa leži u stupnju implementacije; realizirana AI koristi postojeće algoritme i sustave kako bi rješavala specifične zadatke, dok teorijska AI traži nove načine na koje bi se ti sustavi mogli razviti i primijeniti u budućnosti.

Unutar teorijske AI, opća umjetna inteligencija (AGI) predstavlja koncept inteligencije koja je sposobna obavljati bilo koji intelektualni zadatak koji može izvršiti čovjek. Za razliku od specijaliziranih sustava koji su optimizirani za specifične zadatke, AGI bi trebala posjedovati sposobnost prilagodbe i učenja u potpuno novim i nepoznatim kontekstima te bi morala biti svjesna same sebe. Teorija uma, ključni koncept u kognitivnoj znanosti i filozofiji uma, igra važnu ulogu u razvoju naprednih AI sustava. Prema Premacku i Woodruffu (1978), teorija uma odnosi se na sposobnost pripisivanja mentalnih stanja - vjerovanja, namjera, želja, emocija - sebi i drugima, te razumijevanje da drugi mogu imati vjerovanja, želje i namjere različite od vlastitih. U kontekstu AI, razvoj sustava s teorijom uma značio bi stvaranje umjetne inteligencije sposobne za duboko razumijevanje ljudskih emocija, motivacija i ponašanja, što bi moglo dovesti do značajnog napretka u interakciji između AI sustava i gostiju hotela. Trenutni LLM modeli poput ChatGPT4o ili OpenAI o1 se, s obzirom na multimodalna svojstva i "chain-of-thought" dedukciju, mogu smatrati ozbiljnom pretećom u ostvarenju AGI-a.

Nasuprot tome, superinteligencija (ASI) je tek hipotetski oblik umjetne inteligencije koja bi nadmašila ljudsku u svim aspektima, uključujući kreativnost, rješavanje složenih problema i emocionalnu inteligenciju. ASI bi teoretski imala sposobnost ne samo nadmašiti ljudske intelektualne kapacitete, već i samostalno unaprjeđivati vlastite sposobnosti. Iako je trenutna primjena AI tehnologija u turizmu i hotelijerstvu ograničena na specifične zadatke poput obrade prirodnog jezika i automatizacije operacija, istraživanja na području AGI-a i ASI-a postavljaju temelje za potencijalno radikalne promjene u budućnosti, koje bi mogle u potpunosti transformirati način na koji se usluge pružaju i kako se upravlja poslovanjem.

3. UMJETNA INTELIGENCIJA U SUVREMENOM HOTELIJERSTVU

U poglavlju koje slijedi, fokusirat ćemo se na primjenu umjetne inteligencije u suvremenom hotelijerstvu, istražujući njezin sve veći utjecaj na poslovne procese i konkurentnost sektora. U potpoglavljima koja slijede razmatraju se ključne investicije u sektor umjetne inteligencije, strateška važnost AI za turističku industriju. legislativni okvir koji regulira primjenu AI tehnologija u hotelijerstvu, primjena strojnog učenja, s naglaskom na analizu podataka, predikciju tržišnih trendova i personalizaciju usluga. Konačno, u potpoglavljju 3.5. detaljno su analizirani potencijali i izazovi primjene LLM modela kroz SWOT i PESTLE analize, s ciljem ocjene njihovog utjecaja na konkurentnost poslovanja.

3.1. Investicije u sektor umjetne inteligencije

Na temelju analize publikacije "Travel Technology Investment Trends 2024" koju je izradila španjolska multinacionalna tehnološka tvrtka za softverska rješenja za globalnu industriju putovanja i turizma – Amadeus, u suradnji s agencijom Opinium Research, možemo izvesti nekoliko ključnih zaključaka o investicijama u sektor umjetne inteligencije u hotelijerstvu. Ova analiza pruža sveobuhvatan uvid u trenutne trendove i buduće smjerove ulaganja u tehnologiju unutar hotelske industrije, s posebnim naglaskom na AI. Istraživanje je provedeno u suradnji s agencijom Opinium Research i uključuje odgovore 100 vodećih osoba iz hotelskog sektora iz deset ključnih tržišta: Brazil, Kina, Francuska, Njemačka, Indija, Meksiko, Južna Koreja, UAE, UK i SAD. Svi ispitanici su na pozicijama viših menadžera ili višim te su većinom konačni donositelji odluka kada je riječ o IT potrošnji (Amadeus Insights, 2024).

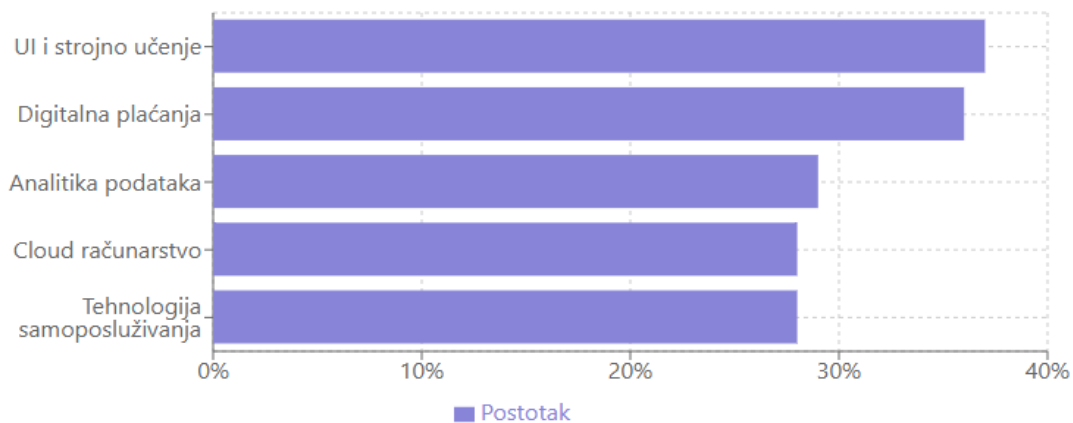
Prema izvješću, 94% IT donositelja odluka u hotelima planira ulaganja u tehnologiju u narednoj godini, pri čemu 24% planira značajna ulaganja kao dio svoje trenutne poslovne strategije, a njih oko 70% planira umjerena ulaganja. Prosječno povećanje investicija iznosi 16%, što ukazuje na snažnu želju za tehnološkim napretkom. Oko 65% ispitanika planira povećati ulaganja za više od 10%, a dodatnih 21% planira povećati ulaganja za više od 20% u odnosu na prošlu godinu (Amadeus Insights, 2024).

AI prepoznata je kao ključna tehnologija koja može donijeti značajne koristi hotelijerstvu. Gotovo svi hoteli (98%) prepoznaju potencijal AI za poboljšanje poslovanja. AI se koristi za identifikaciju i ponudu dodatnih usluga tijekom procesa rezervacije (49%), personalizaciju iskustava gostiju (46%), te učinkovito upravljanje podacima unutar organizacije radi postizanja efikasnosti (44%). Generativna AI, poput chatbotova, smatra se najvažnijom tehnologijom u kratkoročnom razdoblju prema mišljenju 37% ispitanika. Dugoročno, AI i strojno učenje su najvažnije tehnologije za sektor hotelijerstva prema 43% ispitanika. Slika 4. prikazuje od kojih se tehnologija očekuje najveći utjecaj kroz idućih 12 mjeseci, odnosno više od 12 mjeseci (Amadeus Insights, 2024).

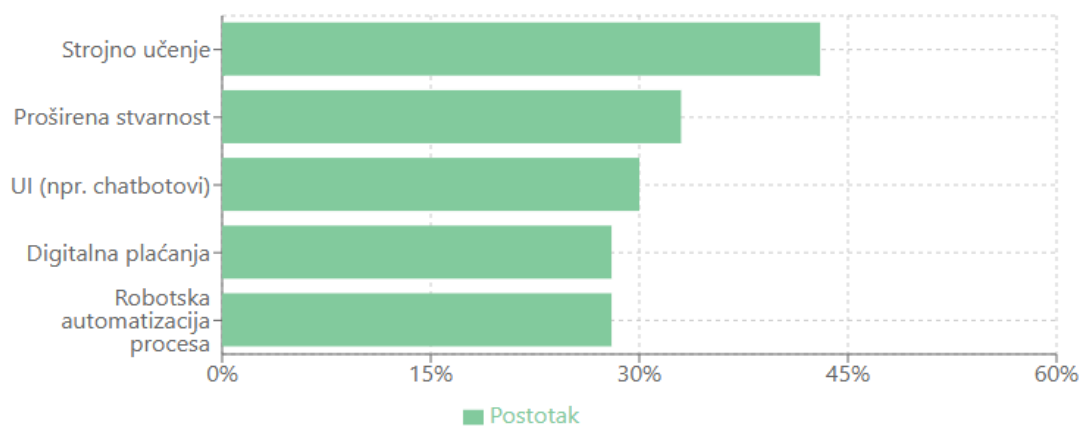
Slika 4. Tehnologije s najvećim utjecajem – kratkoročno i dugoročno

Tehnologije s najvećim utjecajem

Kratkoročno (idućih 12 mjeseci)



Dugoročno (više od 12 mjeseci)



Izvor: samostalna obrada autora prema Amadeus Insights (2024). Dostupno na: <https://amadeus.com/content/dam/amadeus/documents/en/ttit/travel-technology-investment-trends-2024-business-travel-agencies-report.pdf>, pristupljeno 20. rujna 2024.

Izvešće jasno pokazuje da je sektor hotelijerstva spreman značajno ulagati u tehnologiju kako bi poboljšao učinkovitost i stvorio personalizirana iskustva za goste. AI se vidi kao ključni alat za postizanje ovih ciljeva, s potencijalom da transformira sve aspekte poslovanja hotela. Hoteli također prepoznaju važnost personalizacije kao sredstvo za povećanje prihoda i zadovoljstva gostiju, s više od 92% ispitanika koji smatraju da je personalizacija važna za poboljšanje iskustava gostiju (Amadeus Insights, 2024). Ova analiza pruža temelj za razumijevanje trenutnih trendova i budućih smjerova investicija u AI unutar hotelskog sektora te se može zaključiti kako investicije u umjetnu inteligenciju unutar hotelijerstva predstavljaju strateški potez za postizanje konkurentске prednosti kroz poboljšanje operativne učinkovitosti i personalizaciju usluga. Pretpostavka je kako će AI tehnologije omogućiti hotelijerima da bolje odgovore na promjenjive potrebe gostiju te optimiziraju svoje poslovne procese kako bi osigurali održivi rast i razvoj.

Osim toga, izvješće ističe važnost korištenja poslovne inteligencije (BI) i analitičkih alata kako bi se omogućilo donošenje informiranih odluka koje mogu poboljšati učinkovitost i povećati prihode. Unatoč tome što samo oko petina hotela trenutno koristi ovu tehnologiju, postoji ogroman potencijal za rast tijekom sljedećih dvanaest mjeseci (Amadeus Insights, 2024). Personalizacija ostaje visoko na agendi sektora hotelijerstva, s više od devet od deset hotelijera koji prepoznaju njezinu važnost u unaprjeđenju iskustava gostiju. U kontekstu održivosti, hoteli sve više gledaju na tehnologiju kao sredstvo za smanjenje utjecaja na okoliš i optimizaciju resursa. Mnogi su uvjereni da mogu pokazati materijalni napredak u nekoliko područja održivosti, ali jasno je da još uvijek postoji mnogo toga što treba postići u ovom području (Amadeus Insights, 2024). U konačnici, izvješće "Travel Technology Investment Trends 2024" naglašava snažnu želju za evolucijom unutar industrije hotelijerstva kroz povećana ulaganja koja će omogućiti stvaranje personaliziranih iskustava koja gosti danas očekuju.

3.2. Strateška važnost AI za turističku industriju

Strateška važnost umjetne inteligencije za turističku industriju postaje sve očiglednija kako se industrija prilagođava novim trendovima, tehnološkim napretcima i očekivanjima korisnika. Analiza sadržaja publikacije Svjetskog vijeća za putovanja i turizam (WTTC) iz 2024. godine pokazuje ključne aspekte u kojima AI već ima značajan utjecaj na poslovanje, kao i mogućnosti za budući rast. Ova tehnologija omogućava ne samo povećanje učinkovitosti i operativne optimizacije, već igra ključnu ulogu u poboljšanju korisničkog iskustva te omogućava prilagodbu poslovnih strategija na temelju real-time podataka i analize ponašanja potrošača.

Metodologija istraživanja provedena unutar WTTC publikacije uključuje studije slučaja i anketiranje rukovoditelja u različitim sektorima, uključujući i turističku industriju. Primjerice, IBM-ova studija iz 2023. godine, koja uključuje anketu 3000 izvršnih direktora iz 30 zemalja, otkriva da je 75% rukovoditelja uvjeren da će organizacije koje najbrže implementiraju generativne AI tehnologije biti konkurentski pobjednici u svojoj industriji (IBM, 2023). Osim toga, Accenture-ova studija iz 2019. godine, koja je obuhvatila 1500 C-suite rukovoditelja, uključujući 100 iz sektora putovanja, pokazuje da 88% ispitanika smatra kako je primjena AI ključna za ostvarenje poslovnih ciljeva rasta (Accenture, 2019).

Jedan od ključnih financijskih pokazatelja koji ilustrira značaj AI u turizmu je procjena PwC-a da bi AI mogao doprinijeti globalnoj ekonomiji s 15.7 trilijuna američkih dolara do 2030. godine, pri čemu će turistički sektor imati značajan udio u tom rastu (PwC, 2017). AI omogućava tvrtkama u sektoru turizma optimizaciju cijena, upravljanje prihodima, smanjenje operativnih troškova te poboljšanje korisničke podrške, što su ključni pokazatelji uspjeha i financijske održivosti poslovanja. Primjerice, Lufthansa, u suradnji s IBM-om, koristi AI za poboljšanje korisničke usluge i smanjenje kašnjenja letova, čime povećava operativnu učinkovitost (WTTC, 2024).

Trendovi vezani uz primjenu AI tehnologija u turizmu pokazuju značajan rast, ali sektor i dalje zaostaje u usporedbi s drugim potrošačkim industrijama. Accenture-ovo istraživanje iz 2022. godine pokazuje da je turistički sektor imao četvrtu najnižu razinu AI zrelosti među analiziranim industrijama, što upućuje na veliki potencijal za daljnje

usvajanje AI tehnologija (Accenture, 2022). Turističke tvrtke se suočavaju s izazovima kao što su nedostatak stručnog kadra za AI, ograničene AI infrastrukture i nepostojanje formalnih AI strategija, što koči njihov napredak.

Statistike koje podupiru ove trendove jasno pokazuju da tvrtke u turističkom sektoru koje investiraju u AI već ostvaruju koristi. Primjerice, Hilton hoteli su implementirali AI sustave za smanjenje otpada hrane, postižući 62% smanjenje u hotelskim restoranima, što je rezultiralo značajnim smanjenjem emisija CO₂ (WTTC, 2024). Nadalje, AI omogućava preciznije predviđanje potražnje, personalizaciju ponuda te optimizaciju operacija, što sve pridonosi povećanju prihoda i konkurentnosti na tržištu.

Ono što se posebno naglašava u WTTC-ovoj publikaciji jest kako se transformacija poslovanja pomoću umjetne inteligencije događa puno brže nego prethodna digitalna transformacija, u prosjeku 16 mjeseci brže, što jasno pokazuje hitnost za sektor putovanja i turizma da se ne zaostane u ovoj brznoj poslovnoj i potrošačkoj revoluciji. Iako se broj primjera primjene AI-a u putovanjima i turizmu povećava, podaci tvrtke Accenture pokazuju da sektor putovanja trenutno zaostaje za većinom drugih industrijskih sektora usmjerenih prema potrošačima u pogledu usvajanja i implementacije AI tehnologija. WTTC (2024) navodi sljedeće ključne točke u kojima putnička i turistička poduzeća imaju izazove:

1. Manjak radne snage osposobljene za AI: Mnoge tvrtke u sektoru putovanja suočavaju se s nedostatkom stručnjaka s potrebnim vještinama za rad s umjetnom inteligencijom. Bez dovoljno obučenih zaposlenika, tvrtke ne mogu u potpunosti iskoristiti prednosti AI tehnologije niti primijeniti napredne AI alate u svom poslovanju. Obuka i razvoj talenata ključni su za budući napredak.
2. Ograničena AI infrastruktura i podatkovne mreže: Mnoge turističke tvrtke nemaju adekvatnu infrastrukturu poput računalstva u oblaku, koja je nužna za efikasno korištenje AI rješenja. Bez kvalitetnih podatkovnih mreža, tvrtke se suočavaju s izazovima u primjeni AI alata na velikim skalama i u stvaranju interoperabilnosti između različitih sustava unutar sektora.
3. Nedostatak formalne 'AI strategije' uz cjelokupni poslovni plan: Iako turističke tvrtke uglavnom dobro prolaze u osiguravanju podrške na višoj razini za AI inicijative, mnoge od njih nemaju formalno definiranu strategiju za implementaciju AI

tehnologije. Bez jasne strategije, tvrtke često djeluju bez jasnog plana kako AI može pridonijeti dugoročnim ciljevima poslovanja i stvaranju dodane vrijednosti.

4. Reaktivnost u primjeni AI tehnologija: Umjesto da budu proaktivne i eksperimentalne, mnoge tvrtke u sektoru putovanja i turizma čekaju da drugi prvi primijene AI, a zatim slijede njihov primjer. Ova reaktivnost ograničava inovativnost i usporava proces digitalne transformacije, što može rezultirati gubitkom konkurentne prednosti.

Kako bi se pomoglo u rješavanju ovih problema, Accenture (2022) preporučuje pet ključnih akcija (slika 5.) za poduzeća u sektoru putovanja i turizma:

1. Promovirajte AI kao strateški prioritet za cijelu organizaciju, uz punu podršku vodstva: AI strategije moraju imati podršku glavnog izvršnog direktora (CEO) i cijelog izvršnog tima, te bi se trebale primjenjivati u svim odjelima, a ne samo u izoliranim domenama, kako bi imale najveći utjecaj. Integrirana primjena AI-a na različitim razinama omogućuje organizaciji da ostvari konkurentsku prednost i optimizira poslovne procese u cijelom lancu vrijednosti.
2. Snažno investirajte u razvoj talenata kako biste maksimizirali koristi od AI ulaganja: Što su zaposlenici na svim razinama poslovanja bolje osposobljeni za vještine povezane s umjetnom inteligencijom, to će lakše biti postići suradnju između ljudi i AI-a. Ova suradnja omogućit će širenje AI rješenja kroz cijelu organizaciju i omogućiti tvrtkama iz sektora putovanja i turizma da u potpunosti iskoriste prednosti koje AI nudi. Razvoj talenata ključno je za povećanje produktivnosti i inovacija, a omogućuje i bolje prilagođavanje promjenama na tržištu.
3. Industrijalizirajte AI alate i timove kako biste stvorili AI jezgru: AI jezgra djeluje na oblaku i omogućuje učinkovitu suradnju među različitim pružateljima usluga u ekosustavu putovanja. Iako putnici često doživljavaju putovanje kao jedinstveno iskustvo koje teče od jedne usluge do druge, u stvarnosti je njihovo putovanje često omogućeno od strane različitih pružatelja usluga. Stoga je suradnja između industrijskih subjekata posebno važna za uspješnu implementaciju AI tehnologija

u sektor putovanja. Integracija AI-a u cijeli lanac putovanja omogućuje bolje korisničko iskustvo i optimizaciju poslovanja.

4. Od početka dizajnirajte AI odgovorno: Poštivanje zakona, propisa i visokih etičkih standarda ključno je za sigurno i povjerljivo uvođenje AI-a. Međutim, kako je AI tehnologija u stalnom razvoju, postoji veliki potencijal za promjene regulativa na globalnoj razini, što može predstavljati izazov za poduzeća. Preporučuje se da tvrtke koriste visokokvalitetne i pouzdane AI sustave koji su 'spremni za regulaciju' te da pažljivo prate razvoj propisa vezanih uz AI. Detaljan pregled globalnih AI regulacija dostupan je u izvještaju WTTC-a 'AI Strategije, Politike i Regulacije', koji pruža dodatne informacije i bit će periodički ažuriran kako bi pratio brze promjene u ovoj oblasti.
5. Prioritizirajte dugoročna i kratkoročna ulaganja: Ulaganja u AI ključna su za uspjeh, ali mnoge tvrtke u sektoru putovanja i turizma još uvijek se financijski oporavljaju od pandemije COVID-19, što može otežati ulaganje u AI. Stoga se preporučuje da tvrtke prvo fokusiraju na organizaciju i upravljanje podacima, jer snažna podatkovna osnova podržava manje AI inicijative i u konačnici omogućuje širenje AI-a i poslovnih prilika kako postanu dostupna dodatna sredstva za dugoročne investicije. Upravljanje podacima ključno je za održiv rast i uspješnu primjenu naprednih tehnologija u budućnosti.

Proširenjem ovih ključnih koraka, poduzeća u sektoru putovanja i turizma mogu maksimalno iskoristiti potencijal AI tehnologija i osigurati dugoročnu konkurentsku prednost na globalnom tržištu. Ulaganje u tehnologiju i razvoj vještina zaposlenika u konačnici vodi prema učinkovitijem, održivijem i inovativnijem poslovanju.

Slika 5. AI smjernice za poduzeća u sektoru putovanja i turizma



Izvor: samostalna obrada autora prema Accenture (2022). Dostupno na: <https://www.accenture.com/gb-en/insights/artificial-intelligence/ai-maturity-and-transformation>, pristupljeno: 20. rujna 2024.

Na temelju ovih pokazatelja, jasno je da je strateška važnost AI za turističku industriju neosporna. AI tehnologije omogućuju tvrtkama da budu konkurentnije, pružaju bolje iskustvo korisnicima te učinkovito upravljaju resursima i operacijama. S obzirom na kontinuirane promjene u navikama potrošača i sve veći pritisak na održivost poslovanja, AI će igrati ključnu ulogu u oblikovanju budućnosti turizma. Tvrtke koje uspješno integriraju AI u svoje poslovne modele imat će značajnu prednost u odnosu na konkurenciju, dok

one koje ne uspiju prilagoditi svoju poslovnu strategiju riskiraju zaostajanje u sve dinamičnijem i tehnološki naprednijem okruženju.

3.3. Legislativni okvir

Međunarodna zajednica, predvođena organizacijama poput UN-a i OECD-a, aktivno radi na razvoju koordiniranih smjernica za sigurnu i odgovornu primjenu AI tehnologija. Ključna inicijativa UN-a u ovom području je formiranje Međuresorne radne skupine za umjetnu inteligenciju (IAWG-AI), koja koordinira stvaranje okvira za etičku upotrebu AI tehnologija unutar UN sustava, s posebnim naglaskom na postizanje ciljeva održivog razvoja (WTTC, 2024). Ova inicijativa ima za cilj poticanje inovacija u AI, ali uz kontrolu rizika koje te tehnologije mogu donijeti, kao što su pristranost u odlučivanju ili narušavanje privatnosti.

OECD igra ključnu ulogu u pomaganju državama članicama da razviju politike i regulatorne okvire za AI, osobito putem svojih principa za umjetnu inteligenciju iz 2019. godine. Ovi principi postavljaju temelje za transparentnost, sigurnost i odgovornost u razvoju AI sustava, te su 2019. godine prihvaćeni i od strane G20 kao globalno važeći principi za razvoj AI. Ovaj dokument iz OECD-a pruža alat za klasifikaciju AI sustava, koji pomaže zakonodavcima i regulatorima da identificiraju i evaluiraju rizike koje različiti AI sustavi mogu predstavljati. G7 je također usvojio smjernice i kodeks ponašanja za organizacije koje razvijaju napredne AI sustave, promovirajući siguran i pouzdan razvoj AI tehnologija. Ove smjernice uključuju mjere za identifikaciju i ublažavanje rizika tijekom cijelog životnog ciklusa AI sustava te obvezu javnog izvještavanja o sposobnostima i ograničenjima AI sustava (WTTC, 2024).

Europska unija zauzela je strateški pristup prema AI i trenutno predvodi svjetske napore u stvaranju sveobuhvatnog zakonskog okvira za umjetnu inteligenciju. EU strategija za AI uključuje povećanje ulaganja u AI sektor, pripremu Europe za društvene i ekonomske promjene te razvoj etičkog i pravnog okvira za AI. Od 2017. godine, EU intenzivno radi na regulaciji AI, započevši s Deklaracijom o suradnji na AI, koju je potpisalo 25 država članica. Ova deklaracija postavila je temelje za koordinirani plan na razini EU-

a, čiji je cilj usklađivanje nacionalnih strategija, razvoj programa za jačanje vještina u području AI i osiguravanje adekvatnih financijskih resursa za AI projekte (WTTC, 2024).

Najznačajniji zakonodavni korak Europske Unije u ovom području je donošenje Zakona o umjetnoj inteligenciji (Artificial Intelligence Act, AIA), koji je prvi sveobuhvatni pravni okvir za AI na globalnoj razini. AIA uvodi kategorije rizika za AI sustave, pri čemu se najviši rizici odnose na sustave koji mogu utjecati na osnovna prava građana, uključujući primjenu AI u zdravstvu, obrazovanju i pravosuđu. Ovaj zakon predviđa stroge obveze za sustave visokog rizika, uključujući zahtjeve za transparentnost, kvalitetu podataka i ljudski nadzor nad odlukama koje donose AI sustavi. Također, zabranjuje se primjena AI sustava koji predstavljaju neprihvatljiv rizik, poput socijalnog bodovanja ili sustava koji potiču opasno ponašanje kod djece.

Jedna od inovativnih mjera unutar AIA je uspostava regulatornih „pješčanika“ (regulatory sandboxes), koji omogućuju tvrtkama testiranje svojih AI sustava u kontroliranom okruženju uz nadzor regulatora. Ova inicijativa potiče inovacije, ali i omogućuje zakonodavcima bolji uvid u tehnologije prije nego što postanu široko dostupne (WTTC, 2024).

Nema sumnje kako će zakonodavni okvir na međunarodnoj i europskoj razini značajno utjecati na buduću primjenu umjetne inteligencije u hotelskoj industriji. Hotelski lanci koji žele ostati konkurentni morati će implementirati AI tehnologije u skladu s regulativama kao što su AIA i OECD-ovi principi. To uključuje ulaganje u visokokvalitetne sustave koji zadovoljavaju zahtjeve transparentnosti, sigurnosti i odgovornosti, ali i u ljudske resurse koji će osigurati pravilan nadzor nad AI rješenjima. U konačnici, usklađenost s novim zakonskim okvirom može postati ključna komponenta u stjecanju i održavanju konkurentske prednosti na tržištu.

Ovi zakoni ne samo da reguliraju primjenu AI tehnologija, već također otvaraju prilike za daljnji razvoj i inovacije unutar industrije. Europski zakonski okvir nudi potporu putem financijskih instrumenata kao što su Horizon Europe i Digital Europe programi, koji omogućuju hotelima i povezanim industrijama pristup značajnim sredstvima za razvoj AI sustava (WTTC, 2024). Pridržavanje ovih zakonskih smjernica osigurat će da AI tehnologije u hotelima budu sigurne, transparentne i u skladu s etičkim standardima, čime

će se nesumljivo ojačati povjerenje potrošača i poboljšati poslovni rezultati te podići razina primjene ovakvih tehnologija u širem poslovnom smislu.

3.4. Primjena strojnog učenja u hotelskoj industriji

Tehnološka primjena strojnog učenja u hotelskoj industriji prvenstveno se temelji na prikupljanju i obradi velikih količina podataka o ponašanju gostiju, povijesti rezervacija, preferencijama, potrošnji, povratnim informacijama, te operativnim podacima poput zauzetosti soba, sezonalnih obrazaca i cijena. Ovi podaci, strukturirani i nestrukturirani, obrađuju se kroz algoritme strojnog učenja koji uče iz povijesnih obrazaca te omogućuju kreiranje predikcija za buduće poslovne odluke. Jedan od osnovnih algoritama koji se koristi u ovoj svrsi jest regresija – matematička metoda koja analizira odnose između različitih varijabli i omogućuje modeliranje budućih rezultata, poput predviđanja popunjenosti hotela ili cjenovnih fluktuacija.

Korištenje strojnog učenja za prediktivnu analitiku omogućuje hotelima bolje razumijevanje obrazaca ponašanja gostiju te precizno predviđanje njihovih potreba i preferencija. Na primjer, algoritmi strojnog učenja mogu analizirati povijesne podatke o prethodnim rezervacijama kako bi identificirali vremenske periode s najvećom potražnjom te predložili optimalne cjenovne strategije za maksimiziranje prihoda. Ova vrsta analize poznata je pod pojmom dinamičko određivanje cijena (engl. *dynamic pricing*), a uključuje prilagodbu cijena u stvarnom vremenu na temelju tržišnih uvjeta, povijesnih obrazaca i predviđanja budućih trendova. Dinamičko određivanje cijena omogućava hotelima povećanje popunjenosti i optimizaciju prihoda, osobito tijekom visokih sezona ili posebnih događanja.

Uz to, strojno učenje omogućuje optimizaciju upravljanja inventarom kroz predviđanje popunjenosti i upravljanje raspodjelom soba. Algoritmi poput klasifikacijskih stabala i neuronskih mreža mogu analizirati podatke o povijesnim stopama zauzetosti, sezonskim fluktuacijama i preferencijama gostiju kako bi predvidjeli buduće rezervacije te optimizirali dostupnost soba. Ovi modeli omogućuju hotelima da preciznije raspolažu svojim kapacitetima, izbjegavajući pretjerane popuste ili prekomjerno bookiranje, što može rezultirati većim zadovoljstvom gostiju i maksimizacijom prihoda.

Personalizacija usluga još je jedno područje u kojem strojno učenje pokazuje izuzetan potencijal. Klasterni algoritmi omogućuju segmentaciju gostiju na temelju njihovih preferencija, ponašanja i potrošnje, čime se stvara osnova za ciljanje specifičnih skupina gostiju s prilagođenim marketinškim porukama i ponudama. Na primjer, algoritmi mogu identificirati skupinu gostiju koji preferiraju wellness usluge te hotelima omogućiti da kreiraju posebne promotivne ponude ili pakete prilagođene toj skupini, povećavajući tako zadovoljstvo gostiju i lojalnost.

Primjena prediktivne analitike u hotelskoj industriji također uključuje predviđanje povratnih informacija i ocjena gostiju, što omogućuje hotelima proaktivno rješavanje problema i poboljšanje usluga. Algoritmi strojnog učenja mogu analizirati povijesne podatke o recenzijama gostiju, uključujući tekstualne recenzije, te identificirati obrasce nezadovoljstva kako bi hoteli mogli unaprijed poduzeti mjere za poboljšanje usluge. Analiza sentimenta ovdje igra ključnu ulogu, omogućujući sustavima da prepoznaju pozitivne ili negativne tonove u recenzijama te daju preporuke za unaprjeđenje specifičnih aspekata hotelskog poslovanja.

Daljnja primjena strojnog učenja u hotelskoj industriji odnosi se na optimizaciju marketinga. Prediktivni modeli omogućuju analizu podataka o potrošačkim navikama i predviđanje koji će se kanali oglašavanja pokazati najučinkovitijima u privlačenju gostiju. Algoritmi poput linearnih regresija i modela vremena preživljavanja omogućuju kreiranje sofisticiranih marketinških kampanja temeljenih na ponašanju gostiju, njihovim preferencijama i demografskim podacima. Takva vrsta ciljanog marketinga rezultira višom stopom konverzije te boljim povratom na investiciju u oglašavanje.

S tehnološkog aspekta, primjena strojnog učenja zahtijeva snažnu infrastrukturu, uključujući podatkovne centre i cloud platforme, koji omogućuju prikupljanje, pohranu i obradu velikih količina podataka u realnom vremenu. Cloud platforme, poput AWS-a ili Microsoft Azure-a, pružaju potrebnu skalabilnost i računalnu snagu za obradu i analizu podataka na velikim razinama. Osim toga, primjena API-ja omogućuje jednostavnu integraciju strojnog učenja s postojećim hotelskim sustavima, poput sustava za upravljanje rezervacijama (Property Management Systems – PMS) ili sustava za upravljanje odnosima s gostima (Customer Relationship Management – CRM).

3.4.1. Koncept pametne sobe

Koncept "pametne sobe" u suvremenom hotelijerstvu predstavlja ključni iskorak u integraciji naprednih tehnologija s ciljem unaprjeđenja iskustva gosta kroz personalizaciju, automatizaciju i optimizaciju usluga. Tehnološka podloga pametnih soba temelji se na primjeni umjetne inteligencije, IoT-a (Internet of Things), analize podataka i senzorskih sustava koji omogućuju međusobnu povezanost uređaja unutar sobe te prilagodbu uvjeta u stvarnom vremenu. Korištenje ovih tehnologija omogućava hotelima ne samo poboljšanje usluge i iskustva gostiju, već i značajnu optimizaciju resursa, osobito u smislu energetske učinkovitosti i upravljanja.

Jedan od temeljnih tehnoloških elemenata pametne sobe jest IoT tehnologija, koja omogućuje povezivanje različitih uređaja unutar hotelske sobe – od rasvjete i termostata, do multimedijalnih sustava i aparata za kavu – čime se postiže njihova integracija i jednostavno upravljanje putem jedinstvenog sučelja. Gosti često imaju mogućnost upravljati tim uređajima pomoću pametnih telefona, tableta ili putem hotelskih aplikacija, čime se povećava razina udobnosti i personalizacije.

Nadalje, umjetna inteligencija igra ključnu ulogu u konceptu pametne sobe, posebice kroz implementaciju glasovnih asistenata poput Amazon Alexa ili Google Assistant. Ovi asistenti omogućuju gostima upravljanje sobnim funkcijama putem glasovnih naredbi, čime se smanjuje potreba za fizičkom interakcijom s uređajima. Automatizacija usluga dodatno se unapređuje primjenom AI tehnologija koje analiziraju povijesne podatke i preferencije gostiju te omogućuju personalizaciju sobnog okruženja. Na primjer, sustavi mogu unaprijed prilagoditi temperaturu, rasvjetu i multimedijske sadržaje prema individualnim preferencijama gostiju, što doprinosi cjelokupnom zadovoljstvu korisnika. Analizom podataka prikupljenih tijekom prethodnih boravaka gostiju, sustavi mogu prepoznati obrasce ponašanja i prilagoditi iskustvo svakom pojedinom gostu. Na taj način, sobe mogu automatski postaviti optimalnu temperaturu, omogućiti pristup preferiranim kanalima na televiziji ili predložiti personalizirane usluge, poput naručivanja hrane ili rezervacije aktivnosti.

U kontekstu automatizacije prostora, ključnu ulogu igraju senzorski sustavi koji omogućuju automatsko podešavanje uvjeta unutar sobe, ovisno o prisutnosti gostiju. Senzori pokreta, svjetla i temperature omogućuju optimizaciju resursa, primjerice, automatskim isključivanjem nepotrebnih uređaja kada gosti napuste sobu. Ovi sustavi pridonose energetskej učinkovitosti hotela, istovremeno osiguravajući visoku razinu udobnosti gostiju.

Uvođenjem biometrijskih sustava, poput prepoznavanja lica ili otisaka prstiju, omogućuje se brža i sigurnija autentifikacija gostiju prilikom ulaska u sobu. Ova tehnologija zamjenjuje tradicionalne kartične ključeve, čime se smanjuje mogućnost neovlaštenog pristupa i poboljšava ukupna sigurnost hotela.

Uz ove tehnološke inovacije, pametne sobe također doprinose energetskej učinkovitosti hotela. Pametni termostati i sustavi za upravljanje rasvjetom koriste podatke iz senzorskih sustava kako bi prilagodili potrošnju energije ovisno o prisutnosti gostiju ili vanjskim uvjetima. Ova vrsta optimizacije omogućuje hotelima smanjenje troškova energije i doprinos održivosti, što postaje sve važniji aspekt u industriji hotelijerstva, gdje su ekološka svijest i smanjenje ugljičnog otiska postali imperativi.

Vrijedi spomenuti i kako pametne sobe sve češće uvode elemente virtualne (VR) i proširene stvarnosti (AR) kao inovativne tehnologije koje mogu unaprijediti iskustvo gosta. Korištenjem VR-a, gosti mogu sudjelovati u virtualnim turama destinacija ili istraživanju lokalnih atrakcija, dok AR aplikacije mogu pružiti interaktivne informacije o objektima unutar hotela ili lokalnim znamenitostima.

Uvođenje koncepta pametnih soba donosi mnoge prednosti za suvremeno hotelijerstvo. Ključne koristi uključuju visoku razinu personalizacije usluga, povećanje udobnosti gostiju kroz automatizaciju, značajne uštede energije i unaprijeđenu sigurnost. Međutim, kao i kod svake tehnološke inovacije, postoje i određeni izazovi. Zabrinutost oko zaštite privatnosti podataka gostiju, tehnička složenost sustava te visoki troškovi implementacije i održavanja samo su neki od faktora koje hoteli moraju uzeti u obzir prilikom uvođenja pametnih soba.

3.5. Primjena LLM u hotelskoj industriji

U ovom potpoglavlju analizirat će se šira primjena Large Language Models (LLM) tehnologije u hotelskoj industriji, s naglaskom na njezin utjecaj na poslovne procese, korisničko iskustvo i operativnu efikasnost. Razmatrat će se ključne prednosti koje LLM-ovi donose, kao što su automatizacija komunikacije, personalizacija usluga te optimizacija marketinških i prodajnih aktivnosti. Uz to, obradit će se potencijalni izazovi vezani uz njihovu implementaciju, uključujući etička pitanja i tehničke prepreke. Kroz SWOT i PESTLE analizu, pružit će se uvid u potencijal LLM tehnologije kao alata za stvaranje konkurentne prednosti u hotelskoj industriji.

3.5.1. SWOT analiza primjene LLM u hotelskoj industriji

U ovom potpoglavlju izrađena je SWOT matrica (tablica 2.), odnosno analizirane su snage, slabosti, prilike i prijetnje primjene LLM tehnologije umjetne inteligencije u hotelskoj industriji.

Tablica 2. SWOT analiza primjene LLM tehnologije u hotelskoj industriji

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none">• Personalizacija korisničkog iskustva• Neograničena dostupnost i skalabilnost• Operativna učinkovitost• Višejezična podrška bez dodatnih troškova• Korištenje podataka za analizu ponašanja gostiju	<ul style="list-style-type: none">• Ograničeno razumijevanje konteksta i nijansi• Visoki troškovi implementacije i održavanja• Tehnička ovisnost• Nedostatak empatije i emocionalne inteligencije• Komplicirana integracija s postojećim sustavima

PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> • Integracija s pametnim tehnologijama i IoT uređajima • Unapređenje strategija digitalnog marketinga • Proširenje na nova tržišta putem višejezične podrške • Inovacije u prediktivnoj analitici • Ubrzana implementacija s napretkom u AI tehnologiji 	<ul style="list-style-type: none"> • Zabrinutost za privatnost i sigurnost podataka • Negativan utjecaj na zaposlenost • Povećana konkurencija među hotelskim lancima • Rizik tehnološke ovisnosti • Regulacijski i etički izazovi

Izvor: samostalna izrada SWOT matrice autora diplomskog rada, 2024.

Snage (Strengths):

1. Personalizacija korisničkog iskustva: Korištenje LLM-ova omogućuje personaliziranu interakciju s gostima na temelju njihovih preferencija i povijesti. Algoritmi strojnog učenja omogućuju modelima da neprestano uče iz interakcija s korisnicima, čime se povećava točnost preporuka i kvaliteta usluge.
2. Neograničena dostupnost i skalabilnost: Za razliku od ljudskog osoblja, LLM-ovi pružaju korisničku podršku bez vremenskih i geografskih ograničenja, što doprinosi povećanoj operativnoj efikasnosti. Uz to, mogućnost brzog skaliranja prema potrebama poslovanja omogućuje lakšu prilagodbu u razdobljima povećanih kapaciteta ili sezonskih fluktuacija.
3. Operativna učinkovitost: Automatizacija ponavljajućih zadataka, kao što su odgovori na često postavljena pitanja, rješavanje standardiziranih zahtjeva ili rezervacija, smanjuje potrebu za ljudskim resursima i omogućuje zaposlenicima da se fokusiraju na složenije i specifične zadatke, što može povećati produktivnost i smanjiti operativne troškove.
4. Višejezična podrška bez dodatnih troškova: Za razliku od potrebe za zapošljavanjem višestruko jezično kompetentnog osoblja, LLM modeli omogućuju hotelskoj industriji komunikaciju na više jezika bez potrebe za dodatnim

ulaganjima, čime se omogućuje pristup globalnom tržištu i poboljšava iskustvo međunarodnih gostiju.

5. Korištenje podataka za analizu ponašanja gostiju: LLM-ovi omogućuju prikupljanje, obradu i analizu velikih količina podataka u stvarnom vremenu, čime se identificiraju obrasci ponašanja gostiju i omogućuje predviđanje budućih potreba. Ovi analitički podaci mogu se koristiti za optimizaciju ponuda i unapređenje poslovnih strategija.

Slabosti (Weaknesses):

1. Ograničeno razumijevanje konteksta i nijansi: Iako su LLM-ovi sposobni razumjeti i generirati prirodni jezik, njihovo razumijevanje složenih situacija i kontekstualnih specifičnosti ostaje ograničeno. U nekim slučajevima, LLM može ponuditi odgovore koji su gramatički točni, ali neprimjereni za specifičan kontekst, što može negativno utjecati na korisničko iskustvo.
2. Visoki troškovi implementacije i održavanja: Implementacija LLM rješenja zahtijeva značajna početna ulaganja u softver, integraciju s postojećim sustavima te kontinuirano održavanje i nadogradnju. Ovi troškovi mogu biti izazov, posebno za manje hotele ili one s ograničenim financijskim resursima.
3. Tehnička ovisnost: Prekomjerna automatizacija i oslanjanje na LLM-ove mogu dovesti do smanjenja kvalitete interakcija u slučaju tehničkih problema ili sistemskih pogrešaka. Odsustvo ljudskog elementa u interakciji može negativno utjecati na povjerenje gostiju u uslugu.
4. Nedostatak empatije i emocionalne inteligencije: Iako LLM-ovi mogu simulirati prirodni jezik, oni nisu u stanju razumjeti i adekvatno reagirati na emocionalne nijanse i potrebe gostiju, što može dovesti do nezadovoljavajućih interakcija u situacijama koje zahtijevaju emocionalnu osjetljivost i empatiju.
5. Komplicirana integracija s postojećim sustavima: Implementacija LLM tehnologija često zahtijeva integraciju s postojećim CRM (Customer Relationship Management) sustavima i softverom za rezervacije, što može biti tehnički izazovno i skupo, osobito za hotelske lance s naslijeđenim IT sustavima.

Prilike (Opportunities):

1. Integracija s pametnim tehnologijama i IoT uređajima: LLM-ovi se mogu uspješno integrirati s pametnim sobnim sustavima (npr. IoT uređaji) i omogućiti gostima intuitivnu kontrolu nad sobnim sadržajem (npr. osvjetljenje, klimatizacija, zabavni sustavi) putem prirodnog jezika, što može unaprijediti korisničko iskustvo i privući tehnološki osviještene goste.
2. Unapređenje strategija digitalnog marketinga: Korištenje LLM-ova za analizu korisničkih podataka omogućuje hotelima dublje razumijevanje ponašanja potrošača i trendova na tržištu, što može rezultirati preciznijim ciljanjem marketinških kampanja i povećanjem stope konverzije.
3. Proširenje na nova tržišta putem višejezične podrške: S obzirom na to da LLM-ovi podržavaju širok spektar jezika, hoteli mogu proširiti svoju prisutnost na globalnim tržištima, bez potrebe za zapošljavanjem dodatnih jezično osposobljenih djelatnika. Time se također osigurava dosljednost u komunikaciji s gostima, čime se poboljšava ukupno iskustvo gostiju.
4. Inovacije u prediktivnoj analitici: Primjenom LLM-ova u analizi velikih količina podataka moguće je predviđanje potreba gostiju, što omogućuje hotelima da unaprijed prilagode svoje ponude, optimiziraju zalihe i smanje operativne troškove. Na taj način LLM tehnologija može izravno doprinijeti povećanju profitabilnosti i zadovoljstva gostiju.
5. Ubrzana implementacija s napretkom u AI tehnologiji: Kako tehnologije umjetne inteligencije napreduju, LLM-ovi će postajati sofisticiraniji, brži i pristupačniji. Ovo otvara mogućnosti za hotele da ranije usvoje ove inovacije, postanu predvodnici u industriji i steknu konkurentsku prednost.

Prijetnje (Threats):

1. Zabrinutost za privatnost i sigurnost podataka: Korištenje LLM-a može rezultirati prikupljanjem i obradom osjetljivih osobnih podataka gostiju, što otvara vrata potencijalnim sigurnosnim rizicima. Kršenja privatnosti, posebno s obzirom na

zakonske regulative poput Opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR), mogu rezultirati kaznama i oštetiti reputaciju hotela.

2. Negativan utjecaj na zaposlenost: Automatizacija zadataka koji su tradicionalno bili u domeni ljudskih resursa može dovesti do smanjenja broja radnih mjesta, što može izazvati nezadovoljstvo među zaposlenicima i stvoriti negativnu sliku o hotelima koji se previše oslanjaju na tehnologiju, čime se smanjuje privlačnost takvih objekata među potencijalnim gostima.
3. Povećana konkurencija među hotelskim lancima: Hoteli koji ne uspiju na vrijeme implementirati LLM tehnologije mogu zaostati za konkurencijom koja brže prihvaća nove tehnologije, što može rezultirati gubitkom tržišnog udjela i smanjenom profitabilnošću.
4. Rizik tehnološke ovisnosti: Prevelika ovisnost o LLM-ovima može dovesti do smanjenja kvalitete usluge u slučaju tehničkih kvarova ili nepredviđenih problema s tehnologijom. U takvim slučajevima, hoteli koji nemaju adekvatne planove za hitne slučajeve mogu se suočiti s ozbiljnim operativnim poremećajima.
5. Regulacijski i etički izazovi: Kako se primjena umjetne inteligencije širi, moguće je da će regulatori postavljati strože zahtjeve u pogledu etičkog korištenja AI tehnologija. Takve regulative mogu povećati troškove implementacije i usklađenosti te otežati brzu primjenu inovacija u hotelskom poslovanju.

3.5.2. PESTLE analiza primjene LLM u hotelskoj industriji

Za izradu PESTLE analize primjene LLM (Large Language Models) tehnologije u hotelskoj industriji s naglaskom na konkurentnost i poslovanje, potrebno je sistematski obraditi sve aspekte poslovanja koji mogu utjecati na uspješnost implementacije ovih tehnologija. Ova analiza pružit će širi kontekst za razumijevanje kako LLM može promijeniti hotelski sektor, utjecati na operativnu učinkovitost te unaprijediti konkurentnost.

1. Politički čimbenici:

Regulatorni okviri i vladine politike igraju ključnu ulogu u implementaciji LLM tehnologija, posebno u kontekstu privatnosti podataka i digitalne transformacije.

- GDPR (Opća uredba o zaštiti podataka): Hoteli koji koriste LLM za prikupljanje i analizu osobnih podataka gostiju moraju se pridržavati odredbi GDPR-a u Europskoj uniji. Kršenje tih pravila može rezultirati visokim novčanim kaznama, što zahtijeva pažljivu obradu i zaštitu podataka. Korištenje LLM-a u hotelima mora biti usklađeno s GDPR zahtjevima, osobito u vezi s obradom osobnih podataka i poštovanjem prava gostiju na privatnost.
- Regulacija umjetne inteligencije: EU razvija nove zakone o umjetnoj inteligenciji kako bi osigurala transparentnost, odgovornost i sigurnost AI sustava. LLM tehnologije mogu potpasti pod strože regulacije u budućnosti, posebno ako donose automatizirane odluke koje utječu na korisničke usluge ili tržište rada u hotelijerstvu.
- Podrška digitalnoj transformaciji: Mnoge države promoviraju digitalnu transformaciju kroz poticaje i subvencije za tehnološke inovacije. Ulaganje u LLM može se kvalificirati za ove potpore, ovisno o nacionalnim politikama razvoja tehnologije i turizma.

2. Ekonomski čimbenici:

Ekonomija je temeljna komponenta u procjeni isplativosti uvođenja LLM tehnologija u hotelijerstvo.

- Troškovi razvoja i implementacije: Implementacija LLM-a zahtijeva značajna ulaganja u tehnologiju, infrastrukturu i edukaciju osoblja. Troškovi uključuju cloud usluge, specijalizirane softverske alate te nadogradnju IT sustava.
- ROI (Povrat na ulaganje): Iako početni troškovi implementacije mogu biti visoki, dugoročne koristi kao što su automatizacija, poboljšanje korisničkog iskustva i smanjenje operativnih troškova (poput manje potrebe za ljudskim radom u rutinskim zadacima) mogu značajno povećati produktivnost. Primjeri kao što su

Marriott i Hilton, koji već koriste AI alate, pokazuju kako LLM može pridonijeti povećanju prihoda kroz personalizaciju usluga i optimizaciju poslovanja.

- Ekonomski izazovi i prilike: U slučaju recesije, hoteli koji su već uložili u LLM tehnologiju mogu se bolje prilagoditi smanjenim kapacitetima ili manjim operativnim troškovima zahvaljujući automatizaciji. Istovremeno, tehnološke inovacije u doba ekonomskog oporavka mogu privući više gostiju kroz poboljšane usluge.

3. Društveni čimbenici:

Očekivanja gostiju, koji su sve više tehnološki osviješteni, imaju značajan utjecaj na konkurentnost hotela.

- Personalizacija usluge: Gosti danas očekuju visoku razinu personalizacije, što LLM omogućuje kroz analizu podataka o preferencijama i ponašanju gostiju. To se može očitovati kroz prilagođene ponude, brže odgovore na upite i predviđanje potreba gostiju.
- Prihvatanje tehnologije: Društvene promjene dovele su do povećanja prihvatanja tehnologije u svakodnevnim interakcijama, uključujući boravak u hotelima. Gosti su spremniji koristiti chatbotove poput ChatGPT-a ili Alexa asistenata za brze upite i personalizirane preporuke.
- Društvene norme i AI etika: Kako se AI tehnologije razvijaju, raste i svijest o etičkim pitanjima, poput transparentnosti AI sustava i njihovog utjecaja na zaposlenost. Hoteli trebaju uzeti u obzir društvena očekivanja u pogledu poštene primjene tehnologije kako bi održali pozitivan imidž.

4. Tehnološki čimbenici:

Tehnološki razvoj omogućuje brže i efikasnije primjene LLM tehnologije u hotelskom poslovanju.

- Brzi procesori i oblak: Razvoj LLM-a ovisi o napretku u računalnoj snazi i dostupnosti brzih procesora (npr. grafičke jedinice) te cloud tehnologijama. Hotelska industrija koristi te napretke za obradu velikih količina podataka u

stvarnom vremenu, što poboljšava operativnu učinkovitost i omogućuje personaliziranu komunikaciju s gostima.

- Brža povezanost (5G): Sveprisutna povezanost omogućuje bolje funkcioniranje AI alata koji zahtijevaju brzu razmjenu podataka. Hoteli koriste LLM tehnologije za automatizaciju usluga (npr. chatbotovi, personalizirani marketing) i optimizaciju poslovnih procesa.
- Inovacije u LLM tehnologijama: Napredak u razvoju LLM-a, poput ChatGPT-a i Claudea, omogućuje sve sofisticiranije interakcije između gostiju i hotelskih sustava. Ti alati mogu analizirati podatke u realnom vremenu, poboljšavajući korisničko iskustvo i optimizirajući operacije.

5. Pravni čimbenici:

Pravni okviri postavljaju granice unutar kojih hoteli mogu koristiti LLM tehnologiju.

- Zaštita podataka i privatnost: Kao što je već spomenuto, hoteli koji koriste LLM moraju osigurati pridržavanje zakona o zaštiti podataka, poput GDPR-a. Pravilna obrada podataka gostiju ključno je pitanje koje zahtijeva usklađenost s pravnim zahtjevima kako bi se izbjegle kazne i pravni problemi.
- Intelektualno vlasništvo: Primjena LLM u hotelima također donosi izazove vezane uz intelektualno vlasništvo, osobito kada se koriste AI alati razvijeni od strane trećih strana. Hoteli trebaju osigurati odgovarajuće licenciranje i zaštitu softverskih rješenja kako bi izbjegli pravne sporove.
- Odgovornost za AI odluke: Pitanje odgovornosti za odluke donesene pomoću AI sustava također je pravno složeno. Ako AI alat napravi pogrešnu procjenu koja utječe na uslugu ili doživljaj gostiju, hoteli se mogu suočiti s pravnim tužbama.

6. Ekološki čimbenici:

Ekološki aspekti postaju sve važniji u hotelskoj industriji, a primjena LLM tehnologija može pridonijeti održivosti.

- Optimizacija resursa: LLM tehnologije mogu pomoći u optimizaciji hotelskih operacija, poput upravljanja energijom i potrošnjom resursa, što dovodi do smanjenja ugljičnog otiska hotela. Na primjer, pametni sustavi mogu automatski prilagoditi temperaturu u sobama ili upravljati rasvjetom kako bi se smanjila potrošnja energije.
- Digitalizacija i smanjenje papirne administracije: Primjena LLM-a može smanjiti potrebu za fizičkom dokumentacijom, optimizirajući digitalnu administraciju i time smanjujući potrošnju papira i drugih materijala. Time hoteli mogu poboljšati svoju održivost i smanjiti negativan utjecaj na okoliš.

4. UTJECAJ AI NA KONKURENTNOST I POSLOVANJE

U ovom poglavlju, a kroz potpoglavlja “Utjecaj AI na poslovanje hotela”, zatim “Utjecaj AI na konkurentnost hotela” te potom i “Utjecaj AI na iskustvo gostiju”, odnosno “Etičke implikacije korištenja AI u hotelijerstvu” pružiti će se sveobuhvatan osvrt na 3 recentne publikacije WTTC-a vezane uz umjetnu inteligenciju, a koje detaljno opisuju njezin utjecaj na konkurentnost i poslovanje, odnosno primjenu ranije opisanih tehnologija na cjelokupnu turističku industriju.

4.1. Utjecaj AI na poslovanje hotela

Prema izvještaju WTTC-a (2024), AI se koristi u svim fazama putovanja, uključujući inspiraciju, planiranje, rezervaciju, iskustvo i dijeljenje, što rezultira poboljšanjem operativne učinkovitosti i korisničkog iskustva.

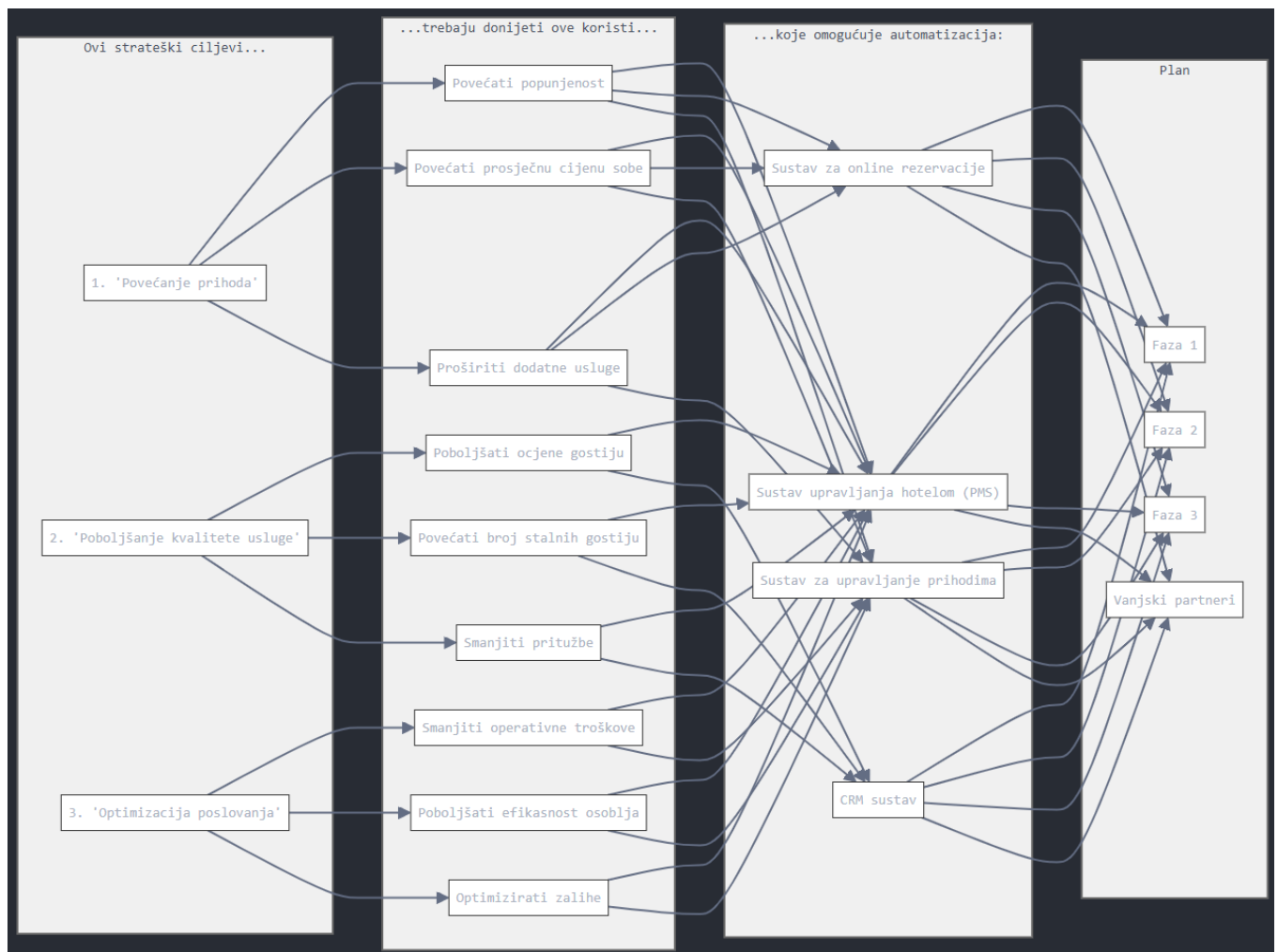
Prva ključna točka je personalizacija preporuka i marketinga. AI sustavi analiziraju velike količine podataka o putnicima, uključujući povijest rezervacija i online ponašanje, omogućujući kreiranje personaliziranih preporuka za destinacije, smještaj i aktivnosti. Ova personalizacija poboljšava angažman korisnika i povećava stope konverzije kroz ciljanje specifičnih preferencija. Druga važna točka odnosi se na dinamičko određivanje cijena i upravljanje prihodima. Integracija big data analitike s AI-jem omogućuje hotelima optimizaciju cijena u realnom vremenu temeljem trendova potražnje i konkurencije. Ova strategija maksimizira prihode i stopu popunjenosti smještaja, što je ključno za održavanje profitabilnosti u konkurentnom tržištu. Osim toga, AI poboljšava korisničku podršku putem chatbota, koji pružaju instantne odgovore na upite putnika. Analizom interakcija s korisnicima, AI može unaprijediti preciznost i korisnost odgovora, što dodatno poboljšava korisničko iskustvo. AI također doprinosi prognoziranju potražnje i poslovnim operacijama. Predikcija budućih obrazaca potražnje omogućuje tvrtkama bolje upravljanje resursima, razinu osoblja te donošenje informiranih odluka o inventaru i kapacitetima. Na taj način, AI doprinosi efikasnijem poslovanju i smanjenju troškova.

Uz to, pomoć pri planiranju putovanja također se oslanja na AI. Analizom povijesnih podataka, vremenskih uvjeta i lokalnih događanja, AI može automatski generirati personalizirane itinerare, što olakšava proces planiranja za putnike. Poboljšano korisničko iskustvo predstavlja još jednu ključnu prednost. AI asistenti u hotelima i aplikacijama za putovanja pružaju putnicima trenutne informacije i smjernice, što uključuje preporuke o lokalnim atrakcijama ili informacije o kašnjenju letova. Osim toga, AI povećava operativnu efikasnost. Primjerice, zrakoplovne tvrtke koriste AI za predviđanje potreba za održavanjem, čime se smanjuju kašnjenja letova. Zračne luke također koriste AI za upravljanje sigurnosnim redovima i optimizaciju rukovanja prtljagom. Upravljanje rizicima također se poboljšava kroz analitiku velikih podataka i AI, omogućujući tvrtkama bolje procjene putničkih rizika, uključujući geopolitičke događaje i zdravstvene savjete. Dodatno, uvidi u destinacije omogućuju vladama i organizacijama za upravljanje destinacijama korištenje AI-a za analizu ponašanja i preferencija putnika, što pomaže u razvoju ciljanih marketinških kampanja i poboljšanju infrastrukture. Na kraju dokumenta ističe se kako AI pridonosi održivosti i upravljanju resursima optimizacijom potrošnje energije i smanjenjem otpada, promovirajući održive prakse unutar industrije (WTTC, 2024).

Usklađivanje umjetne inteligencije s poslovnom strategijom ključno je za postizanje konkurentne prednosti u suvremenom hotelijerstvu. Integracija AI tehnologija u poslovne procese omogućuje optimizaciju operacija, smanjenje troškova te poboljšanje korisničkog iskustva, što su temeljni strateški ciljevi mnogih organizacija. Prema Burgess (2024), prvi korak u ovom procesu je definiranje jasne strategije automatizacije koja je usklađena s poslovnim ciljevima kao što su smanjenje troškova, smanjenje rizika i poboljšanje korisničkog iskustva. Na primjer, smanjenje troškova može se postići automatizacijom administrativnih zadataka, čime se eliminira potreba za dodatnim zapošljavanjem i smanjuju troškovi povezani s radnim prostorom i putovanjima. Automatizacija omogućuje i samoposluživanje putem AI alata, čime se dodatno smanjuje potreba za ljudskim resursima. Smanjenje rizika ostvaruje se kroz poboljšanje analitike i izvještavanja. AI alati mogu unaprijediti točnost izvještaja i osigurati usklađenost s regulativama, čime se minimizira mogućnost pogrešaka. Nadalje, AI može pružiti 24/7 podršku putem virtualnih asistenata, što ne samo da poboljšava korisničko iskustvo već i smanjuje izloženost riziku

od ljudskih pogrešaka. Poboljšanje korisničkog iskustva postiže se kroz personalizirane usluge i bržu obradu zahtjeva zahvaljujući AI tehnologijama. Na primjer, napredni algoritmi mogu analizirati podatke o korisnicima kako bi pružili prilagođene preporuke ili brže riješili upite, što povećava zadovoljstvo gostiju. Implementacija ovih tehnologija zahtijeva pažljivo planiranje i razumijevanje potencijala AI-a. Ključna je identifikacija specifičnih potreba organizacije i prilagodba AI rješenja tim potrebama. Također, važno je kontinuirano pratiti rezultate i prilagođavati strategiju kako bi se osigurala dugoročna održivost i vrijednost za poslovanje.

Slika 6. Integracija AI u poslovanje hotela



Izvor: samostalna obrada autora diplomskog rada prema Burgess (2024).

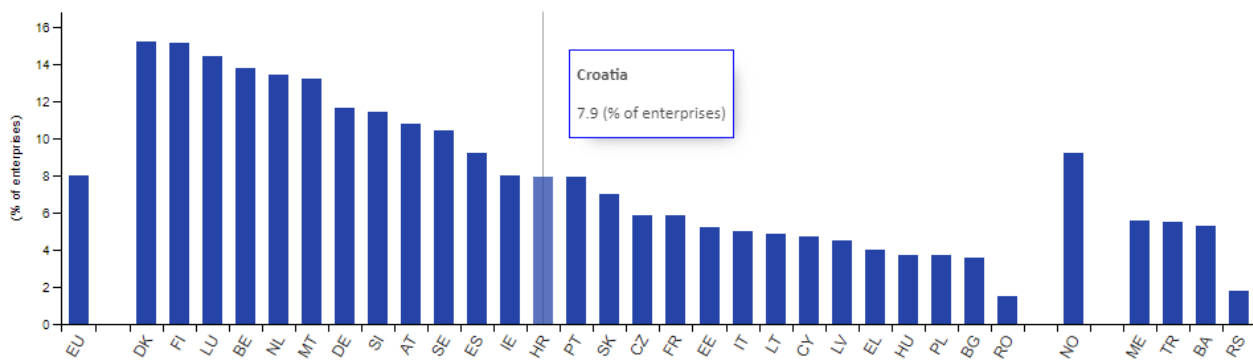
Na slici 6. nalazi se dijagram usklađivanja AI tehnologije, odnosno integracije iste u poslovanje prema smjernicama koje navodi Burgess (2024), a prilagođene su za poslovanje hotela s obzirom na potrebe ovog diplomskog rada.

4.2. Utjecaj AI na konkurentnost hotela

Na temelju analize publikacije "Artificial Intelligence in Action" Svjetskog vijeća za putovanja i turizam (WTTTC), može se zaključiti da implementacija AI ima značajan utjecaj na konkurentnost hotela i turističkih poduzeća. Iako publikacija ne sadrži specifično istraživanje fokusirano isključivo na hotelski sektor, ona ipak pruža vrijedne uvide o utjecaju AI na cjelokupnu turističku industriju. S obzirom da se ranije u radu razmatra i opisuje direktna primjena AI sustava i koristi od implementacije iste u hotelskom sektoru, ovo potpoglavlje opisati će širi utjecaj koji navedene tehnologije imaju u sektoru turizma i hotelijerstva, ali i koliko pojedine zemlje Europske Unije prihvaćaju takve tehnologije.

Kada govorimo o konkurentnosti zemalja s obzirom na stupanj u kojem poduzeća koriste određenu AI tehnologiju, Eurostat (2024) navodi (slika 7.) kako je prosjek poduzeća Europske Unije u korištenju AI iznosio 8%.

Slika 7. Prosjek korištenja AI tehnologije u poduzećima Europske Unije u 2023.



Izvor: Eurostat, dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises, pristupljeno: 10.9.2024.

Hrvatska ima 7,9% poduzeća koja koriste tu tehnologiju ili praksu. Vidljivo je da su zemlje poput Danske (DK), Finske (FI) i Luksemburga (LU) među vodećima s većim postotkom, dok su zemlje poput Rumunjske (RO) i Srbije (RS) na nižem kraju ljestvice.

Accenture je 2019. godine proveo istraživanje "AI Built to Scale" na uzorku od 1500 izvršnih direktora iz kompanija s godišnjim prihodom većim od 1 milijarde dolara, uključujući 100 izvršnih direktora iz sektora putovanja i transporta (WTTC, 2024). Rezultati pokazuju da 88% poduzeća u sektoru putovanja i transporta smatra kako im je AI neophodna za ostvarivanje ciljeva rasta. Štoviše, 77% izvršnih direktora vjeruje da riskiraju propast poslovanja unutar pet godina ukoliko ne implementiraju AI u svoje organizacije (WTTC, 2024). Ovi podaci jasno ukazuju na percepciju AI kao ključnog faktora za održavanje konkurentnosti u industriji.

Međutim, istraživanje je također otkrilo da 82% izvršnih direktora u sektoru putovanja i transporta priznaje kako znaju provesti manje pilot projekte s AI, ali se bore sa skaliranjem AI rješenja kroz cijelu organizaciju (WTTC, 2024). Ovo ukazuje na značajan jaz između prepoznavanja važnosti AI i sposobnosti njene efektivne implementacije. Za prevladavanje ovog jaza, Accenture preporučuje tri ključne akcije:

- 1.) Uključivanje implementacije AI u ciljeve i zadatke na razini uprave,
- 2.) Strukturiranje i upravljanje ključnim poslovnim podacima
- 3.) Formiranje multidisciplinarnih timova za poticanje usvajanja AI u svim relevantnim poslovnim jedinicama (WTTC, 2024).

Daljnje istraživanje Accenturea o "Umjetnosti AI zrelosti" iz 2022. godine otkrilo je da je turistička industrija na četvrtom najnižem mjestu po razini AI zrelosti među analiziranim industrijama (WTTC, 2024). Ovo ukazuje na značajan prostor za napredak i potencijal za ostvarivanje konkurentske prednosti za hotele i turističke tvrtke koje uspješno implementiraju AI rješenja prije onih koje će sporije odgovoriti na promjene.

Publikacija navodi primjere uspješne primjene AI u turističkom sektoru, poput Iberostar hotela koji su smanjili otpad hrane za 28% u prvoj polovici 2023. godine implementacijom AI sustava za praćenje proizvodnje hrane i kategorizaciju otpada (WTTC, 2024). Slično tome, Hiltonov pilot projekt "Green Breakfast" koji koristi AI

rezultirao je smanjenjem otpada hrane za 62% u 13 hotela u UAE, što je ekvivalentno sprječavanju emisije 726 tona CO₂e godišnje (WTTC, 2024). Ovi primjeri demonstriraju konkretne financijske i ekološke koristi koje hoteli mogu ostvariti implementacijom AI, što direktno doprinosi njihovoj konkurentnosti kroz smanjenje troškova i poboljšanje održivosti poslovanja.

4.3. Utjecaj AI na iskustvo gostiju

S obzirom na recentnost uvođenja alata umjetne inteligencije u poslovanje hotela, još uvijek ne postoji veliki broj provedenih istraživanja (na reprezentativnom uzorku) koja se bave percepcijom gostiju o takvim tehnologijama, no za potrebe istraživanja ovog diplomskog rada analizirane su dvije studije koje su provele dvije različite nezavisne istraživačke skupine, međusobno nepovezane, a odnose se na percepciju i stavove gostiju hotela o AI.

Istraživanje koje je provela skupina autora Sousa, Cardoso i Dias (2024) analiziralo je percepciju i stavove turista prema implementaciji sustava umjetne inteligencije u turizmu i hotelijerstvu. Studija je provedena u Portugalu od rujna do prosinca 2023. godine na uzorku od 262 ispitanika.

Autori su utvrdili da je velika većina ispitanika (86,2%) već koristila neki oblik AI sustava tijekom svojih putovanja. Najčešće korišteni sustavi bili su QR kodovi (77,3%), strojno prevođenje (60%) i chatbotovi (53,8%). Kao ključne prednosti AI sustava ispitanici su identificirali brzi pristup korisnim informacijama (80%), jednostavnije procese rezervacija (45%) i kraće vrijeme čekanja (38,5%). Značajan nalaz studije je da 86,2% ispitanika povezuje pozitivne emocije s korištenjem AI sustava, pri čemu se 53,5% osjeća zadovoljno njihovom upotrebom. Međutim, zabrinutosti vezane uz privatnost podataka (52,3%) i visoku ovisnost o tehnologiji (40,8%) istaknute su kao glavni nedostaci (Sousa et al., 2024).

Ovi rezultati sugeriraju da implementacija AI tehnologija može značajno poboljšati iskustvo gostiju, pružajući personalizirane i efikasne usluge. Međutim, naglašava se kako

hotelijeri moraju adresirati pitanja sigurnosti podataka i autentičnosti iskustva kako bi maksimizirali pozitivne učinke AI na zadovoljstvo gostiju.

Analiza je također otkrila da su ispitanici s višim stupnjem obrazovanja i većim prihodima skloniji korištenju AI sustava u širem spektru turističkih aktivnosti (Sousa et al., 2024). Ovo implicira da hoteli koji ciljaju na obrazovanije i imućnije segmente tržišta mogu očekivati veću stopu prihvaćanja AI tehnologija među svojim gostima.

Istraživanje Acharye i Mahapatre (2024) detaljno analizira utjecaj implementacije umjetne inteligencije na iskustvo gostiju u hotelskoj industriji. Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti kako integracija AI tehnologija utječe na zadovoljstvo gostiju kroz personalizirane usluge i optimizaciju operativnih procesa. Korištena metodologija obuhvatila je mješoviti pristup, koji je kombinirao kvantitativnu analizu podataka prikupljenih putem anketnog upitnika s kvalitativnim uvidima dobivenim kroz intervju s gostima koji su boravili u hotelima s integriranim AI tehnologijama. Podaci su prikupljeni od gostiju koji su odsjedali u prestižnim hotelima u Kolkati, kao što su ITC SonarBangla, Taj Bengal, Hyatt Regency i Marriott International. Vremenski okvir istraživanja protezao se od siječnja do ožujka 2024., a upitnici su bili dostupni na engleskom, hindskom i bengalskom jeziku, čime se osigurala reprezentativnost uzorka (Acharya i Mahapatra, 2024).

Jedan od ključnih nalaza istraživanja pokazuje da AI tehnologije, poput chatbotova i virtualnih asistenata, imaju značajan utjecaj na poboljšanje operativne učinkovitosti hotela, smanjujući vrijeme čekanja i olakšavajući komunikaciju. Gosti su pokazali pozitivan stav prema personaliziranim preporukama koje AI nudi, poput prijedloga za večeru i lokalne atrakcije. Kvantitativni rezultati, dobiveni putem Likertove skale, pokazali su prosječnu ocjenu zadovoljstva između 3,54 i 3,82 za različite aspekte gostujućeg iskustva, dok su AI značajke dobile ocjene između 3,22 i 3,41. Standardna devijacija između 1,213 i 1,397 ukazuje na relativno visoku varijabilnost u ocjenama gostiju, što sugerira da, iako postoji pozitivan stav prema AI tehnologijama, postoji i prostor za poboljšanja (Acharya i Mahapatra, 2024).

Istraživanje također ističe kako integracija AI tehnologija, iako pozitivno primljena, ne igra središnju ulogu u kreiranju ukupnog iskustva gostiju. Kvalitativna analiza pokazala

je da su tradicionalni aspekti gostoprimstva, poput ljudske interakcije, čistoće i udobnosti, i dalje ključni faktori koji oblikuju zadovoljstvo gostiju. Gosti su iskazali određeni skepticizam prema prekomjernom oslanjanju na AI, ističući kako AI ne može u potpunosti zamijeniti ljudski dodir, osobito u kontekstu emocionalne povezanosti i empatije (Acharya i Mahapatra, 2024). Stoga autori preporučuju primjenu hibridnog modela poslovanja, koji spaja tehnološke inovacije s tradicionalnim elementima gostoprimstva, kako bi se osiguralo dugoročno zadovoljstvo gostiju i lojalnost hotelskim brandovima.

Uspoređujući ova dva istraživanja, može se zaključiti kako se pozitivni aspekti implementacije AI kroz percepciju gostiju očituju kroz visoku razinu prihvaćenosti AI tehnologije od strane gostiju, pozitivne reakcije na smanjenje vremena čekanja i olakšanu komunikaciju, pozitivnu percepciju vezano za personalizirane preporuke te brzi pristup informacijama. Kao izazovi i ograničenja mogu se navesti zabrinutost za privatnost, ovisnost o tehnologiji te ograničenu ulogu u ukupnom iskustvu gostiju, pa čak i određeni skepticizam vezan za prekomjerno oslanjanje na AI, ističući kako AI ne može u potpunosti zamijeniti ljudski dodir, osobito u kontekstu emocionalne povezanosti i empatije.

4.4. Etičke implikacije korištenja AI u hotelijerstvu

Etičke implikacije korištenja umjetne inteligencije (AI) u hotelijerstvu predstavljaju kompleksno i višeslojno pitanje koje zahtijeva temeljitu analizu i kritičko promišljanje. S obzirom na rapidnu implementaciju AI tehnologija u hotelskoj industriji, nužno je sagledati ne samo operativne i ekonomske aspekte, već i etičke dileme koje proizlaze iz njihove primjene. Ovo poglavlje razmatra ključne etičke izazove i implikacije korištenja AI u suvremenom hotelijerstvu, s naglaskom na privatnost, radne odnose, algoritamsku pravednost, autentičnost iskustva i društvenu održivost, sve u kontekstu društveno odgovornog poslovanja (DOP-a).

Primarno etičko pitanje koje se nameće jest pitanje privatnosti i transparentnosti u prikupljanju i obradi podataka gostiju. Suvremeni hotelski sustavi temeljeni na AI tehnologijama prikupljaju, obrađuju i analiziraju ogromne količine osobnih podataka gostiju, od preferenci u prehrani do obrazaca kretanja unutar objekta. Iako ovi podaci

omogućuju personalizaciju usluge i optimizaciju poslovanja, istovremeno otvaraju pitanje granica privatnosti i potencijalne zlouporabe osjetljivih informacija. Hotelski menadžment mora uspostaviti robusne protokole zaštite podataka i transparentne politike njihovog korištenja kako bi se očuvalo povjerenje gostiju i poštovala njihova temeljna prava na privatnost, što je u skladu s UN deklaracijom o ljudskim pravima. Pridržavanje strogih standarda zaštite podataka, kao što je Opća uredba o zaštiti podataka (GDPR), postaje imperativ kako bi se spriječila zloupotreba i neovlašteni pristup informacijama. U kontekstu DOP-a, ova praksa predstavlja ključan aspekt eksterne dimenzije odgovornog poslovanja, doprinoseći izgradnji povjerenja i pozitivnog ugleda poduzeća u zajednici.

Druga značajna etička dimenzija odnosi se na transformaciju radnih procesa i potencijalnu supstituciju ljudskog rada, što je usko povezano s internom dimenzijom DOP-a. Implementacija AI sustava u hotelijerstvu neizbježno dovodi do automatizacije određenih poslova, poput recepcijskih usluga, rezervacija ili room servicea, što može rezultirati gubitkom radnih mjesta. Ovo otvara etičko pitanje odgovornosti hotelijera prema zaposlenicima i široj društvenoj zajednici, zahtijevajući prestrukturiranje na socijalno odgovoran način. U skladu s Europskom strategijom zapošljavanja, hotelska poduzeća moraju razviti strategije koje će osigurati bolju uravnoteženost između rada, obitelji i dokolice, kao i jednake plaće i uvjete napredovanja žena. Istovremeno, AI tehnologije stvaraju nove vrste poslova i zahtijevaju nove vještine, što nameće potrebu za kontinuiranom edukacijom i prekvalifikacijom radne snage. Ovo predstavlja priliku za implementaciju odgovornih politika raznolikosti i zaštite ljudskih prava, uključujući zapošljavanje marginaliziranih slojeva društva.

Hotelski menadžment mora pronaći balans između tehnološke inovacije i očuvanja ljudskog faktora, koji je ključan za pružanje autentičnog i empatičnog gostoprimstva. Ekonomski pritisak na smanjenje troškova rada ne smije isključiti socijalnu odgovornost prema zaposlenicima, osobito s obzirom na mogućnosti prekvalifikacije i zadržavanja radnih mjesta. Etičko upravljanje ljudskim resursima podrazumijeva pravednu raspodjelu koristi koje proizlaze iz implementacije AI tehnologija, čime bi se osigurao balans između tehnološkog napretka i socijalne održivosti. Ovakav pristup ne samo da doprinosi rastu

socijalnog kapitala unutar organizacije, već i stvara kolaborativne prednosti koje mogu značajno unaprijediti konkurentsku poziciju hotela.

Etički izazovi javljaju se i u kontekstu donošenja odluka temeljenih na AI algoritmima, posebice u pogledu algoritamske pristranosti i pravednosti. Sustavi za dinamičko određivanje cijena, primjerice, mogu dovesti do diskriminatornih praksi, favorizirajući određene skupine gostiju na temelju njihovih osobnih karakteristika ili povijesti rezervacija. Slično tome, AI sustavi za upravljanje reputacijom mogu biti podložni pristranostima koje rezultiraju nejednakim tretmanom gostiju ili nepravednim ocjenjivanjem zaposlenika. Takve pristranosti mogu rezultirati nejednakim pristupom uslugama ili diskriminacijom određenih gostiju na temelju njihovih socioekonomskih, etničkih ili drugih karakteristika, što je u direktnoj suprotnosti s načelima DOP-a i UN deklaracijom o ljudskim pravima. Stoga je ključno osigurati transparentnost i pravičnost AI algoritama te implementirati mehanizme ljudskog nadzora i korekcije. Odgovornost za etičku implementaciju AI-a zahtijeva kontinuirani nadzor i evaluaciju algoritama kako bi se osiguralo da odluke donesene putem AI sustava budu pravedne i nediskriminatorne, što je ključno za upravljanje ugledom poduzeća u digitalnom dobu.

Valja razmotriti i šire društvene implikacije intenzivne primjene AI u hotelijerstvu, posebice u kontekstu autentičnosti iskustva i očuvanja kulturnog identiteta. Tehnološka ovisnost može dovesti do gubitka autentičnosti i ljudskog dodira u gostoprimstvu, što je posebno relevantno u kontekstu kulturnog turizma i očuvanja lokalnih tradicija. Hotelski menadžment mora pronaći ravnotežu između tehnološke inovacije i očuvanja kulturnog identiteta destinacije, osiguravajući da AI sustavi nadopunjuju, a ne zamjenjuju, ljudsku interakciju i kulturnu razmjenu. Ovo je posebno važno u kontekstu globalnog turizma, gdje autentično iskustvo i kulturna razmjena često predstavljaju ključne motivatore za putovanje. Implementacija načela participativnosti u razvoju AI rješenja, uključujući lokalne zajednice u proces odlučivanja, može značajno doprinijeti održivosti i prihvaćenosti novih tehnologija.

Etičke implikacije korištenja AI u hotelijerstvu protežu se i na pitanja održivosti i društvene odgovornosti, što je srž eksterne dimenzije DOP-a. Iako AI tehnologije mogu značajno doprinijeti optimizaciji resursa i smanjenju ekološkog otiska hotela, njihova

proizvodnja i operativno korištenje također imaju značajan utjecaj na okoliš. Hotelski menadžment mora razmotriti cjelokupni životni ciklus AI sustava i njihov dugoročni utjecaj na lokalnu zajednicu i globalni ekosustav. Ovo uključuje razmatranje energetske učinkovitosti AI sustava, njihovog utjecaja na potrošnju resursa, te potencijala za unapređenje ekološke održivosti hotelskog poslovanja. Implementacija AI rješenja koja doprinose ekološkoj održivosti i pozitivnom utjecaju na lokalnu zajednicu može značajno unaprijediti odnose sa zajednicom i ojačati poziciju hotela kao društveno odgovornog aktera.

Dakle, valja naglasiti kako etičke implikacije korištenja AI u hotelijerstvu zahtijevaju holistički pristup koji nadilazi puko razmatranje tehnološke efikasnosti i ekonomske isplativosti. Hotelski menadžment mora razviti etičke smjernice i prakse koje će osigurati odgovornu i održivu primjenu AI tehnologija, balansirajući između inovacije i očuvanja temeljnih vrijednosti gostoprimstva. To podrazumijeva kontinuiranu edukaciju, interdisciplinarnu suradnju i aktivni dijalog sa svim dionicima - od gostiju i zaposlenika do lokalnih zajednica i regulatornih tijela. Uključivanje DOP-a u poslovnu strategiju, s posebnim naglaskom na etičku primjenu AI, može rezultirati značajnim prednostima, uključujući bolje uvjete rada i višu razinu motiviranosti zaposlenika, unapređenje odnosa s lokalnom zajednicom, te jačanje konkurentske pozicije kroz diferencijaciju i inovaciju. Implementacija etičkih praksi u korištenju AI u hotelijerstvu zahtijeva sustavni pristup koji uključuje razvoj robusnih protokola za zaštitu privatnosti i transparentno korištenje podataka gostiju, u skladu s najvišim standardima zaštite ljudskih prava, stvaranje programa za prekvalifikaciju i kontinuiranu edukaciju zaposlenika kako bi se prilagodili novim tehnologijama, s posebnim naglaskom na uključivanje marginaliziranih skupina, uspostavljanje mehanizama za redovitu reviziju i korekciju AI algoritama kako bi se spriječila diskriminacija i osigurala pravednost, uz aktivno sudjelovanje zaposlenika i predstavnika lokalne zajednice, integraciju AI tehnologija na način koji nadopunjuje, a ne zamjenjuje, ljudsku interakciju i autentično iskustvo gostoprimstva, poštujući kulturni identitet destinacije te implementaciju AI rješenja koja doprinose ekološkoj održivosti i pozitivnom utjecaju na lokalnu zajednicu, u skladu s principima DOP-a.

S obzirom da se kroz diplomski rad detaljno obrađuju tehnološki učinci primjene AI tehnologije na poslovanje i konkurentnost te su ekonomske i konkurentske prednosti u hotelskom poslovanju donekle istražene i mjerljive, a nebrojeno puta se ističu automatizacija procesa, optimizacija resursa, personalizacija korisničkog iskustva i povećanje operativne efikasnosti koje rezultiraju smanjenjem troškova i povećanjem prihoda, što mnogi hoteli već bilježe kao jasne pokazatelje uspjeha, isto se ne može reći i za socijalni utjecaj prihvaćanja takve inovacije. Primjerice, dinamičko određivanje cijena uz pomoć AI sustava omogućuje preciznije prilagođavanje ponude i potražnje, dok analitika podataka pomaže menadžmentu u donošenju boljih strateških odluka, što povećava konkurentnost na tržištu. No, socijalne implikacije uvođenja AI-a u hotelijerstvo još uvijek predstavljaju nepoznanicu. Iako se pretpostavlja da će automatizacija smanjiti ljudsku interakciju te otvoriti etička pitanja vezana uz privatnost i radna mjesta, ti učinci po društvo još uvijek nisu dovoljno istraženi ni dokumentirani. Budući da se radi o relativno novom fenomenu, stvarni utjecaj AI-a na društvo i ljudski rad moći će se analizirati tek s vremenskim odmakom. Trenutačne diskusije o socijalnim posljedicama uglavnom se temelje na spekulacijama, a nedostaje čvrstih empirijskih dokaza koji bi potvrdili ili opovrgnuli te teze. Stoga je ključno pratiti dugoročne efekte implementacije AI tehnologija na zaposlenike, goste i širu zajednicu kako bi se osigurao balans između tehnološkog napretka i socijalne održivosti.

Samo takvim sveobuhvatnim pristupom moguće je iskoristiti pune potencijale AI tehnologija u hotelijerstvu, istovremeno minimizirajući njihove potencijalne negativne učinke i očuvajući etičke standarde industrije. Uspješna navigacija kroz ove etičke izazove ne samo da će osigurati dugoročnu održivost i konkurentnost hotelskih poduzeća, već će i postaviti nove standarde za odgovorno i etičko korištenje tehnologije u uslužnom sektoru općenito. Integracija principa DOP-a u strategiju implementacije AI tehnologija predstavlja ključan korak prema stvaranju održivog i etički odgovornog hotelijerstva budućnosti, koje će biti sposobno odgovoriti na rastuće zahtjeve gostiju za autentičnim, personaliziranim i društveno odgovornim iskustvima. Ukoliko se takva sinergija ne postigne, postoji opasnost da se, u potrazi za maksimalnom efikasnošću, zanemari važnost ljudskog aspekta rada u hotelijerstvu, što može dovesti do dehumanizacije radnog okruženja.

5. ANALIZA PRIMJENE LLM AI TEHNOLOGIJE U ODABRANIM HOTELSKIM LANCIMA

U svrhu komparativne analize, odabrani su vodeći globalni hotelski lanci Marriott International, Intercontinental Hotels Group (IHG) i Hilton Worldwide. Ova poduzeća nisu izabrana slučajno, već zbog svoje dugogodišnje dominacije na tržištu, impresivne globalne prisutnosti i raznolikosti usluga koje nude. Marriott, IHG i Hilton predstavljaju jedne od najvećih hotelskih konglomerata u svijetu, s tisućama objekata diljem ključnih turističkih i poslovnih destinacija. Njihove hotelske mreže obuhvaćaju različite kategorije, od luksuznih brendova do pristupačnih opcija, omogućujući im da pokriju širok spektar potražnje i pruže usluge raznim tržišnim segmentima.

Ono što ih dodatno izdvaja je kontinuirano ulaganje u tehnološki razvoj i inovacije, s posebnim naglaskom na digitalnu transformaciju poslovanja. Sva tri lanca sustavno ulažu u informacijske tehnologije, uključujući napredne digitalne platforme za upravljanje rezervacijama, personalizirano korisničko iskustvo, te primjenu umjetne inteligencije u optimizaciji poslovnih procesa. Njihova predanost inovacijama i tehnološkom napretku očituje se kroz inicijative kao što su pametni hoteli, automatizirani sustavi za upravljanje resursima i primjena AI tehnologija u komunikaciji s gostima, čime značajno povećavaju operativnu učinkovitost i konkurentnost na globalnom tržištu.

Marriott, IHG i Hilton odlikuju se ne samo po svojoj veličini i prisutnosti na tržištu, već i po pionirskim koracima u digitalizaciji hotelijerske industrije. Oni su među prvima prepoznali potencijal tehnologija poput umjetne inteligencije, strojne obrade podataka i naprednih analitičkih alata u transformaciji tradicionalnih modela poslovanja. Njihova ulaganja u digitalnu infrastrukturu i IT rješenja, od chatbotova do personaliziranih marketinških kampanja, redefinišu način na koji gosti komuniciraju s hotelskim brendovima i doživljavaju usluge tijekom svog boravka. Ovi tehnološki naponi ne samo da povećavaju efikasnost poslovanja, već omogućuju stvaranje jedinstvenih i personaliziranih iskustava za svakog gosta, čime jačaju lojalnost i konkurentsku prednost na tržištu.

Ova komparativna analiza ima za cilj istražiti i usporediti pristupe koje su Marriott, IHG i Hilton usvojili u svojim strategijama digitalne transformacije, s posebnim naglaskom na primjenu umjetne inteligencije i LLM rješenja. Analiza će pokazati kako ove tvrtke koriste tehnologiju kako bi unaprijedile svoje poslovanje, povećale efikasnost i pružile bolju uslugu svojim gostima, što će u konačnici pružiti jasniji uvid u to koje su tehnologije najpogodnije za budući razvoj hotelijerske industrije u cjelini.

5.1. Marriott International

Marriott International predstavlja jedan od vodećih globalnih hotelskih lanaca s impresivnom poviješću koja seže još u 1927. godinu. Ova korporacija, sa sjedištem u Bethesda u Marylandu, SAD, razvila se od skromnog obiteljskog posla u multinacionalnog giganta u industriji ugostiteljstva i turizma. Marriott International trenutno upravlja s više od 8.000 objekata u 139 zemalja i teritorija diljem svijeta, obuhvaćajući 30 različitih brendova (Marriott International, 2024). Ovakva raznolikost portfelja omogućuje tvrtki da zadovolji širok spektar potreba i preferencija gostiju, od luksuznih odmarališta do ekonomičnih hotela za poslovne putnike.

Ključ uspjeha Marriotta leži u njegovoj sposobnosti prilagodbe promjenjivim tržišnim uvjetima i anticipiranju budućih trendova u industriji. Prema istraživanju koje je provela tvrtka, očekuje se da će u 2024. godini doći do značajnih promjena u preferencijama putnika, s naglaskom na personalizirane doživljaje, fleksibilnost i kulturnu imerziju (Hospitalitynet, 2023). Ovi uvidi omogućuju Marriottu da proaktivno prilagodi svoje usluge i ponude, osiguravajući tako konkurentsku prednost na tržištu.

Marriott International posebno se ističe svojom predanošću inovacijama i održivosti. Tvrtka kontinuirano ulaže u nove tehnologije i koncepte kako bi poboljšala iskustvo gostiju i operativnu učinkovitost. Primjerice, implementacija naprednih sustava za upravljanje odnosima s klijentima (CRM) i mobilnih aplikacija za prijavu i odjavu gostiju značajno je unaprijedila korisničko iskustvo. Nadalje, Marriottova inicijativa "Serve 360" demonstrira predanost tvrtke održivom poslovanju, s ambicioznim ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova, potrošnje vode i otpada (Marriott International, 2024).

Strategija rasta Marriott Internationala uključuje kombinaciju organskog rasta i strateških akvizicija. Preuzimanje Starwood Hotels & Resorts Worldwide 2016. godine značajno je proširilo Marriottov globalni doseg i portfelj brendova. Ova akvizicija nije samo povećala broj nekretnina pod Marriottovim upravljanjem, već je i ojačala program lojalnosti tvrtke, Marriott Bonvoy, koji sada broji preko 160 milijuna članova diljem svijeta (Bang, 2023).

Kada govorimo o primjeni alata umjetne inteligencije u poslovanju, Marriott International, kao jedan od vodećih globalnih hotelskih lanaca, intenzivno ulaže u implementaciju umjetne inteligencije s ciljem unapređenja poslovanja i korisničkog iskustva. Kompanija je uspostavila AI Inkubator kao središnje mjesto za istraživanje i razvoj inovativnih AI rješenja diljem organizacije (AIX, 2024). Kroz ovaj program prikupljeno je više od 150 potencijalnih primjena AI tehnologije, s fokusom na tri ključna područja: ubrzano generiranje sadržaja, unapređenje korisničkog iskustva i augmentirana inteligencija za zaposlenike.

Jedna od istaknutih AI inicijativa je RenAI, AI-powered virtualni concierge koji pruža lokalne preporuke gostima u odabranim Renaissance hotelima (Marriott International, 2023). Ovaj alat omogućuje gostima da putem chata dobiju personalizirane preporuke za restorane, atrakcije i aktivnosti u okolici, kombinirajući ljudsku ekspertizu hotelskih Navigatora s mogućnostima umjetne inteligencije. Marriott je također nedavno lansirao generativni AI alat za pretraživanje smještaja na svojoj Homes & Villas platformi (Fox, 2024). Ovaj alat omogućuje korisnicima da prirodnim jezikom opišu što žele od smještaja, a AI sustav im predlaže odgovarajuće opcije.

Također, Marriott koristi strojno učenje i naprednu analitiku za prikupljanje, analizu i predviđanje ponašanja i preferencija gostiju, što im omogućuje personalizaciju usluga i ciljane preporuke (NewGen Advisory, 2023). AI tehnologije se također primjenjuju za optimizaciju cijena i upravljanje prihodima, kao i za automatizaciju rutinskih zadataka kako bi se zaposlenici oslobodili za aktivnosti koje donose veću vrijednost. Marriott ulaže značajna sredstva u modernizaciju svoje IT infrastrukture, uključujući prelazak na cloud-based sustave, što će omogućiti lakšu implementaciju AI tehnologija u budućnosti (Fox, 2024).

Iako su mnoge AI inicijative još u ranim fazama razvoja i implementacije, Marriott planira uložiti između 1 i 1,2 milijarde dolara u IT tijekom 2024. godine, s fokusom na AI (AIX, 2024). Kompanija očekuje da će AI igrati ključnu ulogu u unapređenju efikasnosti poslovanja i iskustva gostiju u budućnosti, transformirajući Marriott iz tradicionalnog hotelskog lanca u sveobuhvatnog pružatelja personaliziranih putničkih iskustava.

Kada govorimo o specifičnim primjenama LLM tehnologije u poslovanju Marriotta, tvrtka je objavila partnerstvo s Microsoftom kroz integraciju Microsoft Azure OpenAI servisa. Ovaj servis omogućava korištenje naprednih jezičnih modela, poput GPT-4 i GPT4o, za razvoj generativnih AI iskustava koja su prilagođena specifičnim potrebama korisnika. U poslovanju Marriott Internationala, Azure OpenAI se koristi za poboljšanje korisničkog iskustva kroz personalizirane preporuke i automatizaciju komunikacije s gostima. Ova tehnologija omogućava Marriottu da optimizira operacije, smanji troškove i poboljša učinkovitost kroz automatizaciju rutinskih zadataka, čime se osoblje može fokusirati na pružanje personaliziranih usluga gostima (Publicis Sapient, 2024).

Azure OpenAI servis također omogućava Marriottu da integrira AI tehnologije u svoje platforme za rezervacije i korisničku podršku. Korištenjem ovih tehnologija, Marriott može pružiti 24/7 podršku gostima, odgovarajući na njihove upite u realnom vremenu te im omogućiti jednostavnije planiranje putovanja. Osim toga, Azure OpenAI omogućava Marriottu da analizira podatke o korisnicima kako bi kreirao personalizirane marketinške kampanje i poboljšao lojalnost gostiju (Publicis Sapient, 2024).

No, prije no što je postignut dogovor o suradnji s Microsoftom, Marriott je u svoje poslovne procese uveo AI chatbotove poput ChatBotlr-a i MC-a (Marriott's Chatbot). ChatBotlr je inovativni chatbot razvijen od strane Aloft Hotels, koji su dio Marriott Internationala. On omogućava gostima da putem SMS-a ili drugih komunikacijskih kanala zatraže različite usluge ili informacije o hotelu. ChatBotlr koristi napredne tehnologije obrade prirodnog jezika i strojno učenje kako bi se prilagodio potrebama gostiju i pružio im trenutne odgovore na njihove zahtjeve (PRNewswire, 2017).

Implementacija ChatBotlr-a 2017. godine omogućila je Marriottu da značajno unaprijedi korisničko iskustvo, smanjujući vrijeme čekanja na odgovore i omogućavajući osoblju hotela da se fokusira na složenije zadatke. Ovo rješenje također doprinosi

smanjenju troškova rada jer automatizira mnoge rutinske zadatke koji bi inače zahtijevali ljudsku intervenciju. ChatBotlr je pokazao visoku stopu angažmana među gostima, s brzim vremenom odziva od pet sekundi, što značajno poboljšava ukupno zadovoljstvo gostiju (PRNewswire, 2017).

MC, poznat kao Marriott's Chatbot, predstavlja još jedan primjer kako Marriott International koristi AI tehnologije za unapređenje poslovanja. Iako je MC inicijalno razvijen za pomoć u traženju posla, ovaj chatbot je s vremenom integriran na platformama kao što su Facebook Messenger i Slack te danas pomaže gostima u rezervaciji soba, pružanju informacija o hotelskim sadržajima i odgovaranju na opće upite. MC koristi podatke o prethodnim interakcijama s gostima kako bi pružio personalizirane preporuke o lokalnim atrakcijama i aktivnostima (Infobip, 2024).

Implementacija MC chatbota omogućila je Marriottu da poveća angažman korisnika s prosječnim trajanjem sesije od četiri minute te povratkom više od 60% korisnika na platformu. Ova tehnologija ne samo da poboljšava korisničko iskustvo nego također pomaže Marriottu u prikupljanju vrijednih podataka o preferencijama gostiju, što se može koristiti za daljnje personaliziranje usluga i marketinških kampanja (Infobip, 2024).

5.2. Hilton Worldwide

Hilton Worldwide, utemeljen 1919. godine od strane Conrada Hiltona, predstavlja jedan od najznačajnijih subjekata u globalnoj hotelijerskoj industriji. Tvrtka je započela svoje poslovanje kupnjom hotela Mobley u Teksasu, što je označilo početak impresivnog puta prema stvaranju međunarodnog hotelskog carstva (Hilton, 2009). Tijekom narednih desetljeća, Hilton je sustavno širio svoj portfelj, postavši sinonim za luksuzni smještaj i inovativne usluge u hotelijerstvu. Ključni trenutak u ekspanziji tvrtke dogodio se 1949. godine otvaranjem Caribe Hiltona u Puerto Ricu, čime je Hilton postao prvi međunarodni hotelski lanac (Turkel, 2009). Ovaj potez označio je početak agresivne globalne strategije koja je kulminirala 1960-ih godina, kada je Hilton uspostavio snažnu prisutnost na svim kontinentima.

Hilton Worldwide je tijekom svog razvoja uspješno implementirao strategiju diversifikacije brenda, kreirajući portfelj koji obuhvaća različite tržišne segmente. Ova strategija omogućila je tvrtki da zadovolji širok spektar potreba i preferencija gostiju, od luksuznih do ekonomičnih opcija smještaja (Enz, 2010). Trenutno, Hilton upravlja s 18 različitih brendova, uključujući Waldorf Astoria, Conrad, DoubleTree by Hilton i Hampton by Hilton, koji su pozicionirani da zadovolje specifične zahtjeve različitih tržišnih niša (Hilton Worldwide Holdings Inc., 2023). Ovakav pristup ne samo da je proširio tržišni doseg tvrtke, već je i značajno ojačao njezinu konkurentsku poziciju u globalnoj hotelijerskoj industriji. Hiltonova sposobnost da prilagodi svoje usluge lokalnim tržištima, istovremeno održavajući konzistentnost kvalitete na globalnoj razini, ključan je faktor u održavanju lojalnosti gostiju i privlačenju novih klijenata.

U eri digitalne transformacije, Hilton Worldwide se ističe kao predvodnik u implementaciji inovativnih tehnoloških rješenja u hotelijerstvu. Tvrtka kontinuirano ulaže u razvoj i integraciju naprednih tehnologija kako bi unaprijedila iskustvo gostiju i optimizirala operativnu učinkovitost (Buhalis i Leung, 2018). Jedan od najznačajnijih primjera je uvođenje Digital Key tehnologije, koja omogućuje gostima da koriste svoje pametne telefone kao ključeve soba, eliminirajući potrebu za fizičkim karticama. Nadalje, Hilton je razvio naprednu mobilnu aplikaciju koja gostima pruža personalizirano iskustvo, od odabira sobe do prilagođenih usluga tijekom boravka (Hilton Worldwide, 2024). Ove inovacije ne samo da poboljšavaju udobnost i zadovoljstvo gostiju, već i pozicioniraju Hilton kao lidera u tehnološkoj transformaciji hotelijerske industrije, postavljajući nove standarde za konkurenciju. Nadalje, osim digitalne i tehnološke transformacije, Hilton je kao jedan od vodećih globalnih hotelskih lanaca, implementirao i niz naprednih AI tehnologija u svoje poslovanje s ciljem unaprjeđenja operativne učinkovitosti, poboljšanja korisničkog iskustva i ostvarivanja konkurentске prednosti na tržištu.

Jedan od istaknutih primjera Hiltonove primjene AI tehnologije je razvoj i implementacija AI-pogonskih chatbotova i virtualnih asistenata. Ovi sofisticirani sustavi omogućuju brzo i učinkovito odgovaranje na upite gostiju, pružanje personaliziranih preporuka te obavljanje rezervacija. Primjer toga je Hiltonov chatbot Xiao Xi, koji je implementiran u Kini kako bi poboljšao korisničko iskustvo i pojednostavio proces

rezervacija. Xiao Xi pruža članovima Hilton Honors programa i svim gostima brz i praktičan izvor informacija za putovanja, uključujući odgovore na upite i pomoć pri rezervacijama (Hospitalitynet, 2020).

Nadalje, Hilton je još 2016. godine u suradnji s IBM-om razvio revolucionarni AI sustav nazvan "Connie", prvi AI robot concierge u hotelskoj industriji. Connie (slika 8.), koja je dobila ime po osnivaču hotelskog lanca Conradu Hiltonu, predstavlja vrhunac integracije AI tehnologije u hotelijerstvo. Sustav se pokreće IBM-ovim Watson AI-om, može komunicirati s gostima, pružati informacije o sadržajima hotela, davati preporuke za lokalne atrakcije i restorane te kontinuirano učiti iz svake interakcije, čime se konstantno poboljšavaju njezine sposobnosti (Futurism, 2016).

Implementacija naprednih AI rješenja demonstrira Hiltonovu predanost inovacijama i pružanju izvanrednog korisničkog iskustva. Kroz integraciju chatbotova, virtualnih asistenata i AI robota, Hilton nastoji personalizirati interakcije s gostima, poboljšati učinkovitost svojih usluga i postaviti nove standarde u hotelskoj industriji.

Slika 8. Hiltonov AI robot-concierge Connie



Izvor: USA Today, dostupno na: <https://www.usatoday.com/>, pristupljeno 10.9.2024.

Hilton je nedavno u suradnji s tvrtkom SweetRush, implementirao inovativno rješenje temeljeno na velikim jezičnim modelima (LLM) kako bi unaprijedio obuku svojih zaposlenika i poboljšao korisničko iskustvo gostiju. Ovo rješenje predstavlja značajan korak u Hiltonovoj strategiji digitalne transformacije i primjene umjetne inteligencije u hotelskoj industriji. Srž ovog sustava čini WebXR simulacija koja omogućuje zaposlenicima da vježbaju interakcije s gostima u virtualnom okruženju. Kada zaposlenik verbalno odgovori na upit virtualnog gosta, njegov se odgovor pretvara u tekst koji se zatim analizira pomoću velikog jezičnog modela (LLM) posebno obučenog za ovu namjenu. LLM evaluira odgovor zaposlenika prema Hiltonovom HEART modelu usluge i pruža personalizirane povratne informacije o izvedbi (SweetRush, 2023). Ova implementacija demonstrira Hiltonovu predanost inovacijama i unapređenju korisničkog iskustva. Prema Golvinu (2023), "Osobni podaci dugo su bili gorivo koje pokreće marketing u svakoj fazi korisničkog putovanja, a čini se da je nagon za pronalaženjem novih oblika goriva i osmišljavanjem novih načina njihovog korištenja bezgraničan". Hiltonovo LLM rješenje upravo je primjer takvog inovativnog pristupa korištenju podataka za personalizaciju iskustva.

Hiltonovo LLM rješenje temelji se na naprednim tehnologijama umjetne inteligencije, uključujući obradu prirodnog jezika, strojno učenje i virtualne simulacije. Sustav koristi WebXR tehnologiju za stvaranje imerzivnog virtualnog okruženja, što omogućuje zaposlenicima da vježbaju interakcije s gostima u realističnim scenarijima (SweetRush, 2023). Ključna komponenta ovog sustava je veliki jezični model koji je posebno obučen za analizu odgovora zaposlenika. Ovaj model nije samo generički LLM, već je pažljivo "treniran" od strane stručnjaka iz SweetRusha kako bi precizno evaluirao unos učenika i pružio relevantne, primjenjive povratne informacije. Ova razina prilagodbe osigurava da sustav točno odražava Hiltonove standarde usluge i vrijednosti brenda.

Implementacija LLM rješenja dio je šire strategije digitalne AI transformacije Hilton Internationala. Kompanija je uvela niz tehnoloških inicijativa, uključujući program Hilton for Business za pojednostavljenje upravljanja putovanjima za mala i srednja poduzeća, te Property Engagement Platform (PEP) razvijen u suradnji s HotelKeyem za poboljšanje iskustva gostiju i optimizaciju hotelskih operacija (Hilton, 2023).

Hiltonovo LLM rješenje za obuku zaposlenika pokazalo je impresivne rezultate. Prema podacima Hiltona, prethodno spomenuti AI chatbot Xiao Xi, koji koristi sličnu tehnologiju, odgovorio je na više od 50.000 upita korisnika s 94% zadovoljstva kupaca, što nadmašuje prosječne performanse općenitih AI chatbotova (Hilton, 2023). Ovi rezultati ukazuju na potencijal LLM tehnologije za značajno unapređenje korisničkog iskustva i operativne učinkovitosti. Implementacija ovog sustava također odražava Hiltonovu predanost inovacijama i kontinuiranom unapređenju. Riccio (2023) ističe: "Sada imamo priliku s napretkom u AI, poput ChatGPT-a i obrade podataka u stvarnom vremenu, da pokrenemo marketing temeljen na podacima, kako bismo zaista otključali vrijednost koja nam je obećavana posljednjih 10 godina".

U budućnosti se očekuje da će Hilton nastaviti razvijati i proširivati primjenu AI i LLM tehnologija. Ovo bi moglo uključivati još sofisticiranije sustave za predviđanje potreba gostiju, personalizaciju usluga i optimizaciju hotelskih operacija. S obzirom na to da 71% potrošača očekuje personalizirane interakcije, Hiltonova strategija primjene AI tehnologija pozicionira kompaniju kao lidera u pružanju vrhunskog korisničkog iskustva u hotelskoj industriji (Salesforce, 2023).

5.3. InterContinental Hotels Group

InterContinental Hotels Group (IHG), jedan od vodećih globalnih igrača u hotelijerskoj industriji, predstavlja britanski multinacionalni hotelski lanac sa sjedištem u Windsoru, Engleska (Financial Times, 2024). Kompanija upravlja impresivnim portfeljem od 18 hotelskih brendova, uključujući poznate marke poput InterContinental, Crowne Plaza i Holiday Inn. IHG-ova globalna prisutnost obuhvaća više od 6.400 hotela s preko 950.000 soba u približno 100 zemalja diljem svijeta, što ga čini jednim od najvećih hotelskih lanaca po broju soba (GlobalData, 2024).

IHG-ov poslovni model temelji se na strategiji "asset-light", što znači da kompanija primarno upravlja i franšizira hotele, umjesto da ih izravno posjeduje. Ovaj pristup omogućio je IHG-u brzu ekspanziju i fleksibilnost u poslovanju. Prema GlobalData (2024),

kompanija ostvaruje prihode prvenstveno kroz naknade za franšizu i menadžment, što čini oko 90% ukupnih prihoda. Preostalih 10% dolazi od hotela u vlasništvu i najmu.

Inovacije i prilagodba tržišnim trendovima ključni su aspekti IHG-ove strategije rasta. Kompanija kontinuirano ulaže u razvoj novih brendova i koncepata kako bi odgovorila na promjenjive potrebe suvremenih putnika. Primjerice, IHG je nedavno predstavio novi brend Vignette Collection, koji se fokusira na luksuzne i lifestyle hotele, čime je proširio svoj portfelj u ovom rastućem segmentu tržišta (Financial Times, 2024).

IHG je također pokazao sposobnost strateškog širenja kroz akvizicije. Značajan potez u tom smjeru bilo je preuzimanje Six Senses Hotels Resorts Spas 2019. godine za 300 milijuna dolara, čime je IHG ojačao svoju poziciju u segmentu luksuznih i wellness hotela (GlobalData, 2024). Ova akvizicija je dodala 16 hotela u IHG-ov portfelj, s planovima za otvaranje još 50 objekata u narednim godinama. Kompanija je također fokusirana na digitalizaciju i poboljšanje korisničkog iskustva. IHG-ov program lojalnosti, IHG Rewards Club, jedan je od najvećih u industriji s više od 100 milijuna članova (Financial Times, 2024). Kroz ovaj program, IHG nastoji povećati izravne rezervacije i izgraditi dugoročne odnose s gostima.

IHG također je prepoznao AI kao stratešku odrednicu svog poslovanja pa tako implementira i niz naprednih AI tehnologija s ciljem unaprjeđenja korisničkog iskustva, optimizacije operacija i povećanja učinkovitosti. Jedna od ključnih inicijativa je razvoj AI-powered sustava za planiranje putovanja u suradnji s Google Cloudom. Ovaj inovativni sustav, koji će biti integriran u IHG One Rewards mobilnu aplikaciju, koristi generativni AI za pružanje personaliziranih preporuka za putovanja i odgovara na specifične upite korisnika vezane uz hotele, restorane i aktivnosti (IHG Hotels & Resorts, 2024). Razvijen pomoću Google Cloud Vertex AI platforme i Gemini AI modela, ovaj sustav predstavlja značajan korak prema interaktivnijem i personaliziranijem korisničkom iskustvu u industriji hotelijerstva.

Nadalje, IHG primjenjuje AI i strojno učenje u području upravljanja ljudskim resursima, posebice u procesima regrutiranja i usklađivanja zaposlenika s različitim brendovima hotela. Tvrtka je razvila "brand persona" profile koji predstavljaju idealne zaposlenike za svaki brend hotela, a AI algoritmi se koriste za procjenu kandidata

prema tim profilima. Implementacija gamifikacijskih alata temeljenih na AI-ju za testiranje kandidata dodatno unaprjeđuje proces selekcije, s ciljem poboljšanja odabira zaposlenika koji se najbolje uklapaju u osobnost pojedinog brenda (Leewayhertz, 2024). Ovaj pristup ne samo da optimizira proces zapošljavanja, već i doprinosi stvaranju kohezivnije radne kulture unutar različitih brendova IHG-a.

U domeni operativne učinkovitosti, IHG je implementirao AI chatbot nazvan Amelia za pružanje IT podrške zaposlenicima. Ovaj napredni chatbot može voditi prirodne razgovore i odgovarati na emocionalna stanja korisnika, što značajno povećava kapacitet podrške bez potrebe za dodatnim zapošljavanjem IT osoblja (Leewayhertz, 2024).

Osim toga, IHG je u partnerstvu s tvrtkom Winnow implementirao AI tehnologiju za praćenje i smanjenje otpada hrane u svojim hotelima. Sustav koristi inteligentne kamere, pametne vage i AI za analizu sastojaka i vraćenih tanjura, prikupljajući podatke o najčešće bačenoj hrani i količinama. Ova inicijativa ima za cilj smanjiti otpad hrane za 30% u hotelima koji koriste ovu tehnologiju, što ne samo da doprinosi održivosti poslovanja, već i značajno smanjuje operativne troškove (Hospitality Tech, n.d.).

Kao što je već navedeno, IHG je uspostavio strateško partnerstvo s Google Cloudom kako bi integrirao napredne AI tehnologije u svoje poslovanje, s posebnim fokusom na IHG One Rewards mobilnu aplikaciju. Ovo partnerstvo, koje je započelo 2022. godine, omogućilo je IHG-u da koristi Google Cloudove platforme kao što su Vertex AI i Gemini modele, čime se značajno unaprjeđuje korisničko iskustvo kroz generativni AI alat za planiranje putovanja (AI Expert Network, 2024). Korištenje Google Cloudove infrastrukture za razvoj svog alata za planiranje putovanja, oslanjajući se na Vertex AI platformu i Gemini modele omogućuje sofisticirane generativne AI mogućnosti koje su ključne za personalizirano iskustvo korisnika. Migracija podataka na BigQuery, Google Cloudov serverless data warehouse, osigurava efikasno upravljanje podacima i podržava integraciju AI tehnologija (PR Newswire, 2024).

Generativni AI alat za planiranje putovanja omogućuje korisnicima IHG One Rewards aplikacije da jednostavno planiraju svoja putovanja, dobivajući personalizirane preporuke za destinacije, smještaj i aktivnosti. Ovaj alat može odgovoriti na široke i specifične upite, kao što su preporuke za večeru u blizini određenog hotela ili događaje u

blizini hotela na određeni datum. Takva personalizacija ne samo da poboljšava korisničko iskustvo već i povećava lojalnost gostiju prema IHG brendu (Hotel Technology News, 2024).

IHG-ova suradnja s Google Cloudom dio je šire strategije tvrtke usmjerene na digitalnu transformaciju i inovacije. Investicije u tehnologiju, uključujući razvoj mobilne aplikacije i podršku programu lojalnosti, ključni su elementi u naporima IHG-a da poveća angažman i zadovoljstvo gostiju. Korištenje naprednih AI tehnologija omogućuje IHG-u da brzo implementira nove značajke koje gosti vole, što dodatno jača konkurentsku poziciju tvrtke u industriji gostoprimstva. U budućnosti, IHG planira dodatno unaprijediti svoj alat za planiranje putovanja kroz integraciju s trećim stranama i proširenje jezične podrške, čime će nastaviti postavljati nove standarde u industriji gostoprimstva kroz upotrebu naprednih tehnologija. Implementacija AI tehnologija u IHG-u predstavlja sveobuhvatan pristup digitalizaciji i optimizaciji poslovanja u hotelijerskoj industriji. Od unaprjeđenja korisničkog iskustva kroz personalizirane preporuke za putovanja, preko optimizacije procesa upravljanja ljudskim resursima, do povećanja operativne učinkovitosti i smanjenja otpada, AI tehnologije pokazuju se kao ključni faktor u transformaciji poslovanja IHG-a.

5.4. Komparativna analiza primjene LLM AI tehnologije u hotelskim lancima

Marriott International, Hilton Worldwide i InterContinental Hotels Group (IHG) demonstriraju značajnu predanost digitalnoj AI transformaciji, iako s različitim pristupima i fokusima.

Marriott International pokazuje izrazitu predanost AI transformaciji kroz uspostavu AI Inkubatora kao središnjeg mjesta za istraživanje i razvoj inovativnih AI rješenja. Ovaj pristup omogućuje Marriottu sustavno istraživanje potencijalnih primjena AI tehnologije u različitim aspektima poslovanja. Tehnološki, Marriott se ističe implementacijom naprednih jezičnih modela kroz partnerstvo s Microsoftom i integracijom Azure OpenAI servisa, što im omogućuje korištenje sofisticiranih modela poput GPT-4 za razvoj personaliziranih korisničkih iskustava.

Hilton Worldwide pokazuje snažnu predanost AI transformaciji kroz implementaciju inovativnih rješenja poput AI robota concierge "Connie" i LLM-baziranog sustava za obuku zaposlenika. Tehnološki, Hilton se ističe primjenom WebXR simulacija i posebno obučениh jezičnih modela za evaluaciju interakcija zaposlenika s gostima. Ovaj pristup demonstrira Hiltonovu spremnost na implementaciju cutting-edge tehnologija u svrhu unaprjeđenja operativne učinkovitosti i korisničkog iskustva. IHG pokazuje predanost AI transformaciji kroz strateško partnerstvo s Google Cloudom i implementaciju generativnog AI alata za planiranje putovanja. Tehnološki, IHG se oslanja na Google Cloudove platforme poput Vertex AI i Gemini modela, te koristi BigQuery za efikasno upravljanje podacima. Ovaj pristup omogućuje IHG-u brzu implementaciju naprednih AI funkcionalnosti u svoje korisničke aplikacije.

Sve tri kompanije pokazuju visoku razinu predanosti digitalnoj AI transformaciji, ali s različitim tehnološkim pristupima i partnerstvima. Marriott se ističe svojim internim AI Inkubatorom, Hilton inovativnim primjenama u obuci zaposlenika, dok IHG demonstrira snažnu integraciju s cloud tehnologijama.

U kontekstu predanosti AI kao strategiji razvoja poduzeća, sve tri analizirane hotelske grupacije pokazuju značajan angažman, ali s različitim naglascima i pristupima.

Marriott International demonstrira snažnu predanost AI kao ključnoj komponenti svoje razvojne strategije. Ovo se očituje kroz planirano ulaganje između 1 i 1,2 milijarde dolara u tehnologiju tijekom 2024. godine, s izrazitim fokusom na AI. Marriottov AI Inkubator, koji je generirao preko 150 potencijalnih primjena AI tehnologije, jasno ukazuje na strateški pristup integraciji AI u sve aspekte poslovanja. U pogledu korisničkog iskustva, Marriott se fokusira na personalizaciju kroz implementacije poput RenAI, AI-powered virtualnog conciergea, te generativnog AI alata za pretraživanje smještaja na Homes & Villas platformi. Ove inicijative značajno unaprjeđuju interakciju s gostima, pružajući personalizirane preporuke i olakšavajući proces rezervacija.

Hilton Worldwide također pokazuje visoku razinu predanosti AI kao razvojnoj strategiji, što se očituje kroz implementaciju inovativnih rješenja poput AI robota concierge "Connie" i LLM-baziranog sustava za obuku zaposlenika. Hiltonov pristup naglašava integraciju AI u ključne aspekte poslovanja, od interakcije s gostima do obuke

zaposlenika. U domeni korisničkog iskustva, Hilton se ističe implementacijom chatbota Xiao Xi u Kini, koji je pokazao impresivne rezultate s 94% zadovoljstva kupaca. Nadalje, Hiltonov fokus na korištenje AI za personalizaciju usluga i predviđanje potreba gostiju ukazuje na stratešku orijentaciju prema unaprjeđenju korisničkog iskustva kroz AI tehnologije.

IHG demonstrira predanost AI kao razvojnoj strategiji kroz svoje partnerstvo s Google Cloudom i implementaciju generativnog AI alata za planiranje putovanja u IHG One Rewards mobilnoj aplikaciji. Ovaj pristup ukazuje na IHG-ovu stratešku orijentaciju prema integraciji naprednih AI tehnologija u svoje ključne korisničke platforme. U pogledu korisničkog iskustva, IHG-ov fokus je na personalizaciji putničkih iskustava kroz AI-powered preporuke za destinacije, smještaj i aktivnosti. Implementacija AI chatbota Amelia za IT podršku zaposlenicima indirektno doprinosi unaprjeđenju korisničkog iskustva kroz poboljšanu operativnu učinkovitost.

Sve tri kompanije pokazuju visoku razinu predanosti AI kao strategiji razvoja, ali s različitim naglascima. Marriott se ističe svojim sveobuhvatnim pristupom kroz AI Inkubator, Hilton naglašava integraciju AI u obuku zaposlenika i interakciju s gostima, dok IHG fokusira na integraciju AI u svoje digitalne platforme za planiranje putovanja.

U kontekstu tehnoloških partnerstava i integracije podataka, analizirane hotelske grupacije pokazuju različite pristupe i preference.

Marriott International je uspostavio značajno partnerstvo s Microsoftom kroz integraciju Microsoft Azure OpenAI servisa. Ovo partnerstvo omogućuje Marriottu pristup naprednim jezičnim modelima poput GPT-4 i GPT4o, što facilitira razvoj sofisticiranih generativnih AI iskustava prilagođenih specifičnim potrebama korisnika. Integracija Azure OpenAI servisa u Marriottove platforme za rezervacije i korisničku podršku omogućuje efikasnu analizu korisničkih podataka za kreiranje personaliziranih marketinških kampanja i poboljšanje lojalnosti gostiju. Međutim, detalji o specifičnim metodama integracije podataka nisu eksplicitno navedeni u dostupnim informacijama.

Hilton Worldwide je demonstrirao partnerstvo s IBM-om u razvoju AI robota concierge "Connie", koji se pokreće IBM-ovim Watson AI-om. Ovo partnerstvo omogućuje

Hiltonu pristup naprednim AI tehnologijama za unaprjeđenje interakcije s gostima. Nadalje, Hilton je surađivao s tvrtkom SweetRush u implementaciji LLM-baziranog rješenja za obuku zaposlenika. Ova suradnja je rezultirala razvojem posebno obučenog jezičnog modela za evaluaciju odgovora zaposlenika prema Hiltonovom HEART (Hear, Empathize, Apologize, Resolve, Thank) modelu usluge. U pogledu integracije podataka, Hiltonov pristup uključuje korištenje AI tehnologija za analizu interakcija zaposlenika s virtualnim gostima, što omogućuje personalizirane povratne informacije i kontinuirano unaprjeđenje kvalitete usluge.

InterContinental Hotels Group (IHG) je uspostavio strateško partnerstvo s Google Cloudom, koje je započelo 2022. godine. Ovo partnerstvo omogućuje IHG-u korištenje Google Cloudovih platformi poput Vertex AI i Gemini modela za razvoj naprednih AI funkcionalnosti. U kontekstu integracije podataka, IHG je migrirao svoje podatke na BigQuery, Google Cloudov serverless data warehouse, što osigurava efikasno upravljanje podacima i podržava integraciju AI tehnologija. Ovaj pristup omogućuje IHG-u efikasnu analizu velikih količina podataka za personalizaciju korisničkog iskustva i optimizaciju poslovnih procesa.

Komparativna analiza pokazala je da sve tri kompanije imaju značajna tehnološka partnerstva, ali s različitim tehnološkim gigantima. Marriott se oslanja na Microsoft, Hilton na IBM i SweetRush, dok IHG surađuje s Google Cloudom. Ova partnerstva reflektiraju različite strateške orijentacije i tehnološke preferencije kompanija. U pogledu integracije podataka, IHG se ističe svojim sveobuhvatnim pristupom kroz migraciju na cloud platformu, dok Marriott i Hilton pokazuju fokus na integraciju podataka u specifične aspekte poslovanja poput marketinga i obuke zaposlenika.

Analiza fokusa primjene AI tehnologija u odabranim hotelskim lancima otkriva različite prioritete i strategije implementacije.

Marriott International demonstrira širok spektar primjene AI tehnologija, s fokusom na tri ključna područja: ubrzano generiranje sadržaja, unaprjeđenje korisničkog iskustva i augmentirana inteligencija za zaposlenike. Specifične implementacije uključuju RenAI, AI-powered virtualni concierge za pružanje lokalnih preporuka gostima, te generativni AI alat za pretraživanje smještaja na Homes & Villas platformi. Marriott također koristi strojno

učenje i naprednu analitiku za predviđanje ponašanja i preferencija gostiju, što omogućuje personalizaciju usluga i ciljane preporuke. Nadalje, AI tehnologije se primjenjuju za optimizaciju cijena i upravljanje prihodima, kao i za automatizaciju rutinskih zadataka.

Hilton Worldwide fokusira primjenu AI tehnologija na nekoliko ključnih područja. Prvo, u domeni interakcije s gostima, Hilton je implementirao AI robota concierge "Connie" i chatbot Xiao Xi za pružanje informacija i pomoći gostima. Drugo, u području obuke zaposlenika, Hilton je razvio inovativno LLM-bazirano rješenje koje koristi WebXR simulacije za vježbanje interakcija s gostima. Treće, u domeni upravljanja ljudskim resursima, Hilton primjenjuje AI i strojno učenje za procese regrutiranja i usklađivanja zaposlenika s različitim brendovima hotela. Konačno, u operativnoj domeni, Hilton je implementirao AI chatbotove za pružanje IT podrške zaposlenicima i AI tehnologiju za praćenje i smanjenje otpada hrane u svojim hotelima.

InterContinental Hotels Group (IHG) fokusira primjenu AI tehnologija primarno na unaprjeđenje korisničkog iskustva i optimizaciju operacija. Ključna implementacija je razvoj AI-powered sustava za planiranje putovanja u suradnji s Google Cloudom, koji koristi generativni AI za pružanje personaliziranih preporuka za putovanja. IHG također primjenjuje AI i strojno učenje u području upravljanja ljudskim resursima, posebice u procesima regrutiranja i usklađivanja zaposlenika s različitim brendovima hotela. U domeni operativne učinkovitosti, IHG je implementirao AI chatbot Amelia za pružanje IT podrške zaposlenicima.

Komparativna analiza otkriva da sve tri kompanije imaju sveobuhvatan pristup primjeni AI tehnologija, ali s različitim naglascima. Marriott pokazuje najširi spektar primjene, s fokusom na generiranje sadržaja, korisničko iskustvo i podršku zaposlenicima. Hilton se ističe svojim inovativnim pristupom obuci zaposlenika i interakciji s gostima, dok IHG naglašava personalizaciju putničkih iskustava i optimizaciju operacija. Sve tri kompanije pokazuju značajan fokus na korištenje AI za unaprjeđenje korisničkog iskustva i operativne učinkovitosti, što ukazuje na ključnu ulogu AI tehnologija u budućnosti hotelijerske industrije.

Iako sve tri kompanije pokazuju značajnu predanost AI transformaciji, svaka ima jedinstveni pristup koji odražava njihove specifične poslovne strategije i ciljeve. Marriott

se ističe svojim sveobuhvatnim pristupom kroz AI Inkubator, Hilton naglašava inovacije u obuci zaposlenika i interakciji s gostima, dok IHG demonstrira snažnu integraciju s cloud tehnologijama.

Ova analiza ukazuje na to da AI i LLM tehnologije postaju ključni faktori konkurentnosti u hotelijerskoj industriji, s potencijalom za značajno unaprjeđenje korisničkog iskustva, operativne učinkovitosti i personalizacije usluga. Buduća istraživanja mogla bi se fokusirati na dugoročne učinke ovih implementacija na poslovne rezultate i zadovoljstvo gostiju, kao i na etičke implikacije široke primjene AI tehnologija u hotelijerstvu.

ZAKLJUČAK

U posljednjem dijelu ovog diplomskog rada iskoristiti ću priliku još jednom naglasiti sveobuhvatnu ulogu umjetne inteligencije u suvremenom hotelijerstvu, ističući njen potencijal za transformaciju poslovanja i povećanje konkurentnosti u globalnom kontekstu. Analizirajući trendove i inovacije unutar hotelskog sektora, postaje jasno da AI tehnologije, osobito u obliku strojnog učenja, računalnog vida i generativnih modela poput LLM-ova, omogućuju ne samo optimizaciju operacija, već i kreiranje personaliziranih iskustava za goste, što postaje ključno za dugoročni uspjeh hotela. Suvremeni gosti traže visoku razinu prilagodbe, brzu uslugu i inovativna rješenja, a upravo AI ima sposobnost odgovoriti na ove zahtjeve kroz integraciju pametnih sustava i automatizaciju procesa.

Kroz analizu investicija u umjetnu inteligenciju, stratešku važnost AI tehnologija za turističku industriju te zakonodavne aspekte koji reguliraju primjenu ovih tehnologija, postaje jasno da sektor hotelijerstva prepoznaje vrijednost uvođenja naprednih rješenja. Istovremeno, usklađivanje s regulativnim okvirom ključno je za izbjegavanje etičkih dilema i osiguravanje transparentnosti u odnosu prema gostima i zaposlenicima. AI se ne smije percipirati samo kao alat za maksimiziranje profita, ona mora funkcionirati u skladu s društvenim vrijednostima, odgovornim poslovanjem i dugoročnim ciljevima održivog razvoja, osobito u ekološki osjetljivom kontekstu turističke industrije.

Primjena LLM modela u hotelskoj industriji pokazala se kao jedno od najperspektivnijih područja razvoja. SWOT i PESTLE analize provedene u radu pokazale su kako ovi modeli pružaju jedinstvenu sposobnost obrade velikih količina podataka, omogućujući hotelima bržu reakciju na tržišne promjene i detaljnije razumijevanje potreba gostiju. LLM modeli također olakšavaju procese poput personalizacije ponuda i optimizacije cijena u stvarnom vremenu, čime izravno povećavaju zadovoljstvo korisnika i smanjuju operativne troškove, a trenutno su takvi modeli najbliže tome da se ostvari opća umjetna inteligencija, koja će biti svjesna svojih pogrešaka i u mogućnosti ispraviti iste s obzirom na manjak emocija, kojima se najčešće pripisuje mogućnost pogreške kod čovjeka. Međutim, unatoč velikim prednostima, kroz rad sam se potrudio naglasiti i ključne

izazove u primjeni ovih tehnologija, uključujući potrebu za adekvatnom obukom kadra, sigurnosnim protokolima i transparentnošću u korištenju podataka.

Automatizacija uvedena kroz umjetnu inteligenciju u hotelijerstvu ne postavlja samo tehnička pitanja, već otvara duboko filozofske rasprave o ulozi čovjeka u svijetu koji se sve više oslanja na tehnologiju. Naša stoljetna ideja gostoprimstva kao ljudske vrline, izraz empatije i suptilnih, intuitivnih interakcija, sada se suočava s izazovom mehanizacije. U trenutku kada procesi postaju automatizirani, dolazimo do pitanja: Što znači biti čovjek u prostoru u kojem se očekuje da umjetna inteligencija replicira naše interakcije? Smanjenje ljudske prisutnosti u svakodnevnim operacijama otvara prostor za efikasnost, ali također postavlja pitanje odnosa između funkcionalnosti i ljudskosti. Tehnologija mora ostati alat, a ne zamjena za ljudsku prisutnost, jer ono što definira čovjeka jest upravo njegova sposobnost za duboku refleksiju, kreativnost i intuitivno razumijevanje potreba drugih.

Gosti, bez obzira na tehnološki napredak, i dalje cijene osobni kontakt, onu toplinu koju može pružiti samo ljudska ruka ili osmijeh. Umjetna inteligencija, koliko god sofisticirana, ne može oponašati suptilne emocionalne nijanse i složenost ljudske svijesti. Upravo zato, AI bi trebao biti partner čovjeku, alat koji oslobađa ljudske resurse za dublje interpersonalne interakcije, a ne alat za potiskivanje tih interakcija. U konačnici, tehnološki napredak ne bi trebao voditi ka potpunoj dehumanizaciji poslovanja, već prema oslobađanju ljudskog potencijala za inovativnost, kreativnost i stvaranje jedinstvenih doživljaja.

Ovdje se suočavamo s paradoksom: govorimo o personalizaciji usluge, nečemu što je po svojoj definiciji duboko ljudsko, dok taj pojam koristimo u kontekstu tehnologije koja sama po sebi nije ljudska. "Personalizacija" u terminima umjetne inteligencije je zapravo simulacija ljudskog pristupa, niz podataka i algoritama koji stvaraju iluziju ljudskog odnosa. No, koliko god te simulacije bile sofisticirane, one su lišene autentične ljudske subjektivnosti – one koja dolazi iz iskustva, svijesti i osjećaja.

Na samom kraju, zaključiti ću kako umjetna inteligencija u hotelijerstvu predstavlja ključnu polugu za unaprjeđenje poslovanja, no njezin uspjeh ovisi o balansiraju tehnološke efikasnosti i ljudske topline. Hoteli koji integriraju AI tehnologije imaju priliku

redefinirati koncept gostoprimstva, pružajući gostima personalizirane usluge i unaprijeđena iskustva, no temelj tog uspjeha leži u zadržavanju ljudskog elementa. Naša sposobnost da postavljamo etičke granice, da transparentno upravljamo tehnologijom i ostanemo svjesni njene uloge, ključna je za dugoročnu održivost. Umjetna inteligencija može biti snaga koja potiče kreativnost i inovacije, ali samo ako je ukorijenjena u svijesti o važnosti čovjeka kao stvoritelja iskustava, a ne samo kao konzumenta tehnologije. Taj balans između tehnološkog napretka i humanističkog pristupa odredit će ne samo budućnost hotelijerstva, već i samu budućnost ljudske interakcije u digitaliziranom svijetu.

„I u meni on uvijek isto pitanje budi, šta trebamo činiti da bili bi ljudi?“

- *The Beat Fleet, Data*

POPIS LITERATURE

Knjige

1. BURGESS, A. (2024.) Vodič za menadžere kroz umjetnu inteligenciju. Zagreb: MATE d.o.o.
2. BUHALIS, D. i LEUNG, R. (2018.) Smart Hospitality - Interconnectivity and Interoperability Towards an Ecosystem. London: Elsevier.
3. ENZ, C.A. et al. (2010.) Hospitality Strategic Management: Concepts and Cases. 2nd edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
4. FEIGENBAUM, E.A. i MCCORDUCK, P. (1983.) The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World. Reading, MA: Addison-Wesley.
5. FLORIČIĆ, T. (2022.) Suvremeno hotelijerstvo - izazovi nove konkurentnosti. Pula, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.
6. HILTON, C.N. (2009.) Be My Guest. New York: Simon and Schuster.
7. MARR, B. i WARD, M. (2022.) Umjetna inteligencija u praksi. Zagreb: MATE d.o.o.
8. MINSKY, M. (2006.) The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind. New York: Simon & Schuster.
9. SICILIANO, B. i KHATIB, O. (ur.) (2016.) Springer handbook of robotics. Cham: Springer.
10. Stipaničev, D., Šerić, L. & Braović, M. (2021) *Uvod u umjetnu inteligenciju*. Split, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu.
11. SZELISKI, R. (2022.) Computer vision: algorithms and applications. 2nd edition. London: Springer Nature.
12. TURKEL, S. (ur.) (2009.) Great American Hoteliers: Pioneers of the Hotel Industry. Bloomington: Author
13. House.WARD, M. i MARR, B. (2022.) Umjetna inteligencija u praksi. Zagreb: MATE d.o.o.
14. WINSTON, P.H. (1992.) Artificial Intelligence. 3rd edition. Reading, MA: Addison-Wesley.

Znanstveni članci

1. ACHARYA, P. i MAHAPATRA, S.S. (2024.) Exploring the impact of artificial intelligence integration on guest experience in the hotel industry. *Geojournal of Tourism and Geosites*. 54(2spl). str. 802-810.
2. BUHALIS, D., O'CONNOR, P. i LEUNG, R. (2023.) Smart Hospitality: From Smart Cities and Smart Tourism Towards Agile Business Ecosystems in Networked Destinations. U: KANDAMPULLY, J. (ur.). *The Routledge Handbook of Tourism Experience Management and Marketing*. London: Routledge. str. 41-50.
3. BUHALIS, D. i LEUNG, R. (2018.) Smart Hospitality - Interconnectivity and Interoperability Towards an Ecosystem. *International Journal of Hospitality Management*. 71. str. 41-50.
4. GRIGORESCU, S. et al. (2020.) A survey of deep learning techniques for autonomous driving. *Journal of Field Robotics*. 37(3). str. 362-386.
5. MAIER-HEIN, L. et al. (2017.) Surgical data science for next-generation interventions. *Nature Biomedical Engineering*. 1(9). str. 691-696.
6. PREMACK, D. i WOODRUFF, G. (1978.) Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and brain sciences*. 1(4). str. 515-526.
7. SOUSA, A.E., CARDOSO, P. i DIAS, F. (2024.) The Use of Artificial Intelligence Systems in Tourism and Hospitality: The Tourists' Perspective. *Administrative Sciences*. 14(8). str.165.
- WANG, J. et al. (2018.) Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of Manufacturing Systems*. 48. str. 144-156.
8. WINFIELD, A. (2019.) Ethical standards in robotics and AI. *Nature Electronics*. 2(2). str. 46-48.

Internetski izvori

1. ACCENTURE (2019.) AI: Built to scale. Dostupno na: <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence/ai-investments> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
2. ACCENTURE (2022.) The Art of AI Maturity. Dostupno na: <https://www.accenture.com/gb-en/insights/artificial-intelligence/ai-maturity-and-transformation> (Pristupljeno 20. rujna 2024.)
3. AI EXPERT NETWORK (2024.) Case Study: AI Integration at InterContinental Hotels Group (IHG). Dostupno na: <https://aiexpert.network/intercontinental-ai/> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)
4. AIX (2024.) Case Study: How Marriott Leverages AI for Digital Innovation. Dostupno na: <https://aiexpert.network/marriott-ai/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
5. AMADEUS INSIGHTS (2024.) Travel Technology Investment Trends 2024: Hospitality. Amadeus IT Group SA. Dostupno na: <https://amadeus.com/content/dam/amadeus/documents/en/ttit/travel-technology-investment-trends-2024-business-travel-agencies-report.pdf> (Pristupljeno 20. rujna 2024.)
6. BANG, L. (2023.) 2024 Emerging Travel Trends: Marriott International Study Reveals Venue Customization, Flexibility Options, and Immersive Experiences Critical for Group Travel. Hospitalitynet. Dostupno na: <https://www.hospitalitynet.org/news/4118859.html> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
7. CUSTOMER EXPERIENCE DIVE (2024.) IHG taps Google Cloud for AI-powered travel planner. Dostupno na: <https://www.customerexperiencedive.com/news/ihg-google-cloud-ai-travel-planner/712818/> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)
8. FINANCIAL TIMES (2024.) InterContinental Hotels Group PLC. Dostupno na: <https://markets.ft.com/data/equities/tearsheet/profile?s=IHG:LSE> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)

9. FOX, L. (2024.) Marriott's revenue and tech chief on travel retail ambition. PhocusWire. Dostupno na: <https://www.phocuswire.com/marriott-technology-transformation-ai-developments> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
10. FUTURISM (2016.) Meet Connie—The Hilton's Newest Hotel Concierge. Dostupno na: <https://futurism.com/meet-connie-hiltons-newest-hotel-concierge> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
11. GLOBALDATA (2024.) InterContinental Hotels Group Plc (IHG) - Financial and Strategic SWOT Analysis Review. Dostupno na: <https://www.globaldata.com/company-profile/intercontinental-hotels-group-plc/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
12. GOLVIN, C. (2023.) The Future of Marketing: AI's Impact on Personalization. Gartner. Dostupno na: <https://www.gartner.com/en/articles/the-future-of-marketing-ai-s-impact-on-personalization> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
13. GOOGLE (2024.) TensorFlow. Dostupno na: <https://www.tensorflow.org/> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
14. HILTON (2023.) Hilton Introduces AI-Powered Chatbot for Enhanced Guest Experience. Hilton Newsroom. Dostupno na: <https://newsroom.hilton.com/corporate/news/hilton-introduces-ai-powered-chatbot> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
15. HILTON WORLDWIDE HOLDINGS INC. (2023.) Annual Report 2022. Dostupno na: <https://ir.hilton.com/financial-reporting/annual-reports> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
16. HOSPITALITY TECH (n.d.) AI Technology Helps IHG Hotels Track, Measure and Reduce Food Waste. Dostupno na: <https://hospitalitytech.com/ai-technology-helps-ihg-hotels-track-measure-and-reduce-food-waste> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
17. HOSPITALITYNET (2020.) Hilton Introduces AI Customer Service Chatbot as Part of New Move. Dostupno na: <https://www.hospitalitynet.org/news/4100264.html> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)

18. HOTEL DIVE (2024.) IHG taps Google Cloud for AI-powered travel planner. Dostupno na: <https://www.hoteldive.com/news/ihg-google-cloud-ai-travel-planner/712787/> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)
19. HOTEL MANAGEMENT NETWORK (2024.) IHG and Google Cloud partner for AI-powered travel planner. Dostupno na: <https://www.hotelmanagement-network.com/news/ihg-google-cloud-ai-travel-planner/> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)
20. HOTEL TECHNOLOGY NEWS (2024.) New AI-Powered Trip Planner from InterContinental Hotels Group to Offer Personalized Travel Recommendations. Dostupno na: <https://hoteltechnologynews.com/2024/06/new-ai-powered-trip-planner-from-intercontinental-hotels-group-to-offer-personalized-travel-recommendations/> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)
21. HOWARTH, J. (2024.) 5 Important Data Storage Trends 2024-2026. Exploding Topics. 14. kolovoza. Dostupno na: <https://explodingtopics.com/blog/data-storage-trends> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
22. IBM (2024.) IBM Watson. Dostupno na: <https://www.ibm.com/watson> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
23. IHG HOTELS & RESORTS (2024.) IHG Hotels & Resorts Builds a New Travel Planner Powered by Google Cloud AI. Dostupno na: <https://www.prnewswire.com/news-releases/ihg-hotels--resorts-builds-a-new-travel-planner-powered-by-google-cloud-ai-302111463.html> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
24. INFOBIP (2024.) Why your hotel needs a chatbot. Dostupno na: <https://www.infobip.com/blog/why-you-need-a-hotel-chatbot> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
25. LEEWAYHERTZ (2024.) AI in hospitality: Use cases, applications, solution and implementation. Dostupno na: <https://www.leewayhertz.com/ai-use-cases-in-hospitality/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
26. MARRIOTT INTERNATIONAL (2023.) Meet RENAI by Renaissance, the Pilot Program for Renaissance Hotels' New AI-powered Virtual Concierge Service. Dostupno na: <https://news.marriott.com/news/2023/12/06/meet-renai-by->

- renaissance-the-pilot-program-for-renaissance-hotels-new-ai-powered-virtual-concierge-service (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
27. MARRIOTT INTERNATIONAL (2024.) 2024 Serve 360 Report. Dostupno na: <https://lodgingmagazine.com/marriott-international-releases-2024-serve-360-report/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
28. MARRIOTT INTERNATIONAL (2024.) Foundation & Growth Story. Dostupno na: <https://www.hotel-development.marriott.com/power-of-marriott/our-story> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
29. MARRIOTT INTERNATIONAL (2024.) Investor Fact Book. Dostupno na: <https://marriott.gcs-web.com/investor-fact-book> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
30. MINISTARSTVO TURIZMA (2016) Pravilnik o razvrstavanju, kategorizaciji i posebnim standardima ugostiteljskih objekata iz skupine hoteli. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_06_56_1451.html (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
31. NEWGEN ADVISORY (2023.) How Hotel Brands Utilize AI To Their Advantage. Dostupno na: <https://newgenadv.com/2023/03/how-top-hotel-brands-utilizes-ai-to-their-advantage/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
32. NVIDIA (2024.) DGX Cloud | AI Supercomputer in the Cloud | NVIDIA. Dostupno na: <https://www.nvidia.com/en-us/data-center/dgx-cloud/> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
33. OPENAI (2022.) Introducing ChatGPT. Dostupno na: <https://openai.com/blog/chatgpt> (Pristupljeno: 14. rujna 2024.)
34. OPENAI (2023.) About OpenAI. Dostupno na: <https://openai.com/about> (Pristupljeno: 14. rujna 2024.)
35. OPENAI (2024.) Introducing OpenAI o1. Dostupno na: <https://openai.com/o1/> (Pristupljeno: 14. rujna 2024.)
36. PR NEWSWIRE (2024.) IHG Hotels & Resorts Builds a New Travel Planner Powered by Google Cloud AI. Dostupno na: <https://www.prnewswire.com/news-releases/ihg-hotels--resorts-builds-a-new-travel-planner-powered-by-google-cloud-ai-302111463.html> (Pristupljeno: 23. rujna 2024.)

37. PRNEWSWIRE (2017.) Marriott International's AI-powered Chatbots on Facebook Messenger and Slack and Aloft's ChatBotlr. Dostupno na: <https://www.prnewswire.com/news-releases/marriott-internationals-ai-powered-chatbots-on-facebook-messenger-and-slack-and-alofts-chatbotlr-simplify-travel-for-guests-throughout-their-journey-300527867.html> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
38. PUBLICIS SAPIENT (2024.) Publicis Sapient helps Marriott Bonvoy launch Gen AI travel tool. Dostupno na: <https://www.consultancy.uk/news/37405/publicis-sapient-helps-marriott-bonvoy-launch-gen-ai-travel-tool> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
39. REUTERS (2024.) OpenAI says ChatGPT's weekly users have grown to 200 million. Dostupno na: <https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/openai-says-chatgpts-weekly-users-have-grown-200-million-2024-08-29/> (Pristupljeno: 15. rujna 2024.)
40. RICCIO, J. (2023.) The Role of AI in Transforming Customer Experience. Merkle. Dostupno na: <https://www.merkleinc.com/blog/role-ai-transforming-customer-experience> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
41. RUN.AI (2024.) What Is AI as a Service (AlaaS)? Types, Benefits & Providers. Dostupno na: <https://www.run.ai/guides/machine-learning-in-the-cloud/ai-as-a-service> (Pristupljeno: 20. rujna 2024.)
42. SALESFORCE (2023.) State of the Connected Customer. Salesforce Research. Dostupno na: <https://www.salesforce.com/resources/research-reports/state-of-the-connected-customer/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
43. SHIPPER, D. (2023.) Review: ChatGPT's New Advanced Voice Mode. Every.to. Dostupno na: <https://every.to/chain-of-thought/review-chatgpt-s-new-advanced-voice-mode> (Pristupljeno: 14. rujna 2024.)
44. SUSTAINABLE FOOD BUSINESS (2024.) Marriott International advances environmental and animal welfare efforts in 2024 Serve 360 Report. Dostupno na: <https://sustainablefoodbusiness.com/marriott-international-2024-serve-360-report/> (Pristupljeno: 22. rujna 2024.)
45. SWEETRUSH (2023.) Hilton and SweetRush Win Gold at Brandon Hall Group's HCM Excellence Awards. Dostupno na: <https://www.sweetrush.com/hilton-and->

sweetrush-win-gold-at-brandon-hall-groups-hcm-excellence-awards/

(Pristupljeno: 22. rujna 2024.)

46. WORLD TRAVEL & TOURISM COUNCIL (WTTC) (2024.) Artificial Intelligence in Action: Use Cases and Impacts of AI in Society, Business and Travel & Tourism. [pdf] WTTC. Dostupno na: [<https://researchhub.wttc.org/product/artificial-intelligence-ai-in-action-use-cases-impacts-of-ai-in-society-business-and-travel-tourism-2024>] (Pristupljeno: 13. rujna 2024.)
47. WORLD TRAVEL & TOURISM COUNCIL (WTTC) (2024.) Introduction to Artificial Intelligence: Technology Guide for Travel & Tourism Leaders. London: World Travel & Tourism Council. Dostupno na: [<https://researchhub.wttc.org/product/introduction-to-artificial-intelligence-ai-technology-guide-for-travel-tourism-leaders-2024>] (Pristupljeno: 13. rujna 2024.)

POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1. Klasifikacija umjetne inteligencije

Slika 2. IBM 305 RAMAC 1956. godine

Slika 3. Tjedni graf kretanja cijene tvrtke Nvidia od 30.11.2022. do 20.9.2024.

Slika 4. Tehnologije s najvećim utjecajem – kratkoročno i dugoročno

Slika 5. AI smjernice za poduzeća u sektoru putovanja i turizma

Slika 6. Integracija AI u poslovanje hotela

Slika 7. Prosjek korištenja AI tehnologije u poduzećima Europske Unije u 2023.

Slika 8. Hiltonov AI robot-concierge Connie

Tablica 1. Prikaz razvoja hotelijerstva

Tablica 2. SWOT analiza primjene LLM tehnologije u hotelskoj industriji

SAŽETAK

Suvremeno hotelijerstvo suočava se s dinamičnim promjenama uzrokovanim brzim razvojem tehnologije, osobito umjetne inteligencije, koja značajno mijenja način pružanja usluga i interakcije s gostima. Ovaj rad analizira primjenu različitih AI rješenja unutar hotelskog sektora, istražujući kako ove inovativne tehnologije transformiraju tradicionalne poslovne modele, a ujedno stvaraju nove prilike za unapređenje usluga. Kroz deskriptivnu i komparativnu analizu konkretnih slučajeva uspješnih implementacija AI tehnologija u velikim hotelskim lancima, rad nudi jasne i praktične preporuke za hotele koji žele poboljšati svoju konkurentnost putem digitalne transformacije. Ove preporuke obuhvaćaju aspekte poput personalizacije usluga, optimizacije operativnih procesa te unapređenja korisničkog iskustva. Cilj rada je pružiti sveobuhvatan pregled trenutnog stanja i potencijala primjene AI tehnologija u turizmu i hotelijerstvu, s posebnim naglaskom na analizu utjecaja njihove implementacije na konkurentnost hotela, efikasnost poslovanja i zadovoljstvo gostiju. Rad obuhvaća etičke aspekte i izazove povezane s primjenom umjetne inteligencije, što je ključno za razumijevanje njezine uloge u oblikovanju budućnosti hotelskog sektora. Rad nastojati identificirati ključne trendove koji će oblikovati budućnost hotelijerstva i osigurati održivost u novom digitalnom okruženju.

Ključne riječi: umjetna inteligencija, hotelijerstvo, konkurentnost, poslovanje, digitalna transformacija, veliki jezični modeli, strojno učenje

SUMMARY

Modern hospitality is facing dynamic changes driven by the rapid development of technology, particularly artificial intelligence, which is significantly transforming the way services are delivered and how hotels interact with guests. This paper analyzes the application of various AI solutions within the hotel sector, exploring how these innovative technologies are transforming traditional business models while simultaneously creating new opportunities for service improvement. Through descriptive and comparative analysis of specific cases of successful AI implementations in major hotel chains, the paper offers clear and practical recommendations for hotels seeking to enhance their competitiveness through digital transformation. These recommendations cover aspects such as service personalization, operational process optimization, and the enhancement of the guest experience. The aim of the paper is to provide a comprehensive overview of the current state and potential for the application of AI technologies in tourism and hospitality, with a special emphasis on analyzing the impact of their implementation on hotel competitiveness, business efficiency, and guest satisfaction. The paper also addresses ethical aspects and challenges related to the application of artificial intelligence, which is essential for understanding its role in shaping the future of the hotel sector. Lastly, the paper aims to identify key trends that will shape the future of hospitality and ensure sustainability in the new digital environment.

Keywords: artificial intelligence, hospitality, competitiveness, business operations, digital transformation, large language models, machine learning.