

# Platforme umjetne inteligencije

---

**Draženović, Marijan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:137:869861>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-10**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**MARIJAN DRAŽENOVIĆ**

**PLATFORME UMJETNE INTELIGENCIJE**

Diplomski rad

Pula, 2023.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

**MARIJAN DRAŽENOVIĆ**

**PLATFORME UMJETNE INTELIGENCIJE**

Diplomski rad

**JMBAG:** 0303068032, **redovan student**

**Studijski smjer:** Poslovna ekonomija, Informatički menadžment

**Kolegij:** Umjetna inteligencija

**Mentor:** prof. dr. sc. Vanja Bevanda

Pula, rujan 2023.



### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani MARIJAN DRAŽENović, kandidat za magistra 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 nedozvoljeni 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

M. Draženović

U Puli, 11.09.2023.



### IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, MARIJAN DRAŽENOVIC dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj diplomski rad pod nazivom PLATFORME UMJETNE INTELIGENCIJE

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, 11. 09. 2023.

Potpis

M. Draženović

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Uvod</b> .....   | 1  |
| <b>2. Usluge računalstva u oblaku</b> .....  | 3  |
| 2.1 Vrste usluga koje nudi računalstvo u oblaku .....                                  | 5  |
| 2.1.1 SaaS – softver kao usluga .....  | 6  |
| 2.1.2 Paas – platforma kao usluga.....   | 7  |
| 2.1.3 Iaas – infrastruktura kao usluga .....   | 8  |
| 2.2 Vrste računalnih oblaka .....  | 9  |
| <b>3. Digitalna platforma</b> .....  | 13 |
| 3.1 Vrste digitalnih platformi .....   | 14 |
| 3.2 Implementacija digitalne platforme u poslovanje .....                              | 17 |
| 3.2.1 Funkcije koje obavlja „uspješna“ digitalna platforma u poduzeću .....            | 18 |
| 3.2.2 Poslovni model digitalne platforme .....   | 19 |
| 3.2.3 Mrežni učinci digitalne platforme .....  | 20 |
| <b>4. Umjetna inteligencija</b> .....  | 22 |
| 4.1 Povijest umjetne inteligencije .....   | 23 |
| 4.2 Grane umjetne inteligencije .....  | 24 |
| 4.3 Strojno učenje.....  | 25 |
| 4.3.1 Metode strojnog učenja.....  | 26 |
| 4.3.2 Duboko učenje .....  | 27 |
| 4.3.3 Neuronske mreže.....   | 29 |
| 4.4 Automatizacija .....   | 30 |
| 4.5 Obrada prirodnog jezika (NLP) i njeno razumijevanje .....                          | 31 |
| 4.5.1 Faze i razine obrade .....   | 32 |
| 4.5.2 Prepoznavać i generator prirodnog jezika.....                                    | 34 |
| <b>5. Primjena i implementacija AI u poslovanju</b> .....                              | 36 |
| 5.1 Razumijevanje AI-a i organizacijskih sposobnosti .....                             | 37 |
| 5.1.1 Izazovi pri implementaciji umjetne inteligencije.....                            | 38 |
| 5.1.2 Ključne organizacijske sposobnosti pri implementaciji umjetne inteligencije..... | 39 |
| 5.2 Procjena postojećeg poslovnog modela i potencijala za inovacije .....              | 40 |
| 5.2.1 Inovacija poslovnog modela.....  | 40 |
| 5.2.2 Uloge poslovnog ekosustava .....   | 41 |
| 5.3 Razvoj i poboljšanje sposobnosti za primjenu AI-a.....                             | 42 |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 5.4       | Postizanje organizacijskog prihvaćanja i razvoj unutarnjih kompetencija .... | 43        |
| <b>6.</b> | <b>Platforme umjetne inteligencije</b> .....                                 | <b>46</b> |
| 6.1       | Umjetna inteligencija kao usluga (AlaaS) .....                               | 47        |
| 6.1.1.    | Prednosti i nedostaci AlaaS-a.....   | 49        |
| 6.2.      | Platforma umjetne inteligencije kao usluga (AI PaaS) .....                   | 51        |
| 6.2.1     | Prednosti i nedostaci AI PaaS-a .....  | 55        |
| 6.3       | Usporedba platformi temeljenih na umjetnoj inteligenciji .....               | 56        |
| 6.3.1     | Google AI Platform.....  | 57        |
| 6.3.2     | TensorFlow .....   | 60        |
| 6.3.3     | Microsoft Azure .....  | 63        |
| 6.3.4     | Dialogflow .....   | 65        |
| 6.3.5     | Watson Studio.....   | 68        |
| 6.3.6     | H2O.ai.....  | 70        |
| <b>7.</b> | <b>AI kompanije u Hrvatskoj</b> .....  | <b>73</b> |
| 7.1       | Analiza poduzeća koja koriste AI platforme .....                             | 75        |
| 7.1.1     | Infobip.....   | 75        |
| 7.1.2     | Njuškalo.....  | 76        |
| 7.1.3     | Microblink .....   | 76        |
| 7.1.4     | Bonsai.tech.....   | 77        |
| 7.1.5     | CROZ .....   | 78        |
| <b>8.</b> | <b>ZAKLJUČAK</b> .....   | <b>80</b> |
|           | LITERATURA .....   | 82        |
|           | POPIS SLIKA .....  | 86        |
|           | POPIS TABLICA.....   | 86        |
|           | SAŽETAK .....  | 87        |
|           | SUMMARY .....  | 88        |

# 1. Uvod

U suvremenom poslovnom okruženju, tehnološki napredak ima ključnu ulogu u oblikovanju uspjeha tvrtki diljem svijeta. Jedna od najinovativnijih i obećavajućih tehnoloških disciplina koja transformira način na koji tvrtke posluju je umjetna inteligencija. Umjetna inteligencija se bavi razvojem inteligentnih sustava sposobnih za obavljanje zadataka koji zahtijevaju ljudsko razmišljanje i donošenje odluka. Uz napredak računalne snage, velike količine dostupnih podataka i algoritme strojnog učenja, platforme umjetne inteligencije otvaraju nevjerojatne mogućnosti za poboljšanje poslovnih procesa i ostvarivanje konkurentske prednosti. Platforme umjetne inteligencije su sustavi koji integriraju napredne algoritme strojnog učenja i analize podataka kako bi omogućili razvoj, implementaciju i upravljanje AI aplikacijama i rješenjima. One pružaju infrastrukturu i alate koji olakšavaju obradu podataka, treniranje modela, donošenje predikcija i interakciju s AI sustavima, potičući inovaciju i primjenu umjetne inteligencije u različitim područjima.

Cilj ovog istraživanja je istražiti praktične primjene platforme umjetne inteligencije u poslovnim okruženjima s fokusom na poboljšanje produktivnosti, efikasnosti i inovacija. Glavni cilj je identificirati konkretne načine na koje tvrtke mogu iskoristiti prednosti AI platformi kako bi optimizirale svoje poslovne procese, prilagodile se promjenjivim tržišnim uvjetima i ostvarile održivu konkurentsku prednost. Kroz istraživanje će se analizirati primjeri uspješne primjene AI platformi u različitim sektorima i identificirati ključni čimbenici uspjeha i izazovi koji se javljaju pri implementaciji takvih rješenja.

H0: Primjena AI platforme u poslovanju tvrtki predstavlja novi pokretač inoviranja digitalnog poslovanja, potičući razvoj novih poslovnih modela i pružajući nove mogućnosti za rast i napredak.

H1: Korištenje AI platforme kao usluge omogućuje tvrtkama da iskoriste potencijal umjetne inteligencije čak i ako su u početnoj fazi upoznavanja s tom tehnologijom, pružajući im fleksibilnost i mogućnost pristupa naprednim AI alatima i resursima.



H2: AI platforma kao poslovni alat je u začetku iskorištavanja svojih potencijala, te postoji prostor za daljnje istraživanje i razvoj kako bi se maksimalno iskoristile prednosti umjetne inteligencije u poslovnom kontekstu.

Navedene hipoteze će biti istražene kroz prikupljanje relevantnih podataka, analizu rezultata i studije slučaja koje će obuhvatiti primjenu AI platforme u različitim sektorima poslovanja.

Struktura rada se sastoji od osam cjelina uključujući uvod i zaključak. Nakon uvoda dolazimo do druge cjeline u kojoj se opisuju usluge računalstva u oblaku, te se navode njene vrste. U trećoj cjelini prije svega se opisuje što je to digitalna platforma. Sadržaj četvrte cjeline se sastoji od općenitog opisivanja umjetne inteligencije, te njenih stavki. Peta cjelina opisuje primjenu i implementaciju umjetne inteligencije u poslovanju. U šestoj cjelini su opisane platforme umjetne inteligencije, te je provedena usporedba istih. Sedmo poglavlje se odnosi na domaće firme koje koriste platforme umjetne inteligencije, te je provedena analiza istih. U zadnjoj cjelini iznesen je zaključak, te nakon zaključka dolazimo do literature koja je korištena za izradu rada, popisa slika i sažetaka.

## 2. Usluge računalstva u oblaku

Računalstvo u oblaku se može okarakterizirati kao jedno od najbrže usvojenih tehnoloških inovacija 21. stoljeća. Takvo brzo usvajanje potaknuto je sve većim brojem mobilnih uređaja ili pametnih telefona koji na lak način mogu pristupiti internetu. Računalstvo u oblaku omogućuje i pohranu i brzi pristup multimedijским sadržajima koji se tamo nalaze, te omogućuje testiranje i razvoj bez posjedovanja poslužitelja. Računarstvo u oblaku je tehnologija koja koristi internet za spremanje i upravljanje podacima na udaljenim poslužiteljima, a potom pristupa podacima putem interneta. Ova vrsta sustava omogućuje korisnicima rad na daljinskom. Korisnici računalstva u oblaku nemaju fizičku infrastrukturu; oni iznajmljuju upotrebu od treće strane. Cloud Computing i osnovne karakteristike usluga u oblaku su samoposluživanje na zahtjev, široki pristup mreži, udruživanje resursa, brza elastičnost.<sup>1</sup>

Možemo zaključiti kako je danas moderno poslovanje nezamislivo bez „oblaka“, udruženi računalni resursi koji su dostupni putem računalstva u oblaku nude za određene organizacije ili tvrtke mnoštvo pogodnosti i prije svega prednosti u poslovanju. Kao prednosti organizacije koja se koristi računalstvom u oblaku može se navesti **učinkovitost, fleksibilnost, strateška vrijednost**.

**Učinkovitost** se postiže u poslovanju na određene načine korištenjem računalnog oblaka, a ti načini su:

- **Pristupačnost** – računalstvo u oblaku će olakšati pristup svim programima ili datotekama s bilo kojeg mjesta odnosno lokacije na kojoj se nalazite, potrebno je samo imati pristup bilo kojem uređaju s internetskom vezom.
- **Ušteda troškova** – ovo je jedan od bitnijih faktora koji računalstvo u oblaku osigurava određenim tvrtkama. Tvrtkama računalstvo u oblaku nudi skalabilne računalne resurse, te ih štedi na troškovima stjecanja i održavanja. Takvi resursi se plaćaju po takozvanom principu „pay as you go“, što u prijevodu znači da će plaćanje za resurse tvrtke morati namiriti samo za one resurse koji su iskorišteni, što ukazuje na jeftiniju varijantu od one stjecanja vlastitog resursa.

---

<sup>1</sup> <https://hr.education-wiki.com/4209302-example-of-cloud-computing> (pristup: 15.12.2022.)

- **Sigurnost** – vrlo bitna stavka koju su davatelji usluge računalstva u oblaku pokušali implementirati sa što boljim sigurnosnim standardima i postupcima u svrhu zaštite podataka klijenata koji su pohranjeni u oblaku.
- **Oporavak od katastrofe** – ovakva usluga se nudi malim, srednjim i velikim poduzećima, da bi se na što učinkovitiji način odradilo sigurnosno kopiranje ili vraćanje podataka i aplikacija.

**Fleksibilnost** se postiže u poslovanju na određene načine korištenjem računalnog oblaka, a ti načini su:

- **Skalabilnost** – računalstvo u oblaku nudi najbolju opciju za ona poduzeća s promjenjivim radnim opterećenjem, jer se infrastruktura u oblaku mijenja ovisno o zahtjevima poslovanja.
- **Izbor alata** – tvrtkama su dostupni za odabir unaprijed izgrađeni alati i značajke koje mogu riješiti njihove određene poslovne potrebe.
- **Mogućnosti oblaka** – računalstvo u oblaku nudi tvrtkama i organizacijama baš onakav tip oblaka koji im treba. Tvrtka može birati između 3 vrste oblaka ovisno o karakteristikama koje ta tvrtka zahtjeva. Tvrtka može izabrati između privatnog oblaka, javnog oblaka, te hibridnog oblaka ovisno o potrebama tvrtke.
- **Kontrolni izbori** – kako sama riječ nalaže u ovom slučaju tvrtka određuje svoju razinu kontrole opcijama kao usluge koje nudi davatelj usluga oblaka. Tvrtke će birati između opcije IaaS, PaaS i SaaS.

**Strateška prednost** se postiže u poslovanju na određene načine korištenjem računalnog oblaka, a ti načini su:

- **Povećana produktivnost** – veliku prednost će steći tvrtke jer se mogu usredotočiti na svoje poslovne pothvate, dok davatelji usluga u oblaku brinu o njejoj infrastrukturi, te je stječu i upravljaju istom.
- **Automatsko ažuriranje softvera** – ova stavka tvrtkama omogućava pristup softverskim aplikacijama koje su obično ažurirane, bez potrebe za samim održavanjem sustava.

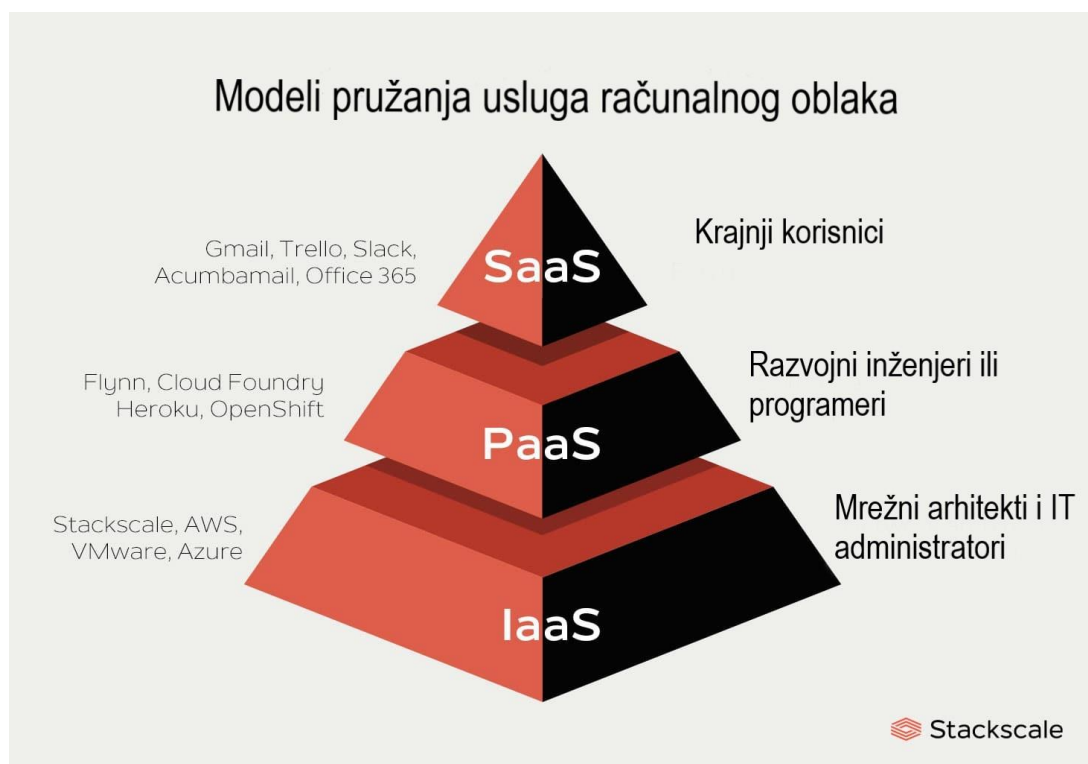
- **Konkurentnost** – tvrtke korištenjem računalstva u oblaku ne moraju svoju energiju posvećivati održavanju IT resursa, te su sposobne manevrirati okretnije u odnosu na konkurenciju.
- **Povećana suradnja** – tvrtke koje koriste računalstvo u oblaku imaju prednost jer se njihovi poslovni partneri ne moraju fizički sastajati radi odrađivanja nekakvog projekta već su dostupni svi podatci te putem oblaka se može obavljati određeni posao u vezi projekta.

Kao što možemo vidjeti po ovim aspektima koji su navedeni, može se reći da je računalstvo u oblaku budućnost prije svega pohrane podataka, te svega ostalog što nudi takva vrsta usluge za pojedina poduzeća. Računalstvo u oblaku sve se više koristi u brojnim organizacijama, jer pomaže određenim organizacijama da se nose s nadolazećim problemima kao što su upravljanje velikom količinom podataka, kibernetičkom sigurnošću i kontrolom kvalitete. Računalstvo u oblaku nudi još i nove tehnologije kao što su umjetna inteligencija, blockchain i puno drugih mogućnosti koji će itekako biti bitni za poslovanje ovog doba. Nove tehnologije već su se počele prilagođavati različitim platformama kao što su mobilni uređaji, te sa samim tim se povećava i njihova upotreba. Može se navesti da inovacije koje su temeljene na cloud computingu kao što su industrija u oblaku ili automatizacija u oblaku, razvijaju se u svrhu integriranja u specifične industrijske aktivnosti, što može rezultirati odrađivanje određenih operacija jednostavnijim za provedbu. Može se zaključiti da je računalstvo u oblaku prije svega transformacijska tehnologija koja pomaže organizacijama ili poduzećima u različitim domenama da na što kvalitetniji način isporuče svoje usluge ili proizvode

## 2.1 Vrste usluga koje nudi računalstvo u oblaku

Svaki model usluge u oblaku pokriva različite potrebe korisnika i poduzeća te pruža različitu razinu kontrole, sigurnosti i skalabilnosti. Tri glavna modela usluga u oblaku su:

- **SAAS** – Softver kao usluga
- **PAAS** – platforma kao usluga
- **IAAS** – infrastruktura kao usluga



Slika 1. Modeli pružanja usluga računalnog oblaka, te njegovi korisnici s obzirom na njihove potrebe

Izvor: <https://www.stackscale.com/blog/cloud-service-models/>

[pristup: 15.12.2022.]

Piramida računalnog oblaka opisuje tri razine usluga: IaaS (infrastruktura), PaaS (platforma) i SaaS (softver). IaaS pruža osnovnu infrastrukturu, PaaS nudi platforme i alate za razvoj aplikacija, dok SaaS nudi gotove aplikacije preko internetskog preglednika. Korisnici odabiru razinu usluge ovisno o potrebama i resursima.

### 2.1.1 SaaS – softver kao usluga

Softver kao usluga (SaaS) je koncept razvoja i pružanja usluga softverskih aplikacija od strane nezavisnih pružatelja softverskih usluga diljem interneta. Umjesto razvoja, instaliranja i održavanja softvera, ovaj koncept omogućava većem broju korisnika, privatnih i poslovnih, jednostavan pristup SaaS-u putem interneta.<sup>2</sup> SaaS

<sup>2</sup> <https://www.liveagent.hr/rjecnik-korisnicke-podrske/softver-kao-usluga-saas/> (pristup: 18:12:2022.)

pružatelji usluga odgovorni su za razvoj, hosting, održavanje i ažuriranje softvera. Stoga se korisnici samo trebaju prijaviti i početi ga koristiti online, bez instaliranja ili hostinga bilo kakvog softvera lokalno. Kao rezultat toga, IT osoblje ne treba gubiti vrijeme na preuzimanje i instaliranje aplikacija na računalo svakog zaposlenika. Međutim, to također znači da krajnji korisnici nemaju puno kontrole nad njim. Ovaj nedostatak kontrole može biti hendikep za neke tvrtke.

Softver kao usluga najčešća je usluga računalstva u oblaku. Svi koriste neke SaaS proizvode u svakodnevnom životu. Softver temeljen na oblaku naširoko koristi tvrtke za izgradnju svog poslovanja jer ga je lako implementirati, koristiti, upravljati i skalirati. Nadalje, SaaS je tijekom posljednjih desetljeća nevjerojatno olakšao suradnju među timovima.

Glavne prednosti SaaS-a su:

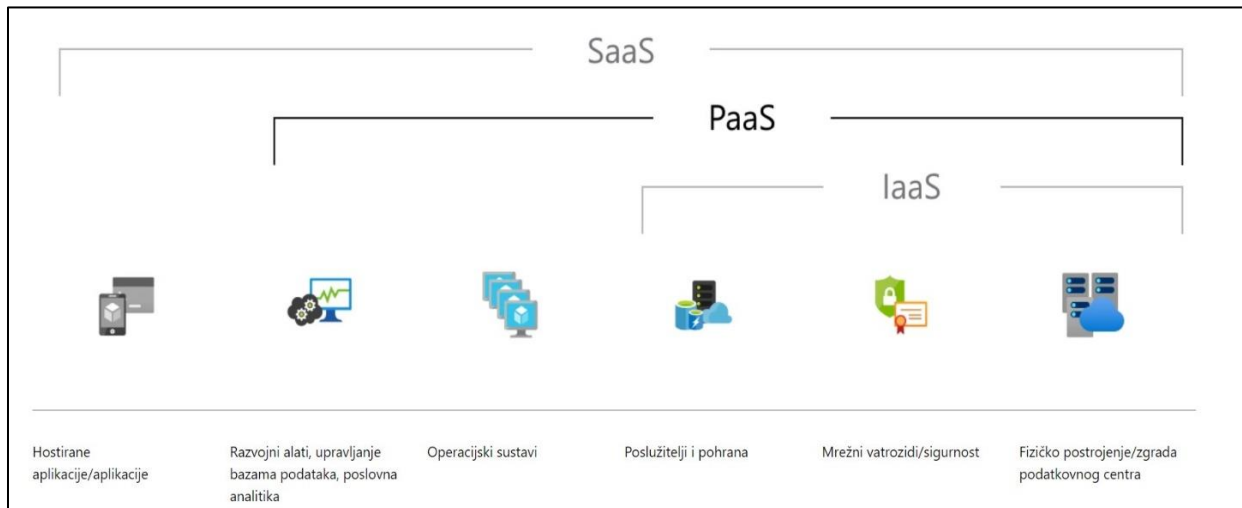
- **Učinkovitost** – Omogućuje uštedu vremena i novca vanjskim izvođačima instalacije, upravljanja i nadogradnje softverskih aplikacija.
- **Ušteda vremena** – IT osoblje slobodno može posvetiti svoje vrijeme bitnijim, složenijim zadacima.
- **Redovita ažuriranja** – Stalne nadogradnje i poboljšanja korisničkog doživljaja.
- **Pristupačnost** – Korisnici mogu pristupiti softveru s bilo kojeg mjesta, koristeći bilo koji podržani uređaj.

Kao glavne probleme SaaS-a možemo navesti: problemi sa sigurnošću podataka, prilagodbom i ograničenjem pojedinih značajki, te integracijska podrška.

### 2.1.2 PaaS – platforma kao usluga

Platforma kao usluga (PaaS) cjelovito je okruženje za razvoj i implementaciju u oblaku, s resursima koji vam omogućuju isporuku svega poput jednostavnih aplikacija temeljenih na oblaku do sofisticiranih poslovnih aplikacija omogućenih u oblaku. Resurse koji su vam potrebni kupujete od pružatelja usluga u oblaku po principu „pay-as-you-go“ i pristupate im putem sigurne Internet mreže. Poput IaaS-a, PaaS uključuje infrastrukturu (poslužitelje), pohranu i umrežavanje, ali i „middleware“, razvojne alate, usluge poslovne inteligencije, sustave za upravljanje bazama podataka i još mnogo toga. PaaS je osmišljen kako bi podržao cijeli životni ciklus web aplikacije:

izgradnju, testiranje, implementaciju, upravljanje i ažuriranje. PaaS vam omogućuje da izbjegnute trošak i složenost kupnje i upravljanja softverskim licencama, temeljnom aplikacijskom infrastrukturom i srednjim softverom, razvojnim alatima i drugim resursima. Vi upravljate aplikacijama i uslugama koje razvijate, a pružatelj usluga u oblaku obično upravlja svim ostalim.



Slika 2. Prikaz koja područja obuhvaća Paas model korištenja usluga u oblaku

Izvor: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-paas/>

[pristup: 18.12.2022.]

PaaS model usluga u oblaku obuhvaća razvoj, implementaciju, upravljanje aplikacijama te podršku za sigurnost, integraciju i automatizaciju. Pruža programerima alate za brži razvoj, skaliranje i suradnju, dok se infrastrukturni detalji prepuštaju PaaS pružateljima. Glavni problemi Paas-a mogu biti: Sigurnost podataka, integracije i kompatibilnost, te operativna ograničenja.

### 2.1.3 IaaS – infrastruktura kao usluga

Infrastruktura kao usluga ili IaaS je vrsta cloud računalne usluge koja pruža potpunu infrastrukturu koja je potrebna za poslovanje. To uključuje sve od računalne moći, mreže, pohrane po zahtjevu do svega ostalog za online poslužitelje.<sup>3</sup> Migracija

<sup>3</sup> <https://www.liveagent.hr/rjecnik-korisnicke-podrske/infrastruktura-kao-usluga/> (pristup: 18.12.2022.)

infrastrukture vaše organizacije na IaaS rješenje pomaže vam smanjiti održavanje lokalnih podatkovnih centara, uštedjeti novac na troškovima hardvera, te omogućava vašoj organizaciji da dobije poslovne uvide u stvarnom vremenu. IaaS rješenja daju vam fleksibilnost da povećate ili smanjite svoje IT resurse prema potrebi. Također vam pomažu u brzom pružanju novih aplikacija i povećavaju pouzdanost vaše temeljne infrastrukture. IaaS vam omogućuje da zaobiđete troškove i složenost kupnje i upravljanja fizičkim poslužiteljima i infrastrukturom podatkovnog centra. Svaki resurs nudi se kao zasebna komponenta usluge, a određeni resurs plaćate samo onoliko dugo koliko vam je potreban. Pružatelj usluga računalstva u oblaku upravlja infrastrukturom, dok vi kupujete, instalirate, konfigurirate i upravljate vlastitim softverom, uključujući operativne sustave, srednji softver i aplikacije.

Infrastruktura kao usluga nudi visoku razinu sigurnosti dok tvrtkama omogućuje da zadrže kontrolu nad svojom infrastrukturom. Za razliku od SaaS-a i PaaS-a, IaaS nudi veću kontrolu korisnicima budući da su i dalje odgovorni za svoje aplikacije, podatke, vrijeme izvođenja i operativni sustav. Što se tiče sigurnosti, IaaS se temelji na modelu podijeljene odgovornosti. IaaS pružatelji usluga zaduženi su za potpunu sigurnost infrastrukture, pohrane i umrežavanja. Korisnici IaaS-a moraju preuzeti odgovornost za aspekte kao što su upravljanje pristupom, enkripcija ili zaštita mrežnog prometa.

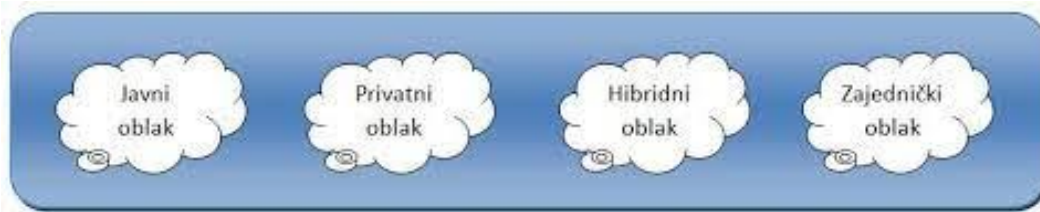
Glavne prednosti IaaS-a su: kontrola, isplativost, automatizacija i skalabilnost.

A glavni problemi vezani uz IaaS značajno se razlikuju ovisno o vrsti odabranog oblaka. Tvrtke neće iskoristiti iste prednosti javnog, privatnog ili hibridnog oblaka. Dok problemi vezanosti dobavljača i performansi mogu biti veliki problem u javnom oblaku, upravljanje i interoperabilnost između okruženja jedna je od glavnih briga u hibridnom okruženju ili okruženju s više oblaka. Osim toga, značajke se značajno razlikuju među pružateljima usluga.

## **2.2 Vrste računalnih oblaka**

Četiri su modela provođenja usluga računalstva u oblaku, svaki od njih je specifičan na određeni način. Tvrtke ih odabiru na osnovi nekih specifičnih potreba.

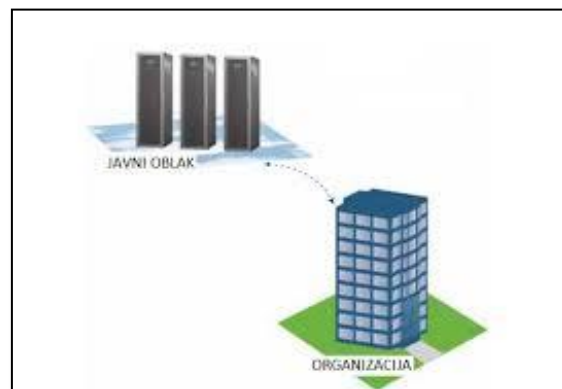




Slika 3. Vrste računalnih oblaka

Izvor: Cis.hr [pristup: 18.12.2022.]

- **Javni oblak** – ovakva platforma računalstva u oblaku dostupna je i otvorena javno, bez obzira je li u pitanju organizacija ili samo pojedinac. U vlasništvu je tvrtke koja prodaje usluge računalstva u oblaku. Kod takvih javnih platforma problem može biti sigurnost vlastitih podataka. Neke od aplikacija pojedinih korisnika mogu se nalaziti na istim poslužiteljima, mrežama ili sustavima za pohranu. Pružanjem promjenjive infrastrukture smanjuju se sigurnosni rizici i troškovi određene tvrtke. Javni oblaci privremeno čine zakupljenu infrastrukturu pojedinih organizacija. Javni oblaci mogu biti puno veći u odnosu na privatne oblake i nude mogućnost smanjivanja ili povećavanja zakupljenog dijela oblaka. Nude i mogućnost prebacivanja odgovornosti s organizacije na davatelja usluga u slučaju da se pojave nekakvi neplanirani rizici.

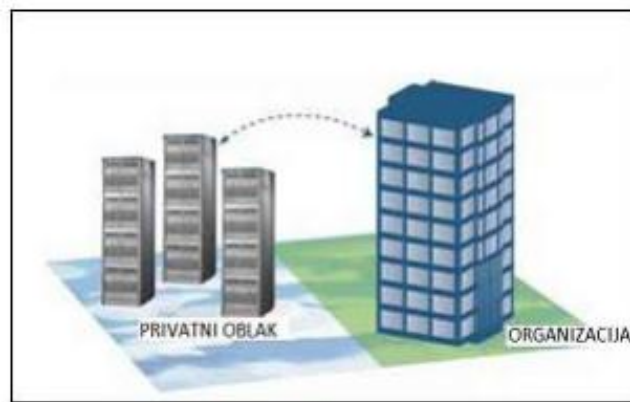


Slika 4. Javni oblak

Izvor: Cis.hr [pristup: 18.12.2022.]

- **Privatni oblak** – Ovakva infrastruktura računalstva u oblaku dostupna je samo jednoj organizaciji. S privatnim oblakom može upravljati netko drugi ili sama organizacija. Ovakva vrsta pohrane podataka se najčešće koristi ako organizacije žele imati što veći nadzor nad podacima, jer je to bolja opcija od

javnog oblaka koji im to ne bi mogao omogućiti u toj mjeri. Kao što sama riječ nalaže privatni oblaci su namijenjeni za uporabu jednog klijenta. Kao što je navedeno, osim odličnog nadzora nad podacima privatni oblaku nudi i mogućnost odlične sigurnosti imovine pohranjene u oblaku. Organizacije posjeduju infrastrukturu, te imaju nadzor nad raspodjelom aplikacija na vlastitoj infrastrukturi. Ova vrsta oblaka može se nalaziti unutar organizacijskog podatkovnog centra. Za upravljanje privatnih oblaka zadužene su IT službe kompanija ili sami davatelji usluga. Privatni oblak nudi organizacijama instalaciju programa, pohranu podataka, te upravljanje strukturom oblaka.

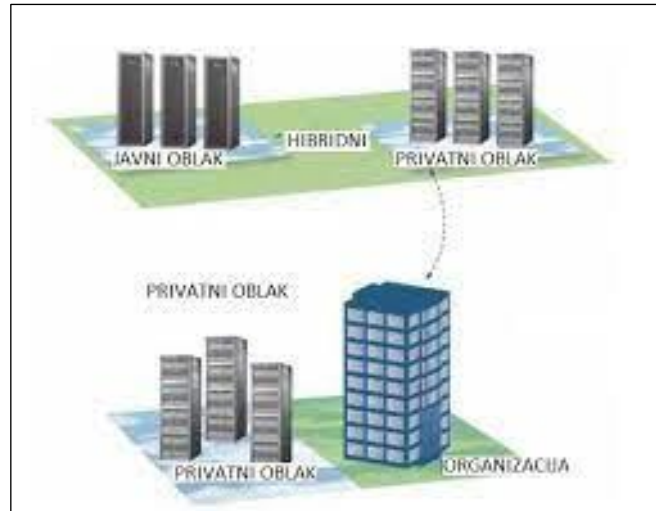


Slika 5. Privatni oblak

Izvor: Cis.hr [pristup: 18.12.2022.]

- **Oblak zajednice** – Oblak zajednice je infrastruktura oblaka u kojoj više organizacija dijeli resurse i usluge na temelju zajedničkih operativnih i regulatornih zahtjeva. Članovi oblaka zajednice su organizacije koje imaju zajedničke poslovne zahtjeve. Ovi zahtjevi obično su vođeni potrebom za dijeljenim podacima, zajedničkim uslugama ili zajedničkim industrijskim propisima. To znači da su obično organizacije u istoj industriji ili odjelima istog organizacijskog tijela. Odnosno oblak zajednice integrirana je postavka koja kombinira značajke i prednosti višestrukih oblaka za rješavanje potreba određene industrije.
- **Hibridni oblak** – takva vrsta oblaka se sastoji od dva ili više različitih oblaka kao što su: javni, privatni ili oblaci zajednice. Ti oblaci su jedinstveni entiteti i međusobno su povezani određenim tehnologijama kako bi omogućile prijenos podataka i aplikacija. Kako bi lakše izdržala određena opterećenja hibridni oblak

povezuje privatne i javne oblake, jer se proširenjem privatnog oblaka s resursima koje sadrži javni oblak dolazi do održavanja uslužnih razina. Privatni oblak može koristiti za izvođenje nekih periodičkih radnji koji se rasporede na javne oblake.



Slika 6. Hibridni oblak

Izvor: Cis.hr [pristup: 18.12.2022.]

Neki cloud servisi koji se koriste danas:

- iCloud
- OneDrive
- NextCloud
- Dropbox
- Google Drive
- Box

### 3. Digitalna platforma

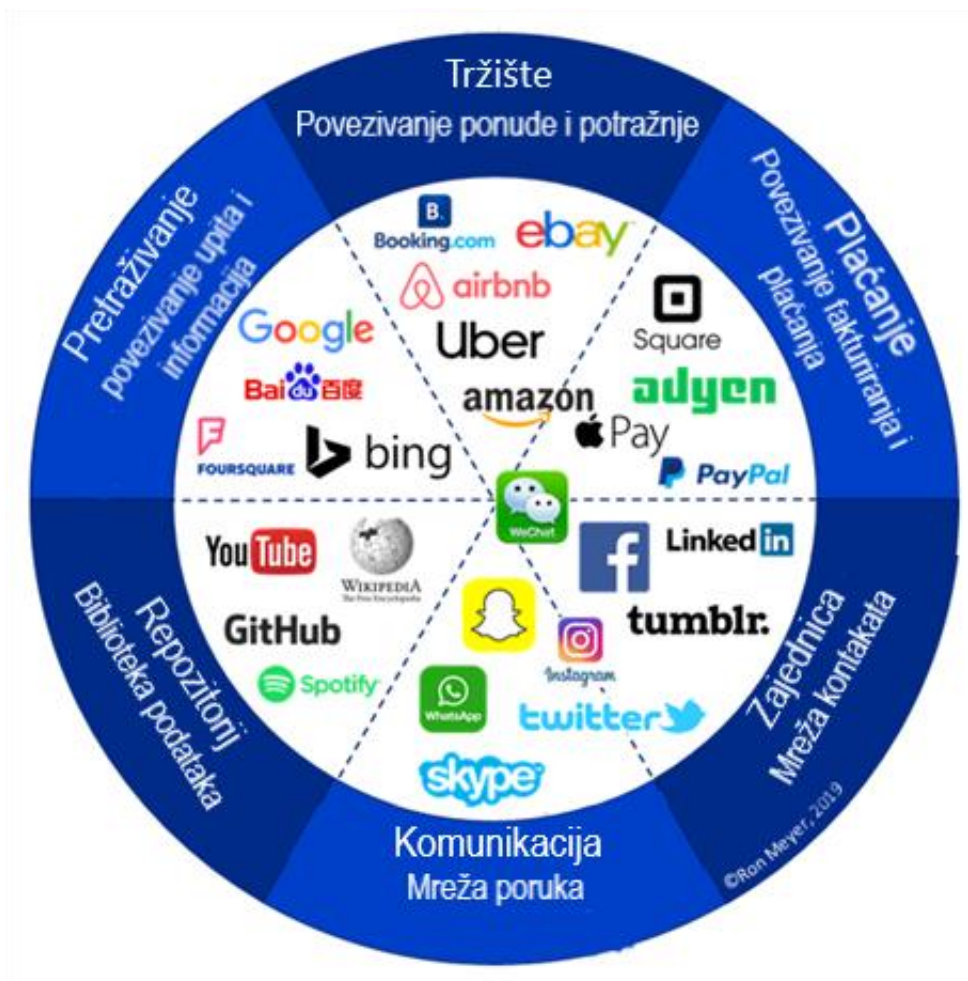
U posljednjih nekoliko godina često se susrećemo s pojmom „digitalna platforma“, a sigurno koristimo i usluge koje takve platforme nude a da to ni ne znamo. U vrlo kratkom vremenu digitalne platforme su se pojavile u našim svakodnevnim radnjama ili navikama. Digitalne platforme možemo definirati kao sučelja koja koristeći Internet omogućavaju povezivanje raspršenih mreža pojedinaca u svrhu olakšavanja digitalne interakcije među ljudima, ta interakcija se najčešće odnosi prema ponuđačima roba ili usluga i njihovih kupaca odnosno korisnika, što ostvaruje novu vrstu tržišta. Na ovaj način će nastati poslovni model koji će stvoriti vrijednost olakšavanjem prodaje ili razmjene između korisnika odnosno kupca i prodavatelja robe ili pružatelja usluge. Kako bi ovaj model uspio, transakcija mora biti brza i funkcionalna.

Kao što možemo primijetiti određene tvrtke se sve više odlučuju za korištenje digitalnih platformi u svrhu poboljšanja poslovanja što nas dovodi do pojma digitalne transformacije. Digitalna transformacija je proces koji počinje kada određena organizacija krene razmišljati o uvođenju digitalnih tehnologija u svim područjima poslovanja, te traje do trenutka njegove cjelokupne integracije. Možemo navesti da je digitalna platforma ključna komponenta digitalne transformacije određene organizacije, ali digitalna transformacija uključuje i pojedince, jer nije dovoljno u poslovanje uvesti digitalnu tehnologiju već je važno i educirati naše zaposlenike o novim tehnologijama i pristupu istim. U procesu digitalne transformacije mi kao vlasnici određene tvrtke želimo da nove tehnologije korisnicima omoguće da traže ono što žele, kad god i kako god to žele. Razvoj novih tehnologija, softvera i aplikacija omogućio je da se organizacije povežu s korisnicima na različitim razinama; od informiranja o kupnji, pomoći pri odlučivanju i procesu kupnje do razmjene informacija o zadovoljstvu. Stoga digitalna transformacija znači i promjenu svih oblika poslovanja i procesa u kojima su zaposlenici organizacije u interakciji s njezinim korisnicima.

Možemo reći kako se proces „platformizacije“ ne događa samo u tradicionalnoj industriji, nego se očekuje njena sve veća primjena i prevladavajuća prisutnost na tržištu. Digitalnu revoluciju karakterizira raširena upotreba digitalnih tehnologija u različitim aspektima ljudskog djelovanja, pri čemu ona sa sobom donosi dubinsku transformaciju društva u gospodarskom, socijalnom i političkom smislu.

### 3.1 Vrste digitalnih platformi

Digitalne platforme imaju nekolicinu različitih oblika ovisno o modelu koji koriste i specifičnim svrhama kojima žele služiti. Razlikujemo šest glavnih kategorija digitalnih platformi, na temelju različitih oblika razmjene informacija, usluga, proizvoda i drugog.



Slika 7. Karta digitalnih platformi – s primjerima

Izvor: <https://www.tias.edu/en/item/digital-strategy-digital-platform-map>

[pristup: 15.01.2023.]

- 1. Digitalno tržište** – je digitalna platforma koja kupcima i prodavačima omogućuje međusobnu interakciju i transakciju. Djeluje kao virtualno tržište, povezuje kupce s trgovcima ili pružateljima usluga i olakšava transakcije. Neki primjeri tržišta uključuju Amazon, eBay i Airbnb. Ključne značajke tržišta uključuju korisničko sučelje, mogućnosti obrade plaćanja i sustav za upravljanje transakcijama i rješavanje sporova. Tržišta također mogu ponuditi dodatne usluge kao što su marketinška i logistička podrška, što može pomoći tvrtkama da povećaju svoje poslovanje i dosegnu veću publiku. Uspjeh tržišta često ovisi o njegovoj sposobnosti da privuče kritičnu masu kupaca i prodavača, uspostavi povjerenje i kredibilitet i stvori besprijekorno korisničko iskustvo.
- 2. Digitalna pretraga** – je vrsta digitalne platforme koja korisnicima omogućuje pronalaženje informacija ili određenog sadržaja na internetu. Djeluje pomoću algoritama za pretraživanje velikih količina podataka i predstavljanje rezultata na rangiranom popisu na temelju relevantnosti za upit korisnika. Ključne značajke platforme za pretraživanje uključuju sučelje za unos upita za pretraživanje, mogućnost pretraživanja unutar određenih web stranica ili baza podataka i napredne opcije pretraživanja kao što su „Boolean“ operatori i filtri. Primjeri popularnih platformi za pretraživanje uključuju Google, Bing i Yahoo. Platforme za pretraživanje olakšavaju korisnicima pronalaženje onoga što traže na internetu i ključne su za omogućavanje korisnicima snalaženja u golemim količinama informacija dostupnih na internetu. Uspjeh platforme za pretraživanje često ovisi o njezinoj sposobnosti da brzo i učinkovito isporuči relevantne i točne rezultate te da kontinuirano poboljšava svoje algoritme putem strojnog učenja i umjetne inteligencije.
- 3. Digitalni repozitorij** – vrsta je digitalne platforme koja pruža dugoročnu pohranu i pristup digitalnoj imovini, kao što su istraživački podaci, dokumenti, slike, video i audio datoteke. Osmišljen je da sačuva i učini dostupnim digitalni sadržaj za buduću upotrebu. Ključne značajke digitalnog repozitorija uključuju sigurnu pohranu, upravljanje metapodacima, kontrolu verzija i kontrolu pristupa. Primjeri digitalnih repozitorija uključuju institucionalna repozitorija, arhive podataka i digitalne knjižnice. Digitalni repozitoriji igraju ključnu ulogu u očuvanju digitalnih informacija za buduće generacije, omogućujući suradnju i dijeljenje među istraživačima te čineći znanje i informacije dostupnima široj

publici. Uspjeh digitalnog repozitorija često ovisi o njegovoj sposobnosti da osigura autentičnost, cjelovitost i pouzdanost digitalne imovine koju pohranjuje, kao i o njegovoj sposobnosti da pruži učinkovit pristup toj imovini jednostavan za korištenje. Neki od poznatih digitalnih repozitorija: GitHub, DSpace, Digital Commons, arXiv.

- 4. Digitalna komunikacija** – odnosi se na razmjenu informacija i podataka putem digitalnih uređaja i interneta. Obuhvaća širok raspon platformi, uključujući razmjenu izravnih poruka, e-poštu, društvene medije, videokonferencije i još mnogo toga. Ključne značajke digitalnih komunikacijskih platformi uključuju mogućnost slanja i primanja poruka, povezivanje u stvarnom vremenu i mogućnost dijeljenja multimedijskog sadržaja kao što su tekst, slike i video. Primjeri popularnih digitalnih komunikacijskih platformi uključuju WhatsApp, Facebook Messenger, Zoom i Gmail. Digitalna komunikacija je revolucionirala način na koji ljudi komuniciraju i omogućila povezivanje s drugima s bilo kojeg mjesta u svijetu u stvarnom vremenu. Uspjeh digitalnih komunikacijskih platformi često ovisi o njihovoj sposobnosti da pruže besprijekorno korisničko iskustvo, osiguraju privatnost i sigurnost te kontinuirano inoviraju kako bi zadovoljili rastuće potrebe svojih korisnika.
- 5. Digitalna zajednica** – Digitalna zajednica je vrsta digitalne platforme koja pruža virtualni prostor za ljude sa zajedničkim interesima ili ciljevima za povezivanje, razmjenu informacija i suradnju. Može biti u obliku foruma, platformi društvenih medija, online grupa i drugih virtualnih prostora. Ključne značajke platforme digitalne zajednice uključuju mogućnost stvaranja profila, dijeljenja sadržaja, sudjelovanja u raspravama i povezivanja s drugim članovima. Primjeri popularnih platformi digitalne zajednice uključuju Reddit, Facebook grupe i LinkedIn. Digitalne zajednice igraju važnu ulogu u zbližavanju ljudi koji dijele osobne interese i ciljeve, pružajući prostor za suradnju i podršku jedni drugima te poticanju osjećaja zajednice i pripadnosti. Uspjeh platforme digitalne zajednice često ovisi o njezinoj sposobnosti da pruži poticajno i inkluzivno okruženje, omogući smislene interakcije i rasprave te se kontinuirano razvija kako bi zadovoljila potrebe svojih korisnika.
- 6. Digitalno plaćanje** – odnosi se na proces obavljanja financijskih transakcija pomoću digitalnih uređaja i interneta. To je vrsta digitalne platforme koja pojedincima i tvrtkama omogućuje sigurno slanje i primanje plaćanja putem

interneta. Ključne značajke platformi za digitalno plaćanje uključuju mogućnost izvršavanja i primanja plaćanja, mogućnost povezivanja s bankovnim računima i kreditnim karticama te sigurnosne značajke poput enkripcije i zaštite od prijevare. Primjeri popularnih platformi za digitalno plaćanje uključuju PayPal, Venmo i Apple Pay. Digitalna plaćanja revolucionirala su način na koji ljudi i tvrtke upravljaju svojim financijama, čineći slanje i primanje plaćanja i upravljanje financijskim transakcijama lakšim i praktičnijim. Uspjeh platforme za digitalno plaćanje često ovisi o njezinoj sposobnosti pružanja sigurnog i korisničkog iskustva, kao i o sposobnosti integracije s drugim financijskim uslugama i platformama.

Digitalne platforme dolaze u mnogo različitih oblika i služe različitim svrhama. Od platformi za e-trgovinu kao što je Amazon i tržišta kao što je eBay, do digitalnih repozitorija kao što su Digital Commons i Figshare, digitalne platforme su ključne za mnoge aspekte naših života i igraju ključnu ulogu u olakšavanju komunikacije, dijeljenja informacija i trgovine. Osim toga, platforme digitalne zajednice poput Facebooka i LinkedIna pružaju ljudima priliku za povezivanje, suradnju i dijeljenje informacija, dok su platforme za digitalno plaćanje poput PayPala i Venma učinile transakcije i financijske razmjene lakšim i praktičnijim. S krajolikom tehnologije koji se neprestano razvija, nove vrste digitalnih platformi zasigurno će se pojaviti, pružajući nove i inovativne načine za povezivanje, komunikaciju i poslovanje ljudi.

### **3.2 Implementacija digitalne platforme u poslovanje**

Implementacija digitalnih platformi u poslovanju postaje sve važnija u današnje digitalno doba. S porastom tehnologije, tvrtke imaju priliku stvoriti nove kanale komunikacije s klijentima, automatizirati procese i upravljati podacima na učinkovitiji i djelotvorniji način. Cilj implementacije digitalnih platformi u poslovanju je povećati učinkovitost, poboljšati angažman korisnika i ostati konkurentan u digitalnom okruženju koje se brzo razvija.

Implementacijom digitalne platforme, tvrtke mogu stvoriti jednostavniji i organiziraniji tijek rada, smanjujući vrijeme i resurse potrebne za ručne zadatke. To može rezultirati značajnim uštedama troškova i poboljšanom produktivnošću. Digitalne platforme nude



tvrtkama mogućnost povezivanja s klijentima na nove i inovativne načine, pružajući besprijekorno i personalizirano iskustvo. Implementacija digitalnih platformi u poslovanje strateški je potez s ciljem postizanja veće učinkovitosti, poboljšanja angažmana korisnika i zadržavanja ispred konkurencije u digitalnom svijetu koji se brzo mijenja. Ciljevi ovih inicijativa su pomoći tvrtkama da se prilagode i napreduju u ovoj novoj eri tehnologije.

Implementacija digitalne platforme može biti složen proces, ali uz pažljivo planiranje i izvođenje, može donijeti značajne prednosti poslovanju pojednostavljivanjem procesa, poboljšanjem angažmana korisnika i povećanjem učinkovitosti.

### 3.2.1 Funkcije koje obavlja „uspješna“ digitalna platforma u poduzeću

Uspješna digitalna platforma obavlja nekoliko ključnih funkcija, uključujući:

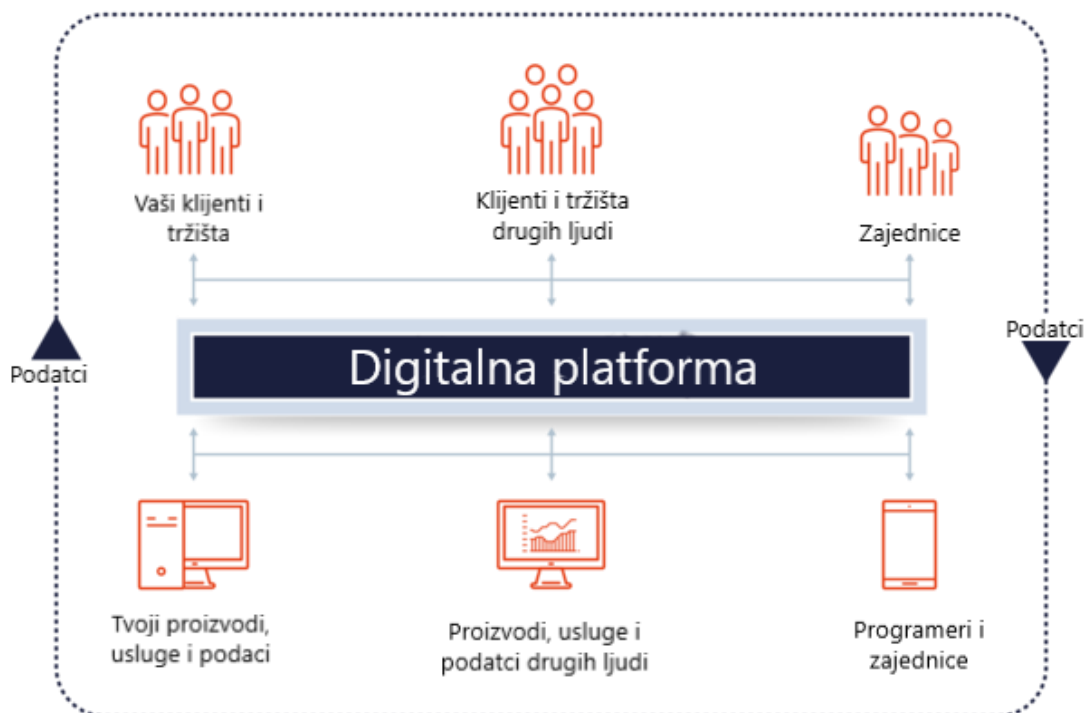
- **Angažman kupaca** – omogućuje tvrtkama da se povežu s klijentima putem više kanala, kao što su e-pošta, društveni mediji i mobilne aplikacije.
- **Upravljanje podacima** – nudi centraliziranu platformu za upravljanje i analizu podataka, pružajući dragocjene uvide u ponašanje i preferencije kupaca.
- **Automatizacija** – automatizira ponavljajuće i ručne zadatke, oslobađajući vrijeme za više strateških i kreativnih zadataka.
- **E-trgovina** – omogućuje internetsku trgovinu tvrtkama za prodaju proizvoda i usluga, pojednostavljujući proces kupnje za kupce.
- **Marketing i oglašavanje** – nudi alate za marketing i oglašavanje za učinkovito dosezanje kupaca i interakciju s njima.
- **Suradnja i komunikacija** – olakšava suradnju i komunikaciju među članovima tima, poboljšavajući produktivnost i timski rad.
- **Sigurnost** – osigurava privatnost i sigurnost korisničkih i poslovnih podataka, štiteći od neovlaštenog pristupa i povrede podataka.
- **Skalabilnost** – pruža mogućnost skaliranja prema gore ili dolje kako posao raste, osiguravajući da platforma ostane relevantna i učinkovita tijekom vremena.

Uspješna digitalna platforma obavlja te funkcije na jednostavan i učinkovit način, pružajući tvrtkama alate koji su im potrebni za uspjeh u konkurentnom digitalnom okruženju.

### 3.2.2 Poslovni model digitalne platforme

Poslovni model digitalne platforme je način na koji tvrtka može ostvariti prihod stvaranjem platforme koja povezuje korisnike, olakšava transakcije i stvara mrežne efekte. To može uključivati naplatu naknada za transakcije ili za pristup platformi, prodaju oglašavanja ili generiranje prihoda analizom podataka i prodaju uvida trećim stranama. Primjeri uključuju platforme za e-trgovinu, aplikacije za dijeljenje prijevoza i stranice društvenih medija.

Ovaj model zahtijeva od tvrtki da napuste linearni lanac vrijednosti i prošire se na višestranačke poslovne modele koji su izgrađeni na inovacijama i suradnji partnerskog ekosustava. Poslovni model digitalne platforme način je na koji organizacija omogućuje poslovnom ekosustavu stvaranje vrijednosti i generiranje prihoda. Prelazak s fiksnih i linearnih vrijednosnih lanaca na višestrane interakcije između članova ekosustava njeguje inovacije i potiče nove ideje i ponude.



Slika 8. Poslovni model digitalne platforme

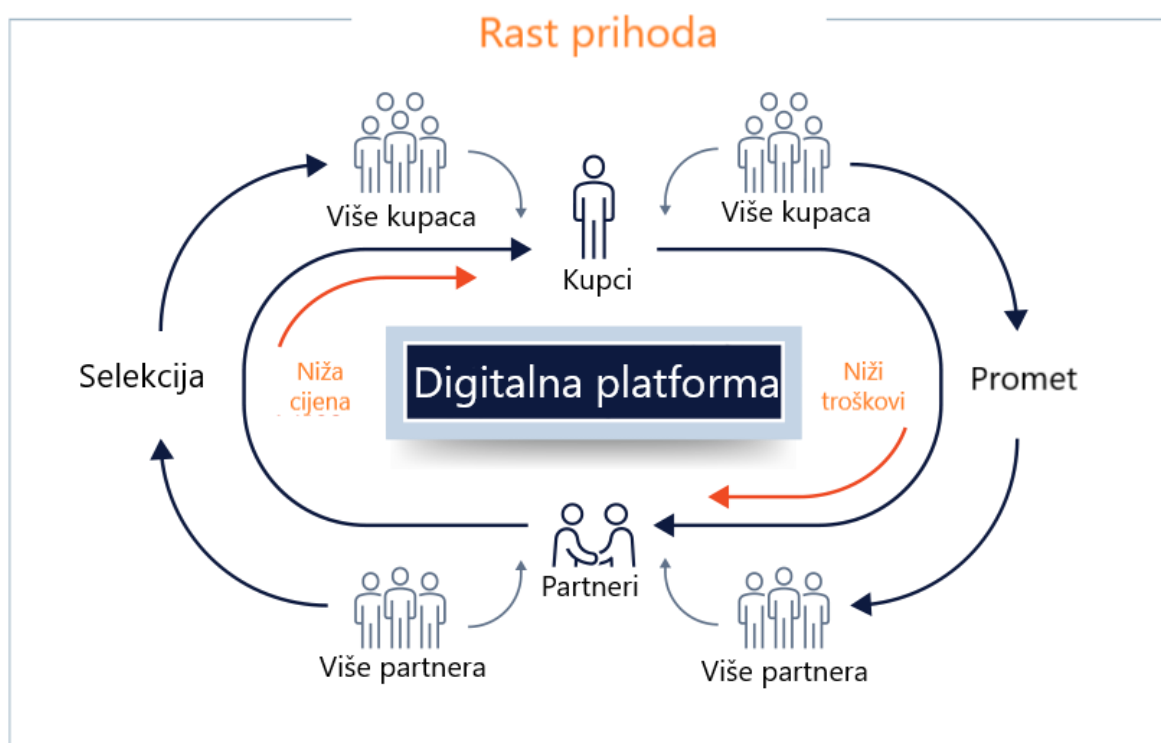
Izvor: <https://www.beyondnow.com/en/insights/market-insights/how-to-adopt-a-digital-platform-business-model/>

[pristup: 15.01.2023.]

Ovakav pristup ključan je za tvrtke kako bi ostale konkurentne u digitalnom svijetu koji se brzo mijenja.

### 3.2.3 Mrežni učinci digitalne platforme

Mrežni učinci digitalne platforme odnose se na fenomen u kojem platforma postaje sve vrijednija za korisnike u slučaju da joj se što više ljudi pridruži. Ovo stvara dobar ciklus u kojem platforma privlači više korisnika, koji zauzvrat čine platformu vrijednijom, privlačeći još više korisnika. Primjeri platformi sa snažnim mrežnim učinkom uključuju mreže društvenih medija poput Facebooka, aplikacije za razmjenu poruka poput WhatsAppa i tržišta poput Amazona i eBay. Mrežni učinci mogu rezultirati dinamikom „pobjednik uzima sve“, gdje se pojavljuje jedna dominantna platforma i postaje glavni izbor za većinu korisnika.



Slika 9. Mrežni učinci digitalne platforme

Izvor: <https://www.beyondnow.com/en/insights/>

[pristup: 16.01.2023.]

Mrežni učinci digitalne platforme odnose se na situaciju u kojoj se vrijednost platforme povećava kako je više ljudi i poduzeća koristi, što dovodi do ciklusa rasta koji se samo osnažuje. Kako se više partnera pridružuje i nudi širi raspon usluga ili proizvoda, platforma postaje privlačnija kupcima, privlačeći još više partnera. To može rezultirati nižim troškovima i boljim cijenama za kupce, čineći platformu još privlačnijom. Učinak mreže može se pojačati kada partnerske platforme također učine te ponude dostupnim svojim klijentima, proširujući doseg platforme još više.

## 4. Umjetna inteligencija

Prije pojave umjetne inteligencije svijet je bio znatno drugačiji. Računalstvo je bilo ograničeno na osnovne zadatke kao što su aritmetika i pohranjivanje podataka, a računala nisu bila sposobna obavljati zadatke koji zahtijevaju ljudsko razmišljanje ili percepciju. Većina procesa provedena je ručno, uključujući analizu podataka, donošenje odluka i službu za korisnike. Područje tehnologije brzo je napredovalo, ali nedostatak umjetne inteligencije značio je da su mnogi zadaci bili spori i neučinkoviti. Štoviše, pristup informacijama bio je ograničen, a pronalaženje relevantnih informacija oduzimalo je puno vremena. Nije bilo virtualne osobne pomoći ili „chatbota“, a zadaci poput prijevoda jezika zahtijevali su sudjelovanje ljudi. Svijet bez umjetne inteligencije karakterizirali su ručni procesi, ograničen pristup informacijama i nedostatak automatizacije u raznim industrijama. Integracija umjetne inteligencije donijela je značajnu transformaciju i poboljšala mnoge aspekte našeg svakodnevnog života.

Umjetna inteligencija (UI, prema engl. akronimu AI, od *Artificial Intelligence*), dio računalne znanosti (informatike) koji se bavi razvojem sposobnosti računala da obavljaju zadaće za koje je potreban neki oblik inteligencije, tj. da se mogu snalaziti u novim prilikama, učiti nove koncepte, donositi zaključke, razumjeti prirodni jezik, raspoznavati prizore i dr.<sup>4</sup> Umjetna inteligencija (AI) odnosi se na svojstvo neživih sustava koji pokazuju inteligenciju, obično računalnih sustava, iako se izraz ponekad pogrešno primjenjuje na robote, koji nisu nužno inteligentni. Inteligentnim sustavom smatra se svaki sustav koji pokazuje prilagodljivo ponašanje, uči iz iskustva, koristi veliku količinu znanja, pokazuje svjesne kvalitete, komunicira s ljudima prirodnim jezikom i govorom, dopušta pogreške i nesigurnosti u komunikaciji. Funkcije inteligentnih sustava su: prikupljanje i obrada informacija, interakcija s okolinom, komunikacija s ljudima ili drugim inteligentnim sustavima, prikupljanje i obrada znanja, donošenje zaključaka i planiranje. Dok se smatra da ljudska inteligencija uključuje sposobnost prikazivanja različitih inteligentnih značajki i obavljanja takvih funkcija istovremeno, trenutni inteligentni sustavi prvenstveno su specijalizirani za jednu sposobnost.

---

<sup>4</sup> <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=63150> (pristup: 16.01.2023.)

## 4.1 Povijest umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija (AI) relativno je mlado područje koje je naslijedilo mnoge koncepte, pristupe i tehnike iz drugih disciplina, posebice onih koje istražuju ljudsko mišljenje: kognitivne znanosti, logike, psihologije, biologije, filozofije, lingvistike, matematike. Neki od glavnih područja i primjene umjetne inteligencije su računalne igre i simulacije (kao što je šahovski sustav Deep Blue koji je 1997. porazio svjetskog prvaka Garija Kasparova), ekspertni sustavi, neuronske mreže, obrada prirodnog jezika (prepoznavanje govora, prijevod), računalni vid (uzorak ili prepoznavanje objekata, analiza scene), rješavanje problema, pretraživanje podataka, automatsko programiranje i inteligentni agenti.



Slika 10. Garry Kasparov u šahovskoj partiji protiv „deep blue“ inteligentnog sustava

Izvor: <https://theworld.org/stories/2018-01-05/garry-kasparov-and-game-artificial-intelligence>

[pristup: 19.01.2023.]

Deep Blue je računalni sustav razvijen od strane IBM-a koji je odigrao šahovsku partiju protiv svjetskog prvaka Garija Kasparova 1997. godine. Deep Blue je pobijedio u prvoj partiji, a zatim su slijedile pobjede za oba sudionika, a serija partija završila je ukupnom pobjedom Deep Blue-a. Ovaj meč označio je važan trenutak u razvoju umjetne inteligencije i pokrenuo pitanja o odnosu između čovjeka i stroja u šahu.

Prema stupnju inteligencije postoje jaka i slaba umjetna inteligencija. Jaka umjetna inteligencija toliko je razvijena da može razmišljati na istoj razini kao i čovjek. Za prepoznavanje takvog oblika inteligencije Alan M. Turing razvio je test prema kojem se računalo smatra inteligentnim ako više od 30% ljudi koji s njime posredno komuniciraju ne mogu odrediti komuniciraju li s čovjekom ili strojem. Slaba umjetna inteligencija je ona kojoj se mogu pripisati samo neka inteligentna svojstva, na primjer, sposobnost prepoznavanja govora.

Razvoj umjetne inteligencije započeo je pojavom digitalnih računala u drugoj polovici 20. stoljeća. Među prvim teorijskim radovima na ovom području su radovi Alana M. Turinga, a The Logic Theorist se smatra prvim računalnim programom u AI (1955.). Pojam AI skovan je na kongresu Dartmouth Collegea 1956. godine, koji je okupio pionire ovog područja i pokrenuo sustavna istraživanja. Kongres je organizirao John McCarthy, koji je kasnije postao autor osnovnog programskog jezika AI LISP (1958.) i smatra se utemeljiteljem umjetne inteligencije. 1960-ih je postala očita složenost postizanja AI-a usporedive s ljudskom inteligencijom, te su se istraživanja usmjerila prema parcijalnim rješenjima specifičnih problema. Tako je 1961. razvijen šahovski program koji se igrao na razini mastera, 1965. korišten je stroj koji se oslanjao na rezoluciju kao metodu logičkog zaključivanja, a iste godine počinje rad na poznatom ekspertnom sustavu Dendral. Početkom 1970-ih razvijen je programski jezik PROLOG, nakon čega su uslijedili prvi istinski upotrebljivi ekspertni inteligentni sustavi, poput sustava MYCIN, koji je mogao dijagnosticirati bakterijske infekcije krvi i preporučiti liječenje. Ovaj je sustav u nekim slučajevima radio čak i bolje od doktora, ali zbog ograničenih mogućnosti računala tog doba, njegovo je znanje bilo ograničeno.

## 4.2 Grane umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija sastoji se od nekoliko grana, svaka s vlastitim izazovima i dostignućima. Grane umjetne inteligencije uključuju:

- **Rješavanje problema** - bavi se razvojem algoritama za rješavanje specifičnih problema.
- **Reprezentacija znanja** - fokusira se na probleme predstavljanja i pohranjivanja informacija te izgradnje baze znanja.

- **Automatsko rasuđivanje** - temelji se na logičkim zakonitostima i razvija se za automatsko donošenje odluka.
- **Planiranje i djelovanje** - važno je za racionalne agente koji računaju optimalni tijek ciljeva i akcija.
- **Rasuđivanje u neodređenim uvjetima** - poseban izazov u predstavljanju neodređenog znanja i odabira ispravnih algoritama.
- **Učenje** - ključna sposobnost sustava AI, uključujući različite algoritme za učenje.
- **Procesiranje prirodnog jezika** - razumijevanje govora i automatski prevoditelji - olakšavaju komunikaciju sa strojevima.
- **Kompjutorski vid** - bavi se problemima vidne percepcije.
- **Robotika** - kombinira sve prethodno navedene grane, posebno kompjutorski vid, planiranje i djelovanje za rad robota u stvarnoj fizičkoj okolini.

Ove grane su međusobno povezane i često se nadopunjuju, a njihovi istraživači i stručnjaci često surađuju na različitim projektima i primjenama AI. Cilj svake grane je razvijati sustave koji funkcioniraju na način sličan ljudskoj inteligenciji, stvarajući rješenja koja su brza, precizna i dostupna.

### 4.3 Strojno učenje

Strojno učenje grana je umjetne inteligencije (AI) i računalne znanosti koja se fokusira na upotrebu podataka i algoritama za oponašanje načina na koji ljudi uče, postupno poboljšavajući njegovu točnost.<sup>5</sup> Cilj strojnog učenja je stvoriti računalne modele koji su u stanju generalizirati i primijeniti nova znanja iz podataka na nove probleme, što uključuje predikciju, klasifikaciju, grupiranje i drugo. Strojno učenje se često koristi za rješavanje složenih zadataka u oblastima poput tržišta, zdravstva, financija i obrazovanja, te je steklo veliku popularnost zbog brzog rasta kapaciteta računalne snage i kvantitete podataka dostupne za učenje.

---

<sup>5</sup> <https://www.ibm.com/topics/machine-learning#anchor-2042608756> (pristup: 19.01.2023.)



### 4.3.1 Metode strojnog učenja

Postoje različite metode strojnog učenja, a to su:

- **Nadzirano učenje** - je vrsta strojnog učenja u kojem se algoritam trenira pomoću označenih podataka za izradu predviđanja. U nadziranom učenju, model je opremljen skupom označenih primjera i njihovim odgovarajućim ciljanim vrijednostima. Algoritam zatim koristi ove označene primjere kako bi naučio odnos između ulaznih značajki i ciljnih varijabli, a model je u mogućnosti napraviti predviđanja na novim, dosad nepoznatim podacima. Uobičajene primjene nadziranog učenja uključuju prepoznavanje slike i govora, filtriranje e-pošte i otkrivanje kreditnih prijevara. Kvaliteta predviđanja modela nadziranog učenja ovisi o kvaliteti označenih podataka na kojima je obučen, kao i o izboru modela i parametara koji se koriste za obuku.
- **Nenadzirano učenje** - je vrsta strojnog učenja u kojem se algoritam obučava pomoću neoznačenih podataka za prepoznavanje uzoraka i odnosa u podacima. Za razliku od nadziranog učenja, nenadzirano učenje nema specifične ciljane varijable koje model pokušava predvidjeti. Umjesto toga, cilj je otkriti skrivene strukture i odnose unutar podataka. Primjene učenja bez nadzora mogu se pronaći u poljima kao što su segmentacija tržišta, analiza ponašanja kupaca i otkrivanje anomalija u mrežnoj sigurnosti. U nenadziranom učenju kvaliteta dobivenih rezultata ovisi o izboru algoritma, kvaliteti podataka i odgovarajućem odabiru parametara.
- **Polu-nadzirano učenje** - kombinira elemente nadziranog i nenadziranog učenja. Algoritam se trenira koristeći i označene i neoznačene podatke. Označeni podaci pružaju modelu informacije potrebne za predviđanje, dok neoznačeni podaci omogućuju modelu da nauči više o temeljnoj strukturi i odnosima u podacima. Ova kombinacija označenih i neoznačenih podataka omogućuje poboljšanu izvedbu u usporedbi s isključivo nadziranim ili nenadziranim učenjem.

### 4.3.2 Duboko učenje

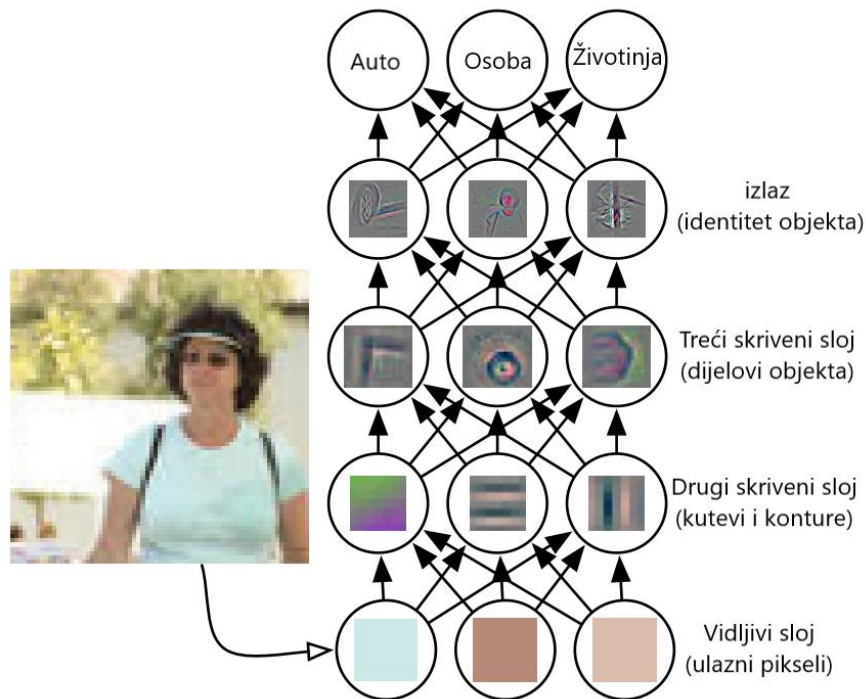
Duboko učenje podskup je strojnog učenja gdje neuronske mreže, algoritmi inspirirani ljudskim mozgom, uče iz velikih količina podataka. Algoritmi dubokog učenja ponavljaju zadatak i postupno poboljšavaju ishod kroz duboke slojeve koji omogućuju progresivno učenje. To je dio šire obitelji metoda strojnog učenja temeljenih na neuronskim mrežama.<sup>6</sup> Algoritmi dubokog učenja odgovorni su za neka od najimpresivnijih otkrića u strojnom učenju posljednjih godina, a primijenjeni su na širok raspon aplikacija uključujući prepoznavanje slike i govora, obradu prirodnog jezika i igranje igrica. Ključna prednost dubokog učenja je njegova sposobnost automatskog učenja i poboljšanja iz iskustva, što ga čini prikladnim za zadatke s velikim količinama podataka i složenim odnosima između ulaza i izlaza.

U dubokom učenju, sloj se odnosi na skup umjetnih neurona koji obrađuju ulazne podatke i daju izlaz. Slojevi su organizirani u hijerarhiju, pri čemu su niži slojevi obično odgovorni za učenje jednostavnih značajki, a viši slojevi odgovorni za učenje složenijih značajki na temelju rezultata nižih slojeva. Postoji nekoliko vrsta slojeva u dubokom učenju, uključujući:

- **Ulazni sloj** - je prvi sloj u mreži i odgovoran je za primanje ulaznih podataka.
- **Skriveni slojevi** - su među slojevi u mreži i odgovorni su za pretvaranje ulaznih podataka u korisniji prikaz.
- **Izlazni sloj** - je posljednji sloj u mreži i odgovoran je za pružanje predviđanja ili izlaza mreže.

---

<sup>6</sup> <https://www.ibm.com/cloud/watson-studio/deep-learning> (pristup: 27.01.2023.)



Slika 11. Primjer modela dubokog učenja – slika predstavljena kao skup vrijednosti piksela.

Izvor: Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2015). Deep Learning (1st ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

[pristup: 19.01.2023.]

Primijenjena neuronska mreža koristi duboko učenje, naprednu tehnologiju umjetne inteligencije, kako bi prepoznala različite kategorije: životinje, osobe i automobile - na temelju informacija iz piksela na slici. U postupku treniranja, mreža analizira veliki broj slika s poznatim oznakama i prilagođava svoje unutarnje parametre, tj. težine, kako bi minimizirala grešku između stvarnih oznaka i vlastitih predviđanja. Kroz ovaj iterativni proces, neuronska mreža postaje sposobna prepoznati obrasce i značajke koji su karakteristični za svaku od kategorija. Kada se novi nepoznati uzorak slike preda mreži, ona koristi naučena pravila i značajke kako bi klasificirala sliku u jednu od definiranih kategorija. Duboko učenje omogućuje mreži da prepozna kompleksne obrasce i stvori predstavljanje podataka koje pomaže u donošenju ispravnih odluka. Ovaj pristup omogućuje da računalni sustavi prepoznaju i kategoriziraju slike na način sličan ljudskom načinu razmišljanja, što ima široku primjenu u različitim područjima, uključujući prepoznavanje objekata, analizu medicinskih slika i još mnogo toga.

Duboko učenje odnosi se na skup naprednih tehnika strojnog učenja koje koriste duboke neuronske mreže za modeliranje složenih obrazaca u podacima. Izraz "duboko" obično se odnosi na broj skrivenih slojeva u neuronskoj mreži, koji može varirati od nekoliko do preko 150, dok tradicionalne neuronske mreže obično imaju samo 2-3 skrivena sloja. U dubokom učenju, arhitekture neuronskih mreža uče značajke izravno iz podataka, eliminirajući potrebu za ručnim izdvajanjem značajki. To se postiže obukom modela na velikim skupovima označenih podataka. Proces treniranja uključuje podešavanje težine umjetnih neurona u mreži na temelju pogreške predviđanja, koja se izračunava pomoću funkcije gubitka. S vremenom će mreža naučiti davati sve preciznija predviđanja.

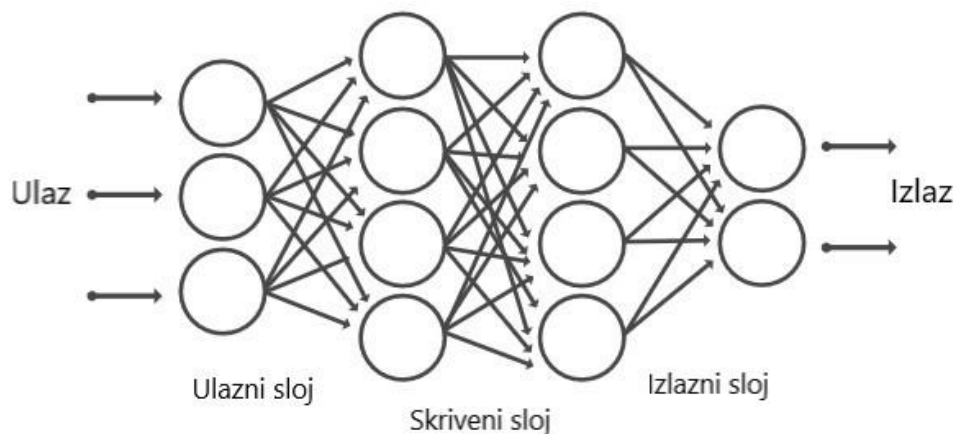
### **4.3.3 Neuronske mreže**

Neuronska mreža (također nazvana umjetna neuronska mreža) prilagodljivi je sustav koji uči pomoću međusobno povezanih čvorova ili neurona u slojevitoj strukturi koja nalikuje ljudskom mozgu. Neuronska mreža može učiti iz podataka - tako da se može osposobiti za prepoznavanje obrazaca, klasificiranje podataka i predviđanje budućih događaja.<sup>7</sup>

Neuronske mreže koriste se u strojnom učenju i umjetnoj inteligenciji za analizu i tumačenje složenih podataka, kao što su slike, zvuk i tekst. Oni su sposobni učiti obrasce i odnose u podacima i mogu se koristiti za razne zadatke, uključujući prepoznavanje slike i govora, obradu prirodnog jezika i donošenje odluka. Neuronske mreže važan su dio područja dubokog učenja, koje je podskup strojnog učenja, a koristi neuronske mreže s više skrivenih slojeva za modeliranje i učenje složenih obrazaca u podacima.

---

<sup>7</sup> <https://ch.mathworks.com/discovery/neural-network.html> (pristup: 10.02.2023.)



Slika 12. Prikaz tipične arhitekture neuronske mreže.

Izvor: <https://ch.mathworks.com/discovery/neural-network.html>

[pristup: 10.02.2023.]

Tipična arhitektura neuronske mreže sastoji se od slojeva čvorova (ulazni, skriveni, izlazni), težina i aktivacijskih funkcija. Ovo omogućuje mreži prepoznavanje obrazaca iz podataka i obavljanje različitih zadataka.

Postoji nekoliko vrsta neuronskih mreža, a to su:

- **Perceptron** – jednostavne su neuronske mreže koje se koriste za rješavanje jednostavnih problema klasifikacije.
- **Feedforward neuronska mreža** - sastoji se od ulaznog sloja, jednog ili nekoliko skrivenih slojeva i izlaznog sloja.
- **Konvolucijske neuronske mreže** - posebno dizajnirane mreže za rad sa slikama i drugim vrstama podataka koji imaju strukturu.
- **Rekurentne neuronske mreže** - dizajnirane su za rad s podacima koji su povezani u vremenskim nizovima, poput teksta ili zvuka.

#### 4.4 Automatizacija

Automatizacija je postala ključni dio moderne industrije i poslovanja. S napretkom tehnologije, automatizacija je omogućila povećanje učinkovitosti, smanjenje grešaka i smanjenje troškova. Automatizacija je proces kojim se nešto pravi automatskim, a također i stanje koje je rezultat tog procesa. Automatizacija podrazumijeva sve mjere i procese kojima se smanjuje udio ljudskog rada u modernoj

produkciji, pružanju usluga i prometu. Ona u najširem smislu predstavlja novu epohu u razvoju proizvodnih snaga, pronalaženjem sustava koji u sve većoj mjeri zamjenjuju čovjeka, ne samo kao izvor snage, već i u funkcijama opažanja, pamćenja i odlučivanja.<sup>8</sup> Ovaj koncept postoji već desetljećima, ali je značajno transformiran integracijom naprednih tehnologija poput robotike, umjetne inteligencije i raznih vrsta senzora.

Sve veća upotreba automatizacije također izaziva etičke probleme u vezi s premještanjem ljudskog rada te privatnošću i sigurnošću podataka. Unatoč tome budući izgledi automatizacije su obećavajući, s predviđanjima daljnjeg napretka i integracije u različite industrije i društvo u cjelini. Očito je da će automatizacija nastaviti oblikovati način na koji živimo i radimo, a za nas je ključno da budemo informirani i spremni za njezin utjecaj.

#### **4.5 Obrada prirodnog jezika (NLP) i njeno razumijevanje**

NLP dio je područja umjetne inteligencije koje je povezano s lingvistikom. Budući da računalo „ne razumije“ prirodne jezike, postoji potreba za obradom prirodnog jezika (Manning, Schutze, 1999). NLP istražuje načine uporabe računala za obradu ili razumijevanje ljudskih – prirodnih jezika. Upotrebljava se za pretvaranje ili prevođenje podataka s prirodnog jezika na računalo razumljiv jezik – strojno razumljiv format. Nakon što procesiraju prirodni jezik, računala mogu komunicirati jezikom koji upotrebljavaju ljudi.<sup>9</sup> Iz znanstvene perspektive, cilj NLP-a je modeliranje kognitivnih mehanizama koji su u osnovi razumijevanja i produkcije ljudskog jezika. Iz inženjerske perspektive, NLP uključuje razvoj različitih praktičnih aplikacija za olakšavanje interakcije između računala i ljudskog jezika. Uobičajene NLP aplikacije uključuju prepoznavanje govora, leksičku i semantičku analizu jezika, strojno prevođenje, automatsko sažimanje, analizu mišljenja, pronalaženje informacija i odgovaranje na pitanja. Iskorištavanjem snage NLP-a možemo stvoriti sustave koji mogu obraditi i

---

<sup>8</sup> <https://www.fpz.unizg.hr/ztos/AUTOM/4autom-automatizacija.pdf> (pristup: 15.02.2023.)

<sup>9</sup> <https://hrcak.srce.hr/file/377721> (pristup 15.02.2023.)

analizirati ogromne količine podataka prirodnog jezika i poboljšati interakciju između čovjeka i računala.

U NLP-u fokus je na analizi, dizajnu i implementaciji računalnih algoritama i metoda predstavljanja za obradu prirodnih jezika. Ciljevi u NLP-u uključuju realizaciju učinkovitih algoritama, analizu strukture rečenice i/ili značenja zadane rečenice. NLP istražuje mogućnost primjene računalnih algoritama na zadatke kao što su izvlačenje informacija iz teksta, prevođenje s jednog jezika na drugi, sposobnost automatskog odgovaranja na pitanja, razumijevanje izgovorenih ili pisanih naredbi, vođenje razgovora na prirodnom jeziku i još mnogo toga.

#### 4.5.1 Faze i razine obrade

Problem i najveći izazov u NLP-u je dvosmislenost na više razina: u značenju riječi, morfologiji, sintaktičkim svojstvima te ulogama i odnosima između dijelova teksta. Dvosmislenosti se mogu pojaviti u pojedinačnim riječima, dijelovima rečenice i cijelim rečenicama, osobito pri obradi dužih, gramatički složenih rečenica. Ljudi rješavaju nejasnoće uzimajući u obzir širi kontekst, iskustvo i predznanje, ali ipak ne mogu izbjeći probleme u komunikaciji. Računala također rješavaju dvosmislena značenja slično kao i ljudi, uzimajući širi kontekst oko riječi i donoseći zaključke na temelju prošlih slučajeva.

NLP se suočava s mnogobrojnim izazovima, uključujući problem dvosmislenosti na različitim razinama jezika. Stoga, NLP se temelji na pouzdanom zaključivanju i uključuje korištenje konteksta i znanja iz domene da bi se riješili problemi dvosmislenosti. Proces NLP-a obično se izvodi u nekoliko koraka, od razrješavanja morfologije riječi do leksičkih, sintaktičkih i semantičkih aspekata teksta. Što više razina postoji u sustavu, to je složeniji i podložniji pogreškama.



Slika 13. Opći model razumijevanja prirodnih jezika

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/377721>

[pristup: 15.02.2023.]

Sljedeće razine NLP područja prikazane na slici 13:

- **Morfološka razina** – odnosi se na analizu oblika i strukture riječi u jeziku, uključujući njihove sufikse, prefikse, oblike, korijene i slično. Morfološka analiza omogućuje identificiranje oblika i strukture riječi i informacija o njihovoj leksičkoj funkciji i značenju. Morfologija igra ključnu ulogu u NLP-u, jer se temelji na poznavanju gramatike i leksikona prirodnog jezika, što je važno za daljnju analizu teksta. Morfološka analiza služi kao baza za razne NLP zadaće, poput identificiranja riječi i raspoznavanja riječi koje se temelje na značenju.
- **Leksička razina** – je jedna od komponenti obrade jezika u NLP-u. Fokusira se na identifikaciju i analizu riječi unutar teksta i njihovih značenja u kontekstu. To podrazumijeva identifikaciju leksema (osnovne riječi) u tekstu i određivanje njihovog morfološkog oblika, kao što su oblici glagola, imenica ili pridjeva. Leksička analiza također uključuje razumijevanje semantičke interakcije među riječima u rečenici i njihove veze sa širim kontekstom. Cilj je da se osigura razumijevanje prirodne jezične komunikacije koja se temelji na preciznom određivanju značenja riječi i njihovih veza u tekstu.
- **Sintaktička razina** – je razina obrade teksta koja se bavi analizom gramatičke strukture rečenice. Cilj je identificirati pravilno povezivanje riječi u rečenici i njihove međusobne odnose. To uključuje analizu sintaktičke uloge pojedine riječi u rečenici, npr. subjekt, objekt, predikat, glagolski oblik, vrstu rečenice i slično. Ova razina je presudna za razumijevanje semantike rečenice i korištenje toga značenja u svrhe poput prevođenja, klasifikacije i drugih NLP zadaća.
- **Semantička razina** – se bavi značenjem riječi i rečenica u kontekstu. U NLP-u, semantička analiza se koristi za identificiranje i klasificiranje značenja riječi, riječnih grupa i rečenica u cilju formiranja smislenog modela teksta. Rezultat semantičke analize obično je vidljiv u obliku različitih semantičkih relacija i veza između riječi u tekstu, koje se koriste za automatsko razumijevanje teksta. Ciljevi semantičke analize su stvaranje modela značenja teksta, razumijevanje značenja riječi i rečenica, i automatsko rješavanje problema poput ironije, slenga, metafore i slično.

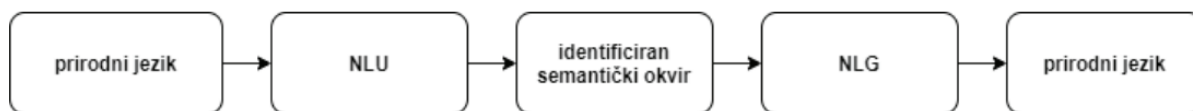


- **Govorna razina** – se odnosi na jezičnu razinu koja se odnosi na izgovor ili artikulaciju riječi i fraza u prirodnom jeziku. To uključuje fonetičke i fonološke značajke govora, kao što su tonovi, ritmovi, intonacije i razlika u izgovoru. U NLP-u, ovaj aspekt jezika se koristi za prepoznavanje govora i sintetizaciju govora, kao i za identifikaciju specifičnosti jezika i drugih govornih varijacija.
- **Pragmatička razina** – se bavi analizom konteksta i okolnosti koje su relevantne za razumijevanje značenja teksta. Uključuje i aspekte kao što su namjera govornika, interpretaciju naznačenog sadržaja, kulturne i društvene konvencije i slično. Cilj je identificirati kako se tekst koristi u realnom svijetu i interpretirati ga u kontekstu. Pragmatička analiza se često koristi u NLP-u kada se treba razumjeti značenje teksta koje nije direktno sadržano u njemu, kao što je u slučaju ironije ili metafore.

#### 4.5.2 Prepoznavać i generator prirodnog jezika

**NLU** (engl. *Natural Language Understanding*), odnosno prepoznavać prirodnih jezika je alat ili sustav koji se koristi za analizu i interpretaciju teksta na prirodnom jeziku. Ova tehnologija koristi algoritme i tehnike NLP-a kako bi automatski prepoznala elemente teksta kao što su riječi, gramatičke strukture i semantiku. Cilj ovog alata je da omogući računalima da razumiju prirodni jezik kako bi se mogao koristiti za aplikacije kao što su prevođenje, automatizirano odgovaranje na pitanja i prepoznavanje sentimenta.

**NLG** (engl. *Natural Language Generator*) ili generator prirodnih jezika je alat ili sustav koji se koristi za automatsko stvaranje teksta na prirodnom jeziku. Ova tehnologija koristi algoritme i tehnike NLP-a kako bi generirala tekst koji odgovara specifičnom zadatku, kao što je odgovor na pitanje ili opis slike. Cilj ovog alata je omogućiti računalima da proizvode prirodan jezik kako bi se moglo koristiti za aplikacije kao što su automatsko odgovaranje na pitanja i stvaranje novih tekstova.



Slika 14. Ciklus razumijevanja i generiranja prirodnog jezika

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/377721>

[pristup: 15.02.2023.]

NLU pretvara nestrukturirane podatke u tekstu ili govoru u strukturirane podatke (semantički okvir), dok NLG stvara tekst ili govor na temelju dane semantike. NLU ima za cilj pronaći semantičko značenje u tekstu, a NLG ima za cilj stvoriti odgovarajuće rečenice na temelju dane semantike. NLG se primjenjuje u područjima poput sumarizacije i personaliziranog izvješćivanja, chatbotova, personalizirane komunikacije s klijentima, te ispisa statusa uređaja u IoT okruženju (engl. *Internet of things*).

## 5. Primjena i implementacija AI u poslovanju

Umjetna inteligencija (AI) postala je važna tema u poslovnom svijetu posljednjih godina, jer omogućuje tvrtkama da učinkovitije i preciznije obavljaju mnoge zadatke i poboljšaju svoje poslovanje na različite načine. Jedna od najvećih prednosti AI-a u poslovanju je njegova sposobnost obrade velike količine podataka u vrlo kratkom vremenu. AI sustavi mogu analizirati velike količine podataka i prepoznati obrasce i trendove koji bi mogli biti nevidljivi ljudskom oku. Na temelju tih analiza tvrtke mogu donositi bolje poslovne odluke, smanjiti rizik i povećati učinkovitost. Druga važna prednost AI-a u poslovanju je automatizacija procesa. AI sustavi mogu izvršavati zadatke koji bi inače bili obavljani ručno, što uštedi vrijeme i novac. Primjerice, chatbotovi i virtualni asistenti mogu odgovoriti na pitanja kupaca, dok alati za obradu teksta mogu automatski kategorizirati i obrađivati velike količine e-pošte. AI također može poboljšati kvalitetu proizvoda i usluga koje tvrtka nudi. Primjerice, AI sustavi mogu analizirati velike količine podataka o kupcima kako bi tvrtke mogle prilagoditi svoje proizvode i marketinške strategije, poboljšati iskustvo kupaca i povećati lojalnost kupaca. Unatoč svim prednostima, postoji i nekoliko izazova s kojima tvrtke moraju računati pri korištenju AI-a. Jedan od glavnih izazova je nedostatak kvalitetnih podataka. AI sustavi mogu biti točni i precizni samo ako imaju pristup kvalitetnim podacima, a mnoge tvrtke se još uvijek bore s kvalitetom svojih podataka. Drugi izazov je nedostatak stručnjaka za AI. Stručnjaci za AI su rijetki i skupi, što može biti velika prepreka za manje tvrtke koje žele koristiti AI u svojem poslovanju. AI ima mnoge prednosti koje mogu pomoći tvrtkama da poboljšaju svoje poslovanje i povećaju učinkovitost. Međutim, tvrtke moraju biti svjesne izazova i raditi na njihovom prevladavanju kako bi iskoristile sve prednosti koje AI pruža. Umjetna inteligencija (AI) se sve više koristi u različitim poslovnim područjima i industrijskim granama. Neki od primjera u kojima se AI koristi u poslovnom svijetu su:

- **Financije i bankarstvo** - AI se koristi za analizu financijskih podataka, donošenje investicijskih odluka, prepoznavanje prijevara, automatizaciju bankovnih procesa i pružanje personaliziranih financijskih usluga.

- **Proizvodnja** - AI se koristi za optimizaciju procesa proizvodnje, predviđanje i otklanjanje kvarova, automatizaciju proizvodnih linija i poboljšanje kvalitete proizvoda.
- **Zdravstvo** - AI se koristi za dijagnostiku i liječenje bolesti, istraživanje novih lijekova, poboljšanje sustava zdravstvene skrbi i personaliziranu medicinu.
- **Trgovina** - AI se koristi za analizu podataka o kupcima, poboljšanje korisničkog iskustva, personaliziranu ponudu proizvoda i usluga te poboljšanje lanca opskrbe.
- **Automobilski sektor** - AI se koristi za autonomnu vožnju, poboljšanje sigurnosti u prometu, održavanje vozila, te personalizirane usluge u vozilima.
- **Marketing** - AI se koristi za analizu i predviđanje trendova na tržištu, personalizirane marketinške kampanje, automatizaciju marketinga i optimizaciju potrošačkog iskustva.

To su samo neki od primjera poslova u kojima se koristi AI, a kako se tehnologija razvija, očekuje se da će se AI sve više koristiti u različitim industrijama i poslovnim područjima.

Uspješna implementacija umjetne inteligencije zahtijeva niz koraka koji uključuju: Razumijevanje AI-a i organizacijskih sposobnosti, Procjena postojećeg poslovnog modela i potencijala za inovacije, Razvoj i poboljšanje sposobnosti za primjenu AI-a, Postizanje organizacijskog prihvaćanja i razvoj unutarnjih kompetencija.

## 5.1 Razumijevanje AI-a i organizacijskih sposobnosti

Prvi korak uspješne implementacije umjetne inteligencije je razumijevanje AI-a i organizacijskih sposobnosti potrebnih za digitalnu transformaciju. Ovaj korak je ključan jer organizacije koje žele primijeniti umjetnu inteligenciju moraju imati duboko razumijevanje tehnologije i njezinih mogućnosti, kao i vještina potrebnih za uspješnu implementaciju. Razumijevanje AI-a uključuje poznavanje različitih vrsta umjetne inteligencije, poput strojnog učenja, dubokog učenja i obrade prirodnog jezika, kao i njihovih primjena u poslovnom svijetu. Organizacijske sposobnosti uključuju

sposobnosti za upravljanje podacima, IT infrastrukturu i sigurnost, sposobnosti za stvaranje novih vrijednosti i usluga te sposobnosti za upravljanje promjenama.

### 5.1.1 Izazovi pri implementaciji umjetne inteligencije

Razvoj umjetne inteligencije ima ambiciju stvoriti stroj koji može raditi autonomno i oponašati ljudske kognitivne sposobnosti. Ova značajka inteligencije učinkovitija je u obradi velike količine informacija i sposobna rješavati apstraktne i složene probleme, što je vrijedan alat. Međutim, razvoj AI-a također nosi rizike i izazove koji se moraju riješiti. Među tim izazovima su:

- **Transparentnost** - je jedan od ključnih izazova u implementaciji AI sustava. Postizanje visoke transparentnosti veliki je izazov pri izgradnji inteligentnih sustava. Ako su konstruirani modeli netočni ili neadekvatni, sustav će vjerojatno biti štetan za poslovanje poduzeća. Uspješna implementacija AI sustava zahtijeva punu transparentnost i jasnoću u svim fazama projekta, od početne faze planiranja do testiranja i izrade. To znači da bi trebalo biti moguće pratiti i razumjeti kako se sustav ponaša, kako donosi odluke, te kako se te odluke temelje na podacima. Transparentnost je ključna jer pomaže u izgradnji povjerenja u AI među zaposlenicima i drugim dionicima, što dalje poboljšava uspješnost projekta.
- **Nedostatak povjerenja u AI među zaposlenicima** - transparentnost ima izravan utjecaj na organizacijsko ponašanje, poput povjerenja i percepcije agencije. Pitanje transparentnosti može biti ključni faktor koji utječe na to koliko ljudi vjeruju AI aplikacijama. Ako pojedinci ne razumiju kako AI aplikacija radi, manje su skloni vjerovati u nju. Povjerenje se može povezati sa samom tehnologijom, ali i s inovativnom tvrtkom i njenom sposobnošću komuniciranja. Nadalje, povjerenje među članovima organizacije bitno je kako bi se ublažio organizacijski otpor prilikom transformacije poslovanja. Stoga je važno da organizacije osiguraju da je proces implementacije AI-a transparentan i da se svi relevantni dionici uključuju i informiraju tijekom cijelog procesa. To može uključivati transparentnost u izboru podataka, korištenim algoritmima, interpretaciji rezultata, odlukama koje se donose i slično. Organizacije bi trebale

raditi na poboljšanju komunikacije i obuke svojih zaposlenika kako bi se smanjio nedostatak povjerenja u AI sustave.

- **Analogni procesi** - digitalni procesi mogu se smatrati preduvjetom pri implementaciji umjetne inteligencije. Mehanizmi prikupljanja podataka predstavljaju ključne mogućnosti budući da algoritmi umjetne inteligencije zahtijevaju velike količine kvalitativnih podataka. Stoga se analogni procesi moraju transformirati kako bi se omogućilo stjecanje digitalnog sadržaja. Nedovoljni skupovi podataka imat će izravan i negativan utjecaj na rezultate.
- **Nesporazumi AI** - zbog složene prirode AI-a, a posebno problema "crne kutije" (situacija kada se ne može razumjeti ili objasniti kako AI sustav donosi određene odluke.), ljudima može biti teško razumjeti AI aplikaciju i kako ona radi. Međusobno razumijevanje ključno je za suradnju, što je kritičan čimbenik pri provođenju digitalnih transformacija poslovanja. Stoga tvrdimo da je uzajamno tumačenje tehnologije jedan od glavnih izazova tijekom faze implementacije, kako u pogledu kapaciteta umjetne inteligencije tako i u pogledu njezinih potencijalnih područja primjene.

Rješavanje ovih izazova ključno je za uspješnu implementaciju AI-a u organizaciji, a to zahtijeva pažljivo planiranje, educiranje zaposlenika i uvođenje prilagođenih strategija.

### **5.1.2 Ključne organizacijske sposobnosti pri implementaciji umjetne inteligencije**

Ključne organizacijske sposobnosti pri implementaciji umjetne inteligencije mogu se podijeliti na četiri glavne kategorije: strateške sposobnosti, tehnološke sposobnosti, podatkovne sposobnosti i sigurnosne sposobnosti.

**Strateške sposobnosti** – razumijevanje poslovne strategije, vizije i ciljeva organizacije te kako se umjetna inteligencija uklapa u te strategije. Potrebno je imati jasnu predodžbu o tome kako AI može stvoriti vrijednost za poslovanje, kao i o tome kako upravljati rizicima i prilagoditi se promjenama u okolini.

**Tehnološke sposobnosti** - uključuju razumijevanje tehnoloških zahtjeva za implementaciju umjetne inteligencije, uključujući infrastrukturu, programsku opremu i

hardver. Potrebno je osigurati da su tehnološki sustavi i platforme kompatibilni s AI tehnologijom, kao i da se prilagođavaju promjenama u tehnologiji.

**Podatkovne sposobnosti** - sposobnost prikupljanja, obrade, analize i upravljanja podacima. Ovo uključuje osiguravanje kvalitete i točnosti podataka, kao i pravilno korištenje podataka u AI modelima. Potrebno je razviti procese za prikupljanje i čišćenje podataka, kao i za njihovu zaštitu i sigurnost.

**Sigurnosne sposobnosti** - zaštita od zlonamjernih napada i drugih sigurnosnih prijetnji, kao i poštivanje zakonskih i regulativnih zahtjeva za zaštitu podataka. Potrebno je osigurati da se AI modeli ne koriste na načine koji bi ugrozili sigurnost ili privatnost korisnika, te da se pravilno upravlja rizicima koji se javljaju s korištenjem AI u poslovanju.

Kombinacija ovih sposobnosti ključna je za uspješnu implementaciju umjetne inteligencije u organizaciji. Organizacije koje razumiju i razvijaju ove sposobnosti bit će u boljem položaju da iskoriste prednosti AI tehnologije i stvore vrijednost za svoje poslovanje.

## **5.2 Procjena postojećeg poslovnog modela i potencijala za inovacije**

Kada organizacija posjeduje razumijevanje AI-a i potrebnih organizacijskih sposobnosti za implementaciju, sljedeći korak je procijeniti trenutni poslovni model i prepoznati potencijale za inovacije. To uključuje evaluaciju kako se AI može primijeniti u postojećem poslovnom modelu te stvaranje novih poslovnih modela koji koriste AI. U ovom procesu, također je važno razmotriti ulogu poslovnog ekosustava, što uključuje suradnju s drugim tvrtkama i institucijama.

### **5.2.1 Inovacija poslovnog modela**

Poslovni model opisuje način na koji tvrtka stvara, isporučuje i hvata vrijednost za svoje klijente i za sebe. To obuhvaća opis proizvoda ili usluga koje tvrtka nudi, ciljnu skupinu korisnika, načine na koje tvrtka stvara i distribuira proizvode ili usluge, poslovne procese i način na koji tvrtka generira prihode. Poslovni model također uključuje strategije za upravljanje troškovima, ulaganja i profitabilnosti. Poslovni model predstavlja okvir koji tvrtki omogućuje da ostvari prihode i profit te da se održi na tržištu.

Inovacija poslovnog modela odnosi se na razvoj novog ili kontinuirano poboljšanje postojećeg poslovnog modela s ciljem postizanja konkurentne prednosti. To uključuje razumijevanje trenutnog poslovnog modela i njegovog okruženja te istraživanje novih mogućnosti prije poduzimanja procesa inovacije. Ako je inovacija dovoljno različita i teška za kopiranje od strane konkurenata, tvrtka može postići konkurentsku prednost i osvojiti tržište.

### **5.2.2 Uloge poslovnog ekosustava**

Poslovni ekosustav predstavlja širi kontekst u kojem organizacija posluje. To uključuje sve relevantne dionike poput dobavljača, konkurenata, klijenata, državnih tijela, regulatornih tijela, akademskih institucija i drugih organizacija koje su povezane s poslovanjem organizacije. Ovi dionici često imaju važnu ulogu u inoviranju poslovnog modela, osobito u kontekstu primjene umjetne inteligencije (AI).

Dobavljači, na primjer, mogu pružiti važne podatke i alate za razvoj AI-a, dok klijenti mogu pružiti povratne informacije o proizvodima ili uslugama koje se razvijaju. Konkurenti mogu predstavljati prijetnju, ali također mogu biti izvor inspiracije za inoviranje poslovnog modela. Državna tijela i regulatorna tijela mogu utjecati na način na koji se AI primjenjuje u određenom sektoru ili industriji, dok akademske institucije mogu pružiti znanstvena i istraživačka otkrića koja organizacija može primijeniti u svom poslovanju.

Suradnja s drugim tvrtkama i institucijama u poslovnom ekosustavu može biti ključna za uspješnu implementaciju AI-a u postojeći poslovni model ili razvoj novog poslovnog modela koji koristi AI. Stoga je važno procijeniti ulogu poslovnog ekosustava i identificirati relevantne dionike u procesu inoviranja poslovnog modela koji će omogućiti organizaciji da postigne svoje ciljeve i ostane konkurentna na tržištu. Tvrtke mogu preuzeti različite uloge u digitalnim ekosustavima. U digitalnom ekosustavu postoje četiri glavne uloge:

**Orkestrator ekosustava** - glavni organizator i katalizator u ekosustavu. Orkestratori pružaju platformu, infrastrukturu i usluge koje omogućuju ostalim članovima ekosustava da stvaraju vrijednost. Oni također uspostavljaju pravila, standarde i protokole koji omogućuju suradnju i interakciju unutar ekosustava.



**Uloge izravnog stvaranja vrijednosti** - tvrtke koje direktno stvaraju vrijednost za krajnje korisnike. To mogu biti tvrtke koje proizvode hardver, softver ili usluge koje se direktno koriste u krajnjem proizvodu.

**Uloge podrške stvaranja vrijednosti** - tvrtke koje pružaju usluge, proizvode ili tehnologije koje pomažu drugim tvrtkama u stvaranju vrijednosti. To mogu biti tvrtke koje nude cloud usluge, sigurnosne usluge, alate za razvoj softvera, marketing ili analitičke usluge.

**Uloge poduzetnika** - tvrtke koje razvijaju nove proizvode, usluge ili tehnologije i traže partnere unutar ekosustava kako bi ih razvile, testirale i implementirale. To mogu biti start-up tvrtke ili etablirane tvrtke koje traže načine za proširenje svojih poslovanja.

### **5.3 Razvoj i poboljšanje sposobnosti za primjenu AI-a**

Sljedeći korak je razvoj i poboljšanje sposobnosti za implementaciju umjetne inteligencije. To uključuje razvijanje vještina i znanja potrebnih za primjenu umjetne inteligencije, kao i ulaganje u tehnološku infrastrukturu i rješenja koja su potrebna za njezinu primjenu. Važno je također uspostaviti sustav upravljanja podacima i kvalitetu podataka kako bi se osiguralo da se AI temelji na relevantnim, pouzdanim i točnim podacima. Proces promjene može se pokrenuti nakon što se pravilno razumiju sposobnosti i preduvjeti poduzeća. Kako bi se transformacija uspješno izvršila, potrebna je podrška uvida dobivenih u prethodnim koracima. Tijekom digitalnih transformacija, ključno je naglasiti kako su važni i tehnički i organizacijski aspekti. Uz tehnološke izazove, potrebno je osigurati i organizacijsku kulturu i procese koji su prilagođeni novim zahtjevima poslovanja. Ovaj proces također može uključivati restrukturiranje timova, zapošljavanje novih stručnjaka i obuku postojećih zaposlenika kako bi se postigla puna integracija novih tehnologija i prilagodba poslovanja novim trendovima.

Tvrtke su sve više zainteresirane za digitalnu transformaciju svojih poslovnih modela, što uključuje korištenje naprednih tehnologija poput umjetne inteligencije. Ova transformacija zahtijeva restrukturiranje poslovnih operacija, organizacijskih struktura i koncepata upravljanja kako bi se iskoristile prednosti digitalne tehnologije. Strategije digitalne transformacije ne uključuju samo jednostavne IT inicijative, već opsežan

strukturni redizajn koji ima za cilj usklađivanje IT strategija s poslovnim i funkcionalnim strategijama tvrtke.

Složen proces digitalne transformacije zahtijeva integraciju tehnologije, promjene u stvaranju vrijednosti, strukturne promjene i prilagodljive organizacijske strukture, te dobro osmišljene financijske strategije. Uključuje usvajanje novih radnih praksi i stvaranje fleksibilnih struktura sposobnih brzo reagirati na promjene u okruženju. Potrebno je osigurati da ulaganja u tehnologiju, infrastrukturu i ljudske resurse budu usklađena s poslovnim ciljevima i da postoji jasan plan za povrat ulaganja.

Financijski aspekti su ključni u strategijama digitalne transformacije. To uključuje procjenu troškova i koristi od digitalne transformacije, te osiguranje odgovarajućeg pristupa financiranju. Investicije su potrebne za nove tehnologije, procese i ljude, a financiranje se može osigurati izravnim ulaganjem tvrtke, vanjskim financiranjem, izgradnjom partnerstava ili drugim oblicima ulaganja. Važno je pravilno planiranje i upravljanje financijskim aspektima kako bi se osigurala održivost digitalne transformacije i postigao dugoročni uspjeh

Sudjelovanje i podrška svih relevantnih dionika je ključno za uspješnu digitalnu transformaciju. Ovo uključuje top menadžment, zaposlenike, kupce, partnere i druge dionike koji su povezani s tvrtkom. Potrebno je osigurati da svi razumiju važnost digitalne transformacije i kako ona može donijeti koristi svima. Također je važno pružiti pravilnu obuku i podršku kako bi se zaposlenici osjećali sigurno i spremno prihvatili promjene koje dolaze s digitalnom transformacijom.

## **5.4 Postizanje organizacijskog prihvaćanja i razvoj unutarnjih kompetencija**

U zadnjem koraku je važno postići organizacijsko prihvaćanje i razviti unutarnje kompetencije kako bi se omogućila uspješna implementacija umjetne inteligencije. To uključuje obuku zaposlenika i menadžera, stvaranje kulture inovacije i promjene te uspostavljanje sustava za praćenje i mjerenje učinkovitosti AI-a u poslovanju. Implementacije umjetne inteligencije moraju slijediti proces od pet koraka, uključujući:

izvršne pilot projekte, formiranje timova umjetne inteligencije, široku obuku umjetne inteligencije, razvoj strategije umjetne inteligencije i razvoj internih i vanjskih zajednica.

- Izvršni pilot-projekti omogućuju testiranje nove tehnologije u manjim razmjerima te pomažu zaposlenicima da razumiju kako će promjena utjecati na njihov posao. Pilot-projekti bi trebali prevesti tehničke aspekte umjetne inteligencije na razumljiv jezik te povećati transparentnost kako bi se olakšala implementacija novih tehnologija. Visoka transparentnost također pomaže u smanjenju potrebe za dubokim razumijevanjem tehničkih aspekata među zaposlenicima.
- Formiranje timova za umjetnu inteligenciju unutar tvrtke povećava razumijevanje tehnologije i načina na koji se može primijeniti, što može biti ključno ako tvrtka upravlja povjerljivim podacima. Široka obuka za umjetnu inteligenciju uključujući obrazovne ponude za članove organizacije također je neophodna kako bi se u potpunosti iskoristila tehnologija. Međutim, stručnjaka za umjetnu inteligenciju je malo i skupi su, pa će uspon AI zahtijevati širu nadogradnju vještina zaposlenika. To će omogućiti tvrtkama da pronađu nova područja primjene kako bi se ostvario potencijal umjetne inteligencije.
- Formiranje strategije za implementaciju umjetne inteligencije uključuje fokusiranje na podatke i podatkovnu infrastrukturu, kao i načela lean startup metoda. Kako bi se osiguralo da umjetna inteligencija radi učinkovito, važno je imati visokokvalitetne skupove podataka koji se kontinuirano prikupljaju, testiraju i usavršavaju. Korištenje načela lean startup metoda omogućuje tvrtkama da razvijaju minimalno održive proizvode i prilagođavaju ih prema potrebama klijenata, što povećava šanse za uspjeh. Uz to, korištenje lean startup metode može pomoći tvrtkama da brže odgovore na promjene na tržištu i usvoje fleksibilan pristup prilagodbe inicijativa umjetne inteligencije prema potrebama tvrtke.
- Edukacija dionika o umjetnoj inteligenciji ključna je kako bi se osiguralo razumijevanje i prihvaćanje korištenja ove tehnologije. Važno je da tvrtke komuniciraju pravilno kako bi osigurale transparentnost i povjerenje s dionicima. To se posebno odnosi na kibernetičku sigurnost, gdje je važno osigurati da su podaci sigurni i zaštićeni od zlonamjernih aktivnosti. Tvrtke bi trebale stvoriti jasnu strategiju za kibernetičku sigurnost koja uključuje umjetnu inteligenciju i redovito educirati dionike o rizicima i mjerama koje se poduzimaju kako bi se ti

rizici minimizirali. Osim toga, važno je educirati i javnost o načinu na koji se umjetna inteligencija koristi, što će pomoći u izgradnji povjerenja i prihvaćanju ove tehnologije u široj javnosti.

- Povratne informacije dionika ključne su za uspješan razvoj strategije umjetne inteligencije i poslovne modele. Komunikacijski kanali poput anketa, fokus grupa, javnih foruma i internih sastanaka mogu se koristiti za prikupljanje povratnih informacija dionika. Te informacije mogu biti korisne za otkrivanje novih prilika, za prepoznavanje problema i izazova te za razvoj rješenja koja bolje odgovaraju potrebama tržišta.

## 6. Platforme umjetne inteligencije

Tek u posljednjih nekoliko desetljeća, zahvaljujući porastu računalne snage, dostupnosti velikih količina podataka i napretku u algoritmima strojnog učenja, umjetna inteligencija je počela pokazivati značajan napredak. To je dovelo do stvaranja platformi baziranih na umjetnoj inteligenciji koje se danas koriste za širok spektar primjena. Danas postoje mnoge platforme koje koriste umjetnu inteligenciju, poput platformi za automatizaciju poslovnih procesa, analizu velikih količina podataka, chatbotova, virtualnih osobnih asistenata i drugih. Ove platforme kontinuirano se razvijaju kako bi poboljšale svoje performanse i prilagodile se specifičnim potrebama korisnika. U budućnosti se očekuje da će razvoj platformi baziranih na umjetnoj inteligenciji biti još brži i inovativniji, te će igrati ključnu ulogu u automatizaciji i optimizaciji različitih poslovnih procesa.

Platforme bazirane na umjetnoj inteligenciji su softverski alati koji koriste tehnologije poput strojnog učenja, prirodnog jezika i dubokog učenja kako bi automatizirale određene zadatke ili pružile inteligentne usluge. Platforme umjetne inteligencije uključuju korištenje strojeva za obavljanje zadataka koje obavljaju ljudska bića. Platforme simuliraju kognitivnu funkciju koju obavljaju ljudski umovi kao što su rješavanje problema, učenje, rasuđivanje, socijalna inteligencija kao i opća inteligencija.<sup>10</sup> Takve platforme koriste ogromne količine podataka kako bi trenirale modele koji mogu analizirati, tumačiti i razumjeti složene obrasce u podacima, a potom primijeniti te spoznaje na donošenje odluka i predviđanja. Primjene platformi baziranih na umjetnoj inteligenciji su mnogobrojne i raznolike - od analize velikih količina podataka u realnom vremenu, do chatbotova koji pružaju korisničku podršku i osobnog asistenta za organizaciju dnevnih obveza. Također, ovakve platforme se često koriste u medicinskoj dijagnostici, financijskom sektoru, proizvodnji i drugim industrijama gdje je potrebna automatizacija procesa i brzo donošenje odluka temeljenih na podacima. U ovom sve više digitaliziranom svijetu, platforme bazirane na umjetnoj inteligenciji postaju sve prisutnije i važnije za različite sektore. Razvoj ovakvih platformi teži bržem, preciznijem i učinkovitijem donošenju odluka te predstavlja ključnu komponentu u

---

<sup>10</sup> <https://www.predictiveanalyticstoday.com/artificial-intelligence-platforms/> (pristup: 20.03.2023.)

optimizaciji poslovnih procesa i povećanju konkurentnosti u današnjem tržišnom natjecanju.

Možemo navesti dvije vrste AI platformi koje se koriste u poslovanju, a to su: AlaaS (Artificial Intelligence as a Service) i AI PaaS (Artificial Intelligence Platform as a Service). Korištenje AlaaS ili AI PaaS može tvrtkama donijeti značajne prednosti u poslovanju. Korištenjem ovih platformi, tvrtke mogu brže razvijati AI rješenja, smanjiti troškove razvoja, povećati produktivnost i efikasnost, te poboljšati kvalitetu i preciznost poslovnih procesa. Također, AlaaS i AI PaaS nude tvrtkama pristup naprednim algoritmima i tehnologijama koji bi se teško ili skupo implementirali samostalno. Korištenjem ovih platformi, tvrtke također mogu olakšati integraciju AI rješenja s postojećim sustavima i infrastrukturom.

## **6.1 Umjetna inteligencija kao usluga (AlaaS)**

AI kao usluga izraz je koji se koristi za opisivanje treće strane koja pruža napredne AI funkcionalnosti tvrtkama uz jednokratno plaćanje ili pretplatu.<sup>11</sup> U prošlosti su AlaaS usluge bile skupe i nedostupne za tvrtke. Razvoj i implementacija umjetne inteligencije bili su složeni i skupi procesi. Razvoj algoritama i modela strojnog učenja zahtijeva stručnost u matematici, statistici i računalnoj znanosti, što je ograničavalo broj stručnjaka koji su bili sposobni za izgradnju takvih sustava. Osim toga, za obradu velikih količina podataka potrebna je snažna hardverska infrastruktura koja je također bila skupa. Na tržištu je postojalo ograničeno tržište za AlaaS usluge, što je također utjecalo na cijene. U početku su se na tržištu pojavile samo neke tvrtke koje su mogle pružati usluge AI-a, što je značilo da su one mogle postavljati visoke cijene zbog nedostatka konkurencije. Međutim, s vremenom se situacija promijenila. Napredak tehnologije i razvoj otvorenih izvornih kodova učinili su razvoj AI sustava jeftinijim i pristupačnijim. Postoje i sve veći broj tvrtki koje pružaju AlaaS usluge, što povećava konkurenciju i smanjuje cijene. Kao rezultat toga, AlaaS usluge postaju sve pristupačnije, što omogućuje malim i srednjim tvrtkama da koriste ove tehnologije kako bi poboljšale svoje poslovanje.

AlaaS (AI as a Service) je model poslovanja u kojem tvrtke pružaju usluge umjetne inteligencije u oblaku, a kupci mogu koristiti te usluge putem pretplate ili drugih oblika

---

<sup>11</sup> <https://levity.ai/blog/aiaas-guide> (pristup: 05.03.2023.)

plaćanja. Ove usluge mogu uključivati različite proizvode i usluge temeljene na umjetnoj inteligenciji, kao što su alati za obradu prirodnog jezika (NLP), strojno učenje (ML), duboko učenje (DL) i drugo. AlaaS proizvodi i usluge obično su dizajnirani za organizacije koje žele iskoristiti prednosti umjetne inteligencije bez potrebe za ulaganjem u vlastite resurse i infrastrukturu. Kupci mogu iskoristiti ugrađene ML i DL algoritme za naprednu analizu trendova, usklađivanje uzoraka, prediktivnu analizu i druge zadatke upravljanja podacima. Ove usluge mogu biti skalabilne, što znači da tvrtke mogu lako povećavati ili smanjivati svoje potrebe za AI uslugama prema potrebi.

Različite vrste AlaaS usluga omogućuju tvrtkama da odaberu onu koja najbolje odgovara njihovim poslovnim potrebama. Uz to, važno je odabrati rješenje koje se lako integrira s postojećim poslovnim sustavima i ne zahtijeva veliko predznanje za početak korištenja AI usluga. Neke od usluga koje AlaaS nudi:

- **Virtualni pomoćnici i chatbotovi** - Jedna od vrsta AlaaS usluga su chatbotovi koji koriste algoritme obrade prirodnog jezika (NLP) za učenje iz razgovora s ljudskim bićima i oponašanje jezičnih obrazaca, tonova i slenga, dok daju odgovore. Chatbotovi se mogu koristiti za podršku korisničkoj službi tvrtke, čime se oslobađaju zaposlenici da se usredotoče na složenije zadatke. AI algoritmi se koriste za simuliranje ljudskog razgovora, a chatbotovi kombiniraju NLP i strojno učenje (ML) kako bi razumjeli korisničke upite i dali relevantne odgovore. Važno je napomenuti da chatbotovi mogu biti učinkoviti samo ako su dobro trenirani na velikoj količini podataka i ažurirani kako bi odgovorili na najnovije upite korisnika.
- **Aplikacijsko programsko sučelje (API)** - API-ji su važan dio mnogih AlaaS rješenja, jer omogućuju komunikaciju između različitih dijelova softvera. Oni djeluju kao posrednici između usluga i omogućuju razne zadatke, uključujući analizu osjećaja i izdvajanje entiteta iz teksta. API-ji se mogu brzo i lako implementirati u postojeći softver, što ih čini vrlo privlačnima za programere. Postoje različite vrste API-ja koje se mogu koristiti kao dio AlaaS rješenja. Primjerice, postoje API-ji za računalni govor i računalni vid, NLP, mapiranje znanja, detekciju emocija i prijevod. Ovi API-ji pružaju programerima pristup naprednim funkcijama umjetne inteligencije bez potrebe za dubokim

razumijevanjem algoritama i tehnologije koja stoji iza njih. To znači da čak i manje tvrtke s ograničenim resursima mogu iskoristiti prednosti AI tehnologije i poboljšati svoje poslovanje.

- **Strojno učenje** - AlaaS rješenja olakšavaju primjenu strojnog učenja (ML) i umjetne inteligencije (AI) u poslovnim procesima. ML i AI okviri su popularni alati koje programeri koriste za izradu modela i pojednostavljivanje procesa, ali često zahtijevaju okruženje velikih podataka. S AlaaS-om, tvrtke mogu lako usvojiti ML tehnologiju, koristeći unaprijed obučene modele ili prilagođene alate koji odgovaraju njihovim specifičnim poslovnim potrebama. To omogućuje tvrtkama da implementiraju tehnologiju strojnog učenja bez potrebe za prethodnom znanjem u području ML-a.

#### 6.1.1. Prednosti i nedostaci AlaaS-a

Neke prednosti koje bi mogle potaknuti određene tvrtke da implementiraju AlaaS u svoje poduzeće:

- **Napredna infrastruktura** - je presudna za uspješno korištenje umjetne inteligencije i strojnog učenja, ali takva infrastruktura može biti skupa za kupnju, održavanje i nadogradnju. Prije pojave AlaaS-a, tvrtke su morale ulagati u vlastitu infrastrukturu, što je često zahtijevalo velika početna ulaganja i stalne troškove održavanja. Međutim, sada AlaaS rješenja nude mogućnost korištenja napredne infrastrukture uz znatno niže troškove, omogućujući tvrtkama da se usredotoče na svoje primarne poslovne aktivnosti, umjesto da troše vrijeme i resurse na održavanje i nadogradnju infrastrukture potrebne za donošenje odluka koje podržava umjetna inteligencija.
- **Fleksibilnost** - je još jedna ključna prednost AlaaS-a. Uz niže troškove, postoji i velika transparentnost u korištenju AlaaS-a, plaćate samo za ono što koristite. Iako strojno učenje zahtijeva mnogo računalne snage za rad, ta snaga vam može biti potrebna samo u kratkom vremenskom razdoblju, ne morate neprestano pokretati AI. Također, AlaaS pruža mogućnost lakog skaliranja i prilagođavanja prema potrebama vašeg poslovanja. Ovo je posebno korisno za tvrtke koje imaju sezonske potrebe ili varijacije u količini podataka koje obrađuju.



AlaaS također omogućava tvrtkama da brzo eksperimentiraju i testiraju različite modele, što je ključno za uspješnu primjenu umjetne inteligencije.

- **Upotrebljivost** - AlaaS nudi značajne prednosti u odnosu na tradicionalne metode razvoja umjetne inteligencije. Iako postoje mnoge opcije AI otvorenog koda koje se mogu besplatno preuzeti i koristiti, instalacija i razvoj mogu biti izazovni za mnoge korisnike. S druge strane, AlaaS je u većini slučajeva potpuno spreman za korištenje, što vam omogućuje da se fokusirate na svoj posao umjesto na razvoj AI-a. AlaaS platforme pružaju širok spektar usluga, uključujući unaprijed obučene modele i modele prilagođene potrebama korisnika. Uz to, te platforme obično nude sučelja povuci i ispusti koja značajno smanjuju složenost razvoja. Štoviše, AlaaS omogućuje korisnicima da započnu svoj projekt strojnog učenja u roku od nekoliko sati bez formalne obuke ili pomoći inženjera. To znači da se AlaaS može lako usvojiti u bilo kojem poslovnom okruženju, čak i ako nemate iskustva u razvoju AI-a.
- **Skalabilnost** - je jedna od ključnih prednosti AlaaS-a. Možete započeti s manjim projektima kako biste testirali je li AlaaS odgovarajući za vaše potrebe. Kako stječete iskustvo s vlastitim podacima, možete prilagoditi svoju uslugu, dodati nove funkcionalnosti, povećati ili smanjiti resurse prema potrebi. To znači da se vaše AI rješenje može prilagođavati rastu vašeg poslovanja bez potrebe za izgradnjom novih infrastruktura ili kupnjom novih hardverskih resursa. AlaaS omogućuje fleksibilnost i skalabilnost kako bi vaše rješenje moglo rasti zajedno s vašim poslovanjem.

Neki izazovi ili nedostatci koje možemo navesti pri uporabi AlaaS-a u poduzećima:

- **Privatnost i sigurnost podataka** - AI i strojno učenje ovise o značajnim količinama podataka, što znači da vaša tvrtka mora dijeliti te podatke s dobavljačima trećih strana. Pohrana podataka, pristup i prijenos do poslužitelja moraju biti osigurani, kako bi se osiguralo da se podacima ne može nepropisno pristupiti, nepropisno dijeliti ili ih mijenjati.
- **Problemi s oslanjanjem** - Korištenje AlaaS-a znači da se vaša tvrtka oslanja na dobavljače usluga trećih strana za pružanje AI usluga. To može dovesti do problema ako dobavljači usluga ne uspiju isporučiti očekivane usluge ili ako se

pojave tehnički problemi s njihovim sustavima. Stoga je važno odabrati pouzdanog dobavljača usluga AI i imati ugovor s jasnim uvjetima i odgovornostima u slučaju problema.

- **Smanjena transparentnost** - U AlaaS-u kupujete uslugu, ali ne dobivate pristup unutarnjem radu. Kao kupac, možda nećete razumjeti koji se algoritmi koriste, jesu li algoritmi ažurirani i koji se podaci koriste za obuku modela. To može dovesti do nejasnoća ili problema u komunikaciji oko stabilnosti vaših podataka ili izlaza.
- **Ograničenja upravljanja podacima** - Neke industrije imaju stroge propise o tome kako se podaci mogu pohranjivati u oblaku ili u drugim trećim stranama. To može otežati ili čak zabraniti vašoj tvrtki da iskoristi određene vrste AlaaS-a, ograničavajući vam izbor i fleksibilnost u korištenju AI tehnologije.
- **Dugoročni troškovi** - Povećanje troškova s AlaaS-om može biti izazov, ali postoji i mogućnost da dugoročno uštedite novac korištenjem tehnologije koja smanjuje ljudski rad i povećava učinkovitost. Uz to, postoje i besplatne opcije AI otvorenog koda koje mogu biti pristupačnije, ali zahtijevaju više vremena i resursa za razvoj i održavanje. Važno je napraviti analizu troškova i koristiti prije nego što se odlučite za AlaaS ili druge opcije AI.

## 6.2. Platforma umjetne inteligencije kao usluga (AI PaaS)

AI PaaS je skup usluga AI (*Artificial Intelligence*) i ML (*Machine learning*) platforme za izgradnju, obuku i implementaciju funkcionalnosti aplikacija koje pokreće AI. Budući da PaaS usluge pomažu korisnicima u razvoju, pokretanju i upravljanju aplikacijama, AI PaaS može pomoći organizacijama u stvaranju proizvoda temeljenih na umjetnoj inteligenciji bez potrebe za kupnjom i održavanjem infrastrukture.<sup>12</sup> Prije pojave AI PaaS-a, tvrtke su se oslanjale na interne ili eksterne timove za razvoj i implementaciju aplikacija s AI funkcionalnostima. Ovo je često bilo skupo, dugotrajno i zahtijevalo je veliko znanje o različitim tehnologijama i platformama. Tvrtke su također bile ograničene vlastitim resursima i kapacitetima, pa je bilo teško skalirati aplikacije s AI funkcionalnostima kako bi se nosili s rastućim zahtjevima. S druge strane, tvrtke

---

<sup>12</sup> <https://www.apriorit.com/dev-blog/635-ai-ai-paas> (pristup: 20.02.2023.)

koje su željele iskoristiti AI mogućnosti često su se susretale s izazovima prikupljanja i obrade velike količine podataka, kao i izazovima povezanim s razvojem i treniranjem AI modela.

AI Platforma kao usluga (AIPaaS) predstavlja integriranu tehnologiju koja omogućuje tvrtkama da riješe probleme u oblaku uz pomoć umjetne inteligencije. AIPaaS uključuje „end-to-end“ i unaprijed zapakirana rješenja Strojnog učenja (ML) i Dubokog učenja (DL), te nudi usluge vođene umjetnom inteligencijom na osnovi plaćanja po upotrebi ili plaćanja po usluzi. Osim toga, AIPaaS pruža korisnicima jednostavno sučelje i prilagodljiva rješenja, što omogućuje automatizaciju procesa i optimizaciju troškova. Programeri koji grade, obučavaju i implementiraju aplikacije usmjerene na AI mogu koristiti AIPaaS kako bi brzo i jednostavno razvili i implementirali AI aplikacije u svoje poslovanje. AIPaaS također koristi napredne tehnologije umjetne inteligencije kako bi se poboljšalo upravljanje i skaliranje procesa tijekom vremena, što može dovesti do povećanja učinkovitosti i smanjenja troškova poslovanja. Kombinacija umjetne inteligencije i platforme kao usluge u oblaku omogućuje tvrtkama da brzo i jednostavno implementiraju rješenja usmjerena na AI u svoje poslovanje, što im može donijeti brojne prednosti.

Dvije ključne komponente AI Paas-a su: Unaprijed obučeni modeli strojnog učenja i sučelja za programiranje aplikacija (API).

**Unaprijed obučeni modeli strojnog učenja** - su ključna komponenta AI Platforme kao usluge (AIPaaS). Ovi modeli su razvijeni godinama i za njihovu izradu potrebno je mnogo vremena, resursa i tehničkog znanja. Međutim, s AIPaaS-om, tvrtke više ne moraju stvarati modele strojnog učenja od nule, već mogu koristiti unaprijed obučene modele. Ova rješenja često imaju integrirane modele i funkcionalnosti koje osiguravaju jednostavnu upotrebu i besprijekornu funkcionalnost. Ovi modeli omogućuju pristup složenim algoritmima strojnog učenja bez potrebe za velikim programerskim vještinama. Neki od primjera značajki koje nude unaprijed obučeni modeli su:

- **Prediktivna analitika** - ova tehnologija omogućava tvrtkama da koriste podatke kako bi predvidjele buduće događaje ili trendove, što može pomoći u donošenju boljih odluka o poslovanju. Na primjer, tvrtka koja prodaje proizvode može

koristiti prediktivnu analitiku kako bi predvidjela koje će proizvode kupci najvjerojatnije kupiti, što može pomoći u poboljšanju zaliha i prodaje.

- **Obrada slike** - ova tehnologija može pomoći tvrtkama u brojnim područjima, kao što su kvaliteta proizvoda, sigurnost i marketing. Na primjer, tvrtka koja proizvodi elektroniku može koristiti obradu slike kako bi otkrila nedostatke u proizvodima tijekom proizvodnje, što može pomoći u poboljšanju kvalitete proizvoda.
- **Analiza teksta i prepoznavanje govora** - ova tehnologija omogućava tvrtkama da analiziraju velike količine teksta i govora kako bi dobile uvid u mišljenja kupaca, trendove i druga važna pitanja. Na primjer, tvrtka koja pruža usluge korisnicima može koristiti analizu teksta kako bi razumjela što njihovi korisnici najčešće pitaju i koje probleme imaju, što može pomoći u poboljšanju usluga korisnicima.
- **Pojednostavljeni izračuni** - ova tehnologija može pomoći tvrtkama u smanjenju troškova i uštedi vremena. Na primjer, tvrtka koja obrađuje velike količine podataka može koristiti pojednostavljene izračune kako bi ubrzala proces obrade podataka i smanjila mogućnost grešaka.
- **Precizna detekcija predmeta** - ova tehnologija omogućava tvrtkama da prepoznaju objekte u stvarnom vremenu, što može biti korisno u mnogim područjima kao što su sigurnost i logistika. Na primjer, tvrtka koja se bavi sigurnošću može koristiti preciznu detekciju predmeta kako bi prepoznala sumnjive objekte i spriječila potencijalne prijetnje.
- **Detektor pokreta** – omogućava tvrtkama da prepoznaju pokrete i prati promjene u stvarnom vremenu, što može biti korisno u mnogim područjima kao što su sigurnost i kontrola pristupa, ali i u proizvodnji i logistici. Na primjer, tvrtka koja prati inventar može koristiti detektor pokreta kako bi pratio promjene u zalihi i otkrio eventualne krađe ili gubitke. Također, detektor pokreta se može koristiti u proizvodnji kako bi se pratili pokreti radnika i optimizirala proizvodnja.

Sve ove značajke omogućuju tvrtkama da automatiziraju procese, optimiziraju rad i smanje troškove poslovanja. Ova tehnologija može biti korisna u različitim industrijskim sektorima, uključujući zdravstvo, financije, proizvodnju, logistiku i druge.

**Sučelja za programiranje aplikacija (API)** - uvođenje AI funkcionalnosti u vašu aplikaciju može biti izazovno, ali korištenje AI API-ja može olakšati taj proces. AI API-ji omogućuju programerima da implementiraju složene funkcije umjetne inteligencije u svoje aplikacije bez potrebe za stvaranjem vlastitih modela. Postoji mnogo AI API-ja koji su dostupni programerima.

Neki od najčešće korištenih API-ja uključuju:

**Računalni vid** - API-ji omogućuju računalima da analiziraju i interpretiraju slike i videozapise. Tvrtke koje koriste računalni vid API-je uključuju Amazon, koji koristi Amazon Rekognition za prepoznavanje lica i analizu slika, te Tesla, koji koristi računalni vid za autonomnu vožnju svojih vozila.

**Obrada prirodnog jezika** - API-ji za obradu prirodnog jezika omogućuju računalima da obrade, analiziraju i razumiju ljudski jezik. Tvrtke koje koriste API-je za obradu prirodnog jezika uključuju Netflix, koji koristi obradu prirodnog jezika za preporučivanje sadržaja, te Airbnb, koji koristi obradu prirodnog jezika za automatsko prevođenje recenzija smještaja.

**Pretvorba teksta u govor** - API-ji za pretvorbu teksta u govor omogućuju računalima da pretvaraju pisani tekst u govorni izlaz. Tvrtke koje koriste API-je za pretvorbu teksta u govor uključuju Google, koji koristi Google Text-to-Speech API za stvaranje govornih izlaza za svoje aplikacije, te Apple, koji koristi Siri Speech Recognition za pretvorbu govora u tekst.

**Računalni govor** - API-ji za računalni govor omogućuju računalima da prepoznaju i tumače ljudski govor. Tvrtke koje koriste računalni govor API-je uključuju Amazon, koji koristi Amazon Polly za generiranje govornih izlaza iz teksta, te Microsoft, koji koristi Microsoft Azure Speech Services za prepoznavanje govora u realnom vremenu.

**Prijevod** - API-ji za prijevod omogućuju računalima da automatski prevedu tekst s jednog jezika na drugi. Tvrtke koje koriste API-je za prijevod uključuju Airbnb, koji koristi Google Cloud Translation API za prevođenje recenzija smještaja na različite jezike, te eBay, koji koristi eBay Machine Translation API za prevođenje opisa proizvoda.

**Detekcija emocija** - API-ji za detekciju emocija omogućuju računalima da prepoznaju i interpretiraju emocije u ljudskom licu. Tvrtke koje koriste API-je za detekciju emocija

uključuju Microsoft, koji koristi Microsoft Azure Face API za prepoznavanje emocija na licima, te Affectiva, koja nudi API za prepoznavanje emocija u marketinške svrhe.

**Otkrivanje prijevара** - API-ji za otkrivanje prijevара obično koriste strojno učenje kako bi identificirali nepravilnosti i ponašanja koja se ne podudaraju s očekivanjima. Kao primjer, otkrivanje prijevара može uključivati analizu transakcija, promatranje obrazaca u ponašanju kupaca ili dobavljača, te prepoznavanje anomalija u sustavima ili mrežama.

### 6.2.1 Prednosti i nedostaci AI PaaS-a

Neke pogodnosti korištenja AI PaaS-a su:

- **Brži razvoj i smanjeni troškovi** - AI PaaS proizvodi pružaju razne korisne alate i usluge koji značajno pojednostavljaju sve faze razvoja aplikacija. Stoga programeri mogu brže graditi, trenirati i testirati ML modele i imati više vremena za rad na drugim komponentama aplikacije. Tvrtke ne moraju trošiti vrijeme i trud na kupnju i održavanje skupog hardvera. Osim toga, tradicionalni pay-as-you-go model koji koristi većina CSP-ova omogućuje učinkovito kontroliranje potrošnje.
- **Unaprijed uređena infrastruktura** - PaaS usluge obično nude sigurna okruženja za razvojne programere. Oni se koriste za rad na AI algoritmima, te za izgradnju i implementaciju svojih rješenja. Moderna AI PaaS rješenja podržavaju najpopularnije AI okvire, biblioteke, alate i programske jezike, što olakšava rad programerima.
- **Visoka skalabilnost** - možete početi s malim i skalirati svoj projekt temeljen na umjetnoj inteligenciji kako vaše potrebe rastu, bez brige o računalnoj snazi. Skalabilnost je presudna pri obradi ogromnih skupova podataka i implementaciji vašeg rješenja na više platformi.
- **Ugrađeni alati za rad sa skupovima podataka** - AI PaaS proizvodi često pružaju alate koji pomažu u prevladavanju uobičajenih izazova u izgradnji AI rješenja, uključujući osiguravanje skupova podataka visoke kvalitete, označavanje podataka i otkrivanje podataka loše kvalitete.
- **AI algoritmi spremni za rad** - pružatelji usluga AI PaaS-a obično nude vlastite algoritme osposobljene za rješavanje uobičajenih zadataka poput otkrivanja

objekata, teksta i emocija. Programeri mogu koristiti ove gotove algoritme u svojim proizvodima ili ih prilagoditi prema potrebama svog softvera.

Dva su ključna nedostatka korištenja AI PaaS alata i usluga, oba povezana s načinom na koji se te usluge isporučuju. Ti nedostaci su:

- Jedan od izazova u vezi s korištenjem AI PaaS-a je **ograničena prilagodba**. Raspon opcija prilagodbe obično je ograničen, što može predstavljati problem ako vaše rješenje zahtijeva nestandardne pristupe. U takvom slučaju, možda ćete morati pronaći dobavljača AI-a koji omogućuje potpunu ili barem opsežnu prilagodbu unaprijed obučениh modela.
- Još jedna zabrinutost vezana uz korištenje AI PaaS-a je **sigurnosna usklađenost**. Kako bi ML modeli pružili vrlo točne rezultate, potrebni su im veliki skupovi podataka. Međutim, kada koristite PaaS, postajete ovisni o sigurnosnim kontrolama vašeg pružatelja usluga. Stoga, pri odabiru pružatelja usluga, važno je paziti da se svi podaci pohranjuju i prenose na siguran način, osobito ako ih pohranjujete u javni oblak.

### 6.3 Usporedba platformi temeljenih na umjetnoj inteligenciji

Postoji mnogo različitih platformi umjetne inteligencije koje tvrtke mogu koristiti, a svaka ima svoje prednosti i nedostatke. Napraviti ćemo usporedbu nekih popularnih platformi umjetne inteligencije. Analizirat ćemo njihove glavne značajke, performanse, mogućnosti, i kako se mogu koristiti u poslovanju. Kroz ovu usporedbu, otkrit ćemo koja platforma je bolja za koje poslovne potrebe i kako tvrtke mogu iskoristiti AI za poboljšanje učinkovitosti i povećanje prihoda. Platforme umjetne inteligencije koje ćemo analizirati su: Google AI Platform, TensorFlow, Microsoft Azure, Dialogflow, Watson Studio i H2O.ai. Navedene platforme i alati imaju različite naglaske i primjene u području umjetne inteligencije. Google AI Platform, Microsoft Azure i Watson Studio fokusiraju se na općeniti razvoj AI modela i integraciju u poslovne procese. TensorFlow je popularan alat za razvoj dubokih neuronskih mreža. Dialogflow je usmjeren na razvoj chatbotova i obradu prirodnog jezika. H2O.ai se ističe u analizi podataka i strojnom učenju za informirane poslovne odluke.

| <b>Platforma/Alat</b> | <b>Djelatnosti</b> | <b>Karakteristike</b>  |
|-----------------------|--------------------|--|
| Google AI Platform    | AI razvoj          | Pružna infrastrukturu za razvoj, treniranje i upravljanje AI modelima.                     |
| TensorFlow            | Duboko učenje      | Open-source alat za izgradnju, treniranje i implementaciju neuronskih mreža.               |
| Microsoft Azure       | Cloud AI i IoT     | Pružna usluge dubokog učenja, analitike i integracije AI u oblaku.                         |
| Dialogflow            | Chatboti i NLP     | Alat za razvoj chatbotova i obradu prirodnog jezika radi poboljšanja korisničkog iskustva. |
| Watson Studio         | AI razvoj          | IBM-ova platforma za razvoj i upravljanje AI modelima, podržava niz programskih jezika.    |
| H2O.ai                | AI analitika       | Alat za strojno učenje i analizu podataka radi donošenja informiranih poslovnih odluka.    |

*tablica 1.* Usporedba navedenih platformi i alata u smislu njihovih djelatnosti i karakteristika

Izvor: <https://enlyft.com/>

### **6.3.1 Google AI Platform**

Google Cloud AI Platforma – je platforma kao usluga (PaaS), tj. okruženje za razvoj znanosti o podacima temeljeno na kodu koje omogućuje programerima strojnog učenja (ML), znanstvenicima i inženjerima podataka da vode projekte od ideje do



implementacije.<sup>13</sup> Google AI Platforma je alat koji olakšava programerima strojnog učenja, znanstvenicima podataka i inženjerima podataka da svoje ML projekte prevedu od ideje do proizvodnje i implementacije na brz i isplativ način. Ovaj alat nudi fleksibilnost bez zaključavanja te podržava Kubeflow, Googleovu platformu otvorenog koda, koja omogućuje izgradnju prijenosnih ML cjevovoda koje se mogu pokrenuti lokalno ili na Google Cloudu bez značajnih promjena koda. AI Platforma nudi integrirani lanac alata koji pomažu u izradi i pokretanju vlastitih aplikacija strojnog učenja, uključujući podršku za najnoviju Google AI tehnologiju, poput TensorFlow-a, TPU-a i TFX alata. Ovaj alat omogućuje programerima da brže i jednostavnije razvijaju AI modele, što može smanjiti troškove i vrijeme potrebno za razvoj novih proizvoda i usluga. AI Platforma također pruža mogućnosti za automatizaciju poslovnih procesa, integraciju s drugim Googleovim uslugama i alatima poput BigQuery-a i AutoML-a te pruža prilagođena rješenja koja najbolje odgovaraju poslovnim potrebama. Sve ove značajke omogućuju programerima, znanstvenicima podataka i inženjerima podataka da brže i jednostavnije razvijaju i implementiraju AI modele u proizvodnju.

#### **Značajke Google AI Platforme:**

Strojno učenje temeljeno na oblaku, analiza raspoloženja kupaca, otkrivanje neželjene pošte, sustavi preporuka, analiza raspoloženja i predviđanje kupnje.

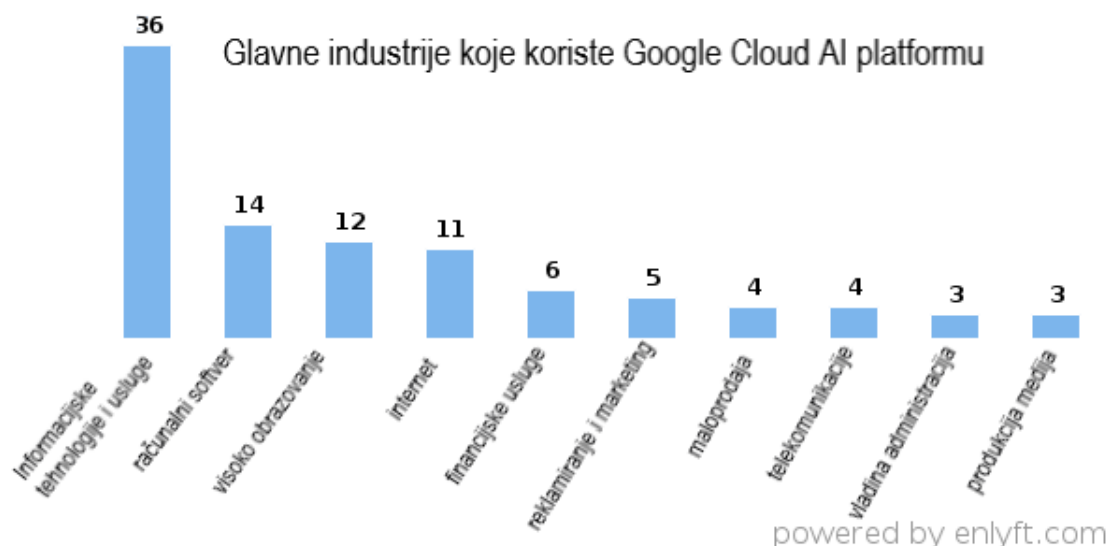
#### **Prednosti Google AI Platforme:**

Najmoderniji sigurnosni sustav, prikladna shema cijena i zajamčeno dugotrajno korištenje.

Google Cloud AI Platformu trenutno koristi oko 330 tvrtki. Najveći broj ovih tvrtki se nalazi u Sjedinjenim Američkim Državama, a među njima prevladavaju tvrtke iz industrije informacijske tehnologije i usluga. Također, tvrtke koje najčešće koriste Google Cloud AI Platformu su one s više od 10 000 zaposlenih i prihodom većim od 1000 milijuna dolara.

---

<sup>13</sup> <https://enlyft.com/tech/products/google-cloud-ai-platform> (pristup: 27.03.2023.)

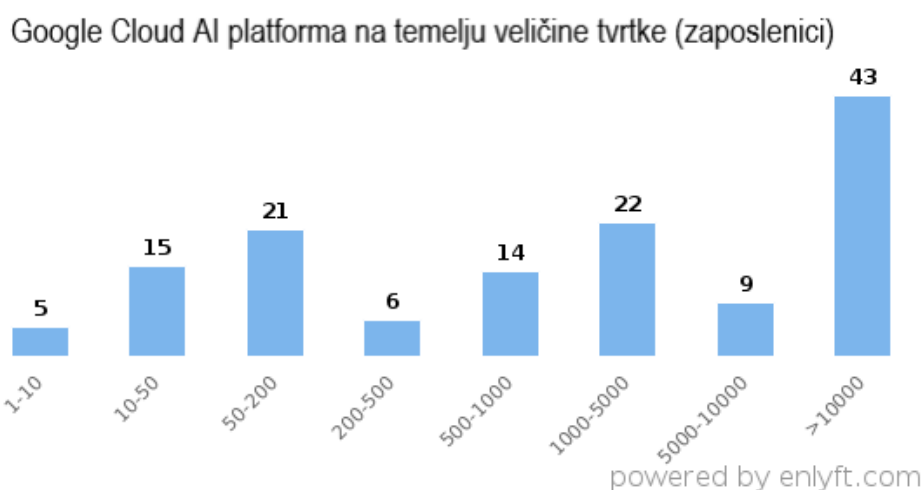


Slika 15. Glavne industrije koje koriste Google Cloud AI platformu

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/google-cloud-ai-platform>

[pristup: 27.03.2023.]

Promatrajući korisnike Google Cloud AI Platforme prema industriji, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (25%), računalni softver (9%), visoko obrazovanje (8%) i internet (7%) kao najveći segmenti.

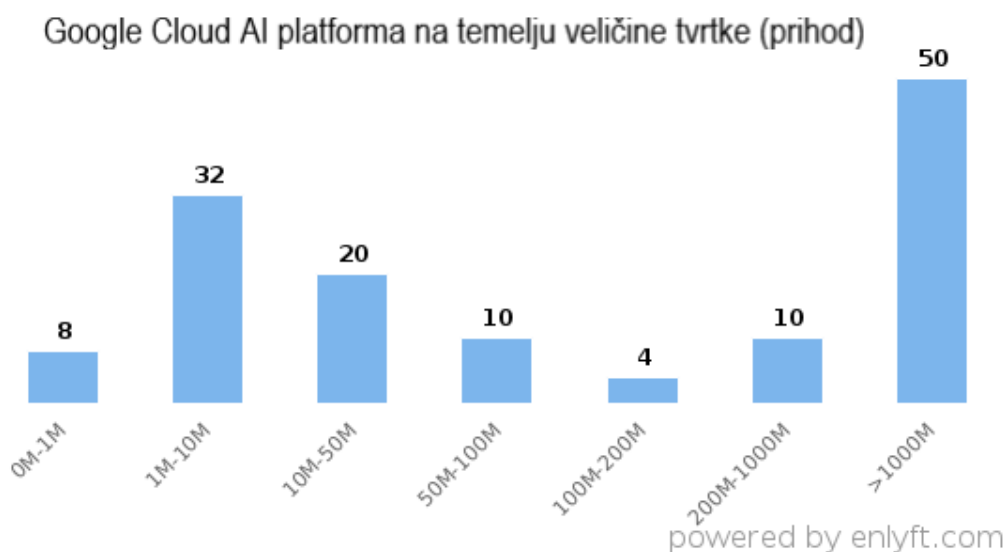


Slika 16. Google Cloud AI platforma na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/google-cloud-ai-platform>

[pristup: 27.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Google Cloud AI Platformu, većina (52%) su veliki (>1000 zaposlenika), 13% su mali (<50 zaposlenika) i 29% su srednje veličine.



Slika 17. Google Cloud AI platforma na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/google-cloud-ai-platform>

[pristup: 27.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Google Cloud AI Platformu, 42% su mali (<50 milijuna USD), 7% su srednje veličine, a 43% veliki (>1000 milijuna USD).

### 6.3.2 TensorFlow

TensorFlow je softverska biblioteka otvorenog koda za numeričko izračunavanje pomoću grafova protoka podataka. Čvorovi u grafu predstavljaju matematičke operacije, dok rubovi grafa predstavljaju višedimenzionalne nizove podataka (tenzore) koji međusobno komuniciraju.<sup>14</sup> Zahvaljujući svojoj fleksibilnoj arhitekturi, TensorFlow omogućuje korisnicima da izvršavaju izračune na jednom ili više CPU-a (Central Processing Unit) ili GPU-a (Graphics Processing Unit), na stolnom računalu, poslužitelju ili mobilnom uređaju s jednim API-jem. Iako su TensorFlow izvorno razvili istraživači i inženjeri koji rade u timu Google Brain u sklopu Googleove istraživačke organizacije Machine Intelligence u svrhu provođenja istraživanja strojnog

<sup>14</sup> <https://enlyft.com/tech/products/tensorflow> (pristup: 27.03.2023.)

učenja i dubokih neuronskih mreža, ova biblioteka se pokazala dovoljno općenitom da se koristi u različitim primjenama izvan istraživanja.

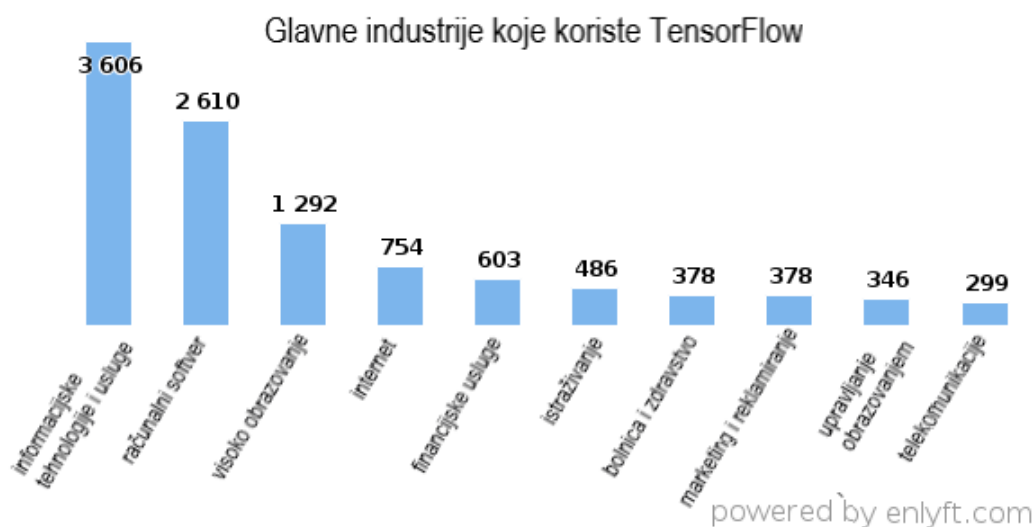
### Značajke TensorFlow-a:

Platformaska neovisnost, duboka fleksibilnost, povezivanje istraživanja i proizvodnje, automatska diferencijacija, jezične opcije, maksimiziranje performansi.

### Prednosti TensorFlow-a:

To što možete dijeliti prednosti strojnog učenja, njegova brzina, TPU-ovi (Tensor Processing Unit) u oblaku izgrađeni su za obuku i pokretanje ML modela.

Više od 33 tisuće tvrtki koristi TensorFlow. Najveći broj ovih tvrtki nalazi se u Sjedinjenim Američkim Državama, a najčešće pripadaju industriji informacijske tehnologije i usluga. TensorFlow se najviše koristi u tvrtkama koje zapošljavaju između 50 i 200 ljudi te ostvaruju godišnji prihod između 1 i 10 milijuna dolara.

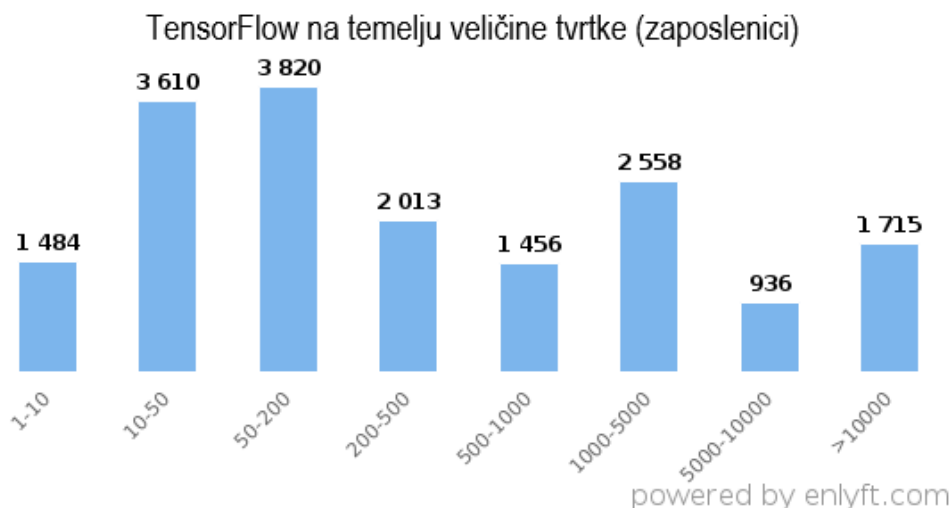


Slika 18. Glavne industrije koje koriste TensorFlow

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/tensorflow>

[pristup: 27.03.2023.]

Gledajući korisnike TensorFlowa prema industriji, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (20%), računalni softver (15%) i visoko obrazovanje (7%) kao najveći segmenti.

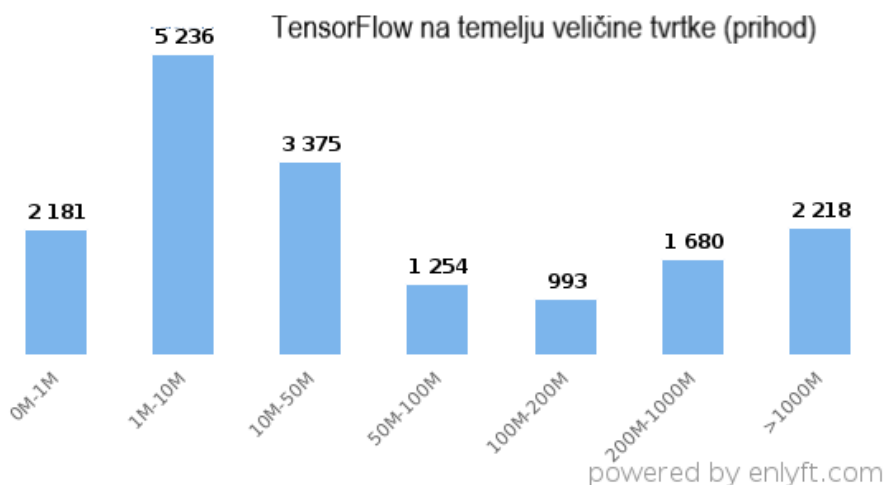


Slika 19. TensorFlow na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/tensorflow>

[pristup: 27.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste TensorFlow, 28% su mali (<50 zaposlenika), 41% su srednji i 29% veliki (>1000 zaposlenika).



Slika 20. TensorFlow na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/tensorflow>

[pristup: 27.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste TensorFlow, većina (63%) su mali (<50 milijuna USD), 23% su veliki (>1000 milijuna USD) i 8% su srednje veličine.

### 6.3.3 Microsoft Azure

Microsoft Azure je platforma i infrastruktura za računalstvo u oblaku, koju je stvorio Microsoft, za izgradnju, implementaciju i upravljanje aplikacijama i uslugama putem globalne mreže podatkovnih centara kojima upravlja Microsoft. Pruža i PaaS i IaaS usluge i podržava mnoge različite programske jezike, alate i okvire, uključujući softver i sustave specifične za Microsoft i treće strane.<sup>15</sup> Azure Machine Learning usluga je prediktivne analitike temeljena na oblaku koja omogućuje brzu izradu i implementaciju prediktivnih modela kao analitičkih rješenja.<sup>16</sup> Microsoft Azure Machine Learning je usluga u oblaku koja pruža naprednu analitiku za strojno učenje i srodne zadatke. Usluga je dizajnirana tako da pojednostavljuje strojno učenje za poslovne korisnike, nudeći mogućnost modeliranja uz najbolje algoritme u klasi iz paketa Xbox, Bing, R ili Python, kao i mogućnost ubacivanja prilagođenog R ili Python koda. Nakon što se model izradi, može se lako implementirati kao web usluga koja se može povezati s bilo kojim podacima i može se objaviti u galeriji proizvoda ili na Marketplaceu strojnog učenja. Marketplace strojnog učenja nudi gotove usluge i sučelja za programiranje aplikacija (API).

#### **Značajke Microsoft Azure Machine Learninga:**

Digitalni marketing, Dostupno na mobitelima, E-trgovina, LOB aplikacije, SharePoint na Azureu, Dynamics na Azureu, SAP na Azureu, Red Hat na Azureu, DevOps, Razvoj i testiranje, Monitoring, Poslovna inteligencija, Veliki podaci i analitika, Skladište podataka, Migracija u oblak, Hibridna integracija, Sigurnosno kopiranje i arhiviranje, Oporavak od katastrofe, IoT, Digitalni mediji, Računalstvo visokih performansi, Blockchain, Aplikacije mikroservisa, Igre, Migracija glavnog računala.

#### **Prednosti Microsoft Azure Machine Learninga:**

Omogućen za mobilne uređaje, Utemeljen u oblaku, Podržava bilo koji operativni sustav, jezik, alat i okvir.

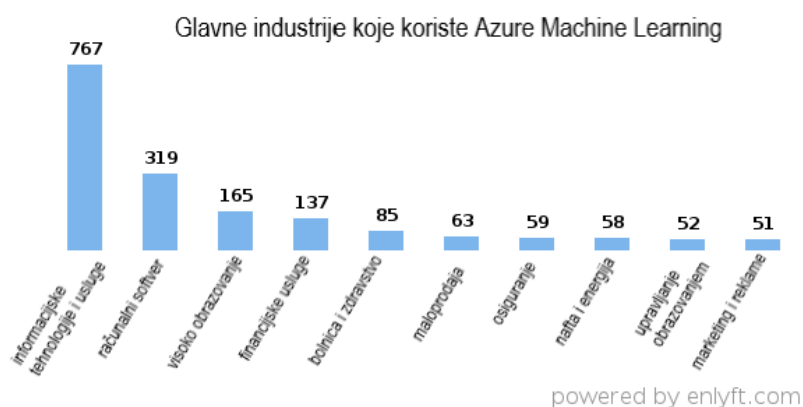
Postoji 4786 tvrtki koje koriste Azure Machine Learning. Najveći broj tih tvrtki nalazi se u Sjedinjenim Američkim Državama, a većina ih pripada industriji informacijske

---

<sup>15</sup> <https://enlyft.com/tech/products/microsoft-azure> (pristup: 28.03.2023.)

<sup>16</sup> <https://enlyft.com/tech/products/azure-machine-learning> (pristup: 28.03.2023.)

tehnologije i usluga. Najčešće korisnici Azure Machine Learninga su tvrtke s više od 10000 zaposlenika i prihodom većim od 1000 milijuna dolara.



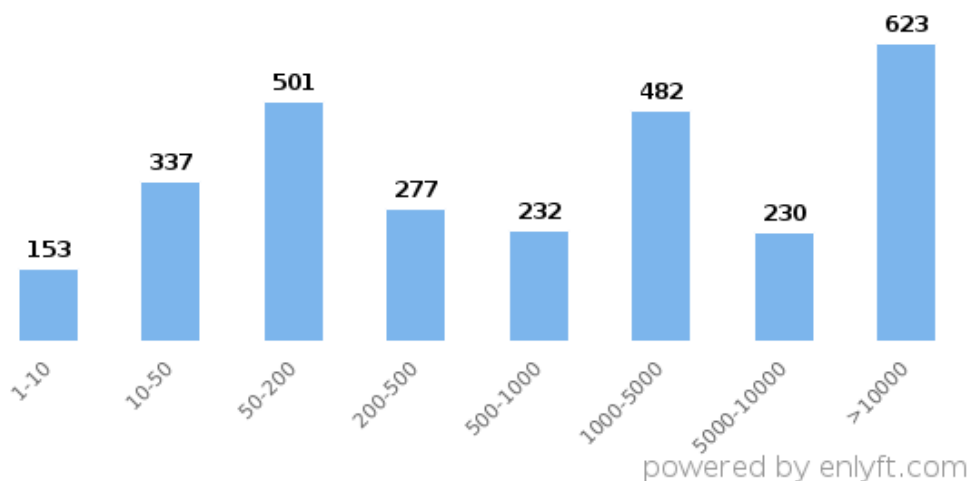
Slika 21. Glavne industrije koje koriste Azure Machine Learning

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/azure-machine-learning>

[pristup: 28.03.2023.]

Gledajući klijente Azure Machine Learninga prema industriji, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (27%), računalni softver (11%) i visoko obrazovanje (6%) kao najveći segmenti.

Azure Machine Learning na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

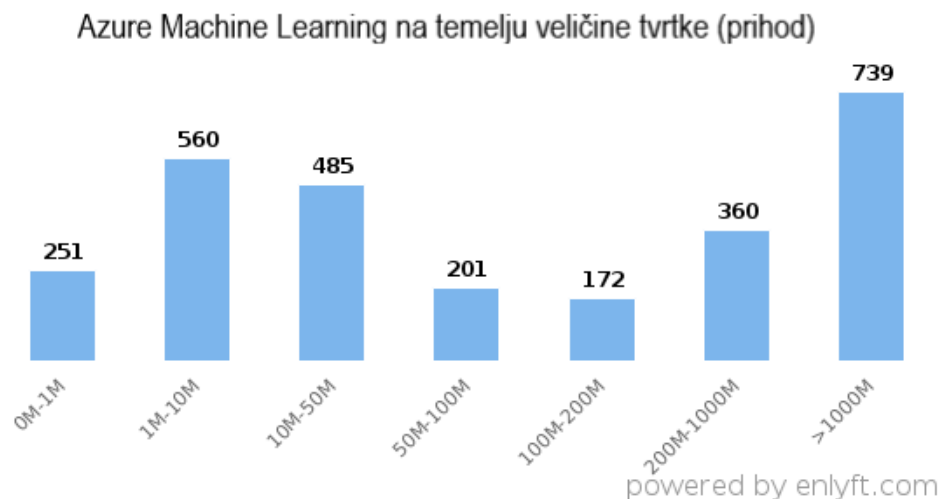


Slika 22. Azure Machine Learning na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/azure-machine-learning>

[pristup: 28.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Azure Machine Learning, 17% su mali (<50 zaposlenika), 36% su srednje veličine i 47% su veliki (>1000 zaposlenika).



Slika 23. Azure Machine Learning na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/azure-machine-learning>

[pristup: 28.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Azure Machine Learning, 46% su mali (<50 milijuna USD), 7% su srednje veličine, a 39% veliki (>1000 milijuna USD).

### 6.3.4 Dialogflow

Pokrenut Googleovim strojnim učenjem i Google Cloud Speech-to-Text, Dialogflow je Googleova usluga koja vam omogućuje da korisnicima pružite nove načine interakcije s vašim proizvodom izgradnjom zanimljivih glasovnih i tekstualnih sučelja za razgovor, kao što su glasovne aplikacije i chatbotovi. Nudi mogućnost povezivanja s korisnicima na svojoj web stranici, mobilnoj aplikaciji, Google Assistantu, Amazon Alexi, Facebook Messengeru i drugim popularnim platformama i uređajima.<sup>17</sup> API.AI omogućuje korisnicima izgradnju interakcija na prirodnom jeziku za botove, aplikacije, usluge i uređaje jedinstvene za njihov brend. Sadrži alate za razumijevanje prirodnog jezika koji omogućuju dizajniranje jedinstvenih scenarija razgovora, dizajn odgovarajućih radnji i analizu interakcija s korisnicima. Koristi unaprijed definirane pakete znanja koji su prikupljeni tijekom nekoliko godina, uključujući enciklopedijske

<sup>17</sup> <https://enlyft.com/tech/products/dialogflow> (28.03.2023.)



podatke, vremensku prognozu, vijesti, rezervacije, raspored letova i još mnogo toga. Platforma uči iz primjera koje pružaju programeri i razgovora koje vodi s krajnjim korisnicima kako bi kontinuirano poboljšala korisničko iskustvo. API.AI nudi podršku za razgovor pri čemu korisnici mogu neprimjetno prelaziti s jedne teme na drugu, pamteći gdje su stali za svaku od njih.

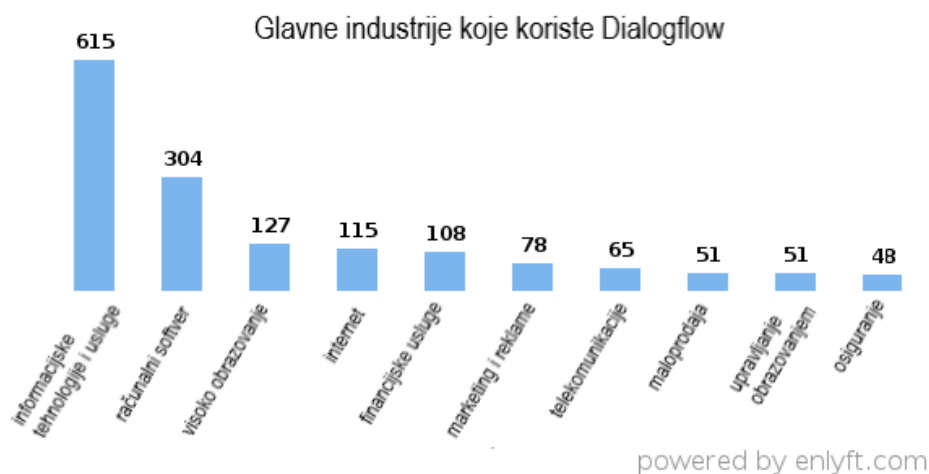
### Značajke Dialogflow-a:

Strojno učenje, integracije, podrška za razgovor, podrška za više platformi, višejezična podrška.

### Prednosti Dialogflow-a:

Izrada glasovne i tekstualne aplikacije za razgovor, podržana na bilo kojoj platformi, te na bilo kojoj lokaciji.

Oko 3788 tvrtki koriste Dialogflow. Najčešće se nalaze u Sjedinjenim Američkim Državama, a bave se informacijskom tehnologijom i uslugama. Dialogflow najčešće koriste tvrtke s 10-50 zaposlenih i prihodom od 1M-10M dolara.

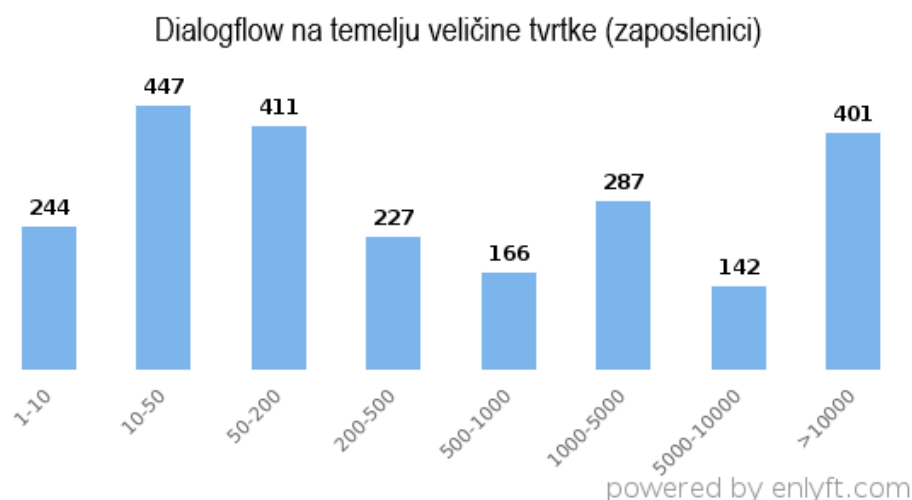


Slika 24. Glavne industrije koje koriste Dialogflow

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/dialogflow>

[pristup: 28.03.2023.]

Gledajući klijente Dialogflowa prema industriji, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (25%), računalni softver (13%) i visoko obrazovanje (5%) kao najveći segmenti.

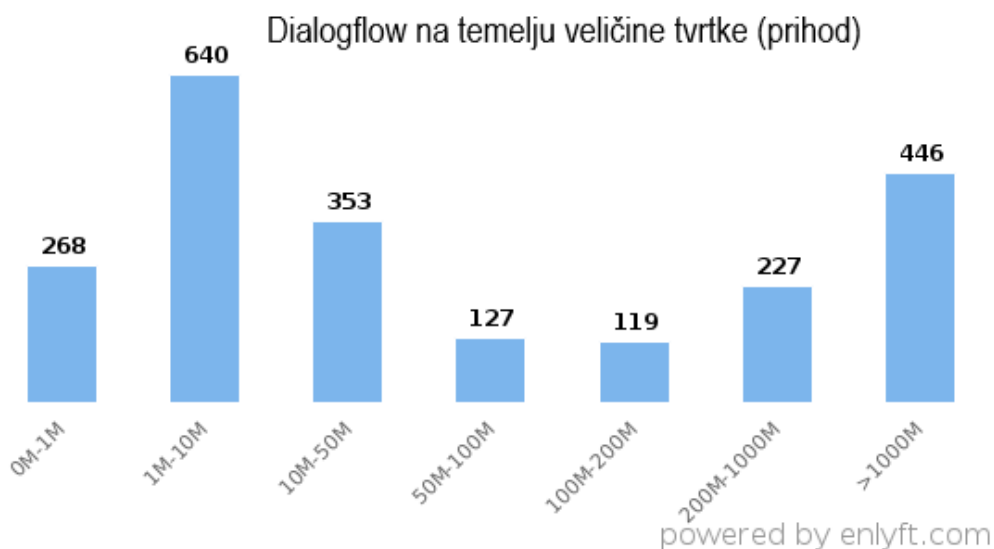


Slika 25. Dialogflow na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/dialogflow>

[pristup: 28.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Dialogflow, 30% su mali (<50 zaposlenika), 34% su srednji i 35% veliki (>1000 zaposlenika).



Slika 26. Dialogflow na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/dialogflow>

[pristup: 28.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste Dialogflow, većina (56%) su mali (<50 milijuna USD), 31% su veliki (>1000 milijuna USD) i 7% su srednje veličine.

### 6.3.5 Watson Studio

IBM Watson Studio pruža alate za znanstvenike koji se bave podacima, programere aplikacija i stručnjake za predmet za suradnju i lak rad s podacima za izgradnju i obuku modela na skali.<sup>18</sup> Watson Studio je alat za analizu podataka koji olakšava proces strojnog učenja i dubinskog učenja potrebnih za primjenu umjetne inteligencije u poslovanju kako bi se potaknula inovacija. Ova aplikacija nudi razvojnim programerima aplikacija, znanstvenicima za podatke i stručnjacima za određeno područje rada zajedničko i jednostavno rukovanje podacima za obuku, izgradnju i implementaciju modela. Uz Watson Studio, korisnici imaju na raspolaganju širok izbor alata za cijeli životni ciklus umjetne inteligencije, uključujući IBM alate.

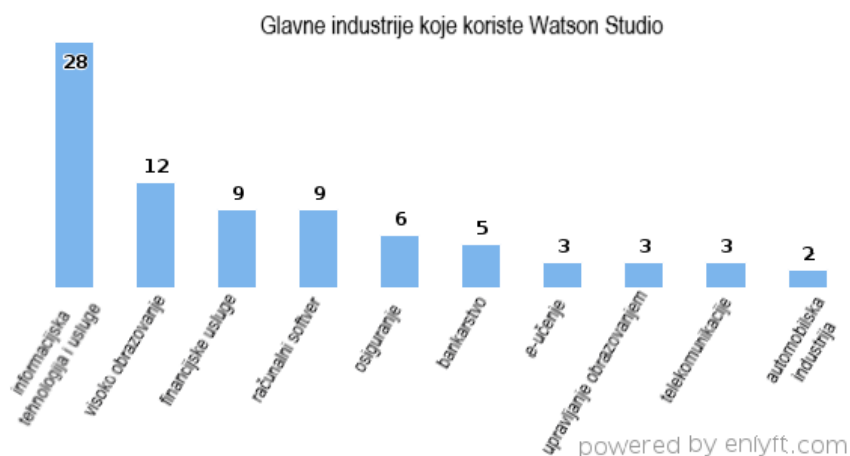
#### Značajke Watson Studija:

Pregled svojih podataka, čišćenje svojih podataka, integracija dubokog učenja, kontinuirano učenje.

#### Prednosti Watson Studija:

Dizajniranje neuronske arhitekture koristeći najpopularnije okvire dubokog učenja, treba manje vremena za pripremu podataka, više vremena za otkrivanje uvida pomoću rafinerije podataka.

Oko 170 tvrtki koriste IBM Cloud Watson Studio. Tvrtke koje najčešće koriste IBM Cloud Watson Studio nalaze se u Sjedinjenim Državama i to u industriji informacijske tehnologije i usluga. IBM Cloud Watson Studio najčešće koriste tvrtke s više od 10000 zaposlenih i više od 1000 milijuna dolara prihoda.



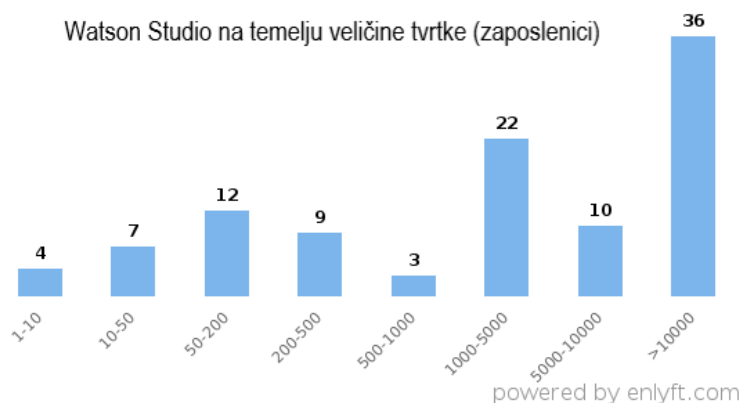
<sup>18</sup> <https://enlyft.com/tech/products/ibm-cloud-watson-studio> (29.03.2023.)

### Slika 27. Glavne industrije koje koriste Watson Studio

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/ibm-cloud-watson-studio>

[pristup: 29.03.2023.]

Gledajući korisnike IBM Cloud Watson Studija prema industriji, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (26%), visoko obrazovanje (11%), financijske usluge (8%) i računalni softver (8%) kao najveći segmenti.

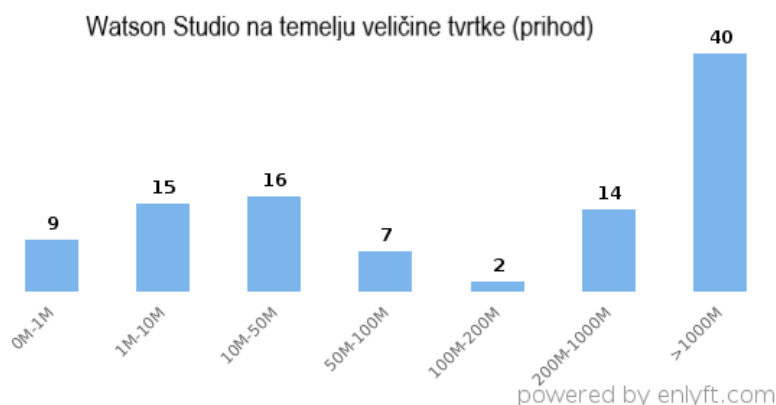


### Slika 28. Watson Studio na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/ibm-cloud-watson-studio>

[pristup: 29.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste IBM Cloud Watson Studio, većina (64%) su veliki (>1000 zaposlenika), 9% su mali (<50 zaposlenika) i 21% su srednje veliki.



### Slika 29. Watson Studio na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/ibm-cloud-watson-studio>

[pristup: 29.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste IBM Cloud Watson Studio, većina (51%) su veliki (>1000 milijuna USD), 37% su mali (<50 milijuna USD) i 6% su srednje veličine.

### **6.3.6 H2O.ai**

H2O.ai fokusiran je na dovođenje umjetne inteligencije i dubokog učenja u tvrtke putem softvera. Njegov vodeći proizvod je H2O, vodeća platforma otvorenog koda koja tvrtkama za financijske usluge, osiguranje i zdravstvo olakšava implementaciju strojnog učenja i prediktivne analitike za rješavanje složenih problema.<sup>19</sup> H2O je otvoreni API za strojno učenje koji se brzo skalira i omogućuje korištenje različitih tehnika poput dubokog učenja, povećanja gradijenta, nasumične šume, generaliziranog linearnog modeliranja (kao što su logistička regresija i elastične mreže), K-srednje vrijednosti i drugih. H2O omogućuje jednostavnu primjenu strojnog učenja i prediktivne analitike za rješavanje najzahtjevnijih poslovnih problema današnjice.

#### **Značajke H2O.ai-a:**

Najbolja tehnologija otvorenog izvornog koda, masivno skalabilna analiza velikih podataka, ocjenjivanje podataka u stvarnom vremenu.

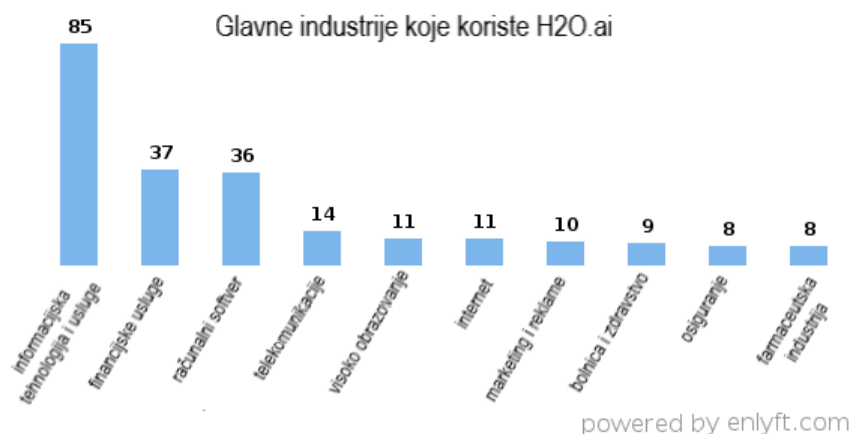
#### **Prednosti H2O.ai-a:**

Jednostavan za korištenje WebUI i poznata sučelja, podrška za dijagnostiku podataka za sve uobičajene baze podataka i vrste datoteka.

Podaci pokazuju da postoji 353 tvrtke koje koriste H2O. Najčešće se nalaze u Sjedinjenim Američkim Državama i u industriji informacijske tehnologije i usluga. H2O se najčešće koristi u tvrtkama koje imaju više od 10.000 zaposlenih i više od 1.000 milijuna dolara prihoda.

---

<sup>19</sup> <https://enlyft.com/tech/products/h2o> (29.03.2023.)



Slika 30. Glavne industrije koje koriste H2O.ai

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/h2o>

[pristup: 29.03.2023.]

Promatrajući H2O klijente po djelatnostima, otkrivamo da su informacijska tehnologija i usluge (25%), financijske usluge (11%) i računalni softver (11%) kao najveći segmenti.

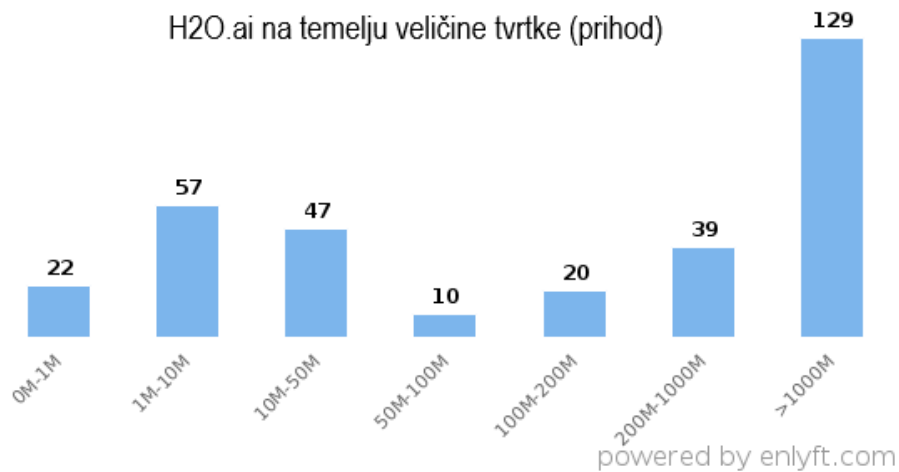


Slika 31. H2O.ai na temelju veličine tvrtke (zaposlenici)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/h2o>

[pristup: 29.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste H2O, većina (56%) su veliki (>1000 zaposlenika), 16% su mali (<50 zaposlenika) i 24% su srednje veliki.



Slika 32. H2O.ai na temelju veličine tvrtke (prihod)

Izvor: <https://enlyft.com/tech/products/h2o>

[pristup: 29.03.2023.]

Od svih kupaca koji koriste H2O, većina (51%) su veliki (>1000 milijuna USD), 38% su mali (<50 milijuna USD) i 6% su srednje veličine.

## 7. AI kompanije u Hrvatskoj

Gospodarski rast i razvoj Hrvatske u proteklim godinama uglavnom su potaknuti hrvatskim tehnološkim tvrtkama koje su proizašle iz nove generacije poduzetnika. Porast startupova u području umjetne inteligencije u Hrvatskoj rezultat je kontinuiranih napora istraživačkih institucija i sveučilišta koji su oblikovali talent za umjetnu inteligenciju u Hrvatskoj i osnovali laboratorije za umjetnu inteligenciju u svrhu istraživanja i obrazovanja tijekom proteklih desetljeća. Hrvatska ima snažnu i zdravu izvozno orijentiranu tehničku zajednicu koja je otvorena za integraciju umjetne inteligencije u postojeće poslovne modele. Osnivanje brojnih specijaliziranih startupova u području umjetne inteligencije u različitim industrijama u proteklim godinama potaknulo je potrebu za objavljivanjem jasnog pregleda hrvatskog ekosustava umjetne inteligencije.

Po prvi put u povijesti Hrvatske, imamo mogućnost dobiti jasan pregled cijelog hrvatskog AI krajolika, uključujući sve relevantne dionike, AI tvrtke, startupove, akademsku zajednicu i istraživačke institucije, udruge i javni sektor. Taj krajolik je ključni element za daljnji razvoj umjetne inteligencije u Hrvatskoj.

U Hrvatskoj se primjena umjetne inteligencije širi u različitim područjima, a postoji nekoliko kategorija u kojima se ističu primjeri inovativnih rješenja. Navode se sljedeće tvrtke i startupovi po određenim kategorijama u Hrvatskoj:

- Oglašavanje, prodaja i odnosi s javnošću (Njuškalo, SofaScore, Televend)
- Poljoprivreda (Agrivi, Crop Shepherd)
- Automatizacija i robotika (Bulbtech, Damko)
- Komunikacija s korisnicima (Chatbot.com.hr, Infobip, ispravi.me)
- Kibernetička sigurnost (3topia, PhishAR, ReversingLabs)
- Analitika podataka (CROZ, go AI, Kai tech)
- Obrazovne tehnologije (Photomath, Smart Lumies, STEMI)
- Poslovna primjena (Google, IBM, Microsoft, Oracle)
- tehnologija u financijskom i osiguravajućem sektoru (Aircash, Vuković Intelligent Systems)
- Zdravstvo (Ideavers Croatia, MCS Grupa, Megi)



- Ugostiteljstvo i turizam (Coffee Cloud, Infosit, Jelly Ride)
- Ljudski resursi (Jenz, MojPosao)
- Obrada slika i videa (Ollodeus, Pičuljan Technologies, Protostar Labs)
- Mobilnost (Parklio, Rimac Automobili)
- Pružatelji usluga (Performatune, Storm, TIS)
- Pametni gradovi i domovi (Flow and Form, Include, Spotsie)

Rani usvajači su tvrtke koje su na čelu prihvaćanja umjetne inteligencije, eksperimentiraju s AI tehnologijama i pokreću nove inicijative, dok bilježe pozitivne rezultate na uložene resurse. One se ističu kao pioniri i središta učenja za primjenu umjetne inteligencije u Hrvatskoj. Ove tvrtke koriste AI tehnologije kako bi poboljšale svoje poslovne procese, s naglaskom na podršku unutarnjim i vanjskim operacijama. Također koriste AI za unapređenje postojećih proizvoda i poboljšanje procesa donošenja odluka. Neke od takvih tvrtki u Hrvatskoj su: A1, Addiko Bank, Allianz Hrvatska, Croatia osiguranje, Ericsson Nikola Tesla, INA, Infodom, Lidl, PBZ, Siemens Energy, Zagrebačka banka.

Hrvatski AI ekosustav ne bi bio potpun ako ne bi uključivao širi kontekst razvoja umjetne inteligencije u Hrvatskoj. Prije nego su poduzetnici preuzeli inicijativu, AI scena u Hrvatskoj je proizašla iz inicijativa na sveučilištima i istraživačkim centrima. U proteklom godinama, mnoge druge organizacije su odigrale važnu ulogu u uspostavljanju tržišta i omogućavanju prosperiteta AI tehnologija u Hrvatskoj. Navode se sljedeće organizacije po glavnim kategorijama:

- Sveučilišta i obrazovne institucije (Algebra University, RIT Croatia, FOI)
- Istraživanje (IRB, SRCE, UNR)
- Organizacije i zajednice (Code for Croatia, CroAI, Split Tech City)
- Akceleratori, inkubatori i investitori (Algebra LAB, BIOS Incubator, HACK)
- Mediji (BUG, LIDER, Zimo)
- Konferencije i sastanci (AI2Future, AIShift, AIBG)
- Računalni resursi (BURA, Isabella Cluster, VSITE Nvidia DGX-1)
- Javni sektor (ICT županija, Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva)

## 7.1 Analiza poduzeća koja koriste AI platforme

Analiza hrvatskih tvrtki i platformi koje koriste predstavlja sveobuhvatan pregled tehnološkog krajolika koji oblikuje poslovni sektor u Hrvatskoj. U ovom istraživanju ćemo istražiti različite tvrtke diljem zemlje i njihove preferirane platforme za poslovanje i komunikaciju. Ova analiza ima za cilj pružiti uvid u trenutne trendove i prakse koje tvrtke koriste kako bi unaprijedile svoje operacije, uspostavile veze s klijentima i ostvarile konkurentske prednosti.

Hrvatska je zemlja koja je u posljednjim godinama doživjela značajan rast u digitalnom sektoru. Razvoj internetske infrastrukture, porast brzine internetske veze i široko rasprostranjena upotreba mobilnih uređaja omogućili su tvrtkama da iskoriste razne platforme i alate za ostvarivanje svojih poslovnih ciljeva. Ova analiza će istražiti kako se tvrtke u Hrvatskoj prilagođavaju ovom digitalnom okruženju i koje platforme najviše koriste.

### 7.1.1 Infobip

Infobip je globalna komunikacijska platforma koja pruža razne usluge i rješenja za slanje poruka i komunikaciju s krajnjim korisnicima putem različitih kanala. Tvrtka je osnovana 2006. godine i danas je jedan od vodećih svjetskih pružatelja usluga komunikacije. Infobipov glavni fokus je omogućiti tvrtkama da ostvare bolju komunikaciju sa svojim korisnicima putem SMS poruka, glasovnih poziva, e-pošte, chat aplikacija, push obavijesti i drugih kanala. Infobipova platforma omogućuje tvrtkama da jednostavno upravljaju svojim komunikacijskim kampanjama, šalju personalizirane poruke ciljanim skupinama korisnika i pružaju korisničku podršku putem različitih kanala. Platforma također pruža napredne analitičke alate i mogućnosti automatizacije kako bi se optimizirala komunikacija i postigao bolji angažman korisnika. Infobip ima globalno prisustvo sa 65+ ureda diljem svijeta i partnerstva s vodećim telekomunikacijskim operatorima kako bi osigurala pouzdane i skalabilne usluge slanja poruka. Tvrtka surađuje s različitim industrijama, uključujući maloprodaju, financijski sektor, putovanja, e-trgovinu i druge, pomažući im u ostvarivanju uspješnih komunikacijskih strategija i poboljšanju korisničkog iskustva. Infobip koristi generativne AI platforme poput ChatGPT LLM, koje pokreće Microsoftov Azure OpenAI Service, kako bi svojim korisnicima pružili konverzacijska iskustva koja

su intuitivna, prirodna i što je najvažnije, rješavaju njihove probleme na brz i efikasan način. AI inženjeri neprestano teže ostvariti najstabilniju vezu s ChatGPT-om, kako bi pružili istinsko konverzacijsko iskustvo. Infobip također nudi i generiranje slika pomoću Stable Diffusion, što omogućuje brendovima izgradnju marketinških kampanja prilagođenih njihovoj publici.

### **7.1.2 Njuškalo**

Njuškalo je najveći internetski oglasnik u Hrvatskoj. To je platforma na kojoj korisnici mogu prodavati i kupovati razne proizvode i usluge. Njuškalo nudi oglase iz različitih kategorija kao što su nekretnine, vozila, elektronika, odjeća, kućni ljubimci, poslovi i mnoge druge. Korisnici mogu pregledavati oglase, kontaktirati prodavatelje, pregovarati o cijeni i dogovoriti kupnju ili prodaju. Njuškalo je popularna platforma koja povezuje prodavatelje i kupce diljem Hrvatske i pruža praktičan način za pronalaženje željenih proizvoda ili usluga.

Jedna od platformi umjetne inteligencije koje koristi Njuškalo je AWS (Amazon Web Services), jer je vodeći pružatelj cloud usluga s velikim portfeljem različitih usluga i infrastrukture koja omogućuje tvrtkama da skaliraju i optimiziraju svoje poslovanje. Korištenje Amazon Web Services-a tvrtka Njuškalo ostvaruje visoku dostupnost i pouzdanost usluga, omogućuje Njuškalu da održava stabilnost i dostupnost svoje platforme. Također, AWS omogućuje brzo skaliranje kapaciteta ovisno o potrebama Njuškala, što je ključno za podršku velikom broju korisnika i oglasa na platformi. Također Njuškalo koristi PyTorch i TensorFlow koji omogućuje Njuškalu da razvije i primijeni sofisticirane modele strojnog učenja kako bi poboljšao svoju platformu, pružio personalizirano korisničko iskustvo i optimizirao različite zadatke poput preporuka, klasifikacije i analitike.

### **7.1.3 Microblink**

Microblink je tehnološka tvrtka koja se bavi razvojem naprednih rješenja u području prepoznavanja teksta i vizualnih podataka. Njihova specijalnost je razvoj tehnologija za optičko prepoznavanje znakova (OCR) i strojno učenje koje omogućuju brzo i precizno čitanje podataka s različitih vrsta dokumenata. Microblink je poznat po svojim inovativnim mobilnim rješenjima koja omogućuju korisnicima da jednostavno

skeniraju i prepoznaju tekst s raznih vrsta dokumenata, kao što su osobne iskaznice, putovnice, vozačke dozvole, računi i mnogi drugi. Njihova tehnologija omogućuje brzu i preciznu obradu podataka te eliminira potrebu za ručnim unosom teksta. Osim toga, Microblink se također bavi razvojem rješenja za provjeru identiteta, verifikaciju dokumenata i analizu podataka. Njihove tehnologije koriste se u raznim industrijama, uključujući financijski sektor, telekomunikacije, maloprodaju i druge, kako bi se olakšali procesi autentifikacije, provjere identiteta i analize podataka.

Microblink se koristi OpenAI platformom umjetne inteligencije koja mu pruža razvoj poboljšanih jezičnih modela. OpenAI je poznat po svojim jezičnim modelima temeljenim na umjetnoj inteligenciji. Microblink koristi te modele za razvoj naprednih rješenja za obradu jezika, kao što su automatsko prepoznavanje teksta, analiza sentimenta ili razumijevanje prirodnog jezika. Druga prednost OpenAI-a je generiranje koda, OpenAI je razvio alate poput Codex-a koji su sposobni generirati programski kod na temelju prirodnog jezika. Microblink koristi takve alate za automatizaciju generiranja koda ili za olakšavanje integracije njihovih tehnologija u druge aplikacije ili sustave.

#### **7.1.4 Bonsai.tech**

Tvrtka Bonsai.tech se bavi razvojem i isporučivanjem tehnoloških rješenja koja pomažu tvrtkama postići internu učinkovitost i steći konkurentsku prednost u industriji. Njihova ponuda uključuje sustave jednostavne za korištenje i cjelovita rješenja temeljena na umjetnoj inteligenciji, od dizajna do implementacije i postavljanja. Bonsai.tech se također ističe svojim partnerstvima i suradnjom s drugim tvrtkama, istraživačkim institucijama i akademskom zajednicom kako bi ostali na vrhu najnovijih tehnoloških trendova. Osim toga, oni su usredotočeni na pružanje rješenja koja su jednostavna za korištenje, te omogućuju njihovim klijentima da iskoriste prednosti umjetne inteligencije bez složenosti.

Bonsai.tech koristi razne alate kao što su: Keras, Pytorch, Microsoft Azure, AWS i Google Cloud. Keras pruža jednostavno sučelje koje omogućava brzo prototipiranje modela umjetne inteligencije. To može biti korisno za bonsai.tech jer im omogućava brzo testiranje ideja i iterativni razvoj. Keras ima veliku i aktivnu zajednicu korisnika i razvojnih timova koji pružaju podršku, dijele resurse i pružaju rješenja na problemima s kojima se mogu suočiti. To može biti važno za bonsai.tech kako bi se rješavali izazovi

i iskoristile najnovije tehnike i pristupi u strojnom učenju. Bonsai.tech koristi Microsoft Azure kao platformu za pružanje svojih tehnoloških rješenja temeljenih na umjetnoj inteligenciji. Azure pruža širok spektar usluga umjetne inteligencije, uključujući strojno učenje, duboko učenje, obradu prirodnog jezika, prepoznavanje slika i još mnogo toga. Ove usluge omogućuju Bonsai.techu da razvija i implementira napredne modele i algoritme umjetne inteligencije u svojim rješenjima. Azure je poznat po svojoj sposobnosti skaliranja i pouzdanosti. Bonsai.tech može iskoristiti skalabilne resurse i infrastrukturu Azurea kako bi podržao svoje zahtjeve za obradom velikih količina podataka i izvođenjem složenih operacija umjetne inteligencije.

### **7.1.5 CROZ**

CROZ je hrvatska tvrtka koja pruža usluge digitalne transformacije, poslovne integracije i upravljanja identitetom. Tvrtka se ističe svojim iskustvom u području informacijskih tehnologija i pružanjem naprednih rješenja za svoje klijente. CROZ se usredotočuje na razvoj i implementaciju inovativnih tehnoloških rješenja koja pomažu tvrtkama u optimizaciji poslovnih procesa, povećanju produktivnosti i postizanju poslovnih ciljeva. Njihove usluge uključuju poslovnu analizu, dizajn i razvoj softvera, upravljanje projektima, implementaciju poslovnih integracija, upravljanje identitetom i pristupom, sigurnost informacijskih sustava te podršku i održavanje. CROZ je stekao ugled kao pouzdan partner u području informacijskih tehnologija i surađuje s različitim sektorima, uključujući financijski sektor, telekomunikacije, javnu upravu, energetiku i druge industrije. Tvrtka se ističe svojim stručnjacima koji posjeduju visoko znanje i iskustvo u području informacijskih tehnologija te surađuju s vodećim tehnološkim partnerima kako bi pružili najbolje moguće rješenje svojim klijentima.

CROZ koristi tehnologije u poslovanju kao što su: TensorFlow, MLflow, Airflow, Kubeflow, Seldon. Korištenje TensorFlowa omogućuje CROZ-u da razvija i implementira različite modele strojnog učenja, uključujući klasifikaciju, regresiju, segmentaciju, generativne modele i druge. Također olakšava integraciju tih modela s drugim tehnologijama i infrastrukturom, kao što su sustavi za upravljanje bazama podataka, obrada podataka i razne druge usluge. TensorFlow pruža i mogućnost treniranja i izvođenja modela na različitim platformama, uključujući lokalne računalne resurse, oblak i uređaje na rubu mreže. To omogućuje CROZ-u da prilagodi svoje

rješenje potrebama klijenata i osigura optimalnu izvedbu modela umjetne inteligencije u različitim okruženjima. CROZ koristi i Kubeflow zbog njegovih naprednih mogućnosti za upravljanje i izvođenje složenih radnih opterećenja strojnog učenja na Kubernetes platformi. Kubeflow je otvoreni izvor i pruža skup alata i okvira koji olakšavaju razvoj, implementaciju i upravljanje modelima umjetne inteligencije u produkcijskom okruženju. Korištenje Kubeflow-a omogućuje CROZ-u da učinkovito upravlja životnim ciklusom modela umjetne inteligencije, olakšava njihovo testiranje, treniranje, implementaciju i održavanje. Također pruža skalabilnost i pouzdanost potrebnu za rukovanje velikim količinama podataka i zahtjevnim radnim opterećenjima strojnog učenja.

Analiza hrvatskih tvrtki i korištenih platformi otkriva postupno prihvaćanje tehnologije umjetne inteligencije unutar domaćeg poslovnog sektora. Iako su još uvijek u početnoj fazi upoznavanja s AI, primjećuje se povećani interes za korištenje AI platformi kao usluga (AlaaS) kao što su Google Cloud AI, Microsoft Azure Cognitive Services i Amazon AWS AI. Također, primjećuje se rastući interes za razvoj vlastitih AI rješenja kroz alate za duboko učenje i strojno učenje poput TensorFlow-a i PyTorch-a. Unatoč izazovima, AI ostaje ključan čimbenik za unaprjeđenje poslovnih procesa i konkurentnosti hrvatskih tvrtki u globalnom tržištu.

## 8. ZAKLJUČAK

Istraživanje je postiglo cilj proučavanja praktičnih primjena platformi umjetne inteligencije u poslovnom kontekstu. Identificirali smo načine optimizacije poslovnih procesa kroz AI platforme, istraživali faktore uspjeha i izazove te analizirali primjere uspješne implementacije. Ovaj rad pruža uvid u ulogu umjetne inteligencije u poslovnom unaprjeđenju i potiče tvrtke da razmotre njenu integraciju radi veće inovativnosti i konkurentske prednosti.

U ovom radu smo proučavali primjenu platforme umjetne inteligencije u poslovnom kontekstu te smo postavili tri hipoteze. Na temelju naših istraživanja, možemo zaključiti da primjena AI platforme u poslovanju tvrtki zaista predstavlja novi pokretač inovacija. Analizirajući primjere iz različitih industrija, primijetili smo da AI platforme omogućuju tvrtkama razvoj novih poslovnih modela, pružajući im mogućnosti za rast i napredak. Uvidjeli smo kako korištenje AI platforme kao usluge pruža fleksibilnost tvrtkama koje su još uvijek u početnoj fazi upoznavanja s tom tehnologijom. To im omogućuje pristup naprednim AI alatima i resursima bez potrebe za razvojem vlastitih kapaciteta. Unatoč tim pozitivnim aspektima, također smo prepoznali da je AI platforma kao poslovni alat još uvijek u začecima iskorištavanja svojih potencijala. Iako se mnoge tvrtke koriste AI platformama, postoje izazovi u njihovoj implementaciji, poput potrebe za kvalitetnim podacima, razumijevanja algoritama i etičkih pitanja.

Uspoređujući hrvatske tvrtke prema platformama umjetne inteligencije koje koriste, primjećuje se raznolikost u odabiru alata i platformi. Infobip i Bonsai.tech koriste kombinaciju Google Cloud AI i Microsoft Azure Cognitive Services za podršku AI aplikacijama. Njuškalo preferira TensorFlow i Google Cloud AI za razvoj AI rješenja. Microblink je usmjeren na duboko učenje s TensorFlow i PyTorch alatima, dok CROZ koristi TensorFlow, IBM Watson Studio i Microsoft Azure za različite aspekte svojih AI projekata. Ovakva raznolikost odražava prilagodljivost tvrtki prema svojim specifičnim potrebama i ciljevima. Svaka firma odabire platforme koje najbolje odgovaraju njihovim poslovnim scenarijima i tehničkim zahtjevima, s naglaskom na kvalitetu rezultata, efikasnost i skalabilnost AI rješenja.

Smatram da je primjena AI platformi u poslovnom kontekstu obećavajuća, ali zahtijeva daljnje istraživanje i razvoj kako bi se maksimalno iskoristile prednosti umjetne inteligencije. Važno je pružiti potporu tvrtkama u razumijevanju i implementaciji AI platformi te osigurati adekvatne smjernice i regulative kako bi se prevladali izazovi i ostvario njihov puni potencijal. U konačnici, AI platforme predstavljaju moćan alat za transformaciju poslovanja, omogućujući tvrtkama da budu inovativne, efikasne i konkurentne u dinamičnom poslovnom okruženju. Unatoč tome preporučujem daljnje istraživanje i eksperimentiranje kako bi se otkrile nove mogućnosti primjene i osiguralo da tvrtke iskoriste sve prednosti koje umjetna inteligencija pruža u poslovnom svijetu.



## LITERATURA

### Knjige:

1. VALERJEV, P. (2006). POVIJEST I PERSPEKTIVA RAZVOJA UMJETNE INTELIGENCIJE U ISTRAŽIVANJU UMA.
2. Stuart Russell and Peter Norvig (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd ed. Prentice Hall.
3. Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2015). Deep Learning (1st ed.). Cambridge, MA: MIT Press. [Poglavlje 1, stranice 1-6].

### Članci:

1. Putica, M., "Umjetna inteligencija: dvojbe suvremenog razvoja", Hrčak, vol. 13, no. 20, 2018, str. 198-209. Dostupno na <https://hrcak.srce.hr/file/320733>
2. O. Gbenoukpo Singbo, "Umjetna inteligencija u suvremenom biokibernetičkom sustavu", Spectrum, vol. , no.3-4, 2008, str. 55-59. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/60594>

### Ostalo:

1. S. Šuman: „Pregled metoda obrade prirodnih jezika i strojnog prevođenja“, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 9 (2021), No. 1, pp. 371-384. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/377721>
2. Reim, Wiebke, Josef Åström i Oliver Eriksson. 2020. "Implementacija umjetne inteligencije (AI): Putokaz za inovacije poslovnog modela" AI 1, br. 2: 180-191. <https://doi.org/10.3390/ai1020011>

Internet izvori:

1. <https://hr.education-wiki.com/4209302-example-of-cloud-computing>  
[pristup: 15.12.2022.]
2. <https://zimo.dnevnik.hr/clanak/evo-sto-je-to-tocno-cloud-i-zasto-je-sigurniji-od-tradicionalnih-rjesenja---596591.html> [pristup: 15.12.2022.]
3. <https://www.stackscale.com/blog/cloud-service-models/> [pristup: 15.12.2022.]
4. <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-iaas/> [pristup: 15.12.2022.]
5. <https://www.liveagent.hr/rjecnik-korisnicke-podrske/infrastruktura-kao-usluga/>  
[pristup: 18.12.2022.]
6. <https://www.cis.hr/www.edicija/LinkedDocuments/NCERT-PUBDOC-2010-03-293.pdf> [pristup: 18.12.2022.]
7. <https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-community-cloud/>  
[pristup: 18.12.2022.]
8. <https://europedirect-cakovec.eu/sto-je-zapravo-digitalna-transformacija-i-kakve-nas-promjene-ocekuju/> [pristup: 20.12.2022.]
9. <https://enterpriseproject.com/article/2018/12/what-digital-platform>  
[pristup: 20.12.2022.]
10. <https://www.bmc.com/blogs/digital-platforms/> [pristup: 20.12.2022.]
11. <https://hotmart.com/en/blog/digital-platforms#t4> [pristup: 20.12.2022.]
12. <https://www.virtusa.com/digital-themes/digital-platform> [pristup: 22.12.2022.]
13. <https://www.cognizant.com/us/en/glossary/digital-platform>[pristup: 22.12.2022.]
14. <https://www.tias.edu/en/item/digital-strategy-digital-platform-map>  
[pristup: 15.01.2023.]
15. <https://www.beyondnow.com/en/insights/> [pristup: 15.01.2023.]
16. <https://www.beyondnow.com/en/insights/market-insights/how-to-adopt-a-digital-platform-business-model/> [pristup: 16.01.2023.]
17. <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=63150> [pristup: 16.01.2023.]
18. <https://theworld.org/stories/2018-01-05/garry-kasparov-and-game-artificial-intelligence> [pristup: 19.01.2023.]

19. <https://pcchip.hr/ostalo/tech/strojno-ucenje-vs-duboko-ucenje/>  
[pristup: 19.01.2023.]
20. <https://www.ibm.com/topics/machine-learning#anchor-2042608756>  
[pristup: 19.01.2023.]
21. <https://www.ibm.com/cloud/watson-studio/deep-learning> [pristup: 27.01.2023.]
22. <https://ch.mathworks.com/discovery/deep-learning.html> [pristup: 27.01.2023.]
23. <https://ch.mathworks.com/discovery/neural-network.html> [pristup: 10.02.2023.]
24. <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=4745> [pristup: 10.02.2023.]
25. <https://www.fpz.unizg.hr/ztos/AUTOM/4autom-automatizacija.pdf>  
[pristup: 15.02.2023.]
26. <https://www.businessnewsdaily.com/9402-artificial-intelligence-business-trends.html> [pristup: 15.02.2023.]
27. <https://www.forbes.com/sites/qai/2023/01/06/applications-of-artificial-intelligence/?sh=6ca7a4523be4> [pristup: 15.02.2023.]
28. <https://www.intellspot.com/artificial-intelligence-business/> [pristup: 16.02.2023.]
29. <https://pg-online.leeds.ac.uk/blogs/5-ways-ai-is-changing-business/>  
[pristup: 16.02.2023.]
30. <https://research.aimultiple.com/ai-platform/> [pristup: 17.02.2023.]
31. <https://www.dataversity.net/ai-platforms-next-step-artificial-intelligence/#>  
[pristup: 17.02.2023.]
32. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Artificial-Intelligence-as-a-Service-AlaaS> [pristup: 20.02.2023.]
33. <https://www.apriorit.com/dev-blog/635-ai-ai-paas> [pristup: 20.02.2023.]
34. <https://www.bmc.com/blogs/ai-as-a-service-aias/> [pristup: 21.02.2023.]
35. <https://medium.com/mlearning-ai/what-is-aias-c1652ea0561c>  
[pristup: 27.02.2023.]
36. <https://imagination.net/blog/ai-as-a-service-complete-guide/>  
[pristup: 05.03.2023.]
37. <https://levity.ai/blog/aias-guide> [pristup: 05.03.2023.]
38. <https://www.aavista.com/the-ultimate-ai-platform/> [pristup: 14.03.2023.]
39. <https://levity.ai/blog/ai-platform-as-a-service> [pristup: 14.03.2023.]

40. <https://www.clickittech.com/developer/ai-tools/> [pristup: 20.03.2023.]
41. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/artificial-intelligence-platforms/> [pristup: 20.03.2023.]
42. <https://enlyft.com/tech/> [pristup: 27.03.2023.]
43. <https://www.croai.org/landscape?lang=hr> [pristup: 20.05.2023.]
44. [https://www.croai.org/files/ugd/6cde65\\_022e99eb324d4252a296732f3fd0dcd\\_b.pdf?lang=hr](https://www.croai.org/files/ugd/6cde65_022e99eb324d4252a296732f3fd0dcd_b.pdf?lang=hr) [pristup: 20.05.2023.]
45. <https://www.tportal.hr/tehno/clanak/stize-novi-pregled-trzista-umjetne-inteligencije-u-hrvatskoj-trziste-je-eksploziralo-lakse-je-nabrojiti-kompanije-koje-je-ne-koriste-20220930> [pristup 23.05.2023.]
46. <https://hr.bloombergadria.com/tehnologija/inovacije/22905/hrvatske-tvrtke-vole-ui-ali-su-daleko-od-chatgpt-a/news> [pristup 23.05.2023.]
47. <https://lidermedia.hr/> [pristup 02.06.2023.]
48. <https://www.bug.hr/> [pristup 02.06.2023.]
49. <https://www.infobip.com/> [pristup 02.06.2023.]
50. <https://about.njuskalo.hr/> [pristup 03.06.2023.]
51. <https://microblink.com/ai-technology/> [pristup: 03.06.2023.]
52. <https://docstring-gen.airt.ai/> [pristup: 03.06.2023.]
53. <https://bonsai.tech/> [pristup: 03.06.2023.]
54. <https://croz.net/> [pristup: 03.06.2023.]

## POPIS SLIKA

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Modeli pružanja usluga računalnog oblaka, te njegovi korisnici s obzirom na njihove potrebe ..... | 6  |
| Slika 2. Prikaz koja područja obuhvaća Paas model korištenja usluga u oblaku .....                         | 8  |
| Slika 3. Vrste računalnih oblaka .....   | 10 |
| Slika 4. Javni oblak .....   | 10 |
| Slika 5. Privatni oblak .....  | 11 |
| Slika 6. Hibridni oblak .....  | 12 |
| Slika 7. Karta digitalnih platformi – s primjerima .....   | 14 |
| Slika 8. Poslovni model digitalne platforme .....  | 19 |
| Slika 9. Mrežni učinci digitalne platforme .....   | 20 |
| Slika 10. Garry Kasparov u šahovskoj partiji protiv „deep blue“ inteligentnog sustava .....                | 23 |
| Slika 11. Primjer modela dubokog učenja – slika predstavljena kao skup vrijednosti piksela. ....           | 28 |
| Slika 12. Prikaz tipične arhitekture neuronske mreže. ....   | 30 |
| Slika 13. Opći model razumijevanja prirodnih jezika .....  | 32 |
| Slika 14. Ciklus razumijevanja i generiranja prirodnog jezika .....  | 35 |
| Slika 15. Glavne industrije koje koriste Google Cloud AI platformu .....                                   | 59 |
| Slika 16. Google Cloud AI platforma na temelju veličine tvrtke (zaposlenici).....                          | 59 |
| Slika 17. Google Cloud AI platforma na temelju veličine tvrtke (prihod) .....                              | 60 |
| Slika 18. Glavne industrije koje koriste TensorFlow .....  | 61 |
| Slika 19. TensorFlow na temelju veličine tvrtke (zaposlenici) .....  | 62 |
| Slika 20. TensorFlow na temelju veličine tvrtke (prihod).....  | 62 |
| Slika 21. Glavne industrije koje koriste Azure Machine Learning .....                                      | 64 |
| Slika 22. Azure Machine Learning na temelju veličine tvrtke (zaposlenici) .....                            | 64 |
| Slika 23. Azure Machine Learning na temelju veličine tvrtke (prihod).....                                  | 65 |
| Slika 24. Glavne industrije koje koriste Dialogflow .....  | 66 |
| Slika 25. Dialogflow na temelju veličine tvrtke (zaposlenici) .....  | 67 |
| Slika 26. Dialogflow na temelju veličine tvrtke (prihod) .....   | 67 |
| Slika 27. Glavne industrije koje koriste Watson Studio .....   | 69 |
| Slika 28. Watson Studio na temelju veličine tvrtke (zaposlenici) .....                                     | 69 |
| Slika 29. Watson Studio na temelju veličine tvrtke (prihod) .....  | 69 |
| Slika 30. Glavne industrije koje koriste H2O.ai .....  | 71 |
| Slika 31. H2O.ai na temelju veličine tvrtke (zaposlenici) .....  | 71 |
| Slika 32. H2O.ai na temelju veličine tvrtke (prihod) .....   | 72 |

## POPIS TABLICA

|  |    |
|--|----|
| <i>tablica 1.</i> Usporedba navedenih platformi i alata u smislu njihovih djelatnosti i karakteristika ..... | 57 |
|--|----|

## SAŽETAK

Ovo istraživanje se fokusiralo na primjenu platformi umjetne inteligencije (AI) u poslovnom kontekstu. Platforme umjetne inteligencije su sustavi koji integriraju napredne algoritme strojnog učenja i analize podataka kako bi omogućili razvoj, implementaciju i upravljanje AI aplikacijama i rješenjima. Cilj istraživanja bio je istražiti potencijal AI platformi za optimizaciju poslovnih procesa, povećanje produktivnosti i konkurentske prednosti tvrtki. Postavljene hipoteze su se odnosile na ulogu AI platformi kao novog pokretača inovacija te mogućnosti korištenja AI platforme kao usluge. Analizom primjera iz različitih industrija potvrđeno je da primjena AI platformi potiče inovacije, razvoj novih poslovnih modela i pruža mogućnosti za rast. U zaključku, ističemo da daljnje istraživanje i razvoj AI platformi su potrebne kako bi se iskoristile sve prednosti umjetne inteligencije u poslovnim kontekstima. Preporučuje se podrška tvrtkama u razumijevanju i implementaciji AI platformi te istraživanje novih mogućnosti primjene.

Ključne riječi: Umjetna inteligencija, platforme umjetne inteligencije, poslovanje, inovacije, optimizacija poslovnih procesa, konkurentska prednost, AI platforma kao usluga.

## SUMMARY

This research focused on the application of artificial intelligence (AI) platforms in a business context. AI platforms are systems that integrate advanced machine learning algorithms and data analysis to enable the development, implementation, and management of AI applications and solutions. The aim of the research was to explore the potential of AI platforms in optimizing business processes, increasing productivity, and gaining competitive advantages for companies. The hypotheses addressed the role of AI platforms as a new driver of innovation and the possibilities of using AI platforms as a service. Through the analysis of examples from various industries, it was confirmed that the implementation of AI platforms stimulates innovation, the development of new business models, and provides opportunities for growth. In conclusion, further research and development of AI platforms are necessary to fully leverage the benefits of artificial intelligence in business contexts. Support for companies in understanding and implementing AI platforms, as well as exploration of new application possibilities, is recommended.

Keywords: Artificial intelligence, AI platforms, business, innovation, optimization of business processes, competitive advantage, AI platform as a service.