



POSLOVNA SOFTVERSKA OS REŠENJA

školska 2025/2026 godina

Vežba 9: Primena veštačke inteligencije u poslovnoj analitici

Kao što je već poznato, **veštačka inteligencija (AI)** predstavlja granu računarskih nauka koja omogućuje sistemima da uče, zaključuju, i donose odluke slično ljudima. **Poslovna analitika** koristi alate i metode za analizu podataka s ciljem donošenja boljih poslovnih odluka.

S druge strane, **poslovna analitika** se fokusira na primenu kvantitativnih metoda, alata i tehnologija za analizu podataka, sa ciljem da se unapredi proces donošenja odluka u poslovnom okruženju. Kada se ove dve oblasti spoje, dobijamo moćan okvir koji omogućava kompanijama da budu brže, preciznije i efikasnije u radu.

Zašto AI u poslovnoj analitici?

- Velike količine podataka → teško ih je analizirati ručno.
- Potreba za brzim i preciznim predikcijama.
- Automatizacija rutinskih zadataka.
- Prilagođavanje korisničkog iskustva.

Primeri primene:

- **Amazon** koristi AI za personalizovane preporuke proizvoda, analizirajući prethodne kupovine, pretrage i ponašanje korisnika na sajtu.
- **Banke** primenjuju AI za **detekciju prevara** – analiziraju transakcije u realnom vremenu kako bi otkrile sumnjive aktivnosti i zaštitile korisnike.
- **Maloprodajni lanci i e-commerce** koriste AI za **prognozu zaliha i prodaje**, što omogućava optimizaciju lanca snabdevanja i izbegavanje nestašica ili viškova.
- **Marketing timovi** koriste AI alate za **segmentaciju tržišta** i precizno ciljanje kampanja, čime se povećava efikasnost oglašavanja.

Mašinsko učenje je grana AI koja omogućuje kompjuterima da uče iz podataka bez eksplicitnog programiranja, otkrivajući obrasce i odnose koji bi inače ostali neprimećeni.

Klase algoritama:

- **Nadzirano učenje (Supervised Learning):**
Koristi se kada imamo *ulazne podatke* (npr. *karakteristike korisnika*) i poznate *ishode* (npr. *da li je korisnik kupio proizvod*). Cilj je da model nauči vezu između ulaza i izlaza kako bi mogao da predvidi ishode za nove podatke.
✅ Primer: Predikcija mesečne prodaje na osnovu prethodnih rezultata i marketinških ulaganja.
- **Nenadzirano učenje (Unsupervised Learning):**
Primena kada imamo samo *ulazne podatke* bez poznatih rezultata. Algoritmi traže skrivene obrasce, grupe ili strukture u podacima.
✅ Primer: Segmentacija tržišta – pronalaženje korisnika sa sličnim ponašanjem.
- **Učenje pojačanjem (Reinforcement Learning):**
Model uči iz *interakcije sa okruženjem*, kroz sistem nagrada i kazni. Ova metoda je naročito korisna u kompleksnim situacijama gde se akcije ocenjuju kroz vreme.
✅ Primer: Optimizacija cena u realnom vremenu u e-commerce okruženju.

Šta je regresija?

Regresija je jedna od osnovnih tehnika u mašinskom učenju koja se koristi kada želimo da **predvidimo neku kontinuiranu (brojčanu) vrednost** na osnovu ulaznih podataka. Za razliku od klasifikacije, gde model određuje kojoj kategoriji neki primer pripada, regresija predviđa konkretan broj – na primer, prihod, cenu, broj korisnika ili obim prodaje.

Ova tehnika je posebno korisna u poslovnoj analitici jer omogućuje kompanijama da planiraju i optimizuju poslovne aktivnosti na osnovu podataka iz prošlosti.

Praktičan primer:

Zamislimo da kompanija želi da **predvidi očekivanu prodaju proizvoda u narednom mesecu**. Da bi to uradila, koristi regresioni model koji uzima u obzir sledeće faktore:

- **Sezona (npr. praznici, leto/zima)**
- **Cena proizvoda (i eventualne promene)**
- **Promotivne aktivnosti (popusti, reklame, kampanje)**

Na osnovu istorijskih podataka o prodaji i pomenutih faktora, model uči kako ovi elementi utiču na krajnji rezultat i zatim koristi to znanje da predvidi buduće vrednosti.

Zašto je regresija važna za poslovanje?

- Pomaže u finansijskom planiranju i budžetiranju
- Omogućuje simulacije "šta-ako" scenarija
- Koristi se u proceni vrednosti imovine, predviđanju potražnje i analizama troškova

Najjednostavniji oblik je **linearna regresija**, ali postoje i naprednije tehnike poput **višestruke regresije**, **polinomijalne regresije**, **ridge/lasso regresije**, itd., koje se koriste u zavisnosti od kompleksnosti problema i dostupnih podataka.

Šta je klasifikacija?

Klasifikacija je metoda mašinskog učenja koja se koristi za dodeljivanje određenog entiteta jednoj ili više unapred definisanih kategorija ili klasa. Za razliku od regresije, koja predviđa kontinualnu vrednost, klasifikacija se bavi diskretnim rezultatima – odnosno, konačnim skupom mogućih odgovora.

U poslovnom svetu, klasifikacija pomaže u donošenju odluka koje su često binarne (da/ne), višeklasne (više opcija) ili čak višestruke klase istovremeno.

Primeri klasifikacije:

- **Da li je korisnik rizičan ili nije?** (dve klase: rizičan / nerizičan)
- **Da li će korisnik kupiti proizvod?** (dve klase: kupi / neće kupiti)
- **Klasifikacija dokumenata ili mejlova** (spam vs. legitimna pošta)

Poslovna primena klasifikacije:

- **Otkrivanje prevara u finansijskim transakcijama:**
Modeli klasifikacije pomažu bankama da identifikuju potencijalno sumnjive aktivnosti i spreče zloupotrebe.
- **Automatsko filtriranje mejlova (spam detekcija):**
Pomaže da se neželjena pošta automatski filtrira, čime se štedi vreme i povećava produktivnost.
- **Ocenjivanje rizika klijenata u bankarstvu:**
Banke koriste klasifikacione modele da procene kreditni rizik i odluče kome će odobriti zajam.

Kako funkcioniše klasifikacija?

Algoritam uči na skupu podataka gde su primeri već označeni pripadnošću određenim klasama (tzv. nadzirano učenje). Zatim, na osnovu naučenih obrazaca, može da klasifikuje nove, nepoznate primere.

Najčešći algoritmi klasifikacije su:

- **Logistička regresija, K-Nearest Neighbors (KNN), Naivni Bajes, Stabla odlučivanja i Random Forest, Support Vector Machines (SVM)**

Šta je klasterizacija?

Klasterizacija je tehnika mašinskog učenja koja spada u grupu nenadziranih metoda. Njena osnovna svrha je da automatski grupiše podatke u „klustere“ ili grupe tako da podaci unutar jedne grupe budu što sličniji jedni drugima, a različitiji od podataka u drugim grupama. Za razliku od klasifikacije, kod klasterizacije nemamo unapred definisane kategorije, već algoritam sam otkriva skrivene strukture u podacima.

Primeri klasterizacije:

- **Grupisanje korisnika po ponašanju na sajtu:**
Na osnovu aktivnosti, vremena provedenog na stranici, broja kupljenih proizvoda i sličnih parametara, korisnici se dele u grupe sa sličnim obrascima ponašanja.
- **Segmentacija tržišta po karakteristikama potrošača:**
Petrošači se mogu grupisati prema demografskim podacima, interesovanjima ili potrošačkim navikama, kako bi se kreirale ciljne marketinške kampanje.

Poslovna primena klasterizacije:

- **Segmentacija kupaca:**
Različite grupe kupaca mogu imati različite potrebe i navike, što omogućava personalizaciju ponude i bolje ciljanje kampanja.
- **Grupisanje proizvoda po sličnosti:**
Na osnovu karakteristika proizvoda, može se napraviti organizacija asortimana koja olakšava preporuke i upravljanje zalihama.
- **Otkrivanje obrazaca potrošnje:**
Prepoznavanjem grupa sa sličnim obrascima potrošnje, kompanije mogu bolje razumeti tržišne trendove i prilagoditi svoje strategije.

Kako funkcioniše klasterizacija?

Algoritam klasterizacije traži obrasce u podacima bez potrebe za oznakama ili kategorijama. Najčešće korišćeni algoritmi su:

- **K-means:** Deli podatke na K grupa minimizirajući razdaljinu između članova klastera i centra klastera.
- **Hijerarhijska klasterizacija:** Kreira hijerarhiju grupa povezivanjem najbližih podataka ili klastera.
- **DBSCAN:** Otkriva klasterne na osnovu gustine podataka, može prepoznati i šum/nepripadajuće podatke.

Još neke primene AI u poslovnim procesima:

- **Chatbotovi za korisničku podršku:**
AI chatboti omogućavaju automatsku, brzu i dostupnu podršku korisnicima 24/7. Pomažu u rešavanju čestih pitanja, smanjuju opterećenje ljudskog osoblja i povećavaju zadovoljstvo korisnika. Napredniji chatbotovi koriste prirodni jezik (NLP) kako bi bolje razumeli i interpretirali korisničke zahteve.
- **Automatizovana analiza recenzija:**
AI sistemi mogu automatski da analiziraju velike količine korisničkih komentara i recenzija, prepoznajući sentiment (pozitivan, negativan ili neutralan), ključne teme i potencijalne probleme. Ova analiza pomaže kompanijama da brzo reaguju na korisničke povratne informacije i unaprede proizvode ili usluge.
- **Dinamičko određivanje cena:**
Algoritmi veštačke inteligencije analiziraju tržišne uslove, potražnju, konkurenciju i druge faktore u realnom vremenu, kako bi automatski prilagodili cene proizvoda ili usluga. Ovo je naročito korisno u sektorima kao što su turizam (Booking.com), transport (Uber), maloprodaja i e-trgovina, gde promenljive cene povećavaju profitabilnost i konkurentnost.

Dodatne prednosti primene AI u poslovnim procesima:

- Povećanje efikasnosti kroz automatizaciju rutinskih i ponavljajućih zadataka.
- Smanjenje troškova operacija i ljudskih grešaka.
- Unapređenje korisničkog iskustva kroz personalizovane i pravovremene usluge.
- Brže donošenje odluka zasnovanih na podacima i predikcijama.

Studije slučaja / realni primeri



Primer 1: Maloprodaja

U maloprodaji, AI se koristi za precizno predviđanje potrebnih količina zaliha na dnevnom nivou, analizirajući istorijske podatke o prodaji, kao i faktore poput sezonskih promena i posebnih događaja.

Algoritmi takođe identifikuju sezonske obrasce i trendove, što pomaže u planiranju zaliha i smanjenju nepotrebnih troškova.

Pored toga, AI analizira efekte promotivnih kampanja kako bi se utvrdilo koje akcije najviše utiču na povećanje prodaje, omogućavajući bolju optimizaciju marketinških aktivnosti.



Primer 2: Bankarstvo

Bankarski sektor koristi AI za procenu kreditnog rizika klijenata, kombinujući različite podatke o finansijskoj istoriji, primanjima i prethodnim obavezama kako bi se predvidelo koliko je verovatno da će klijent otplatiti kredit. T

Takođe, AI sistemi u realnom vremenu prate transakcije i prepoznaju neobične obrasce koji mogu ukazivati na prevaru ili pranje novca, čime se značajno poboljšava sigurnost banke i klijenata.

Pored toga, banke koriste AI chatbotove za automatizovano pružanje korisničke podrške, omogućavajući brze odgovore na česta pitanja i smanjujući opterećenje zaposlenih.



Primer 3: E-trgovina

U online prodaji AI pomaže u personalizaciji i optimizaciji poslovanja.

Algoritmi analiziraju ponašanje kupaca i preporučuju proizvode koji su relevantni za njihove interese i navike, što povećava prodaju i korisničko zadovoljstvo.

AI pomaže i u sprovođenju A/B testova tako što analizira podatke o različitim verzijama sajta ili ponuda i klasifikuje rezultate kako bi se identifikovala najbolja opcija za povećanje konverzija.

Etika i izazovi u primeni AI

- **Privatnost podataka:** Korisnici često nisu svesni kako se njihovi podaci prikupljaju i koriste, što otvara pitanje transparentnosti i zaštite privatnosti. Organizacije moraju jasno komunicirati svrhu prikupljanja i obradu podataka.
- **Pristrasnost modela:** AI može usvojiti predrasude iz podataka, što može dovesti do nepoštenih odluka, npr. u zapošljavanju ili kreditiranju. Potrebno je pažljivo analizirati ulazne podatke i testirati modele na fer ponašanje.
- **Objašnjivost:** AI odluke često deluju kao "crna kutija", a važno je omogućiti korisnicima da razumeju kako i zašto je model doneo određenu odluku. Step en poverenja u AI sisteme direktno zavisi od njihove jasnoće i otvorenosti.

Predlozi za čitanje

1. **"Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence"**
Autori: Ajay Agrawal, Joshua Gans, Avi Goldfarb
Objašnjava kako AI menja ekonomiju donošenja odluka u kompanijama. Fokus na **predikciji kao jezgru AI** i njen uticaj na strategiju, troškove i organizaciju.
2. **"AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order"**
Autor: Kai-Fu Lee
Uvid u to kako AI oblikuje globalni biznis, sa osvrtom na razlike između pristupa Zapada i Kine.
3. **"Artificial Intelligence for HR"**
Autor: Ben Eubanks
Primenjuje AI u oblasti ljudskih resursa: zapošljavanje, obuka, analiza učinka. Korisno za primene u biznis okruženju van tehničkog domena.
4. **"Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World"**
Autori: Marco Iansiti & Karim R. Lakhani (Harvard Business School)
Objašnjava kako organizacije treba da menjaju strategije u eri kada algoritmi postaju centralni deo poslovanja.
5. **"Machine Learning Yearning" (besplatan e-book)**
Autor: Andrew Ng
Iako više tehnički, ovaj vodič pomaže u razumevanju kako koristiti AI za rešavanje problema iz stvarnog sveta. Pisano jednostavnim jezikom.