



POSLOVNA SOFTVERSKA OS REŠENJA

školska 2025/2026 godina

Vežba 4: Alati za analizu podataka i donošenje odluka

U digitalnom dobu, kompanije više ne donose strateške odluke isključivo na osnovu iskustva ili intuicije. Umesto toga, uspešna preduzeća se dosta oslanjaju se na **odluke zasnovane na podacima** (*data-driven decision making*). Napredna analiza podataka ne samo da pomaže menadžerima da razumeju šta se dogodilo u prošlosti, već i da predvide buduće trendove, prate ponašanje potrošača, i da optimizuju poslovne procese u realnom vremenu.

✓ Šta podrazumeva analiza podataka?

Analiza podataka je složen, ali sistematičan proces koji uključuje nekoliko faza, od samog prikupljanja sirovih podataka do formulisanja konkretnih poslovnih preporuka.

Ključni koraci uključuju sledeće procese:

1. Prikupljanje podataka

Podaci se mogu dobiti iz različitih izvora, kao što su:

- Interne baze podataka i ERP/CRM sistemi
- Transakcioni sistemi (npr. prodaja, zalihe)
- Veb analitika (korišćenje sajtova, klikovi, vreme provedeno na stranici)
- Rezultati anketa i intervjua
- Pametni senzori i IoT uređaji
- Društvene mreže i komentari korisnika

2. Čišćenje i priprema podataka

Pre analize, neophodno je obraditi podatke kako bi bili tačni, dosledni i spremni za analizu. Ova faza obuhvata:

- Uklanjanje dupliranih zapisa
- Popunjavanje ili eliminisanje nedostajućih vrednosti
- Korekciju netačnih ili nelogičnih unosa
- Standardizaciju formata (datumi, valute, jedinice)

3. Analiza i interpretacija

Uz pomoć statističkih metoda i algoritama, iz podataka se izvlače korisni uvidi. Neki od korišćenih metoda uključuju:

- Deskriptivna statistika (prosek, medijana, standardna devijacija)
- Korelaciona analiza (veza između varijabli)
- Prediktivno modelovanje (mašinsko učenje, regresija, klasifikacija)

4. Vizuelizacija podataka

Rezultati analize se predstavljaju na jasan i razumljiv način putem:

- Grafikona (linijski, stubičasti, kružni)
- Tabela i matrica
- Interaktivnih vizuelizacija (dashboards, heatmape, GIS mape)

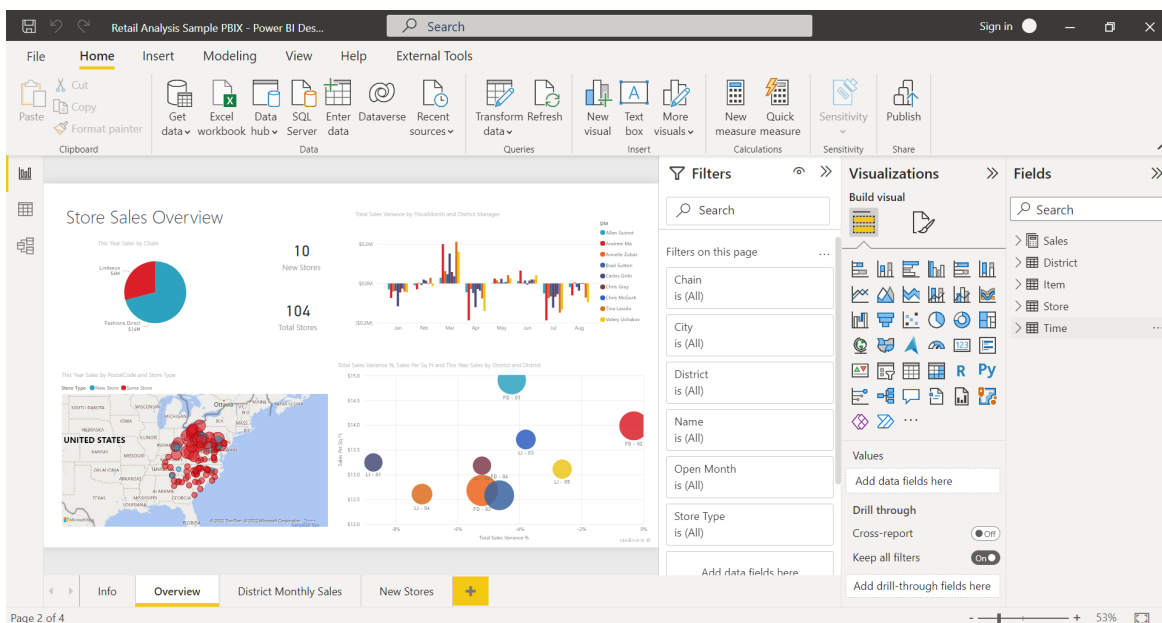
5. Donošenje preporuka i odluka

Na osnovu interpretacije podataka i vizuelnih prikaza, analitičari i menadžeri formuliraju konkretne preporuke za:

- Optimizaciju poslovnih procesa
- Preciznije ciljanje korisnika i personalizaciju usluga
- Smanjenje troškova i povećanje efikasnosti

Alati za analizu i vizuelizaciju podataka

Upotreba savremenih alata omogućuje izuzetno brzo, pregledno i interaktivno predstavljanje podataka kako bi i oni koji nisu eksperti mogli lako da ih razumeju i koriste u praksi.



Microsoft Power BI

Power BI je moćan alat za analizu i vizuelizaciju podataka, razvijen od strane Microsoft-a, koji se odlično integriše sa ostalim alatima iz Microsoft paketa (npr. Excel, Azure, SQL Server, OneDrive, Teams). Zahvaljujući jednostavnom interfejsu i analitičkim mogućnostima, Power BI omogućuje organizacijama da efikasno prikupe, obrade, analiziraju i vizuelizuju podatke kako bi donosile bitne odluke.

Ključne funkcionalnosti Power BI-a

- **Povezivanje sa brojnim izvorima podataka** – uključujući Excel tabele, baze podataka (SQL Server, Access), veb servise, SharePoint, cloud platforme kao što su Azure, Google Analytics, Salesforce i mnoge druge.
- **Izrada profesionalnih dashboard-a** – korisnici mogu brzo kreirati interaktivne prikaze bez potrebe za programiranjem.
- **Napredne kalkulacije uz DAX jezik** – DAX (Data Analysis Expressions) omogućava kreiranje prilagođenih formula, agregacija i metrika, što je posebno korisno za složene poslovne analize.
- **Power BI Service (Cloud platforma)** – omogućen je **online pristup izveštajima**, kolaboracija u realnom vremenu i **automatsko osvežavanje podataka**.
- **Power BI Mobile** – aplikacija za mobilne uređaje omogućava praćenje ključnih pokazatelja uspeha (KPI) bilo kada i bilo gde.
- **Bezbednost i deljenje** – podešavanje prava pristupa, šifrovanje podataka i deljenje izveštaja unutar tima ili sa eksternim partnerima.

Primer primene u praksi

Zamislimo firmu koja želi da prati i optimizuje mesečnu prodaju proizvoda u više regiona:

- Kompanija koristi Excel fajlove sa podacima o prodaji koje direktno povezuje sa Power BI aplikacijom.
- Na osnovu tih podataka kreira se geografska mapa na kojoj su regioni obojeni u skladu sa visinom prodaje.
- Interaktivni filteri omogućavaju analizu po vremenskim periodima (meseci, kvartali), kategorijama proizvoda, kanalima prodaje ili čak po pojedinačnim prodavcima.
- Otkriva se da region jug zemlje beleži pad u prodaji, dok je sever izuzetno uspešan.

Na osnovu ovih uvida, menadžment odlučuje da poveća marketinške aktivnosti i resurse u slabije performirajućem regionu.

Tableau

Tableau je jedan od najpopularnijih alata za vizuelnu analitiku, poznat po svojoj sposobnosti da kompleksne podatke pretvori u jasne, razumljive i vizuelno privlačne prikaze. Zahvaljujući svom jednostavnom interfejsu i analitičkim mogućnostima, Tableau je postao nezaobilazan alat u poslovnom odlučivanju i prezentaciji rezultata.

Ključne prednosti Tableau-a

- **Intuitivan „drag-and-drop“ interfejs** – omogućava korisnicima bez programerskog znanja da lako prave grafikone, tabele i dashboard-e.
- **Bogata biblioteka vizuelizacija** – uključuje različite vrste grafikona (linijski, stubičasti, geografske mape, heatmap, scatter plot i druge).
- **Brza obrada velikih količina podataka** – može analizirati i vizuelizovati milione redova bez značajnog pada performansi.
- **Integracija sa raznim izvorima** – direktno povezivanje sa bazama podataka, Excel fajlovima, cloud servisima, kao i analitičkim okruženjima poput R i Python za napredne analize i statističke modele.
- **Automatsko osvežavanje podataka** – Tableau može periodično ažurirati vizuelizacije iz povezanih izvora bez ručne intervencije.
- **Interaktivni prikazi** – korisnici mogu sami istraživati podatke pomoću filtera, „drill-down“ funkcija i dinamičnih prikaza.

Primer primene u praksi

Zamislimo da marketinški tim jedne kompanije koristi Tableau kako bi analizirao učinak digitalnih kampanja. Ovi stručnjaci obavljaju sledeće operacije:

- Uvoze podatke o broju prikaza, klikova i konverzija sa različitih platformi (Google, Facebook, Instagram).
- Vizuelizuju rezultate u vidu linijskih grafikona koji prate rast performansi tokom vremena.
- Prave mapu ROI-ja po kampanji, gde je jasno vidljivo koje strategije donose najbolji povraćaj na uloženi novac.
- Kroz interaktivne filtere analiziraju rezultate po regionima, starosnim grupama ili kanalima promocije.

Analiza otkriva da je Google Ads kampanja najefikasnija za mlađu publiku, što omogućuje donošenje pametnijih odluka u budućim kampanjama.

Google Looker Studio (nekadašnji Google Data Studio)

Google Looker Studio je intuitivan i lako upotrebljiv alat za izradu interaktivnih izveštaja i vizuelizacija, popularan među početnicima, malim timovima i startupovima. Budući da je deo Google ekosistema, pruža besprekornu integraciju sa servisima kao što su Google Analytics, Google Ads, Google Sheets i BigQuery, što ga čini idealnim rešenjem za digitalni marketing, e-trgovinu i veb analitiku.

Ključne karakteristike Looker Studio-a

- **Povezivanje sa više izvora podataka**, uključujući Google servise, ali i eksterni CSV fajl, SQL baze, Facebook Ads, Shopify i druge alate uz pomoć konektora.
- **Izrada preglednih i interaktivnih izveštaja** pomoću jednostavnog "drag-and-drop" interfejsa – korisnik bez tehničkog znanja može kreirati grafikone, tabele, karte i filtere.
- **Automatsko osvežavanje podataka** – jednom kada se poveže izvor, izveštaji se mogu ažurirati u realnom vremenu ili po zadatom rasporedu.
- **Deljenje putem linka** – kao i Google Docs, izveštaji se lako mogu podeliti putem URL linka, sa mogućnošću kontrole pristupa (pregled, uređivanje).
- **Potpuno besplatan alat**, bez potrebe za licenciranjem ili dodatnim troškovima.

Primer primene u praksi

Zamislimo vlasnika male online prodavnice koji želi da prati ključne pokazatelje uspešnosti sajta i prodaje:

- Looker Studio se povezuje sa Google Analytics, čime se omogućuje vizuelizacija broja poseta po danima, uređajima i lokacijama korisnika.
- U isti izveštaj se integrišu i podaci iz Google Ads kampanja, kako bi vlasnik mogao da prati broj klikova, troškove oglašavanja i konverzije po oglasu ili ključnim rečima.
- Prate se stope napuštanja korpe i broj uspešno završenih kupovina kroz linijske i stubičaste grafikone, što omogućuje identifikaciju tačaka u procesu kupovine gde korisnici najčešće odustaju.
- Uvođenjem interaktivnih filtera (po datumu, kategoriji proizvoda ili izvoru saobraćaja), vlasnik može analizirati sezonske varijacije u prodaji, kao i performanse pojedinačnih kampanja u realnom vremenu.

Na osnovu ovih analiza, može doneti odluku da uloži veći deo budžeta u one kanale (SEO ili PPC) koji donose najviše rezultata, optimizujući tako celokupan marketinški učinak.

Veštačka inteligencija u analizi i donošenju odluka

Veštačka inteligencija (AI) značajno menja način na koji kompanije prikupljaju, obrađuju i interpretiraju podatke. Umesto ručne analize, AI omogućava automatizovano prepoznavanje obrazaca, donošenje preporuka i donošenje odluka u realnom vremenu. Zahvaljujući **mašinskom učenju (ML)** i **dubokom učenju (Deep Learning)**, sistemi mogu učiti iz istorijskih podataka i sve preciznije predviđati buduće scenarije.

Prediktivna analitika

Prediktivna analitika koristi istorijske podatke, statističke modele i AI algoritme kako bi identifikovala verovatnoću budućih događaja. Na taj način firme mogu unapred planirati, minimizovati rizike i optimizovati poslovne odluke.

Primeri primene

- **Predviđanje potražnje:** Trgovinske firme koriste AI da analiziraju sezonske trendove i ponašanje kupaca kako bi preciznije procenile koliko proizvoda treba naručiti sledećeg meseca, smanjujući zalihe i gubitke.
- **Churn analiza:** Telekom i SaaS kompanije koriste modele koji detektuju rizične korisnike koji bi mogli napustiti uslugu, omogućavajući blagovremeno reagovanje (npr. slanjem personalizovanih ponuda).
- **Procena rizika:** Banke i osiguravajuće kuće procenjuju kreditni rizik i verovatnoću prevare pomoću AI modela koji analiziraju demografske podatke, istoriju transakcija i ponašanje korisnika.

AI alati

- **Power BI AI vizuelizacije** – funkcije kao što su **Q&A** (postavljanje pitanja), **Decomposition Tree** (vizuelna analiza faktora) i **Anomaly Detection** (prepoznavanje odstupanja) olakšavaju donošenje odluka i uvid u trendove.
- **Google Cloud AutoML** – omogućava korisnicima bez programerskog znanja da treniraju i primene modele za klasifikaciju, regresiju i obradu slike ili teksta.
- **Azure Machine Learning** – nudi skalabilnu platformu za razvoj, treniranje i implementaciju kompleksnih modela, integrisanih sa ostalim Microsoft servisima.
- **IBM Watson, BigML, RapidMiner** – sveobuhvatne AI platforme koje nude gotove alate i algoritme za prediktivnu analitiku, obradu podataka i automatizaciju procesa, uz korisnički interfejs prilagođen analitičarima i menadžerima.

Praktične studije slučaja

E-commerce firma za prodaju odeće

Prodavac želi da poveća prodaju, ali nije siguran koji proizvodi i kanali daju najbolje rezultate.

Rešenje uz Power BI

- Analiza podataka o porudžbinama, lokaciji kupaca i povraćaju proizvoda.
- Prikaz najprodavanijih artikala po sezonama.
- Otkrivanje da se preko Instagrama jakne najbolje prodaju u decembru – povećan budžet za reklame na toj društvenoj mreži u tom periodu.
- Prikaz mapa sa razlikama po regionima (npr. sever sa više kupovina online).

Zdravstveni centar

Menadžment želi da optimizuje raspored lekara.

Rešenje uz Tableau

- Analiza termina po danima i ordinacijama.
- Vizuelizacija pokazuje pad zakazivanja vikendom za 70%.
- Donosi se odluka o smanjenju broja dežurnih vikendom i preraspodeli resursa radnim danima.
- Nakon promene, centar beleži bolju iskorišćenost kapaciteta i kraće vreme čekanja pacijenata.

Obrazovna ustanova

Menadžment želi da prati uspešnost online kurseva i angažovanost studenata.

Rešenje uz Looker Studio

- Povezivanje sa Google Classroom i Google Sheets za prikupljanje podataka.
- Prikaz prosečnog vremena provedenog po kursu i broja završenih zadataka.
- Utvrdilo se da kursevi sa video sadržajem imaju veću završnost.
- Preporučuje se veća upotreba multimedijalnih materijala u nastavi.se optimizovali budžeti za oglašavanje.
- Dodavanjem filtera po predmetima i nastavnicima uočene su razlike u angažovanosti, što je pomoglo u daljem usavršavanju nastavnih pristupa.