

# **Vizualizacija podataka**

Marko Vladić, 14.1.2022.

## Sadržaj

Uvod .....	3
Povijest vizualizacije podataka.....	3
Vrste vizualizacije podataka .....	5
Područja primjene vizualizacije podataka .....	7
Alati za vizualizaciju podataka .....	8
Zaključak.....	9
Literatura.....	9

## Uvod

Vizualizacija podataka je proces pretvaranja velikih skupova podataka u vizualne elemente kao što su grafovi, karte i slično. Prikaz podataka na taj način olakšava proučavanje, tumačenje te zaključivanje na temelju podataka, pogotovo kada se radi o velikim skupovima podataka koji su pogodni da ih interpretiramo uz pomoć računala. U današnjem svijetu postoje područja u kojima vizualizacija podataka ima kritičnu ulogu u spašavanju ljudskih života kao što je primjerice medicina u kojoj se mora donijeti presudna odluka koja vrlo često može značiti život ili smrt pojedinca.

## Povijest vizualizacije podataka

U svijetu kojem živimo vizualizacija podataka je često vrlo jednostavna i svodi se na par klikova mišem kojima možemo dobiti vrlo složene grafičke prikaze. Mnoge metode koje danas koristimo prilikom vizualizacije podataka su se razvijale kroz dugi niz godina. Budući da je vizualizacija podataka interdisciplinarno područje, ona se razvijala paralelno s drugim granama kao što je primjerice statistika.

Najranije pojavljivanje vizualizacije se može smjestiti u prapovijest kada se ona pojavljivala u obliku rezbarenja u kamen, crtanja u pijesku i ostalih crteža. Već od drevnih Egipćana i Babilonaca su postojale razvijene metode vizualnog prikazivanja podataka. U to doba je ključno bilo pronaći pogodan materijal na koji bi se zapisivalo. Bez pogodnog materijala za vizualiziranje na njega nema ni razvoja vizualizacije podataka. Tijekom vremena se prešlo sa glinenih vizualizacija na vizualiziranje na papiruse na kojima je to prvenstveno bilo lakše napraviti.

Za današnje pojmove konkretnija vizualizacija podataka kreće sa pojavom kartografije. Rimljani su bili vrsni kartografi koji su prepoznali važnost izrade karata u svrhu olakšanog planiranja vojnih pohoda te razvoja trgovine budući da je njihovo carstvo bilo površinski ogromno. Primjer takve karte je Ptolomejeva karta svijeta iz drugog stoljeća koja je bila posebna po tome što je koristila geografsku širinu i dužinu koje su označavale razvoj koordinatnog sustava. Jedno od

najznačajnijih poboljšanja u kartografiji je definitivno karta svijeta koje je u biti cilindrična kartografska projekcija koju je izradio flamanski kartograf Gerardus Mercator. Nju su najviše koristili pomorci jer je imala svojstvo prikaza linija konstantnog kursa kao pravocrtnih segmenata.

Jedna od važnijih osoba u razvoju vizualizacije podataka je svakako William Playfair (18. stoljeće). Njegovi najveći doprinosi u ovom području su svakako grafovi koje je dizajnirao, a koji su i u današnje doba osnova za vizualizaciju podataka. Neki od njih su kružni graf („pie chart“), stupčasti graf („bar chart“) te „time-series chart“.

Uz njega, svakako treba još spomenuti nekoliko osoba koje su dale velik doprinos razvoju vizualizacije podataka. Prvi je Charles Joseph Minard. On je svoj najveći doprinos dao kombiniranjem kartografije i statistike. Najpoznatiji je po svojim dijagramima toka. Neki od poznatijih su dijagram koji opisuje podatke iz prometa koji su skupljeni na prometnicama u francuskoj za vrijeme njegova života tokom 19. stoljeća te dijagram toka koji oslikava Napoleonovu invaziju na Rusiju odnosno iscrpljenost Napoleonove vojske koja je bila izgladnjena i smrznuta.

Sljedeća osoba je Florence Nightingale, engleska bolničarka, ali i odlična statističarka koja je svoje znanje i vještine usmjerila prema napretku i otkrivanju nečeg novog u tom području. Ona je začetnica grafičkog prikazivanja podataka u statistici te je izumila „Polar Area Chart “ koji i danas ima široku primjenu. Te na kraju još imamo Francisa Galtona, engleskog statističara iz 19. stoljeća kojeg se najviše povezuje uz grafikon raspršenja iako ne postoji osoba za koju se može tvrditi da ga je otkrila. U proučavanju odnosa između dvije varijable, Galton je razvio grafičku tehniku gdje se frekvencije svake kombinacije ucrtavaju u mrežu. Jedan od primjera iz njegovog doba prikazuje usporedbu visine odrasle djece sa prosjekom njihovih roditelja.

## Vrste vizualizacije podataka

Danas postoje mnogi načini vizualizacije podataka koji su se razvijali kroz vrijeme, ali i neki novi načini koji su razvijeni i koji će tek biti razvijeni zahvaljujući brzom razvoju računala. Kroz povijest se vizualizacija podataka radila na raznim materijalima kao što je to na primjer papir. Za jednu vizualizaciju kao što je karta ili na primjer graf bi trebalo uložiti velike količine vremena i truda da bi se napravio precizan grafički prikaz koji bi mogli koristiti u određenu svrhu. Danas je vizualizacija podataka isključivo vezana uz računala te računala obavljaju većinu posla, a nama je samo odabrati kako želimo da računalo prikaže te podatke.

U ovom poglavlju će biti predstavljene različite vrste vizualizacije podataka. Najprije će biti opisane osnovne skupine u koje možemo podijeliti vizualizacije podataka, a zatim će biti navedene specifične vrste za svaku određenu skupinu.

Prva skupina su dijagrami. Dijagram je vizualni prikaz neke vrijednosti, podatka, veličine ili generalno informacije koji se dobiva upotrebom geometrijskih likova, ako se radi o dvodimenzionalnom prikazu, ili geometrijskih tijela, ako se radi o trodimenzionalnom prikazu. Različiti dijagrami se koriste u različite svrhe. Dijagrame možemo podijeliti prema obliku. Tako postoje blok dijagrami, ciklički dijagrami, mrežni dijagrami, okrugli dijagrami, spiralni dijagrami, trokutasti dijagrami itd. Konkretniji primjeri dijagrama koji se koriste u praksi su dijagram aktivnosti, dijagram odluke, dijagram toka, fazni dijagram, dijagram stanja, vremenski dijagram itd.

Zatim slijede grafikoni koji su srodni dijagramima. Pod pojmom grafikona se može svrstati mnogo stvari, ali može se definirati da je grafikon vizualna reprezentacija određenog procesa koji se predstavlja krivuljom koja je smještena u pripadajući koordinatni sustav. Grafikoni se primjenjuju gotovo u svim granama znanosti. Grafikoni mogu varirati prema koordinatnom sustavu koji se koristi, ljestvici, te funkciji koju želimo modelirati.

Sljedeća skupina su tablice. Tablica je naziv za skup podataka, vrijednosti, informacija koje su raspoređene u strukturu koja se sastoji od kombinacije redova i stupaca ili možda čak i nekih složenijih struktura. Tablice se koriste posvuda. Teško je pronaći područje u kojem se tablice ne

pojavljuju bar u nekom obliku, ali najčešće možda u području analize podataka, komunikacije, raznih istraživanja. Pored svega navedenog, ostaje područje informacijske tehnologije u kojem su tablice danas najčešće korištene, pogotovo kada je riječ o bazama podataka gdje je tablica glavni gradivni element u kojem se nalaze podaci te se na temelju nje i na njoj mogu obavljati razni postupci kao što su brisanje, spremanje, spajanje i slično. Tablice možemo podijeliti na jednostavne i višedimenzionalne tablice. Neki primjeri tablica koje se koriste u praksi su tablica za isticanje („Highlight Table“), matrice, tekstualne tablice itd.

Karta je umanjeni prikaz čija je glavna namjena pokazati odnose između elemenata u prostoru. Elementi mogu biti države, naseljena mjesta, regije, ceste, objekti u prostoru, ulice, zgrade i slično. Najčešća upotreba karata je svakako u kartografiji koja se bavi izradom karata i koja se razvijala kroz povijest. Nisu sve karte kakvima ih često zamišljamo, a to su statični dvodimenzionalni prikazi. S razvojem računala smo došli u doba kada su sve češće dinamičke karte s kojima možemo imati interakciju te koje nam pomažu da se orijentiramo u prostoru te da pronademo najkraći i najbrži put do odredišta. Jedan od takvih alata je svakako Google Maps koji je jedan od najkorištenijih alata za navigiranje bez kojeg ne možemo zamisliti svoju svakodnevicu. Karte možemo podijeliti na elektroničke, klimatske, izvanzemaljske, topološke i općenite.

Nakon karti, dolaze infografike koje su vizualni prikazi informacija, podataka ili znanja generalno. Njihova glavna namjena je prikazati znanje jasno i potpuno razumljivo. Danas su infografike jako popularne i često se koriste zbog svoje sažetosti i najčešće vizualne privlačnosti. Sastavnice infografike su vizualni elementi poput boja i slika, zatim sami sadržajni elementi poput statističkih podataka, vremenskih okvira i referenca, te na kraju samih činjenica odnosno nekog određenog znanja.

Sljedeća vrsta vizualizacije podataka su nadzorne ploče („dashboard“). Nadzorna ploča je vrsta grafičkog korisničkog sučelja koja pruža sažet pogled na ključne pokazatelje uspješnosti za na primjer neki poslovni proces. Nadzorne ploče se nalaze u širokoj upotrebi, a jedan od tipičnih primjera u upotrebi bi bio u alatima za upravljanje projektima i sličnim alatima za poslovne procese. U vrijeme pandemije se nadzorne ploče još više koriste jer su pogodne za prikaze

pojedinih informacija o trenutačnoj situaciji s pandemijom. Nadzorne ploče možemo podijeliti na strateške, analitičke, operacijske i informacijske.

## Područja primjene vizualizacije podataka

Vizualizacija podataka je danas široko rasprostranjena, pogotovo zahvaljujući brzom razvoju računala i računalne moći. U ovom poglavlju će biti navedena samo neka od područja primjene vizualizacije podataka. Prvo područje koje će biti navedeno i ukratko opisano je zdravstvo. U zdravstvu je vizualizacija podataka od životne važnosti za pacijente. Za jedan od primjera se može uzeti slučaj u kojem doktor ima prikazanu nadzornu ploču u kojoj je na sažet i jednostavniji način opisana pacijentova povijest bolesti na koju bi doktor potrošio jako puno vremena dok bi pročitao sve što piše isključivo u tekstnom obliku, pogotovo ako je povijest bolesti povećala. Još bolji i važniji primjer u zdravstvu bi svakako bilo medicinsko oslikavanje poput ultrazvuka, radiografije, računalne tomografije te magnetske rezonancije.

Sljedeće područje primjene je prodaja i marketing. U digitalno doba, gotovo je nemoguće probiti se na tržištu s određenim novim proizvodom ako se ne uloži novac u marketing kako bi reklamirali svoj proizvod i kako bi što više ljudi čulo za njega. U takvom okruženju je od ključne važnosti prije samog marketinga napraviti planove i procjene što se naravno najčešće prikazuje grafički jer je na taj način najlakše za analizirati i na temelju toga donositi daljnje odluke. Jednako tako je i nakon određenog vremena u kojem se reklamira proizvod jako bitno analizirati kako se kretala prodaja proizvoda i koliko je na to utjecao marketing što se naravno prikazuje grafičkim prikazima u kojima se skupljeni podaci vizualiziraju na razne načine.

Sada dolazimo do znanosti i istraživanja. Znanost i istraživanja su nezamislivi bez podataka. Cjelokupna znanost se vrti oko podataka odnosno prikupljanja novih podataka te izvlačenja novog znanja iz tih podataka, a za tu svrhu su savršeni vizualni prikazi svih mogućih vrsta. Vizualizirani podaci u obliku na primjer grafova su pogodni iz puno razloga, a prvenstveno zato što se puno lakše tumače i prezentiraju skupljene podatke. Znanstvenici u području obrade velikih skupova podataka koriste razne alate za vizualizaciju podataka među kojima su svakako

jako prisutni programski jezici kao što je na primjer Python koji ima mnoštvo biblioteka namijenjenih isključivo vizualizaciji podataka.

Te nam na kraju ostaje područje financija. Financijski stručnjak ili bilo koja osoba koja uloži svoj novac u na primjer dionice, kriptovalute, nekretnine, obveznice, vrijednosne papire želi u svakom trenu imati na dohvat ruke grafički prikaz u stvarnom vremenu kretanja vrijednosti njihovih investicija. Važnost vizualizacije podataka je od iznimne vrijednosti jer grafički prikazi ovdje moraju biti iznimno precizni i ažurni kako bi investitor mogao pravovremeno donijeti određenu odluku te napraviti potez kao što su na primjer dodatna ulaganja ili prodaja svojih dionica. Uz trenutni prikaz, ovdje je također od izuzetne važnosti praćenje vrijednosti tokom vremena kako bi se mogli utvrditi trendovi kretanja te isplanirati sljedeći koraci.

## Alati za vizualizaciju podataka

U ovom poglavlju će biti navedeni neki od najpopularnijih alata za vizualizaciju podataka današnjice. Svakako jedan od najpopularnijih je Tableau. Posebnost Tableaui je što osim same vizualizacije korisnicima omogućuje uređivanje i pripremu podataka prije samog prikaza. Uz to ima vrlo visoku sigurnosnu zaštitu. Zatim imamo SAP Analytics Cloud. SAP kao jedan od najvećih proizvođača softwera na svijetu je izradio alat za svoju domenu čija je glavna primjena u poslovnom svijetu odnosno stvaranje vizualizacija u svrhu predviđanja poslovnih ishoda. Slični prethodnom navedenim postoje i Microsoft Power BI, Domo, Klipfolio, Qlik Sense, IBM Cognos Analytics, Sisense, Zoho Analytics. Osim prethodno navedenih alata čija je namjena uglavnom u poslovnom svijetu, postoje i drugi alati sa širom primjenom. To su na primjer Infogram, ChartBlocks, Datawrapper, D3.js, Google Charts, FusionCharts, Chart.js, Polymaps i ostali.



## Zaključak

Vizualizacija podataka u današnje vrijeme je vrlo rasprostranjena u raznim područjima kao što su medicina, marketing, financije, znanost i istraživanja. Zahvaljujući brzom napretku tehnologije i vizualizacija podataka je osjetila njene blagodati. Prikazati određene podatke na nekom grafičkom prikazu se svelo na svega par klikova mišem. No to nije oduvijek bilo tako. Kao i sve ostalo, vizualizacija podataka se razvijala kroz povijest. Prateći razvoj matematike, kartografije, statistike i ostalih područja, vizualizacija podataka je primjenjivala sve nove otkrivene koncepte. Zato je vizualizacija podataka i dan danas interdisciplinarno područje. Postoje razne vrste prikaza podataka. Neke od njih su dijagrami, grafikoni, infografike, tablice i karte. Postoje razni alati za vizualizaciju podataka. Najpoznatiji su Tableau, SAP Analytics Cloud, Google Charts i Microsoft Power BI.

## Literatura

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Mercatorova\\_projekcija](https://hr.wikipedia.org/wiki/Mercatorova_projekcija)

<https://towardsdatascience.com/a-short-history-of-data-visualisation-de2f81ed0b23>

<https://thinkinsights.net/digital/data-visualization-history/>

<https://www.tableau.com/learn/articles/data-visualization>

<https://selmirkalender.com/2021/07/07/vizualizacijapodataka/>

<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=15088>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Table\\_\(information\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Table_(information))

<https://en.wikipedia.org/wiki/Map>

<https://pisalica.com/sto-je-infografika/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Dashboard\\_\(business\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Dashboard_(business))