

Inženjering informacionih sistema

Trendovi u IS

MIS, DW, BI, ERP, CRM, DMS, Blokčejn, Big Data

Sadržaj

- Motivacioni faktori poslovanja i uloga IS
- Upravljački informacijski sistemi
- Sistemi za podršku odlučivanju
- Sistemi skladišta podataka
- Sistemi poslovnog izveštavanja
- ERP sistemi
- CRM sistemi
- Elektronsko poslovanje i digitalizacija
- Sistemi za upravljanje dokumentima
- Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

Motivacioni faktori poslovanja i uloga IS

Motivacioni faktori poslovanja i uloga IS

▶ Motivacioni faktori poslovanja

- ▶ obezbeđenje profitabilnog poslovanja
- ▶ odgovor izazovima i promenama tržišta
 - ▶ promenljivi uslovi okruženja
 - ▶ socijalni, politički, tehnološki, ekonomski
- ▶ obezbeđenje konkurentnosti proizvoda
 - ▶ investiranje u proizvod
 - ▶ investiranje u tehnologije
- ▶ investiranje u kupce i zadržavanje kupaca
- ▶ unapređenje znanja o poslovanju

Motivacioni faktori poslovanja i uloga IS

▶ Uloga IS u podršci motivacionih faktora

- ▶ pružanje kvalitetnih informacija o poslovanju
 - ▶ praćenje i analiza poslovanja
 - ▶ merenje parametara koji ga opisuju (KPIs)
 - ▶ poređenje tekućeg sa željenim stanjem sistema i kontrola odstupanja
 - ▶ iniciranje aktivnosti kojima se obezbeđuje kontrola i funkcionisanje sistema
 - ▶ smanjenje troškova poslovanja
 - ▶ povećanje profita
- ▶ podrška upravljanju
 - ▶ podrška odlučivanju

Motivacioni faktori poslovanja i uloga IS

▶ Uloga IS u podršci motivacionih faktora

- ▶ horizontalna integracija
 - ▶ podrška svim poslovnim funkcijama
- ▶ vertikalna integracija
 - ▶ podrška svim upravljačkim nivoima
 - ▶ strateški menadžment
 - ▶ taktički menadžment
 - ▶ operativni menadžment

Trendovi u informacionim sistemima

Trendovi u informacionim sistemima

Sistemi za obradu transakcija

Transaction Processing System (TPS), >1950

Upravljački informacioni sistemi

- Management Information Systems (MIS), >1970 (>1980)

Sistemi za podršku odlučivanju

- Decision Support Systems (DSS), >1980 (>1990)

Sistemi skladišta podataka

- Data Warehouse Systems (DW), >1990 (>2000)

Sistemi poslovnog obaveštavanja

- Business Intelligence Systems (BI), >2000 (>2010)

Veliki skupovi podataka, heterogeni izvori i blokčejn

- Big Data, heterogeneous data sources, Blockchain >2010

Nauka o podacima, Informacioni inženjering

- Data Science, Information Engineering, >2010

MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (MIS)

Upravljački informacijski sistemi



Upravljački informacijski sistemi

▶ Management Information Systems (MIS)

- ▶ sistemi za podršku operativnog, transakciono orijentisanog poslovanja
 - ▶ obezbeđuju **operativne podatke** o poslovanju
 - ▶ **ad hoc pristup operativnim** podacima
 - ▶ izveštaji se kreiraju po zahtevima korisnika
- ▶ obrada transakcija se može obaviti u jednom od dva moda:
 - ▶ on-line (u realnom vremenu) - **On-line Transaction Processing (OLTP)** ili
 - ▶ batch

Upravljački informacijski sistemi

- ▶ **Management Information Systems (MIS)**
 - ▶ **On-line Transaction Processing (OLTP) sistemi**
 - ▶ informaciona podrška dnevnog poslovanja
 - ▶ tipične operacije
 - ▶ operacije ažuriranja
 - ▶ količina podataka po transakciji
 - ▶ mala ili srednja
 - ▶ jedinica obrade podataka
 - ▶ slog (zapis, n-torka)
 - ▶ vremensko određenje podataka
 - ▶ trenutno stanje (dan)

Upravljački informacijski sistemi

▶ Management Information Systems (MIS)

- ▶ analiza podataka, korišćenjem OLTP sistema
 - ▶ svodi se na
 - ▶ analizu operativnih podataka
 - ▶ korišćenje izveštaja koji se direktno generišu nad operativnim podacima
 - ▶ skromne mogućnosti izveštaja
 - ▶ u podršci analize i
 - ▶ u podršci upravljanju

Sistemi za podršku odlučivanju



Sistemi za podršku odlučivanju

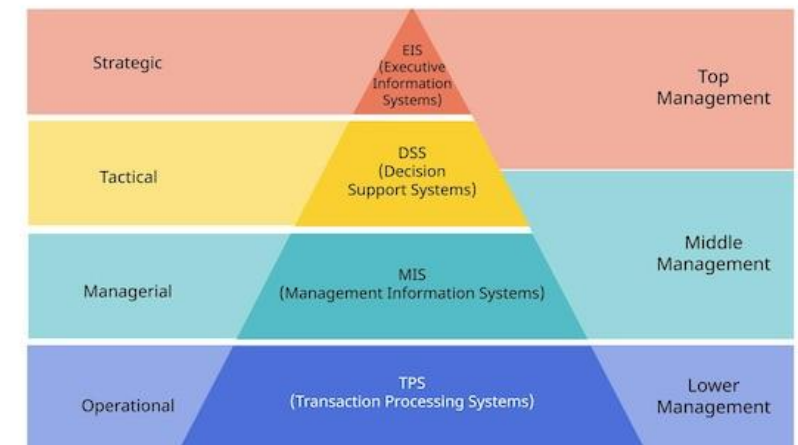
▶ Decesion Support Systems (DSS)

- ▶ programski sistemi namenjeni za podršku rukovodiocima pri donošenju poslovnih odluka

- ▶ **podržava proces odlučivanja** u cilju

- ▶ dostizanja uspeha,
 - ▶ motivisanja koristi ili
 - ▶ smanjenja štetnog delovanja u okviru preduzeća na tržištu

- ▶ koristi se u procesu odlučivanja na svim nivoima organizacione strukture



Sistemi za podršku odlučivanju

▶ Decesion Support Systems (DSS)

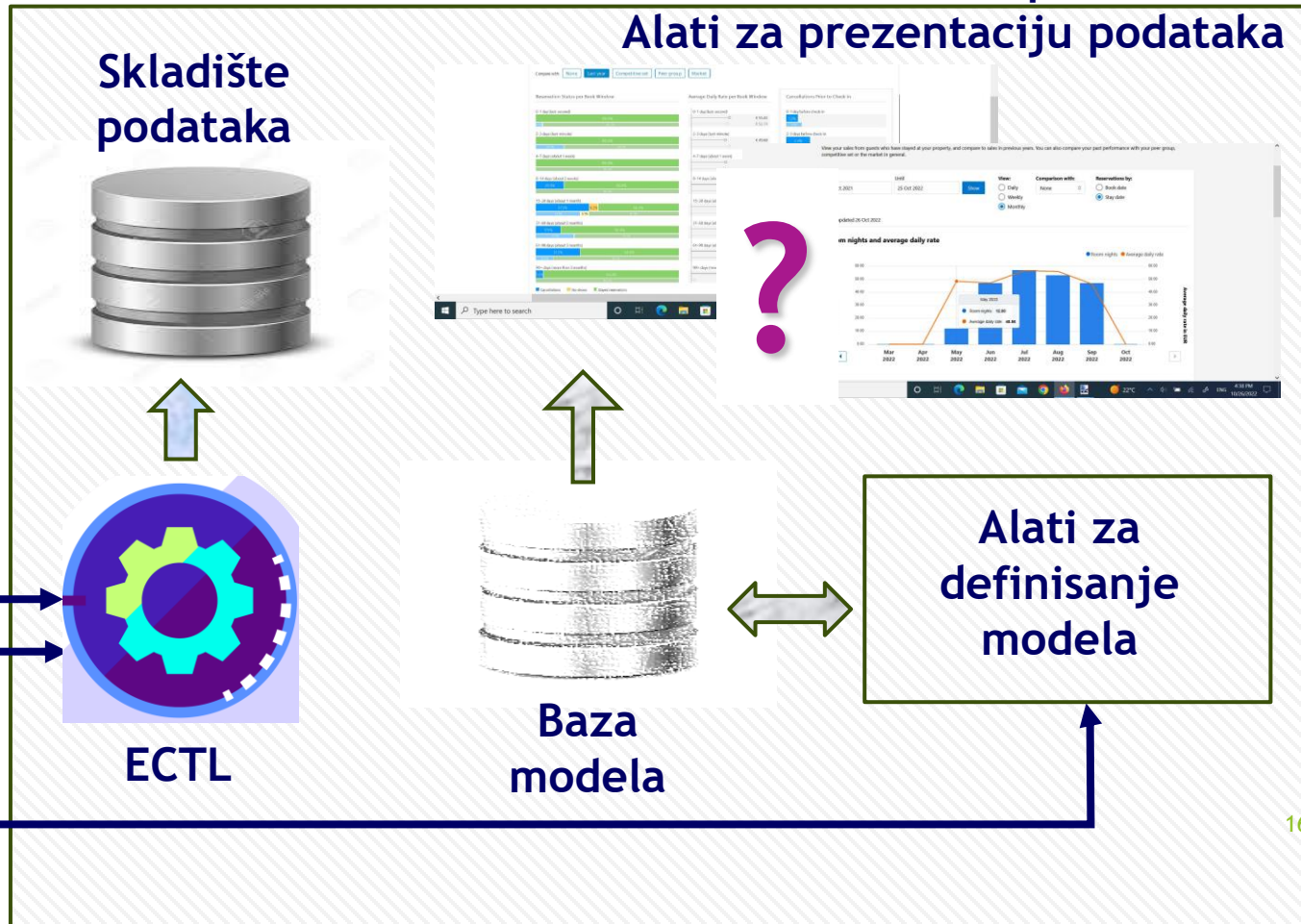
- ▶ **produkuje informacije, bitne za proces odlučivanja**
- ▶ koristi **istorijske operative podatke** kao ulaz
- ▶ zasnovana na **jedinstvenom "skladištu" podataka**
- ▶ podržava **matematičke modele analize** poslovanja
- ▶ **uvažava potrebe i mogućnosti poslovnog sistema u celini**

▶ Primer

- ▶ Kakav je odnos uložениh sredstava u reklamiranje proizvoda i ostvarenih sredstava od njegove prodaje, u nekom periodu?

Sistemi za podršku odlučivanju

► Opšta struktura DSS sistema



Sistemi skladišta podataka

Data Warehouse

Sistemi skladišta podataka

▶ Data Warehouse (DW) Systems

- ▶ pojam nastaje kao odgovor na zahtev da
 - ▶ DSS treba da poseduju i obrađuju veliku količinu podataka, proizvedenih iz operativnih podataka
 - ▶ je potreban **novi pristup organizaciji i upravljanju** podacima za DSS
- ▶ DW predstavlja osnovnu komponentu DSS nove generacije
- ▶ pojam **"skladište podataka"** ne iskazuje, na zadovoljavajući način, suštinu pojma DW
 - ▶ to nije baza operativnih podataka,
 - ▶ niti nestrukturirani skup podataka
 - ▶ iako savremeni pojam **"big data"** može ukazivati na upotrebu visoko nestrukturiranih skupova podataka

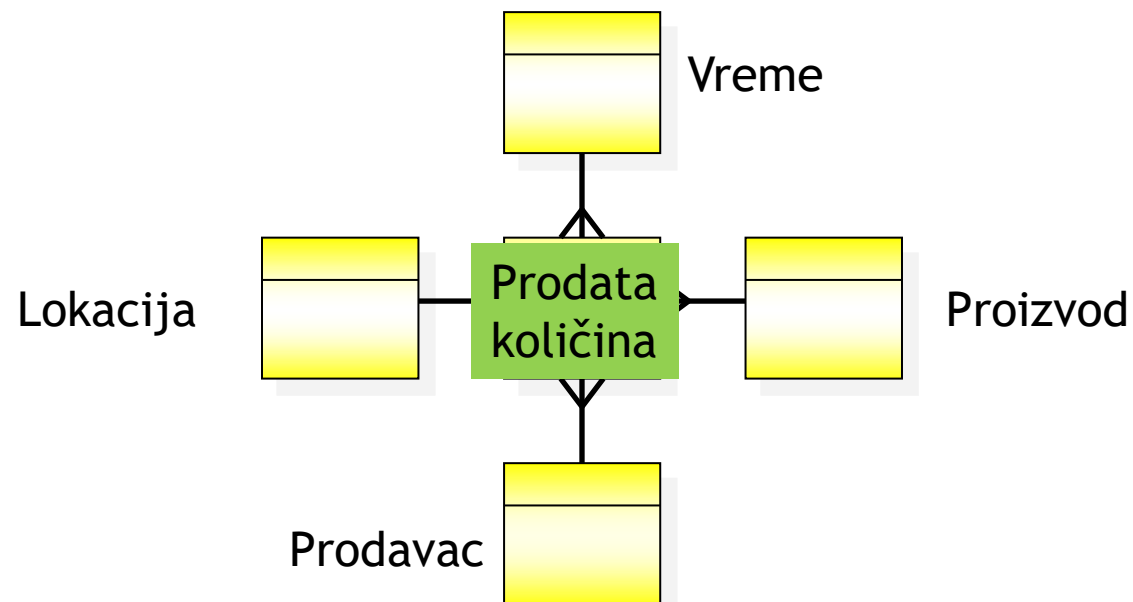
Sistemi skladišta podataka

▶ Data Warehouse (DW) Systems

▶ **Dimenzionalna (višedimenzionalna)** organizovanost podataka u DW

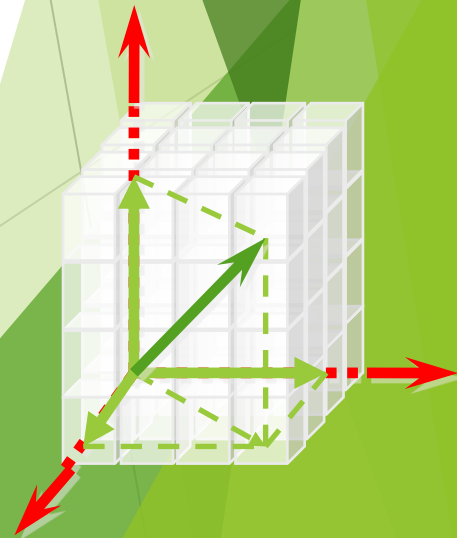
▶ DW sadrži podatke o vrednostima praćenih parametara poslovanja

▶ takvi podaci uvek se iskazuju s obzirom na različite kontekste (dimenzije)



On-Line Analytical Processing Systems

OLAP



On-Line Analytical Processing Systems

▶ OLAP Systems

▶ Neposredna analitička obrada podataka

▶ Multidimenziona analiza podataka

- ▶ rotiranje i detaljizacija u prikazu podataka, do zahtevanog nivoa
- ▶ kreiranje i interaktivno istraživanje agregiranih podataka, nastalih od velikih količina operativnih podataka
- ▶ sprovođenje analiza trendova i izuzetaka
- ▶ izvršavanje analitičkih modela
 - ▶ modeli predviđanja
 - ▶ modeli regresione analize

On-Line Analytical Processing Systems

▶ OLAP Systems

- ▶ OLAP transakcije predstavljaju, pretežno, **ad hoc upite**, takve da
 - ▶ mogu da obuhvate i **nekoliko hiljada ili stotine hiljada torki** operativnih podataka
 - ▶ zahtevaju **spajanje torki i primenu funkcija agregacije podataka**, nad velikim skupovima podataka
- ▶ poželjno je da se OLAP transakcije **izvode nad DW** bazom podataka
 - ▶ upotreba OLTP sistema u svrhe podrške OLAP-a može rezultovati u **neprihvatljivo lošim performansama** realizacije upita

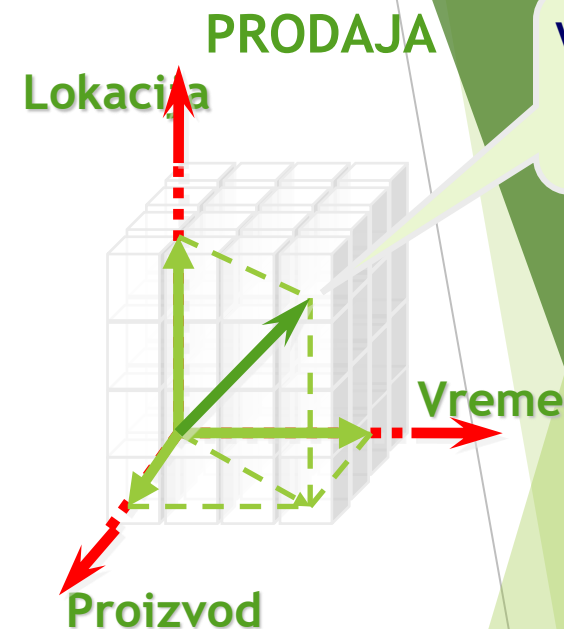
On-Line Analytical Processing Systems

▶ On-Line Analytical Processing (OLAP) Systems

Osnovne karakteristike

▶ Hiperkocka (kocka podataka, Data Cube)

- ▶ hiperkocka - kocka u n-dimenzionalnom prostoru
 - ▶ $n \in \mathbb{N}$
- ▶ svaka dimenzija podataka pridružuje se jednoj hiperivici hiperkocke
- ▶ mere činjenica su zabeležene kao vrednosti u hiperprostoru
 - ▶ svaka tačka hiperprostora hiperkocke je opredeljena
 - ▶ jednom kombinacijom vrednosti svih dimenzija, tj.
 - ▶ koordinatama odgovarajućeg vektora u hiperprostoru
- ▶ dimenzijama se pridružuju **unapred izračunati, agregirani (sumarni) podaci**₂₃



Vektor činjenice -
mere poslovnih
aktivnosti

Sistemi poslovnog obaveštavanja

Business Intelligence Systems

Sistemi poslovnog obaveštavanja

▶ Business Intelligence Systems (BI)

Poslovno izveštavanje

▶ predstavlja proces

- ▶ transformacije podataka u informacije i
- ▶ otkrivanja (generisanja) znanja iz informacija

▶ generisanje znanja

- ▶ neophodnog za upravljanje sistemom i odlučivanje
- ▶ pretvoriti veliku količinu podataka u vrednost
 - ▶ za krajnje korisnike, menadžere i kompaniju

▶ osnova BI

- ▶ **Data Warehouse baza podataka**



Sistemi poslovnog obaveštavanja

▶ Business Intelligence Systems (BI)

▶ Kategorije BI alata

- ▶ alati za zadavanje upita
- ▶ alati za generisanje izveštaja
- ▶ alati za podršku analiza podataka
- ▶ analitička okruženja
- ▶ analitičke aplikacije
- ▶ alati za istraživanje podataka

Sistemi poslovnog obaveštavanja

▶ Business Intelligence Systems (BI)

▶ Alati za istraživanje podataka - Data Mining

- ▶ rezonovanje nad velikom količinom podataka iz DW
- ▶ podrška formalnih metoda rezonovanja
 - ▶ zasnovana na paradigmatama veštačke inteligencije, otkrivanja znanja i mašinskog učenja
 - ▶ klasifikacija, stabla odlučivanja, klasterizacija
 - ▶ Supporting Vector Machines
 - ▶ Analize potrošačke korpe, Asocijativna pravila
- ▶ podrška statističkih metoda
 - ▶ istraživačke analize podataka (exploratory data analyses)
 - ▶ interferencijalna statistika
 - ▶ linearna i logistička regresija

Enterprise Resource Planning Systems

ERP Systems

ERP sistemi

▶ Enterprise Resource Planning (ERP) Systems

- ▶ > 2000te
- ▶ Integrisani informacijski sistem
 - ▶ obuhvata sve procese u organizaciji u jedan sistem
 - ▶ prodaja, nabavka, magacin, finansije, HR ...
 - ▶ prilagođavanje ERP-a organizaciji?
 - ▶ (brza) implementacija?
 - ▶ Data mining i vizualizacija podataka
 - ▶ Upravljanje odnosima sa klijentima
 - ▶ Customer relationship management - (CRM)

ERP sistemi

▶ Enterprise Resource Planning (ERP) Systems

▶ Poznata ERP rešenja

▶ SAP

- ▶ najveće i najstarije poslovno rešenje i uglavnom namenjen za velike kompanije

▶ Oracle Enterprise Resource Planning

- ▶ uglavnom namenjen za velike kompanije

▶ Microsoft Dynamics

- ▶ uglavnom namenjen za srednja i mala preduzeća

▶ AB SOFT (domaći)

- ▶ namenjen za proizvodna preduzeća, apoteke, maloprodajne objekte

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

Customer Relationship Management

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

▶ **Customer Relationship Management (CRM) Systems**

▶ Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

- ▶ evidencija, povezivanje i analiza prikupljenih podataka o klijentima
- ▶ kontakt informacije
- ▶ interakcija sa predstavnicima kompanija
- ▶ zahtevi za uslugama
- ▶ ponude i predlozi
- ▶ kupovina

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

▶ **Customer Relationship Management (CRM) Systems**

▶ Upravljanje odnosima sa klijentima

▶ jedinstvena baza kontakata

- ▶ na jednom mestu su svi poslovni kontakti kao i sva korespodencija koja je u vezi sa saradnjom

▶ omogućava korisnicima da pristupe podacima i imaju uvid i razumeju šta se dogodilo na svakom nivou korespodencije sa kontaktima

- ▶ razvija se profil korisnika

- ▶ uspostavljanje čvršćeg odnosa sa klijentima

- ▶ građenje lojalnosti kupaca

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

▶ **Customer Relationship Management (CRM) Systems**

▶ Automatizacija aktivnosti prodaje i marketinga

- ▶ segmentacija tržišta i predviđanje prodaje

- ▶ inovacije proizvoda

- ▶ dizajn i personalizacija marketinških kampanja

 - ▶ klijenti i potencijalni klijenti dolaze sa raznih strana

 - web sajtovi, društvene mreže, email, online i offline događaji

- ▶ unapređenje konverzacije i jačanje veza sa klijentima putem digitalne platforme CRMa

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

▶ Customer Relationship Management (CRM) Systems

▶ Danas

- ▶ CRM koriste veštačku inteligenciju (AI) za automatizaciju procesa prodaje
 - ▶ preporučuje sledeće akcije koje bi bilo najbolje preduzeti
- ▶ veliki porast razvoja CRM softvera
 - ▶ veličina CRM tržišta procenjena
 - ▶ oko 40 milijardi dolara 2019
 - ▶ sada očekuje se oko 90 milijardi dolara

Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

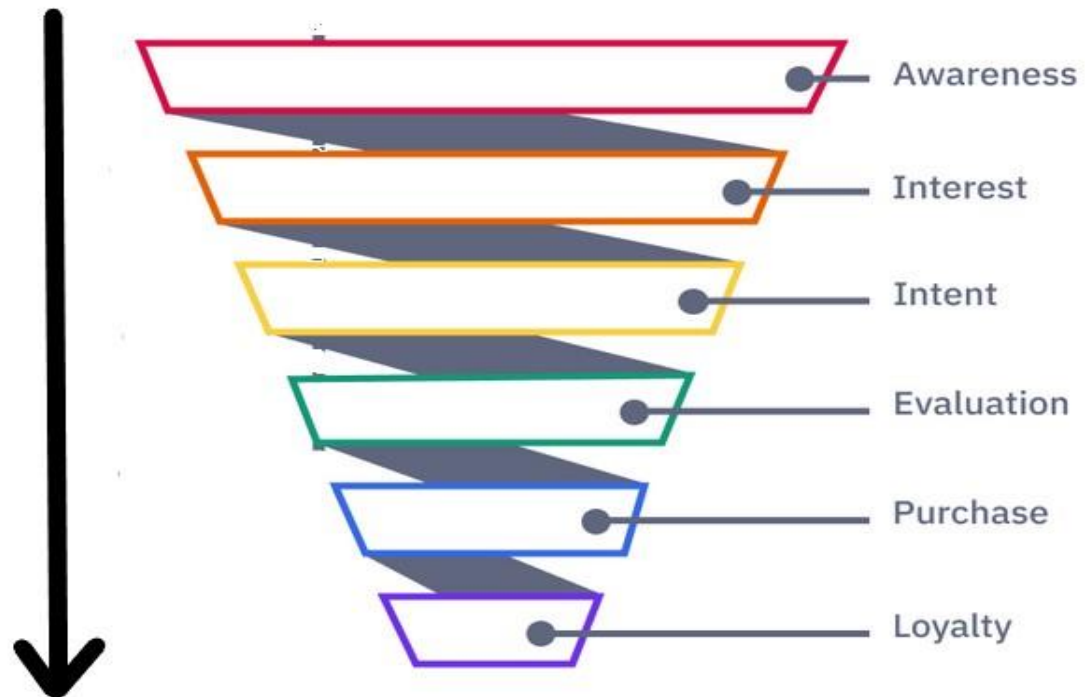
▶ Customer Relationship Management (CRM) Systems

▶ Poznati CRM softverski proizvodi

- ▶ Salesforce
- ▶ Oracle CRM
- ▶ Microsoft Dynamics CRM

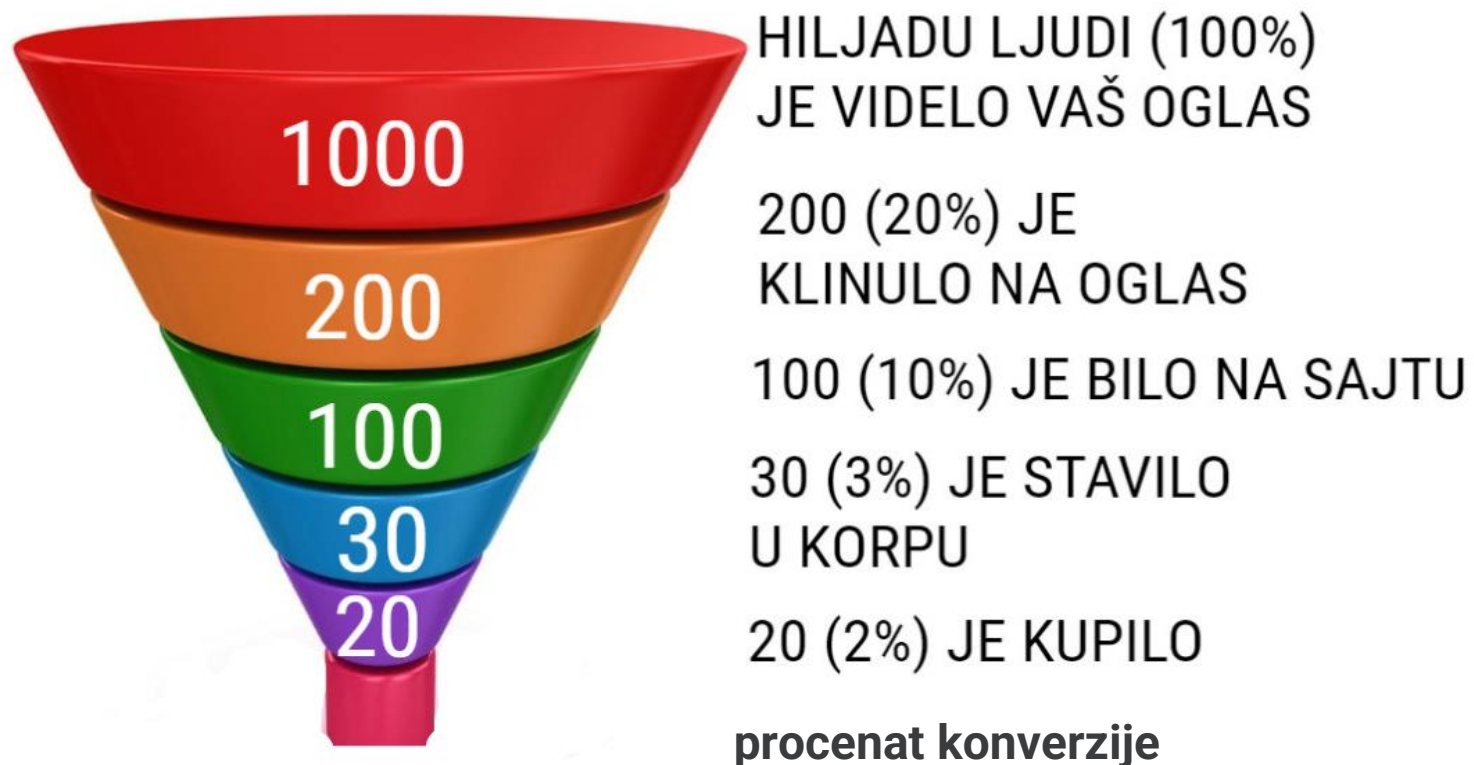
Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

Prodajni levak (sales funnel)



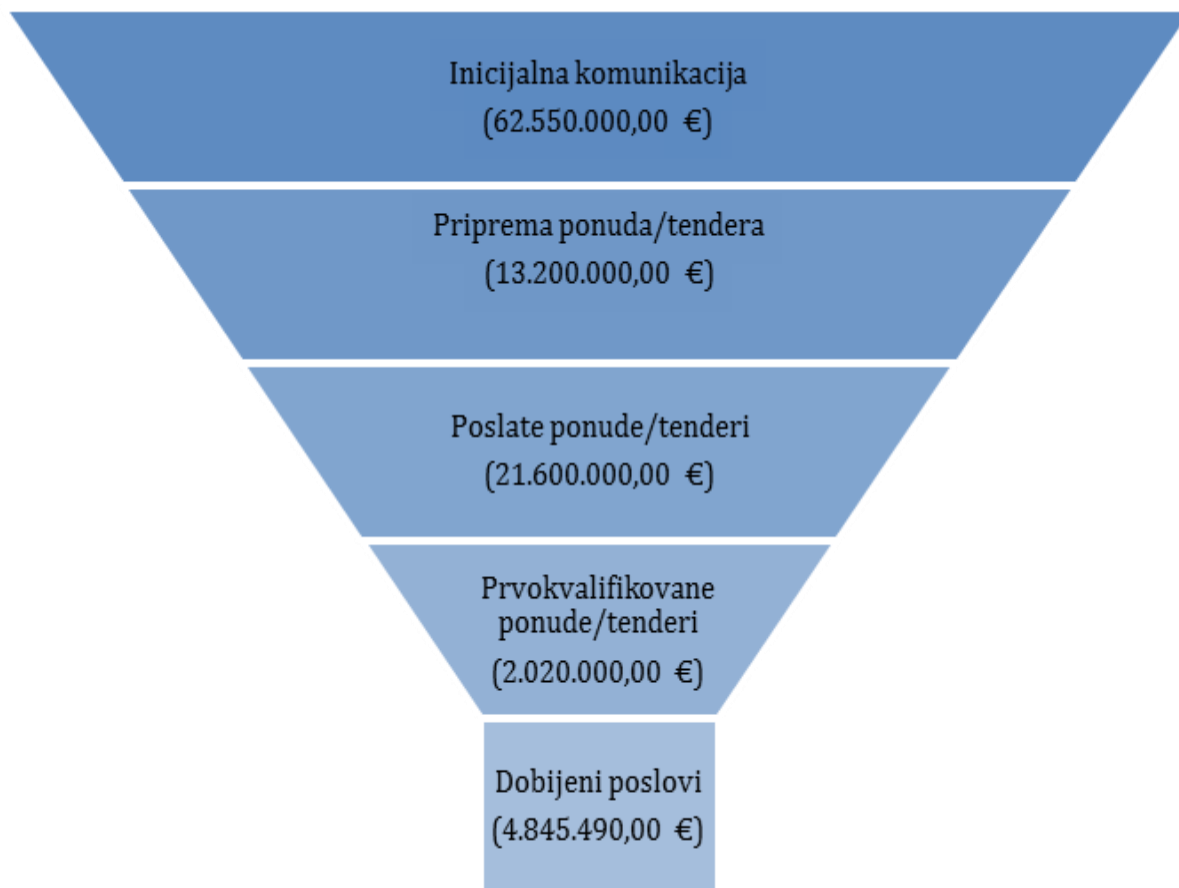
Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

Primer - online prodaja



Sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima

Primer - prodaja kotlova



Pregled po prodajnim fazama na dan zaključenja Q3

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

- ▶ **Elektronsko poslovanje** je upotreba podataka u elektronskom obliku, sredstava elektronske komunikacije i elektronske obrade podataka u obavljanju poslova fizičkih i pravnih lica
 - ▶ Regulisano je zakonom čime se obezbeđuje
 - ▶ pravna sigurnost i pouzdanost fizičkim i pravnim licima
 - posebno pri korišćenju usluga od poverenja u elektronskom poslovanju
 - ▶ Dodatnu sigurnost daju državni organi koji su uključeni u sistem
- ▶ Elektronsko poslovanje organa državne uprave uređeno je **Zakonom o elektronskoj upravi**
 - ▶ Dostupno na: <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2018/27/4/reg>

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

▶ Odredbe zakona:

- ▶ primenjuju se na elektronsku komunikaciju između organa
- ▶ primenjuju se na komunikaciju tih organa sa strankama u obavljanju poslova iz delokruga i nadležnosti organa koji se ne odnose na upravno postupanje
- ▶ predviđaju da organi uspostavljaju i vode svoje registre i evidencije u elektronskom obliku
- ▶ predviđaju da se zahtevi podnose i elektronskim putem, čime se omogućava efikasnija komunikacija između organa i stranke
- ▶ uređuju elektronsko upravno postupanje organa
- ▶ uređuju podnošenje i prijem elektronskog podneska, kao i dostavu akata organa (uverenja, odluka, rešenja, zaključaka i drugih podataka)

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

▶ Uticaj

- ▶ građani, privreda i državni organi komuniciraju elektronski u sve većoj meri

▶ Rezultat

- ▶ Sve veća produkcija elektronskih dokumenata
 - ▶ upis u katastar nepokretnosti kao i zahtevi i prateća dokumentacija za izdavanje građevinskih dozvola vrše se samo elektronskim putem
 - ▶ pravna lica i preduzetnici finansijske izveštaje dostavljaju Agenciji za privredne registre isključivo u elektronskom obliku potpisani kvalifikovanim elektronskim potpisom
 - ▶ budžetski korisnici (direktni i indirektni) svoje finansijske izveštaje podnose Upravi za trezor u obliku elektronskog dokumenta i elektronski ih potpisuju

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

- ▶ Zakon o elektronskom dokumentu, elektronskoj identifikaciji i uslugama od poverenja u elektronskom poslovanju (2017)
 - ▶ Dostupno na: <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2017/94/4/reg>
 - ▶ Elektronska transakcija je poslovna aktivnost između dve ili više strana koja se obavlja elektronskim putem
 - ▶ Interoperabilnost je sposobnost dva ili više sistema ili njihovih komponenti da razmenjuju podatke i omogućе zajedničku upotrebu podataka i znanja
 - ▶ Dokument je zapis bilo koje vrste, oblika i tehnike izrade, koji sadržajem, kontekstom i strukturom pruža dokaz o aktivnosti koju pravno ili fizičko lice preduzima, obavlja ili zaključuje tokom svoje delatnosti ili lične aktivnosti

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

- ▶ Zakon o elektronskom dokumentu, elektronskoj identifikaciji i uslugama od poverenja u elektronskom poslovanju
 - ▶ Digitalizacija je konverzija dokumenta iz oblika koji nije elektronski u elektronski oblik
 - ▶ Elektronski oblik podataka je digitalni zapis podataka pogodan za elektronsku obradu i prenos putem sredstava elektronske komunikacije
 - ▶ na pr. dokumenti u PDF obliku, slike, audio i video zapisi, elektronska pošta
 - ▶ Elektronski dokument predstavlja skup podataka sastavljenih od slova, brojeva, simbola, grafičkih, zvučnih i video materijala, u elektronskom obliku

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

▶ Elektronsko poslovanje i digitalizacija

▶ Prelazak na elektronski dokument

▶ Ušteda u troškovima

- ▶ ušteda u skladištenom prostoru
- ▶ ušteda u radnoj snazi
- ▶ ušteda vremena svim korisnicima

▶ Smanjenje broja grešaka

- ▶ na pr. zaboravljanje evidentiranja prispelih dokumenata

▶ Čuvanje životne sredine

▶ Efikasnija komunikacija i zadovoljstvo klijenta veće

▶ Bezbednost i sugrnost na višem nivou

Sistemi za upravljanje dokumentima

Document Management Systems

Sistemi za upravljanje dokumentima

▶ **Document Management Systems – DMS**

▶ Softverski proizvodi namenjeni za:

- ▶ skladištenje dokumenata
- ▶ pretragu dokumenata
- ▶ kreiranje i izmenu dokumenata
 - ▶ praćenje verzije dokumenata
- ▶ upravljanje radnim tokom dokumenata
 - ▶ praćenje dokumenata i uvid u njihov trenutni status obrade
- ▶ obezbeđenje bezbednosti i sigurnosti dokumenata
 - ▶ sprečavaju neautorizovan pristup dokumentima
- ▶ arhiviranje dokumenata
- ▶ brisanje starih dokumenata za koje više nema potrebe za čuvanjem u arhivi

Elektronsko poslovanje i digitalizacija

▶ Document Management Systems – DMS

- ▶ upravlja se različitim vrstama dokumenata
 - ▶ poslovna dokumentacija
 - ▶ odluke, zapisnici, ponude, ugovori, predračuni, fakture, otpremnice, izveštaji, medicinska dokumentacija ...
 - ▶ projektna dokumentacija
 - ▶ dokumentacija sistema kvaliteta
- ▶ elektronski ili papirni (skenirani) dokumenti
 - ▶ zakonodavac izjednačio elektronski dokument sa papirnim
- ▶ meta podaci (korišćenje AI)
 - ▶ Na pr.: jedinstvena oznaka dokumenta, broj predmeta, vrsta dokumenta, opis, izvorni oblik (papirni ili elektronski), datum nastanka, odnosno potpisivanja i/ili pečatiranja, broj kvalifikovanog elektronskog sertifikata, status predmeta (formiran, u obradi, prekinut, obustavljen, odbačen, rešen i arhiviran) ...

Sistemi za upravljanje dokumentima

▶ Document Management Systems – DMS

▶ Arhiviranje dokumenata

- ▶ Dokumenta u elektronskom obliku moraju da se čuvaju na odgovarajući način kako usled protoka vremena ne bi izgubili svoja originalna svojstva
- ▶ Evolucijom računarskih tehnologija usledio je porast informacija i promena nosača informacija
- ▶ Nosač informacija je fizički medijum u kome se ili na kome se podaci čuvaju
- ▶ Pod zastarevanjem nosača podataka podrazumeva se pojava u kojoj digitalni resurs više ne može da se pročita, bilo da zato što fizički medijum, odnosno nosač informacija na kome se nalazi digitalni zapis nije više u upotrebi, ili nije dostupan hardver ili softver koji se na njemu izvršava
- ▶ Potrebna je strategija za očuvanje digitalnih podataka

Sistemi za upravljanje dokumentima

▶ **Document Management Systems – DMS**

▶ Arhiviranje dokumenata

- ▶ Potrebna je strategija za očuvanje digitalnih podataka

▶ Formati dokumenta koji su pogodni za dugotrajno čuvanje su sledeći:

- ▶ Tekst i slike: PDF/A (27)
- ▶ Čist tekst: UTF-8 (28)
- ▶ Slike: TIFF (29), JPEG (30), PNG (31), JPEG2000 (32), SVG (33)
- ▶ Geodetska, građevinska i druga dokumentacija: PDF/E (34)

Sistemi za upravljanje dokumentima

► Standardi za formate dokumenata

- 27 ISO 19005 "Electronic document file format for long-term preservation"
- 28 ISO 10646 "Information technology - Universal Coded Character Set (UCS)"
- 29 ISO 12639:2004 "Prepress digital data exchange - Tag image file format for image technology (TIFF/IT)"
- 30 ISO 10918-1:1994 "Digital compression and coding of continuous-tone still images: Requirements and guidelines"
- 31 ISO 15948:2004 "Information technology - Computer graphics and image processing - Portable Network Graphics (PNG): Functional specification"
- 32 ISO/IEC 15444-1 "Information technology - JPEG 2000 image coding system: Core coding system"
- 33 W3C "Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition)"
- 34 ISO 24517-1 "Document Management - Engineering document format using PDF"

Sistemi za upravljanje dokumentima

▶ **Document Management Systems – DMS**

▶ Neki DMS softveri

- ▶ Microsoft SharePoint

- ▶ OpenText

- ▶ UHURA

- ▶ Automate document-driven processes using AI

Sistemi za upravljanje magacinom

Warehouse Management System

Sistemi za upravljanje magacinom

▶ Warehouse Management System (WMS)

▶ Funkcionalnosti

- ▶ prijem
- ▶ odlaganje
- ▶ prikupljanje
- ▶ popis
- ▶ pakovanje
- ▶ otpremanje

Sistemi za upravljanje magacinom

▶ Warehouse Management System (WMS)

- ▶ povećanju produktivnosti
 - ▶ smanjuje se broj operacija koje korisnik mora da izvrši u obavljanju svog zadatka
- ▶ povećanju tačnost
 - ▶ smanjenjuje se broja reklamacija zbog pogrešne isporuke
 - ▶ smanjenjuje se broj ponovo obavljenih poslova
- ▶ smanjenju broja potrebnih radnika
 - ▶ smanjenje troškova i ušteda u radnoj snazi
- ▶ smanjenju potrebne dokumentacije

Sistemi za upravljanje magacinom

▶ Warehouse Management System (WMS)

- ▶ ručni RF (**Radio frequency**) terminali i skeniranje bar kodova
- ▶ automatizovani sistemi sa svetlosnom komunikacijom (Pick by light)
- ▶ upravljanje magacinom bazirano na dostignućima u tehnologiji prepoznavanja govora

Blokčejn tehnologija

Blokčejn tehnologija

▶ Blokčejn tehnologija

- ▶ zasnovana na skupu međusobno povezanih principa koji obezbeđuju visok nivo sigurnosti, pouzdanosti i transparentnosti u distribuiranom okruženju bez centralnog autoriteta u uslovima ograničenog ili potpunog odsustva međusobnog poverenja među učesnicima, uz očuvanje integriteta podataka i konzistentnosti stanja mreže

Blokčejn tehnologija

- ▶ Osnovni principi rada
 - ▶ nov način za beleženje podataka o transakcijama
 - ▶ funkcioniše kao distribuirana knjiga zapisa (eng. distributed ledger)
 - ▶ poverenje u podatke bez oslanjanja na centralizovane autoritete
 - ▶ bez posredovanja banaka ili drugih finansijskih institucija
 - ▶ dogovor o stanju baze podataka između učesnika u blokčejn mreži postiže se mehanizmom konsenzusa, koji osigurava da pogled na deljenu bazu podataka bude isti za svakog učesnika
 - ▶ prva praktična primena vezuje se za 2008. god. i kriptovalutu Bitcoin

Blokčejn tehnologija

- ▶ Blokčejn pruža mehanizme za:
 - ▶ spajanje transakcija u blokove i njihovo beleženje
 - ▶ kriptografsko povezivanje blokova u hronološkom redosledu
 - ▶ održavanje i pristup kopijama glavne knjige zapisa

Blokčejn tehnologija

- ▶ Blok (engl. block) je skup transakcija koje se u kompletu istovremeno dodaju u lanac
 - ▶ svaki blok sadrži određeni broj transakcija
- ▶ Ključno svojstvo - postavljanje vremenskog otiska (engl. timestamping)
 - ▶ svaki blok sadrži vremenski otisak i svaki novi blok se referencira na prethodni
- ▶ Neizmenjiv zapis svih transakcija u mreži, počev od prvog bloka (genesis)

Blokčejn tehnologija

- ▶ Pametni ugovor (engl. smart contract)
 - ▶ samo-izvršavajući računarski program koji automatski izvršava unapred definisane akcije kada se određeni uslovi unutar sistema ispune
 - ▶ npr. izvrši se plaćanje kada neki događaj okine (engl. trigger) pametni ugovor
- ▶ Konsenzus algoritmi
 - ▶ Konsenzus se odnosi na proces postizanja dogovora između učesnika u mreži o ispravnom stanju podataka u sistemu i dovodi do toga da svi čvorovi u mreži dele potpuno iste podatke
 - ▶ Konsenzus algoritam osigurava da su podaci upisani u glavnu knjigu isti za sve čvorove u mreži i na taj način sprečava maliciozne učesnike da manipulišu podacima

Blokčejn tehnologija

▶ Tipovi blokčejn mreža

▶ javne blokčejn mreže (engl. public)

- ▶ nema kontrole pristupa
- ▶ pridruživanje mreži je slobodno

▶ Privatne blokčejn mreže privatne (engl. private)

- ▶ kontrola pristupa
- ▶ neophodna verifikacija učesnika u mreži
- ▶ identitet svih učesnika je poznat

▶ Konzorcijumske blokčejn mreže

- ▶ hibridni model - kombinuje elemente javnih i privatnih mreža
- ▶ pristup čitanju podataka može biti javan ili ograničen samo na članove konzorcijuma

Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

▶ Big Data

▶ sredinom prve dekade 21 veka

- ▶ dolazi povećanog generisanja podataka
 - ▶ generišu ih ljudi korišćenjem
 - ▶ servisa poput *Facebook*-a i *YouTube*-a
 - ▶ pomoću raznih pametnih uređaja

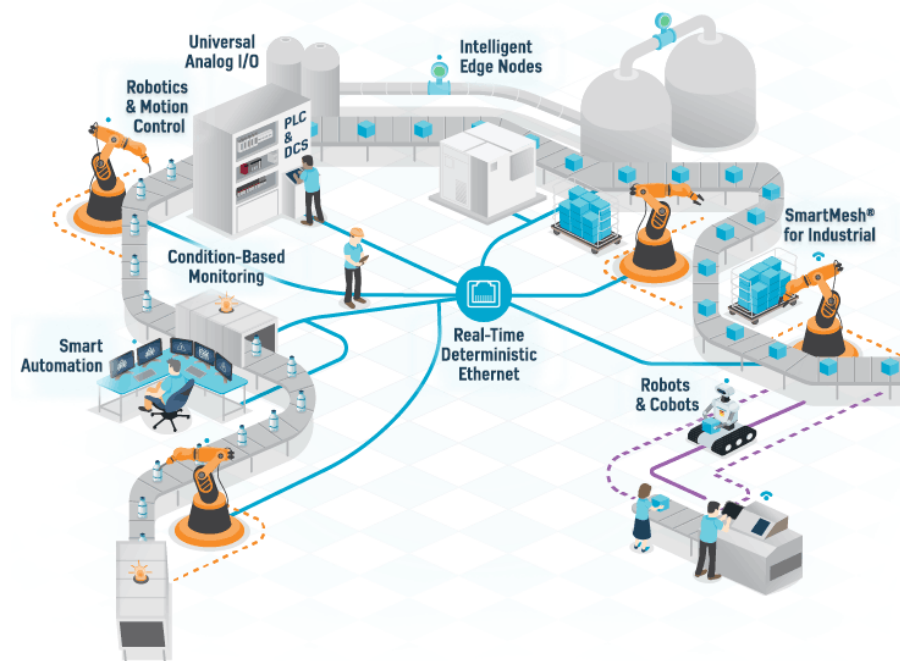
▶ danas

- ▶ svakodnevno se povećava količina generisanih podataka
 - ▶ svake sekunde generiše se više destina hiljada GB sa tendencijom da se taj broj drastično povećava
 - ▶ osim ljudi podatke sada generiše i sve veći broj IoT uređaja

Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

► Industrija 4.0

- Početkom druge dekade 21 veka
- Napredne tehnologije
 - Cyber-Physical Systems (CPS)
 - Internet of Things (IoT)
 - Wireless Sensor Network (WSN)
 - Blockchain
- Karakteristike
 - Pametna proizvodnja i pametna postrojenja
 - smart materials, smart storage, smart product
 - smart resources
 - Robot, Cobot, Automated Guided Vehicles (AGV)
 - Radio Frequency Identification (RFID) sensors



Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

► Big Data

► čuvena 3V definicija

Veliki skup podataka je skup podataka koji sadrži:
raznovrsne podatke (engl. *variety*)
koji se prikupljaju u sve većem obimu (engl. *volume*) i
sve većom brzinom (engl. *velocity*)

Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

▶ Big Data i heterogeni izvori

▶ pojavom Big Data

- ▶ uočavaju se ograničenja tradicionalnih tehnika skladištenja i upravljanja podacima
 - ▶ prvenstveno relacionih baza podataka
- ▶ pojavljuje se mnogo različitih oblika/formata podataka
 - ▶ strukturirani podaci
 - ▶ polustrukturirani podaci
 - ▶ nestrukturirani podaci
- ▶ pojavljuje se mnogo različitih izvora podataka
 - ▶ pojavljuju se NoSQL baze podataka
 - ▶ sa različitim ciljevima i mogućnostima

Veliki skupovi podataka i heterogeni izvori

▶ Heterogeni izvori

▶ strukturirani podaci

- ❑ postoji šema koja definiše format podataka
- ❑ podaci u relacionoj bazi podataka
 - ❖ sve torke imaju isti format

▶ polustrukturirani podaci

- ❑ moguće je definisati šemu koja specificira moguće elemente koji učestvuju u strukturi
 - ❖ mogu ali ne moraju svi da postoje
- ❑ prikazuju se, često, putem grafova i stabala
- ❑ primer - HTML, JSON, YAML, XML kôd

▶ nestrukturirani podaci

- ❑ ne postoji šema koja definiše format podataka
 - ❖ objave sa socijalnih mreža ili email poruke
 - ❖ tekstualni ili multimedijalni dokumenti
- ❑ podaci su nestrukturirani sa stanovišta sistema za njihovo skladištenje

Opšti funkcionalni model IS

Opšti funkcionalni model IS

- ▶ **Pretpostavka - OS**
 - ▶ otvoreni, dinamički, realni, socijalni sistem
 - ▶ komunicira sa svojim okruženjem
 - ▶ vrlo često i putem tržišta
 - ▶ **okruženje je dinamičkog karaktera**
 - ▶ ponašanje organizacije **je uslovljeno** ograničenjima i zahtevima okruženja
 - ▶ realizuje svoje procese rada
 - ▶ osnovne - koji direktno pokrivaju proklamovanu delatnost
 - ▶ pomoćne - koji podržavaju osnovne procese (upravljanje resursima)
- ▶ **Opšti funkcionalni model IS prati opšti funkcionalni model organizacionog sistema**

Osnovni procesi



Pomoćni procesi



Organizacioni i upravljački aspekti OS

▶ IS vs Organizacioni sistem

- ▶ obostrani uticaj
- ▶ uspešan IS u organizaciji
 - ▶ obezbeđuje odgovarajuću podršku dostizanju željenih karakteristika
 - ▶ zahteva i izaziva promene karakteristika organizacije
- ▶ kritični faktori uspešnog razvoja i primene IS u organizaciji
 - ▶ shvatanje da IS treba, takođe, posmatrati kao organizacioni sistem
 - ▶ koji treba da ostvari željene karakteristike
 - ▶ shvatanje da uvođenje i uspešna primena IS zahteva
 - ▶ prilagođavanja i promene u samoj organizaciji
 - ▶ prilagođavanje IT potrebama organizacije

Pitanja i komentari



Inženjering informacionih sistema

Kraj prezentacije

Trendovi u IS

MIS, DW, BI, ERP, CRM, DMS, Blokčejn, Big Data