

# UVOD U BAZE PODATAKA

Predmet: Baze Podataka

Predavač: dr Dušan Stefanović

Asistent: Nevena Minić

## CILJ PREDMETA

- Projektovanje
- Implementacija baze podataka



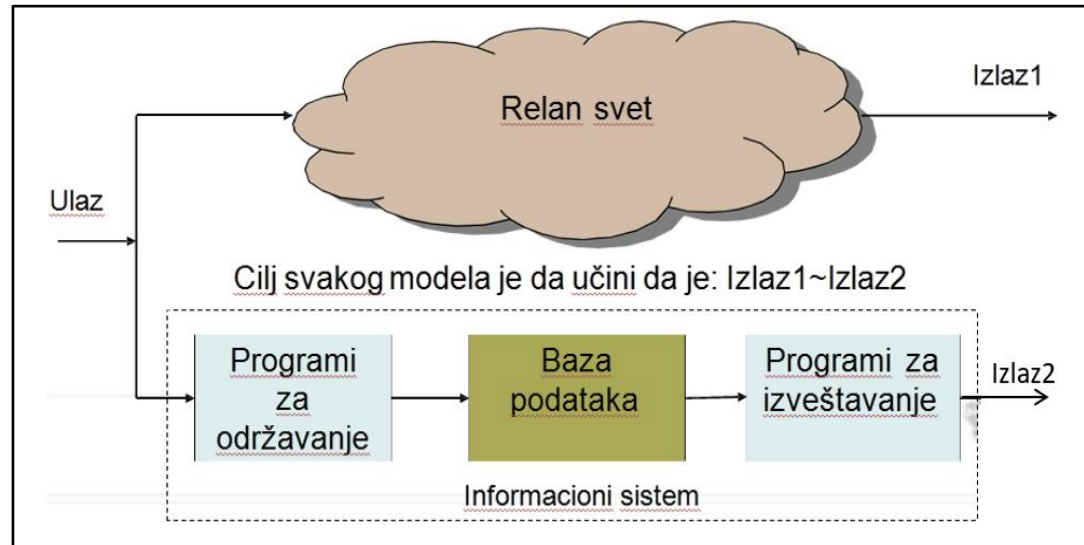
# SADRŽAJ PREDMETA

1	Projektovanje baze podataka, EER, referencijalni integritet i ograničenja	<i>Modelovanje i preslikavanje podataka u relacioni model SQL upiti</i>
2	Programiranje i automatizacija RDBM baze podataka	<i>Korisničke i ugrađene funkcije Procedure Trigeri</i>
3	Transakcije i Pogledi (eng. Views)	<i>Konkurentni pristup i osobine transakcije (ACID) Osobine pogleda i prednosti korišćenja pogleda</i>
4	Tehnike za optimizaciju baze podataka	<i>Indeksi Optimizacija upita</i>
5	Kreiranje korisnika i dodela privilegija	<i>Upravljanje korisničkim nalogima i definisanje nivoa pristupa DBMS-u</i>
6	Replikacija, Backup & Oporavak	<i>Primena replikacije i metode za backup i oporavak podataka</i>
7	Bezbednost baze podataka	<i>Primeri dobre prakse u zaštiti baze podataka Posledice neadekvatne zaštite baze podataka</i>

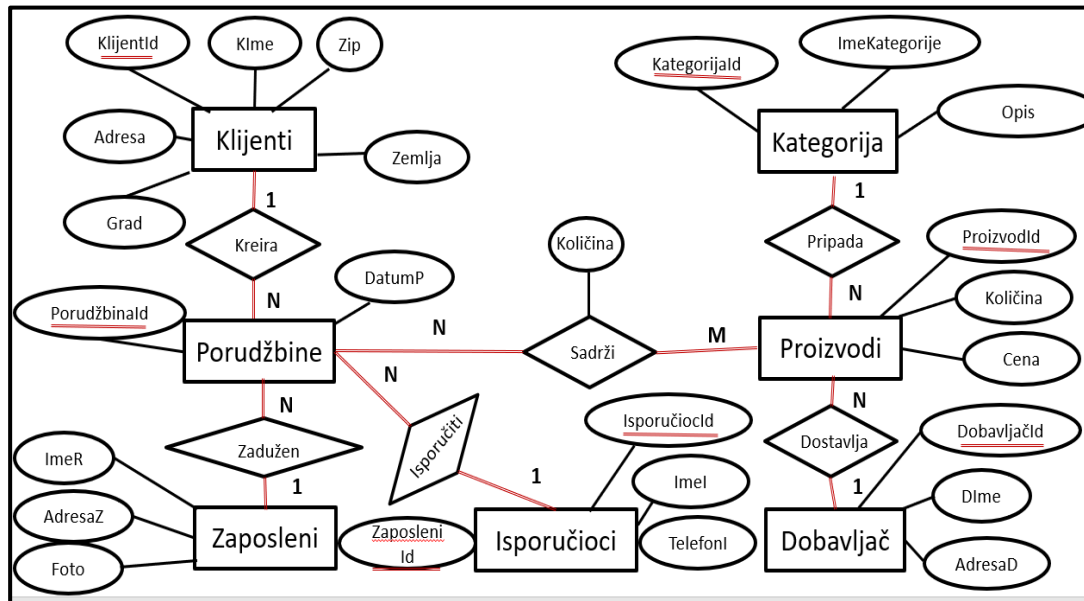
## ISHOD PREDMETA

- Potrebno je da student bude upoznat sa konceptom dizajna relacione baze podataka (**NORMALIZACIJA**) i sa kreiranjem **EER DIJAGRAMA**
  
- Potrebno je da student bude upoznat sa pisanjem SQL iskaza Data Definition i Data Manipulation:  
**CREATE, ALTER, INSERT, UPDATE, & DELETE**

# PROJEKTOVANJE - MODELOVANJE

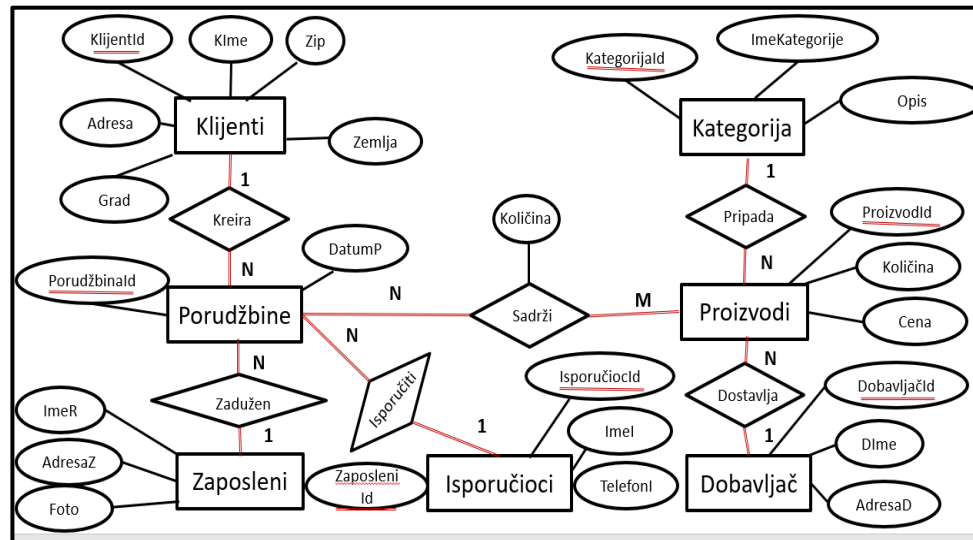


Modelovanje - realni svet preslikava na određeni broj podataka

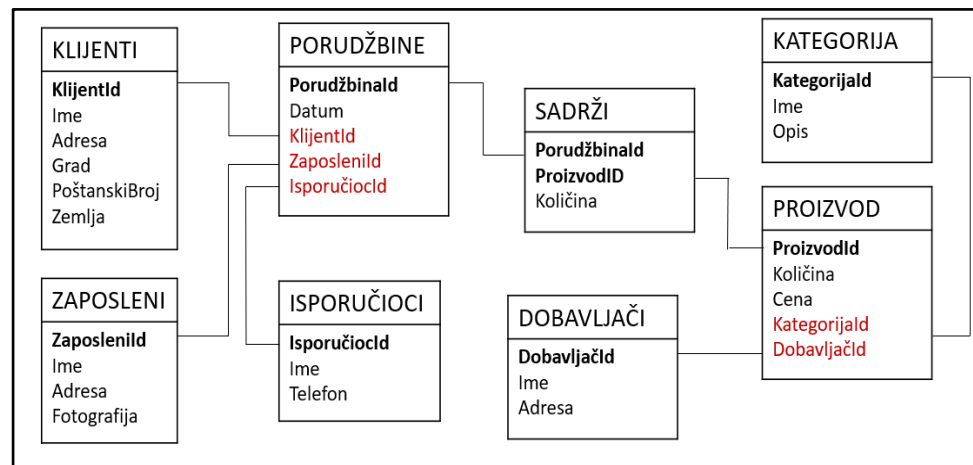


Opisan model naručivanja proizvoda kroz ER dijagram

# PROJEKTOVANJE – RELACIONI MODEL



Opisani model naručivanja proizvoda



Relacioni model naručivanja proizvoda

# DOKUMENTOVANJE – ODREĐIVANJE ŠEME BAZE PODATAKA

## Dokumentovanje Entiteta

Ime Entiteta	Opis	Alternativna imena	Pojava
RADNIK	Opšti naziv za sve zaposlene u preduzeću	OSOBLJE ZAPOSLEN	Sve osobe zaposlene u kompaniji min=2 max=1000
PROJEKAT	Svaki posao za koji je otvoren radni nalog	POSAO	Svi poslovi kompanije min=1 max=1000
SEKTOR	Deo kompanije koji obavlja neku delatnost	ODELJENJE	Sve organizacione jedinice kompanije min=1 max=20
CLAN_PORODICE	Dete radnika kompanije	DETE	Samo oni članovi porodice koji ostvaruju prava socijalnog programa preko radnika kompanije min=1 Max=4000 (4* broj radnika)

## Dokumentovanje Atributa

Ime Entiteta/ Veze	Atribut	Opis	Alias	Složen	Visevrednosni	Izveden	Default	Not Null	Unique	Tip Podataka /dužina
RADNIK	MatBR (PK)	Matični br. radnika	MBR	-	-	-		+	+	Integer
	Ime	Ime radnika		Lime Prezime SSlovo	- - -	- - -		+	-	Varchar(15) Varchar(15) CHAR(1)
	DatRodj	Datum rođenja radnika		-	-	-		-	-	Date
	Pol	Pol radnika								CHAR(1)
	Plata	Plata radnika	LD							Number
	Adresa	Adresa stanovanja								Varchar(30)

## Dokumentovanje Veza

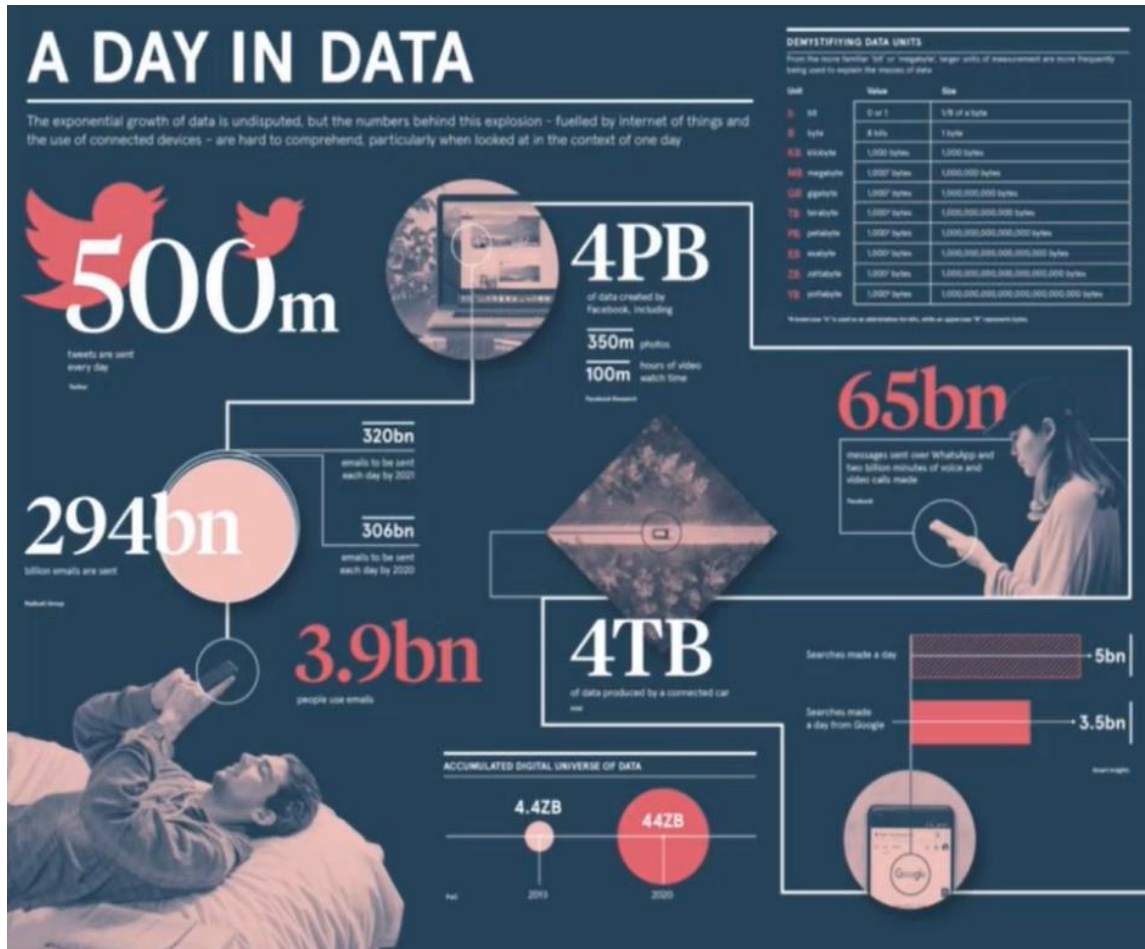
Ime Veze	Entiteti	Ograničenja	Atributi veze
NADZOR (Rekurzivni tip veze)	RADNIK RADNIK	0..n 0..1	
RADI_NA	RADNIK PROJEKAT	1..n 1..n	Sati (Broj sati angažovanja radnika na projektu)
RUKOVODI	RADNIK ODELJENJE	0..n 0..1	DatPost (Datum Postavljenja Rukovodioca Odeljenja)
RADI_U	RADNIK SEKTOR	1..1 4..n	
JE_NOSILAC	SEKTOR PROJEKAT	0..n 1..1	
ZAVISI_OD (slab tip veze)	RADNIK ČLAN_PORODICE	0..n 1..1	

# 6 OSNOVNIH ELEMENATA SQL ISKAZA





# Podaci su svuda oko nas



## U jednom danu

- 500 Miliona tvitova se pošalje
- 294 milijardi mejlova se pošalje
- 4 petabyte podataka se kreira na Facebook-u
- 65 milijardi poruka se pošalje na WhatsApp-u
- 5 milijardi pretraga se napravi

# JEDAN MINUT NA INTERNETU U 2019



# PODACI SU SVUDA OKO NAS

Podaci su energija koja pokreće kompanije da posluju

Ako su podaci energija, potrebno je za njih obezbediti mesto gde će se čuvati

Kontejner za podatke & Engine

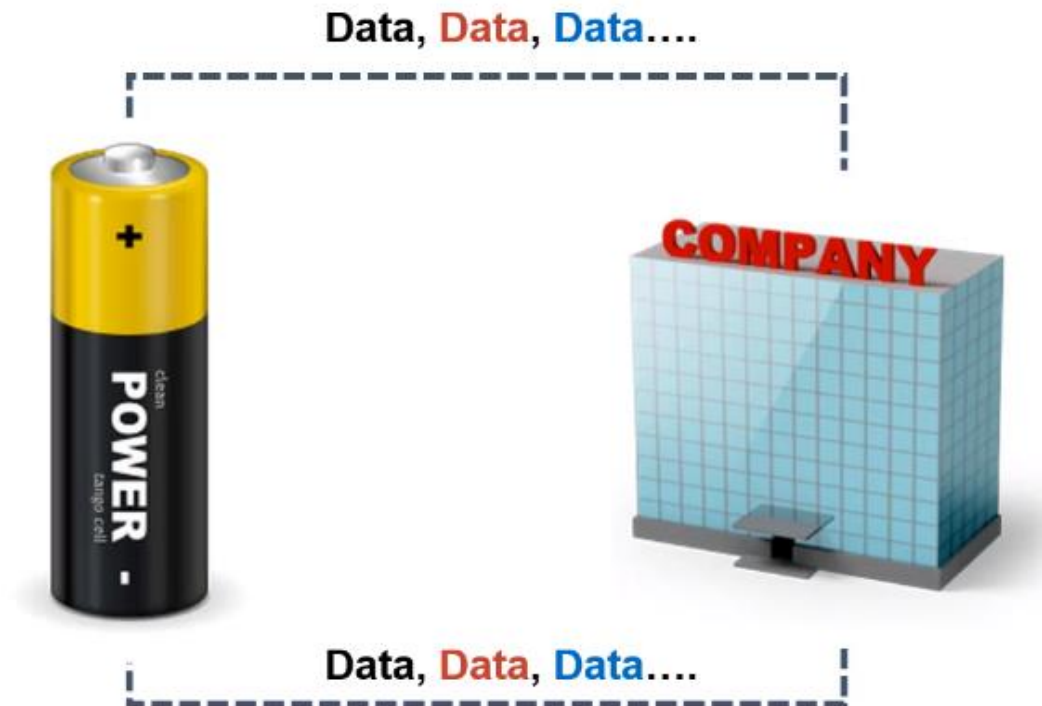
Fleksibilan

Brz

Pouzdan

Lako upravljiv

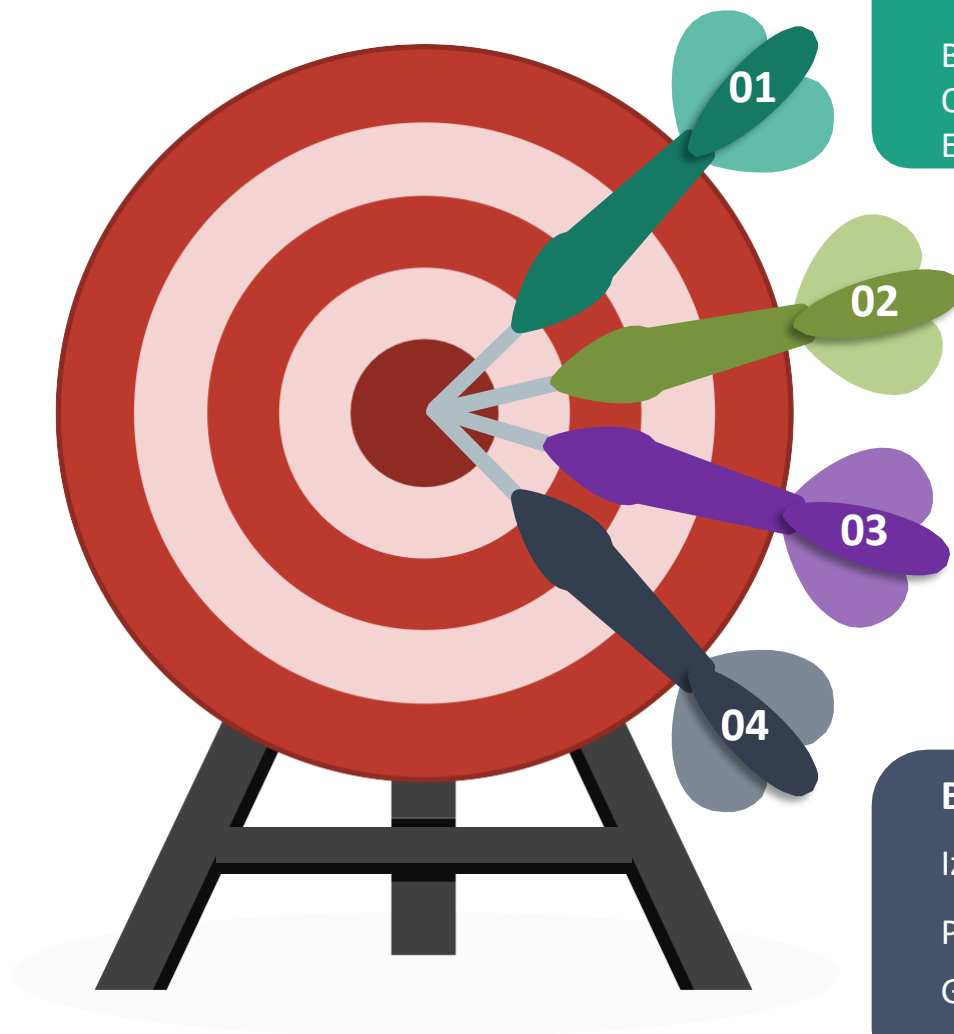
Isplativ



# ČUVANJE I OBRADA PODATAKA

- **Zahtevi modernih aplikacija**
  - Složeni tipovi podataka
    - Transakcije, tekst, log, IoT senzori, slike, video, audio...
  - Veći kapacitet podataka
    - Milioni IoT senzora, Milioni korisnika koji pristupaju web platformama...
  - Duže vreme zadržavanja
    - Analiza podataka (istorijski paterni, predviđanja, prognoze)
    - Mašinsko učenje
- **Baze podataka**
  - Kontejneri za skladištenje podataka
  - Backend tehnologija tzv. *power-horse* svih aplikacija
  - Izbor prave baze podataka





### Terminologija

Baze podataka, DBMS, Šema, Operational/Analytics Data Warehouse/Lake, ETL/ELT, Skaliranje

### Tehnologije

SQL DB, NoSQL DB, Distribuirane SQL DB  
In-memory DB, Time-series DB  
[Koncept + Prednosti + Primena]

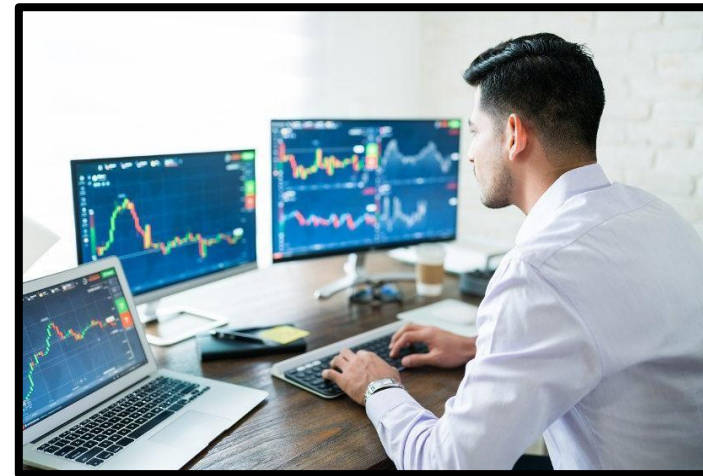
### Vrste

#1 - Key-Value, #2 - Document  
#3 - Wide Column, #4 - Graph

### Baze podataka u oblaku (DBaaS)

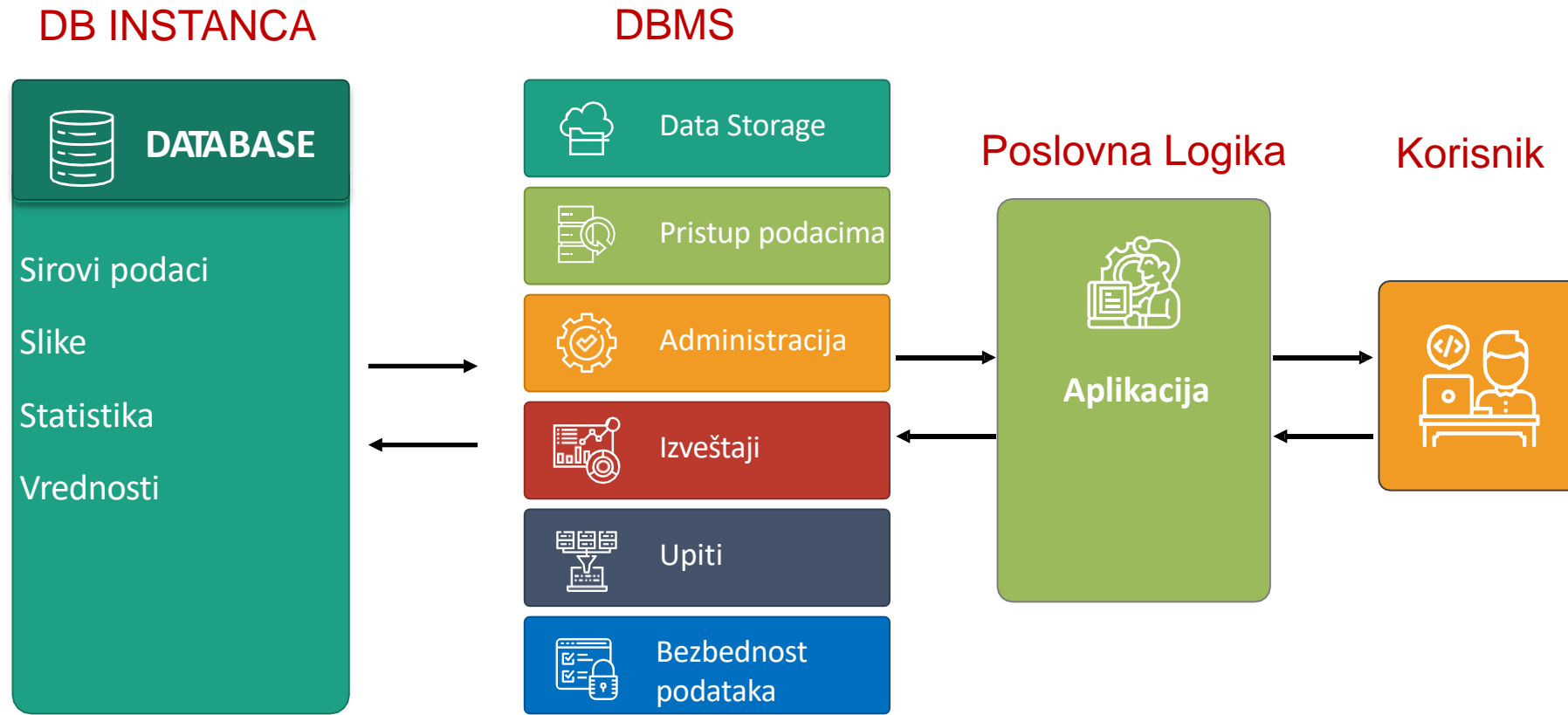
Izazovi kod tradicionalnih baza podataka  
Prelazak na DBaaS model  
Glavne prednosti  
DBaaS – Azure, AWS, GCP

Baza podataka je organizovana kolekcija podataka koja čuva podatke  
Bazi podataka se pristupa od strane aplikacije



Korisnički profili  
Cene na tržištu (berzi)

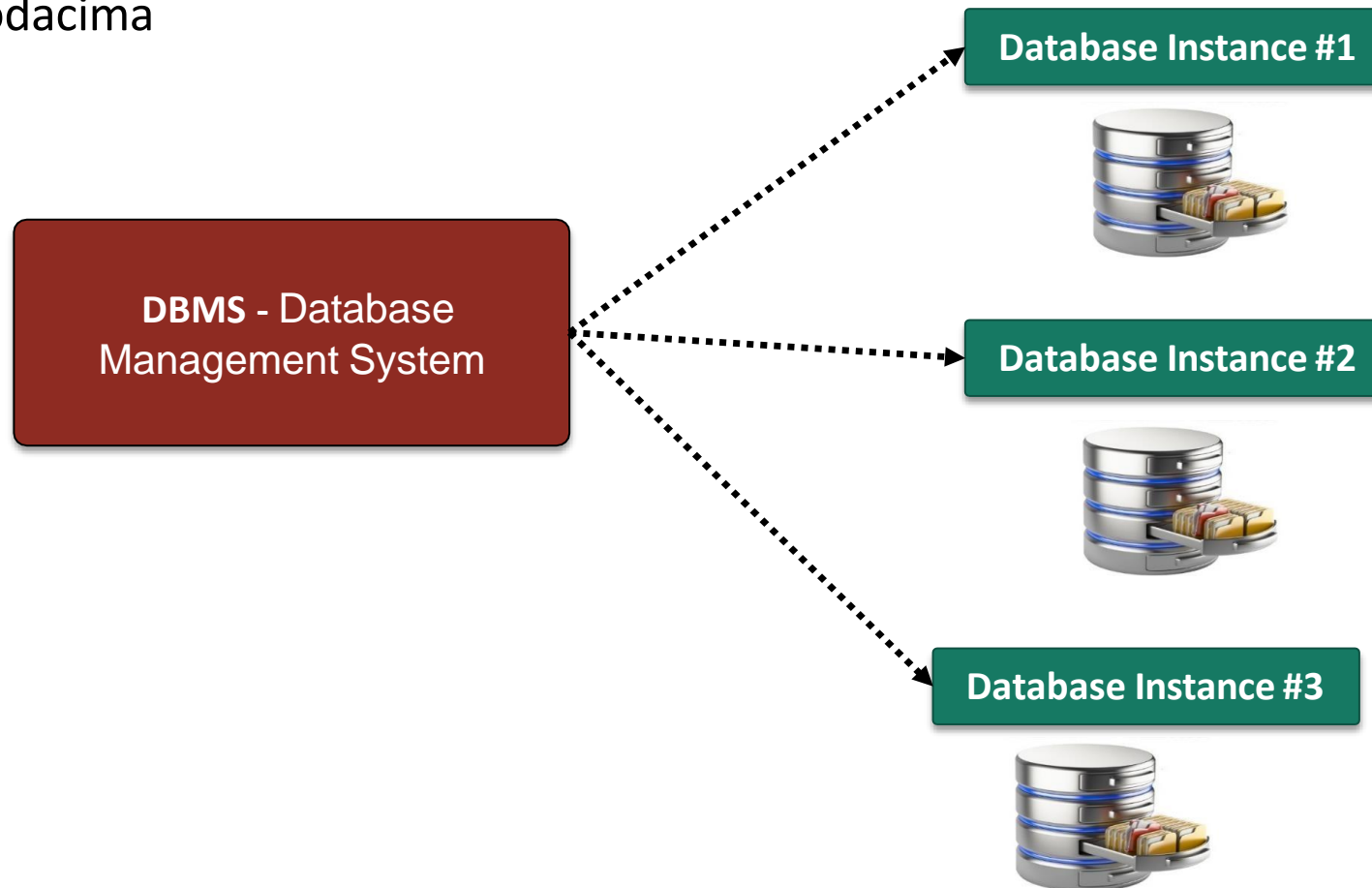
# SISTEM ZA UPRAVLJANJE BAZOM PODATAKA (DBMS)



# INSTANCA BAZE PODATAKA

Instanca baze podataka je logički entitet (kontejner) koji je kreiran od strane korisnika i spreman je da se popuni podacima

Kontejner sa podacima



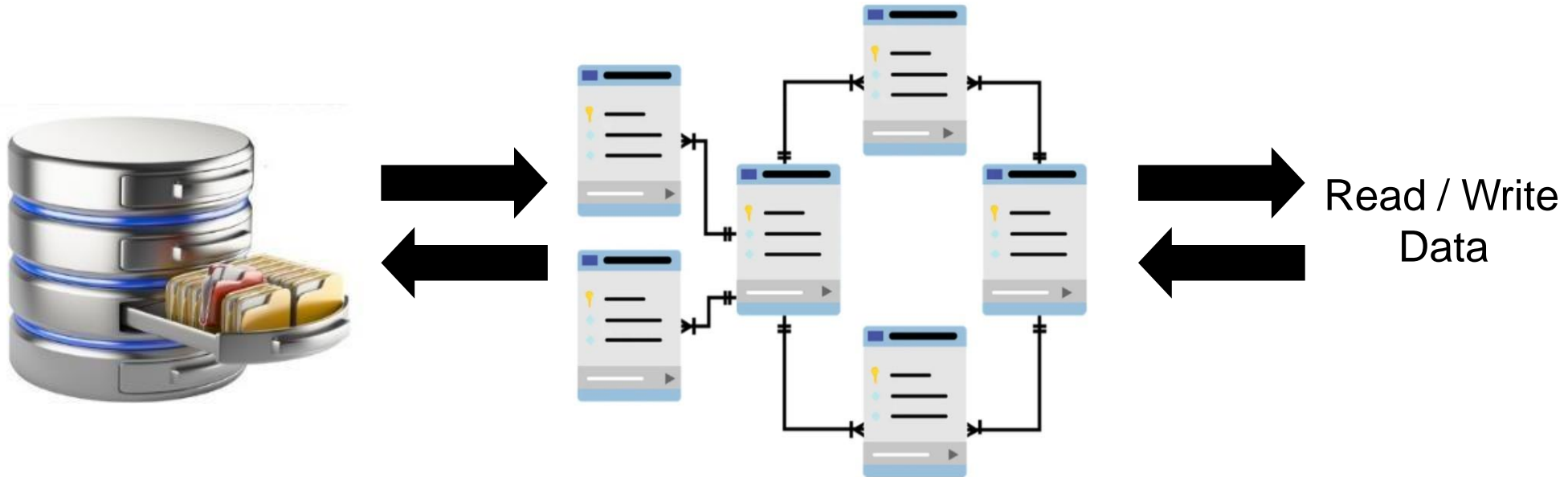


# ŠEMA BAZE PODATAKA

Šema baze podataka obezbeđuje da podaci budu organizovani u strukturu sa jasno definisanim setom pravila i ograničenjima koja su nametnuta od strane DBMS-a.

Šema baze podataka je šablon koji opisuje strukturu i koja se definiše nakon kreiranja instance baze podataka

Postoje DBMS koji se striktno drže definisane šeme ali postoje i baze koje su fleksibilnije



## ŠEMA BAZE PODATAKA

Nije bitno koji programski jezik ili API se koristi veštine o poznavanju baze podataka su vitalne.

Baze podataka je teško izbeći kod razvoja aplikacija!!!

Baza podataka nam daje strukturu tj. definiše pravila za čuvanje podataka.

Ime (tekst)	Prezime (tekst)	DatumZaposlenja (datum)	Ocena (broj)	Plata (valuta)
Marko	Ilić	09/01/2016	4	75000

**KOLONA**

# TIP BAZE PODATAKA

Tip baze podataka se bira na osnovu tipa podataka koji se čuva i na osnovu primene samih podataka (use case).

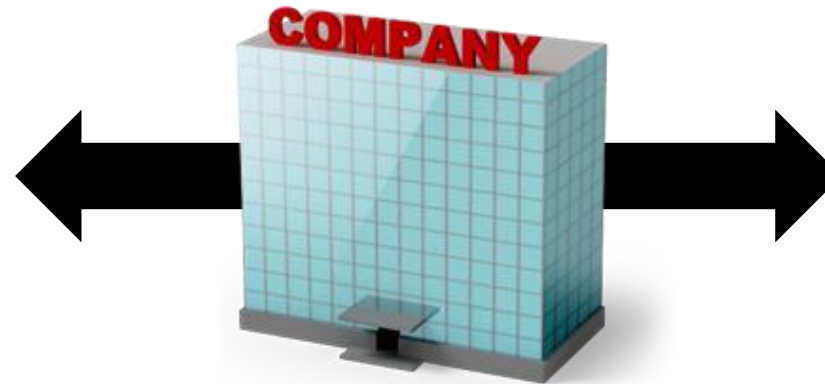
Dva osnovne vrste primene podataka u kompaniji su **operacioni podaci** i **podaci za analizu**.

**Operacioni podaci** su svakodnevni podaci koji se kreiraju na dnevnom nivou u realnom vremenu primenom transakcija

**Analitički podaci** i **operacioni podaci** se drugačije skladište i obrađuju u bazama podataka

## Operacioni Podaci

- Porudžbine
- Proizvodi
- Klijenti/Snabdevači
- Servisi
- Tiketi
- Prodaja



## Analitički Podaci

## NAMENA BAZE PODATAKA

- Baze podataka su dizajnirane da bi se rešili određeni problemi
  - ❑ **Veličina**
    - Količina podataka sa kojom se radi
  - ❑ **Tačnost**
    - Unos podataka da li prati određenu formu
  - ❑ **Bezbednost**
    - Potrebno je da podaci budu dostupni i usled pada sistema
  - ❑ **Ažuriranje**
    - Šta se dešava ukoliko više korisnika istovremeno pristupa bazi
  - ❑ **Redudatnost**

**Postoje više vrsta BP pri čemu se razlika ogleda u navedenim parametrima**

# PODELA BAZE PODATAKA

HIJARARHIJSKI DBMS

MREŽNI DBMS

OBJEKTNO ORJENTISANI DBMS

## RELACIONI DBMS (RDBMS)

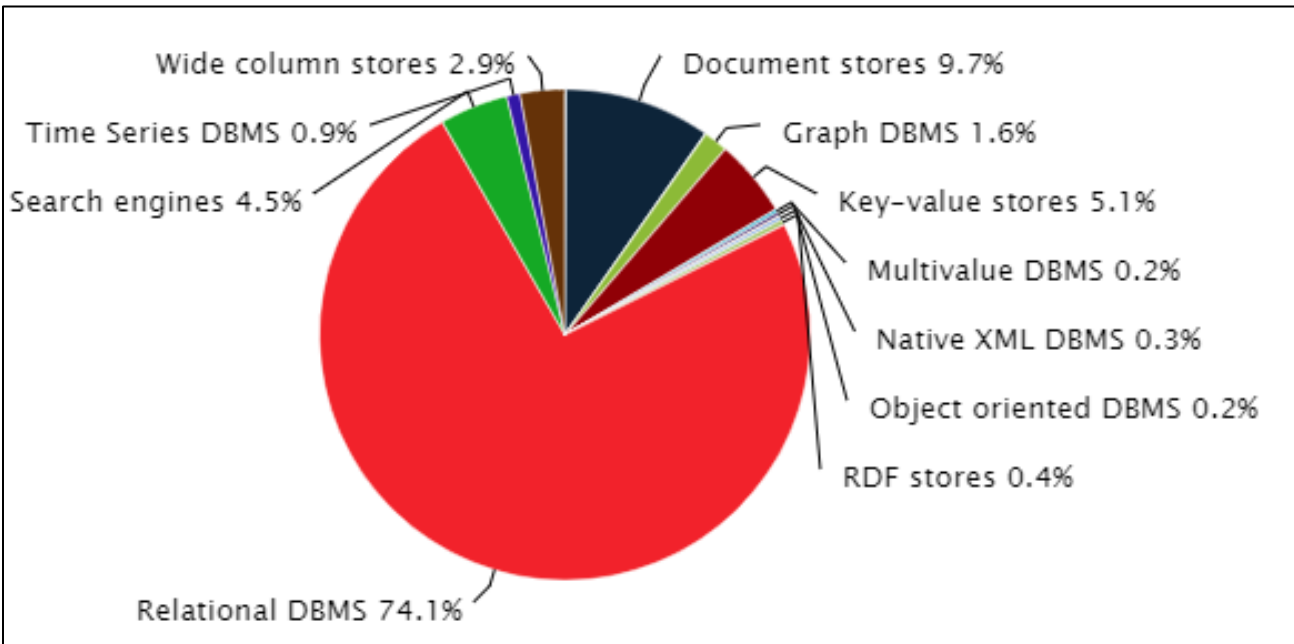
- ORACLE
- SQL SERVER
- DB2
- MySQL
- PostgreSQL
- SQLite
- MS ACCESS

## NoSQL DBMS

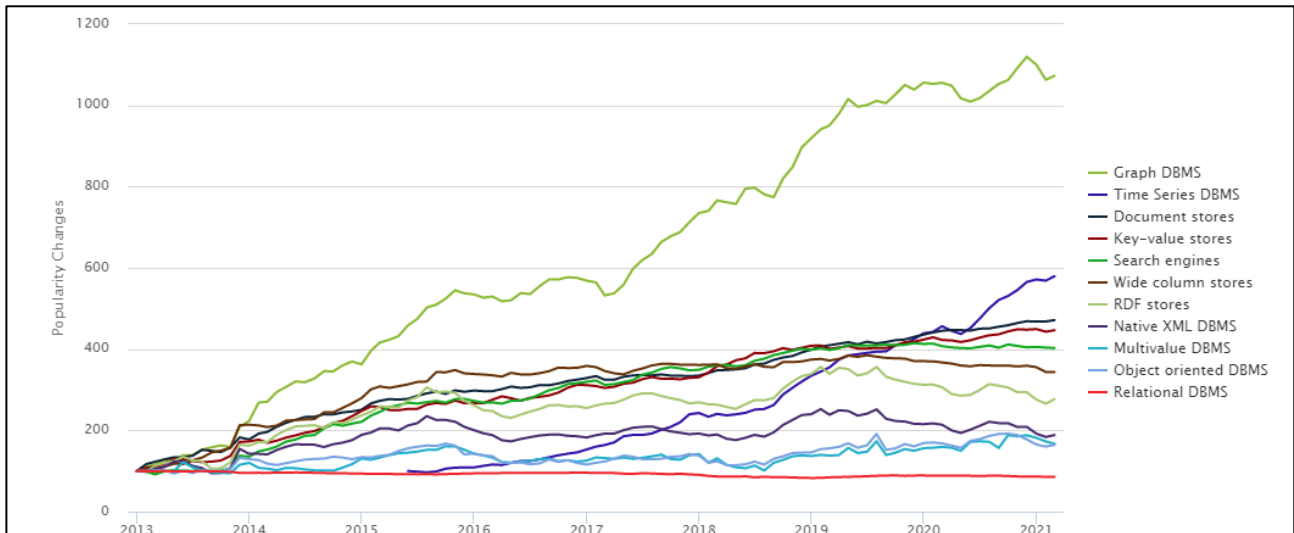
- MongoDB
- Cassandra
- CouchDB

Fokus stavljamo na **relacione baze** podataka

**Najrasprostranjenije baze podataka**



## RANGIRANJE BAZA PO POPULARNOSTI MART 2021



## TREND KORIŠĆENJA BAZA OD 2013.

## RELACIONE BAZE PODATAKA (RDBMS)

Ime	Kompanija	Datum Nastanka	Admin Aplikacija	Licenca	Besplatna Verzija
Oracle	Oracle	1979	Oracle SQL Developer	Komercijalna	Express
SQL Server	Microsoft	1989	SQL Server Management Studio	Komercijalna	Express
DB2	IBM	1983	IBM Data Studio	Komercijalna	Express C
MySQL	Oracle	1994	MySQL Workbench	Open Source	Community
...	...	...	...	...	...

Male baze koje se mogu instalirati na računarima ili Laptopovima do velikih baza koje se koriste u enterprise kompanijama

**tbIPREDMETI**

SifraPredmeta	Naziv	Datum	Učionica	Kapacitet	...
111	Baze Podataka	21/02/2017	4	35	
112	Mrežni Servisi	06/10/2016	206	30	
113	Razvoj Aplikacija	23/02/2017	8	45	

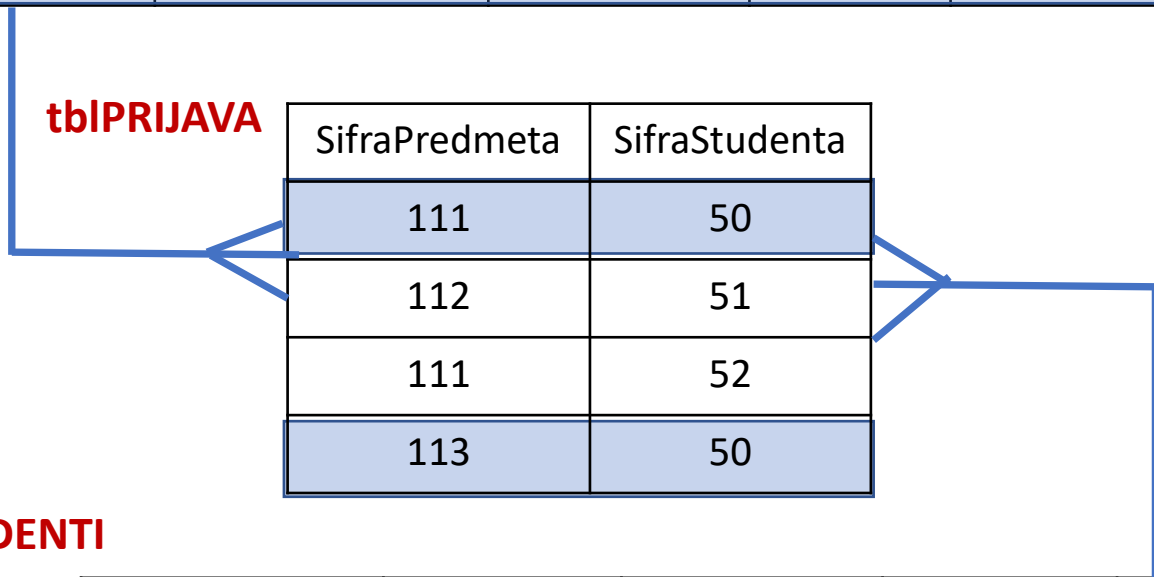
KONCEPT RDBMS

**tbPRIJAVA**

SifraPredmeta	SifraStudenta
111	50
112	51
111	52
113	50

**tbISTUDENTI**

SifraStudenta	Ime	Prezime	Emai	...
50	Dušan	Ilić	di@vts.rs	
51	Jelena	Mitic	jm@vts.rs	
52	Darko	Mitov	dm@vts.rs	





**tblMusterija**

# KONCEPT RDBMS

SifraMusterije	Ime	Prezime	Adresa	Email	...
233	Milan	Stanko	SZK	ms@it.rs	
234	Dejan	Mitic	BB	dm@ni.rs	
235	Marina	Pantic	VK9	mp@vts.rs	

**tblPorudzbina**

SifraPorudzbine	Datum	Kolicina	Ukupno	SifraMusterije
101	01/05/2016	23	123	233
102	01/06/2016	10	345	235
103	01/05/2016	3	45	233

**Strani ključ  
Foreign Key**



## PRIKAZ PODATAKA IZ BP - SQL

```

SELECT Sime, Prosek, Odluka
FROM Student, Prijava
WHERE Student.Sid=Prijava.Sid AND
        Vskole<500 AND
        Smer="SRT" AND
        Fime="VTS"
    
```

Sid	Sime	Prosek	Vskole
1	Marko	3.8	400
2	Darko	4.3	400
3	Jelena	4.9	620
4	Sonja	3.6	300

Student

Sid	Fime	Smer	Odluka
1	VTS	SRT	Primljen
1	ELFAK	SRT	Odbijen
2	ELFAK	RTI	Primljen
4	FON	Grafika	Odbijen

Prijava

Fime	grad	BrojMesata
VTS	Nis	400
ELFAK	Nis	500
ETF	Bg	500
FON	BG	450

Fakultet

# JEDAN OD NAČINA ČUVANJA PODATAKA

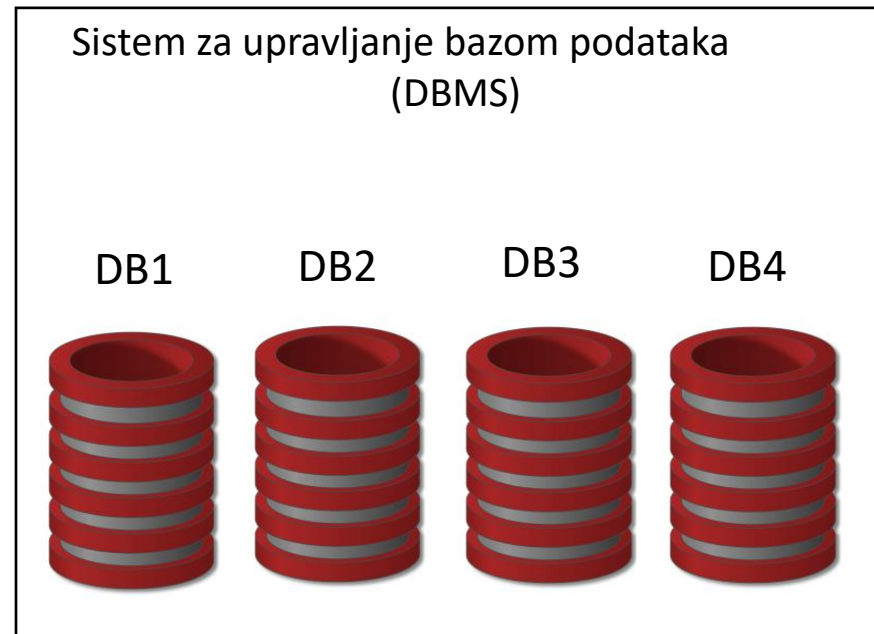
○ Baze podataka čuvaju podatke o:

- Klijentima
- Proizvodima
- Porudžbenicama
- Fajlovima
- Slikama
- Audio i Video sadržaj
- Cenama
- Datumima

	A	B	C	D	E	F
	FirstName	LastName	Email	Address	City	State
2	Ivy	Mccray	montes.nascetur.ridiculus@auctorodioa.org	6070 Montes, Rd.	Watervliet	Tennessee
3	Kimberley	Farrell	lorem.sit@nequeMorbiquis.edu	874-3256 Riusus Street	Richmond	IL
4	Eden	Whitfield	luctus.et@NulladignissimMaeoenas.ca	Ap #983-7870 Non, Street	Altoona	AK
5	Uriel	Riggs	Curabitur.veit@dolor.edu	P.O. Box 345, 9794 Hendrenit Ave	Bismarck	Manitoba
6	Stephen	Hart	libero@nisiCumsoodis.ca	Ap #139-729 Proin St.	Lomita	Nevada
7	Vincent	Joyner	urna@faucibus.ca	520-4625 Felis, Rd.	Paducah	NL
8	Travis	Cook	dolor@ipsumdolorsit.edu	703-7419 Suspendisse Av.	Slidell	LA
9	Tucker	Morrison	magna.Praesent@elit.ca	P.O. Box 467, 8369 Fusce Avenue	Glendale	NB
10	Porter	Dyer	facilisis@euismod.org	4783 Sed Rd.	Logan	New Jersey
11	Kessie	Curry	erat@commodotincidunt.org	P.O. Box 392, 9680 Tincidunt, Rd.	San Jose	BC
12	Nerea	Ramsey	pede.nonummy.ut@dolor.com	604-7998 Nulla Street	Murray	North Carolina
13	Serina	Cox	Cras@lectusjustoedu.edu	P.O. Box 856, 1155 Turpis Road	Rock Island	Idaho
14	Zenaida	Dean	et@sed.org	Ap #859-1276 Piacerat, Street	Seattle	Indiana
15	Reagan	Albert	rutrum.justo.Praesent@Aliquamvulputate.com	P.O. Box 408, 7230 Et Ave	Hackensack	NB
16	Mechelle	Strickland	sagittis.lobortis@utpellentesqueget.edu	871-8225 Praesent St.	Eismere	Rhode Island
17	Wylie	Blackwell	nunc@eunibhulputate.org	Ap #270-2404 Mauris Rd.	New Bedford	WA
18	Aspen	Kinney	Nullam.veit.dui@quis.edu	4489 Cras Avenue	Webster Groves	ON
19	Rae	Pacheco	aliquam.adipiscing.lacus@quis.org	Ap #492-3415 Dui, Road	Narragansett	BC
20	Dolan	Bush	Sed.egelit@elementum.com	499-1357 Commodo Road	Charleston	NM
21	Haviva	Oneil	auctor@diamvel.ca	P.O. Box 788, 9875 Primis Ave	Diamond Bar	MD
22	Caldwell	Phillips	amet.omare.lectus@umatarcu.ca	P.O. Box 550, 2639 Mus. Av.	Pico Rivera	NB
23	Eimo	Santiago	vel.nisi.Quisque@Duis.ca	P.O. Box 289, 9982 Convallis, Av.	Vallejo	New Brunswick
24	Arden	Small	Proin@tempusscelerisque.edu	P.O. Box 896, 9503 At Rd.	West Covina	Nova Scotia
25	Lee	Oneil	mi.ionem.vehicula@utcursusluctus.com	Ap #855-2696 Erat St.	McAllen	AB
26	Dara	Aiford	ipsum@cursusdiamst.edu	Ap #737-5924 Aliquam St.	Hattiesburg	British Columbia
27	Brandan	Sosa	bibendum@ipsumPhasellusvitae.ca	6526 Duis Street	McKeesport	Quebec
28	Hope	Monroe	Lorem.ipsum@auctor.edu	Ap #258-5964 Mauris Ave	Nome	West Virginia
29	Dennis	Carlson	eu@scelerisque.org	726-6787 Eget Street	Brunswick	California
30	Elaine	Huff	dapibus.gravida@consequatdolor.edu	880-3454 Cras St.	Los Angeles	SC
31	Carol	Gilmore	Nunc.mauris.Morbi@umajusto.com	Ap #366-4664 Vulputate St.	Carson City	RI

## SISTEMI ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA

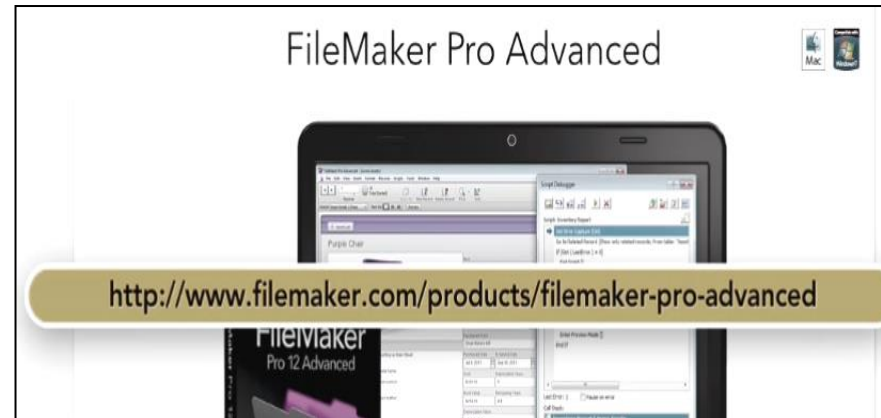
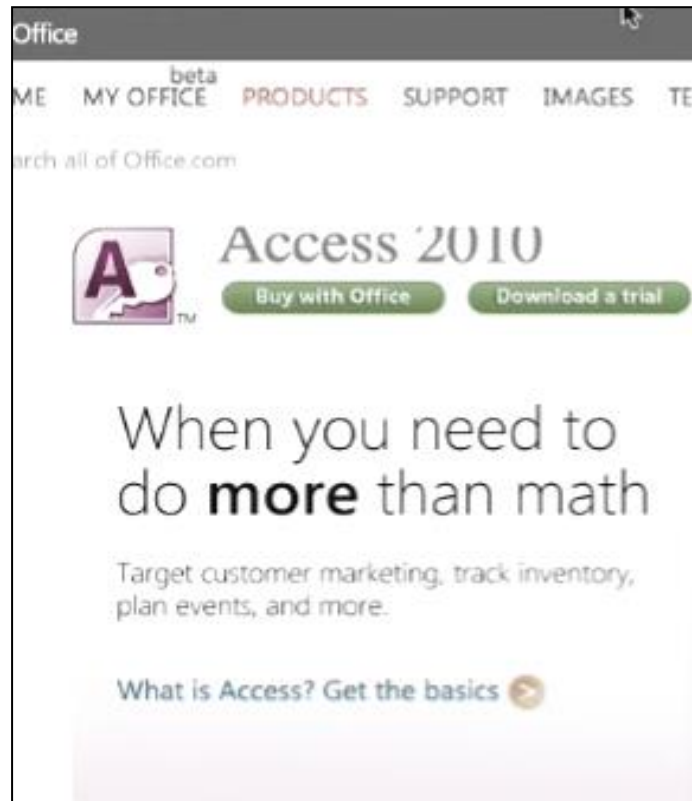
- Postoji ogromna razlika između DBMS-a i baze podataka
- DBMS je softver koji upravlja jednom ili više baza podataka koje mogu da imaju različita pravila, podatke, bezbednost,...
- Oracle
- SQL
- MySql
- PostGre
- MongoDB
- SQLite



# Desktop Database Sistemi

Ove aplikacije nisu primarna meta profesionalaca.

Koriste ih korisnici u velikim kompanijama (business users)



# DESKTOP DATABASE SISTEMI

## DESKTOP DATABASE SISTEMI (+)

- + Jednostavna instalacija
- + Jednostavni za korišćenje
- + Unapred definisani templejti
- + Baza podataka + User Interface alati
- + Mogućnosti kreiranja izveštaja

## DESKTOP DATABASE SISTEMI (-)

- Veliki broj korisnika
- Velika količina podataka
- Web baza podataka

# RELACIONI ENTERPRISE DATABASE SISTEMI

- Relacione baze podataka koriste koncept primarnog ključa na osnovu kojeg se kreira veza između tabela
- Koriste SQL za komunikaciju sa bazom
- RDB su najčešće korišćene baze podataka mada ne znači da su uvek i najbolje rešenje (kasnije)

Ime	Kompanija	Datum Nastanka	Admin Aplikacija	Licenca	Besplatna Verzija
Oracle	Oracle	1979	Oracle SQL Developer	Komercijalna	Express
SQL Server	Microsoft	1989	SQL Server Managment Studio	Komercijalna	Express
DB2	IBM	1983	IBM Data Studio	Komercijalna	Express C
MySQL	Oracle	1994	MySQL Workbench	Open Source	Community
...	...	...	...	...	...

# Windows Azure SQL server u Cloud-u



PLAĆAMO BRIGU OKO TEHNIČKE INFRASTRUKTURE  
DIZAJN BAZE I APLIKACIJE RADI KORISNIK





Microsoft  
SQL Server

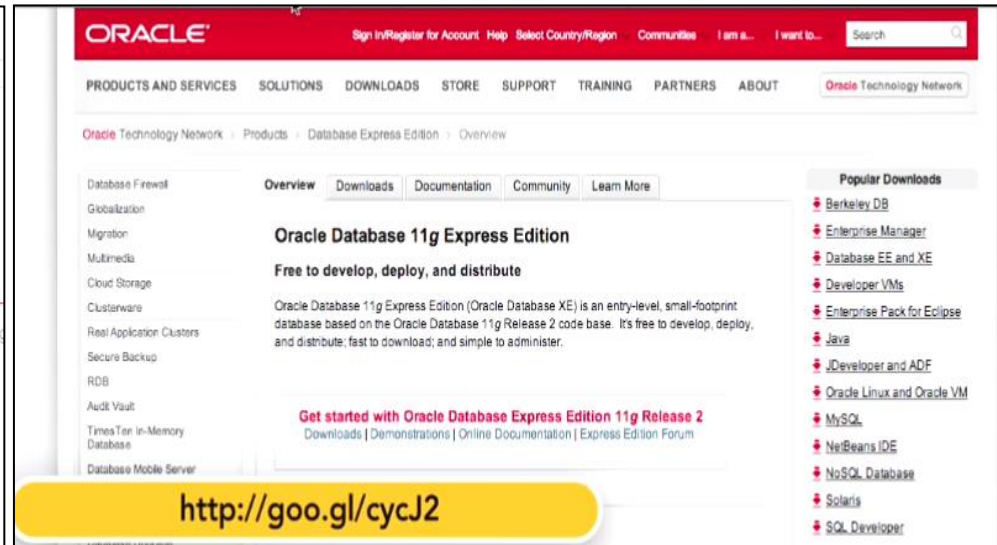
About SQL Server Solutions & Technologies Editions Get SQL Server Learning Center Partners

Express Edition

SQL Server Express is a free edition of SQL Server ideal for developing and powering desktop, web and small server applications.

Download SQL Server 2012 Express

<http://goo.gl/yGMUE>  
Easy to get started. Free to use.



ORACLE

Sign In/Register for Account Help Select Country/Region Communities I am a... I want to... Search

PRODUCTS AND SERVICES SOLUTIONS DOWNLOADS STORE SUPPORT TRAINING PARTNERS ABOUT Oracle Technology Network

Oracle Technology Network > Products > Database Express Edition > Overview

Overview Downloads Documentation Community Learn More

Oracle Database 11g Express Edition

Free to develop, deploy, and distribute

Oracle Database 11g Express Edition (Oracle Database XE) is an entry-level, small-footprint database based on the Oracle Database 11g Release 2 code base. It's free to develop, deploy, and distribute; fast to download; and simple to administer.

Get started with Oracle Database Express Edition 11g Release 2  
Downloads | Demonstrations | Online Documentation | Express Edition Forum

Popular Downloads

- Berkeley DB
- Enterprise Manager
- Database EE and XE
- Developer VMs
- Enterprise Pack for Eclipse
- Java
- JDeveloper and ADF
- Oracle Linux and Oracle VM
- MySQL
- NetBeans IDE
- NoSQL Database
- Solaris
- SQL Developer

<http://goo.gl/cycJ2>

# EXPRESS EDICIJE



United States [change]

Home Solutions Services Products Support & downloads My IBM Welcome [IBM Sign in] [Register]

DB2 Express-C

About Downloads Get Started Subscription Partner zone Community Students Forum

DB2 Express-C

Free to develop, free to deploy, free to distribute

Free Database! New Version!  
→ Download v10.1.2

Get Help on the Online Forum  
→ Learn more

DB2 Express-C

- Full-function relational and XML data server
- Simple, flexible, powerful, and reliable
- Download and deploy at no charge
- Support available for added peace-of-mind

<http://goo.gl/N9wbe>

- Express edicije su obično besplatna rešenja komercijalnih baza
- Express edicije nemaju sve funkcionalnosti koje ima komercijalno rešenje
  - Veličina baze nije veća od 4GB
  - DBMS može da koristi samo jedan CPU čak i ukoliko je instalirana na mašini koja ima više procesora
- Express edicije su korisne u pogledu učenja

# XML DB SISTEMI

XML je format za razmenu podataka, shodno tome postoje DBMS koji su orjentisani eksplicitno na korišćenje XML-a.

To su DBMS sistemi koji imaju tunel strukturu u odnosu na tabele i kolone

XML DB Sistemi (BaseX,Sedna,eXist) čuvaju XML direktno koji uključuje veliku količinu ugnjeđenih XML dokumenata

Xquery se koristi za pretragu XML dokumenata

Ime	Licenca	Query Jezik
BaseX	Open Source	XQuery
Sedna	Open Source	XQuery
eXist	Open Source	XQuery

```
<?xml version="1.0"?>
<library>
  <course id="fop003">
    <author>Allardice, Simon</author>
    <title>Foundations of Programming: Databases</title>
    <genre>Developer</genre>
    <date_published>2013-01-30</date_published>
    <description>Getting started with databases and database technologies.</description>
  </course>
  <course id="java001">
    <author>Gassner, David</author>
    ...
```

## RDBMS XML Podrška

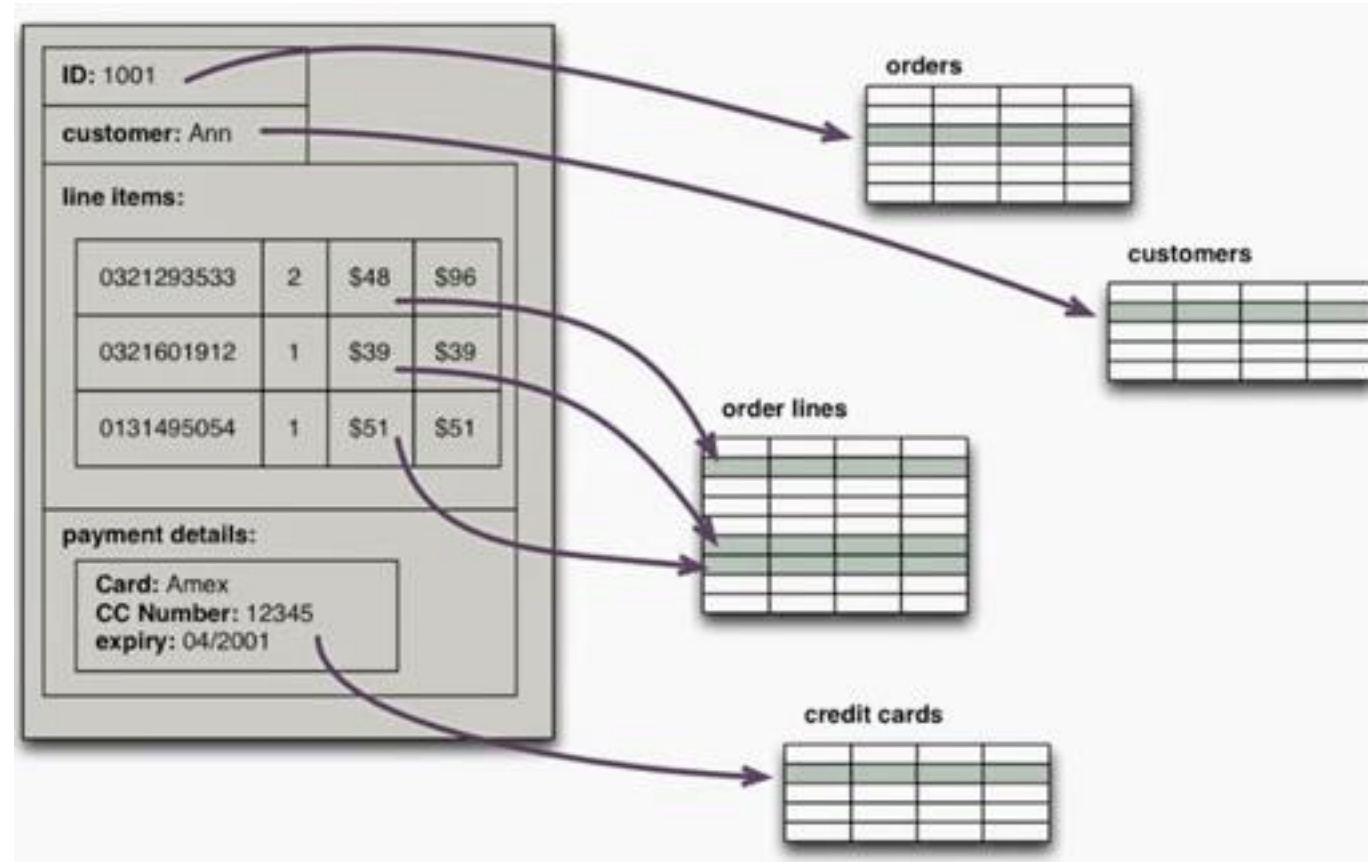
- Relacione baze podataka imaju podršku za XML.
- XML se može čuvati u tabele jer je XML ustvari tekst.
- Većina RDBMS sistema ima tip podataka za XML
- Podrška za XML tip podataka znači da db sistem može da koristi Xquery nad XML kolonama

Ime	XML Tip kolone
Oracle	Da
DB2	Da
SQL Server	Da
MySQL	Ne (čuva se kao text)

CourseID	Details
3	<?xml version="1.0"?><library><course id="fop003"><author>Allardice, Simon</author><title>Foundations of Programming: Databases</title>...

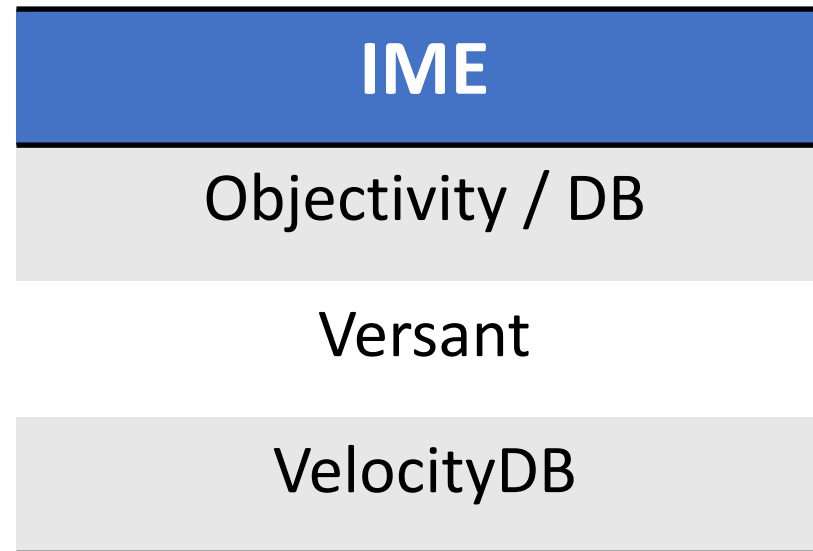
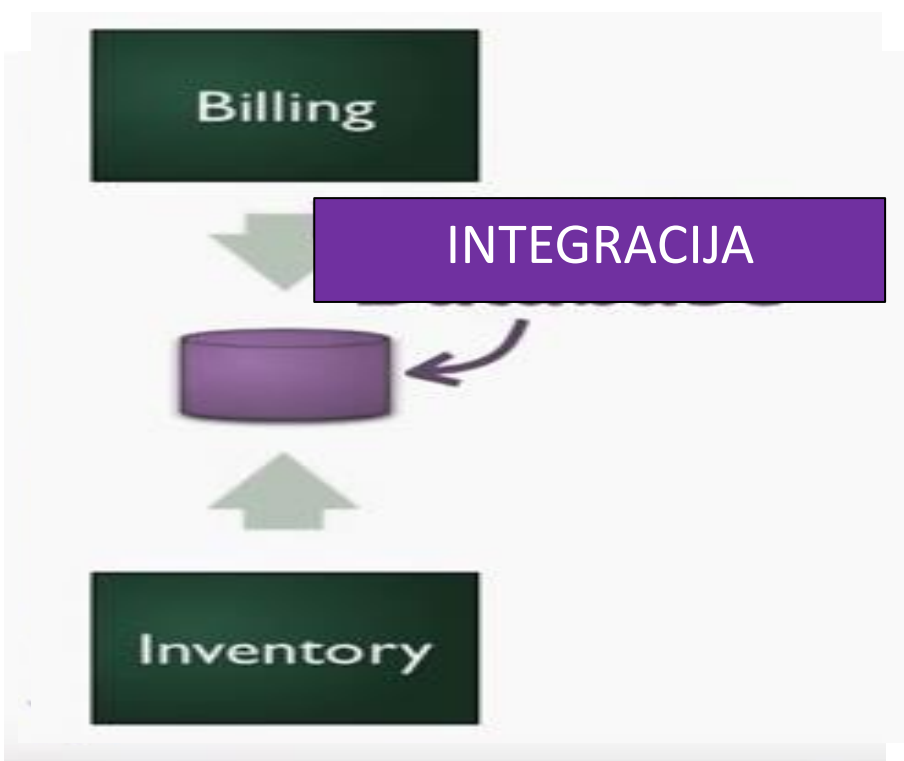
# OBJEKTNO ORJENTISANI DB SISTEMI

Osnovni nedostatak DBMS relacionih baza podataka je razvoj objektno orjentisanih programskih jezika koji rade sa objektima koji ne mogu da se mapiraju jednostavno u tabele i kolone.



# Objektno Orjentisani DB sistemi

- Tokom godina su se razvili objektno orjentisani db sistemi, međutim kao i XML DB sistemi oni nikad nisu dostigli popularnost RDBMS.
- Jedan od razloga zasto objektno orjentisane baze podataka nisu iskoristile svoj potencijal jer je taj period predstavljao dominatnost relacionih baza podataka a mnogi developeri ugradili SQL u svoje aplikacije



# OBJEKTNO ORJENTISANO MAPIRANJE (ORM)

Sprega između objektno orjentisanog jezika i relacione baze podataka je ORM koja je izuzetno popularna.

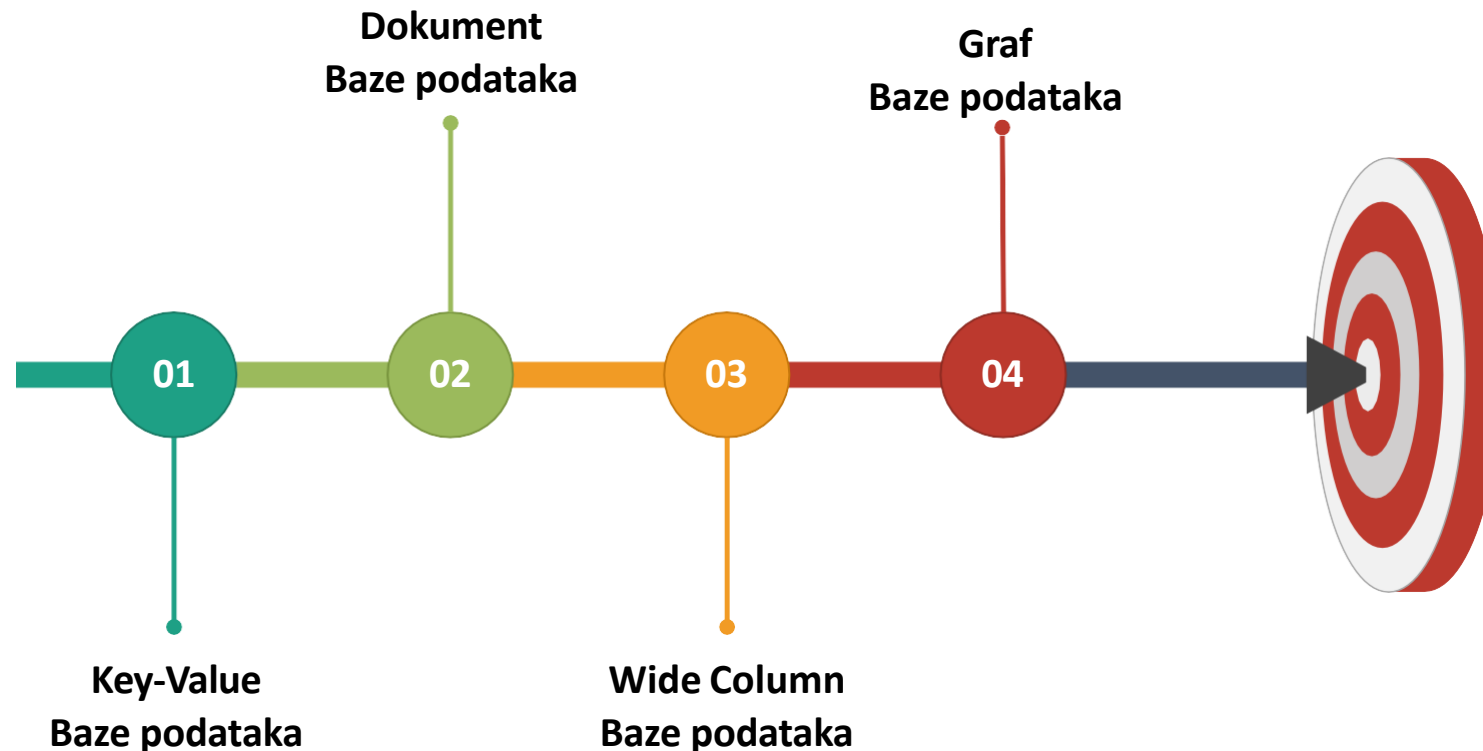
ORM je softver(framework) koji mapira objekte iz objektno orjentisanog jezika u tabele relacione baze podataka i obrnuto

ORM Framework	Jezik
Hibernate	Java
Core Data	Objective -C
ActiveRecord	Ruby
NHibernate	C# / VB.NET






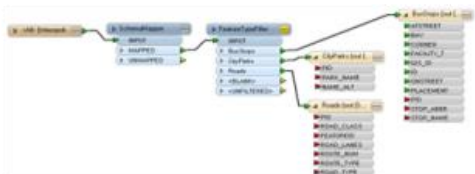
# VRSTE NOSQL BAZE PODATAKA

Pod NoSQL terminom podrazumevaju se različiti modeli baza podataka

Svaka od njih je specijalizovana za određeni use case



# POREĐENJE SQL I NoSQL MODELA PODATAKA

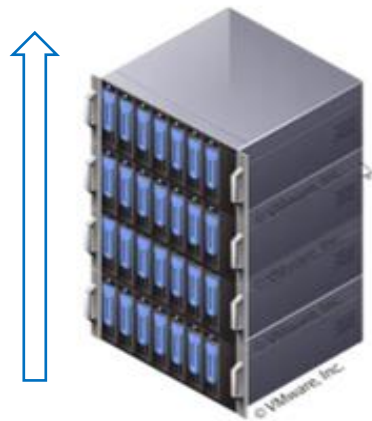
Entity	SQL	NoSQL
Nazivi	Oracle, MSSQL, Mysql, DB2 etc. 	Hbase, Cassandra, Mongo, Neo4j etc. 
Skaliranje	Vertical 	Horizontal 
Šema	Fix 	Dynamic 
Nastanak	Since 1970	Since 2000
Razvojni model	Mix	Open source
Konzistentnost	Follow ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)	Follow BASE (Basically Available, Soft state, Eventual consistency)
Model	Relational	Non-relational



# MOTIVACIJA NASTANKA NoSQL BAZA PODATAKA

- Razvoj zahtevnih Web aplikacija i servisa
  - Google Maps, Google Earth, Google Book Search, Facebook, eBay, Etsy, Yelp, Twitter
- Obezbeđuju veliku horizontalnu skalabilnost (lako može dodati novi server kada je to potrebno i to ne utiče na rad sistema) nad podacima distribuiranim na više servera izuzetno velikom brzinom.
  - Relacioni modeli baza podataka ne omogućavaju ili omogućavaju jako malu horizontalnu skalabilnost.
- Mnogi od ovakvih sistema su svrstani grupu NoSQL

Vertikalno skaliranje (scale-in)



Horizontalno skaliranje (scale-out)



# KARAKTERISTIKE NoSQL BAZA PODATAKA

- Obično ne koriste SQL
- Ne zasniva se na tabelama
- Obično se ne zasniva na relacijama
- Obično ne koristi formalnu šemu
- Ne koristi ACID koncept kod transakcija
- Orjentisana je ka Web aplikacijama
- Orjentisana je ka rešenjima velikih razmera
- Često su Open source
- Cluster friendly

CouchDB  
MongoDB  
Apache Cassandra  
Hypertable  
HBase  
Neo4J  
BigTable  
Riak  
Project Voldemort  
Redis

**BITNO!!!!**

Između NoSql DB sistema postoji velika razlika

Znanje MongoDB-a ne znači da znate Neo4J što nije slučaj kod RDBMS

# UPOREDNI PRIKAZ RELACIONONG DOKUMENT I GRAF MODELA

## RELACIONI MODEL

### Student

Sid	Sime
123	Ana
124	Dejan

### Kursevi

Kid	Knaziv
IT11	Baze podataka
IT12	Administriranje BP

### Registracija

Sid	Kid	Datum
123	IT11	01/05/2020
123	IT12	22/01/2021

## DOKUMENT MODEL

```

{
  Sid: 123,
  Sime: "Ana"
  Kurs: [ {
    Kid: "IT11",
    Knaziv: "Baze podataka",
    Datum: "01/05/2020"
  },
  {
    Kid: "IT12",
    Knaziv: "Administriranje BP",
    Datum: "22/01/2021"
  }
]
}

```

## GRAF MODEL

