



Uvod u baze podataka

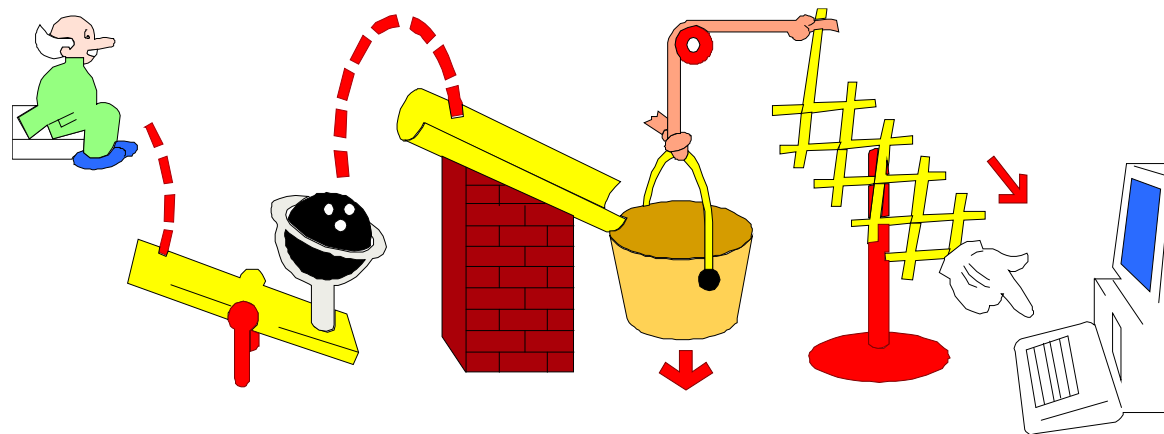
Baze podataka

Sadržaj

- ▶ Realni sistem i informacijski sistem
- ▶ Uvod u baze podataka

Sistem

- ▶ **Sistem - formulacija pojma**
 - ▶ strukturirani skup **objekata** (činilaca, elemenata)
 - ▶ utvrđenog **stanja** i ponašanja
 - ▶ koji se nalaze u **međusobnoj interakciji**
 - ▶ da bi ostvarili unapred zadate **ciljeve**



Sistem

► Sistem - osnovne karakteristike

► cilj delovanja



► resursi



► procesi

► struktura

► okruženje



Data Analysis

Realni svet

► Realni svet

- sve što nas okružuje i što možemo da percipiramo kao realno



Sistem

- ▶ **Sistem - egzistencija u realnom svetu**
 - ▶ realni sistem
 - ▶ apstraktni sistem

Sistem

► Sistem - egzistencija u realnom svetu

► realni sistem

► sistem, kao deo realnog sveta

- cilj delovanja
- resursi (činioci)
- procesi
- struktura
- okruženje



Sistem

- ▶ **Sistem - egzistencija u realnom svetu**
 - ▶ **apstraktni sistem**
 - ▶ sistem, kao deo apstraktnog (imaginarnog) sveta
 - ▶ specificiran putem matematičkih struktura



Realni sistem - informacioni sistem

- ▶ **Informacioni sistem (IS)**
 - ▶ model realnog sistema (procesa i resursa)
- ▶ **Cilj izgradnje IS**
 - ▶ pružanje informacija, neophodnih za funkcionisanje i upravljanje realnim sistemom
- ▶ **Mesto IS u realnom sistemu**
 - ▶ infrastrukturna komponenta realnog sistema
 - ▶ namenjena da podrži upravljački sistem realnog sistema

Realni sistem - informacioni sistem

► Zadaci IS

- obuhvat (akvizicija) podataka
- skladištenje podataka
- prenos podataka
- prezentovanje podataka
- obrada podataka
- automatizacija upravljačkih funkcija u RS

Realni sistem - informacijski sistem

► Činioci IS

- računarsko-komunikaciona i softverska infrastruktura
- baza (“skladište”) podataka i znanja
- aplikacije (softverski paketi) za rad s podacima
 - servisi koje IS obezbeđuje
- projektna i korisnička dokumentacija
- korisnici servisa IS-a
 - izvršioci poslova u realnom sistemu
- servisi za obezbeđenje eksploatacije i održavanja IS
 - organizacija, procedure, standardi, tehnička i softverska podrška, timovi ljudi

► IS je, dominantno, softverski proizvod

Informacioni sistem

► Razvoj IS

► projektovanje - modeliranje

- specificiranje ciljeva, strukture i ponašanja IS
- izgradnja (formalizacija) modela IS

► realizacija

- izgradnja samog IS
 - programiranje IS
 - testiranje IS
 - konfigurisanje IS
 - stavljanje IS u upotrebu

Primer IS

- ▶ Bankovne aplikacije
 - ▶ tekući računi
 - ▶ transakcije
 - ▶ štednja
 - ▶ klienti
 - ▶ krediti



Primer IS

- ▶ Telekomunikacije
 - ▶ podaci o pozivima
 - ▶ telefonski računi
 - ▶ praćenje kvarova
 - ▶ model mreže

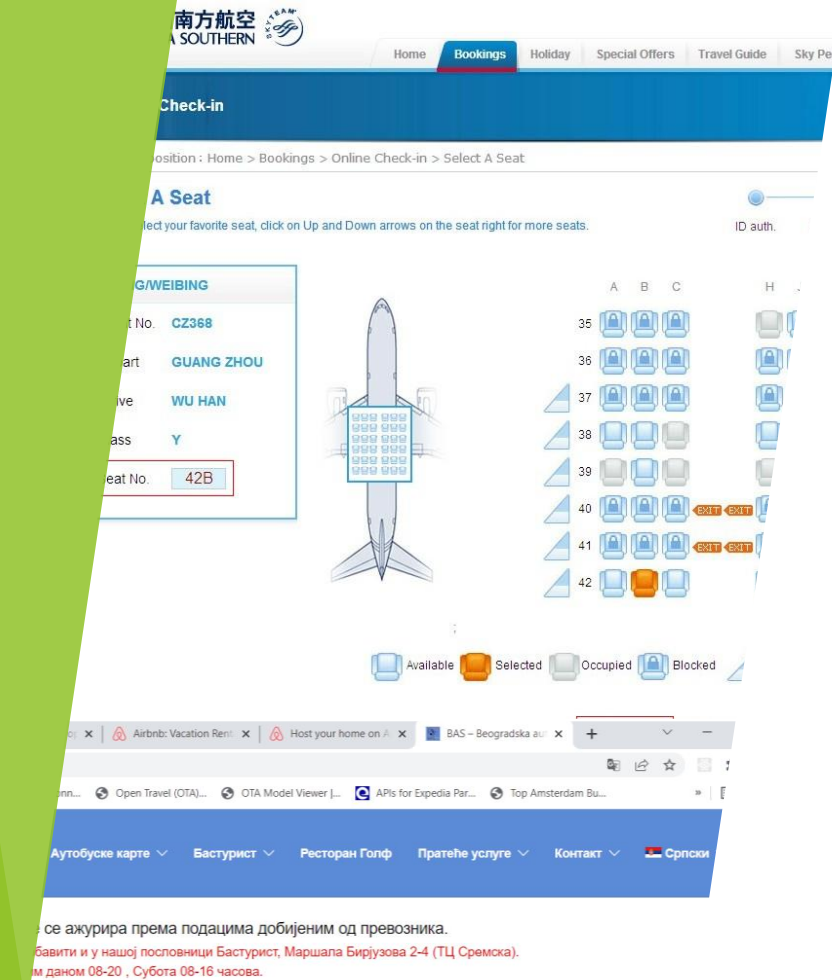


Primer IS

► Medicina

- zakazivanje termina
 - pregleda
 - operacija
- raspored rada lekara
- karton pacijenta
- pomoć pri dijagnostikovanju

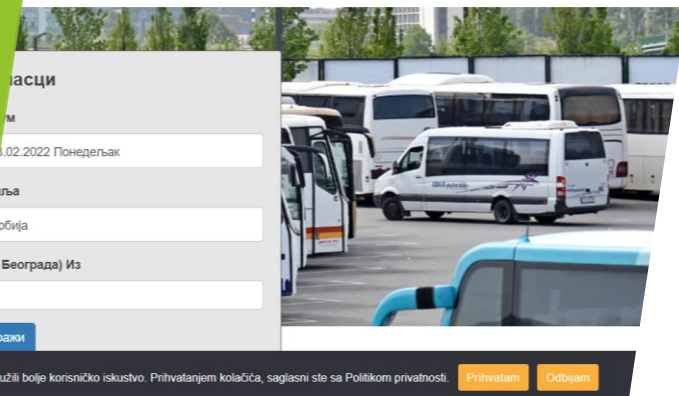


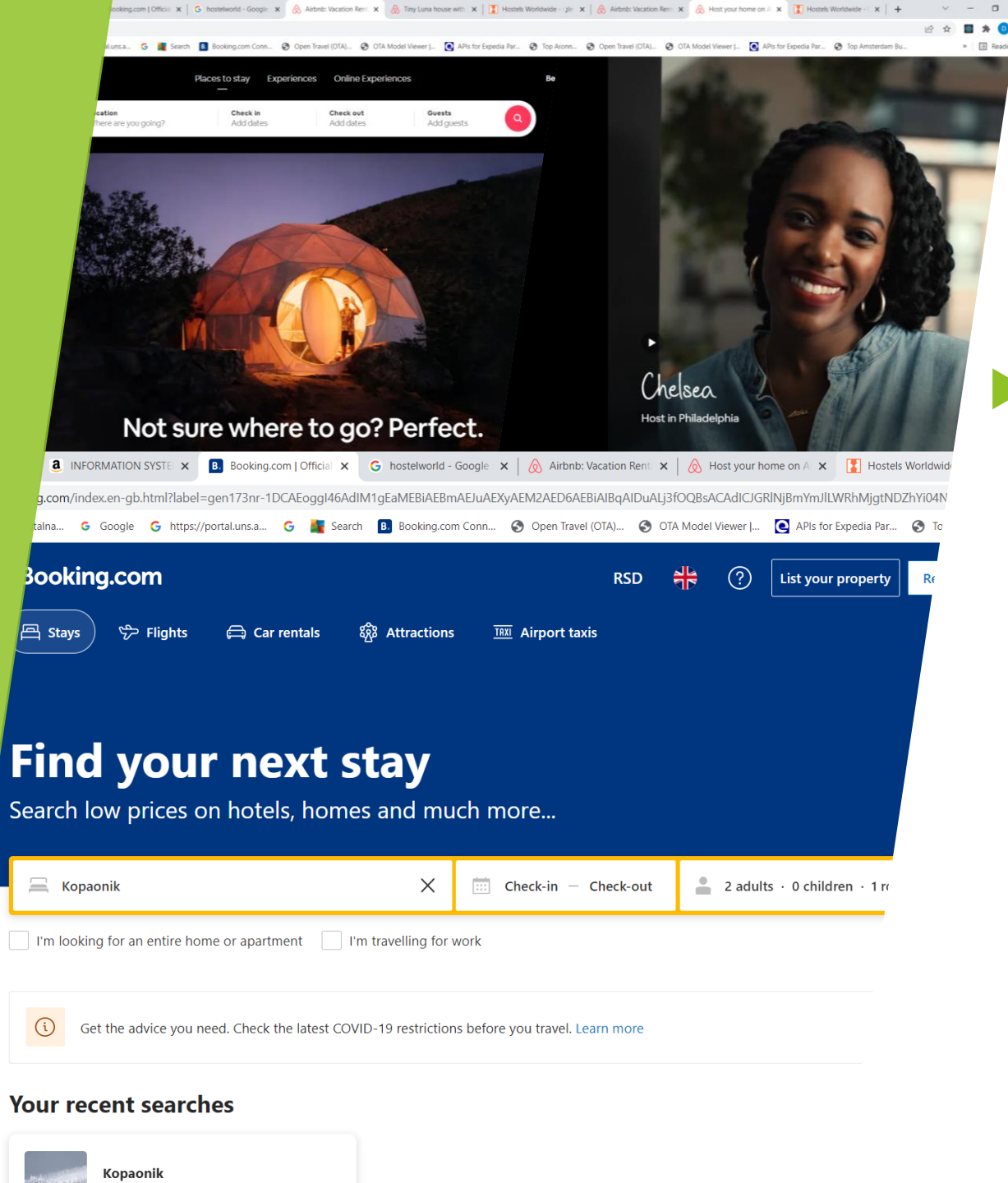


Primer IS

► Transport

- red vožnje/letenja
- rezervacija i kupovina karata
- odabir mesta za sedenje
- evidentiranje podataka o floti





Primer IS

► Turizam

- ponuda i pretraga smeštaja
- rezervacija smeštaja - kursorik
- administracija smeštaja - host
 - ponuda smeštaja
 - rezervacija smeštaja
 - specifikacija cena

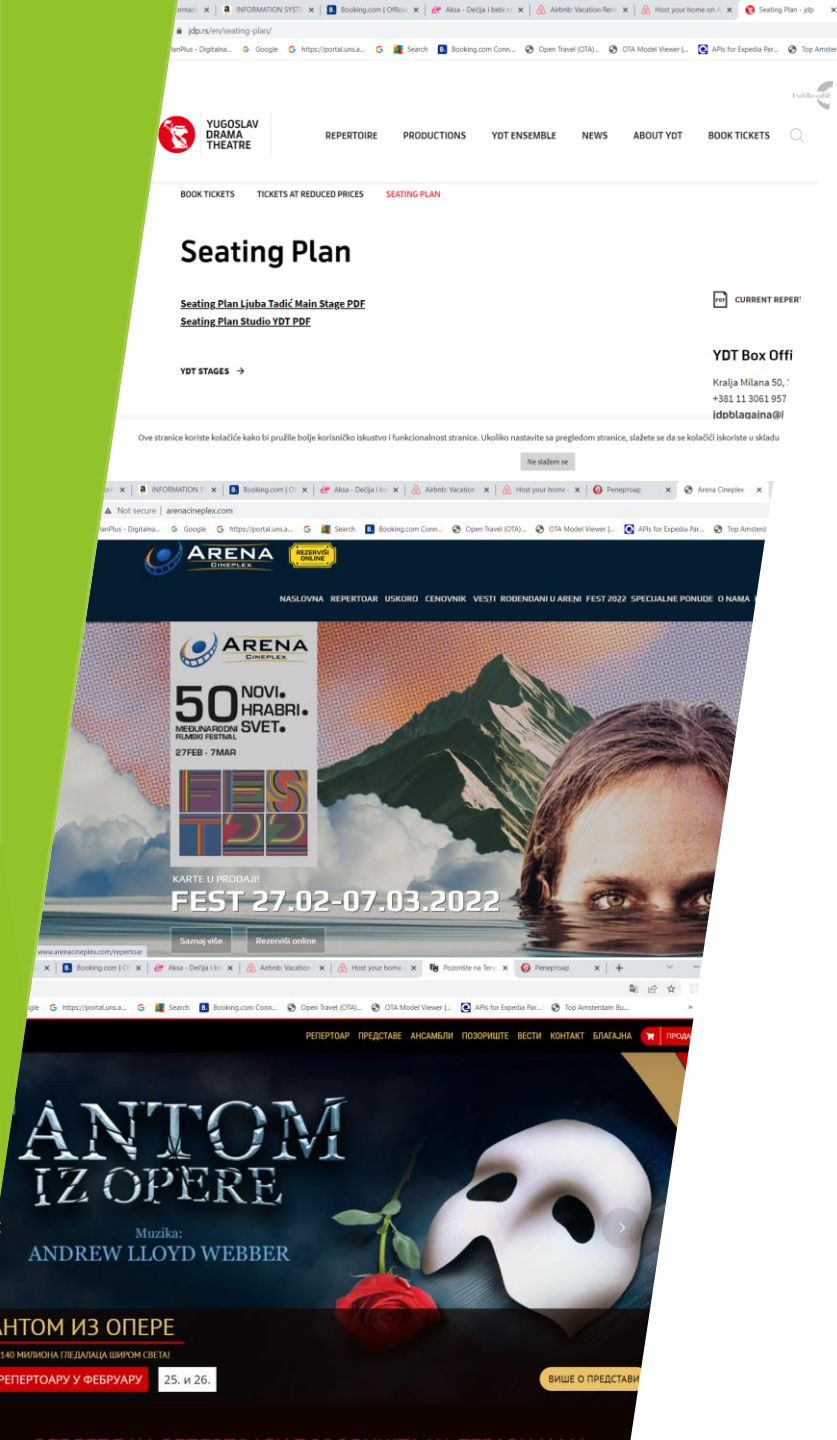
Primer IS

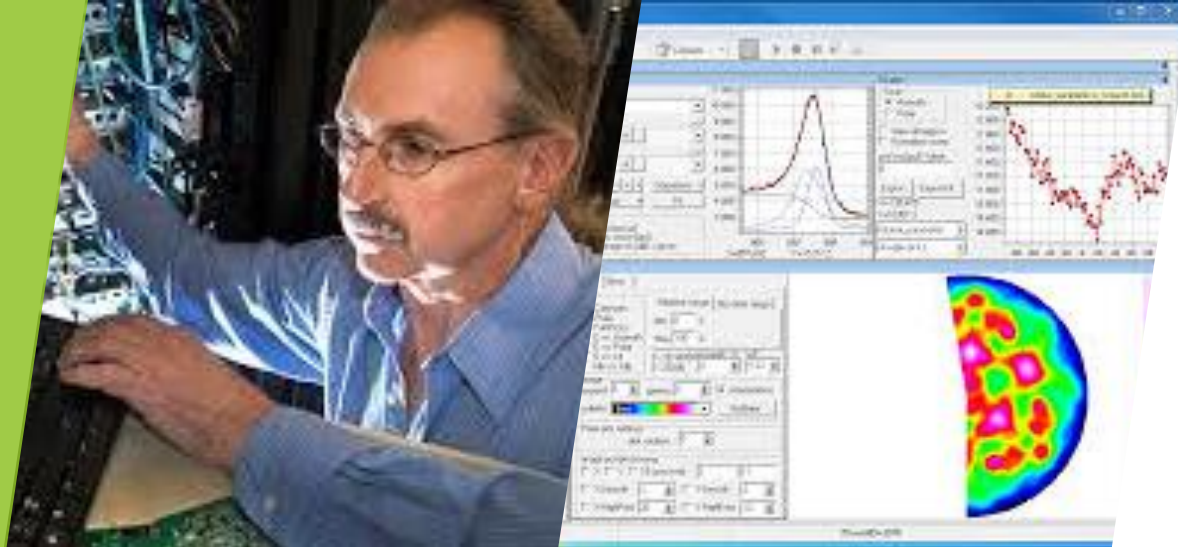
- ▶ Trgovina
 - ▶ online kupovina
 - ▶ magacinsko poslovanje
 - ▶ administracija ponude proizvoda
 - ▶ ponuda artikala
 - ▶ akcije
 - ▶ ponuda dostave



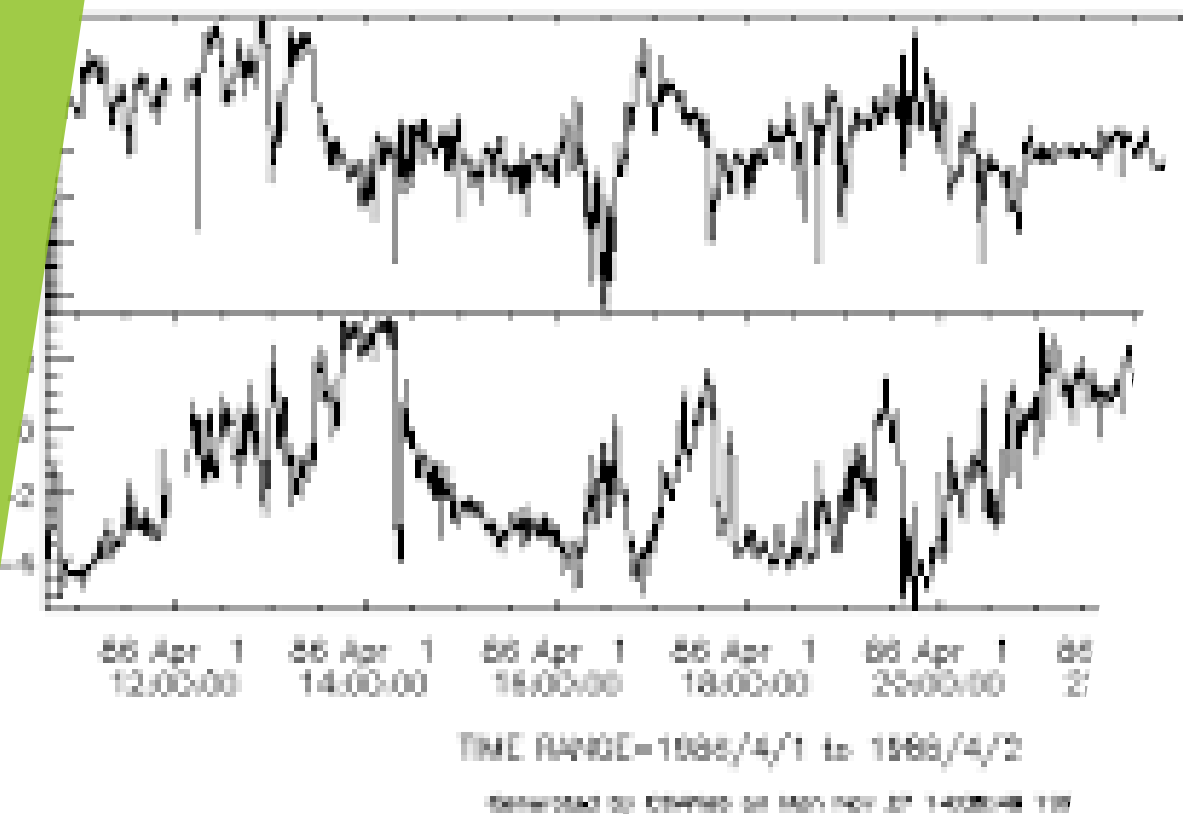
Primer IS

- ▶ Pozorište / biskop
 - ▶ rezervacija i kupovina karata
 - ▶ biranje sedišta
 - ▶ rezervacija prostora
 - ▶ administracija ponude
 - ▶ karata
 - ▶ akcije





ED-MP-8 H3-3-Axi's Magnetometer

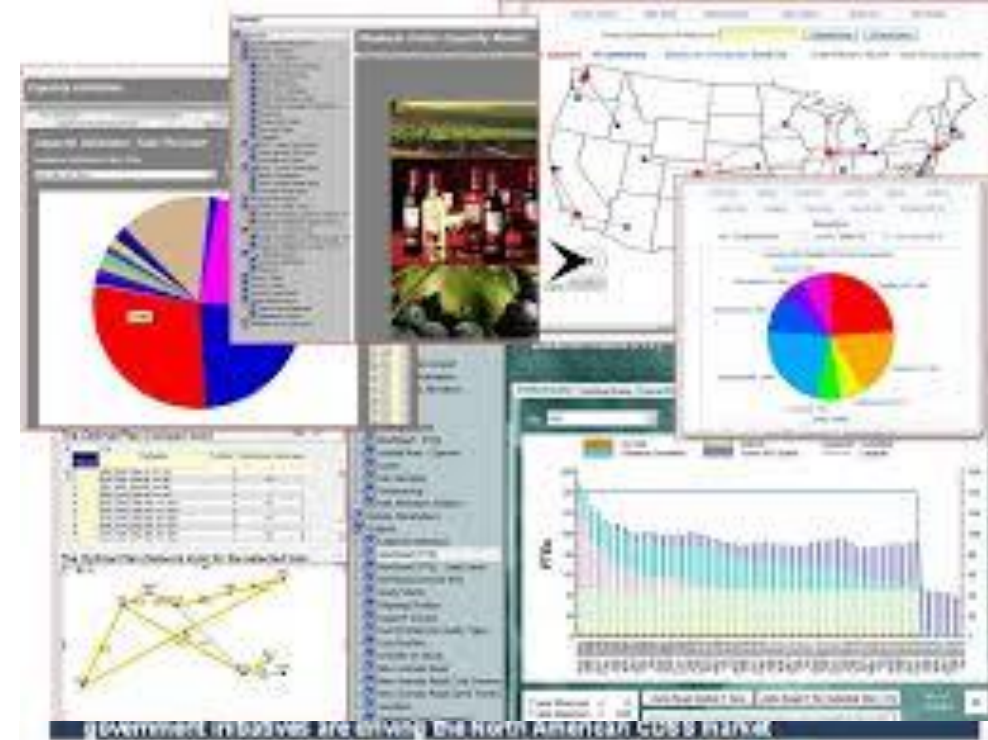


Primer IS

- Nauka
 - prikupljanje i obrada podataka

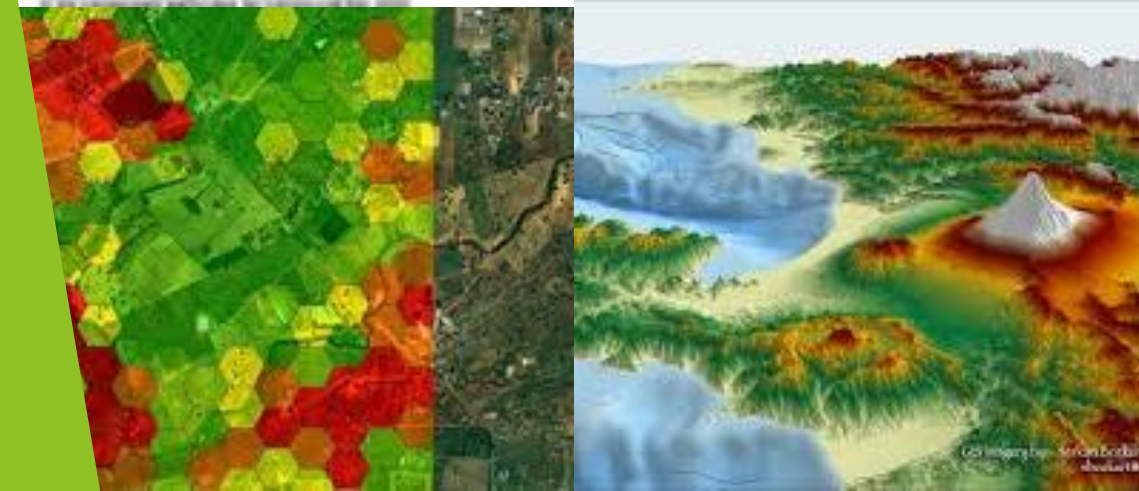
Primer IS

- Sistemi za pomoč pri odločivanju
 - podaci o poslovanju
 - izveštaji
 - višedimenzionalni pogledi
 - data mining



Primer IS

- ▶ Geoinformacioni sistemi
 - ▶ upravljanje, pretraživanje, analiza, manipulisanje i prezentacija geoinformacija
 - ▶ katastar
 - ▶ zaštita životne sredine
 - ▶ upravljanje resursima



Primer

- ▶ Društvene mreže
 - ▶ korisnički nalozi
 - ▶ poruke, objave
 - ▶ video klipovi, slike



Arhitektura softvera - primer



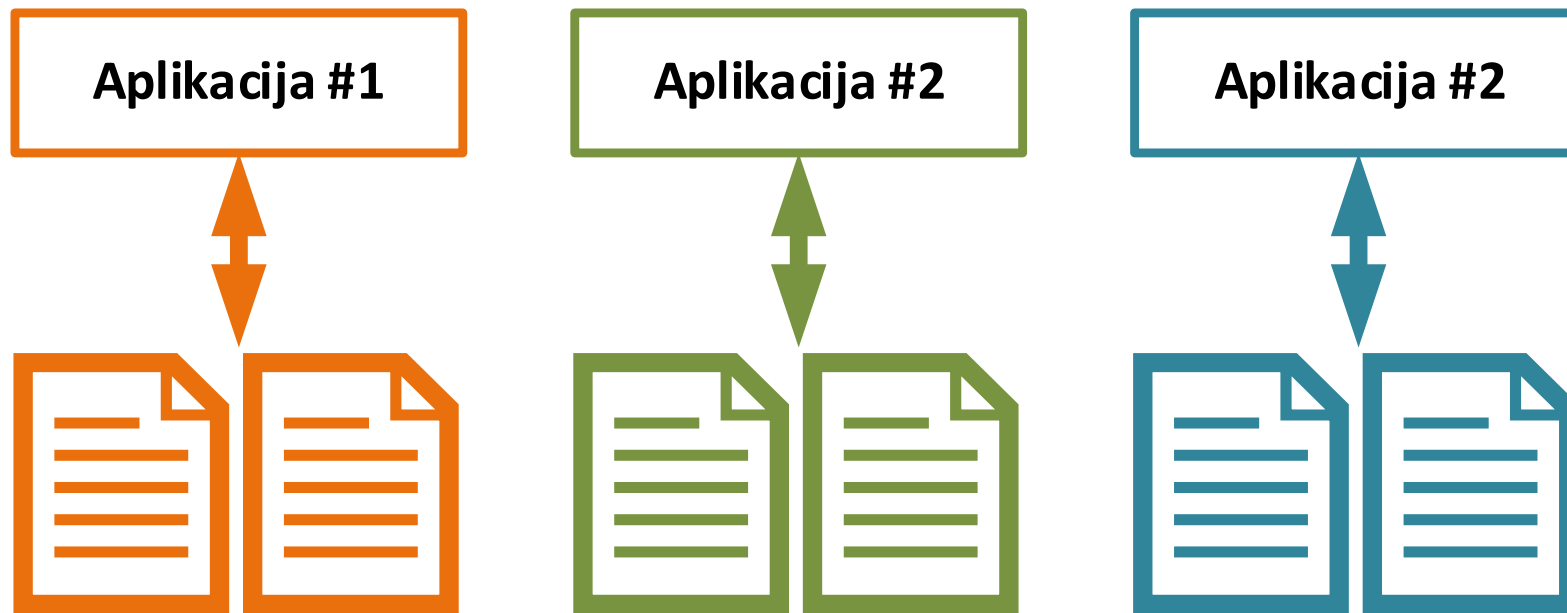
Sadržaj

- ▶ Realni sistem i informacioni sistem
- ▶ Uvod u baze podataka

Klasična organizacija datoteka

- ▶ Najstarije rešenje
 - ▶ IS "na karticama", bez podrške računara
 - ▶ medijum za trajno memorisanje struktura podataka - papir
- ▶ Naprednije rešenje
 - ▶ IS organizovani nad sistemima datoteka
 - ▶ medijum za trajno memorisanje struktura podataka - sistem diskova
 - ▶ IS je sačinjavao skup nezavisnih aplikacija
 - ▶ svaka aplikacija - sopstvene datoteke
 - ▶ "skladište podataka" - skup datoteka
 - ▶ podaci o istom entitetu u različitim datotekama
 - ▶ vremenom, takav IS dolazi u kontradikciju sa samim sobom

Klasična organizacija datoteka



Klasična organizacija datoteka

- ▶ Osnovni nedostaci
 - ▶ nepovezanost aplikacija
 - ▶ potreba ručnog prepisivanja istih ili sličnih podataka
 - ▶ redundantnost podataka
 - ▶ potreba višestrukog memorisanja istih ili sličnih podataka
 - ▶ čvrsta povezanost programa i podataka
 - ▶ program vodi računa o fizičkoj strukturi datoteke, kako u opisu, tako i u proceduri
 - ▶ konkurentni pristup više korisnika
- ▶ Posledice
 - ▶ otežano održavanje IS-a
 - ▶ otežan dalji razvoj IS-a

Klasična organizacija datoteka

- ▶ Problemi koji se mogu ublažiti, ili čak razrešiti u klasičnoj organizaciji
 - ▶ nepovezanost aplikacija
 - ▶ redundantnost
- ▶ Problem koji je gotovo nemoguće ublažiti ili razrešiti u klasičnoj organizaciji
 - ▶ čvrsta povezanost programa i podataka

Baza podataka

► Osnovne ideje:

- da se svi podaci jednog IS integrišu u jednu veliku “datoteku”
 - nastanak pojma baze podataka
- nereduntantno memorisanje podataka
 - izbegavanje nepotrebnog višestrukog memorisanja istih ili sličnih podataka
- da se uvede poseban softverski proizvod za podršku kreiranja i korišćenja baze podataka
 - sistem za upravljanje bazama podataka (SUBP)
 - da svi programi koriste podatke iz baze podataka, ili je ažuriraju koristeći isključivo usluge SUBP
- transakcijska obrada
 - teška implementacija nad sistemom datoteka
 - SUBP ima ugrađenu podršku
- višekorisnički konkurentni pristup
- autorizacija korisnika

Baza podataka

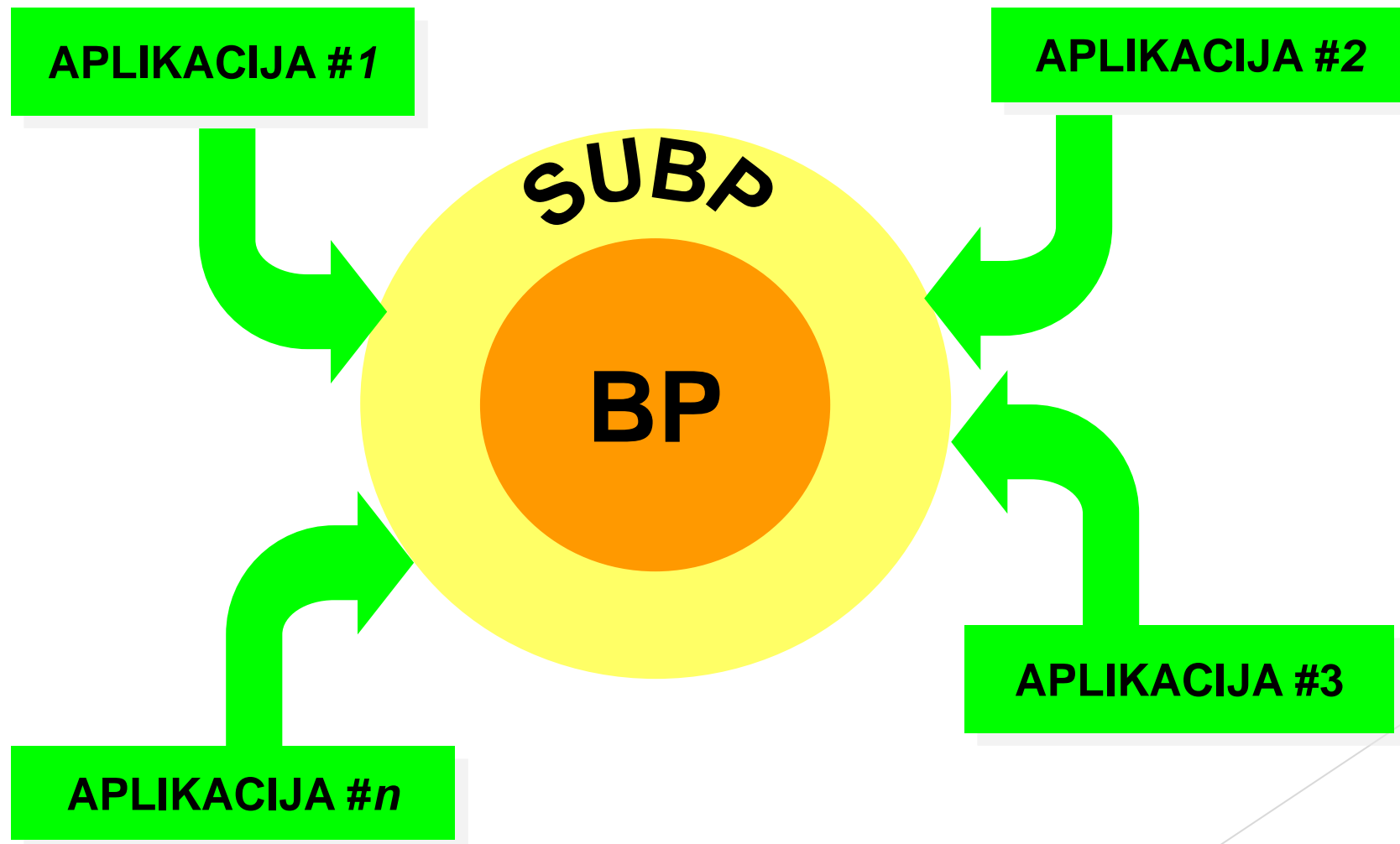
- ▶ Svi podaci jednog IS integrišu se u jednu veliku “datoteku” - bazu podataka
- ▶ Pojavljuju se relacione baze podataka



MBR	IME	PRZ	GRD	SEF
159	Ivo	Ban	1940	081
081	Ev			
013	Ar	SZG	ADR	BRS
015	Er	003	Puškinova 8	3
		013	MBR	SPO
		015	159	23
SPO	NAZ	081	23	
03	Lim 1	013	03	
13	Matica	081		
23	Lim 3	013		

Baza podataka

Baze podataka i SUBP



Namena SUBP / DBMS

Sistem za upravljanje bazama podataka (SUBP)

Database Management System (DBMS)

Programski proizvod koji omogućava efikasno i pouzdano:

- formiranje,
- korišćenje i
- menjanje BP

Sadrži:

- jezik za opis podataka
 - Data Definition Language - DDL
- jezik za manipulisanje podacima
 - Data Manipulation Language - DML
- upitni jezik
 - Query Language - QL



Namena SUBP / DBMS

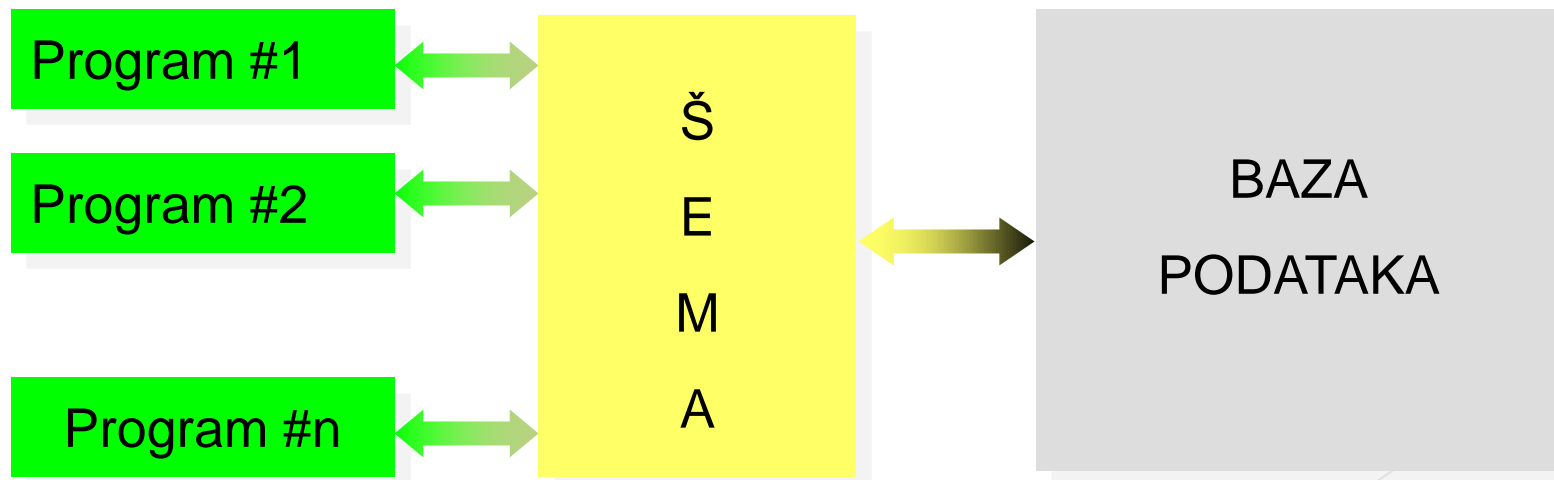
▶ Jezgro SUBP

- ▶ obezbeđenje fizičke organizacije podataka
- ▶ rutine za upravljanje podacima
- ▶ zaštita od neovlašćenog pristupa i od uništenja
- ▶ obezbeđenje višekorisničkog režima rada
- ▶ obezbeđenje distribuirane organizacije BP
- ▶ obezbeđenje zadavanja šeme baze podataka
 - nad skupom obeležja ranijih datoteka formira se struktura šeme BP
 - nad šemom BP se kreira, koristi i ažurira baza podataka

Šema baze podataka

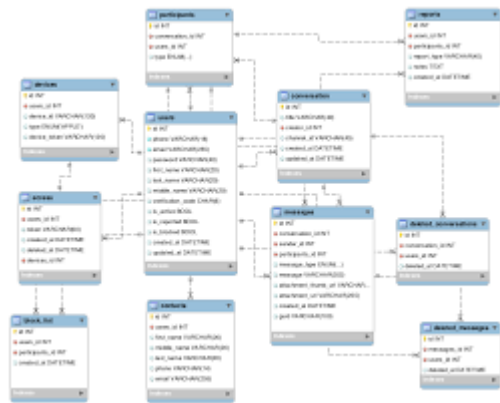
Program koji koristi usluge SUBP

- poznaje samo šemu BP, kao logičku kategoriju
- nad šemom BP, koristi logičku strukturu podataka (LSP), saglasno konkretnom zadatku
- ne sme da vodi računa o fizičkoj strukturi podataka (FSP)
 - koja, po pravilu, može biti veoma kompleksna



Šema baze podataka

Preslikavanje LSP \leftrightarrow FSP - zadatak SUBP



```

    graph TD
      FACULTY --> DEGREES
      STUDENTS --> DEGREES
      CLASSES --> DEGREES
      STUDENTS --> ADVISES
      STUDENTS --> REGISTRATIONS
  
```

The diagram illustrates the relationships between six tables in a database schema:

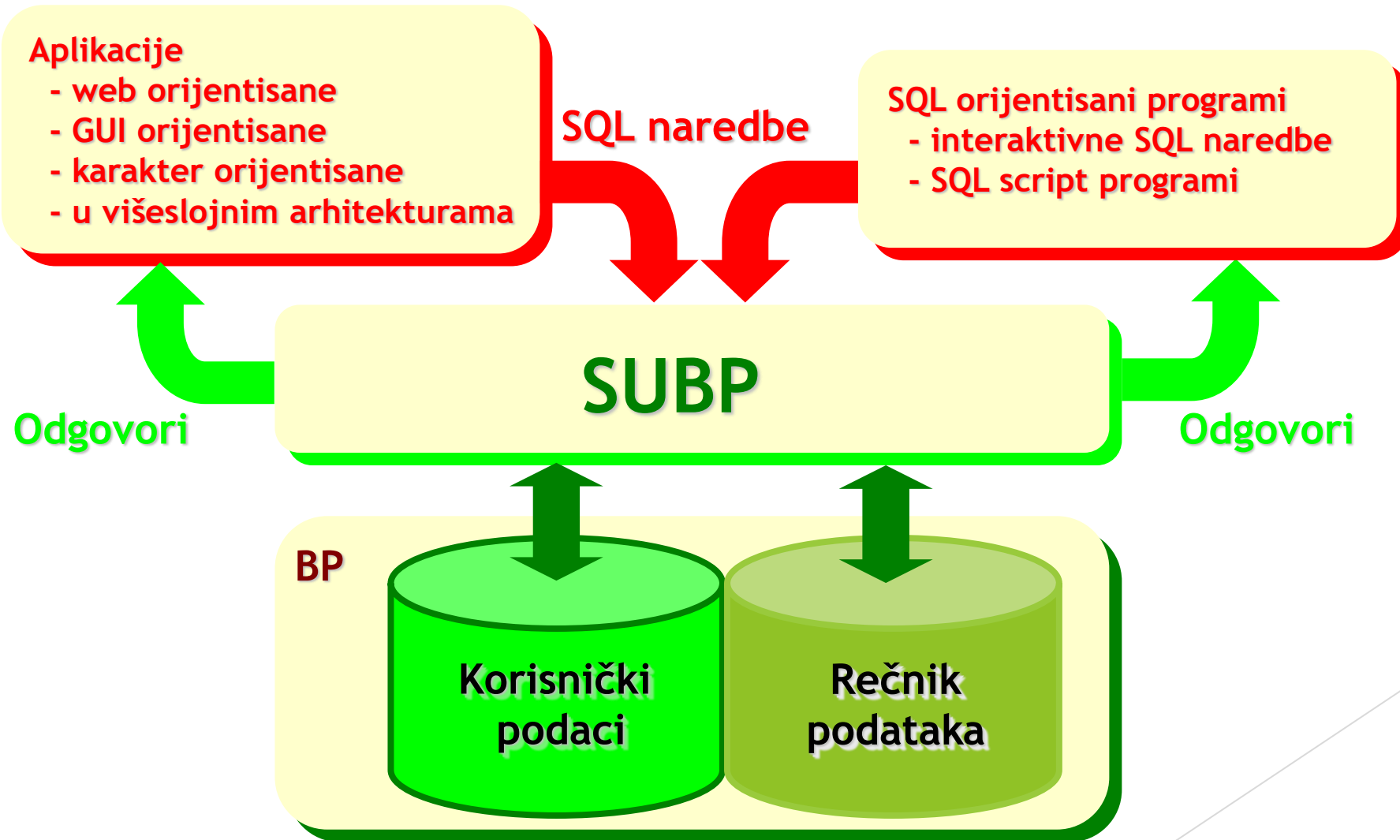
- FACULTY** (ID, NAME)
- STUDENTS** (ID, NAME)
- CLASSES** (ID, NAME)
- DEGREES** (ID, DEPARTMENT)
- ADVISES** (ID, TEACHER ID, STUDENT ID)
- REGISTRATIONS** (ID, STUDENT ID, CLASS ID)

Connections are shown as follows:

- FACULTY** is connected to **DEGREES** via the **ID** attribute.
- STUDENTS** is connected to **DEGREES** via the **ID** attribute.
- CLASSES** is connected to **DEGREES** via the **ID** attribute.
- STUDENTS** is connected to **ADVISES** via the **STUDENT ID** attribute.
- STUDENTS** is connected to **REGISTRATIONS** via the **STUDENT ID** attribute.



SUBP - rečnik podataka



Šema baze podataka - primer relacioni model

Radnik({Mbr, Ime, Prz, Grd, Sef,}, {Mbr}),

Zgrada({Szg, Adr, Brs}, {Szg}),

Poslovnica({Spo, Naz, Dir}, {Spo}),

Zaposlen({Mbr, Spo}, {Mbr + Spo}),

Nalazi_se({Spo, Szg}, {Spo + Szg}),

Stanuje({Mbr, Szg}, {Mbr + Szg})

Poslovnica[Dir] \subseteq Radnik[Mbr],

Radnik[Sef] \subseteq Radnik[Mbr],

Zaposlen[Mbr] \subseteq Radnik[Mbr],

Zaposlen[Spo] \subseteq Poslovnica[Spo],

Nalazi_se[Spo] \subseteq Poslovnica[Spo],

Nalazi_se[Szg] \subseteq Zgrada[Szg],

Poseduje_Stan_u[Mbr] \subseteq Radnik[Mbr],

Poseduje_Stan_u[Szg] \subseteq Zgrada[Szg].

Relaciona baza podataka - primer

Radnik

MBR	IME	PRZ	GRD	SEF
159	Ivo	Ban	1940	081
081	Eva	Pap	1948	
013	Ana	Ras	1962	081
015	Ena	Kon	1975	013

Zgrada

SZG	ADR	BRS
003	Puškinoва 8	3
013	Andrićeva 13	8
015	Tolstojeva 1	4
113	Balzakova 44	8

Poslovnica

SPO	NAZ	DIR
03	Lim 1	013
13	Matica	081
23	Lim 3	013

Zaposlen

MBR	SPO
159	23
081	23
013	03

Nalazi_se

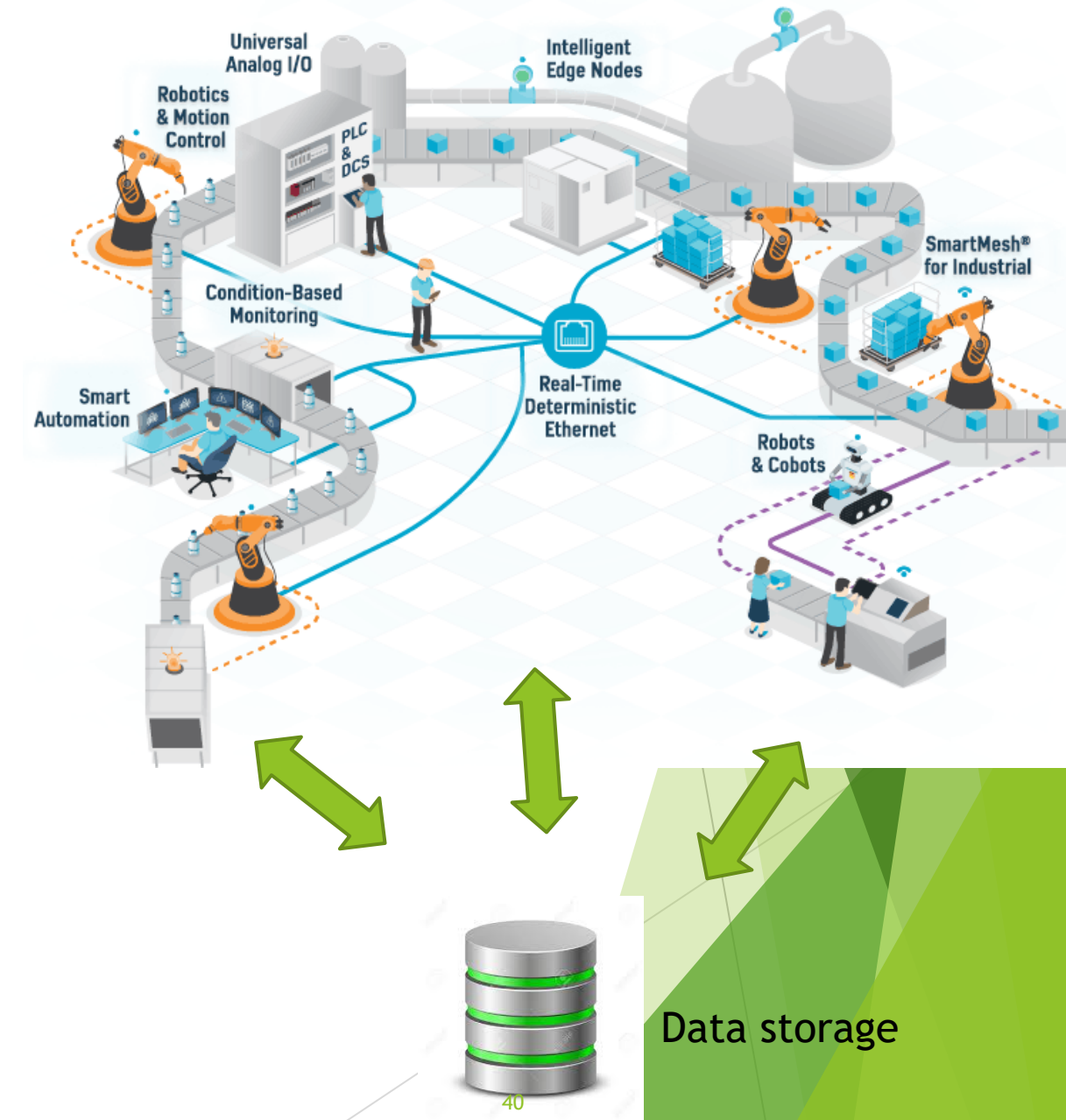
SPO	SZG
03	013
13	003
23	015

Poseduje_Stan_u

MBR	SZG
081	003
081	015
013	113

Industry 4.0

- ▶ Pametne fabrike (Smart factory)
 - ▶ Napredne tehnologije
 - ▶ Cyber-Physical Systems (CPS)
 - ▶ Internet of Things (IoT)
 - ▶ Wireless Sensor Network (WSN)
 - ▶ Smart resources
 - ▶ Robot, Cobot, Automated Guided Vehicles (AGV)
 - ▶ Radio Frequency Identification (RFID) sensors
 - ▶ Smart materials
 - ▶ Smart storage
 - ▶ Smart product
 - ▶ Inteligentni IS
 - ▶ Big Data



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
 - ▶ uočavaju se ograničenja tradicionalnih tehnika skladištenja i upravljanja podacima
 - ▶ prvenstveno relacionih baza podataka
 - ▶ danas svakodnevno se povećava količina generisanih podataka
 - ▶ trenutno se generiše više od **30.000GB svake sekunde**
 - ▶ sa tendencijom da se taj broj drastično poveća
 - ▶ jer osim ljudi podatke sada generiše i sve veći broj IoT uređaja
 - ▶ mnogo izvora podataka i različitih oblika/formata podataka
 - ▶ Pojavljuju se NoSQL baze podataka
 - ▶ sa različitim ciljevima i mogućnostima

Tipovi podataka prema strukturi

► Tipovi podataka prema strukturi

► 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 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

Strukturirani podaci - primer

Structured

Conforms to a
schema

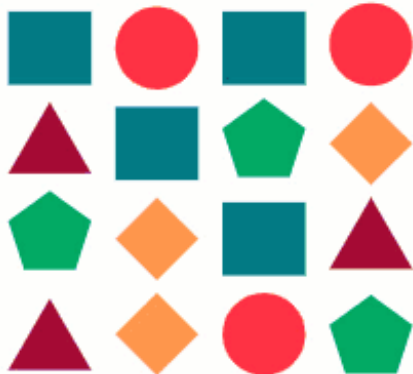


Order	CustID	Month	Item	Color	Price
101	20051	Dec	Pen	Red	2.99
102	20045	Mar	Pencil	Blue Yellow Red	3.99
103	29584	May	Eraser	Blue	1.25
104	29584	May	Pen	White	2.25
105	29584	May	Pencil	Blue Yellow Red	2.99
106	27485	Jan	Eraser	Blue Yellow	2.75
107	29574	Jan	Marker	Green	1.75
108	24447	Feb	Marker	Yellow Blue	7.25
109	26466	Jul	Pen	Black Red	5.25
110	27467	Jun	Pencil	Black	2.95

Polustrukturirani podaci

Semi-structured

Some level of organization



```
▼<div class="new-main-menu">
  ▼<div class="header-desktop-block">
    ▼<div class="container new-menu">
      ▶<a class="main-logo" rel="home" href="https://
databricks.com/" title="Databricks">...</a>
      ▼<div id="new-m" class="menu-bar">
        ▼<div id="mega-menu-wrap-headerNew" class="mega-menu-
wrap">
          ▶<div class="mega-menu-toggle">...</div>
          ▼<ul id="mega-menu-headerNew" class="mega-menu max-
mega-menu mega-menu-horizontal" data-event=
"hover_intent" data-effect="fade_up" data-effect-speed=
"200" data-effect-mobile="disabled" data-effect-speed-
mobile="0" data-panel-width="body" data-panel-inner-
width="#new-m" data-mobile-force-width="false" data-
second-click="close" data-document-click="collapse"
data-vertical-behaviour="standard" data-breakpoint=
"1199" data-unbind="true">
            ▶<li class="mega-main-bar-li mega-menu-item mega-
menu-item-type-custom mega-menu-item-object-custom
mega-menu-item-has-children mega-menu-megamenu mega-
```

Nestrukturirani podaci - primer

Unstructured

Does not fit neatly
Into a schema



Sadržaj

- ▶ Realni sistem i informacioni sistem
- ▶ Uvod u baze podataka

Pitanja i komentari



Kraj prezentacije



Uvod u baze podataka