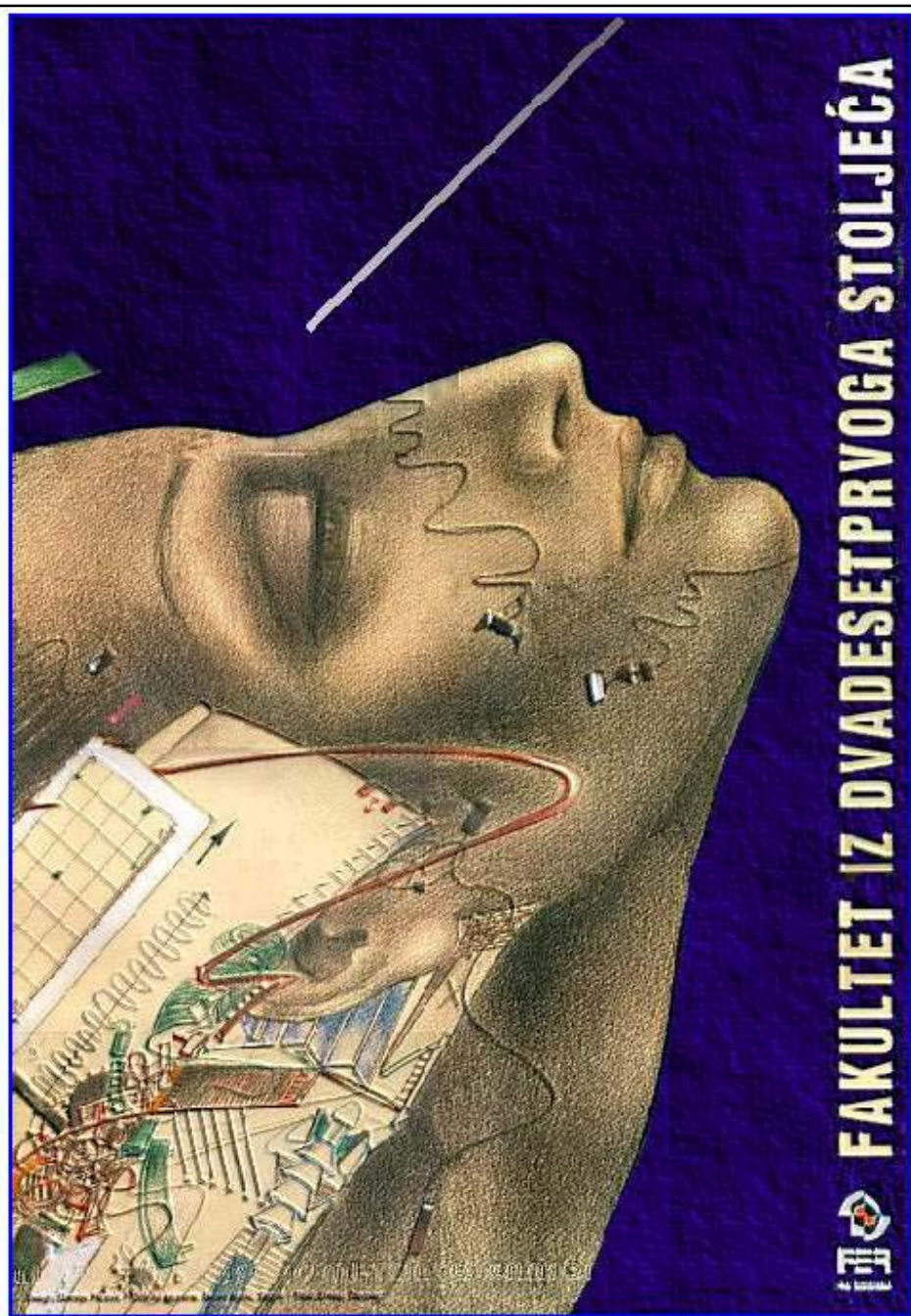


Baze podataka

Predavanja

1. Uvod

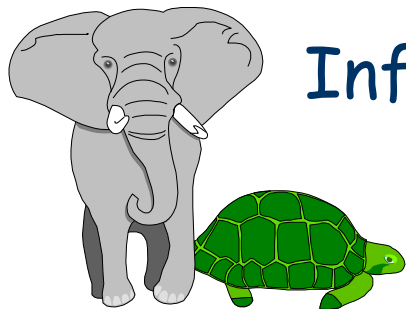
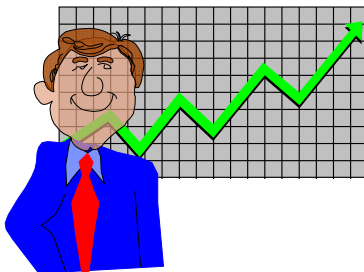
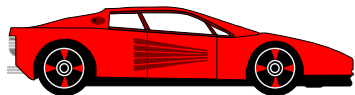
veljača 2008.



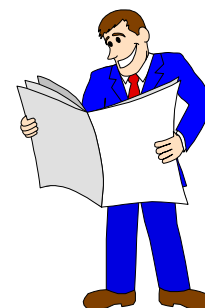
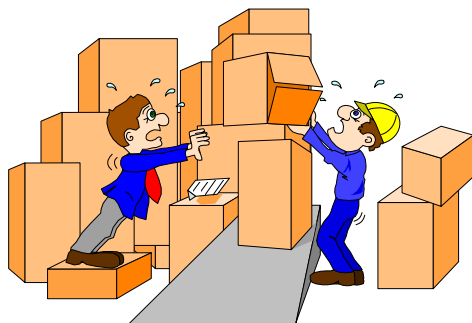
"Način na koji prikupljate informacije,
upravljate njima i koristite ih, odredit će
hoćete li pobijediti ili izgubiti."

Bill Gates

Stvarni svijet



Informacije



Obrada podataka – sveučilište, knjižnica

■ Sveučilište

- podaci o studentima
- podaci o nastavnicima
- uspjeh na ispitu
- ISVU - Informacijski sustav visokih učilišta RH

■ Knjižnica

- podaci o korisniku knjižnice
- podaci o knjigama
- traženje knjiga i časopisa
- posuđivanje knjiga



Obrada podataka - bankarstvo



- otvaranje računa
- novčane transakcije
- praćenje stanja na računu
- praćenje kupnji ostvarenih putem kreditnih kartica



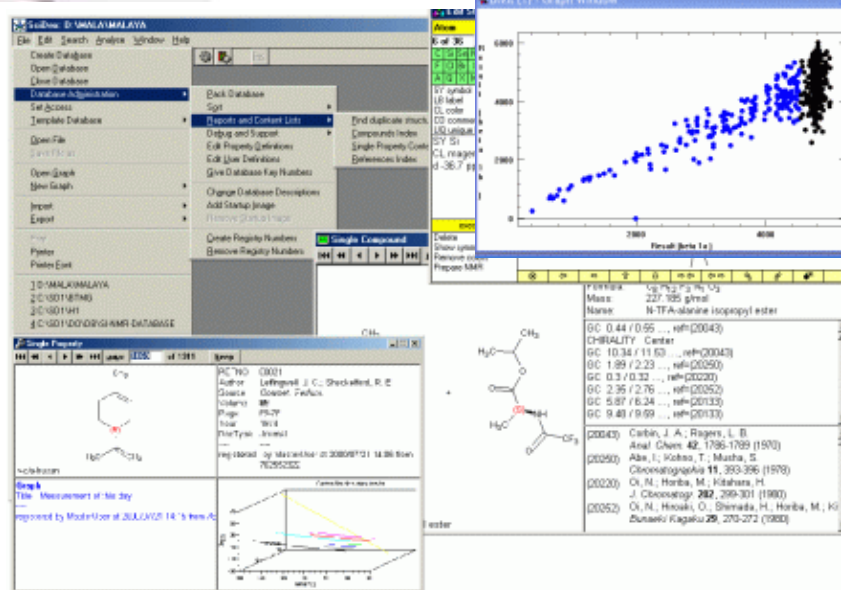
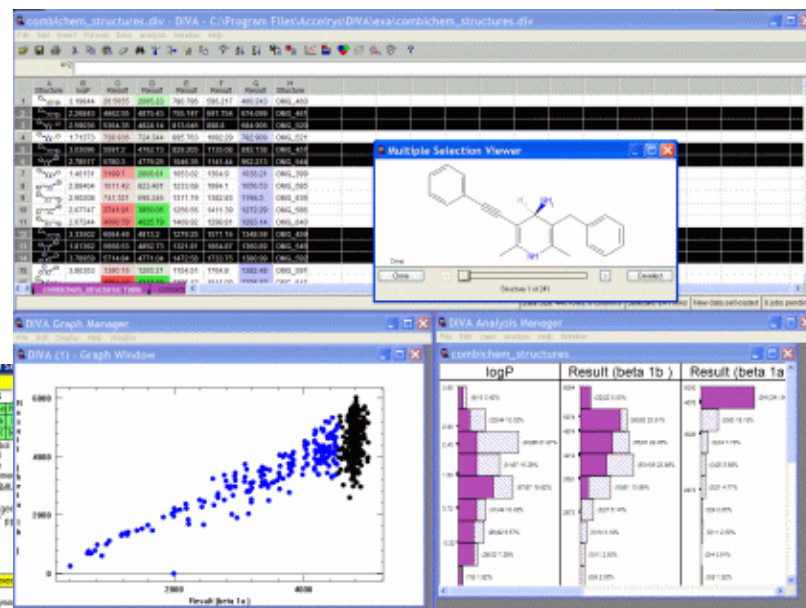
Obrada podataka - telekomunikacije



- podaci o pozivima
- telefonski računi
- podaci o mreži
- podaci o kvarovima



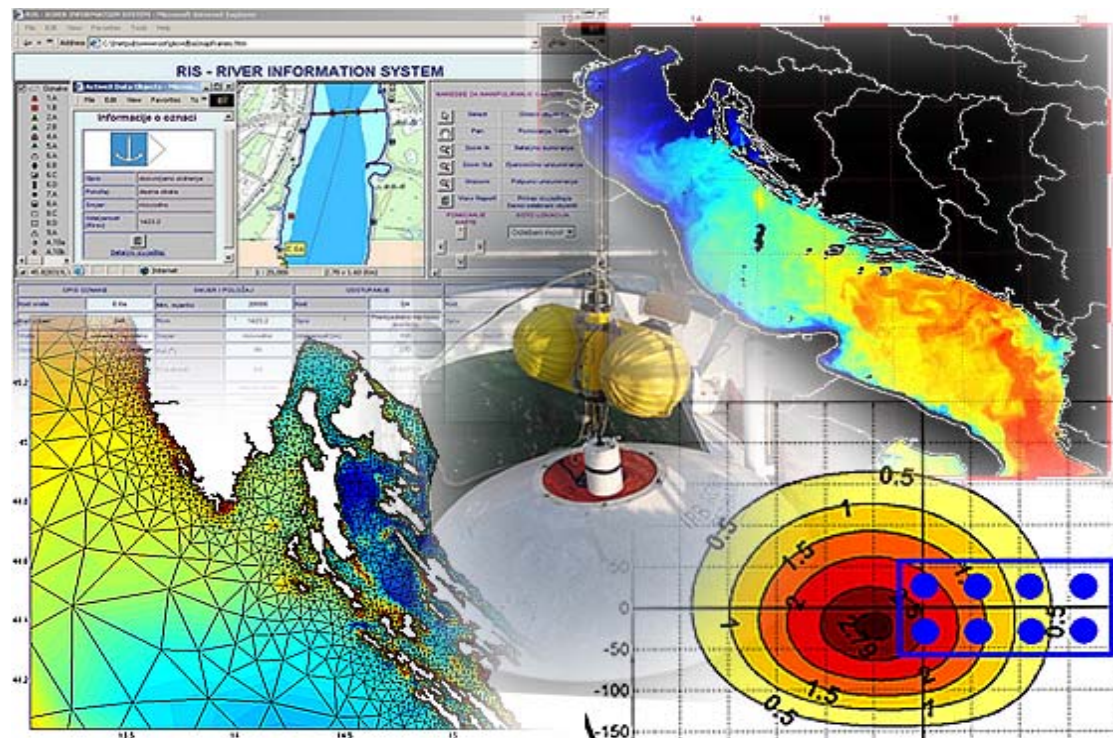
Obrada podataka - znanost



- podaci prikupljeni tijekom istraživanja u fizici, biologiji, kemiji...

Obrada podataka - istraživanje i zaštita okoliša

- informatika o okolišu
- satelitska oceanografija



- morski sustavi
(plimna dinamika,
temperatura, slanost,
širenje tvari u moru)

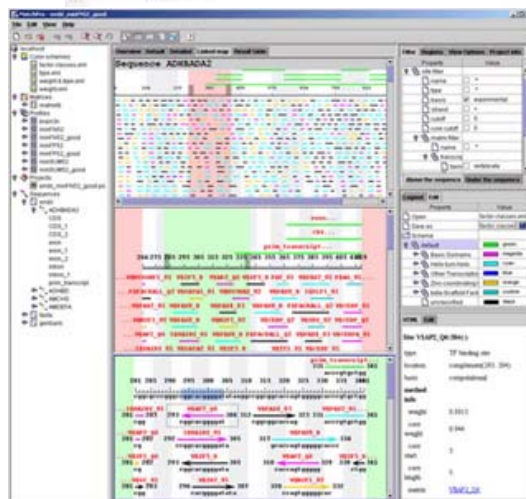
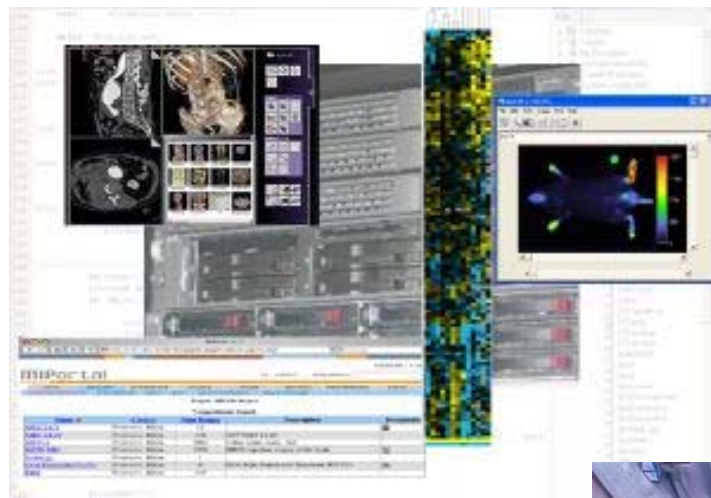
- rezultati mjerenja
- satelitski podaci
- računalne simulacije

- ekološko modeliranje

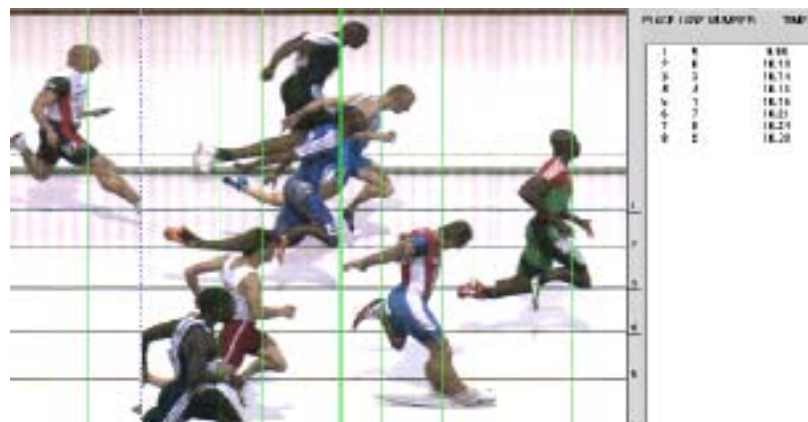
Obrada podataka - medicina



















- podaci o pacijentu
- povijest bolesti
- rezultati testova
- podaci s bolničkih instrumenata i senzora



















Obrada podataka – sport



Group A															
Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS	Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS
 GER	0	0	0	0	0	0	0	 ENG	0	0	0	0	0	0	0
 FRA	0	0	0	0	0	0	0	 ESP	0	0	0	0	0	0	0
 ITA	0	0	0	0	0	0	0	 RUS	0	0	0	0	0	0	0
 SWE	0	0	0	0	0	0	0	 CZE	0	0	0	0	0	0	0

Group B															
Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS	Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS
 GER	0	0	0	0	0	0	0	 ENG	0	0	0	0	0	0	0
 FRA	0	0	0	0	0	0	0	 ESP	0	0	0	0	0	0	0
 ITA	0	0	0	0	0	0	0	 RUS	0	0	0	0	0	0	0
 SWE	0	0	0	0	0	0	0	 CZE	0	0	0	0	0	0	0

Group C															
Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS	Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS
 GER	0	0	0	0	0	0	0	 ENG	0	0	0	0	0	0	0
 FRA	0	0	0	0	0	0	0	 ESP	0	0	0	0	0	0	0
 ITA	0	0	0	0	0	0	0	 RUS	0	0	0	0	0	0	0
 SWE	0	0	0	0	0	0	0	 CZE	0	0	0	0	0	0	0

Group D															
Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS	Team	PTS	W	D	L	P	A	PTS
 GER	0	0	0	0	0	0	0	 ENG	0	0	0	0	0	0	0
 FRA	0	0	0	0	0	0	0	 ESP	0	0	0	0	0	0	0
 ITA	0	0	0	0	0	0	0	 RUS	0	0	0	0	0	0	0
 SWE	0	0	0	0	0	0	0	 CZE	0	0	0	0	0	0	0



- podaci o natjecateljima
- rezultati utakmica i utrka
- statistika

Obrada podataka – putovanja



- vozni red / red letenja
- rezervacija karata
- kupnja karata
- slobodna i zauzeta mjesta



Obrada podataka – (elektronička) trgovina

- Trgovina
 - računi
 - količina prodanih proizvoda
 - zarada
- Elektronička trgovina
 - narudžbe i prodaja putem Interneta



Obrada podataka – portali

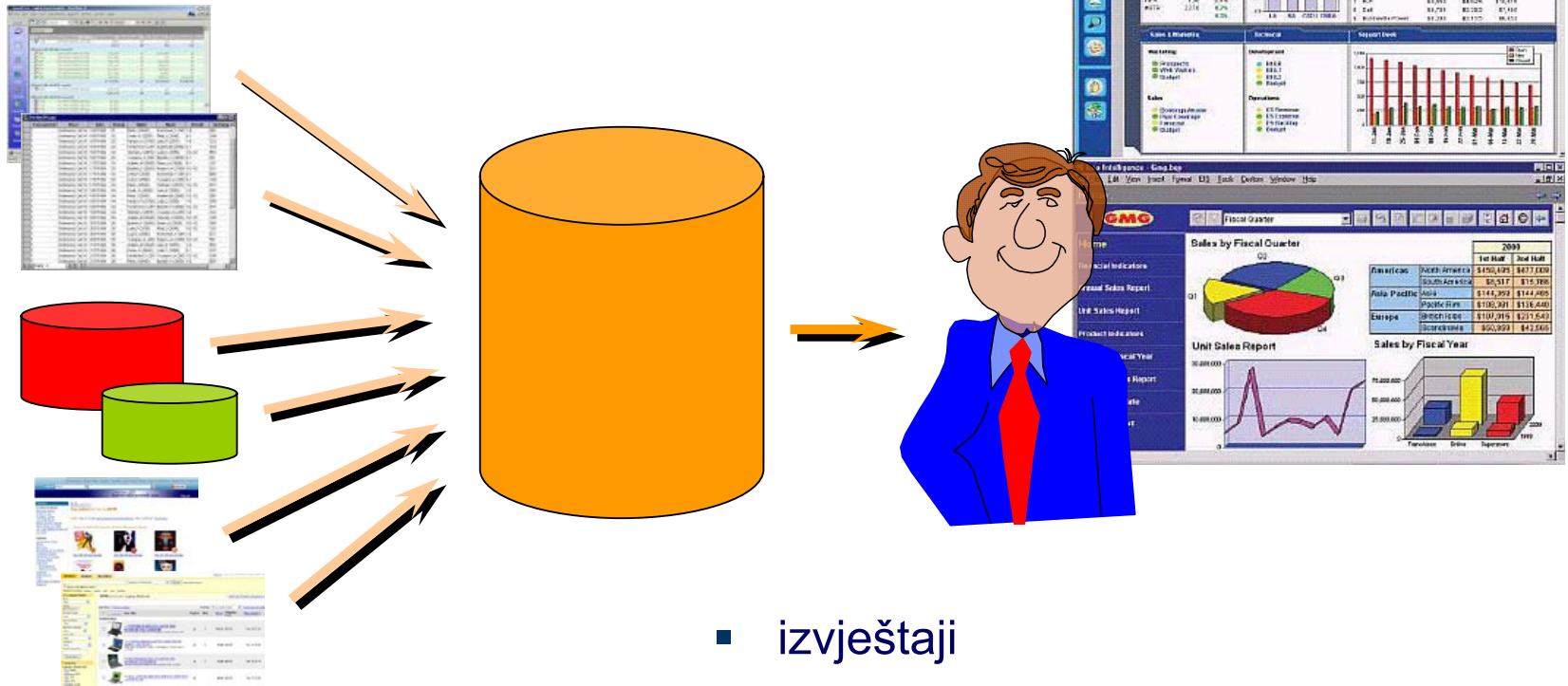
The image displays four distinct web portals used for data processing and information management:

- FER (Fakultet elektrotehnike i računarstva):** Features a header with the FER logo and a blue banner for ASIIN Accredited status. A left sidebar contains a navigation menu with links like 'Naslovnica', 'O FER-u', 'Ustroj ustanove', 'Znanstveni i stručni rad', 'Upis 2006/2007', 'Preddiplomski studij', 'Poslijediplomski studij', 'Cjeloživotno učenje i struka', 'Život na FER-u', and 'O Webu'. The main content area is titled 'E-KNJIŽNICA (DELEGATE)' and shows search results for 'Pronađeno 11 primjeraka'. A list of books is displayed, including 'An introduction to database systems, C.J. Date, 1975' and 'Applied database logic - VOL.1 (FUNDAMENTAL DATABASE ISSUES), Barry E. Jacobs, 1985'.
- AHyCo:** A portal for 'Sastav provjera' (Exam Composition) with a search form for 'Područje ispitivanja' (Exam Area) and 'Skolska godina' (School Year).
- ISVU:** A portal for 'ISVU (Inovativni Sustavi Vrednotenja)' (Innovative Evaluation Systems) featuring a diagram of the evaluation process and a list of modules.
- laus cc:** A logo for the laus cc (Creative Commons) license.

- prikaz podataka iz različitih izvora

Obrada podataka – potpora odlučivanju

- integracija podataka iz različitih izvora



različiti izvori podataka

- izvještaji
- višedimenzionalni pogled na podatke
- dubinska analiza (data mining)
- vizualizacija podataka

Organizacija predmeta

Baze podataka

Ciljevi predmeta i očekivani ishod učenja

- Ovo je osnovni kolegij iz područja baza podataka kojemu je cilj upoznati studente sa sustavima za upravljanje bazama podataka, relacijskim modelom i relacijskim bazama podataka. Izučava se način oblikovanja relacijskih baza podataka i oblikovanje modela entiteti-veze, relacijska algebra, upitni jezik SQL i osnove zaštite baza podataka.
- Studenti će biti osposobljeni za modeliranje jednostavnijih baza podataka i postavljanje srednje složenih upita nad bazom podataka. Upoznat će se s osnovama zaštite baza podataka.

Predavači

2.R1	Doc.dr.sc. Boris Vrdoljak, ZPR
2.R2	Doc.dr.sc. Slaven Zakošek, ZPR
2.R3	Prof.dr.sc. Mirta Baranović, ZPR
2.R4	Doc.dr.sc. Jadranka Pečar-Ilić, IRB
2.R6	Prof.dr.sc. Zoran Skočir, ZOEM Dr.sc. Marko Banek, ZOEM

IRB – Institut “Ruđer Bošković”

ZOEM – Zavod za osnove elektrotehnike i električna mjerenja, zgrada C, VI kat

ZPR – Zavod za primijenjeno računarstvo, zgrada D, III kat



Asistenti

2.R1	Mr.sc. Damir Pintar, ZOEM Mr.sc. Mihaela Vranić, ZOEM
2.R2	Mr.sc. Igor Mekterović, ZPR
2.R3	Mr.sc. Ljiljana Brkić, ZPR Lidia Rován, dipl. ing., ZPR
2.R4	Mr.sc. Krešimir Križanović, ZPR
2.R6	Dr.sc. Marko Banek, ZOEM Mr.sc. Damir Jurić, ZOEM

ZOEM – Zavod za osnove elektrotehnike i električna mjerenja, zgrada C, VI kat

ZPR – Zavod za primijenjeno računarstvo, zgrada D, III kat

Administracija

- ZPR – zgrada D, III kat - gđa. Sonja Majstorović
- ZOEM – zgrada C, VI kat - gđa. Jasenka Haladin

Literatura

- J. D. Ullman, J. Widom: **A First Course in Database Systems**, Prentice-Hall, 2001.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan: **Database Systems Concepts**, 5th Edition, McGraw-Hill, 2005.
- C.J. Date: **An Introduction to Database Systems**, 8th Edition, Addison Wesley, 2003.
- T. M. Connolly, C. E. Begg: **Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management**, Addison Wesley, 2004.
- S. Tkalac, **Relacijski model podataka**, DRIP, 1988.
- M. Varga: **Baze podataka**, DRIP, 1994.

Upute i obavijesti

- na URL stranici predmeta

<http://www.fer.hr/predmet/bazepod>

- forum na stranici predmeta služi isključivo za međusobnu komunikaciju studenata

PREDAVANJA

- *Powerpoint* prezentacije
 - datoteke u PDF formatu nalazit će se u repozitoriju datoteka na URL stranici predmeta
- Odabrani primjeri prikazivat će se pomoću prikladnih programskih alata

SAMOSTALAN RAD

- Učenje (slajdovi s predavanja i ostala literatura)
- Vježbanje, rješavanje domaćih zadaća
 - ili rad na vlastitom računalu (kod kuće, u domu, ...)
 - podrazumijeva mogućnost i sposobnost instaliranja potrebnih programskih sustava i alata na vlastitom računalu (na raspolaganju će biti detaljne upute)
 - ili rad u nadziranom laboratoriju u terminima koji će biti definirani naknadno
 - provede će se anketa

Interakcija među sudionicima nastave

KONZULTACIJE

- Asistenti
 - unaprijed određeni termini konzultacija
 - e-mail (*ime.prezime@fer.hr*)
- Predavači
 - unaprijed određeni termini konzultacija
 - e-mail (*ime.prezime@fer.hr*)
- Termini će biti objavljeni na stranici predmeta.

Elementi ocjenjivanja

- aktivna prisutnost na predavanjima \Rightarrow 5 bodova
- rješavanje 6 domaćih zadaća \Rightarrow 6 bodova
- kontrolne zadaće 6 x 4 boda \Rightarrow 24 boda
- 1. međuispit \Rightarrow 15 bodova
- 2. međuispit \Rightarrow 20 bodova
- završni (ili ponovljeni završni) ispit \Rightarrow 30 bodova
- MOGUĆI BROJ BODOVA UKUPNO \Rightarrow 100 bodova
- Za prolaznu ocjenu potrebno je zadovoljiti **dva uvjeta**:
 - ostvariti ukupno ≥ 50 bodova
 - ostvariti ≥ 10 bodova na završnom (ili ponovljenom završnom) ispitu

Međuispiti i završni ispiti

- Na 1. međuispitu provjerava se znanje gradiva 1. nastavne cjeline
- Na 2. međuispitu provjerava se znanje gradiva 1. i 2. nastavne cjeline
- Na završnom ispitu i ponovljenom završnom ispitu provjerava se znanje čitavog gradiva

Ankete

- Studenti sudjeluju u vrednovanju kvalitete nastave i nastavnika putem ankete. Anketiranje se provodi za svaki predmet tri puta tijekom semestra.

Članak 20. stavak 5. Pravilnika o sveučilišnom preddiplomskom i diplomskom studiju na Sveučilištu u Zagrebu, Fakultetu elektrotehnike i računarstva



Uvod u baze podataka

Organizacijski sustav

- ORGANIZACIJSKI SUSTAV je složeni sustav koji sadrži tehničke i humane podsustave
 - poduzeće, ustanova, djelatnost, društvena organizacija, tehnički sustav kao npr. telekomunikacijska mreža i sl.
 - često se organizacijski sustav naziva i POSLOVNIM SUSTAVOM, iako pojam organizacijski sustav ima nešto šire značenje.

- Primjeri organizacijskih sustava:
 - Knjižnica
 - Sveučilište
 - Zračna luka

Informacija, podatak (*Information, Data*)

- INFORMACIJA je sadržaj koji primatelju opisuje nove činjenice.
- Taj sadržaj se materijalizira u obliku PODATAKA koji služe za prikaz informacija u svrhu spremanja, prijenosa i obrade.
- Podatak je skup simbola (znakova).
- Informacija je i obrađeni podatak koji za primatelja ima karakter novosti, otklanja neizvjesnost i služi kao podloga za odlučivanje.
 - Podatak izvan konteksta nema značenja
 - podatak: 4.62
 - Podatak koji interpretiramo i primjereno povežemo predstavlja informaciju
 - **informacija:** prosjek svih ocjena studenta Marka Horvata na studiju na FER-u u ovom trenutku je 4.62

Informacijski sustav (*Information System*)

Definicija:

- Ukupna infrastruktura, organizacija, osoblje i komponente koje služe za prikupljanje, obradu, pohranu, prijenos, prikaz, širenje i raspolaganje informacijama
- *The entire infrastructure, organization, personnel, and components for the collection, processing, storage, transmission, display, dissemination, and disposition of information [INFOSEC-99].*

Informacijski sustav (*Information System*)

- Informacijski sustav je dio svakog organizacijskog sustava
- Svrha mu je prikupljanje, obrada, pohranjivanje i distribucija informacija, koje su potrebne za praćenje rada i upravljanje organizacijskim sustavom ili nekim njegovim podsustavom.
 - Informacijski sustav je aktivni sustav koji može (ali ne mora) koristiti suvremenu informacijsku tehnologiju
 - Središnji dio informacijskog sustava je BAZA PODATAKA

Informacijski sustav, 1868.



Baza podataka (*Database*)

- BAZA PODATAKA je skup podataka koji su pohranjeni i organizirani tako da mogu zadovoljiti zahtjeve korisnika.
(*M. Vetter, 1981.*)
- BAZA PODATAKA je skup međusobno povezanih podataka, pohranjenih zajedno, uz isključenje bespotrebne zalihosti (redundancije), koji mogu zadovoljiti različite primjene. Podaci su pohranjeni na način neovisan o programima koji ih koriste. Prilikom dodavanja novih podataka, mijenjanja i pretraživanja postojećih podataka primjenjuje se zajednički i kontrolirani pristup. Podaci su strukturirani tako da služe kao osnova za razvoj budućih primjena.

(*J. Martin, 1979.*)

Entitet (*Entity*)

- bilo što, što ima suštinu ili bit i posjeduje značajke s pomoću kojih se može razlučiti od svoje okoline
- osobe: studenti, radnici, građani, ...
 - student Horvat Ivan (0036123456)
- ostala bića
 - Gupčeva Lipa, pas Lajka
- objekti: vozila, strojevi, uređaji, ulice, zgrade, mjesta, ...
 - Eiffelov toranj, cepelin Hindenburg
- apstraktni pojmovi: boje, predmeti nastavnog programa, ...
 - predmet Baze podataka u nastavnom programu FER-2
- događaji (nešto se desilo, dešava se ili se planira da će se desiti)
 - dana 24.11.2006. održava se proslava Dana Fakulteta na FER-u
- povezanost među objektima, osobama, događajima, ...
 - student Horvat Ivan (0036123456) **stanuje u Zagrebu**
- nešto o čemu želimo prikupljati i pohranjivati podatke

Atribut (*Attribute*)

- Entitet posjeduje neka SVOJSTVA ili ATRIBUTE koji ga karakteriziraju.
 - Za Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) važna svojstva studenta Horvat Ivana su:
 - Matični broj studenta (JMBAG)
 - Ime
 - Prezime
 - Datum rođenja, ...
- Izbor svojstava (atributa) koje ćemo pratiti ovisi o namjeni informacijskog sustava
 - Horvat Ivan u informacijskom sustavu MUP-a bit će karakteriziran i atributima:
 - Boja kose
 - Boja očiju
 - Otisak prsta, ...

Skup entiteta (*Entity Set*)

- Slični entiteti se svrstavaju u skupove entiteta
- Slični su oni entiteti kojima se promatraju ista svojstva
- Svi entiteti koji su članovi istog skupa entiteta imaju iste attribute
- "atributi entiteta" \Leftrightarrow "atributi skupa entiteta"
 - atributi skupa entiteta PREDMET
 - sifPred
 - nazPred
 - ectsBod
 - nastProg
 - atributi skupa entiteta STUDENT
 - jmbag
 - ime
 - prezime
 - datRod

Skupovi entiteta - primjer

STUDENT

PREDMET

USTANOVA

RADNIK

ZGRADA

Domena i vrijednost atributa (*Domain, Attribute Value*)

- Za svaki entitet, atribut poprima vrijednosti iz određenog skupa vrijednosti koji predstavlja **domenu** tog atributa
 - domene atributa za skup entiteta PREDMET
 - sifPred: skup šifara predmeta - cijelih brojeva iz intervala [1,999999]
 - nazPred: skup naziva predmeta - nizova znakova duljine do 80 znakova
 - ectsBod: skup vrijednosti ECTS bodova - realnih brojeva iz intervala [0.5, 20.0] (s jednom znamenkom iza decimalne točke)
 - nastProg: skup oznaka nastavnih programa - nizova znakova duljine do 5 znakova
 - vrijednosti atributa za entitet **Baze podataka (31503)**
 - sifPred: 31503
 - nazPred: Baze podataka
 - ectsBod: 6.0
 - nastProg: FER-2

Skup entiteta - prikaz u obliku tablice

Skup entiteta PREDMET

atributi

sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
31503	Baze podataka	6.0	FER-2
1228	Baze podataka	5.0	FER-1
19670	Matematika 1	7.0	FER-2
21006	Fizika 1	6.0	FER-2
90	Baze podataka	5.0	ETF-4

entiteti

vrijednosti atributa

Identifikatori entiteta, ključevi

- Skupove atributa čije vrijednosti jednoznačno određuju entitet u promatranom skupu entiteta (dakle ne postoje dva entiteta s posve istim vrijednostima tih atributa) nazivamo IDENTIFIKATORIMA ili KLJUČEVIMA SKUPA ENTITETA.
- Primjer:** u skupu entiteta PREDMET prikazanom na slici:

sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
31503	Baze podataka	6.0	FER-2
1228	Baze podataka	5.0	FER-1
19670	Matematika 1	7.0	FER-2
21006	Fizika 1	6.0	FER-2
90	Baze podataka	5.0	ETF-4

- skup atributa { sifPred } **jest** ključ skupa entiteta
- skup atributa { nazPred } **nije** ključ skupa entiteta
- skup atributa { nazPred, nastProg } **jest** ključ skupa entiteta

Modeliranje stvarnog svijeta

- Modeliranje stvarnog svijeta predstavlja preslikavanje stvarnog svijeta u oblik pogodan za računalnu obradu;
- Baza podataka nekog informacijskog sustava predstavlja sliku stvarnog organizacijskog sustava;
- Stvarni svijet, zbog njegove složenosti, ne možemo prikazati sa svim detaljima;
- Stvarni svijet predstavlja se pojednostavnjenim, nadomjesnim modelom;
- Model stvarnog svijeta predstavlja se uz pomoć nekog formalnog sustava;
- **Model podataka** je formalni sustav koji koristimo kod modeliranja baza podataka

Model podataka (*Data Model*)

- **Model podataka je formalni sustav** koji se sastoji od:
 - **skupa objekata** - osnovnih elemenata (konceptata) baze podataka
 - **skupa operacija** koje se provode nad objektima
 - **skupa integritetskih ograničenja** (*integrity constraints*)
 - implicitno ili eksplicitno definiraju skup konzistentnih stanja podataka, promjena stanja, ili oboje

- **Povijesni razvoj modela podataka:**
 - Hijerarhijski model
 - Mrežni model
 - Relacijski model
 - ER model
 - Objektni model
 - Objektno-relacijski model

Relacijski model podataka – objekti

- elementi skupa objekata u relacijskom modelu podataka su **relacije**
- **relacija** je skup n-torki

atributi

PREDMET

n-torke:
opisuju
pojedinačne
entitete

sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
31503	Baze podataka	6.0	FER-2
1228	Baze podataka	5.0	FER-1
19670	Matematika 1	7.0	FER-2
21006	Fizika 1	6.0	FER-2
90	Baze podataka	5.0	ETF-4

elementarni podatak

- **shema relacije** obuhvaća naziv relacijske sheme (PREDMET) i skup atributa: (sifPred, nazPred, ectsBod, nastProg)

Relacijski model podataka – operacije

- operacija "selekcija" u relacijskom modelu podataka:

predmet

sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
31503	Baze podataka	6.0	FER-2
1228	Baze podataka	5.0	FER-1
19670	Matematika 1	7.0	FER-2
21006	Fizika 1	6.0	FER-2
90	Baze podataka	5.0	ETF-4

$\sigma_{\text{ectsBod}=6.0}$ (**predmet**)

sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
31503	Baze podataka	6.0	FER-2
21006	Fizika 1	6.0	FER-2

- ostale operacije u relacijskom modelu podataka
 - unija, razlika, presjek, projekcija, ...

Relacijski model podataka – integritetska ograničenja

- pravilo domenskog integriteta u relacijskom modelu podataka:

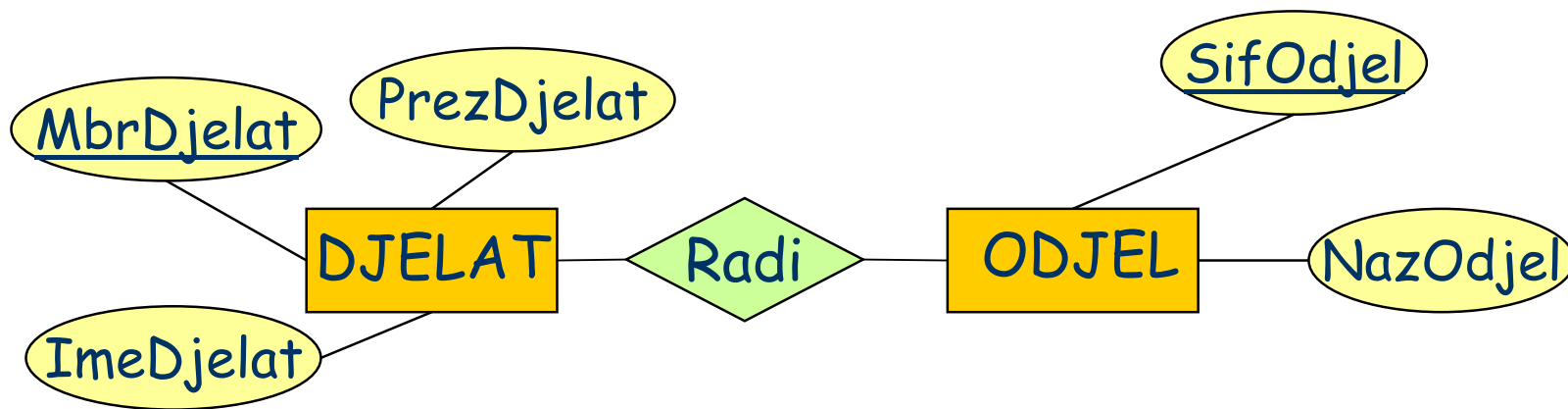
predmet	sifPred	nazPred	ectsBod	nastProg
	31503	Baze podataka	6.0	FER-2
	1228	Baze podataka	5.0	FER-1
	19670	Matematika 1	7.0	FER-2
	21006	Fizika 1	6.0	FER-2
	90	Baze podataka	5.0	ETF-4

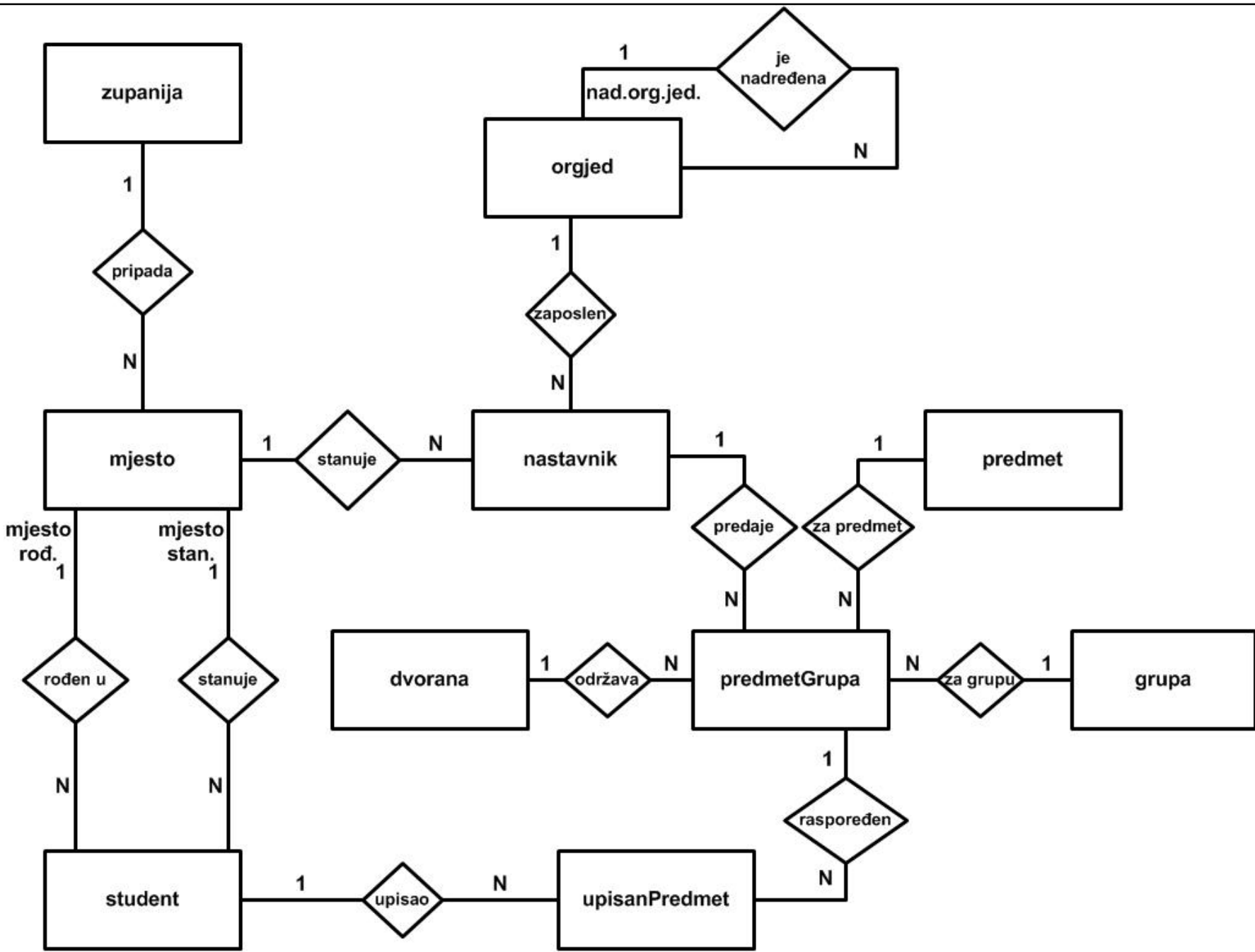
- domenski integritet:
 - vrijednost atributa sifPred mora biti iz intervala [1, 999999]
 - vrijednost atributa ectsBod mora biti iz intervala [0.5, 20.0]
 - ...
- ostala integritetska ograničenja u relacijskom modelu podataka:
 - entitetski, referencijski, ...

ER model podataka

Model entiteti-veze *Entity-Relationship Model*

- Postrelacijski model
- Zadržava dobra svojstva relacijskog modela
- Objekti ER modela su entiteti i njihove međusobne veze



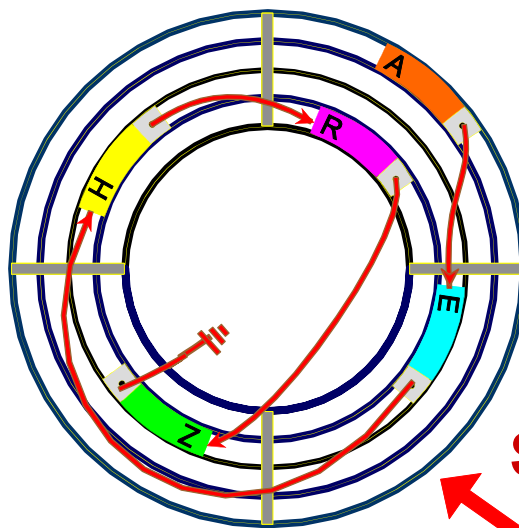




Arhitektura baze podataka

Fizička i logička organizacija podataka

fizički opis

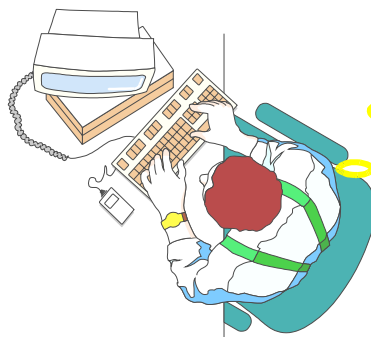


SUBP

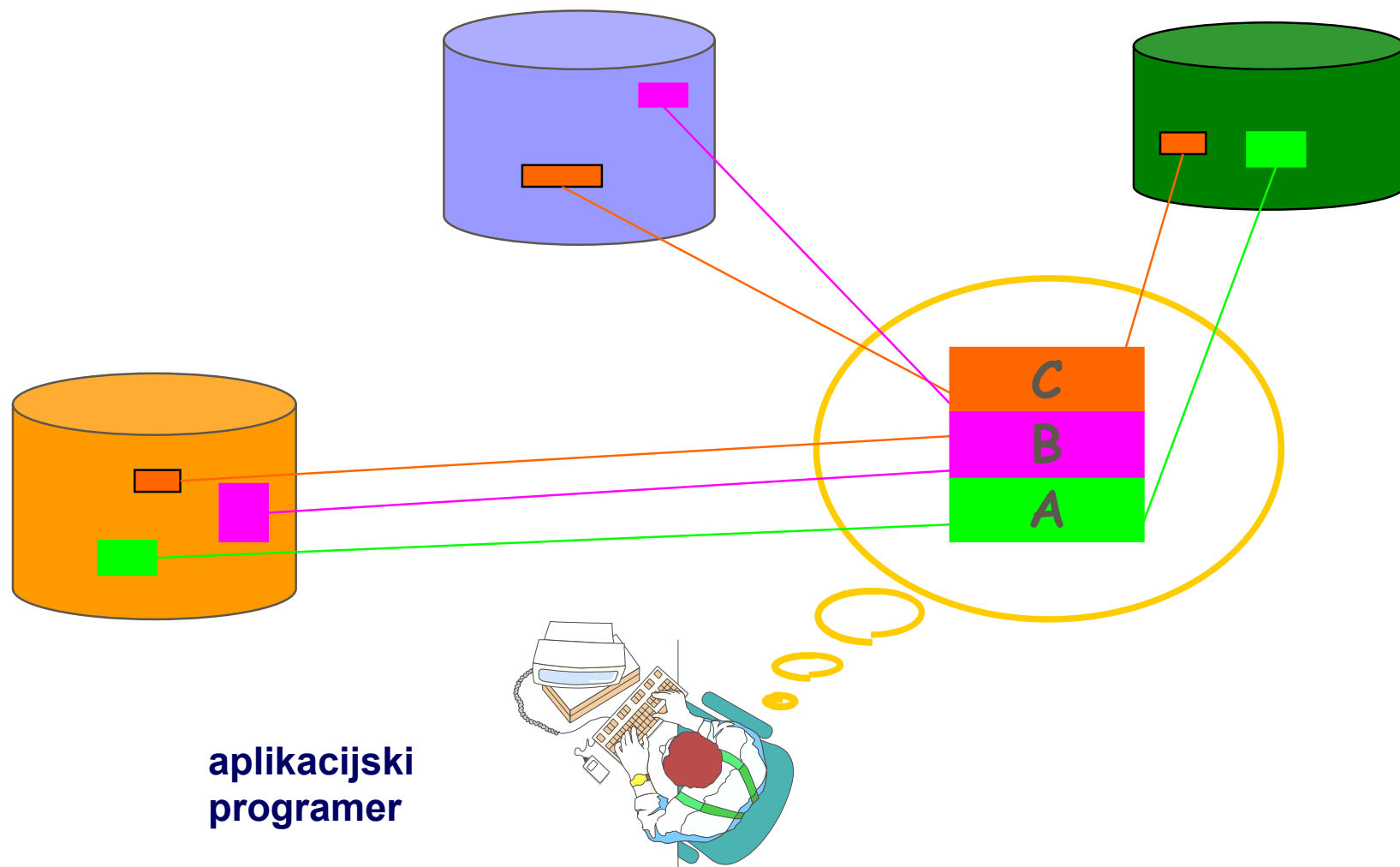
Zapis A
Zapis E
Zapis H
Zapis R
Zapis Z

logički opis

aplikacijski
programer



Fizička i logička organizacija podataka



Arhitektura baze podataka

korisnici / aplikacije



...

Vanjska razina

EKSTERNA
HEMA 1

EKSTERNA
HEMA 2

EKSTERNA
HEMA 3

...

preslikavanja: konceptualna ↔ eksterne sheme

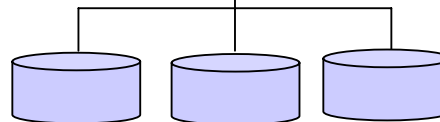
Konceptualna razina

KONCEPTUALNA HEMA

preslikavanje: konceptualna ↔ interna shema

Unutarnja razina

INTERNA HEMA



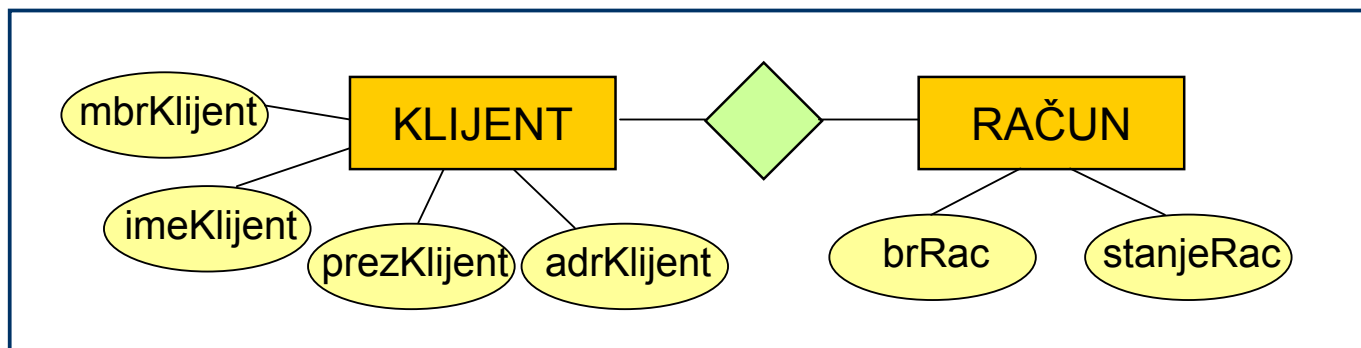
Fizička pohrana podataka

Arhitektura baze podataka

- Shema (struktura) baze podataka se opisuje na tri razine apstrakcije:
 - Na konceptualnoj razini opisuje se
 - **KONCEPTUALNA SHEMA**
 - Na unutarnjoj razini opisuje se
 - **INTERNA SHEMA**
 - Na vanjskoj razini opisuju se
 - **EKSTERNE SHEMA**
- Jedna baza podataka ima jednu konceptualnu, jednu internu i (najčešće) više eksternih shema
- Shema baze podataka se *relativno* rijetko mijenja
- Sadržaj ili instanca baze podataka (skup svih podataka baze podataka u određenom trenutku) se ČESTO mijenja

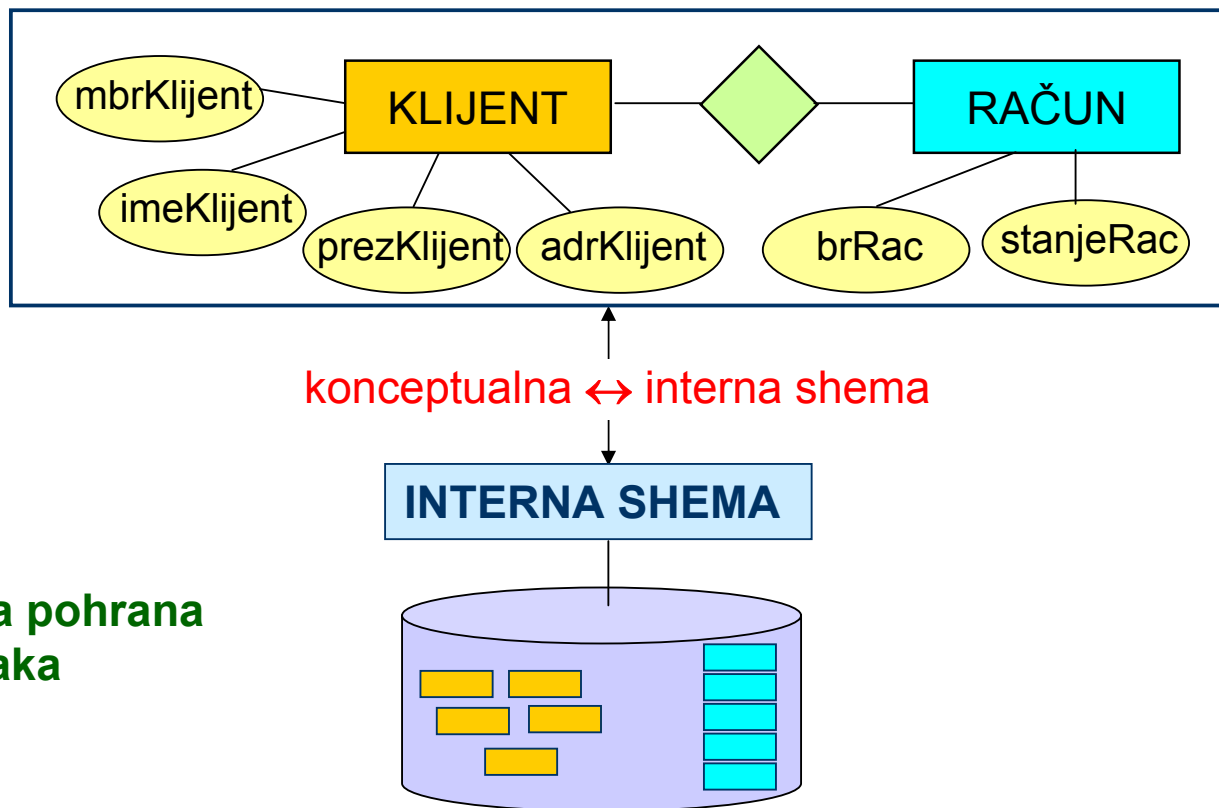
Konceptualna shema

- često se koristi i naziv LOGIČKA SHEMA
- sadrži opis svih entiteta i veza, atributa, domena i integritetska ograničenja
- konceptualna shema se može opisati korištenjem modela podataka, npr. relacijskog ili ER modela



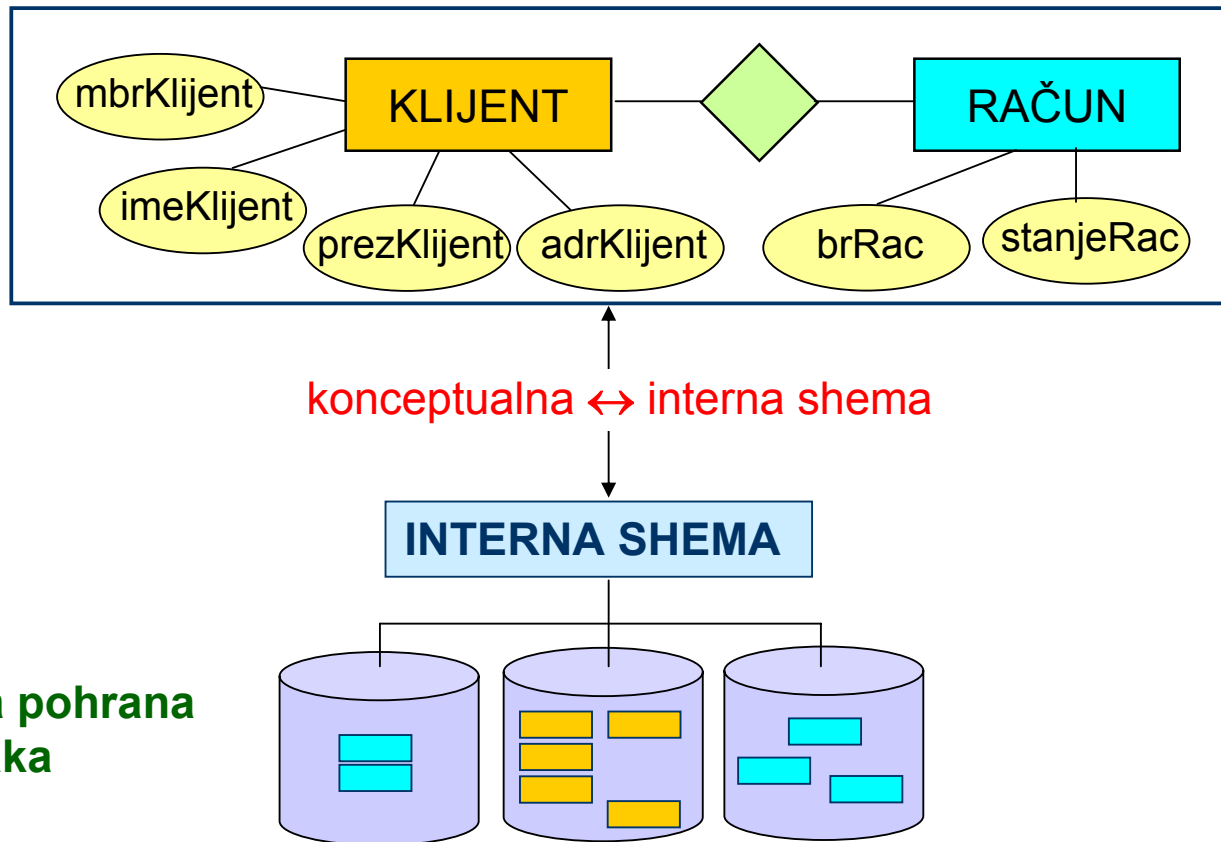
Interna shema

- opisuje detalje fizičke strukture pohrane i metode pristupa podacima: kako su podaci pohranjeni i koje se metode koriste za pristup podacima



Fizička nezavisnost podataka

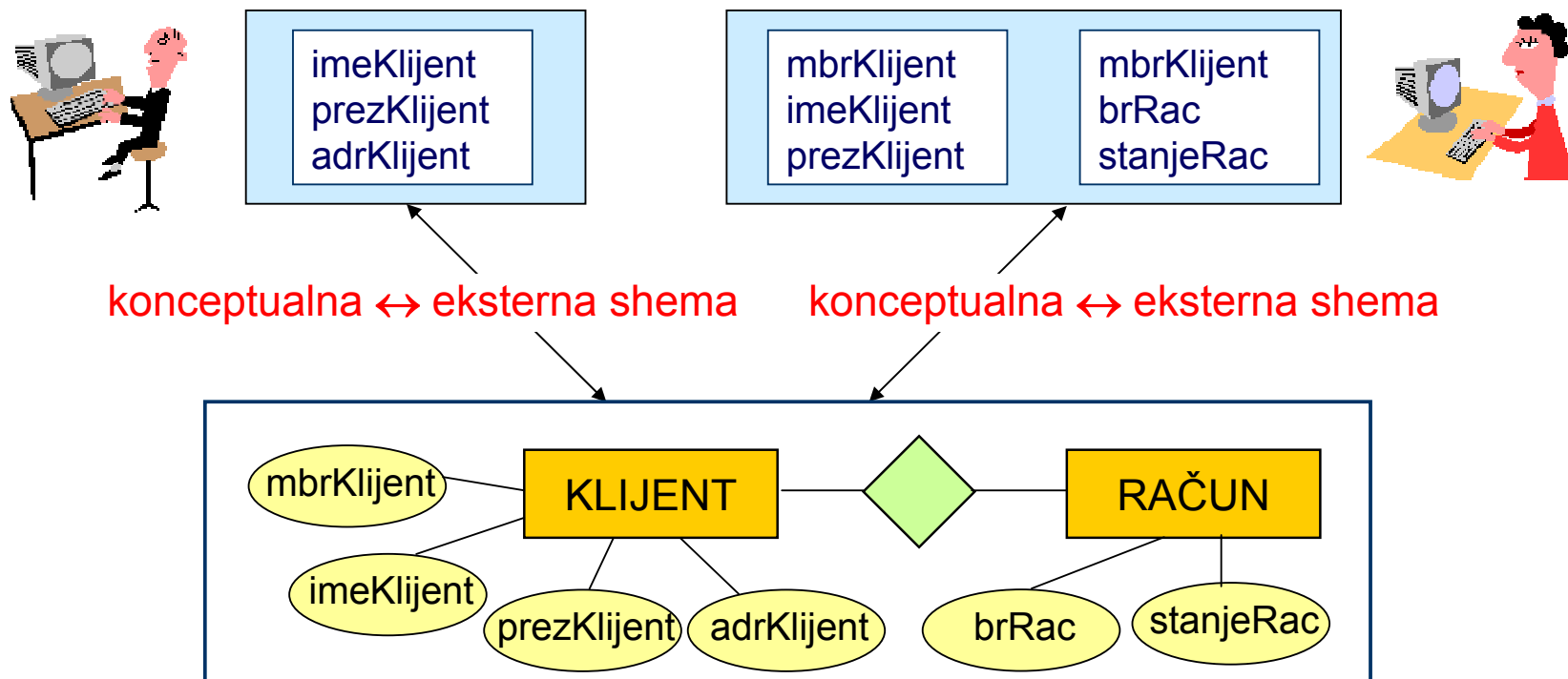
- izmjena interne sheme ne utječe na konceptualnu shemu



**Fizička pohrana
podataka**

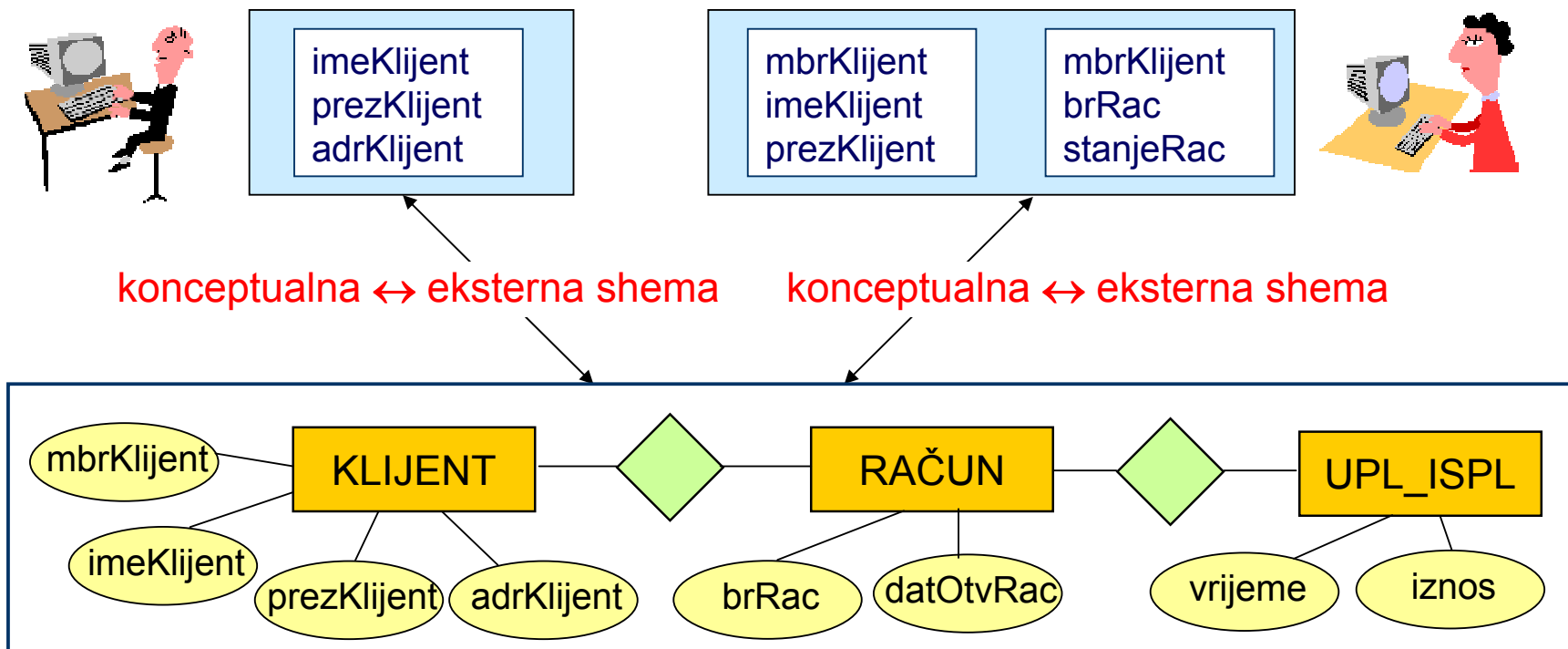
Eksterna shema

- eksterna shema opisuje "pogled" na dio baze podataka koji je namijenjen specifičnoj grupi korisnika
- osnova za opis eksternih shema je konceptualna shema



Logička nezavisnost podataka

- izmjena konceptualne sheme ne mora izazvati izmjenu eksternih shema → izmjena konceptualne sheme ne utječe na korisnike i aplikacijske programe koji ih koriste



Sustav za upravljanje bazom podataka - SUBP

Database Management System - DBMS

Sustav za upravljanje bazom podataka

Sustav za upravljanje bazom podataka - SUBP (*Database Management System - DBMS*) je **programski sustav** koji omogućava upravljanje podacima u bazi podataka.

SUBP se temelji na odabranom modelu podataka.

Prema modelu podataka na kojem se temelje, **SUBP**-ove dijelimo na:

- hijerarhijske,
- mrežne,
- relacijske,
- objektno-relacijske,
- objektno-orijentirane.

Sustav za upravljanje bazom podataka

- sakriva od korisnika detalje fizičke pohrane podataka
- osigurava logičku i fizičku nezavisnost podataka
- omogućuje definiciju i rukovanje podacima
 - DDL - Data Definition Language
 - DML - Data Manipulation Language
- obavlja funkciju zaštite podataka
 - integritet podataka
 - pristup podacima - autorizacija, sigurnost
 - kontrola paralelnog pristupa
 - obnova u slučaju razrušenja
- obavlja optimiranje upita

Jezici baze podataka

■ DDL (*Data Definition Language*)

- omogućava imenovanje i opis entiteta, atributa, veza i pripadnih ograničenja integriteta i pravila sigurnosti
- koristi se za definiranje nove sheme baze podataka ili modificiranje postojeće
- obavljanje DDL operacija rezultira izmjenom sadržaja rječnika podataka (metapodataka)

■ DML (*Data Manipulation Language*)

- omogućava korištenje skupa operacija za rukovanje podacima u bazi podataka
- upitni jezik (*query language*)
 - ne sasvim korektno, pojam se koristi ne samo za operacije dohvata podataka, već i za operacije izmjene, brisanja i unosa podataka
 - proceduralni jezici, neproceduralni jezici

**Zašto koristimo sustave za upravljanje
bazama podataka?**

**Zašto ne bismo koristili samo
datotečne sustave?**

Zašto SUBP, a ne samo datoteke?

1. Jednostavan pristup podacima

Datotečni sustav - podaci su raspršeni po datotekama koje mogu biti u različitim formatima. Za dobivanje odgovora na netipična pitanja potrebno je ili dotjerivati stare ili pisati nove programe. Primjer:

Potrebno je naći sve korisnike banke koji žive u području s određenim poštanskim brojem. Pretpostavimo da ne postoji gotovi program koji može izdvojiti tražene korisnike, ali postoji program koji vraća sve korisnike. Dva su moguća rješenja:

- a) službenik će iz popisa svih korisnika ručno izdvojiti one s određenim poštanskim brojem;
 - b) tražit će se od programera da napiše odgovarajući program.
- Niti jedno od ova dva rješenja nije zadovoljavajuće. Svaki put kad se pojavi nova vrsta upita, opet će se morati ponoviti postupak

- SUBP omogućuje fleksibilniji dohvat i izmjenu podataka.

Zašto SUBP, a ne samo datoteke?

2. Upravljanje zalihostima i nekonzistentnošću

Isti podaci mogu biti pohranjeni u više datoteka, što može voditi ka nekonzistentnosti.

Pretpostavimo da se adrese korisnika bankovnog računa pohranjuju u dvije datoteke (jedna za tekući, a druga za devizni račun). Nakon što je korisnik A promijenio adresu stanovanja, bankovni službenik promijenio je podatak o adresi u jednoj datoteci, ali je zaboravio promijeniti adresu u drugoj.

Ako se mjesečni izvještaji o stanju računa šalju na kućnu adresu korisnika na temelju adrese pohranjene u drugoj datoteci, korisnik A neće dobiti izvještaj na svoju novu adresu.

- SUBP omogućuje bolju kontrolu zalihosti od datotečnog sustava.

Zašto SUBP, a ne samo datoteke?

3. Transakcijska obrada

Treba prebaciti 1000 kuna s računa A na račun B (to je jedna transakcija).

Ako se dogodi hardverska ili softverska pogreška za vrijeme izvođenja programa, moguće je da se 1000 kuna skine s računa A, ali se ne uspije prebaciti na račun B, što dovodi do nekonzistentnosti u bazi podataka. **Prebacivanje se mora obaviti u potpunosti.**

- SUBP obično ima ugrađenu podršku za transakcijsku obradu, što je vrlo teško ostvariti u datotečnom sustavu.

4 . Složeni odnosi među podacima

- SUBP omogućuje predstavljanje različitih odnosa među podacima, definiranje novih odnosa kad se oni pojave te jednostavan dohvat i izmjenu međusobno povezanih podataka

Zašto SUBP, a ne samo datoteke?

5. Istovremeni pristup više korisnika

SUBP omogućuje većem broju korisnika pristup bazi podataka u isto vrijeme. Pri tome treba osigurati da u slučaju kad više korisnika koji nastoje promijeniti isti podatak, to se čini na kontrolirani način tako da rezultat izmjene bude točan i jednoznačan.

Pretpostavimo da službenici dvije turističke agencije nastoje istovremeno rezervirati isto sjedalo u zrakoplovu. SUBP mora osigurati da rezervaciju određenog sjedala u određenom trenutku može obavljati najviše jedan službenik.

U datotečnom sustavu je kontrolu istovremenog pristupa daleko teže provesti.

Zašto SUBP, a ne samo datoteke?

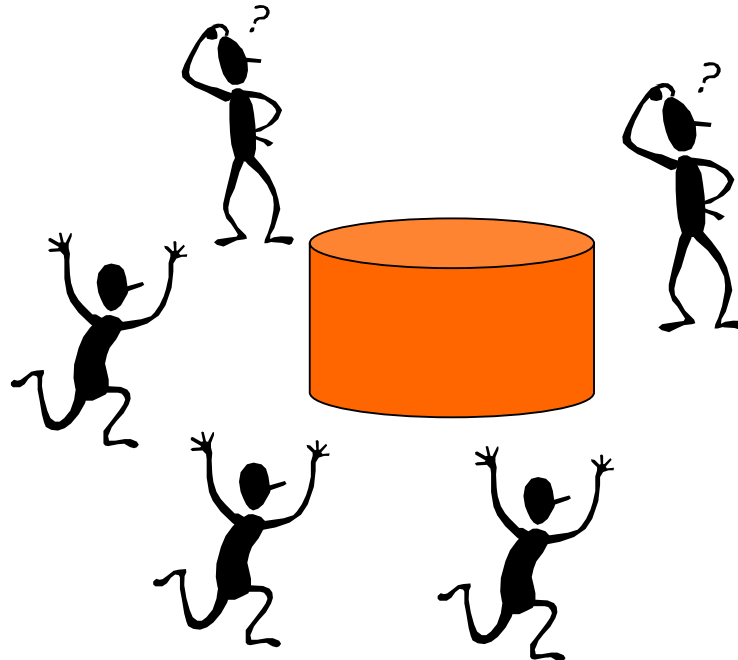
6. Autorizirani pristup

- Kad više korisnika koristi veću bazu podataka, obično neće svim korisnicima biti omogućen pristup svim podacima u bazi.

Na primjer, kako su podaci o financijama povjerljivi, samo će se autoriziranim osobama omogućiti pristup tim podacima.

- Neki korisnici će moći samo pregledavati podatke, dok će ih drugi moći i pregledavati i mijenjati.
- SUBP omogućava određivanje načina na koji će različiti korisnici pristupati podacima.
- U datotečnom sustavu je jednostavno odrediti je li neka datoteka namijenjena za čitanje, pisanje ili oboje, no nije jednostavno definirati različit način pristupa podacima za različite korisnike.

Uloge osoba u životnom ciklusu baze podataka



Baze podataka - uloge

1. Projektanti baze podataka

- razgovaraju s korisnicima da bi saznali njihove zahtjeve
- oblikuju bazu podataka prema zahtjevima korisnika definirajući strukturu za pohranu podataka (tj. model baze podataka)

2. Analitičari sustava i programeri aplikacija

- Analitičari sustava prikupljaju zahtjeve korisnika (npr. bankovnih službenika) i pišu specifikacije za razvoj aplikacija za pristup bazi podataka
- Programeri na temelju tih specifikacija izrađuju programe te ih testiraju, dokumentiraju i održavaju; moraju biti upoznati sa svojstvima i mogućnostima SUBP-a

Baze podataka - uloge

3. Administratori baze podataka

- instaliraju i nadograđuju SUBP
- odgovorni su za autorizaciju pristupa bazi podataka
- organiziraju, nadziru i optimiziraju korištenje baze

4. Korisnici

- Pristupaju bazi tako da postavljaju upite, mijenjaju podatke i izrađuju izvještaje

Razlikujemo nekoliko skupina korisnika:

- korisnici koji povremeno pristupaju bazi koristeći upitni jezik
- korisnici koji često koriste bazu postavljajući standardne upite i radeći standardne promjene koristeći programirana sučelja (npr. službenici u banci, turističkim agencijama...)
- sofisticirani korisnici koji su dobro upoznati s bazom podataka i koriste je na složeniji način (npr. inženjeri, znanstvenici, poslovni analitičari)