



ГИС у шумарству

Базе података

Проф. др Бранислав Драшковић

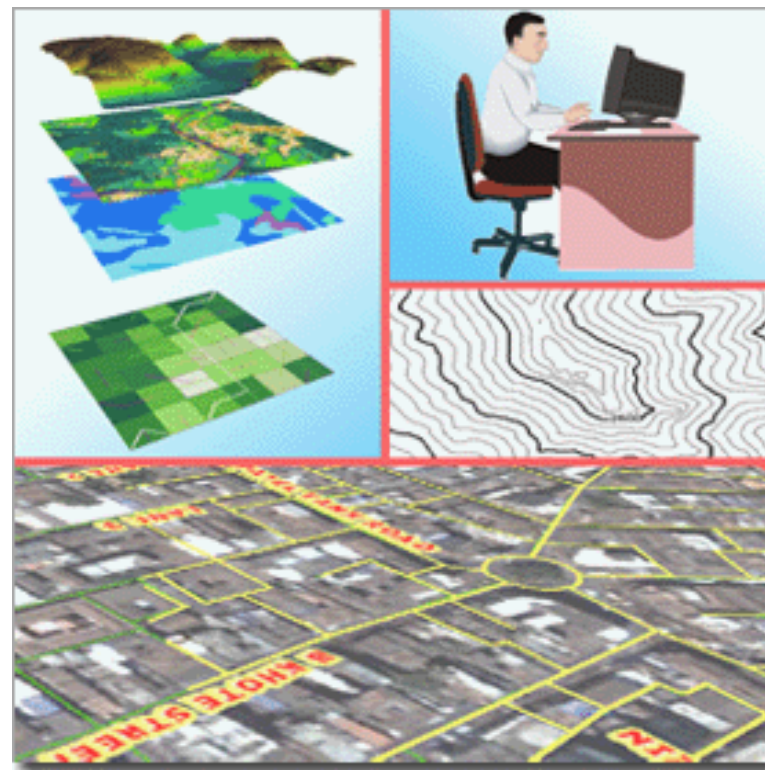
Увод



- Организовани архив информација назива се база података (data base)
- Базе података представљају језгро ГИС-а, најчешће најважнији дио система
- Реализација ГИС база стандардно је заснована на концепту релационих база
- Уз појам база података иду бројни модели од којих се неки користе у ГИС системима
- Од почетка 80-тих почиње масовнија употреба база података у ГИС-у, да би убрзо сви ГИС системи користили ове предности
- Дигитална картографија даје огромне могућности за складиштење података, што је у односу на конвенционалну картографију велики напредак



- Основу ГИС-а чини просторна база података која представља скуп логички повезаних података који нумерички или **текстуално описују** географски ентитет (атрибути), података који **описују положај, облик и величину** географских ентитета (геометрија), као и података који **дефинишу везе** (односе) између различитих географских ентитета (топологија).

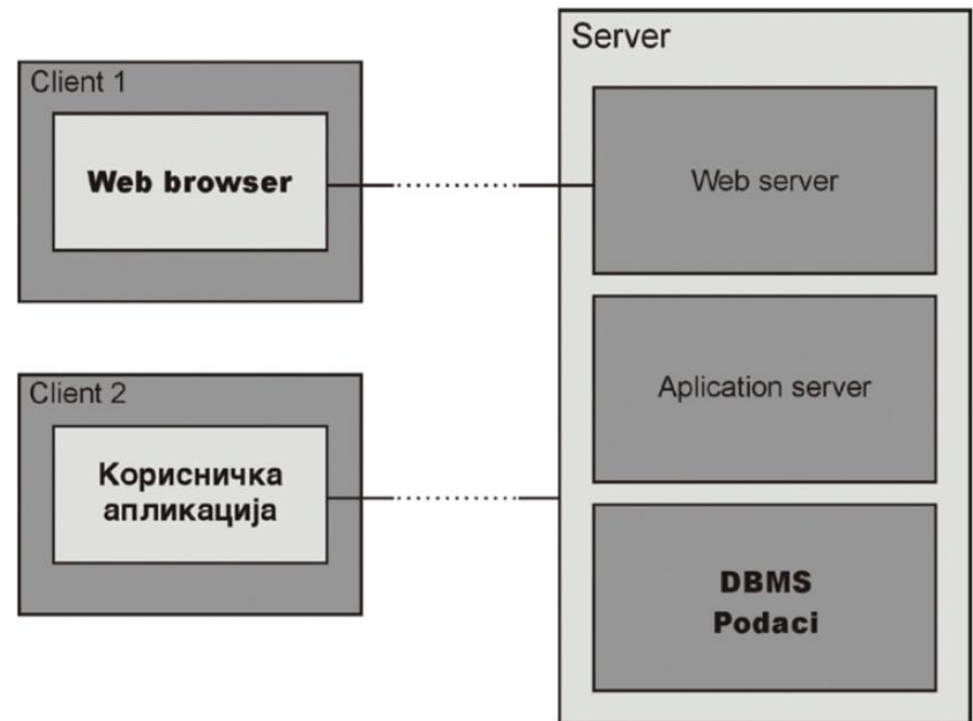


Структура базе података



База података у ширем смислу је систем који чине:

- Подаци (кориснички и мета подаци)
- Систем за управљање базом података (DBMS)
- Сервер апликација
- WEB сервер
- Корисничке апликације (WEB browsers)



Систем за управљање базом података



- Уз базу података иде и функција управљања (data base manager - DBM) чији је задатак индексирање и сортирање података

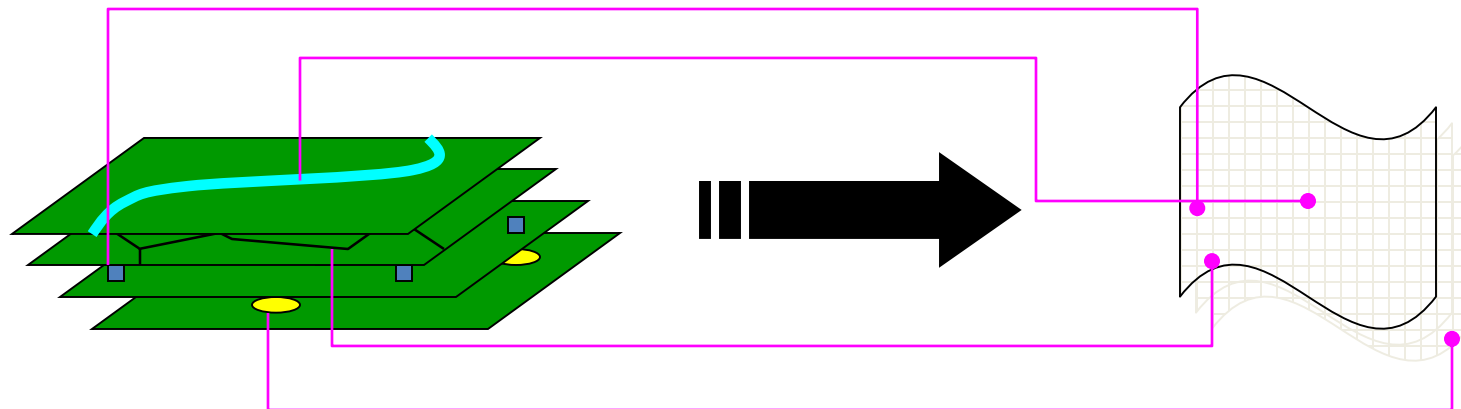
Систем за управљање базом података је софтверски систем којим се обезбјеђује:

- Ефикасно архивирање података
- Једноставна комуникација
- Вишеструки истовремени приступ подацима
- Узајамна независност апликација и података
- Поузданост и сигурност података





DBMS



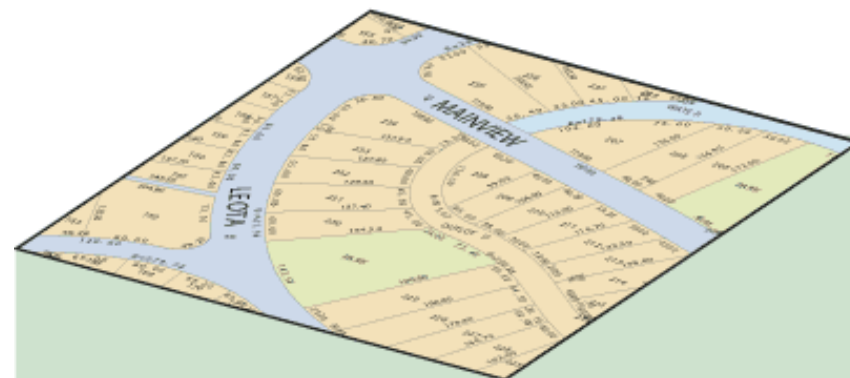
Унутар DBMS (database management system) просторни подаци су похрањени као дигитални слојеви са придруженим табелама у којима се налазе атрибути

- Базе података се уводе како би се дефинисало јединствено подручје података које би користиле све апликације у већим системима
- На тај начин се осигурава конзистентност података
- Примјер: ако један корисник промјени одређени податак, тај податак ће бити промјењен за све кориснике





- Надаље, подаци су независни од апликација
- Програми се могу мијењати или правити нови, а да се подаци ни на који начин не промјене
- Унапређењем софтвера стари подаци остају доступни за обраду
- Сигурност података се обезбјеђује низом алата којима се дефинише ниво приступа



Layer	Ownership parcels
Map use	Parcels define land ownership and are used for taxation
Data source	Compiled from land ownership transactions at local government
Representation	Polygons in survey-aware feature classes and related annotation
Spatial relationships	Parcel Polygons cannot overlap and are covered by boundary lines
Map scale and accuracy	Typical map scales are 1:1200 and 1:2400
Symbology and annotation	Parcels often drawn using boundary features and related annotation



- База података се може упоредити са ормаром за списе који има већи број преграда
- У свакој прегради су мапе а у свакој мапи је сложен материјал који чини одређену тематску цјелину.



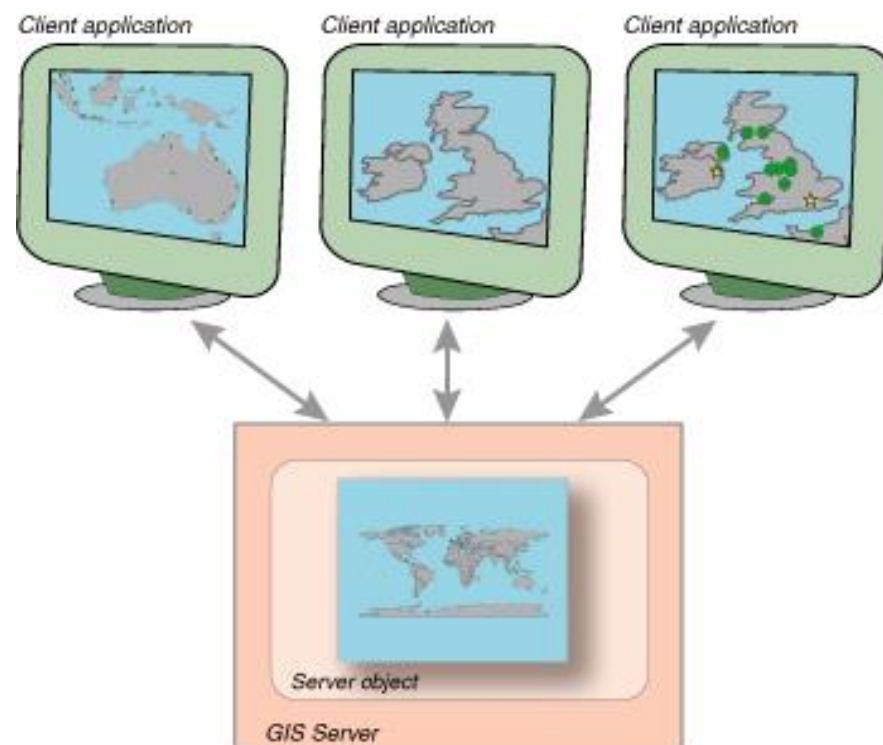
- Дакле: ормар је база података, поједине фијоке су датотеке а списи су фајлови (записи) унутар поједине датотеке



Сервер апликација

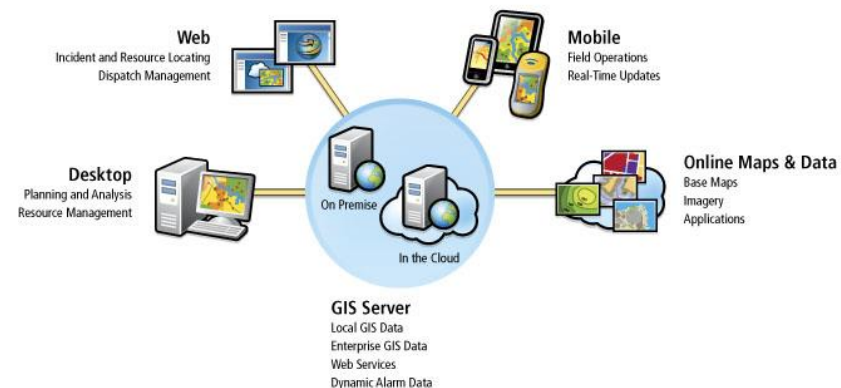


- Физичка имплементација података се реализује у два нивоа: подаци и DBMS и корисничке апликације
- Све строжији захтјеви са једне (нпр. брзина одзива) и све обимније базе података са све већим бројем корисника са друге стране условили су увођење још једног нивоа - **сервер апликације**





- Основни задатак је подршка корисничким апликацијама због подизања перформанси система
- Сервер апликација обезбјеђује:
- ✓ процесирање трансакција,
 - ✓ остваривање оптималне везе између корисничких апликација и базе података,
 - ✓ генерисање WEB окружења,
 - ✓ интеграција различитих корисничких апликација (платформи) у једну цјелину.



Веб сервер



- Основни задатак: да подржава комуникацију између сервер апликација и корисничких веб апликација (браузера)
- С обзиром да ће нова рјешења база података све чешће захтјевати примјену веб технологије, улога и значај веб сервера у архитектури база података биће све већа



Корисничке апликације



- То су софтверска рјешења преко којих крајњи корисници приступају подацима
- Са наглим развојем веба подаци су постали доступни великом броју корисника
- Веб архитектура базе података омогућава приступ подацима смјештеним у бази података било којег рачунара у мрежи преко стандардних веб претраживача

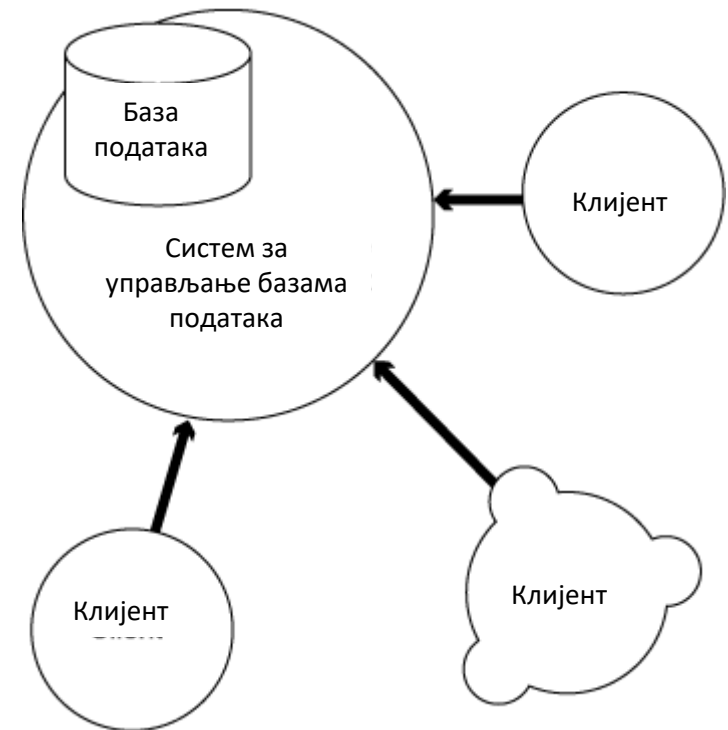


Паковање података у DMBS табеле



Четири основна типа система за управљање базама података су:

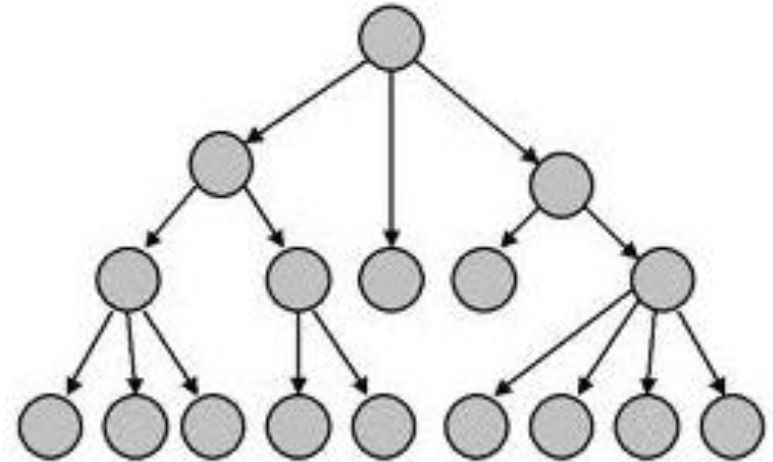
1. хијерархијски,
 2. мрежни,
 3. релациони,
 4. објектно-орјентисани.
- Хијерархијски и мрежни модели намјењени су професионалним програмерима док је релациони модел базе података усмјерен ка корисничким захтјевима



Хијерархијски модел



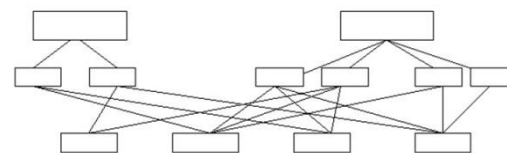
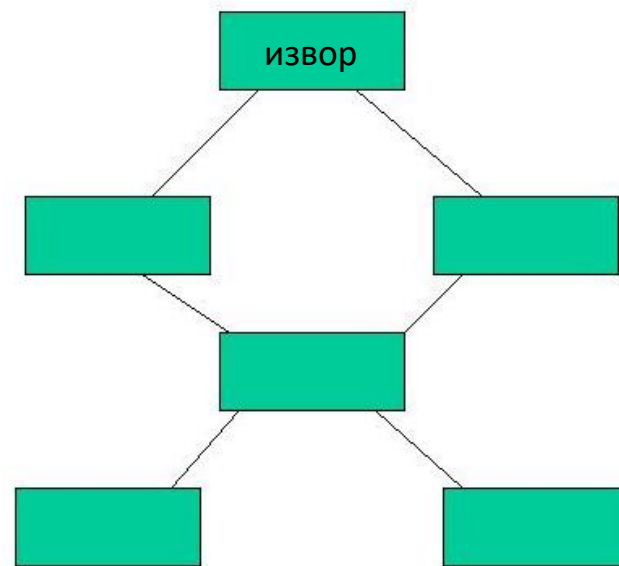
- Базе са оваквим моделом подсјећају на пирамиду
- Присутни су односи надређености односно подређености
- Једини начин кретања у бази је вертикални (одозго на доле и обрнуто) без могућности прескакања степеника
- Нивои испод се састоје од већег броја чланова



Мрежни модел



- Овај модел представља корак напријед у односу на хијерархијски који је ограничен вертикалним протоком информација
- Индивидуални записи се могу повезати на више начина са другим записима, без обзира на њихову позицију у хијерархији
- Мрежна база представља све могуће комбинације веза међу подацима па се проток одвија у свим смјеровима



Релациони модел



- Приказује податке у табеларној форми (у теорији скупова дводимензионална табела се назива релација)
- Једноставност, ефикасност, програмски алати (упитни језици, генератори извјештаја) условили су експанзију овог модела

	A	B	C	D	E
1	CITY_NAME	STATE	CAPITAL	POP1990	HOUSEHOLDS
2	College	Alaska	N	11249	376
3	Fairbanks	Alaska	N	30843	1088
4	Anchorage	Alaska	N	226338	8270
5	Juneau	Alaska	Y	26751	990
6	Bellingham	Washington	N	52179	2118
7	Havre	Montana	N	10201	402
8	Anacortes	Washington	N	11451	466
9	Mount Vernon	Washington	N	17647	688
10	Oak Harbor	Washington	N	17176	597
11	Minot	North Dakota	N	34544	1396
12	Kalispell	Montana	N	11917	523
13	Williston	North Dakota	N	13131	513
14	Port Angeles	Washington	N	17710	736
15	North Marysville	Washington	N	18711	611
16	Marysville	Washington	N	10328	428
17	West Lake Stevens	Washington	N	12453	426
18	Everett	Washington	N	69961	2867
19	Grand Forks	North Dakota	N	49425	1853



Табела парцела

Парцела бр.	Адреса	Блок	Цијена
8	Вука Караџића 3	1	105.450
9	Вука Караџића 8	2	89.780
36	Спасовданска 14	4	101.500
75	Његошева 89	12	98.000

Ентитет →

Кључно поље ↑

↑ Атрибут

Parcels feature class

Shape	ID	PIN	Area	Addr	Code
1	334-1626-001	7,342	341 Cherry Ct.	SFR	
2	334-1626-002	8,020	343 Cherry Ct.	UND	
3	334-1626-003	10,031	345 Cherry Ct.	SFR	
4	334-1626-004	9,254	347 Cherry Ct.	SFR	
5	334-1626-005	8,856	348 Cherry Ct.	UND	
6	334-1626-006	9,975	346 Cherry Ct.	SFR	
7	334-1626-007	8,230	344 Cherry Ct.	SFR	
8	334-1626-008	8,645	342 Cherry Ct.	SFR	

Повезивање табела на основу кључног поља

Related ownership table

PIN	Owner	Acq.Date	Assessed	TaxStat
334-1626-001	G. Hall	1995/10/20	\$115,500.00	02
334-1626-002	H. L. Holmes	1993/10/06	\$24,375.00	01
334-1626-003	W. Rodgers	1980/09/24	\$175,500.00	02
334-1626-004	J. Williamson	1974/09/20	\$135,750.00	02
334-1626-005	P. Goodman	1966/06/06	\$30,350.00	02
334-1626-006	K. Staley	1942/10/24	\$120,750.00	02
334-1626-007	J. Dormandy	1996/01/27	\$110,650.00	01
334-1626-008	S. Goolley	2000/05/31	\$145,750.00	02



- Степен табеле је број атрибута табеле.
- Два атрибута даје табелу са бинарном релацијом
- n-атрибута даје табелу са n-релација.

Paddocks-ID
12
13
17
20
....

unary

Paddocks-ID	Name
12	Salt 6
13	Salt 5
17	Mandleman
20	Saloon
....

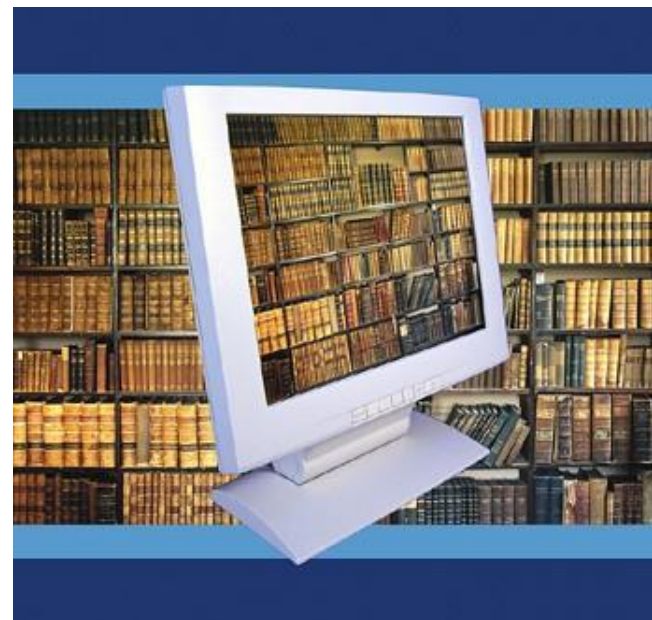
binary

Paddocks-ID	Name	Area
12	Salt 6	1046.23
13	Salt 5	1376.90
17	Mandleman	11261.24
20	Saloon	4761.74
....

ternary



- Највеће замјерке овом типу базе података јесте крутост
- Податак можете пронаћи следећи само један једини пут, ка оној полици (датотеци) гдје сте га и оставили
- Међутим, у неким ситуацијама потребно је користити неколико приступних путева до појединих података у бази



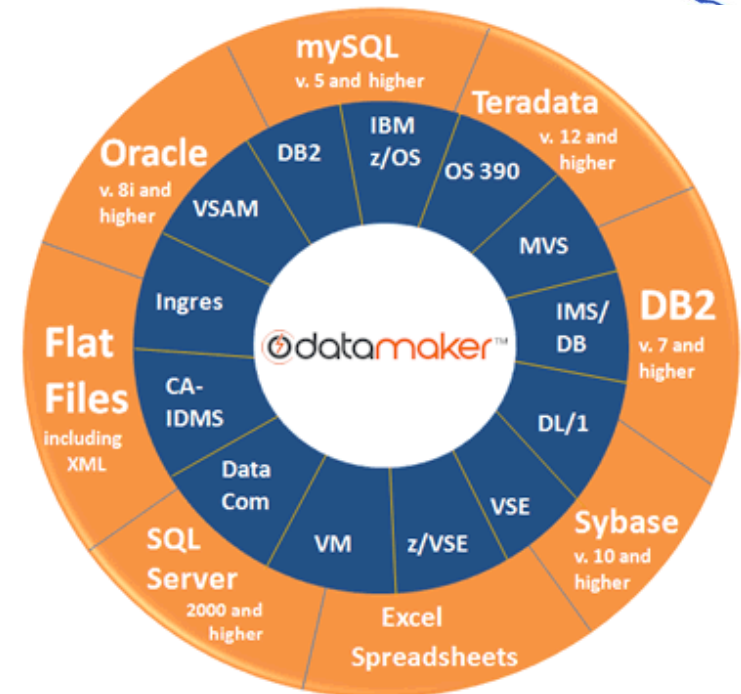


Неке од признатијих
система база података:

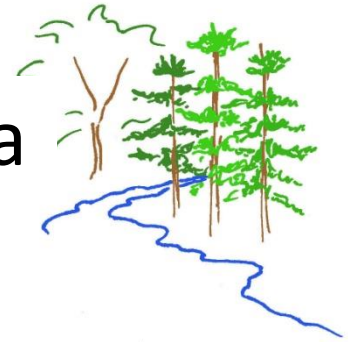
- DB/2
- SQL/DS
- SUPRA
- ORACLE
- RDBMS
- ACCESS

Просторне базе:

- PostGIS
- ArcSDE
- Oracle Spatial
- DB2
- SQL Server



Објектно-орјентисане базе података



- Најсавременији тип базе података
- Разликује се у односу на релациону базу по три кључне особине:
 1. Комплексна структура записа
 2. Везе међу датотекама могу се ускладиштити у структуру директно
 3. Програмирано понашање може се придружити директно одређеним класама записа



Просторне базе података



- Један од основних проблема са којима се ГИС сусреће је велика количина података које треба ускладиштити у бази
- На примјер, само 1 км² може на карти крупније размјере садржавати огромни број података
- Такође, заштита података мора бити на високом нивоу, поготово у јавним установама (нпр. шумско газдинство, јавна управа)



Разлике у конвенционалним и просторним базама података:

- Управљање великим бројем географских карактеристика
- Подржавање комплексних концепата за опис геометријских особина
- Спецификација тополошких веза између ентитета
- Специјални типови географских података (растери, вектори)
- Нестандардне операције, итд...



ID	Name	Area	Color
1	Forest	1500	Green
2	Field	800	Yellow
3	Woods	1200	Red
4	Water	300	Blue

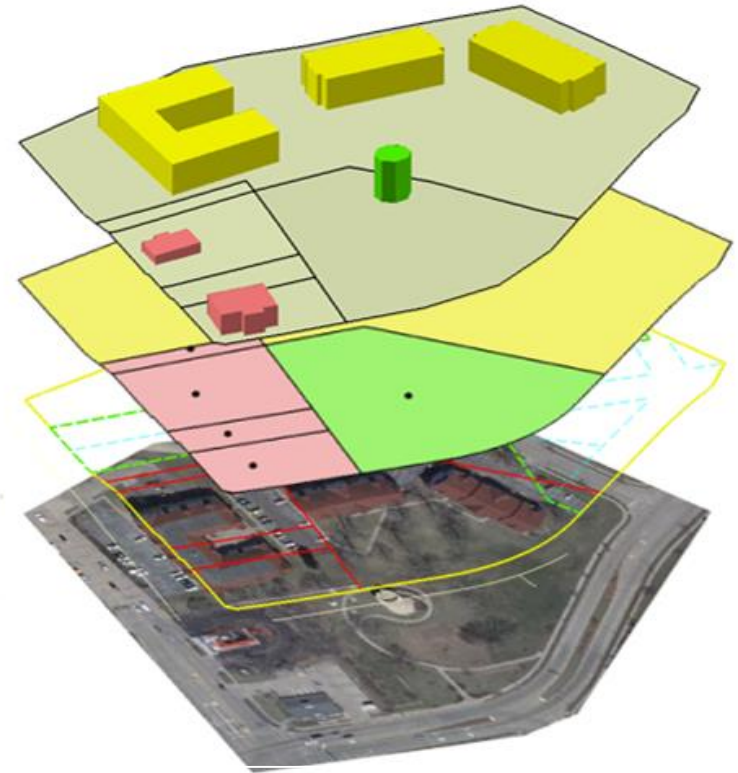


ГИС апликације раде са подацима велике и промјењиве дужине и истражују просторне односе, што конвенционалне базе не подржавају



Просторна база може
садржавати више категорија
података, нпр:

- Топологија земљишта у облику дигиталног модела терена
- 3D презентација терена
- Статистички подаци о шумским површинама
- Подаци о стаблима и сл...



ГИС се разликује од осталих
информационих система по комплексности
објеката које описује, великим количинама
података и специфичним типовима обраде



Основни разлози који просторне базе података чине комплекснијим у односу на конвенционалне:

- Географски подаци описују се веома сложеним концептима
- Имају изражену временску компоненту
- Манипулишу великим количинама географских података што ствара енормне захтјеве за процесирањем
- Имају велики број корисника са различитим погледима на податке

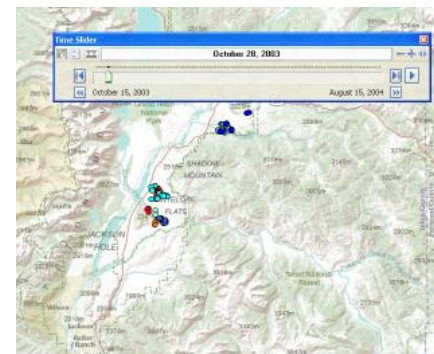




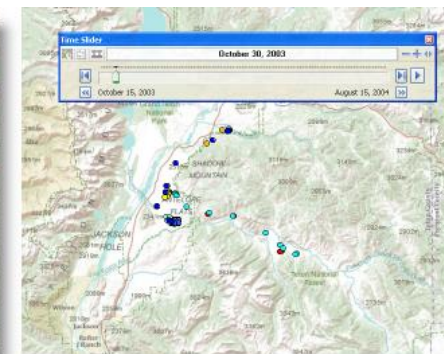
Временски аспект географских података

- Један од великих проблема класичних модела база података су временска ограничења у погледу конзистентности података
- сваки модел реалног свијета може (или мора) укључити и временске аспекте за приказ стања, краткорочно или дугорочно.

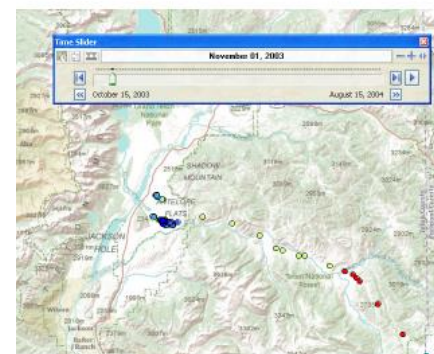
Примјер динамичне карте која прати кретање пожара током времена



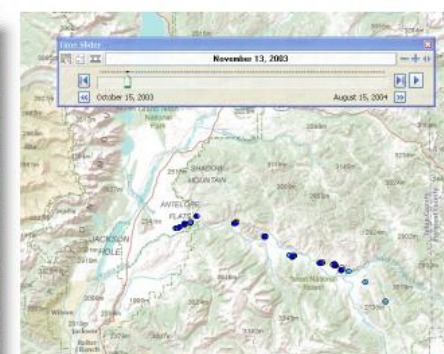
October 28



October 30



November 1



November 13



- Конвенционалне базе података представљају тренутно стање података – старије верзије не постоје
- У просторним базама понекад је неопходно чувати старе верзије због изражене временске компоненте одређених појава

Примјери у шумарству

- праћење реализације плана сјече и регистровање измјена
- праћење климатских параметара који имају утицај на шуме
- Праћење појава болести стабала и њено ширење



- Географска информација описује појаву на одређеној локацији која постоји у одређеном временском тренутку
- Због тога одговарајућа база података треба имати и временску димензију
- Приликом ажурирања могу настати двије врсте промјена:
 - Ретроактивна (настале у претходном времену)
 - Проактивна (очекују се у будућности)





- Основни проблем је како памтити историју промјене података пошто све промјене које се уносе над текућим подацима бришу старе вриједности
- Стога се врши подјела географских података на:
 - временски зависне или динамичне (мијењају се сваког дана или мјесеца), и
 - временски независне или статичне (не мијењају се).





Дуална архитектура базе података

- Овај тип меморише просторне и непросторне податке кроз независне структуре који су често одвојени програми међу којима постоје одговарајуће везе
- Атрибути се складиште у конвенционалне (релационе) базе података којима се приступа преко упитних језика, нпр. SQL (**S**tructured **Q**uery **L**anguage - језик за структурисане упите)

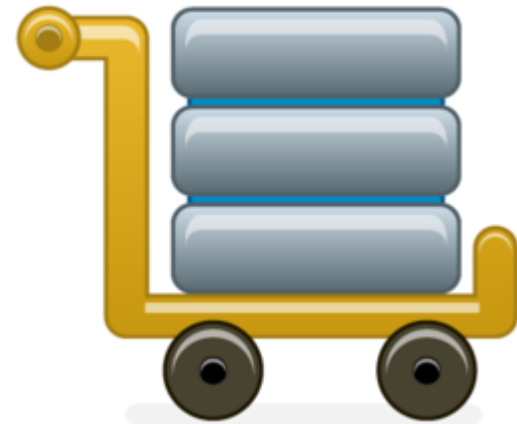


- Четири главне SQL инструкције (наредбе):
- SELECT— селекује редове у табели као одговор на упит
 - INSERT— додај нове редове у табели
 - UPDATE— допуњава постојеће редове у табели
 - DELETE— брише редове из табеле



Унификована структура базе података

- Раздвајање просторних и непросторних често изазива бројне проблеме (интегритет и тајност података)
- Стога се приступило интеграцији (унификацији), међутим, мали број система је опремљен могућностима за директно дефинисање и меморисање географских података и формулисање упита



Интелигентне базе података



- Настају еволуцијом и комбиновањем више различитих технологија
- Основна три нивоа која чине архитектуру интелигентних база података су:
 1. Алати високог нивоа
 2. Интерфејс са корисником
 3. Процесор интелигентне базе података





Алати високог нивоа

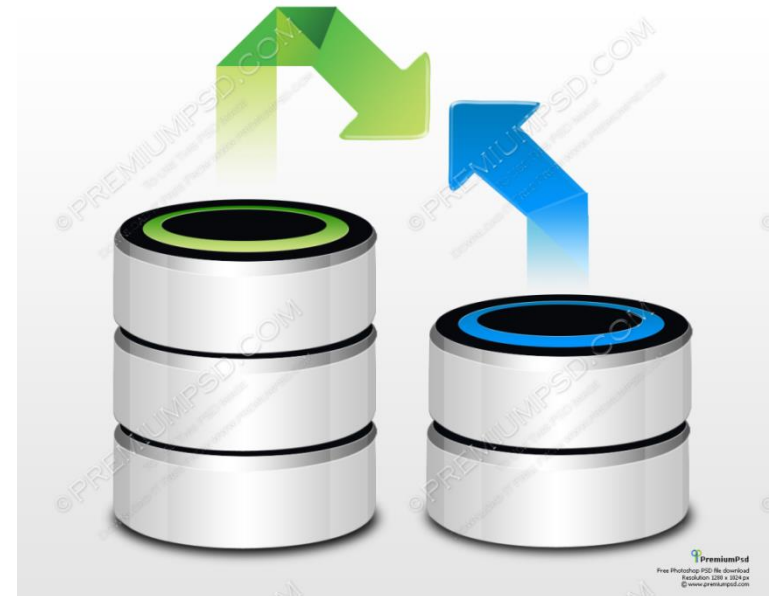
- Интелигентни алати омогућавају три значајне категорије послова који уствари спадају у “интелигенцију” традиционалним базама података. То су:
 1. Аутоматска анализа података
 2. Аутоматска детекција грешака
 3. Флексибилна обрада упита





Аутоматска анализа података

- Аутоматско испитивање повезаности података и генерисање закључака постаје све више потреба
- Када се просљеђује упит бази података потребно је тачно знати шта нас занима као нпр. постављање упита уз помоћ SQL наредбе SELECT (одабери, селектуј)



Примјер:

```
SELECT *  
FROM Stabla  
WHERE ProsjecnaVisina>=4.50 ORDER  
BY Bukva.Rednibroj;
```



Аутоматска детекција грешака

- Са повећањем обима података расте и вјероватноћа појаве грешака у садржају
- Интелигентне базе података омогућавају кориснику да промјени контролу интегритета података без модификовања програма
- Предност је и обезбјеђивање статистичке контроле квалитета података као што је нпр. детекција оних података који **значајније одступају** од осталих (нпр. стабла висине 150 м)
- На основу тих налаза доноси се одлука да нису битна она одступања која су мања од стандардне девијације за све податке



Флексибилни упити

- Подразумјевају унапријед дефинисане концепте на којима ће се базирати обраћање бази података
- Сваки корисник може за своје потребе дефинисати неку операцију поређења одређујући ниво сличности између појединих вриједности или објеката



Даљњи развој база података

- Управљање просторним подацима је активно подручје истраживања у оквиру база података са посебним нагласком на развој структура података за меморисање и индексирање просторних података





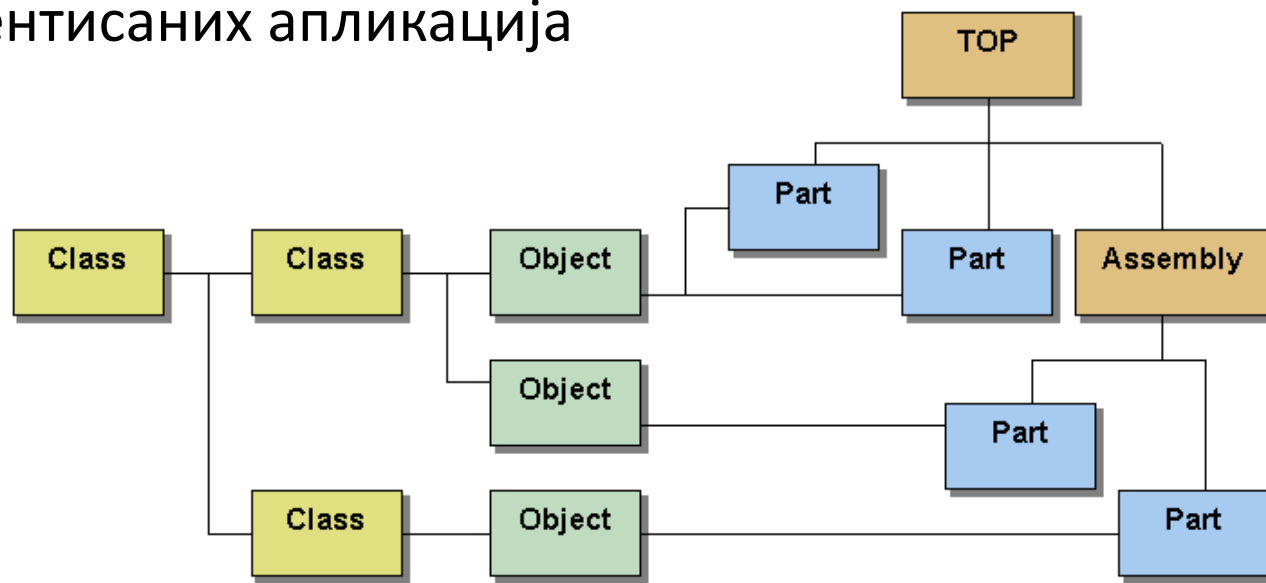
У циљу приближавања ГИС-а и информационих технологија неопходна су истраживања у три области:

1. Проширење и побољшање структуре података и алгоритама претраживања

2. Технике оптимизације релационих упита морају бити проширене у смислу рада на просторним подацима
3. Неопходан је систем за рад који би могао бити лако проширив у погледу додатних структура података и просторних оператора



- Релациони системи данас владају тржиштем због своје једноставности
- Сљедећих година предвиђа се развој објектно-орјентисаних апликација



**ХВАЛА
НА
ПАЖЊИ!**

