



СУБП и развојни алатки

1 Архитектура на системи на БП

доц. д-р Митко Костов

2009/10

- Вовед
- Класификација
- Интегрирани решенија
- Словита архитектура на апликации
- Паралелни БП
- Дистрибуирани БП
- Технологии кои овозможуваат размена на податоци помеѓу БП и апликациите

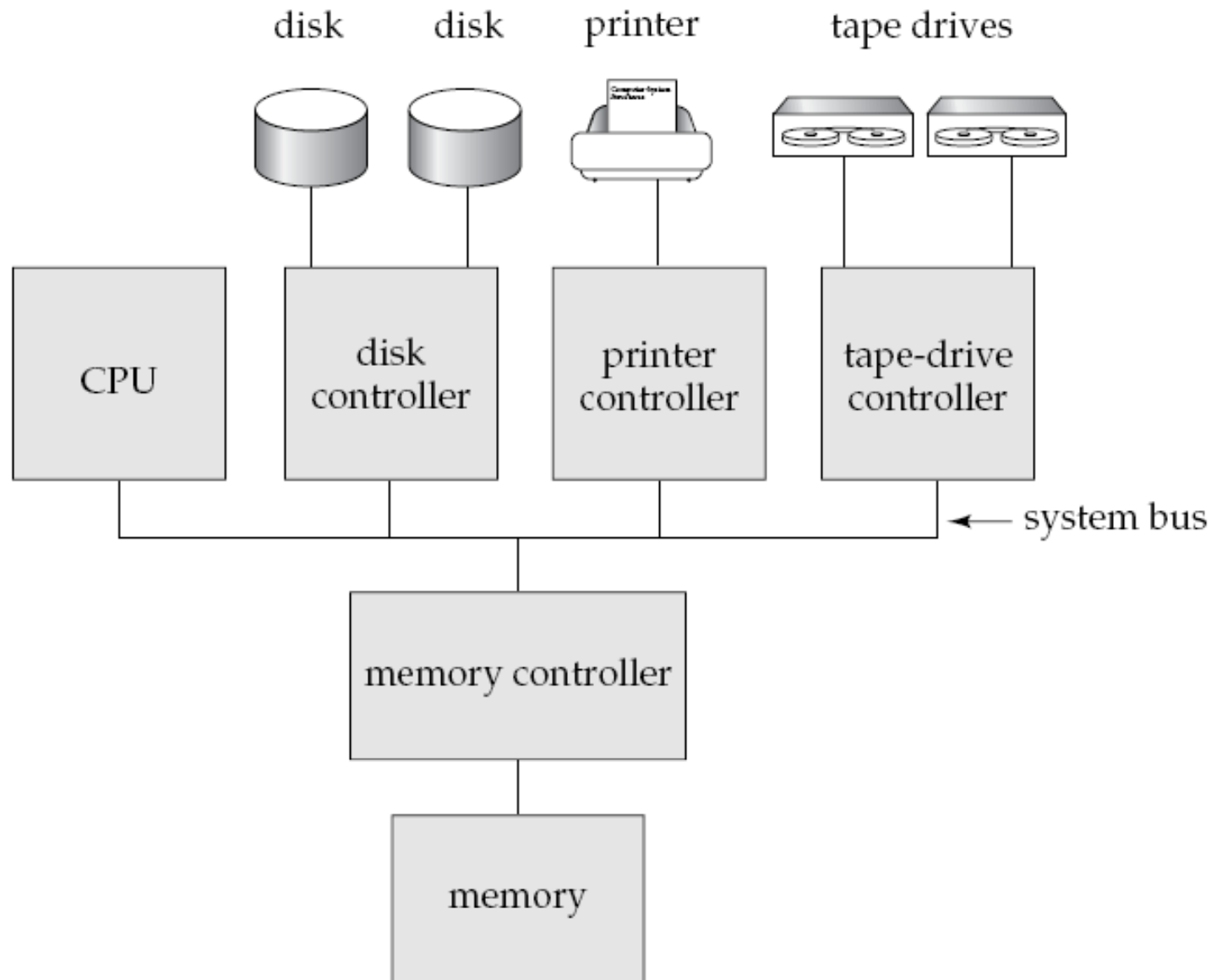
Класификација

- Постојат бројни архитектури на системи на бази на податоци кои се користат.
- Тие може да се класифицираат според различни критериуми:
 - Каде се наоѓаат податоците и СУБП?
 - Каде се извршуваат апликациските програми (на пример на која CPU)
 - Каде се извршуваат работните правила (*Business rules*)
 - Каде се наоѓаме во историскиот развој

Архитектури на БП

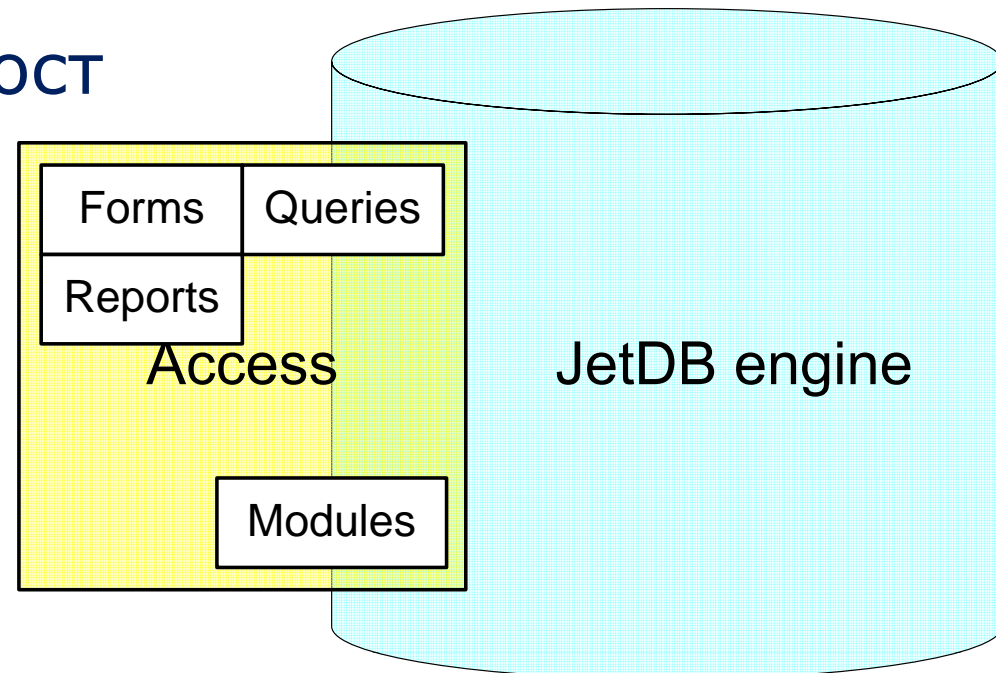
- Централизирани системи
 - Традиционална (mainframe) архитектура
 - РС самостојна база на податоци
- Архитектура на делива датотека (file sharing architecture)
- Клиент/сервер архитектури
- Паралелни архитектури
- Архитектура на дистрибуирани бази на податоци (distributed database)
 - Поделба на податоците (data partitioning)
 - Повторување на податоците (data replication)
- Отворени архитектури (open database connectivity)
- WEB ориентирани архитектури

Централизиран компјутерски систем



Интегрирани опкружувања

- Клиентот и серверот се едно
- Пример Access и MS JetDB
- Сè е во една датотека
- Платформска зависност



Интегрирани опркужувања

The screenshot displays the Microsoft Access 2007 interface. The ribbon at the top includes tabs for Home, Create, External Data, Database Tools, and Design. The Design view of the 'Customers' table is active, showing the following fields and data types:

Field Name	Data Type
ID	AutoNumber
Company	Text
Last Name	Text
First Name	Text

The Field Properties task pane is open, showing the General tab with the following properties:

Property	Value
Field Size	Long Integer
New Values	Increment
Format	
Caption	
Indexed	No
Smart Tags	
Text Align	General

Интегрирани опкржувана

Product Details

Northwind Traders Boysenberry Spread

Go to Product Save and New Close

Product Details Order/Purchase History

Product ID	<input type="text" value="6"/>	Standard Cost	<input type="text" value="18,75 ден."/>
Name	<input type="text" value="Northwind Traders Boysenberry Spre"/>	List Price	<input type="text" value="25,00 ден."/>
Product Code	<input type="text" value="NWTJP-6"/>	Reorder Level	<input type="text" value="25"/>
Category	<input type="text" value="Jams, Preserves"/>	Target Level	<input type="text" value="100"/>
Supplier	<input type="text" value="Supplier B; Supplier F"/>	Default Reorder Quantity	<input type="text" value="25"/>
Quantity Per Unit	<input type="text" value="12 - 8 oz jars"/>	Discontinued	<input type="checkbox"/>
Description	<div></div>		
Attachments	<div></div>		

Record: 1 of 1 Filtered Search

Интегрирани опркрузувања

Northwind 2007 : Database (Access 2007) - Microsoft Access

Home Create External Data Database Tools

Calibri 11

View Paste Copy Format Painter

Rich Text

Records

Sort & Filter

Security Warning Certain content in the database has been disabled Options...

All Access Objects

- Product Sales by Category
- Product Sales Qty by Empl...
- Product Sales Total by Date
- Products on Back Order
- Purchase Details Extended
- Purchase Price Totals
- Purchase Summary
- Sales Analysis
- Shippers Extended
- Suppliers Extended
- Top Ten Orders by Sales

Order ID	SaleAmount	Order Date	CompanyName	Shipped Date
41	13.800,00 ден.	24.03.2006	Company G	
38	13.800,00 ден.	10.03.2006	Company BB	11.03.2006
47	4.200,00 ден.	08.04.2006	Company F	08.04.2006
46	3.690,00 ден.	05.04.2006	Company I	05.04.2006
58	3.520,00 ден.	22.04.2006	Company D	22.04.2006
79	2.490,00 ден.	23.06.2006	Company F	23.06.2006
77	2.250,00 ден.	05.06.2006	Company Z	05.06.2006
36	1.930,00 ден.	23.02.2006	Company C	25.02.2006
44	1.674,75 ден.	24.03.2006	Company A	
78	1.560,00 ден.	05.06.2006	Company CC	05.06.2006

Интегрирани опкружувања

Northwind 2007 : Database (Access 2007) - Microsoft Access

Layout

Margins

Show Margins

Print Data Only

Columns

Page Setup

Zoom

One Page

Two Pages

More Pages

Refresh All

Excel

SharePoint List

Word

Text File

More

Close Print Preview

Close Preview

Home

Customers

Customer Address Book

Customer Address Book

понеделник, 25 јуни 2007

Contact Name	Address	City	State/Province	Zip/Postal Code	Country
A					
Elizabeth Andersen	123 8th Street	Portland	OR	99999	USA
Catherine Autier Miconi	456 18th Street	Boston	MA	99999	USA
Thomas Axen	123 3rd Street	Los Angeles	CA	99999	USA
B					
Jean Philippe Bagel	456 17th Street	Seattle	WA	99999	USA
Anna Bedecs	123 1st Street	Seattle	WA	99999	USA
E					
John Edwards	123 12th Street	Las Vegas	NV	99999	USA
Alexander Eggerer	789 19th Street	Los Angeles	CA	99999	USA
Michael Entin	789 23th Street	Portland	OR	99999	USA

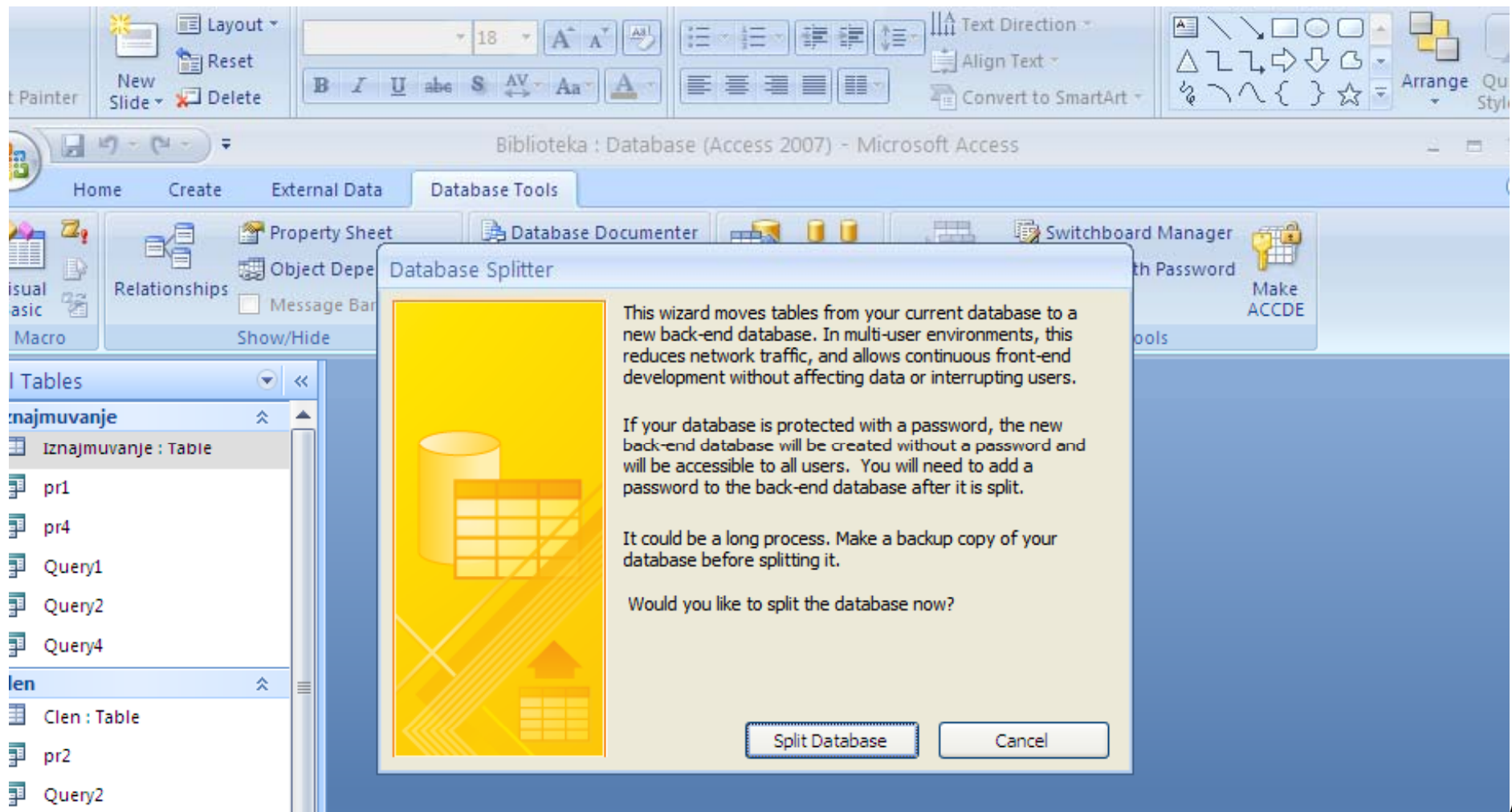
Page: 1

No Filter

100%

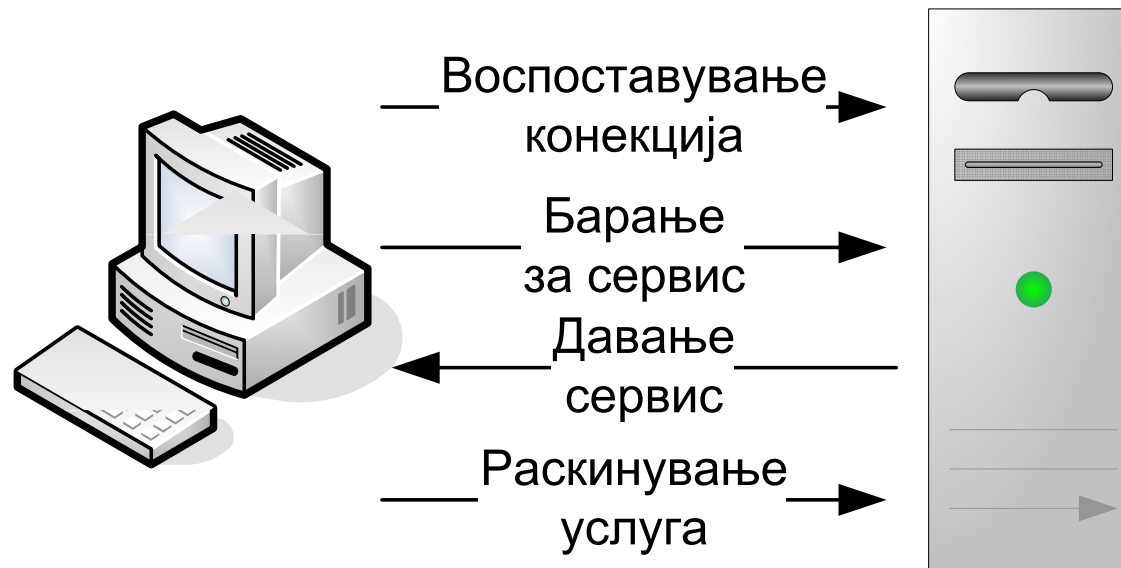
Интегрирани опкружувања

- ❑ Раслојување
по потреба

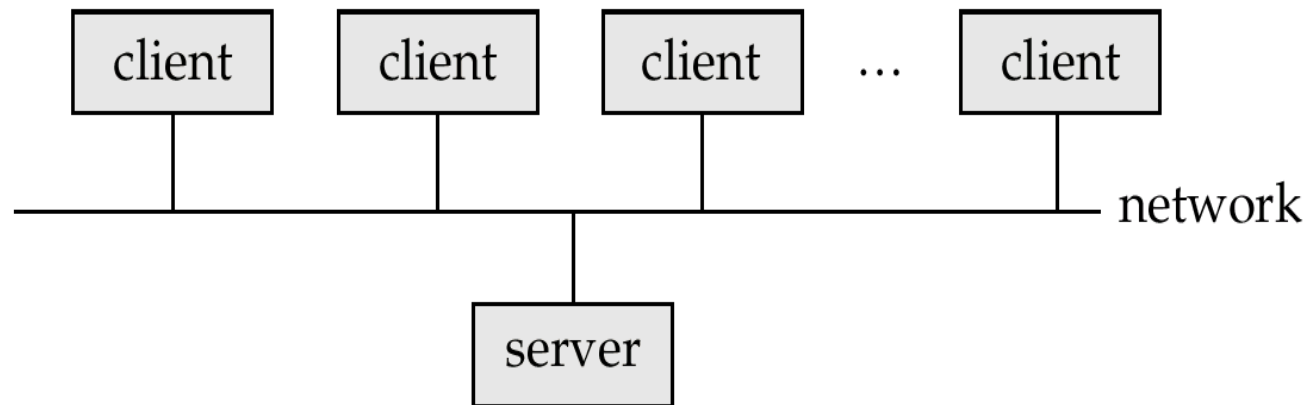


Класична клиент/сервер архитектура

- Клиент сервер архитектура
- СУБП – серверска страна
- Апликација која користи БП – клиентска страна

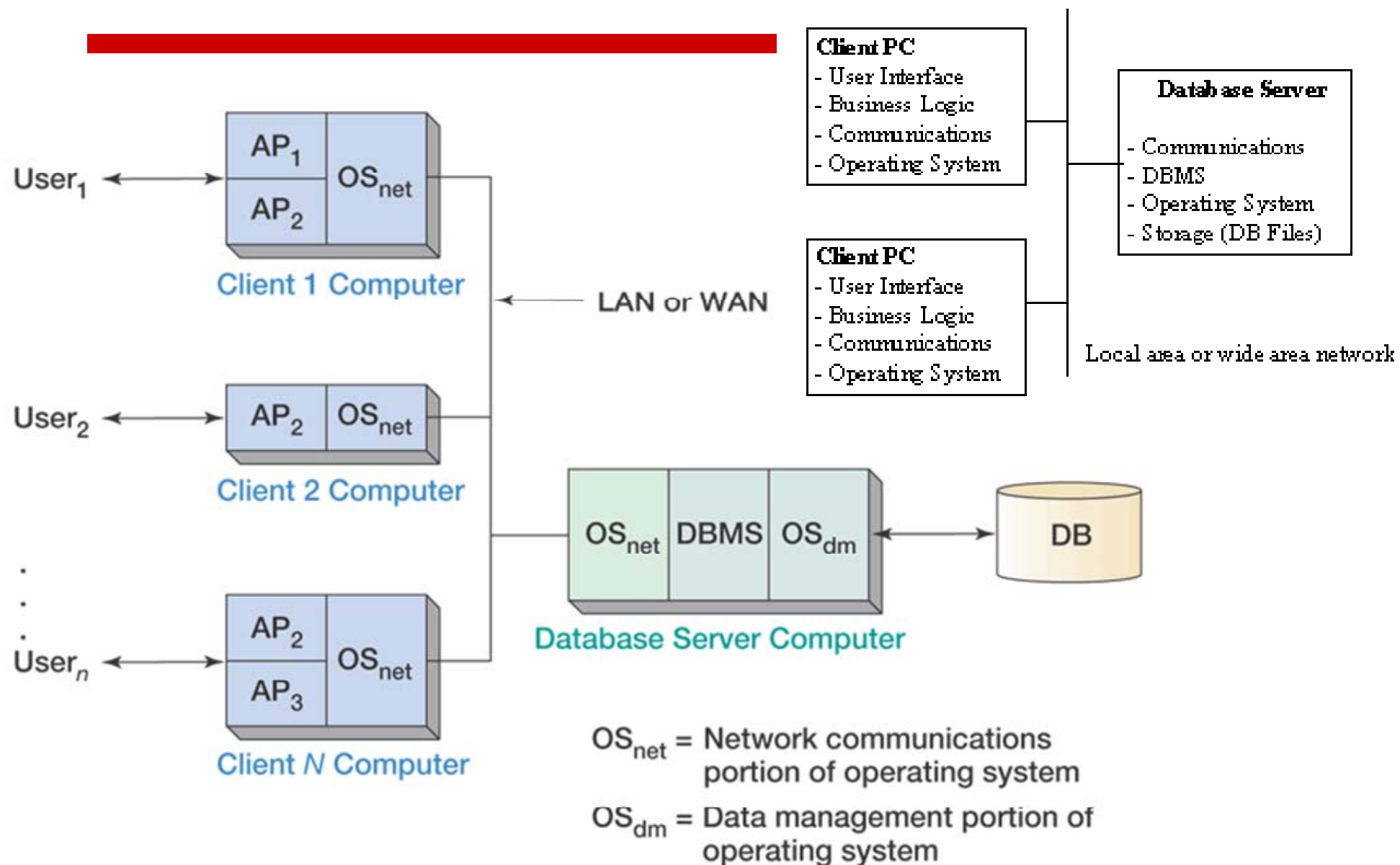


Класична клиент/сервер архитектура



- ❑ Се состои од мрежа од сметачи поврзани во LAN
- ❑ Клиентите се РС (или работни станици) на кои се извршуваат апликации
- ❑ Серверите се РС-а или серверски машини, на кои се наоѓа СУБП и дел од ОС кој управува со податоците

“Classic” Client/Server Architecture



Клиент сервер
архитектура

□ Функционалността на БП се дели на:

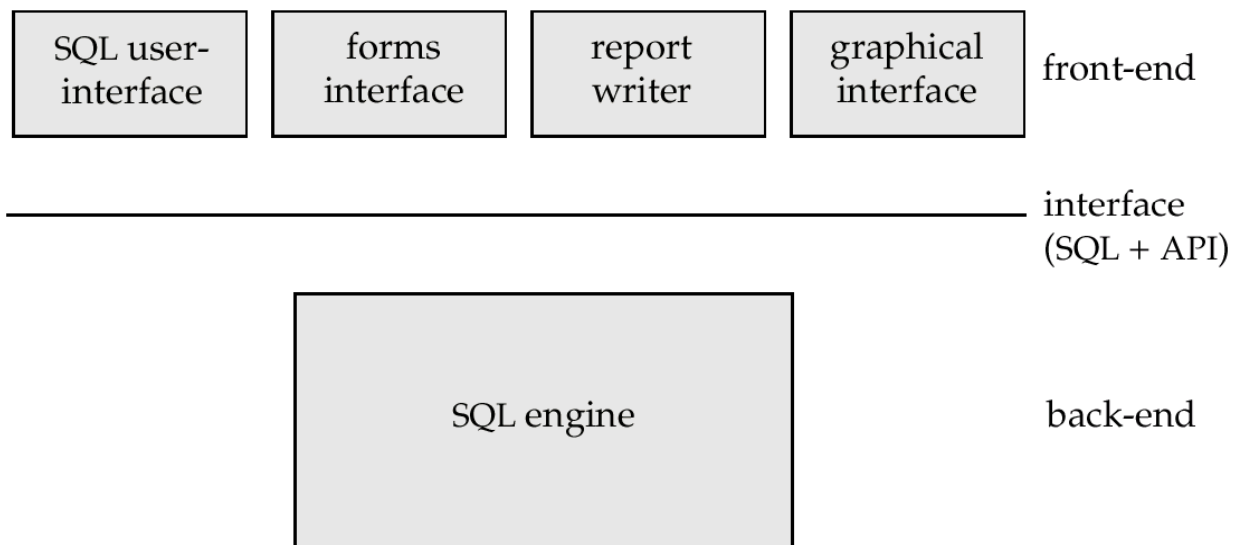
■ Позадинска (*back-end*)

- управување со пристапни структури, евалуација и оптимизација на прашалници (*query*), контрола на конкурентност (*concurrency control*) и обновување (*recovery*).

■ Во преден план (*front-end*)

- содржи алатки како што се форми (*forms*), извештаи (*report-writers*), графички кориснички посредник (*graphical user interface*).

■ Посредник помеѓу двете е SQL или преку апликациска програма



- ❑ Работат под сопствен ОС.
- ❑ Извршуваат една или повеќе апликации кои ги користат меморијата и процесорот на клиентот.
- ❑ Апликациите комуницираат преку драјвер за бази на податоци со СУБП.
- ❑ Драјверот за бази на податоци (*middleware*) се поврзува со СУБП серверот преку мрежата.
- ❑ Примери на клиенти:
 - ❑ PC со MS Windows оперативен систем
 - ❑ Форми и извештаи креирани во MS Access, Borland Delphi, Oracle Developer/2000, MS Visual Basic, "C" или "C++" итн.

- Работат под сопствен ОС.
- СУБП управува со базата на податоци.
- Обезбедува “демон” програма (*listening daemon*) што ги наслушнува и прифаќа поврзувањата од клиентите и ги пренесува до СУБП.
- Примери на сервери:
 - Sun Spark сервер под UNIX оперативен систем. RDBMS како Oracle Server, Sybase, Informix, DB2 итн. Персонален компјутер со Windows NT оперативен систем.

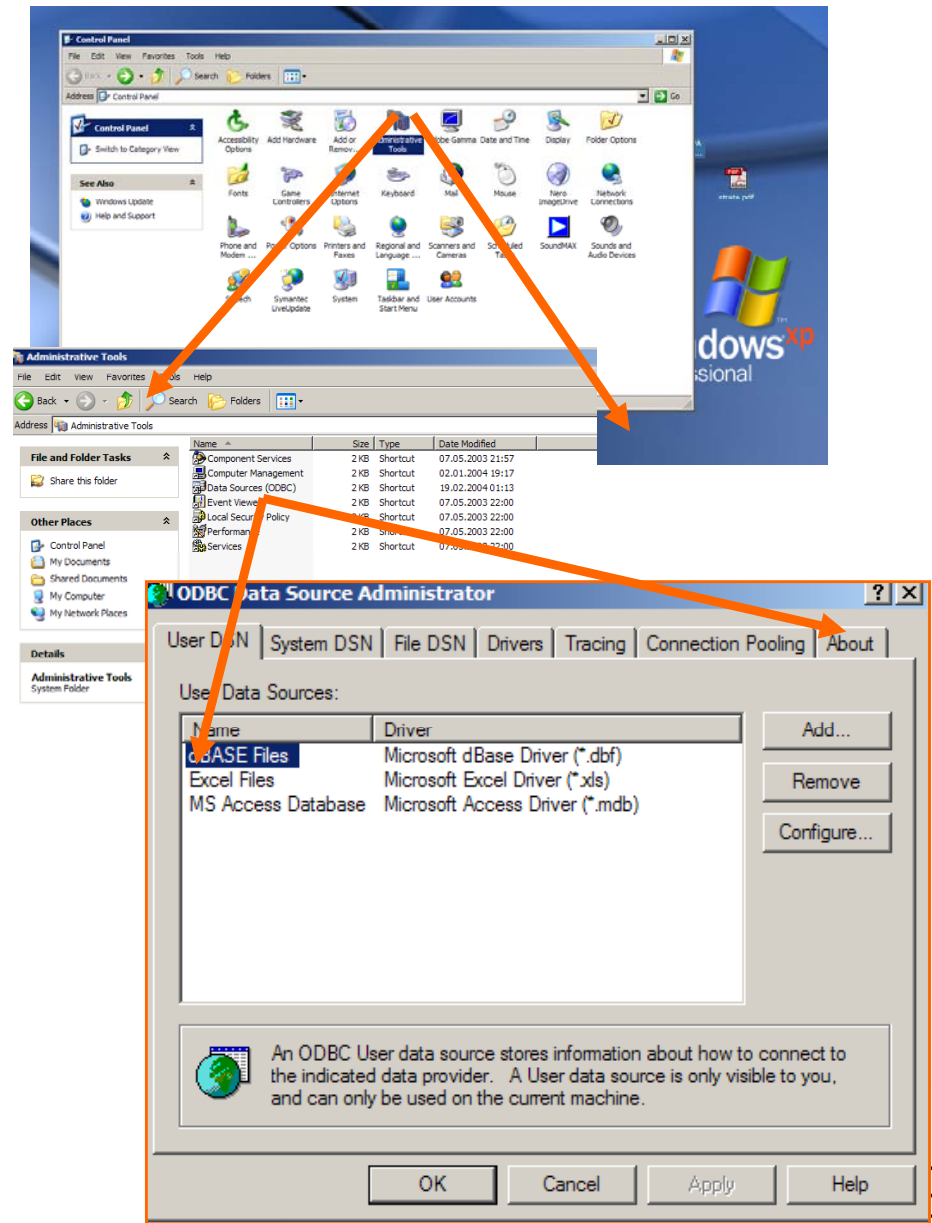
Middleware

- Програмот кој посредува помеѓу клиентот и серверот.
- Воспоставува конекција од клиентот до серверот и ги пренесува командите (како на пример SQL) помеѓу нив.

- Пример ODBC

- Пример:

- Windows, MS Access Database



- За дефинирање или ограничување на вредноста на податоците
- Може да се изведуваат:
 - Со клиент апликациите наречени “Fat Clients”.
 - Целосно на серверот за бази на податоци “Thin Clients”.
 - Комбинација на двете.

Предности на клиент-сервер архит.

- Процесирането на системот на базата на податоци се извршува и на клиентите и на серверот.
- СУБП може да постигне добри перформанси затоа што се грижи само за процесите на трансакциите (не на извршување на апликациите).
- Клиент апликациите може да ги користат предностите на добрите посредници, како на пример графичкиот кориснички посредник (*GUI*).

Недостатоци на клиент-сервер архит.

- Имплементацијата е покомплексна
 - потребно е да се земат во предвид посредничката (*middleware*) програма и мрежата.
- Можно е мрежата да не е погодна за клиент/сервер комуникации и може да стане преоптоварена.
- Дополнителна тешкотија за СУБП серверот е контрола на конкурентноста и сл.
- Колку повеќе логички правила се вградуваат во работните правила кај клиентот, тие стануваат се понеспретни.
 - Во овој случај помагаат тригерите и вградените процедури.

Апликациска логика во клиент-сервер архитектури

□ Презентациска логика

- Влез - тастатура/гљувче
- Излез – монитор/принтер

GUI Interface

□ Процесиращка логика

- I/O процесирање
- Бизнес правила
- Управување со податоци

Procedures, functions, programs

□ Логика за складирање податоци

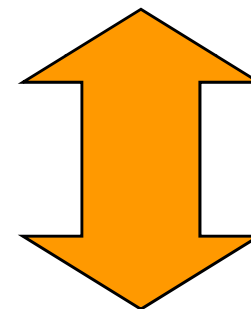
- Складирање/пребарување податоци

DBMS activities

Споредба на клиент-сервер архитектури

- Податочен сервер
- Двослојна (Two-Tier) архитектура
- Трислојна (Three-Tier) архитектура
- n – слојна (n -Tier) архитектура

**Клиентите
извршуваат многу
процесирање**



**Клиентите
извршуваат
малку
процесирање**

Слоевита структура на апликации

- Со појавата на ООП е овозможено:
 - Раздвојување на податоците од логиката на нивната обработка
 - Раздвојување на податоците од интерфејсот кој го користат корисниците.
- Апликациите се градат од објекти
- Објектите се поделени по групи според нивната функционалност
- Појавата на групирање објекти според основните функционалности е наречена **раслојување на апликации.**

Словита структура на апликаци

- Примери:
 - Група објекти од кои се градат кориснички интерфејси
 - Група објекти кои остваруваат конекција со БП, извршуваат прашалници и прифаќаат резултати од прашалници
- Објектите меѓусебно комуницираат преку функционални поврзи
- Објектите можат да бидат физички раздвоени (на различни компјутерски платформи)
 - За ваквите апликации се вели дека се дистрибуирани

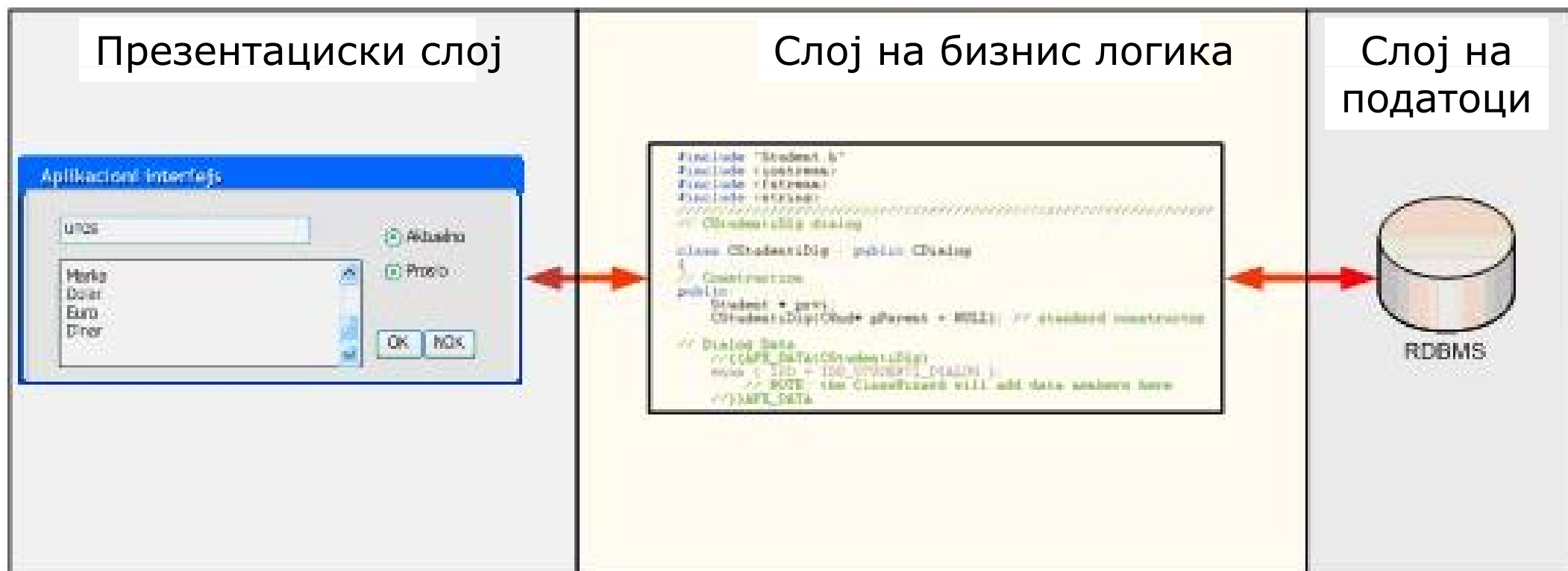
Слоевита структура на апликации

- Раслојување на апликации
 - одвојување на делови на една апликација според функционалности
- Слоеви
 - групирани објекти со сродни функционалности
- Правило за добар дизајн на апликации
 - ПOMEЃу објектите (класите) во ист слој треба да се постигне висока кохезија (*high cohesion*),
 - Слаба спрега помеѓу слоевите (*low coupling*).

Словевитa структура на апликациии

- Основниот апликациски модел е трослојниот модел
 - Презентациски слој (*presentation layer*)
 - Објекти на GUI (форми за преглед, внесување, измена, бришење податоци)
 - Слој на бизнис логика (*business logic layer*)
 - Обработка на податоци и објекти за синхронизација на процесите на презентацискиот и слојот на податоци
 - Слој на податоци (*data layer*)
 - Објекти за комуникација со БП (СУБП)

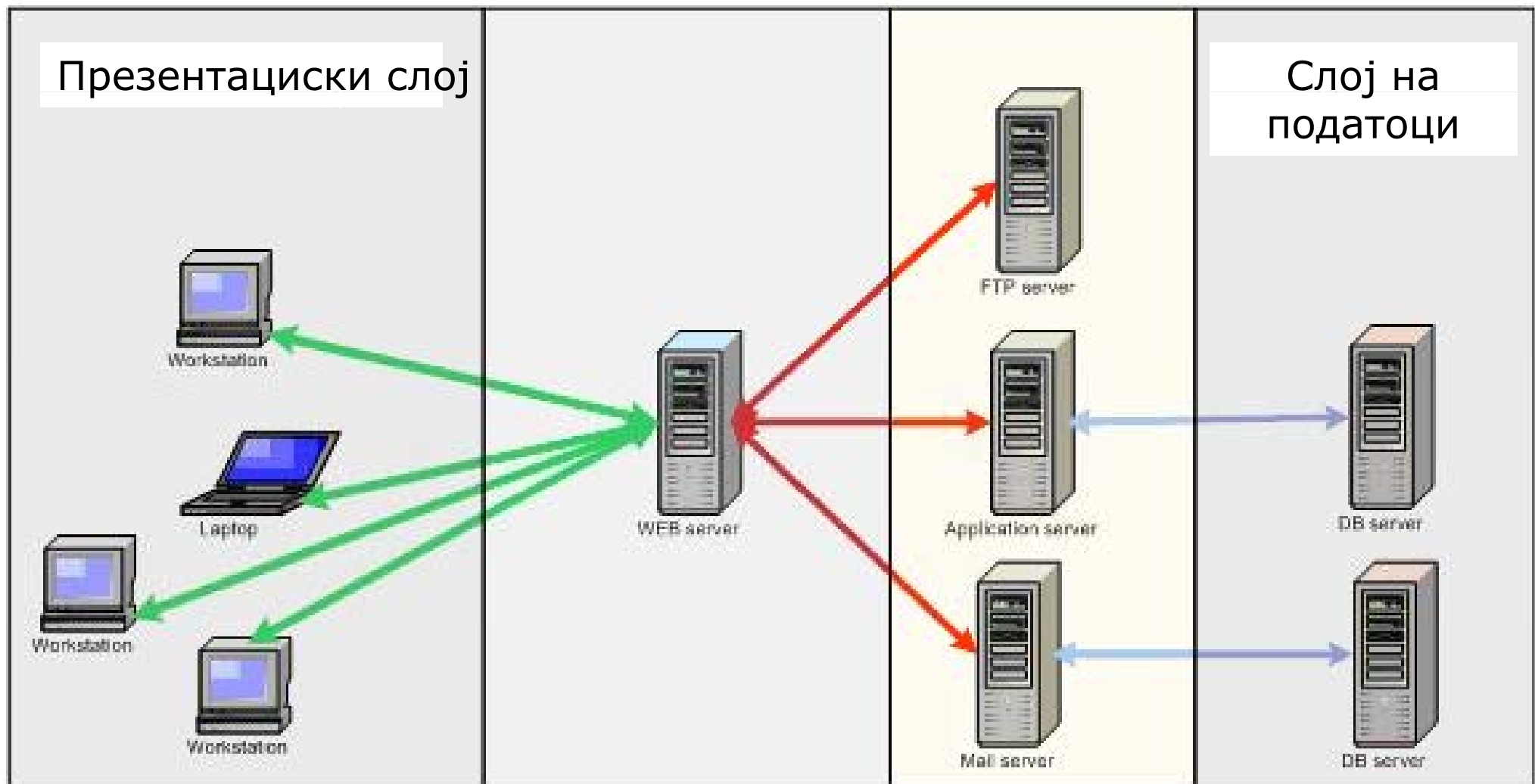
Словевита структура на апликаци



Слоевита структура на апликации

- Апликациите може да имаат повеќе од три слоја
- Податоците можат да бидат раздвоени на повеќе различни места
 - Растоварување на хардверските (серверските) платформи
- Повеќе нивоа на обработка
 - Пр. Web апликации

Словевита структура на апликаци



Процесиране на различни слоеви

- ❑ Секој слој има различна функција и може да има различен оперативен систем (Macintosh, Windows 2000, UNIX)
- ❑ Различен апликациски софтвер (Microsoft IIS, Apache)
- ❑ Различни СУБП (Oracle, DB2, Access)
- ❑ Browser - Web сервер посредник посредува Web страници, клиентски код и податоци
- ❑ Web server - database server interface посредува SQL наредби и податоци

Пристап до БП

- Специфичности на пристапот до БП од различните слоеви
 - Пристап до податоците од презентацискиот слој
 - Пристап до податоците од слојот на бизнис логика
 - Пристап од слојот на податоци

Пристап до БП

- Презентациски слој -

- Презентацискиот слој содржи објекти на корисничкиот интерфејс
- Прозорци кои содржат контроли за интеракција со корисникот

Пристап до БП

- Презентациски слој -

- ❑ Изгледот и функционалноста на корисничкиот интерфејс се дефинирани во датотеките на апликацијата.
 - ❑ Во овие датотеки може да се додаде и функционалноста врзана за пристапот до податоците содржани во БП.
- ❑ До колку во споменатите датотеки се дефинираат директни функции за читање, ажурирање и додавање податоци од/во БП, се вели дека до податоците се пристапува од презентацискиот слој.
- ❑ Пример за пристап до податоците од презентацискиот слој е Access каде се интегрира комплетната база на податоци со формите, извештаите, макроата, модулите.

Пристап до БП

- Презентациски слој -

TX

TXT месец

TXT ден

петок, 04 декември 2009

10:17:28

Форми:

ВРАБОТЕНИ

АКТИВНИ / ПАСИВНИ

ЕВИДЕНТИРАЊЕ

КОРЕКЦИЈА (ИЗМЕНИ/БРИШИ)

БОЛЕДУВАЊЕ / ОДМОР / ПРАЗНИК / ОТСУСТВО

ИСХРАНА

Извештаи:

ЕВИДЕНЦИЈА НА ПРИСУТНОСТ

ЛИСТА НА ВРАБОТЕНИ

мај

2009

пон	втр	срд	чет	пет	саб	нед
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7

Корекција

Костовски Коста	Доаѓање на работа	27.05.2009	06:00	06:	▲
Тендафиловски Кире	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	▢
Стефановски Стефан	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Ивановска Ивана	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Јованова Јованка	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Петровска Петра	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Цветковца Цвета	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Димевска Дијана	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Котевска Билјана	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	
Стојановска Стојана	Доаѓање на работа	27.05.2009	07:00	07:	▼

ИЗМЕНИ

БРИШИ

време (hh:mm): 10:16

датум (dd.mm.yyyy): 4 12 2009

☒ Доаѓање на работа

☐ Заминување од работа

☐ Боледување

☐ Одмор

☐ Празник

☐ Платено отсуство

☐ Неплатено отсуство

About

User accounts

Пристап до БП

- Презентациски слој -

```
1:Private Sub Zapisi_Click()  
2:DoCmd.RunSQL "UPDATE tbl_evid SET [vreme] = " &  
3:Forms![frm_korek]![Text27].Value  
4:st = Me.Text33.Value & "/" & Me.Text35.Value & "/" &  
5:Me.Text37.Value  
6:DoCmd.RunSQL "UPDATE tbl_evid SET [datum] = " &  
7:DateValue(st)  
8:End Sub
```

VBA скрипта која содржи SQL наредба

Пристап до БП

- Презентациски слој – web апликација

- ❑ Форми со контроли за интеракција со корисниците кодирани во HTML јазикот.
- ❑ *Web browser* на клиентската машина го интерпретира HTML кодот и ја прикажува страницата во својот прозорец.
- ❑ После внесувањето податоци, корисникот со притиснување на копче започнува соодветна акција.
- ❑ Внесените податоци во вид на HTTP барање се пренесуваат до Web сервер, каде се извршува соодветниот код (пр. ASP, PHP).
 - До колку акцијата се однесува на пристап до БП, се воспоставува конекција со БП, се составува SQL наредба и се извршува.

Име на компанија:

Адреса:

Поштенски број:

Submit

Reset

```
<body>
<form name="form1" method="post" action="add_cust.asp">
  <table width="300" border="0">
    <tr>
      <td>Име на компанија:</td>
      <td><input type="text" name="firma"></td>
    </tr>
    <tr>
      <td>Адреса:</td>
      <td><input type="text" name="adresa"></td>
    </tr>
    <tr>
      <td>Поштенски број:</td>
      <td><input type="text" name="postkod"></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><input type="submit" name="Submit"></td>
      <td><input type="reset" name="Submit2"></td>
    </tr>
  </table></form></body></html>
```

Пристап до БП

- Презентациски слој -

```
1:  <html>
2:  <body>
3:  <%
4:  set conn=Server.CreateObject("ADODB.Connection")
5:  conn.Provider="Microsoft.Jet.OLEDB.4.0"6:  conn.Open
   "d:/webdata/partneri.mdb"
7:  sql="INSERT INTO kupuvaci (ime_firma, adresa, postbroj)"
8:  sql=sql & " VALUES "
9:  sql=sql & "(" & Request.Form("firma") & ", "
10:  sql=sql & "'" & Request.Form("adresa") & "', "
11:  sql=sql & "'" & Request.Form("postkod") & "'" & ")"
12: on error resume next
13: conn.Execute sql,recaffected
14: if err<>0 then
15:   Response.Write("Nemate pravo na dodavanje podatoci!")
16: else
17:   Response.Write("<h3>Klientot " & Request.Form("firma")
18:   & " e dodaden</h3>")
19: end if
20: conn.close
21: %>
22: </body>
23: </html>
```

Пристап до БП преку ASP (*Active Server Pages*) страница

Пристап до БП

- Презентациски слој -

Предности на пристапот од презентацискиот слој:

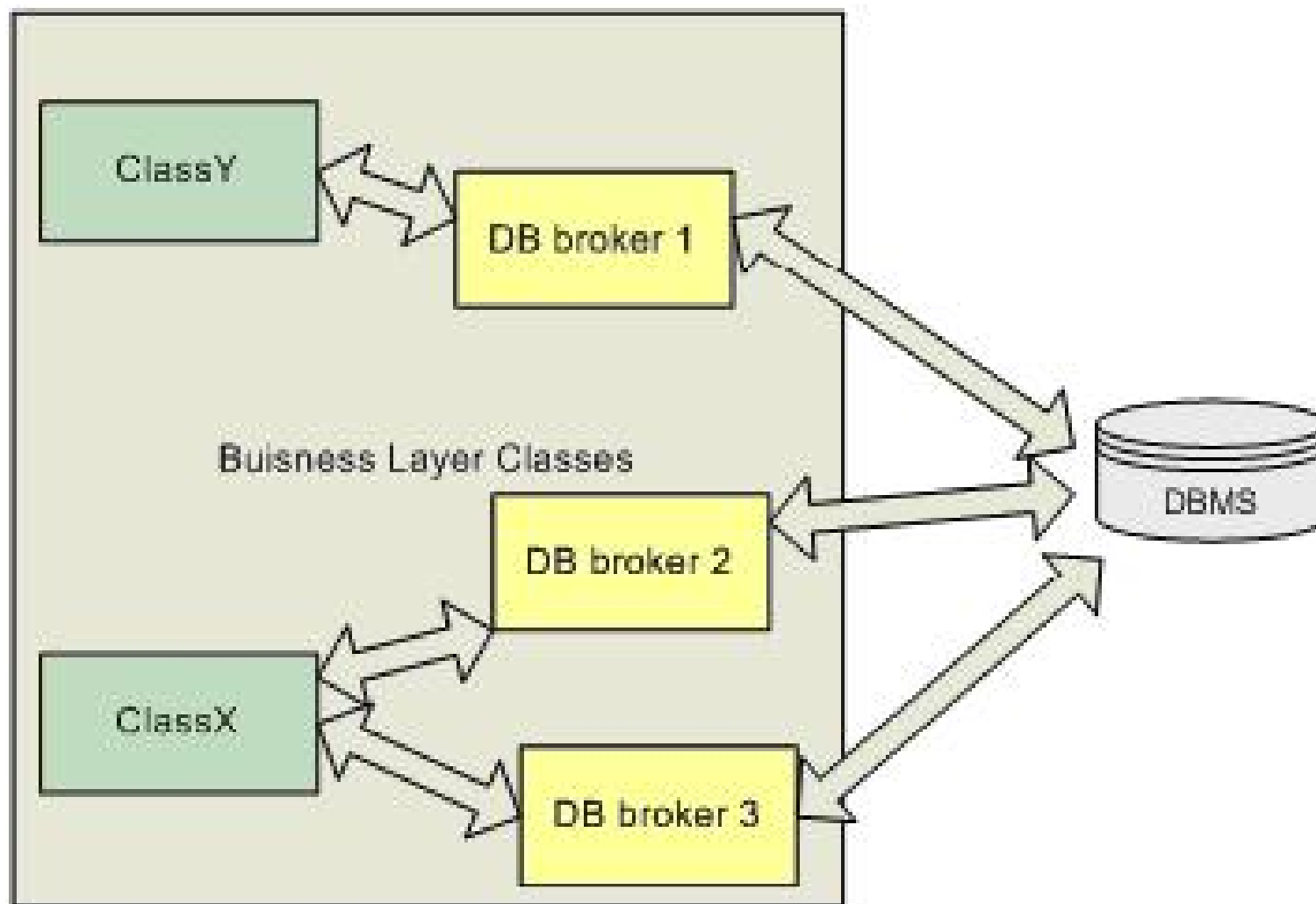
- ❑ **едноставност и брзина** на имплементација
- ❑ погоден за едноставни апликации (тестирање) бидејќи **сè се наоѓа на едно место**
- ❑ погоден кога се користат едноставни SQL наредби и кога целиот СУБП е **однапред познат и непроменлив**

Недостатоци на пристапот од презентацискиот слој:

- ❑ обично е потребно **менување на SQL кодот** кој се наоѓа во објектите на корисничкиот интерфејс во случај на промена или инсталација на нова верзија на СУБП
- ❑ **преклопување на работите** на дизајнерите и програмерите што создава конфузија со ваквиот пристап кај посложените апликации
- ❑ **макотрпно одржување и управување** со нераслоениот софтвер што често дава лоши резултати

Пристап до БП

- Слој на бизнис логика



Пристап до БП

- Слој на бизнис логика

- Најчесто користен пристап кај повеќеслојните апликации
- Ентитети (класи или модули) се задолжени за комуникација со БП
- Услужни класи кои овозможуваат интеракција со БП
 - *CDatabase, CRecordset* класи од Microsoft (MFC)
 - *ResultSet, Connection* класи во Java пакетот *java.sql*.*

Пристап до БП

- Слој на бизнис логика

Предности на пристапот од слојот на бизнис логика:

- ❑ Објектите за размена на податоци со БП се дизајнираат потполно **независно** од презентацискиот слој
- ❑ Објектите се **посредници** меѓу БП и остатокот од апликацијата

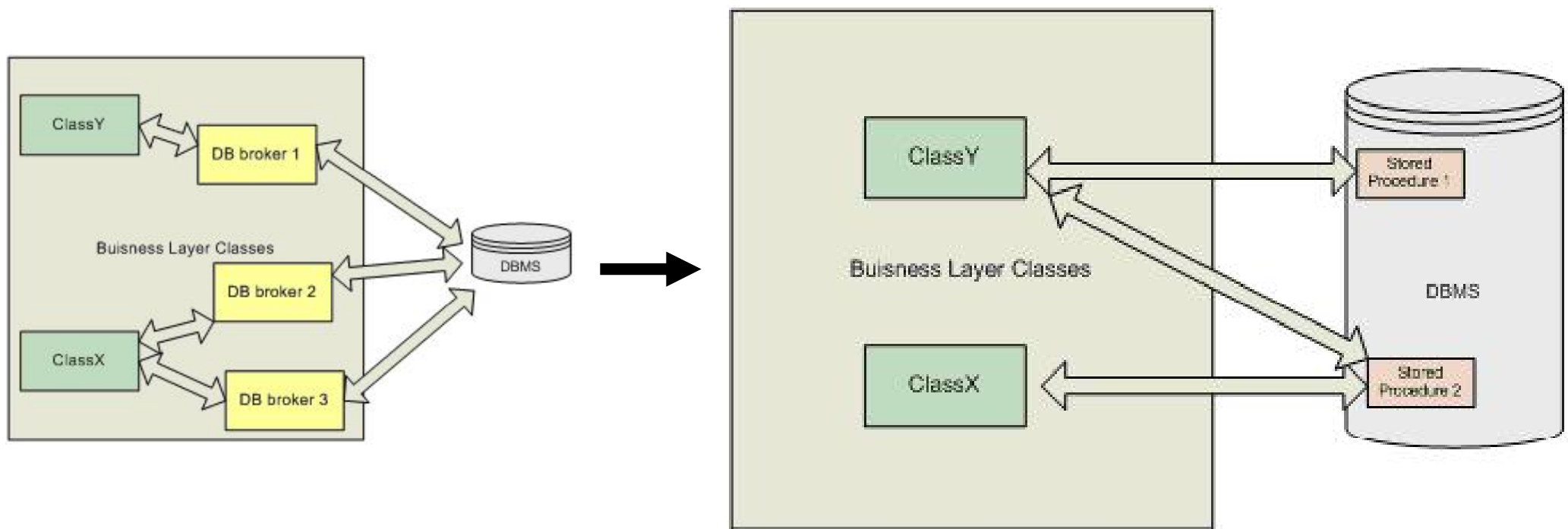
Недостатоци на пристапот од слојот на бизнис логика:

- ❑ SQL наредбите **се директно внесени во изворниот код** на апликацијата во рамките на класите на слојот на бизнис логика.
- ❑ **Нарушена оптимизираност** на код и на цела апликација.
- ❑ Зголемен обем на код → **отежнато неговото одржување.**
 - На пр. ако е потребно да се промени името и структурата на некоја табела во базата, соодветните измени мора да се направат над сите SQL наредби кои референцираат на таа табела.
 - Исто така, апликацијата би морала повторно да се генерира, инсталира и подесува, што е заметна работа.

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Преместување на SQL наредбите од изворниот код на апликацијата во СУБП



Пристап до БП

- Слој на податоци

- Вгнездени процедури (*stored procedures*)
 - Множества инструкции кои често се користат
 - Програмерите се ослободуваат од **повеќекратно повикување** на исти команди
 - **Најбрзо се извршуваат** бидејќи процесот на преведување инструкции се врши на SQL серверот
 - Процедурите се наоѓаат **на едно место**, а не на повеќе места во апликациите (пр. на *front-end* крајот – презентациски слој), па нивната измена и ажурирање е многу полесно

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Вгнездени процедури (*stored procedures*)
 - Кога се изврши процедурата, само резултатот од обработката се испраќа на следниот слој
 - Најмало оптоварување на мрежата, подобрени перформанси
 - Со процедурите може да се проследуваат параметри и променливи
 - Процедурите може да се повикаат и од други процедури
 - Најчесто се пишуваат во некој од проширените SQL јазици кои ги дефинира производителот на конкретниот СУБП
 - Oracle – PL/SQL
 - Microsoft SQL Server – Tansact-SQL

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Предуслов – СУБП мора да поседува можност за креирање процедури
- SQL наредбите се *вгнездуваат* како процедури (*stored procedure*) во целната БП

```
1: CREATE PROCEDURE `spUsedTestSets`(IN u_id INTEGER(11))  
2: BEGIN  
3: SELECT * FROM `t_mtutor_used_test_sets` WHERE (user_id=u_id);  
4: END;
```

Пристап до БП

- Слој на податоци

□ Повикување на вгнездените процедури

```
1: cs = conn.prepareCall("{call spUsedTestSets(?)}");
2: cs.setInt("user_id", u_id);
3: rs = cs.executeQuery();
4: while( rs.next() ){
5:     int test_id = rs.getInt("test_set_id");
6:     Date test_dat = rs.getDate("date");
7: }
```


Пристап до БП

- Слој на податоци

- Тригери, окидачи (*triggers*)
 - Програмска процедура во рамките на СУБП, која се активира со одреден настан:
 - Внесување на нов запис во табела
 - Бришење на одреден запис
 - Модификација на постоечки запис
- Тригерот претставува еден од механизмите за проверка на услов на интегритет на БП

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Тригери, окидачи (*triggers*)
 - Тригерот започнува одредена активност над базата, секогаш кога ќе се случи еден од наведените настани
 - Поточно речено, СУБП иницира извршување на тригери, веднаш по случувањето на настаните
 - Работата со тригери е надвор од контролата на апликацијата која е врзана на СУБП, а задолжително се извршува

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Тригери, окидачи (*triggers*)
 - Синтаксата на тригерот е следна:


```
CREATE [OR REPLACE] TRIGGER  
/ime_na_triger/ /tip triger/ ON /ime tabela/  
BEGIN  
/izvrsni_instrukcii_na_triggerot/  
END
```
 - Типот може да биде: BEFORE, AFTER и
INSTEAD OF

Пристап до БП

- Слој на податоци

□ Тригери, окидачи (*triggers*)

- Пример за тригер кој прикажува порака пред внесувањето запис во табелата emp.

```
■ CREATE OR REPLACE TRIGGER emp_alert_trig
    BEFORE INSERT ON emp
    BEGIN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('New employees are
                                about to be added');
    END;
```

Пристап до БП

- Слој на податоци

- Тригери, окидачи (*triggers*)
 - Oracle има тригери кои се активираат и кога се менува шемата на РБП
 - Тригери на ниво на шема (schema-level)
 - After Creation
 - Before Alter
 - After Alter
 - Before Drop
 - After Drop
 - Before Logoff
 - After Logon

Пристап до БП

- Слој на податоци

Предности на пристапот од слојот на податоци:

- ❑ Со користењето на вгнездените процедури **се намалува комплексноста** на слојот на бизнис логика.
- ❑ Вгнездените процедури се прават за целниот СУБП, така да **се тестираат независно** од апликацијата (базата не мора да биде поврзана со апликацијата).
 - На овај начин е многу олеснето одржувањето и проширувањето на сложените системи на ниво на податоци.

Недостатоци на пристапот од слојот на податоци:

- ❑ Користењето вгнездени процедури **ја зголемува комплексноста** на БП и го оптоварува СУБП, бидејќи дел од програмерските работи се префрлуваат на администраторите на БП.