БАЗЫ ДАННЫХ

Лекция 3 Типы данных

Ограничения целостности

Пример

- Преподаватели пишут учебники по предметам

- Преподаватель – Предмет – Учебник

Пример

- **Преподаватель**
- IdTeacher
- Name
- Birthday

- **Авторы**
- IdBookAuthor
- **IdTeacher**
- **IdBook**

- **Учебник**
- IdBook
- BookName
- PublcationYear
- NumberOfPages
- **IdSubject**

- **Предмет**
- IdSubject
- SubjectName
- SubjectType

Пример

- Студент – Группа – Староста

Пример

- **Студент**
- IdStudent
- StudentName
- Birthday
- Address
- **IdGroup**

- **Группа**
- IdGroup
- GroupNum
- Profession
- Faculty
- **Head**

Типы данных

- Числовые
- Денежные
- Символьные
- Дата и время
- Прочие

Числовые типы данных

- Точные
- Приближенные

Точные числовые типы данных

Тип данных	Диапазон значений	Количество байт
tinyint	0 – 255	1
smallint	-32768 – 32768	2
int	-2^{31} – $(2^{31}-1)$	4
bigint	-2^{63} – $(2^{63}-1)$	8
bit	0 или 1	1
decimal(p, s) numeric(p, s) $1 \le p \le 38$, $0 \le s < p$	$(-10^{38}+1)$ – $(10^{38}+1)$	5 – 17 p - максим. количество цифр (точность) s - количество цифр после точки (масштаб)

Точность и масштаб

- Точность представляет собой количество десятичных знаков в числе
- Масштаб представляет собой количество десятичных знаков справа от десятичного разделителя
- Например:
- число 153,411
- точность 6
- масштаб 3

Точность и масштаб

Операция	Точность результата	Масштаб результата
e1 + e2	max(s1, s2) + max(p1-s1, p2-s2) + 1	max(s1, s2)
e1 - e2	max(s1, s2) + max(p1-s1, p2-s2) + 1	max(s1, s2)
e1 * e2	p1 + p2 + 1	s1 + s2
e1 / e2	p1 - s1 + s2 + max(6, s1 + p2 + 1)	max(6, s1 + p2 + 1)
e1 % e2	min(p1-s1, p2 -s2) + max(s1,s2)	max(s1, s2)

Числовые типы данных

```
use TEMPDB
go
create table EXACT_NUMBER
(
 N_BIT       bit,
 N_TINYINT   tinyint,
 N_SMALLINT  smallint,
 N_INT       int,
 N_BIGINT    bigint,
 N_DECIMAL   decimal(10,3)
 );
 go
 insert into EXACT_NUMBER values (1, 123, 12345, 1234567890
 insert into EXACT_NUMBER values (-1, 123, -12345, -1234567
 insert into EXACT_NUMBER values (0, 123, 12345, 1234567890
 go
 select * from EXACT_NUMBER;
 go
```

N_BIT	N_TINYINT	N_SMALLINT	N_INT	N_BIGINT	N_DECIMAL
1	123	12345	1234567890	123456789012345678	1234567.890
1	123	-12345	-1234567890	-123456789012345678	-1234567.123
0	123	12345	1234567890	123456789012345678	1234567.123

Приближенные числовые типы данных

Тип данных	Диапазон значений	Количество байт
float(p) 1 ≤ p ≤ 53	-1.79×10^{308} – $-2{,}23\times10^{-308}$, 0, $2{,}23\times10^{-308}$ – 1.79×10^{308}	4 (p<=24) 8(p>24)
real float(24)	-3.4×10^{38} – $-1{,}18\times10^{-38}$, 0, $1{,}18\times10^{-38}$ – 3.4×10^{38}	4 REAL является синонимом типа FLOAT(24).

Приближенные числовые типы данных

```
use TEMPDB
go
create table APPROXIMATE_NUMBER
(
 N_FLOAT     float(53),
 N_REAL      real
 );
 go

 insert into APPROXIMATE_NUMBER values (1.1,2.2);
 insert into APPROXIMATE_NUMBER values (1.12345678901
 insert into APPROXIMATE NUMBER values (112.345678901
```

Денежные типы данных

Тип данных	Диапазон	Хранение
money	От -922 337 203 685 477,5808 до 922 337 203 685 477,5807	8 байт
smallmoney	От -214 748,3648 до 214 748,3647	4 байта

Символьные типы данных

Тип данных	Размер в символах	Количество байт
char(n)	1 – 8000	n
varchar(n)	1 – 4000	кол. символов + 2
varchar(max)	1 – $(2^{31}-1)$	кол. символов +2
nchar(n)	1 – 8000	2n
nvarchar(n)	1 – 4000	2 кол. символов + 2
nvarchar(max)	1 – $(2^{30}-1)$	2×кол. символов +2

Символьные типы данных

```
use TEMPDB
go

create table CHARACTER_DATA
(
 C_CHAR       char(100),
 C_VARCHAR    varchar(200),
 C_VARCHARM   varchar(max),
 C_NCHAR      nchar(100),
 C_NVARCHAR   nvarchar(200),
 C_NVARCHARM nvarchar(max)
 );
 go
```

Типы данных для даты и времени

Тип данных	Диапазон, точность, формат	Количество байт
date	01.01.1753 – 31.12.9999, 1 день, YYYYMMDD	3
time(p) 0 ≤ p ≤ 7	00:00:00.0000000 – 23:59:59.9999999, 100 нс, hh:mm:ss.nnnnnnn	3 – 5
smalldatetime	01.01.1900 00:00 – 06.06.2079 23:59, 1 мин, YYYYMMDD hh:mm	4

Типы данных для даты и времени

Тип данных	Диапазон, точность, формат	Количество байт
datetime	01.01.1753 00:00:00.000 –31.12.9999 23:59:59.999, 0.003 с, YYYYMMDD hh:mm:ss.nnn	8
datetime2(p) 0 ≤ p ≤ 7	01.01.0001 00:00:00.00000000 –31.12.9999 23:59:59.9999999, 100 нс, YYYYMMDD hh:mm:ss.nnnnnnn	6 – 8
datetime offset(p) 0 ≤ p ≤ 7	01.01.0001.00:00:00:00000000 +00:00 – 31.12.9999.23:59:59:9999999 +23:59, 100 нс, YYYYMMDDhh:mm:ss:nnnnnnn±hh:mm	8 – 10

Типы данных для даты и времени

- SELECT
  - CAST('2017-05-08 12:35:29. 1234567 +12:15' AS time(7)) AS 'time',
  - CAST('2017-05-08 12:35:29. 1234567 +12:15' AS date) AS 'date',
  - CAST('2017-05-08 12:35:29.123' AS smalldatetime) AS 'smalldatetime',
  - CAST('2017-05-08 12:35:29.123' AS datetime) AS 'datetime',
  - CAST('2017-05-08 12:35:29. 1234567 +12:15' AS datetime2(7)) AS 'datetime2',
  - CAST('2017-05-08 12:35:29.1234567 +12:15' AS datetimeoffset(7)) AS 'datetimeoffset';

Типы данных для даты и времени

Тип данных	Вывод
time	12:35:29. 1234567
date	2017-05-08
smalldatetime	2017-05-08 12:35:00
datetime	2017-05-08 12:35:29.123
datetime2	2017-05-08 12:35:29. 1234567
datetimeoffset	2017-05-08 12:35:29.1234567 +12:15

Функции CAST и CONVERT

- CAST (expression AS data_type)
- CONVERT (data_type, expression[, style])

Без века (гг)	С веком (гггг)	Стандартная схема	Стиль
-	**0** или **100**	default	мес дд гггг чч:мм
1	**101**	США	1 = мм/дд/гг 101 = мм/дд/гггг
2	**102**	ANSI	2 = гг.мм.дд 102 = гггг.мм.дд
10	**110**	США	10 = мм-дд-гг 110 = мм-дд-гггг
12	**112**	ISO	12 = ггммдд 112 = ггггммдд

Функции CAST и CONVERT

```
select cast('-123.123' as numeric(7,3)),   -- символы --> число
       convert(numeric(7,3), '-123.123')
select cast( -123.123  as varchar(12)),    -- число --> символы
       convert(varchar(12),  -123.123)
select cast(getdate() as char(30)),        -- дата --> символы
       convert(char(30),  getdate()),
       convert(char(30),  getdate(), 112) -- 112 - стиль
select cast('20140107 22:00:01.123' as datetime), -- символы --> дата
       convert(datetime,  '20140107 22:00:01.123')
```

Двоичные типы данных

- Хранится последовательность битов
- Применяются для хранения изображений, звука, видео
- Можно хранить любые данные

Двоичные типы данных

Тип данных	Размер в байтах	Количество байт
binary(n)	1 – 8000	n
varbinary(n)	1 – 8000	кол. символов + 2
varbinary(max)	1 – $(2^{31}-1)$	кол. символов +2

Двоичные типы данных

```
use TEMPDB
go
create table BINARY_DATA
(
 B_BINARY       binary(400),
 B_VARBINARY    varbinary(400),
 B_VARBINARYM   varbinary(max)
 );
 go
 insert into BINARY_DATA
       values(
              0x123456789012345,
              0x123456789012345,
```

Прочие типы данных

- TIMESTAMP
- UNIQUEIDENTIFIER
- XML
- HIERARCHYID
- GEOGRAPHY, GEOMETRY
- FILESTREAM
- SQLVARIANT
- TEXT, NTEXT, IMAGE

TIMESTAMP

- **ROWVERSION** - синоним **TIMESTAMP**
- Необходимо установить хронологию изменения данных
- занимает 8 байт
- Значения могут вводиться и изменяться **только сервером**

TIMESTAMP

```
use TEMPDB
go
create table TIMESTAMP_DATA1
(
  ID     int,
         timestamp      --  имя по умолчанию TIME
 );
 go
 create table TIMESTAMP_DATA2
 (
  ID             int,
  T_ROWVERSION   rowversion  --  имя обязательно
 );
 go
 insert into TIMESTAMP_DATA1(ID)     values(1);
 insert into TIMESTAMP_DATA2(ID)     values(1);
```

ID	timestamp
1	0x00000000000007EF

ID	T_ROWVERSION
1	0x00000000000007F0

UNIQUEIDENTIFIER

- 16-байтовый идентификатор GUID
- Главная особенность – способность генерировать уникальные значения, которые с очень малой вероятностью могут быть независимо получены еще раз.
- Могут быть получены при помощи встроенной функции **NEWID**.
- Могут быть преобразованы из строковой константы в формате *xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx*, где каждый символ *x* представляет шестнадцатеричную цифру в диапазоне 0–9 или a–f
- Пример:
- 8F1719F1-8B37-D821-B52D-00C04FC964FF

UNIQUEIDENTIFIER

```
use TEMPDB
go
create table ID_DATA
(
  ID    uniqueidentifier,
  V     varchar(10)
 );
 go

 insert into ID_DATA  values(newid(), 'ABCD');

 select *, datalength(ID)[datalength(ID)] from ID_DATA
```

ID	V	datalength(ID)
0E947E7A-CEDC-4253-8732-4A52A9024CF7	ABCD	16

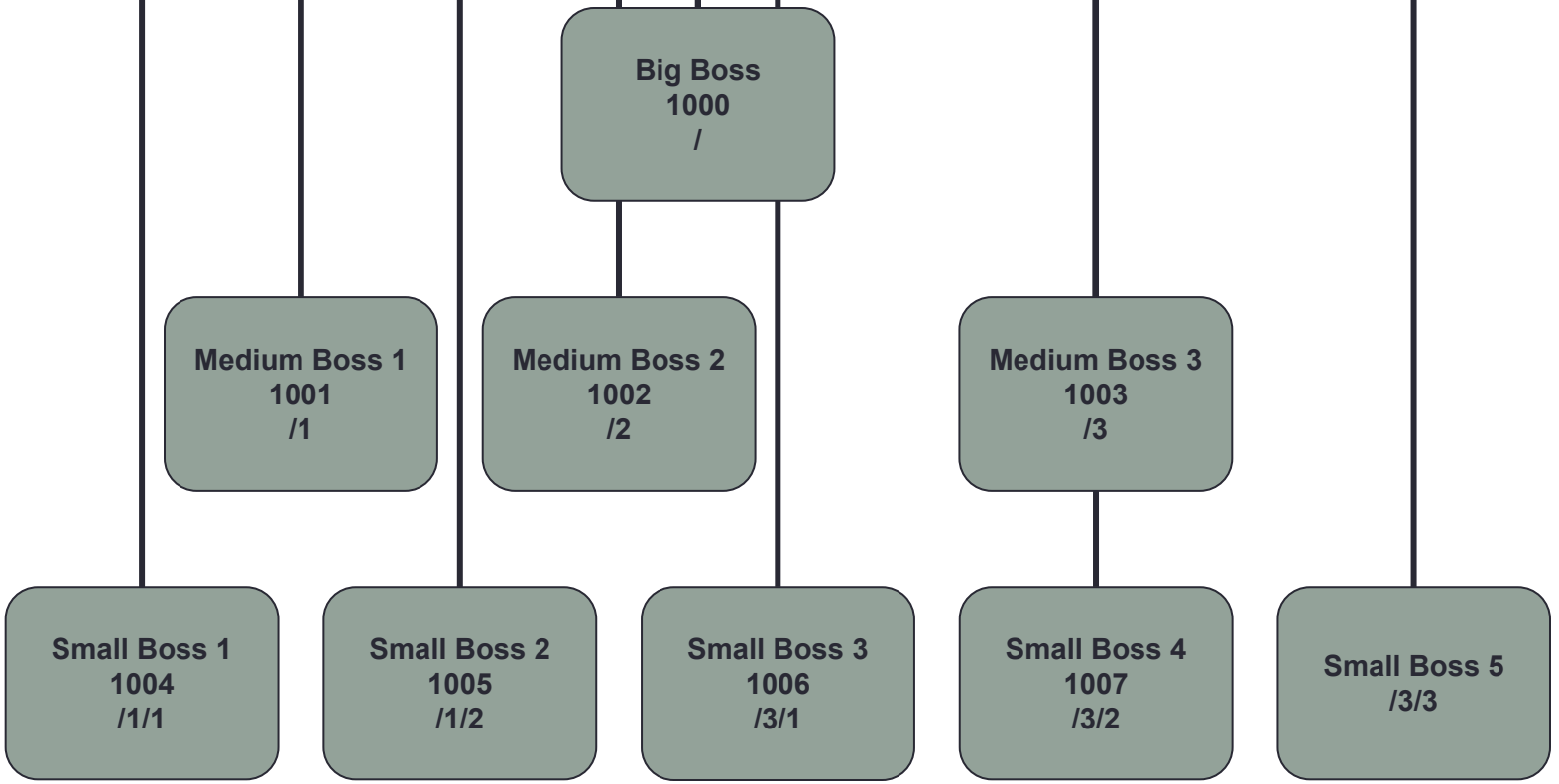
XML

- Тип данных, в котором хранятся XML-данные

```
<?xml version="1.0"?>
<journal>
        <title>Very Useful Journal</title>
        <contacts>
                <address>sdsds</address>
                <tel>8-3232-121212</tel>
                <tel>8-3232-121212</tel>
                <email>j@j.ru</email>
                <url>www.j.ru</url>
        </contacts>
<issues-list>
        <issue index="2">
                <title>XML today</title>
                <date>12.09.98</date>
                <about>XML</about>
                <home-url>www.j.ru/issues/</home-url>
                <articles>
                        <article ID="3">
                                <title>Issue overview</title>
                                <url>/article1</url>
                                <hotkeys>
                                        <hotkey>language</hotkey>
                                        <hotkey>marckup</hotkey> >
```

HIERARCHYID

- Системный тип данных переменной длины
- Используется для представления положения в иерархии



Пространственные типы

- GEOGRAPHY
- GEOMETRY

- **geography** хранит эллиптические данные, такие как координаты широты и долготы GPS
- **geometry** представляет данные в эвклидовом пространстве (плоской системе координат)

FILESTREAM

- FILESTREAM размещает данные больших двоичных объектов (BLOB) типа **varbinary(max)** в файловой системе в виде файлов
- Можно вставлять, обновлять, запрашивать, выполнять поиск и выполнять резервное копирование данных FILESTREAM
- Следует использовать в следующих случаях:
  - средний размер сохраняемых объектов превышает 1 МБ;
  - важен быстрый доступ для чтения;

SQLVARIANT

- Тип данных, хранящий значения различных типов данных
- Максимальная длина значения типа **sql_variant** составляет 8016 байт
- Сюда включены структура и значение базового типа
- Максимальная длина значения соответствующего базового типа составляет 8 000 байт

SQLVARIANT

- Типы значений, которые не могут храниться в типе данных **sql_variant**

varchar(max)	**varbinary(max)**
nvarchar(max)	**xml**
text	**ntext**
image	**rowversion** (**timestamp**)
sql_variant	**geography**
hierarchyid	**geometry**
Определяемые пользователем типы	**datetimeoffset**

Приоритет

- Тип данных с меньшим приоритетом будет преобразован в тип данных с большим приоритетом
- Если неявное преобразование не поддерживается, возвращается ошибка

Приоритет

1. определяемые пользователем типы данных (высший приоритет);
2. sql_variant;
3. xml;
4. datetimeoffset;
5. datetime2;
6. datetime;
7. smalldatetime;
8. date;
9. time;
10. float;
11. real;
12. decimal;
13. money;
14. smallmoney;
15. bigint;
16. int;
17. smallint;
18. tinyint;
19. bit;
20. ntext;
21. text;
22. image;
23. timestamp;
24. uniqueidentifier;
25. nvarchar (включая nvarchar(max));
26. nchar;
27. varchar (включая varchar(max));
28. char;
29. varbinary (включая varbinary(max));
30. binary (низший приоритет).

Ограничения целостности

Условное обозначение	Действие ограничения целостности
data type тип данных	предотвращает появление в столбце значений, не соответствующих типу данных
not null запрет значений null	предотвращает появление в столбце значений null
default Значение по умолчанию	устанавливает значение в столбце по умолчанию при выполнении операции INSERT
primary key первичный ключ	предотвращает появление в столбце (группе столбцов) повторяющихся значений и пустого значения
foreign key внешний ключ	устанавливает связь между таблицей со столбцом, имеющим свойство foreign key (FK внешний ключ) и таблицей, имеющей столбец со свойством primary key (PK – первичный ключ); предотвращает несогласованные операции между PK и FK
unique уникальное значение	аналогично primary key, но допускает пустые значения и не может быть использован для связи с foreign key
check проверка значений	предотвращает появление в столбце значения, не удовлетворяющего логическому условию, записанному после check

Ограничения целостности

- Для ограничений целостности
  - PRIMARY KEY
  - FOREIGN KEY
  - UNIQUE
  - CHECK
- может быть задано **имя**
- Если это имя не задано, при создании таблицы сервер назначает ограничениям собственные имена

PRIMARY KEY

- Столбец или группа столбцов, имеющие уникальные значения для каждой строки, называется **ключом**
- **Create table FACULTY** -- факультет
  (FACULTY char(10), -- идентификатор
  FACULTY_NAME varchar(50)); -- полное имя

```
insert into FACULTY   (FACULTY,   FACULTY_NAME )
       values  ('ХТиТ','Химическая технология и техника');
insert into FACULTY   (FACULTY,   FACULTY_NAME )
       values  ('ХТиТ','Химическая технология и техника');
select * from FACULTY;
```

FACULTY	FACULTY_NAME
ХТиТ	Химическая технология и техника
ХТиТ	Химическая технология и техника

PRIMARY KEY

- **Create table FACULTY** --факультет
- **(FACULTY char(10) primary key,** --идентификатор
- **FACULTY_NAME varchar(50)** --полное имя
- **);**

```
insert into FACULTY   (FACULTY,   FACULTY_NAME )
       values  ('ХТиТ','Химическая технология и техника');
insert into FACULTY   (FACULTY,   FACULTY_NAME )
       values  ('ХТиТ','Химическая технология и техника');
select * from FACULTY;
```

```
Msg 2627, Level 14, State 1, Line 4
Violation of PRIMARY KEY constraint 'PK__FACULTY__81E78829173876EA'. Cannot insert duplicate key in object 'dbo.FACULTY'.
The statement has been terminated.
```

PRIMARY KEY

```
Create table FACULTY
(  FACULTY  char(10)
     constraint PK_FACULTY_FACULTY
     primary key,
    FACULTY_NAME varchar(50));
```

```
Create table FACULTY
(     FACULTY  char(10),
      FACULTY_NAME varchar(50),
      constraint PK_FACULTY_FACULTY
     primary key (FACULTY));
```

PRIMARY KEY

- **Create table SHEDULE_TEACHER --** расписание преподавателей
- **(CLASSDATE smalldatetime,** -- дата и время занятий
- **TEACHER char(10),** -- преподаватель
- **SUBJECT char(10),** -- дисциплина
- **AUDITORIUM char(10),** -- аудитория
- **constraint PK_ S_TEACHER primary key**
- **(CLASSDATE, TEACHER));**

NOT NULL

```
insert into FACULTY  (FACULTY, FACULTY_NAME)
        values  ('ИДиП', 'Издателькое дело и полиграфия');
insert into FACULTY  (FACULTY)
        values  ('ХТиТ');       -- неявный ввод значения NULL
insert into FACULTY  (FACULTY,  FACULTY_NAME)
        values  ('ЛХФ', NULL); -- явный ввод значения NULL
```

```
select * from FACULTY;
```

FACULTY	FACULTY_NAME
ИДиП	Издателькое дело и полиграфия
ЛХФ	NULL
ХТиТ	NULL

```
update FACULTY set FACULTY_NAME = NULL where FACULTY = 'ИДиП';
select * from FACULTY;
```

DEFAULT

```
create table FACULTY  -- факультеты
(
   FACULTY      char(10),                    --  идентификатор факульт
   FACULTY_NAME varchar(50)  default '???',  -- полное наименование
   constraint FACULTY_PK primary key(FACULTY)
);
go

insert into FACULTY  (FACULTY, FACULTY_NAME)
         values  ('ИДиП', 'Издателькое дело и полиграфия');
insert into FACULTY  (FACULTY)
         values  ('ХТиТ');       -- неявный ввод значения default
insert into FACULTY  (FACULTY,  FACULTY_NAME)
         values  ('ЛХФ', NULL); -- явный ввод значения NULL
insert into FACULTY   (FACULTY,   FACULTY_NAME )
         values  ('ТТЛП', NULL); -- явный ввод значения NULL
insert into FACULTY  (FACULTY,  FACULTY_NAME)
         values  ('ИЭФ', default); -- явный ввод значения default

update FACULTY set FACULTY_NAME = NULL where FACULTY = 'ИДиП';
update FACULTY set FACULTY_NAME = default where FACULTY = 'ЛХФ';

select * from FACULTY;
```

FACULTY	FACULTY_NAME
ИДиП	NULL
ИЭФ	???
ЛХФ	???
ТТЛП	NULL
ХТиТ	???

DEFAULT

```
create table FACULTY  -- факультеты
(
   FACULTY      char(10),                                  --  идентификатор факульт
   FACULTY_NAME varchar(50) not null default '???',   -- полное наименование
   constraint FACULTY_PK primary key(FACULTY)
);
```

FOREGN KEY

- **Внешний ключ** – ограничение целостности, основанное на связи, установленной между двумя таблицами БД
- Виды связей:
  - 1:1 – каждому экземпляру **одной** таблицы соответствует в точности **один** экземпляр второй и **наоборот**
  - 1:n – может существовать экземпляр **одной** таблицы, который соответствует **нескольким** экземплярам другой, и **обратное не допускается**
  - m:n – экземпляр **одной** таблицы соответствует **нескольким** экземплярам другой таблицы и **наоборот**

FOREGN KEY

```
create table  PULPIT  -- кафедра
(
     PULPIT      char(20)           -- идентификатор кафедры
                 constraint PULPIT_PK  primary key,
     PULPIT_NAME varchar(100)       -- полное наименование  кафедры
                 default '???',
     FACULTY     char(10)           -- идентификатор факультета
                 constraint PULPIT_FACULTY_FK foreign key
                 references FACULTY(FACULTY)
);
```

FACULTY	FACULTY_NAME
ИДиП	Издателькое дело и полиграфия
ИЭФ	Инженерно-экономический факультет
ЛХФ	Лесохозяйственный факультет
ТОВ	Технология органических веществ
ТТЛП	Технология и техника лесной промышленности
ХТиТ	Химическая технология и техника

FOREGN KEY – INSERT

```
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- OK
        values('ИСиТ','Информационных систем и технологий ','ИДиП' );
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- OK
        values('ПОиСОИ','Полиграфического оборудования и систем обработки информации ', NULL);
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- OK
        values('ЛУ','Лесоустройства','ЛХФ');
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- error 547
         values('ЛВ','Лесоводства','XXXX');
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- OK
            values('ЛВ','Лесоводства','ЛХФ');
insert into PULPIT(PULPIT, PULPIT_NAME, FACULTY)  -- OK
        values  ('ТЛ','Транспорта леса',NULL);
select * from PULPIT  order by   FACULTY
```

FOREGN KEY – INSERT

```
(1 row(s) affected)
(1 row(s) affected)
(1 row(s) affected)
Msg 547, Level 16, State 0, Line 7
The INSERT statement conflicted with the FOREIGN KEY constraint "PULPIT_FACULTY_FK".
The conflict occurred in database "BSTU", table "dbo.FACULTY", column 'FACULTY'.
The statement has been terminated.
(1 row(s) affected)
(1 row(s) affected)
(5 row(s) affected)
```

PULPIT	PULPIT_NAME	FACULTY
ПОиСОИ	Полиграфического оборудования и систем обработки...	NULL
ТЛ	Транспорта леса	NULL
ИСиТ	Информационных систем и технологий	ИДиП
ЛВ	Лесоводства	ЛХФ
ЛУ	Лесоустройства	ЛХФ

FOREGN KEY – UPDATE

```
update PULPIT set FACULTY = 'ИДиП' where PULPIT = 'ПОиСОИ';   -- OK
update PULPIT set FACULTY = 'ЛХФ'  where FACULTY is NULL;     -- OK
update PULPIT set FACULTY = NULL   where PULPIT = 'ИСиТ';     -- OK
update PULPIT set FACULTY = 'XXX'  where FACULTY = 'ЛХФ';     -- error 547

select * from PULPIT  order by   FACULTY
```

FOREGN KEY – UPDATE

```
(1 row(s) affected)
(1 row(s) affected)
(1 row(s) affected)

Msg 547, Level 16, State 0, Line 4
The UPDATE statement conflicted with the FOREIGN KEY constraint "PULPIT_FACULTY_FK".
The conflict occurred in database "BSTU", table "dbo.FACULTY", column 'FACULTY'.
The statement has been terminated.
```

PULPIT	PULPIT_NAME	FACULTY
ИСиТ	Информационных систем и технологий	NULL
ПОиСОИ	Полиграфического оборудования и систем обработки...	ИДиП
ТЛ	Транспорта леса	ЛХФ
ЛВ	Лесоводства	ЛХФ
ЛУ	Лесоустройства	ЛХФ

FOREGN KEY – DELETE

```
select count(*) 'количество строк до DELETE' from PULPIT;
delete PULPIT; -- удаление всех строк PULPIT
select count(*) 'количество строк после DELETE' from PULPIT;
```

количество строк до DELETE
5

количество строк после DELETE
0

CHECK

```
create table TEACHER
(
 TEACHER       char(10)  constraint TEACHER_PK  primary key,
 TEACHER_NAME  varchar(100),
 GENDER        char(1)   constraint TEACHER_GENDER_CH check (GENDER in ('м', 'ж')),
 PULPIT        char(20)  constraint TEACHER_PULPIT_FK foreign key
                         references PULPIT(PULPIT)
);
go
```

CHECK

```
insert into  TEACHER    (TEACHER,   TEACHER_NAME, PULPIT )          -- OK
                      values  ('СМЛВ',    'Смелов Владимир Владиславович',  'ИСиТ');
insert into  TEACHER    (TEACHER,  TEACHER_NAME, PULPIT, GENDER )   -- OK
                      values  ('АКНВЧ','Акунович Станислав Иванович','ИСиТ', 'м');
insert into  TEACHER    (TEACHER,  TEACHER_NAME, PULPIT, GENDER )   -- OK
                      values  ('БРС',     'Брусенцова Татьяна Палладьевна', 'ИСиТ', 'м');
insert into  TEACHER    (TEACHER,  TEACHER_NAME, PULPIT, GENDER )   -- OK
                      values  ('МРЗ',     'Мороз Елена Станиславовна',     'ИСиТ','ж');
insert into  TEACHER    (TEACHER,  TEACHER_NAME, PULPIT, GENDER )   -- error 547
                      values  ('РМНК',     'Романенко Дмитрий Михайлович',  'ИСиТ','х');

update  TEACHER  set GENDER = 'ж'  where  TEACHER =  'БРС';         -- OK
update  TEACHER  set GENDER = NULL where  TEACHER =  'МРЗ';         -- OK
update  TEACHER  set GENDER = 'у'  where  TEACHER =  'СМЛВ';        -- error 547

select * from TEACHER
```

CHECK

```
create table TEACHER
(
 TEACHER        char(10)  constraint TEACHER_PK  primary key,
 TEACHER_NAME   varchar(100),
 GENDER         char(1)
                not null
                default 'м'
                constraint TEACHER_GENDER_CH check (GENDER in ('м', 'ж')),
 PULPIT         char(20) constraint TEACHER_PULPIT_FK foreign key
                         references PULPIT(PULPIT)
);
```

UNIQUE

```
create table PROFESSION  -- специальность
(
 PROFESSION      char(20)      --  специальность
                 constraint PROFESSION_PK  primary key,
 FACULTY         char(10)      -- факультет
                 constraint PROFESSION_FACULTY_FK
                 foreign key references FACULTY(FACULTY),
 PROFESSION_NAME varchar(100) --  наименованиеспециальности
                 constraint PROFESSION_NAME_UQ unique,
 QUALIFICATION   varchar(50)  --  квалификация
);
go
```

UNIQUE

```
insert into PROFESSION(FACULTY, PROFESSION,PROFESSION_NAME, QUALIFICATION) --OK
      values ('ИДиП','1-40 01 02', 'Информационные системы и технологии',
              'инженер-программист-системотехник' );
insert into PROFESSION(FACULTY, PROFESSION,PROFESSION_NAME, QUALIFICATION) --OK
      values ('ИДиП','1-47 01 01','Издательское дело', 'редактор-технолог' );
insert into PROFESSION(FACULTY, PROFESSION,PROFESSION_NAME, QUALIFICATION) -- error 2627
      values  ('ИДиП',  '1-36 06 01','Издательское дело', 'инженер-электромеханик' );
insert into PROFESSION(FACULTY, PROFESSION,PROFESSION_NAME, QUALIFICATION) --OK
       values ('ХТиТ',  '1-36 01 08',NULL,'инженер-механик' );
insert into PROFESSION(FACULTY, PROFESSION,PROFESSION_NAME, QUALIFICATION) -- error 2627
       values ('ХТиТ',  '1-36 07 01',NULL, 'инженер-механик' );
update PROFESSION set PROFESSION_NAME = 'Информационные системы и технологии' -- error 26
       where PROFESSION = '1-36 01 08';
select * from PROFESSION;
```

IDENTITY

```
create table GROUPS --  учебные группы
(
 IDGROUP      int           -- идентификатор учебной группы
              identity(1,1)
              constraint GROUP_PK  primary key,
 FACULTY      char(10)      -- факультет
              constraint  GROUPS_FACULTY_FK foreign key
              references FACULTY(FACULTY),
 PROFESSION   char(20)       -- специальность
              constraint  GROUPS_PROFESSION_FK foreign key
              references PROFESSION(PROFESSION),
 YEAR_FIRST   smallint       -- год поступления
              check (YEAR_FIRST<=YEAR(GETDATE())),
 );
 go
```

IDENTITY

```
insert into GROUPS    (FACULTY,  PROFESSION, YEAR_FIRST ) -- OK
        values ('ИДиП','1-40 01 02', 2013),
               ('ИДиП','1-40 01 02', 2012),
               ('ИДиП','1-40 01 02', 2011),
               ('ИДиП','1-40 01 02', 2010),
               ('ИДиП','1-47 01 01', 2013);
insert into GROUPS    ( IDGROUP, FACULTY,  PROFESSION, YEAR_FIRST) -- error 544
        values (99, 'ИДиП','1-47 01 01', 2013);
select * from GROUPS;
```

Вопросы?