



Базы данных и Информационные системы

4/15 Ссылочная целостность

Кузиков Б.О.
Сумы, СумГУ
2013



Задачи занятия

- ▶ После завершения занятия вы должны уметь и знать следующее:
 - ▶ Ограничения на значения атрибутов
 - ▶ Создавать и поддерживать ограничения
 - ▶ Создавать первичные и внешние ключи



Что есть ограничение?

- ▶ Определяет правило на уровне таблицы.
- ▶ Предотвращает удаление таблицы в случае наличия зависимостей.
- ▶ В Oracle существуют следующие виды ограничений:
 - ▶ NOT NULL
 - ▶ UNIQUE Key
 - ▶ PRIMARY KEY
 - ▶ FOREIGN KEY
 - ▶ CHECK



Рекомендации по использованию

- ▶ Именуйте ограничения, иначе Oracle Server создаст имя в виде *SYS_Cn*.
- ▶ Создать ограничение можно:
 - ▶ Во время создания таблицы
 - ▶ После того, как таблица была создана
- ▶ Ограничение можно задать на уровне таблицы и на уровне столбца.
- ▶ Ограничения можно просмотреть в каталоге данных.



Определение ограничений

```
CREATE TABLE [schema.] table
    (column datatype [DEFAULT expr]
     [column_constraint],
     ...
     [table_constraint]);
```

```
CREATE TABLE emp (
    empno    NUMBER(4) ,
    ename    VARCHAR2(10) ,
    ...
    deptno   NUMBER(7,2) NOT NULL,
    CONSTRAINT emp_empno_pk
           PRIMARY KEY (EMPNO));
```

Определение ограничений

- ▶ На уровне столбца

```
column [CONSTRAINT constraint_name] constraint_type,
```

- ▶ На уровне таблицы

```
column, ...  
[CONSTRAINT constraint_name] constraint_type  
(column, ...),
```

```
CREATE TABLE NEW_EXAM_MARKS (  
    STUDENT_ID INTEGER NOT NULL,  
    SUBJ_ID INTEGER,  
    MARK INTEGER,  
    CONSTRAINT EXAM_PR_KEY PRIMARY KEY (STUDENT_ID,  
    SUBJ_ID));
```

Ограничение NOT NULL

- ▶ Гарантирует, что в столбце не могут быть использованы значения Null

EMP

EMPNO	ENAME	JOB	...	COMM	DEPTNO
7839	KING	PRESIDENT			10
7698	BLAKE	MANAGER			30
7782	CLARK	MANAGER			10
7566	JONES	MANAGER			20
...					

Ограничение NOT NULL
(ни одна строка не может
содержать null в этом
столбце)

Ограничение NOT
NULL не наложено
(любая строка может
содержать null в этом
столбце)

Ограничение NOT
NULL



NULL

- ▶ NULL – обозначение пустоты (недостатка информации).
- ▶ С NULL нельзя сравнивать

Условие	Значение A	Результат
a IS NULL	10	FALSE
a IS NOT NULL	10	TRUE
a IS NULL	NULL	TRUE
a IS NOT NULL	NULL	FALSE
a = NULL	10	UNKNOWN
a != NULL	10	UNKNOWN
a = NULL	NULL	UNKNOWN
a != NULL	NULL	UNKNOWN
a = 10	NULL	UNKNOWN
a != 10	NULL	UNKNOWN

Ограничение NOT NULL

- ▶ Определяется только на уровне столбца

```
SQL> CREATE TABLE emp (  
2     empno    NUMBER(4) ,  
3     ename    VARCHAR2(10) NOT NULL,  
4     job      VARCHAR2(9) ,  
5     mgr      NUMBER(4) ,  
6     hiredate DATE ,  
7     sal      NUMBER(7,2) ,  
8     comm     NUMBER(7,2) ,  
9     deptno    NUMBER(7,2) NOT NULL);
```



Ограничение UNIQUE (уникальный ключ)

Ограничение UNIQUE

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

Вставка

50	SALES	DETROIT
60		BOSTON

Не будет вставлено
(DNAME-SALES уже
существует)

Будет вставлено



Ограничение UNIQUE

- ▶ Определяется как на уровне столбца, так и на уровне таблицы

```
SQL> CREATE TABLE dept (  
  2     deptno      NUMBER(2) ,  
  3     dname       VARCHAR2(14) ,  
  4     loc         VARCHAR2(13) ,  
  5     CONSTRAINT dept_dname_uk UNIQUE (dname) );
```

```
CREATE TABLE Student (  
    STUDENT_ID INTEGER,  
    Name VARCHAR(20) ,  
    Surname VARCHAR(20) ,  
    CONSTRAINT STUDENT_UNIQ UNIQUE (Name, Surname) );
```

Ограничение PRIMARY KEY

PRIMARY KEY

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

Вставка

20	MARKETING	DALLAS
	FINANCE	NEW YORK

← Не будет вставлено
(DEPTNO=20 уже
существует)

← Не будет вставлено
(DEPTNO имеет
значение null)



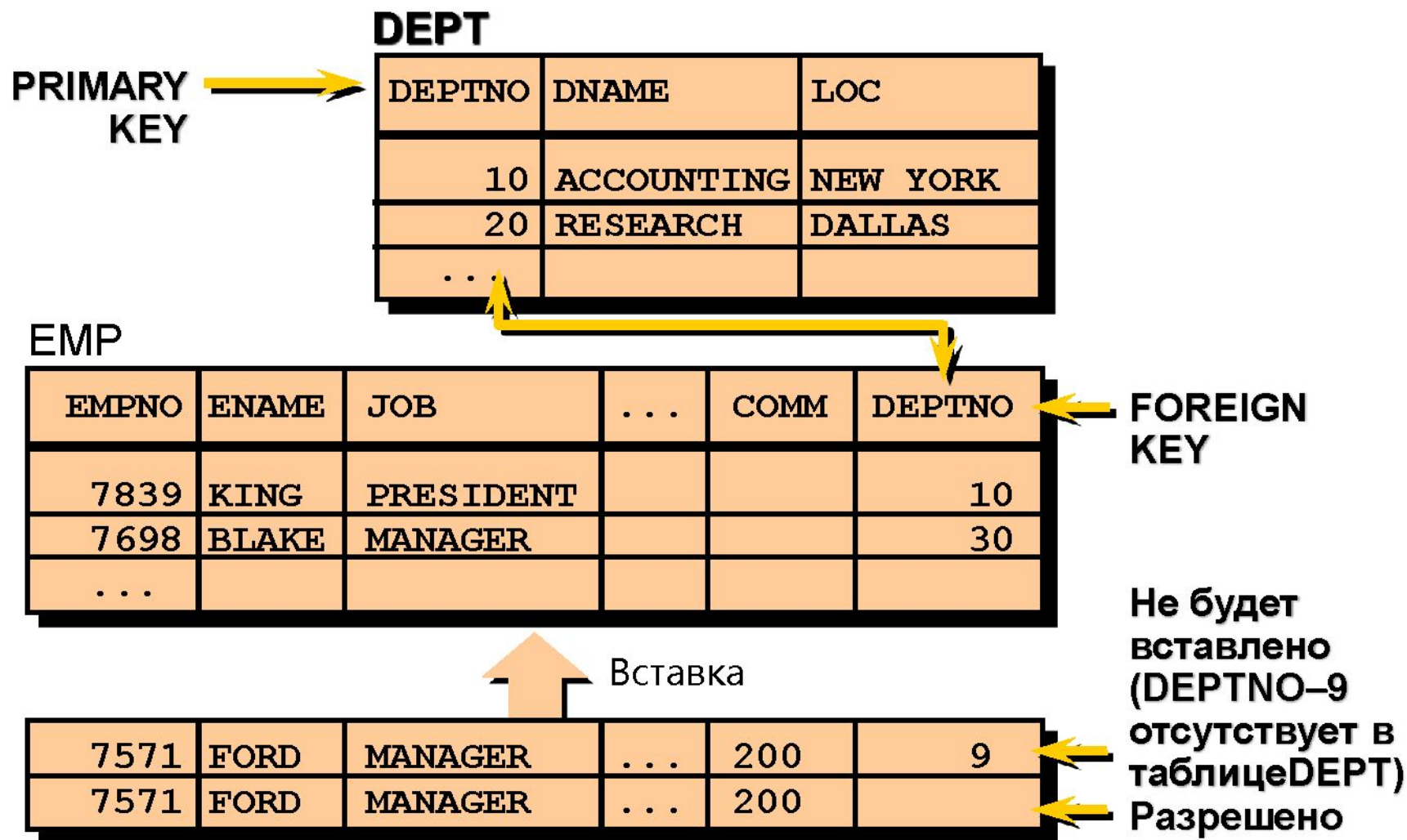
Ограничение PRIMARY KEY

- ▶ Определяется как на уровне столбца, так и на уровне таблицы

```
SQL> CREATE TABLE dept (  
2     deptno      NUMBER(2) ,  
3     dname       VARCHAR2(14) ,  
4     loc         VARCHAR2(13) ,  
5     CONSTRAINT dept_deptno_pk PRIMARY KEY(deptno)) ;
```

```
SQL> CREATE TABLE dept (  
2     deptno      NUMBER(2) PRIMARY KEY ,  
3     dname       VARCHAR2(14) ,  
4     loc         VARCHAR2(13)  
);
```

Ограничение FOREIGN KEY



Ограничение FOREIGN KEY

- ▶ Определяется как на уровне столбца, так и на уровне таблицы

```
SQL> CREATE TABLE emp (  
 2     empno      NUMBER (4) ,  
 3     ename      VARCHAR2 (10) NOT NULL ,  
 4     job        VARCHAR2 (9) ,  
 5     mgr        NUMBER (4) ,  
 6     hiredate   DATE ,  
 7     sal        NUMBER (7,2) ,  
 8     comm       NUMBER (7,2) ,  
 9     deptno     NUMBER (7,2) NOT NULL ,  
10     CONSTRAINT emp_deptno_fk FOREIGN KEY (deptno)  
11         REFERENCES dept (deptno)) ;
```

Ключевые слова ограничения FOREIGN KEY

- ▶ FOREIGN KEY

Определяет столбец дочерней таблицы на уровне ограничений таблицы

- ▶ REFERENCES

Определяет родительскую таблицу и столбец в ней

- ▶ ON DELETE CASCADE

Позволяет удалять строки родительской таблицы вместе со связанными элементами дочерней таблицы

- ▶ ON DELETE SET NULL

При удалении из родительской таблицы в дочерней таблице значение полей с внешними ключами зануляется



Ограничение CHECK

- ▶ Определяет условие, которому должны удовлетворять все строки в таблице
- ▶ Не допускаются следующие выражения:
 - ▶ Ссылки на псевдостолбцы CURRVAL, NEXTVAL, LEVEL, и ROWNUM
 - ▶ Вызовы функций SYSDATE, UID, USER, и USERENV
 - ▶ Запросы к значениям в других строках

```
... , deptno  NUMBER(2) ,  
      CONSTRAINT emp_deptno_ck  
      CHECK (DEPTNO BETWEEN 10 AND 99) , ...
```



Добавление ограничений

```
ALTER TABLE table  
ADD [CONSTRAINT constraint] type (column);
```

- ▶ Ограничение можно добавить или убрать, но не модифицировать
- ▶ Ограничение можно активировать и деактивировать
- ▶ Ограничение NOT NULL добавляется с помощью предложения MODIFY



Добавление ограничений

- ▶ Добавление ограничения FOREIGN KEY в таблицу EMP, регламентирующего, что указываемый менеджер должен уже существовать в таблице EMP.

```
SQL> ALTER TABLE      emp
  2  ADD CONSTRAINT      emp_mgr_fk
  3                      FOREIGN KEY (mgr) REFERENCES emp (empno) ;
Table altered.
```

Удаление ограничений

- ▶ Удаление ограничения на менеджера из таблицы EMP.

```
SQL> ALTER TABLE      emp
      2  DROP CONSTRAINT  emp_mgr_fk;
Table altered.
```

- ▶ Удаление ограничения PRIMARY KEY в таблице DEPT с удалением всех зависимых ограничений FOREIGN KEY.

```
SQL> ALTER TABLE      dept
      2  DROP PRIMARY KEY CASCADE;
Table altered.
```



Деактивация ограничений

- ▶ Используйте предложение DISABLE выражения ALTER TABLE для деактивации ограничения.
- ▶ Используйте параметр CASCADE для удаления всех зависимых ограничений.

```
SQL> ALTER TABLE          emp
      2  DISABLE CONSTRAINT  emp_empno_pk CASCADE;
Table altered.
```



Активация ограничений

- ▶ Для активации ограничения, деактивированного в данный момент, используйте предложение ENABLE.

```
SQL> ALTER TABLE          emp
      2  ENABLE CONSTRAINT    emp_empno_pk;
Table altered.
```

- ▶ Индексы UNIQUE и PRIMARY KEY автоматически формируются при активации ограничений UNIQUE или PRIMARY KEY.



Просмотр ограничений

- ▶ Запросы к таблице USER_CONSTRAINTS позволяют просмотреть все ограничения.

```
SQL> SELECT constraint_name, constraint_type,  
2         search_condition  
3 FROM   user_constraints  
4 WHERE  table_name = 'EMP';
```

CONSTRAINT_NAME	C	SEARCH_CONDITION
-----	-	-----
SYS_C00674	C	EMPNO IS NOT NULL
SYS_C00675	C	DEPTNO IS NOT NULL
EMP_EMPNO_PK	P	
...		



Просмотр столбцов, связанных с ограничениями

- ▶ Просмотреть столбцы, задействованные в ограничении, по его имени, можно с помощью запроса к USER_CONS_COLUMNS

```
SQL> SELECT  constraint_name, column_name
  2  FROM    user_cons_columns
  3  WHERE   table_name = 'EMP';
```

CONSTRAINT_NAME	COLUMN_NAME
EMP_DEPTNO_FK	DEPTNO
EMP_EMPNO_PK	EMPNO
EMP_MGR_FK	MGR
SYS_C00674	EMPNO
SYS_C00675	DEPTNO

Выводы

- ▶ Создавайте следующие типы ограничений:
 - ▶ NOT NULL
 - ▶ UNIQUE key
 - ▶ PRIMARY KEY
 - ▶ FOREIGN KEY
 - ▶ CHECK
- ▶ Запросы к таблице USER_CONSTRAINTS позволяют просмотреть все ограничения и их имена.



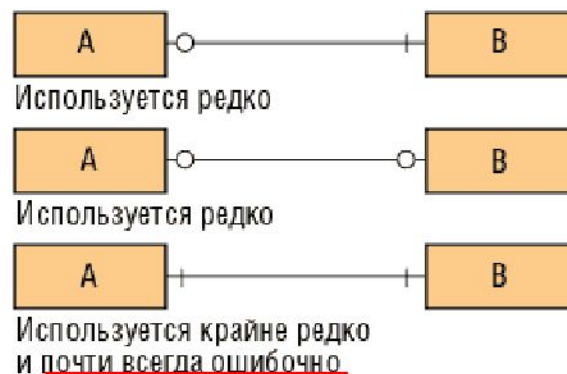
Домашнее чтение

- ▶ Типичные виды связей на ER-диаграммах и их применимость
 - ▶ Один-к-одному
 - ▶ Один-к-многим
 - ▶ Многие-ко-многим
 - ▶ Рекурсивные связи

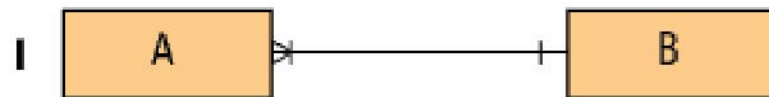


Один-к-одному

- ▶ При ближайшем рассмотрении связи типа "один к одному" почти всегда оказывается, что А и В представляют собой в действительности разные подмножества одного и того же предмета или разные точки зрения на него, просто имеющие отличные имена и по-разному описанные связи и атрибуты.



Один-ко-многим



Многие к одному (обязательная)



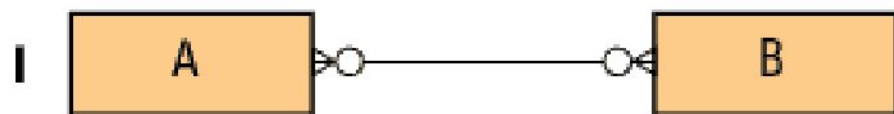
Многие к одному (обязательная на одном конце)



Многие к одному (необязательная)

- ▶ I - достаточно сильная конструкция, предполагающая, что вхождение сущности B не может быть создано без одновременного создания по меньшей мере одного связанного с ним вхождения сущности A.
- ▶ II - это наиболее часто встречающаяся форма связи. Она предполагает, что каждое и любое вхождение сущности A может существовать только в контексте одного (и только одного) вхождения сущности B. В свою очередь, вхождения B могут существовать как в связи с вхождениями A, так и без нее.
- ▶ III - применяется редко. Как A, так и B могут существовать без связи между ними.

Многие-ко-многим



Многие ко многим (необязательная)

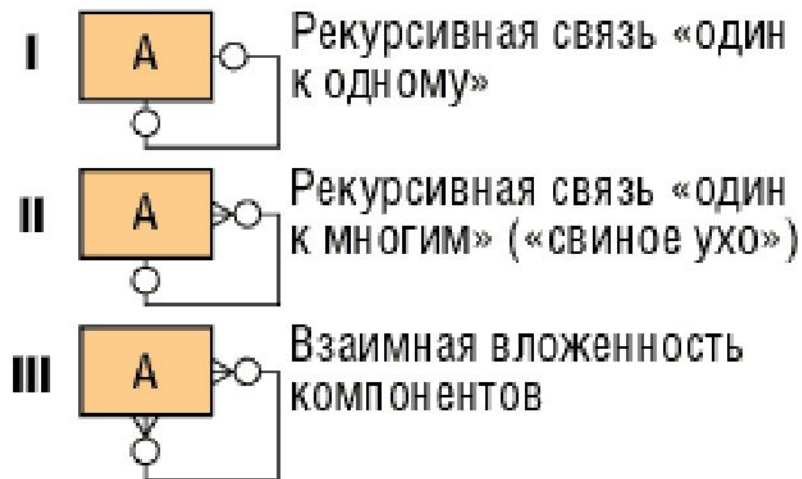


Многие ко многим (обязательная
на одном конце)

- ▶ I - такая конструкция часто имеет место в начале этапа анализа и означает связь - либо понятую не до конца и требующую дополнительного разрешения, либо отражающую простое коллективное отношение - двунаправленный список.
- ▶ II - применяется редко. Такие связи всегда подлежат дальнейшей детализации.



Рекурсивные связи



- ▶ I - редко, но имеет место. Отражает связи альтернативного типа.
- ▶ II - достаточно часто применяется для описания иерархий с любым числом уровней.
- ▶ III - имеет место на ранних этапах. Часто отражает структуру "перечня материалов" (взаимная вложенность компонентов). Пример: каждый КОМПОНЕНТ может состоять из одного и более (других) КОМПОНЕНТОВ и каждый КОМПОНЕНТ может использоваться в одном и более (других) КОМПОНЕНТОВ.



Рекурсивные связи

