

5.6. РЕЛЯЦИОННАЯ ЦЕЛОСТНОСТЬ (продолжение)

Целостность данных

Согласованность, непротиворечивость, интерпретируемость.
Соответствие правилам, действующим в ПО.

Внешние ОЦ

Ограничения на значения данных,
накладываемые правилами ПО и здравым смыслом.

Внутренние ОЦ РМД

Формальные ограничения модели данных.
Средства описания некоторых видов внешних ОЦ.

Требования внутренних ОЦ РМД

ОЦ домена

Должны быть явно определены все необходимые домены.

ОЦ атрибута

Значения атрибута должны выбираться только из его домена.

ОЦ сущности

Для каждого отношения в РБД должен быть определён семантически значимый первичный ключ.

ОЦ ссылок

Каждое значение внешнего ключа должно совпадать с каким-либо существующим значением первичного ключа родительского отношения.

5.7. Возможный ключ отношения

Определение возможного ключа

Пусть $R(K, A)$ — схема отношения и

$K \subset R(\cdot)$ — подмножество атрибутов схемы.

Подмножество K называется

возможным (потенциальным) ключом отношения, если

- 1) в любой момент времени в текущем значении R не существует двух кортежей совпадающих по значению K ;
- 2) никакое подмножество $L \subset K$ не обладает свойством 1).
 - 1) — свойство *уникальности значений*,
 - 2) — свойство *неизбыточности*.

Возможный ключ

Уникальнозначное избыточное подмножество атрибутов схемы отношения.

Первичный ключ

Выделенный возможный ключ.

СТУДЕНТ (не объявлен первичный ключ)

НомерСтб	Фамилия	Имя	Отчество	НомерГр
440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
440123	Глокая	Куздра	Бокровна	4401
440123	Глокая	Куздра	Бокровна	4401
440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
	Глокая	Куздра	Бокровна	18000

СТУДЕНТ (объявлен суррогатный ключ **Код**)

Код	НомерСтб	Фамилия	Имя	Отчество	НомерГр
1	440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
2	345678	Глокая	Куздра	Бокровна	4401
3	440123	Глокая	Куздра	Бокровна	4401
4	440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
5		Глокая	Куздра	Бокровна	18000

СТУДЕНТ (Объявлен первичный ключ **НомерСтб**)

НомерСтб	Фамилия	Имя	Отчество	НомерГр
440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
345678	Глокая	Куздра	Бокровна	4401
440123	Глокая	Куздра	Бокровна	3401
440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	4401
	Глокая	Куздра	Бокровна	18000
440122	Глокая	Куздра	Бокровна	4401

5.8. Внешний ключ отношения

Внешний ключ

Механизм связывания отношений.

Каждое значение внешнего ключа есть ссылка на кортеж родителя, содержащий такое же значение первичного ключа.

СТУДЕНТ

НомерСтб	Фамилия	Имя	Отчество	НомерГр
440123	Свидригайлов	Константин	Константинович	10880
345678	Глокая	Куздра	Бокровна	18001
440127	Готов	Николай	Арнольдович	18001
444423	Свиристелкин	Константин	Константинович	10880
...

НомерГр	Кафедра	Направление
18001	АСУ	09.03.01
10801	АСУ	09.03.01
10880	РЗИ	09.04.12

Определение внешнего ключа

Пусть $R1(FK, A)$ — отношение,

FK — некоторое подмножество атрибутов его схемы.

Подмножество FK называется **внешним ключом** (*Foreign Key*), если

А) существует отношение $R2(PK, B)$ с первичным ключом PK , эквивалентным FK ;

Б) каждое значение FK в текущем значении $R1$ совпадает со значением PK некоторого кортежа в текущем значении $R2$.

Отношение $R1$ называют **потомком** или **ссылающимся** отношением, а $R2$ — **родительским** или **ссылочным** отношением.

Требование
ссылочной целостности

Ссылочная целостность может быть нарушена только при попытках обновления множеств значений родительского или внешнего ключа.

Возможность обновления без ограничений

Операция Отношение	INSERT	UPDATE	DELETE
Родитель	ДА	НЕТ	НЕТ
Потомок	НЕТ	НЕТ	ДА

INSERT – вставка кортежа.

UPDATE – обновление значения ключа в кортеже.

DELETE – удаление кортежа.

Обновление ПОТОМКА возможно,
если новое значение FK

ПРИНАДЛЕЖИТ

множеству существующих в БД значений РК родителя.

**РСУБД должна пресекать попытки создания кортежей,
нарушающих это правило.**

Обновление РОДИТЕЛЯ возможно,
если обновляемое/удаляемое значение РК

НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ

множеству существующих в БД значений FK.

5.9. Правила внешних ключей

Это стандартные варианты действий СУБД при попытке обновления/удаления значения родительского **РК**, на которое есть ссылки:

NO ACTION – операция не выполняется.

CASCADE – операция распространяется на все кортежи, которые прямо или косвенно ссылаются на О/У значение **РК**.

SET DEFAULT – Если для **FK** определено значение по умолчанию **def**, то все ссылки на О/У значение заменяются на **def**, и операция выполняется.

В противном случае операция не выполняется.

Правило внешнего ключа есть часть определения внешнего ключа отношения.

АБД может создавать собственные правила внешних ключей – триггеры ссылочной целостности.

Неопределённые значения и целостность РБД

Неопределённое значение (**NULL**) представляет в БД **НЕЗНАНИЕ**.

NULL — нонсенс с точки зрения РМД.

NULL — необходимость с точки зрения практики.

В реальной БД **NULL** не принадлежит никакому домену.
Может появляться в любом столбце любой таблицы,
если это допускают правила ПО.

Коррекция правил целостности с учётом NULL-значений

Требование целостности атрибута.

Каждое определённое значение атрибута должно выбираться только из его домена.

Требование целостности сущности.

Для каждого базового отношения должен быть определён первичный ключ.

*Ни один компонент первичного ключа не может принимать **NULL**-значения.*

Требование ссылочной целостности.

База данных не может содержать определённых значений внешнего ключа, не принадлежащих множеству значений первичного ключа в существующих кортежах родительского отношения.

**Читать УП ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ БД,
пп. 5.1 – 5.4**