

# 9. Лекция

Category	Empty
Files	Empty
Created	May 28, 2023 11:22 AM
Reminder	Empty
Status	Open
URL	Empty
Updated	May 28, 2023 11:22 AM

Дефинирайте някоя от нормалните форми - (аз дефинирах BCNF)

**Дефиниция на 1НФ :**

Атомарно значение - неделимо

Всяко поле има атомарно значение

ЕГН	ИМЕ
7802134519	Иван Петров Иванов
7607123814	Светлана Христова Георгиева

Можем да възприемем името като атомарно или да го разделим на име, презиме, фамилия. Зависи от предметната област/бизнес изискванията.

ЕГН	ИМЕ	Презиме	Фамилия
7802134519	Иван	Петров	Иванов
7607123814	Светлана	Христова	Георгиева

Кога една таблица е релация

- да има имена на колоните
- всички кортежи да са различни
- няма значение реда на кортежите или атрибутите

За да е 1НФ искаме да са неделими.

На практика всяка таблица, която е релация е в 1НФ.

---

Прегледахме и дефинициите на 2НФ, 3НФ

Наличието на транзитивни зависимости

---

## Преобразуване в BCNF

key: ФН, Предмет

ФН	Име	Град	Предмет	Оценка
82201	Силвия Х.	Ст. Загора	ДААП	6
82165	Радослав Хърлев	Перник	ЛП	6
82154	Георги Хърлев	Ловеч	БД	5.5
88888	Мартин Попов	Добрич	КАРХ	3
88888	Мартин Попов	Добрич	ДААП	5

Как можем последователно една релация в 1НФ да я преобразуваме/  
декомпозираме в 2НФ, ..., BCNF

Функционални зависимости:

1. ФН, Предмет  $\rightarrow$  Име, Град, Оценка
2. ФН  $\rightarrow$  Име, Град

От 2. имаме, че Relation(...<name>.....) не е в нормална форма

Трябва да декомпозираме

- можем да използваме подхода от декомпозицията за постигане на BCNF
- намираме ФЗ, която нарушава условието на 2НФ, взимаме я и прилагаме същия подход

ФН → Име, Град

Получаваме:

Студент1(ФН, Име, Град)

- ФУнкц. зависимости
  - ФН → Град

Студент1 е в 2НФ

Студент2(ФН, Предмет, Оценка)

Ключът е ФН и предмет.

Функционални зависимости:

ФН, Предмет → Оценка

Студент2 е във 2НФ

ФН	Име	Град
82201	Силвия Х.	Ст. Загора
82165	Радослав Хърлев	Перник
82154	Георги Хърлев	Ловеч
88888	Мартин Попов	Добрич
88888	Мартин Попов	Добрич

Имаме дублиран кортеж.

Ако на всяка стъпка, непрекъснато елиминираме повтарящите се кортежи, от при големи бази данни ще губим много ценно време в изхвърлянето на дублираните кортежи

ФН	Име	Град
82201	Силвия Х.	Ст. Загора
82165	Радослав Хърлев	Перник
82154	Георги Хърлев	Ловеч
88888	Мартин Попов	Добрич

Ако пристигне нова заповед на ректора, за всеки студент да пазим и област

<u>ФН</u>	Име	Град	Област
82201	Силвия Х.	Ст. Загора	Ст.Загора
82165	Радослав Хърлев	Перник	София-област
82154	Георги Хърлев	Ловеч	Ловеч
88888	Мартин Попов	Добрич	Добрич

Имаме ФЗ

Град → Област

Имаме 1НФ, 2НФ

Намерихме ФЗ, която нарушава условието на 3НФ

Всяка нетривиална зависимост лявата част да е суперключ или дясната да е част от ключа

- Град → Област - град не е суперключ

Аналогично правим декомпозиция

Може да ни се падне задача - декомпозирайте до дадена нормална форма.

Обикновено се стига до 3НФ в реалните приложения

Град-Област(Град, Област)

Студент4(ФН, Име, Град)

Отново трябва да се опише: ключ, ФЗ, НФ

Това е в лекцията на ФЗ

В слайдовете има дребни детайли/клопки, които да ни накарат да се замислим и да потърсим информация

Функционални зависимости - зависимости между атрибутите в една релация, а не между отделните релации

Имаше правила свързани със създаването на ФЗ

## Многозначни зависимости. 4НФ

- Има ситуации, при които независимостта на атрибутите не се изразява чрез FDs
- 2 атрибута или множество атрибути са независими помежду си
- Обобщение на ФЗ

### Съдържа излишни данни Stars

<i>name</i>	<i>street</i>	<i>city</i>	<i>title</i>	<i>year</i>
C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Star Wars	1977
C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Star Wars	1977
C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Empire Strikes Back	1980
C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Empire Strikes Back	1980
C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Return of the Jedi	1983
C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Return of the Jedi	1983

Нямаме избор освен да включим всички атрибути в ключа.

релацията е в BCNF - защото нямаме нетривиални зависимости

Но все пак има излишество на информация

Отново са само за една релация

Отчитаме всички атрибути при многозадачните зависимости

Отново имаме посока, казваме, че атрибутите A определят атрибутите B

## Дефиниция - Многозначни зависимости / multivalued dependency

$X \twoheadrightarrow Y$  утвърждава, че ако 2 кортежа в една релация съвпадат по всички атрибути на X, техните компоненти от множеството атрибути Y могат да бъдат разменени и резултатът ще даде 2 нови кортежа, които също принадлежат на релацията

## Дефиниция за изпит - Многозначна зависимост (MVD):

$A_1A_2...A_n \twoheadrightarrow B_1B_2...B_m$  е **многозначна зависимост** в R ако:

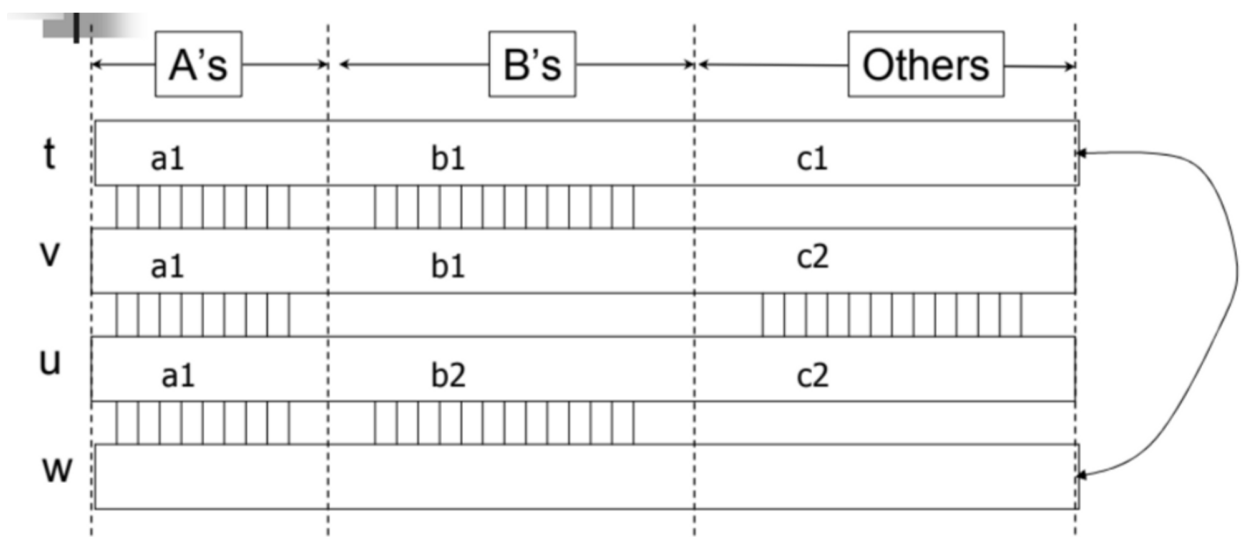
за всяка двойка кортежи  $t, u$  от R, за които  $t[A_1A_2...A_n] = u[A_1A_2...A_n]$ , съществува кортеж  $v$  от R за който:

$$(1) v[A_1A_2...A_n] = t[A_1A_2...A_n] = u[A_1A_2...A_n]$$

$$(2) v[B_1B_2...B_m] = t[B_1B_2...B_m]$$

$$(3) v[C_1C_2...C_k] = u[C_1C_2...C_k],$$

където  $C_1C_2...C_k$  са всички атрибути от R, с изключение на  $(A_1A_2...A_n \cup B_1B_2...B_m)$



Разместваме групата атрибути по B

name  $\rightarrow\rightarrow$  street, city

stars

	name	street	city	title	year
u	C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Star Wars	1977
w	C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Star Wars	1977
v	C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Empire Strikes Back	1980
t	C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Empire Strikes Back	1980
	C. Fisher	123 Maple Str.	Hollywood	Return of the Jedi	1983
	C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Return of the Jedi	1983

## Ще разгледаме

Тривиални зависимости

Правило за транзитивност

Правило за попълнение

Правило за обединение

## Тривиални и нетривиални еднозначни зависимости

### Тривиална MVD

$A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow B_1B_2...B_m$ , когато  $B_1B_2...B_m$  е подмножество на  $A_1A_2...A_n$  или  $(A_1A_2...A_n \cup B_1B_2...B_m)$  съдържа всички атрибути на  $R$

### Нетривиална MVD

$A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow B_1B_2...B_m$

- когато нито един от атрибутите  $B_1B_2...B_m$  не съвпада с  $A_1A_2...A_n$
- Не всички атрибути на  $R$  принадлежат на  $(A_1A_2...A_n \cup B_1B_2...B_m)$

## Транзитивно правило

Ако  $A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow B_1B_2...B_m$  и  $B_1B_2...B_m \rightarrow\rightarrow C_1C_2...C_k$ , то  $A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow C_1C_2...C_k$

## Правило на допълнението

Ако  $A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow B_1B_2...B_m$ , то  $A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow C_1C_2...C_k$ , където  $C_1C_2...C_k$  е м-то от всички атрибути на  $R$  с изключение на  $(A_1A_2...A_n \cup B_1B_2...B_m)$

## Правило на обединението

Ако  $X_1X_2...X_n \rightarrow Y_1Y_2...Y_m$  и  $X_1X_2...X_n \rightarrow Z_1Z_2...Z_k$ , то  $X_1X_2...X_n \rightarrow (Y_1Y_2...Y_m \cup Z_1Z_2...Z_k)$

## Сравнение с FD

- подобно на FD не можем да разделяме лявата част на MVD
- За разлика от FD's не можем да правим декомпозиция и по
  - Stars:  $name \rightarrow\rightarrow street \ city$
  - $name \rightarrow\rightarrow street \ ?$

<i>name</i>	<i>street</i>	<i>city</i>	<i>title</i>	<i>year</i>
C. Fisher	5 Locust Ln.	Hollywood	Star Wars	1977
C. Fisher	5 Locust Ln.	Malibu	Star Wars	1977

Не можем да кажем  $name \rightarrow\rightarrow street$ , защото по правилото за допълнението ще ни остане  $name \rightarrow$

**!! Сами: - FD-IS-AN-MVD**

Ако  $A_1A_2...A_n \rightarrow B_1B_2...B_m$  то

$A_1A_2...A_n \rightarrow\rightarrow B_1B_2...B_m$

Докажете чрез (1), (2), (3) от MVD дефиницията

## 4та нормална форма

- излишеството на данни, което произтича от MVD's не може да се отстрани чрез привеждане в BCNF
- необходима е по-строга нормална форма, наречена 4NF, която третира MVD's като FD's по отношение на

## Дефиниция - 4NF



Релацията  $R$  удовлетворява 4NF, ако за всяка нетривиална MVD  $A_1A_2...A_n \twoheadrightarrow B_1B_2...B_m$ ,  $A_1A_2...A_n$  е суперключ.

Понятието ключ се основава на дефиницията на FD 4NF е обобщение на BCNF тъй като  $FD \text{ е } MVD, 4NF \rightarrow BCNF$

## Декомпозиция и 4NF

Ако  $X \twoheadrightarrow Y$  нарушава 4NF за релацията  $R$ , извършваме декомпозиция на  $R$ , използвайки същата техника както при BCNF

1.  $XY$  - е едната от декомпозираните релации
2. Всички атрибути, без  $X \cup Y$  - другата релация

В нашия случай

- $name \twoheadrightarrow street \text{ city}$ 
  - Нетривиална MVD
  - Name не е суперключ
- Прилагаме декомпозиция:  
 $R(name, street, city)$   
 $S(name, title, year)$
- $name \twoheadrightarrow street \text{ city}$  in  $R$  ?
- $name \twoheadrightarrow title \text{ year}$  in  $S$  ?

## Свойства на нормалните форми

Свойство	3НФ	BCNF	4НФ
<b>Отсъствие на FD излишество</b>	В повечето случаи	Да	Да
<b>Отсъствие на MVD излишество</b>	Не	Не	Да
<b>Запазване на FD</b>	Да	Не винаги	Не винаги
<b>Запазване на MVD</b>	Не винаги	Не винаги	Не винаги

Мултипликативна зависимост

Защо са важни FD's

Как се пазят релациите -

- обикновено се пази по редове/кортежи

Обаче има случаи

- примерно vertical - пази по колони. Разделяме по колони и пазим тази информация
- 

## Трислоен модел на БД

Досега:

- R модел
- Преобразувахме го в Relational model
  - имаме правила, които важат за всички релационни БД, общи теоретични правила
- Normalization - нормализираме го
  - общ механизъм, не зависи от конкретното СУБД

Общи правила, които ни казват как да направим по-добро представяне на информацията

Групираме във всяка отделна релация само атрибутите, които са тясно свързани помежду си

За да възстановим R модела, правим съединения между релациите

- това е механизма между **референциалния интегритет**

Остава ни да видим теоретичната основа на **релационната алгебра**

Следващия път ще разгледаме някои механизми, свързани с реалната работа по отношение обновяването на екземплярите/транзакциите

Четене на информация от дискове, буфериране, физическа организация

- пак се подчинява на общи принципи, но физически е различна при всяко СУБД
- ще видим как ORACLE е направил тези неща
  - обща концепция за обработка на заявки

Ще има и лекция за postgres решенията

- повечето отново ползват таблици, но с липсваща атомарност
- в една колона можем да наблъскаме цял документ