

# Databasdesign

## Relationer, Nycklar och Normalisering

© Copyright  
Mahmud Al Hakim  
[mahmud@webacademy.se](mailto:mahmud@webacademy.se)  
[www.webacademy.se](http://www.webacademy.se)

## Konceptuella datamodeller

- Om man ska skapa en databas som beskriver en del av verkligheten t.ex. ett företag, brukar man börja med att göra en beskrivning av hur den delen av verkligheten ser ut och fungerar.
- Denna beskrivning på hög nivå kan kallas en **konceptuell** eller begreppsmässig beskrivning
- I stället för beskrivning säger man ofta **schema**.
- Om man vill skapa en databas måste *det konceptuella schemat* översättas till ett schema som går att mata in i en databashanterare.
- Om man använder en relationsdatabashanterare så består det schemat av en eller flera tabeller.

## Schema

- **Schema** eller **databasschema** är en beskrivning av vilka data som kan finnas i en databas, oberoende av vilka data (innehållet) som råkar finnas i databasen just nu.
- **Exempel**  
I relationsmodellen, där man beskriver världen med hjälp av tabeller, består schemat huvudsakligen av vilka tabeller som finns i databasen, och vilka kolumner de har, men inte vilka värden som råkar finnas i tabellerna just nu.

3

## Relationsmodellen och RDBMS

- **Relationsmodellen**  
En datamodell där man beskriver verkligheten genom att lagra data i tabeller.
- **RDBMS**  
(Relational Database Management System)  
En databas organiserad enligt relationsmodellen, d.v.s. med alla data lagrade i tabeller.

4

## Relation och attribut

- En **relation** är en tabell av den typ som används i relationsmodellen.
- Kolumnerna kallas **attribut**.

namn	befattning
Nina Larsson	Programmerare
Bengt Svensson	DBA
Erik Persson	Programmerare
Camilla Blom	Sekreterare

5

## Primärnyckel (*primary key*)

- En primärnyckel är en kolumn, eller en kombination av kolumner, som alltid **har ett unikt värde för varje rad i tabellen**.
- Om det finns flera möjliga primärnycklar säger man att man har flera **kandidatnycklar**, och man väljer en av dem som primärnyckel.

6

## Primärnyckel - Exempel

En primärnyckel

Id	namn	befattning
A1	Nina Larsson	Programmerare
A2	Bengt Svensson	DBA
A3	Erik Persson	Programmerare
A4	Camilla Blom	Sekreterare

7

## Främmande nyckel (*foreign key*)

- En främmande nyckel är ett attribut (kolumn) i en tabell som refererar till en annan (eller ibland samma) tabell.
- En främmande nyckel kallas även för *referensattribut* eller *sekundärnyckel*.

8

## Redundans

- **Redundans** är data som upprepas i olika rader i en tabell eller i olika tabeller i databasen.  
T.ex.  
personal(id, namn, befattning, avdelning)
- Viktigt  
Minska upprepning av data utan att information går förlorad.



9

## Redundans - Exempel

id	namn	befattning	avdelning
A1	Nina Larsson	Programmerare	Utveckling
A2	Bengt Svensson	DBA	Utveckling
A3	Erik Persson	Programmerare	Utveckling
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Ekonomi

10

## Anomalier

- Problem som uppkommer i data beroende på felaktig databasdesign.
  - Infogningsanomalier
  - Borttagningsanomalier
  - Uppdateringsanomalier

11

## Null-värden

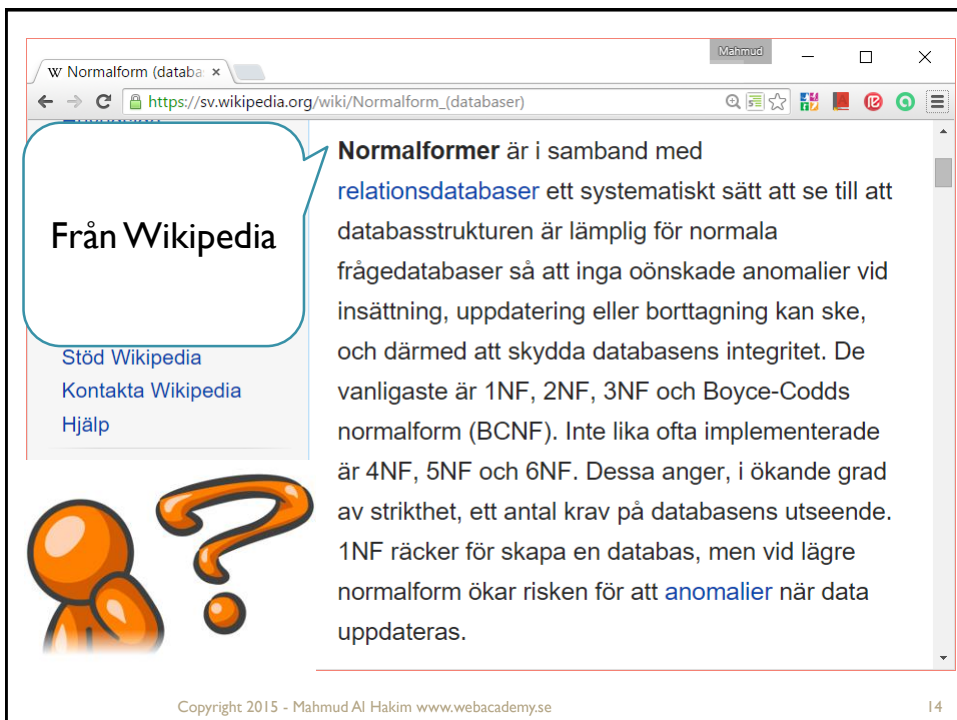
- Ett speciellt värde, eller snarare brist på värde, som betyder att en **uppgift saknas i databasen**.
- Motsvarar en "tom ruta" i relationsmodellen.

12

# Normalisering

- Normalisering är en process som används för att avlägsna fel i en databas.
- Syftet med normalisering är att minimera redundans (dubbletter) och andra anomalier i en databas.
- Beskriver ett antal **normalformer** som består av en uppsättning regler som beskriver hur en tabellstruktur ska och inte ska utformas.

13



The image shows a screenshot of a web browser displaying a Wikipedia article in Swedish. The browser's address bar shows the URL [https://sv.wikipedia.org/wiki/Normalform\\_\(databaser\)](https://sv.wikipedia.org/wiki/Normalform_(databaser)). On the left side, there is a sidebar with the heading "Från Wikipedia" and three links: "Stöd Wikipedia", "Kontakta Wikipedia", and "Hjälp". Below the sidebar is an orange cartoon character with a large question mark above its head. The main content area of the article contains the following text:

**Normalformer** är i samband med [relationsdatabaser](#) ett systematiskt sätt att se till att databasstrukturen är lämplig för normala frågedatabaser så att inga oönskade anomalier vid insättning, uppdatering eller borttagning kan ske, och därmed att skydda databasens integritet. De vanligaste är 1NF, 2NF, 3NF och Boyce-Codds normalform (BCNF). Inte lika ofta implementerade är 4NF, 5NF och 6NF. Dessa anger, i ökande grad av strikthet, ett antal krav på databasens utseende. 1NF räcker för skapa en databas, men vid lägre normalform ökar risken för att [anomalier](#) när data uppdateras.

Copyright 2015 - Mahmud Al Hakim [www.webacademy.se](http://www.webacademy.se)

14

## Första normalformen (1NF)

1. Det måste finnas en **primärnyckel** i varje tabell.
2. Varje **attribut** (kolumnvärde) måste vara atomär (odelbar). (högst **ett värde** per ruta).
3. Dessutom får kolumnerna inte upprepas (No repeating groups)

id	namn	befattning	kunskap
A1	Nina Larsson	Programmerare	C#, Java
A2	Bengt Svensson	DBA	MS SQL Server, MySQL
A3	Erik Persson	Programmerare	Java, C++
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Office

15

**1NF**  
*Varje attribut måste vara odelbar*

Nu behöver vi eliminera återkommande grupper (No repeating groups)

id	namn	befattning	kunskap I	kunskap2
A1	Nina Larsson	Programmerare	C#	Java
A2	Bengt Svensson	DBA	MS SQL Server	MySQL
A3	Erik Persson	Programmerare	Java	C++
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Office	



# 1NF

## Högst ett värde per ruta

Nu har vi "atomära" värden  
men mycket redundans!

id	namn	befattning	kunskap
A1	Nina Larsson	Programmerare	C#
A1	Nina Larsson	Programmerare	Java
A2	Bengt Svensson	DBA	MS SQL Server
A2	Bengt Svensson	DBA	MySQL
A3	Erik Persson	Programmerare	Java
A3	Erik Persson	Programmerare	C++
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Office

17

# 1NF

## Dela upp tabellen

Främmande  
nyckel

id	namn	befattning	avdelning
A1	Nina Larsson	Programmerare	Utveckling
A2	Bengt Svensson	DBA	Utveckling
A3	Erik Persson	Programmerare	Utveckling
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Ekonomi

Personal

personal	kunskap
A1	C#
A1	Java
A2	MS SQL Server
A2	MySQL
A3	Java
A3	C++
A4	MS Office

Kunskap

18

## Andra normalformen (2NF)

- Alla attribut som inte är en del av primärnyckel är helt funktionellt beroende av hela primärnyckeln.
- **Funktionella beroenden (fb)**  
Om det finns ett funktionellt beroende mellan kolumn A och kolumn B i en viss tabell, så bestämmer värdet i kolumn A värdet i kolumn B.

$$A \rightarrow B$$

- Om värdet på A entydigt bestämmer värdet på B, så är B funktionellt beroende av A.
- **Entydigt bestämmer** betyder att om värdena på A på två rader i tabellen är lika, så måste värdena på B också vara lika.

19

## 2NF - Exempel

Sammansatt primärnyckel

Alla attribut som inte är en del av primärnyckel är helt funktionellt beroende av **hela primärnyckeln**.



id	ort	namn	befattning
A1	Stockholm	Nina Larsson	Programmerare
A1	Göteborg	Nina Larsson	Programmerare
A2	Stockholm	Bengt Svensson	DBA
A3	Göteborg	Erik Persson	Programmerare
A4	Stockholm	Camilla Blom	Sekreterare

20

## 2NF

### Dela upp tabellen

id	namn	befattning
A1	Nina Larsson	Programmerare
A2	Bengt Svensson	DBA
A3	Erik Persson	Programmerare
A4	Camilla Blom	Sekreterare

### Sammansatt primärnyckel

personal	ort
A1	Stockholm
A1	Göteborg
A2	Stockholm
A3	Göteborg
A4	Stockholm

## Tredje normalformen (3NF)

- Definition av 3NF  
2NF plus att inget icke-nyckelattribut får vara funktionellt beroende av något annat icke-nyckelattribut.
- Alltså  
**Attributen får inte vara beroende av någonting annat än nyckeln.  
(Nothing but the key)**

# 3NF

Attributen får inte vara beroende av någonting annat än nyckeln



id	namn	befattning	avdelning	avdelningschef
A1	Nina Larsson	Programmerare	Utveckling	Mahmud Al Hakim
A2	Bengt Svensson	DBA	Utveckling	Mahmud Al Hakim
A3	Erik Persson	Programmerare	Utveckling	Mahmud Al Hakim
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Ekonomi	Johanna Ericsson

23

## 3NF - Dela upp tabellen

id	namn	befattning	avd	id	avdelning	avdelningschef
A1	Nina Larsson	Programmerare	Av1	Av1	Utveckling	Mahmud Al Hakim
A2	Bengt Svensson	DBA	Av1			
A3	Erik Persson	Programmerare	Av1			
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Av2	Av2	Ekonomi	Johanna Ericsson

Personal

Avdelning

24

## Boyce-Codd Normalform (BCNF)

- Relationen måste vara i den tredje normalformen...  
och  
Alla funktionella beroenden måste ha en supernyckel på den vänstra sidan.

25

## BCNF - Exempel

id	namn	befattning	avd
A1	Nina Larsson	Programmerare	Av1
A2	Bengt Svensson	DBA	Av1
A3	Erik Persson	Programmerare	Av1
A4	Camilla Blom	Sekreterare	Av2
A1	Nina Larsson	DBA	Av1

Nina har bytt roll...  
Vi vill inte ta bort gammal info. i databasen  
och vi får inte heller skapa en ny post!

## BCNF - Dela upp tabellen

Nu kan vi lagra mer info om personal oberoende av befattning och avdelning

id	namn	
A1	Nina Larsson	
A2	Bengt Svensson	
A3	Erik Persson	
A4	Camilla Blom	

Personal

Sammanfatt primärnyckel

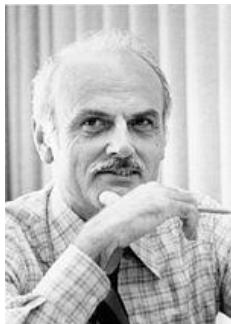
datum	personal	befattning	avd
150101	A1	Programmerare	Av1
150201	A2	DBA	Av1
150315	A3	Programmerare	Av1
150401	A4	Sekreterare	Av2
150901	A1	DBA	Av1

Befattning

Copyright 2015 - Mahmud Al Hakim www.webacademy.se

27

## Edgar F. Codd och Raymond F. Boyce



- År 1970 introducerade Codd 1NF och ett år senare 2NF
- År 1974 definierade Boyce och Codd BCNF

Copyright 2015 - Mahmud Al Hakim www.webacademy.se

28

## Normalization

"Each attribute must represent a fact about  
The key,  
the whole key,  
and nothing but the key,  
so help me Codd."

## Övning - Andrahandskontrakt

- Ett företag som administrerar andrahandsuthyrning av lägenheter vill hålla reda på ...
  - Vem hyr vad (kunder och lägenheter)
  - När (start och slutdatum)
  - Vilken hyra (kan vara olika för varje lägenhet)
  - De lagrar också information om vem som egentligen äger lägenheten.
- Skriv ett konceptuellt schema på en databas som beskriver ovanstående.
- Normalisera databasen.