

# Adatbázisok 1.

## Relációs adatbázis tervezés – 1. rész

Funkcionális függőségek

Felbontások

Normálformák

# A reláció adatmodell tervezése

	A	B	C	D	E	F	G
1	kocsma_város	kocsma_név	tulaj	sör	gyártó	ár_USD	ár_HUF
2	New York	Beer-lak	Joe	Bud	Anheuser-Busch	3	925
3	New York	Beer-lak	Joe	Bud Lite	Anheuser-Busch	3,5	1080
4	Washington	Beer-lak	Sue	Michelob	Anheuser-Busch	5	1545
5	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Michelob	Anheuser-Busch	4,5	1390
6	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Bud Lite	Anheuser-Busch	3	925
7	...	...	...	...	...	...	...

# A reláció adatmodell tervezése

	A	B	C	D	E	F	G
1	kocsma_város	kocsma_név	tulaj	sör	gyártó	ár_USD	ár_HUF
2	New York	Beer-lak	Jack	Bud	Anheuser-Busch	3	925
3	New York	Beer-lak	Joe	Bud Lite	Anheuser-Busch	3,5	1080
4	Washington	Beer-lak	Sue	Michelob	Anheuser-Busch	5	1545
5	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Michelob	Anheuser-Busch	4,5	1390
6	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Bud Lite	Anheuser-Busch	3	925
7	...	...	...	...	...	...	...

# A relációs adatmodell tervezése

	A	B	C	D	E	F	G
1	kocsmá_város	kocsmá_név	tulaj	sör	gyártó	ár_USD	ár_HUF
2	New York	Beer-lak	Joe	Bud	Anheuser-Busch	4	925
3	New York	Beer-lak	Joe	Bud Lite	Anheuser-Busch	3,5	1080
4	Washington	Beer-lak	Sue	Michelob	Anheuser-Busch	5	1545
5	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Michelob	Anheuser-Busch	4,5	1390
6	Baltimore	BeerKa Bar	Frank	Bud Lite	Anheuser-Busch	3	925
7	...	...	...	...	...	...	...

Felszolgál

# A relációs adatmodell tervezése

- Megtehetnénk, hogy valamennyi adatot **egyetlen relációba** tennénk:
  - Felhasználó szempontjából kényelmes
  - Sok „felesleges” adat van benne → nem jó tárolási hatékonyság, az adatbázist ellentmondásossá teheti

# A relációs adatmodell tervezése

- Előzők miatt → valahogy a felhasználási eset fogalmait, kapcsolatait **modellezni kell** (pl. Egyed/Kapcsolat modellel, ld. későbbi előadáson)
- De még így is előfordulhat, hogy nem lesz elég „ügyes” a modellezés  
→ még mindig lehetnek felesleges adatok konkrét előfordulásnál

# A relációs adatmodell tervezése

	A	B	C	D	E	F	G
1	kocsmá_város	kocsmá_név	tulaj	sör	gyártó	ár_USD	ár_HUF
2	New York	Beer-lak	Joe	Bud	Anheuser-Busch	3	925
3	New York	Beer-lak	Joe	Bud Lite	Anheuser-Busch	3,5	1080
4	Washington	Beer-lak	Sue	Michelob	Anheuser-Busch	5	1545
5	Baltimore	Beer-lak	Frank	Michelob	Anheuser-Busch	4,5	1200

Felszolgál (+)

- Fontos fogalom a redundancia:
- Adott egy  $R(A_1, \dots, A_n)$  reláció. Ha valamely  $A_i$  attribútum értékét ki tudjuk az  $\{A_j \mid j \neq i\}$  attribútumok értékeiből „következtetni”  $\rightarrow$  **a relációt redundánsnak** nevezzük.
- A „következtetési szabályok” az ún. Amstrong-axiómák lesznek (ld. alább)

# Funkcionális függőségek

	A	B	C	D	E	F	G
1	kocsmá_város	kocsmá_név	tulaj	sör	gyártó	ár_USD	ár_HUF
2	New York	Beer-lak	Joe	Bud	Anheuser-Busch	3	925
3	New York	Beer-lak	Joe	Bud Lite	Anheuser-Busch	3,5	1080
4	Washington	Beer-lak	Sue	Michelob	Anheuser-Busch	5	1545
5	Baltimore	Beer-lak	Frank	Michelob	Anheuser-Busch	4,5	1200

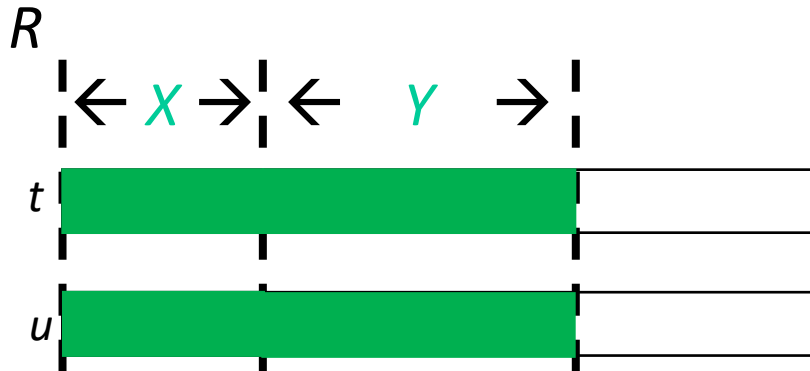
Felszolgál (+)

- Másképp:
- kocsmá\_város és kocsmá\_név mezők egyezőségéből következik a tulaj mezők egyezősége
- Létezik egy függvény (funkció), amely  
(kocsmá\_város, kocsmá\_név) → tulaj



# Funkcionális függőségek

- $X \rightarrow Y$  egy  $R$  relációra vonatkozó megszorítás, miszerint ha két sor megegyezik  $X$  összes attribútumán,  $Y$  attribútumain is meg kell, hogy egyezzenek.
  - Jelölés:  $X, Y, Z, \dots$  attribútum halmazokat;  $A, B, C, \dots$  attribútumokat jelöl.
  - Jelölés:  $\{A, B, C\}$  attribútum halmaz helyett  $ABC$ -t írunk.



# Funkcionális függőségek – dekompozíció

	A	B	C	D
1	kocsmá_város	kocsmá_név	sör	ár_USD
2	New York	Beer-lak	Bud	3
3	New York	Beer-lak	Bud Lite	3,5
4	Washington	Beer-lak	Michelob	5
5	Baltimore	BeerKa Bar	Michelob	4,5
6	Baltimore	BeerKa Bar	Bud Lite	3
7	...	...	...	...

	A	B	C
1	kocsmá_város	kocsmá_név	tulaj
2	New York	Beer-lak	Joe
3	Washington	Beer-lak	Sue
4	Baltimore	BeerKa Bar	Frank
5	...	...	...

	A	B
1	sör	gyártó
2	Bud	Anheuser-Busch
3	Bud Lite	Anheuser-Busch
4	Michelob	Anheuser-Busch
5	...	...

# Jobboldalak szétvágása (ff)

- $X \rightarrow A_1 A_2 \dots A_n$  akkor és csak akkor teljesül  $R$  relációra, ha  $X \rightarrow A_1, X \rightarrow A_2, \dots, X \rightarrow A_n$  is teljesül  $R$ -en.
- Példa:  $A \rightarrow BC$  ekvivalens  $A \rightarrow B$  és  $A \rightarrow C$  függőségek kettőssével.
- Baloldalak szétvágására nincs általános szabály.
- Általában FF-k jobboldalán egyetlen attribútum szerepel majd.

## Példa: FF

Főnökök(név, cím, kedveltSörök, gyártó, kedvencSör)

- FF-k, amelyek vszleg teljesülnek:
  1. név -> cím kedvencSör
    - Ez az FF ugyanaz, mint név -> cím és név -> kedvencSör.
  2. kedveltSörök -> gyártó.

## Példa: egy lehetséges előfordulás

név	cím	kedveltSörök	gyártó	kedvencSör
Janeway	Voyager	Bud	A.B.	WickedAle
Janeway	Voyager	WickedAle	Pete's	WickedAle
Spock	Enterprise	Bud	A.B.	Bud

Mert név -> cím

Mert név -> kedvencSör

Mert kedveltSörök -> gyártó

# Relációk kulcsai

- $K$  *szuperkulcs*  $R$  relációra, ha  $K$  funkcionálisan meghatározza  $R$  attribútumait.
- $K$  *kulcs*  $R$ -en, ha  $K$  szuperkulcs, de egyetlen valódi részhalmaza sem szuperkulcs.

# Példa: superkulcs

Főnökök(név, cím, kedveltSörök, gyártó, kedvencSör)

□ {név, kedveltSörök} superkulcs, hiszen a két attribútum meghatározza funkcionálisan a maradék attribútumokat.

➤ név -> cím kedvencSör

➤ kedveltSörök -> gyártó

# Példa: kulcs

- {név, kedveltSörök} kulcs, hiszen sem {név}, sem {kedveltSörök} nem superkulcs.
  - név -> gyártó; kedveltSörök -> cím nem teljesülnek.
- Az előbbin kívül nincs több kulcs, de számos superkulcs megadható még.
  - Minden olyan halmaz, amit tartalmazza {név, kedveltSörök}-t.



# Kis kombinatorika

- **Feladat:**  $R$  relációnak legyenek  $A_1, \dots, A_n$  az attribútumai. Adjuk meg  $n$  függvényeként, hogy  $R$ -nek hány superkulcsa van, ha
  - (a) csak  $A_1$  kulcs,
  - (b)  $A_1$  és  $A_2$  kulcsok,
  - (c)  $\{A_1, A_2\}, \{A_3, A_4\}$  kulcsok,
  - (d)  $\{A_1, A_2\}, \{A_1, A_3\}$  kulcsok.

# Hogyan kaphatjuk meg a kulcsokat?

1. Szimplán megadunk egy  $K$  kulcsot, mert a specifikáció alapján eldönthető.
  - Az FF-k  $K \rightarrow A$  alakúak, ahol  $A$  „végigmegy” az összes attribútumon
2. Vagy: megadjuk az FF-eket, és ezekből következtetjük ki a kulcsokat.

# Még egy természetesen adódó FF

- **Példa:** az „ugyanabban az időben nem lehet két előadás ugyanabban a teremben” lefordítva:  
idő terem -> előadás.

# FF-k kikövetkeztetése

- Legyenek  $X_1 \rightarrow A_1, X_2 \rightarrow A_2, \dots, X_n \rightarrow A_n$  adott FF-ek, szeretnénk tudni, hogy  $Y \rightarrow B$  teljesül-e olyan relációkra, amire az előbbi FF-ek teljesülnek.
  - Példa:  $A \rightarrow B$  és  $B \rightarrow C$  teljesülése esetén  $A \rightarrow C$  biztosan teljesül.
- Ez az adatbázis sémájának megtervezésekor lesz majd fontos.

# Armstrong-axiómák I.

- (A1) **Reflexitivitás**: ha  $Y \subseteq X \subseteq R$ , akkor  $X \rightarrow Y$ . Az ilyen függőségeket **triviális** függőségeknek nevezzük.
- (A2) **Bővítés**: ha  $X \rightarrow Y$  teljesül, akkor tetszőleges  $Z \subseteq R$ -ra  $XZ \rightarrow YZ$  teljesül.
- (A3) **Tranzitivitás**: ha  $X \rightarrow Y$  és  $Y \rightarrow Z$ , akkor  $X \rightarrow Z$ .
- **Példák a személy** (*sz\_ig\_szám, TAJ, név, anyja\_neve, születés, kor, fizetés*) tábla esetén:
  - (A1) (név, születés)  $\rightarrow$  név
  - (A2) születés  $\rightarrow$  kor, akkor (születés, név)  $\rightarrow$  (kor, név)
  - (A3) TAJ  $\rightarrow$  születés, születés  $\rightarrow$  kor, akkor TAJ  $\rightarrow$  kor.

# Példa levezetésre

- Legyen  $R = ABCD$  és  $F = \{ A \rightarrow C, B \rightarrow D \}$ :
  1.  $A \rightarrow C$  adott.
  2.  $AB \rightarrow ABC$  (A2) alapján.
  3.  $B \rightarrow D$  adott.
  4.  $ABC \rightarrow ABCD$  (A2) alapján.
  5.  $AB \rightarrow ABCD$  (A3) alapján 2-ből és 4-ből.
- **Példa:** bizonyítsuk be levezetéssel, hogy  $\{ X \rightarrow Y, XY \rightarrow Z \}$ -ből következik  $\{ X \rightarrow Z \}$ .

# Újabb feladat

- **Feladat:** mutassuk meg, hogy az alábbiak nem érvényes szabályok funkcionális függőségekre:
  - ha  $A \rightarrow B$ , akkor  $B \rightarrow A$ ,
  - ha  $AB \rightarrow C$  és  $A \rightarrow C$ , akkor  $B \rightarrow C$ ,
  - ha  $AB \rightarrow C$ , akkor  $A \rightarrow C$  vagy  $B \rightarrow C$ .