# Clase Práctica Normalización

DC - FCEyN - UBA

BBDD - 1C - 2017

# Dependencias funcionales, algunos objetivos

Dar herramientas para evaluar la calidad de diseño.

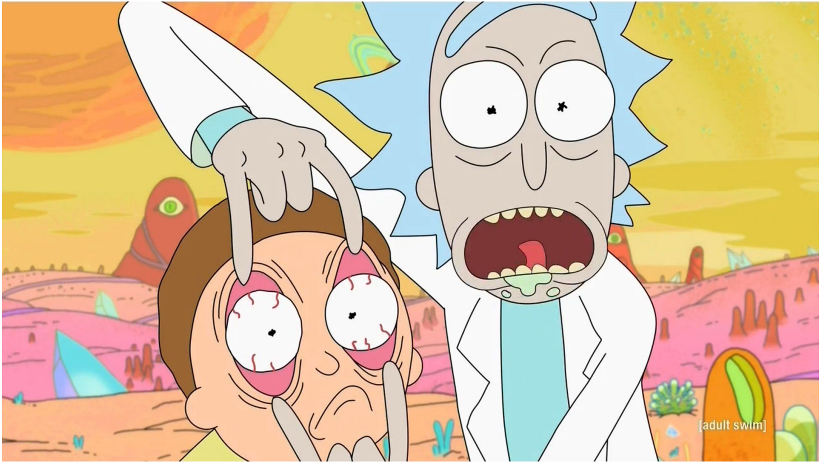
- Preservando la Información
- Minimizando la Redundancia
- Removiendo errores de información espurea

*Herramienta formal para el análisis de esquemas. Permite detectar y describir problemas descriptos previamente.* Pablo Turjanski dixit.

# Temario!

- Calculo de clausuras
- Equivalencia
- Cubrimiento Minimal
- ¿Es clave? ¿Es super clave?
- Descomposiciones, Lossless Join y SPDF
- Formas Normales

# Dependencias funcionales, ATENTI



# Ejercicio

Sea la relación $R = (A, B, C, D, E, F)$ y el conjunto de dependencias funcionales:

$$FD1 = A \to BD, B \to CD, AC \to E$$

$$FD2 = A \to BD, B \to CD, AC \to E, C \to A$$

$$FD3 = A \to BD, B \to ACD, AC \to E, C \to B$$

Se pide:

- ¿Cuál es la clausura de A, B y C respecto de F1? ¿Y con respecto a F2?
- ¿Son equivalentes FD1 y FD2?
- ¿Son equivalentes FD2 y FD3?
- ¿Cuál es el cubrimiento minimal de FD1?
- ¿Es ACF una clave de la relación R respecto de FD1?


I CAN ANSWER THAT....
FOR MONEY
[adult swim]
imgflip.com

## ¿Cuál es la clausura de A, B y C respecto de F1? ¿Y con respecto a F2?

### Recordemos

$R = (A, B, C, D, E, F)$ y $FD1 = \{A \rightarrow BD\ B \rightarrow CD, AC \rightarrow E\}$

### Reglas de Armstrong

- Reflexividad: Si $X \supseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Y$
- Aumentatividad: $X \rightarrow Y \Rightarrow \forall Z, XZ \rightarrow YZ$
- Transitividad: $X \rightarrow Y$ y $Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$

Reglas

- Descomposición: $X \rightarrow YZ \vDash X \rightarrow Y$
- Unión: $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z \vDash X \rightarrow YZ$
- Pseudotransitividad: $\{X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z\} \vDash WX \rightarrow Z$

Extensión

# ¿Cuál es la clausura de A, B y C respecto de F1? ¿Y con respecto a F2?

Recordemos

$R = (A, B, C, D, E, F)$ y $FD1 = \{A \rightarrow BD\ B \rightarrow CD, AC \rightarrow E\}$

$A^+_{FD1}$?

$$X_0 = A$$

$$X_1 = ABD$$

$$X_2 = ABCD$$

$$X_3 = ABCDE$$

$B^+_{FD1}$?

$$X_0 = B$$

$$X_1 = BCD$$

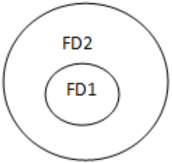
$C^+_{FD1}$?

$$X_0 = C$$

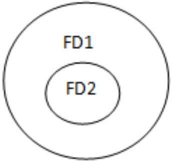
# ¿Son equivalentes FD1 y FD2?

## Equivalencia

1. Si $\forall FD \in FD1$ pueden ser derivadas de las FD en FD2 se dice que $FD1 \subset FD2$
2. Si $FD1 \subset FD2$ y $FD2 \subset FD1 \Rightarrow FD1 = FD2$




$FD2 \supset FD1$



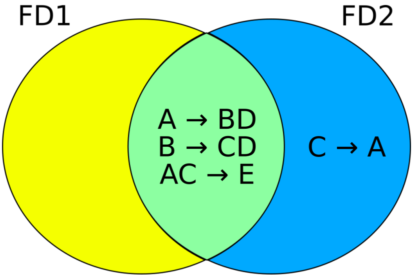

$FD1 \supset FD2$


$FD2 = FD1$

# ¿Son equivalentes FD1 y FD2?

## Equivalencia

1. Si $\forall FD \in FD1$ pueden ser derivadas de las FD en FD2 se dice que $FD1 \subset FD2$
2. Si $FD1 \subset FD2$ y $FD2 \subset FD1 \Rightarrow FD1 = FD2$




$FD1 \subset FD2 \Rightarrow$ FD2 infiere a FD1.
¿FD1 Infiere FD2? ¿$A \in C^{+}_{FD1}$ ?

# ¿Son equivalentes FD2 y FD3?

## Equivalencia

1. Si $\forall FD \in FD1$ pueden ser derivadas de las FD en FD2 se dice que $FD1 \subset FD2$
2. Si $FD1 \subset FD2$ y $FD2 \subset FD1 \Rightarrow FD1 = FD2$

$$FD2 = A \rightarrow BD, B \rightarrow CD, AC \rightarrow E, C \rightarrow A$$

$$FD3 = A \rightarrow BD, B \rightarrow ACD, AC \rightarrow E, C \rightarrow B$$

# Cubrimiento Minimal

## Algoritmo

1. Descomponer todas las DF en dependencias normalizadas (lado derecho con un único atributo)
2. Eliminar todos los atributos redundantes del lado izquierdo.
3. Eliminar todas las dependencias funcionales redundantes.

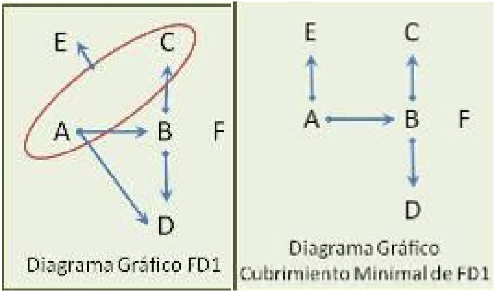
## ¿Cuál es el CubMin para FD1?

- $FD1 = A \rightarrow BD, B \rightarrow CD, AC \rightarrow E$
- $CubMin_{FD1} = A \rightarrow B, B \rightarrow C, B \rightarrow D, A \rightarrow E$

# Cubrimiento Minimal

## Más graficamente

- $FD1 = A \rightarrow BD, B \rightarrow CD, AC \rightarrow E$
- $CubMin_{FD1} = A \rightarrow B, B \rightarrow C, B \rightarrow D, A \rightarrow E$




Muy importante!!! No alterar el orden de los pasos en el algoritmo, podría no alcanzarse un cubrimiento minimal...

# Claves y Superclaves

## ¿Es ACF una clave de la relación R respecto de FD1?

Verificar si ACF es superclave y además es minimal. Recordemos, $R = ABCDEF$

- ¿$ACF^{+}_{FD1} = \{ABCDEF\}$? ¡SI! Entonces es SuperClave. ¿Es minimal?
- Veamos, ¿$AF^{+}_{FD1} = \{ABCDEF\}$? ¡SI! Entonces AF es clave en R

# Descomposición Lossless Join

Breve repaso

- ¿Descomposición en dos esquemas? Probar que $R1 \cap R2 \rightarrow R1 - R2 \vee R1 \cap R2 \rightarrow R2 - R1$
- ¿Más de dos esquemas? Aplicar Tableaux (más adelante).

# Descomposición Lossless Join, dos esquemas

¿La descomposición de R en R1=(A, D, E, F) y R2= (B, C, D) es Lossless Join respecto de FD1?

Recordemos, $FD1 = A \to BD, B \to CD, AC \to E$

- $R1 \cap R2 = D$
- $R1 - R2 = AEF$
- $R2 - R1 = BC$
- $D^+_{FD1} = D$
- $AEF \not\subset D^+_{FD1}$ ni $BC \not\subset D^+_{FD1}$
- Entonces NO ES Lossless Join

# Descomposición Lossless Join, dos esquemas

¿La descomposición de R en R1=(A, E, F) y R2= (A, B, C, D) es Lossless Join respecto de FD1?

Recordemos, $FD1 = A \rightarrow BD, B \rightarrow CD, AC \rightarrow E$

- $R1 \cap R2 = A$
- $R1 - R2 = EF$
- $R2 - R1 = BCD$
- $A^{+}_{FD1} = ABCDE$
- Entonces ES Lossless Join


HULK
SMASH HIT

# Descomposición Lossless Join, más de dos esquemas

¿La descomposición de R en R1=(A, E, F), R2= (A, B, C) y R3= (B, D) es Lossless Join respecto de FD1? Como es una descomposición en más de dos esquemas aplicamos Tableaux. Recordemos...

# Descomposición sin perdida de Dependencias Funcionales

¿La descomposición de R en R1=(A, B,C, D) y R2= (A, E, F) Preserva las DFs respecto de FD1?

## Recordemos

Preservación de DFs. La descomposición $D = R_1, R_2, ..., R_m$ de R preserva dependencias con respecto a F si la unión de las proyecciones de F de cada $R_i$ de D es equivalente a F. Es decir, si $(\pi_{R_1}(F) \cup ... \cup \pi_{R_m}(F))^+ = F^+$