

Dependências Funcionais

Banco de Dados I

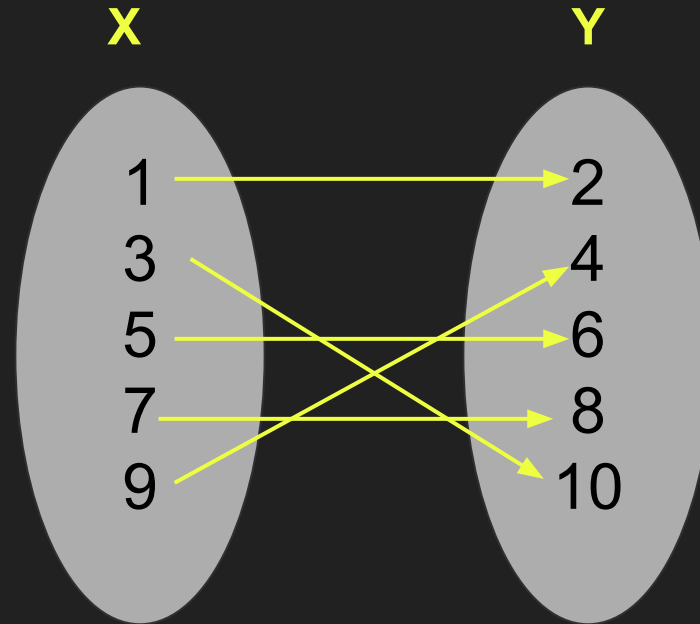
Motivação

- Sistemas legados
 - Sistemas antigos
 - Bancos de dados mal projetados
- Problemas
 - Consultas lentas
 - Redundância

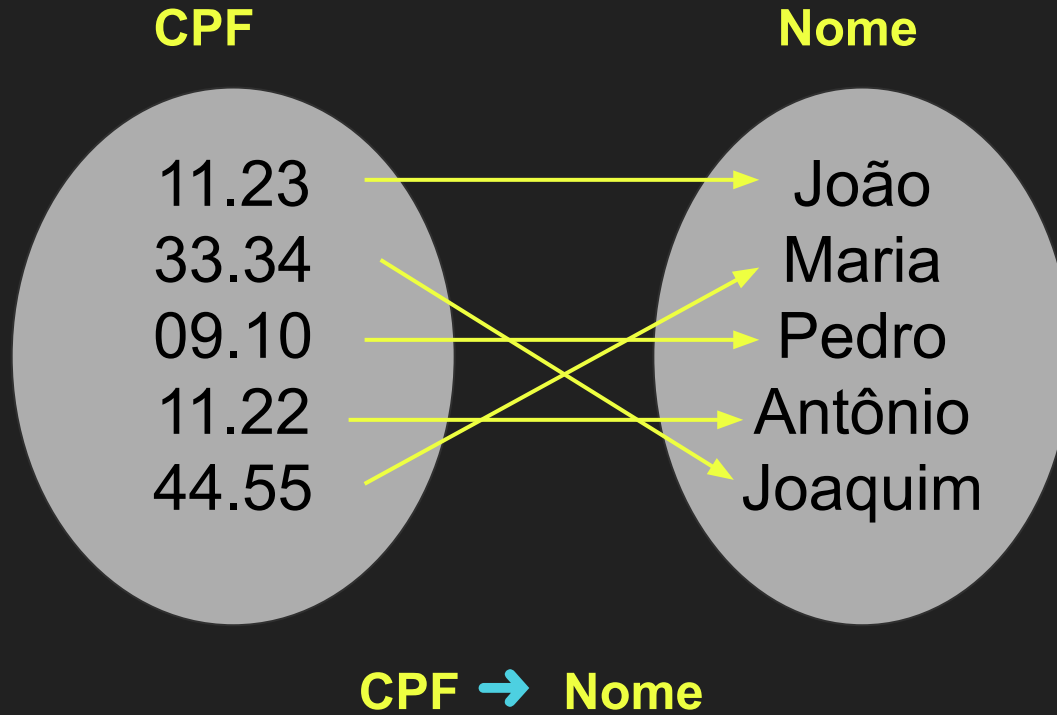
Dependência Funcional

- Os valores de alguns atributos dependem do valor de outros
- Dados dois conjuntos de atributos X e Y
 - Se os valores de Y devem “seguir” o que o valores de X representam
 - $X \rightarrow Y$, ou seja, Y depende funcionalmente de X

Dependência Funcional



Dependência Funcional



Dependência Funcional

- X e Y podem ser um conjunto de atributos
 - $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_1, \dots, B_n$
 - $\text{CPF} \rightarrow \text{NOME ENDER SEXO}$
 - $\text{MATR CCR SEM} \rightarrow \text{MEDIA}$
 - O lado direito da dependência pode ser decomposto
 - $\text{CPF} \rightarrow \text{NOME ENDER SEXO}$ pode ser representada
 - $\text{CPF} \rightarrow \text{NOME}$
 - $\text{CPF} \rightarrow \text{ENDER}$
 - $\text{CPF} \rightarrow \text{SEXO}$

Dependência Funcional

- X e Y podem ser um conjunto de atributos
 - $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_1, \dots, B_n$
 - CPF \rightarrow NOME ENDER SEXO
 - MATR CCR SEM \rightarrow MEDIA
 - O lado esquerdo **NÃO PODE**
 - MATR CCR SEM \rightarrow MEDIA
 - MATR \rightarrow MEDIA
 - CCR \rightarrow MEDIA
 - SEM \rightarrow MEDIA

Dependência Funcional

- Os valores de alguns atributos dependem do valor de outros
 - A tabela abaixo foi criada sem um bom projeto

title	year	length	genre	studioName	starName
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Carrie Fisher
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Mark Hamill
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Harrison Ford
Gone With the Wind	1939	231	drama	MGM	Vivien Leigh
Wayne's World	1992	95	comedy	Paramount	Dana Carvey
Wayne's World	1992	95	comedy	Paramount	Mike Meyers

A dependência funcional (DF) $\text{title year} \rightarrow \text{genre length studioName}$ é respeitada

Dependência Funcional

- Se acrescentarmos **starName** na dependência, ela não será mais válida

title	year	length	genre	studioName	starName
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Carrie Fisher
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Mark Hamill
Star Wars	1977	124	SciFi	Fox	Harrison Ford
Gone With the Wind	1939	231	drama	MGM	Vivien Leigh
Wayne's World	1992	95	comedy	Paramount	Dana Carvey
Wayne's World	1992	95	comedy	Paramount	Mike Meyers

title year → genre length studioName starName

Implica title year → starName

Regras Dependência Funcional

- Decomposição

- $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_1, \dots, B_n$ pode ser decomposta
 - $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_1$
 - $A_1, \dots, A_n \rightarrow \dots$
 - $A_1, \dots, A_n \rightarrow B_n$

Regras Dependência Funcional

- Transitividade
 - $A \rightarrow B$ e $B \rightarrow C$ então
 - $A \rightarrow C$
- Aumento
 - $A \rightarrow B$ então $AX \rightarrow BX$ é válida também
- Reflexividade
 - Se $\beta \subseteq \alpha$ então $\alpha \rightarrow \beta$
 - $XY \rightarrow X$ ou $XY \rightarrow Y$ ou $XY \rightarrow XY$ (todas triviais)

Regras Dependência Funcional

- União (consequência da decomposição)
 - $A \rightarrow B$ e $A \rightarrow C$ então
 - $A \rightarrow BC$
- Pseudo-transitividade
 - $A \rightarrow B$ e $BX \rightarrow W$ então $AX \rightarrow W$

Algoritmo Fechamento dos Atributos

- Baseado em um conjunto de DFs, pode-se inferir outras.
 - Calcular o conjunto de fechamento dos atributos

Entrada: Conjunto de atributos A e o conjunto de DFs válidas DF

Saída: conjunto de fechamento A^+ de A

Passo 1: decompor DF até que todos os lados direitos tenha apenas 1 atributo

Ex.: se existir uma DF igual $A \rightarrow B \ C$, torna-se $A \rightarrow B$ e $A \rightarrow C$

Passo 2: $X=A$ (X é igual ao conjunto de atributos para o cálculo)

Passo 3: Repita

Procure uma DF $\beta \rightarrow \alpha$ tal que $\beta \in X$

$X = X \cup \alpha$ (acrescenta os atributos em X)

Até X não crescer mais

Passo 4: devolva X

Algoritmo Fechamento dos Atributos

- Suponhamos um conjunto de DF válido
 - $DF = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$
 - Queremos saber se $AB \rightarrow D$ pode ser inferida

Passo 1: $DF' = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$

Passo 2: $X = \{A, B\}$ # lado esquerdo da DF a ser inferida

Passo 3: DF $AB \rightarrow C \Rightarrow \{A, B\} \in X$? Sim, então $X = \{A, B\} \cup \{C\}$

DF $BC \rightarrow A \Rightarrow \{B, C\} \in X$? Sim, mas A já está em X

DF $BC \rightarrow D \Rightarrow \{B, C\} \in X$? Sim, então $X = \{A, B, C\} \cup \{D\}$

DF $D \rightarrow E \Rightarrow \{D\} \in X$? Sim, então $X = \{A, B, C, D\} \cup \{E\}$

DF $CF \rightarrow B \Rightarrow \{C, F\} \in X$? Não, nada a fazer

Repete o passo e verifica se X se altera

Passo 4: devolva X que representa $\{A, B\}^+$, ou seja, $\{A, B, C, D, E\}$

Verificar se o lado direito de $AB \rightarrow D$ está em $\{A, B\}^+$, caso sim, a DF é válida. É pois $\{D\} \in \{A, B, C, D, E\}$

Algoritmo Fechamento dos Atributos

- Exercício
 - Verifique se $D \rightarrow A$, pode ser inferida a partir $\{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$

Chaves

- Com o algoritmo é possível verificar/encontrar as chaves de uma relação
 - Dada a relação $R(A,B,C,G,H,I)$ e as DF $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, CG \rightarrow H, CG \rightarrow I, B \rightarrow H\}$
 - Verifique o conjunto fechamento de AG
 - Se todos os atributos de R estiverem em AG^+ então AG é uma chave.