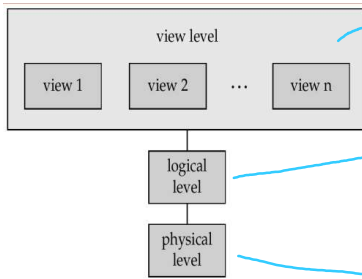


Apontamentos 1º teste

26 de março de 2024

16:00

NÍVEIS DE ABSTRAÇÃO



→ Aplicações ocultam os detalhes dos tipos de dados
↳ pode ser por motivos de segurança

→ Descreve os dados armazenados e as relações entre os dados

→ Descreve como um registo é armazenado

Transação - conj de operações que efetuam uma operação lógica na aplicação de base de dados

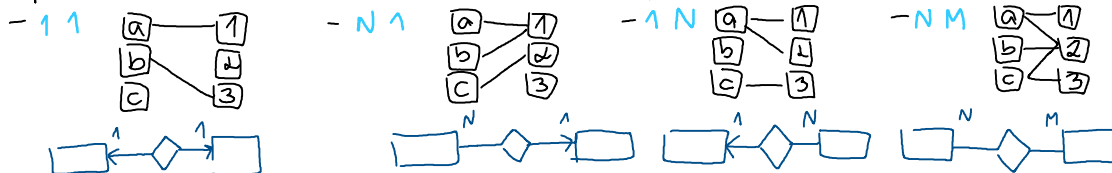
Entidade - objeto existente e que é distinguível de todos os outros objetos
↳ Possuem atributos (propriedades)

Atributo - propriedade de uma entidade
↳ Cada um tem 1 domínio
↳ Tipos

- simples
- compostos
- univalar ou multivalar
- derivados

Relação - associação entre várias entidades
↳ conj é com relações do mesmo tipo

Restrições de Mapeamento (cardinalidades) - restringem o n.º de entidades com as quais pode estar associada uma outra entidade num determinado conj de relações

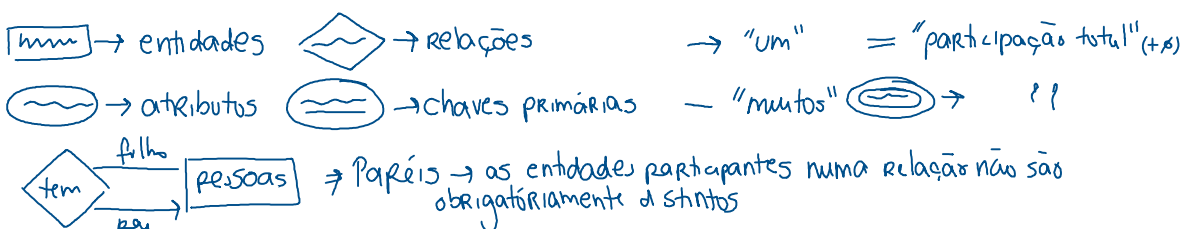


Chaves - como distinguir várias entidades

↳ **Super-chave** → conj, 1 ou +, atributos que determinam univocamente cada uma das entidades dentro do conj
↳ **Chave candidata** → super-chave minimal
↳ **Chave primária** → chave candidata designada (escolhida)

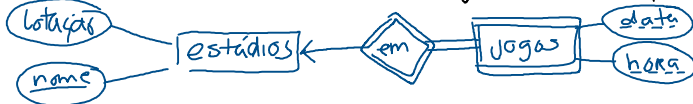
Participação TOTAL → se toda a entidade E participa em pelo menos uma relação em R

Participação PARCIAL → se apenas algumas entidades de E participa em pelo menos uma relação R



Conjunto de entidades fraco — não tem atributos suficiente para formar uma chave primária

Conjunto de entidades dominante — deve relacionar-se com o conj de entidades fraco através de uma relação 1 N, total do lado do conj de entidades fraco



Discriminante (ou chave parcial) é o conj de atributos que distingue as entidades de um conj fraco, associadas a uma, mesma entidade do conj dominante

↳ a chave primária de um conj de entidades fraco = chaves primárias do(s) dominante(s) + os discriminantes do fraco

Generalização ↔ Especializações (Hierarquia)

Herda os atributos da generalização



↳ Restrições de desenho

→ **referença**

→ Disjuntas só pode pertencer a um nível inferior

→ Sobrepostas pode pertencer a + que 1



→ **completude**

→ Total tem de pertencer pelo menos a 1

→ Parcial pode não pertencer a nenhum

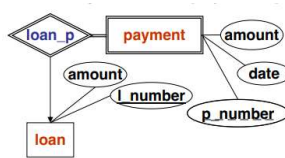


Agregação ?

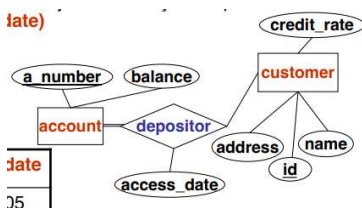
clientes				atributos
id	nome	morada	cidade	
13123	Luis Trindade	Rue Central	Paris	tuplos
43242	Pedro Silva	Rua da Sofia	Coimbra	
36645	Joana Sobral	Rua Dª Maria	Coimbra	
21313	Susana Dias	Av do Brasil	Lisboa	



p_number	l_number	amount	date
1	L1233	2000	10-10-2005
2	L1234	1000	10-11-2005
2	L1233	1000	10-11-2005
3	L1433	500	22-12-2005



late)

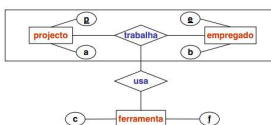


a_number	id	access_date
A122	Luis Trindade	12-12-2005
A133	Luis Trindade	14-12-2005
A122	Joana Sobral	13-11-2005
A144	Susana Dias	10-13-2004

1 N → chave primária do N
1 1 → chave primária de qualquer um dos conj
N M → a união das chaves primárias

* Com ">", até 1 relação, não há tabela de relações para fazer

Chaves Estrangeiras (ou externa) → esquema de relação que pode ter 1 (ou +) atributo(s) que correspondam(m) à chave primária de outra relação



■ **trabalha(p,e)**

* p é chave estrangeira de projecto

* e é chave estrangeira de empregado

■ **usa(p,e,f)**

* f é chave estrangeira de ferramenta

* (p,e) é chave estrangeira de trabalha

■ **projecto(p,a)**

■ **empregado(e,b)**

■ **ferramenta(f,c)**

ÁLGEBRA RELACIONAL

Como linguagem de interrogação

Seleção $\sigma_p(r) = \{t \mid t \in r \text{ e } p(t)\}$ p é o predicado da seleção, fórmula do cálculo proposicional

r			
A	B	C	D
α	α	1	7
α	β	5	7
β	β	12	3
β	β	23	10

$\sigma_{A=B \wedge D > 5}(r)$			
A	B	C	D
α	α	1	7
β	β	23	10

$\sigma_p(E_1)$, P é um predicado nos atributos de E_1

Projeção

$\Pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(r)$ os A_i são os atributos

$\Pi_S(E_1)$, S é uma lista com alguns dos atributos de E_1

r		
A	B	C
α	10	1
α	20	1
β	30	1
β	40	2

A	C
α	1
α	1
β	1
β	2

\Rightarrow

$\Pi_{A,C}(r)$	
A	C
α	1
β	1
β	2

$\rightarrow \Pi_A(r) \subseteq \Pi_B(s)$

os atributos A em π são chave Estrangeira Referenciando os atributos B em r

União

$r \cup s = \{t \mid t \in r \text{ ou } t \in s\}$ r, s tem que ter a mesma cardinalidade (n de atributos) domínios dos atributos compatíveis

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

$r \cup s$	
A	B
α	1
α	2
β	1
β	3

$\pi \cup r = r \cup \pi$
 $\pi \cup (r \cup t) = (\pi \cup r) \cup t$
 $\sigma_r(\pi \cup s) = \sigma_r(\pi) \cup \sigma_r(s)$
 $\pi_k(\pi \cup r) = \pi_k(\pi) \cup \pi_k(r)$

Diferença

$r - s = \{t \mid t \in r \text{ e } t \notin s\}$ mesma cardinalidade e domínios compatíveis

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

$r - s$	
A	B
α	1
β	1

Produto Cartesiano

$r \times s = \{t \mid t \in r \text{ e } t \in s\}$ assumo que os atributos são disjuntos $\rightarrow R \cap S = \emptyset$

A	B
α	1
β	2

C	D	E
α	10	a
α	13	a
β	20	b
γ	10	b

$r \times s$				
A	B	C	D	E
α	1	α	10	a
α	1	α	13	a
α	1	β	20	b
α	1	γ	10	b
β	2	α	10	a
β	2	α	13	a
β	2	β	20	b
β	2	γ	10	b

Assocatividade $\pi_x(\pi_y(\pi_z(t))) = (\pi_x \circ \pi_y) \circ \pi_z(t)$
 Comutatividade $\pi_x \circ \pi_y = \pi_y \circ \pi_x$

\downarrow
 $\begin{matrix} r & s \\ \alpha & 1 & \alpha & 10 & a \\ \beta & 2 & \alpha & 13 & a \\ \beta & 2 & \beta & 20 & b \\ \beta & 2 & \gamma & 10 & b \end{matrix} \times \begin{matrix} s \\ \alpha & 10 & a \\ \alpha & 13 & a \\ \beta & 20 & b \\ \gamma & 10 & b \end{matrix} = \begin{matrix} s \\ \alpha & 10 & a \\ \alpha & 13 & a \\ \beta & 20 & b \\ \gamma & 10 & b \end{matrix} \times \begin{matrix} r \\ \alpha & 1 \\ \beta & 2 \end{matrix}$? em rigor não!

Renomeação

$\rho_{X(A_1, A_2, \dots, A_n)}(E)$

$\rho_X(E_1)$, x é um novo nome para o resultado de E_1

ex

Qual a idade do paciente mais velho?

* Renomear a relação *pacientes* como *d*

* A consulta é:

$\Pi_{idade(pacientes)} - \Pi_{pacientes.idade}(\sigma_{pacientes.idade < d.idade}(pacientes \times \rho_d(pacientes)))$

Interseção

$r \cap s = \{t \mid t \in r \text{ e } t \in s\}$ mesma cardinalidade e domínios compatíveis

$r \cap s = r - (r - s) = s - (s - r)$

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

$r \cap s$	
A	B
α	2

Junção Natural ↳ Interna

$$r \bowtie s$$

r				s		
A	B	C	D	B	D	E
α	1	α	a	1	a	α
β	2	γ	a	3	a	β
γ	4	β	b	1	a	γ
α	1	γ	a	2	b	δ
δ	2	β	b	3	b	ε

$$\Rightarrow$$

r ⋈ s					
B	D	A	C	E	
1	a	α	α	α	
1	a	α	α	γ	
1	a	α	γ	α	
1	a	α	γ	γ	
2	b	δ	β	δ	

Dimensão $r \div s = \{t \mid t \in \Pi_{R-S}(r) \wedge \forall u \in s: tu \in r\}$
"para todos"

$$r \div s$$

r		s		r ÷ s	
A	B	B		A	
α	1	1		α	
α	2	2		α	
α	3			α	
β	1			β	
γ	1			γ	
δ	1			δ	
δ	3			δ	
δ	4			δ	
ε	6			ε	
ε	1			ε	
β	2			β	

$q = \pi - r \Rightarrow q$ é a maior relação satisfazendo $q \times r \subseteq r$

$$r \div s = \Pi_{R-S}(r) - \Pi_{R-S}(\Pi_{R-S}(r) \times s - r)$$

Atribuição Resultado ← variável

Se $R \cap S = \{ \}$ então $r(R) \bowtie s(S) = r(R) \times s(S)$
 $s \bowtie (\sigma_{a=v}(r)) = \sigma_{a=v}(s \bowtie r)$
 $(r \cup r') \bowtie s = (r \bowtie s) \cup (r' \bowtie s)$
 $\sigma_{a=v}(r \text{ op } s) = \sigma_{a=v}(r) \text{ op } \sigma_{a=v}(s)$ para $\text{op} \in \{ \cup, \cap, - \}$

Projeção Generalizada permite a utilização de funções aritméticas na lista de projeção

Agregação aplicam-se a uma coleção de valores e devolvem 1 único valor

$G_1, G_2, \dots, G_n \text{ F1}(A_1), \text{F2}(A_2), \dots, \text{Fn}(A_n)(E)$
 * E é uma expressão de álgebra relacional
 * G_1, G_2, \dots, G_n é uma lista de atributos de agrupamento (pode ser vazia)
 * Cada F_i é uma função de agregação
 * Cada A_i é um nome de um atributo

avg: média dos valores
min: mínimo dos valores
max: máximo dos valores
sum: soma dos valores
count: número dos valores distintos

r			$G_{\text{sum}(C)}(r)$	
A	B	C	sum(C)	
α	α	7	27	
α	β	7		
β	β	3		
β	β	10		

contas		
balcão	número-conta	saldo
Sete Rios	A-102	400
Sete Rios	A-202	900
Benfica	A-217	750
Benfica	A-216	750
Almada	A-222	700

$\text{balcão } G_{\text{sum}(\text{saldo})}(\text{contas})$	
balcão	sum(saldo)
Sete Rios	1300
Benfica	1500
Almada	700

Junção Externa (ou EXTERIOR) evita a perda de informação, null significa que o valor é desconhecido ou não existe

contas			titulares		contas ⋈ titulares			
número-conta	balcão	saldo	nome-cliente	número-conta	número-conta	balcão	saldo	nome-cliente
A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral	A-102	A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral
A-202	Benfica	900	Pedro Silva	A-202	A-202	Benfica	900	Pedro Silva
A-216	Almada	750	Ana Dias	A-310				

junção interna

contas			titulares		contas ⋈> titulares			
número-conta	balcão	saldo	nome-cliente	número-conta	número-conta	balcão	saldo	nome-cliente
A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral	A-102	A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral
A-202	Benfica	900	Pedro Silva	A-202	A-202	Benfica	900	Pedro Silva
A-216	Almada	750	Ana Dias	A-310	A-216	Almada	750	NULL

junção externa esquerda

contas			titulares		contas ⋈< titulares			
número-conta	balcão	saldo	nome-cliente	número-conta	número-conta	balcão	saldo	nome-cliente
A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral	A-102	A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral
A-202	Benfica	900	Pedro Silva	A-202	A-202	Benfica	900	Pedro Silva
A-216	Almada	750	Ana Dias	A-310	A-310	NULL	NULL	Ana Dias

junção externa direita

contas			titulares		contas ⋈>= titulares			
número-conta	balcão	saldo	nome-cliente	número-conta	número-conta	balcão	saldo	nome-cliente
A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral	A-102	A-102	Sete Rios	400	Joana Sobral
A-202	Benfica	900	Pedro Silva	A-202	A-202	Benfica	900	Pedro Silva
A-216	Almada	750	Ana Dias	A-310	A-216	Almada	750	NULL
					A-310	NULL	NULL	Ana Dias

junção externa total

■ Lógica a três valores com o valor de verdade *unknown*:

- * OR: $(unknown \text{ or } true) = true,$
 $(unknown \text{ or } false) = unknown$
 $(unknown \text{ or } unknown) = unknown$
- * AND: $(true \text{ and } unknown) = unknown,$
 $(false \text{ and } unknown) = false,$
 $(unknown \text{ and } unknown) = unknown$
- * NOT: $(not \text{ unknown}) = unknown$

MODIFICAÇÃO DA BASE DE DADOS

Remoção $r \leftarrow r - E$

Apagar todas as contas na agência de Perryridge.

$account \leftarrow account - \sigma_{branch-name = 'Perryridge'}(account)$

Inserção $r \leftarrow r \cup E$

Inserir informação na base de dados especificando que o cliente Smith tem €1200 na conta A-973 na agência de Perryridge.

$account \leftarrow account \cup \{('Perryridge', A-973, 1200)\}$
 $depositor \leftarrow depositor \cup \{('Smith', A-973)\}$

Atualização $r \leftarrow \Pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(r)$

| Pague juros de 5% em todas as contas

$account \leftarrow \Pi_{AN, BN, BAL * 1.05}(account)$

em que *AN*, *BN* e *BAL* são abreviaturas para *account-number*, *branch-name* e *balance*, respetivamente.