

Bases de dados

- › **ISUTC INSTITUTO SUPERIOR DE TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES**



**DEPARTAMENTO DE TECN. DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Ano Lectivo 2024

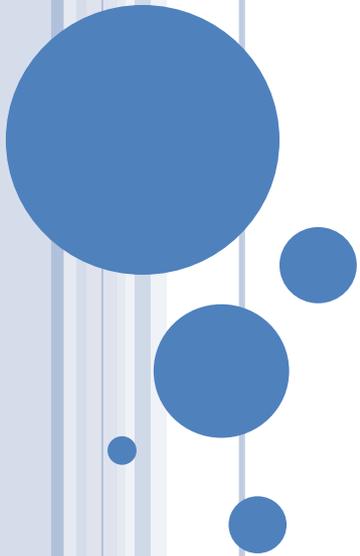
Base de Dados

1º semestre

CONTEÚDO

- **Álgebra Relacional**
 - Revisão de Conceitos sobre Chave
 - Notação matemática do modelo relacional
 - Operações da álgebra relacional (União, Diferença, Produto Cartesiano, Selecção, Projecção, Intersecção, Divisão e Quociente, Junção Natural, Rename)
- **Actividades práticas 8, 9, 10 e 11**

Álgebra Relacional



Chaves (Revisão)

- **Chave** é um conjunto de atributos de uma relação e que pode ser utilizado para a realização de qualquer operação que envolva atributos e valores de atributos.
- **Chave Candidata** – atributo que serve para identificação unívoca das tuplas.
- **Chave Primária** – atributo escolhido entre as chaves candidatas durante a fase de projecto lógico, para ser suportada pelo SGBD.
- **Chave Primária Simples** – Chave primária que só tem um atributo.
- **Chave Primária Composta** – Chave primária composta por mais de um atributo.

Chaves (Revisão)

- **Chaves Alternativas** – são chaves candidatas que não foram escolhidas para serem Chave Primária.
- As **Chaves Alternativas** podem ser utilizadas como chaves de consultas, de ordenação lógica.

- **Chave Estrangeira** - um conjunto de atributos **Fk** em um esquema da entidade **E1** é uma **Chave Estrangeira** de **E1** se os atributos em **Fk** possuem o mesmo domínio que os atributos da chave primária de uma entidade **E2** e os valores de **Fk** em uma tupla de **E1** devem ser os mesmos que ocorrem em tuplas de **E2** ou serem nulos, e neste caso é dito que os atributos da **Fk** se referenciam à entidade **E2**.

1. NOTAÇÃO MATEMÁTICA DO MODELO RELACIONAL

- - As letras maiúsculas como **Q**, **R** e **S** denotam nomes de entidades.
- - As letras minúsculas como **q**, **r** e **s** denotam instâncias de entidades ou tuplas.

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

1. UNIÃO (U)

- **R U S**: lê-se R união com S (R e S com o mesmo domínio/Características)
- A união de duas entidades R e S, resulta numa terceira entidade contendo tuplas que pertencem à R e S sem duplicação.
- **Exemplo:**

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31

CHEFES

E#	Nome	Idade
124	John	43
321	Marcus	32

ENGENHEIROS U CHEFES

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31
321	Marcus	32

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

2. DIFERENÇA (-)

- $R - S$: lê-se **R** menos **S**
- As diferenças das entidades **R** e **S**, é o conjunto de todas as tuplas que estão em **R** mas não estão em **S**. **R** e **S** devem ser compatíveis para união.

- **Exemplo:**

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31

CHEFES

E#	Nome	Idade
124	John	43
321	Marcus	32

ENGENHEIROS - CHEFES

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
126	Martin	31

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31

CHEFES

E#	Nome	Idade
124	John	43
321	Marcus	32

CHEFES - ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
321	Marcus	43

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

3 .Produto Cartesiano(x)

- $R \times S$: lê-se R produto cartesiano S
- **Exemplos:**

ENGENHEIROS

E#	Nome	D#
123	Abdul	001
124	John	002

DEPARTAMENTOS

D#	Descrição
001	RH
002	MRKT

PROJECTOS

E#	Duração
PR01X	20
PR02Y	12

ENGENHEIROS X DEPARTAMENTOS

E#	Nome	D#	DD	Descrição
123	Abdul	001	001	RH
123	Abdul	001	002	MRKT
124	John	002	001	RH
124	John	002	002	MRKT

ENGENHEIROS X PROJECTOS

E#	Nome	D#	E#	Duração
123	Abdul	001	PR01X	20
123	Abdul	001	PR02Y	12
124	John	002	PR01X	20
124	John	002	PR02Y	12

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

4. SELECÇÃO (σ)

-- símbolo **sigma** --

○- Define uma entidade com os mesmos atributos que R e que contém apenas aquelas tuplas que satisfazem a condição especificada.

○ **Exemplo de sua aplicação:** Dada uma entidade dos funcionários da empresa, seleccionar aqueles que recebem salário > 2000 MT.

○ **Syntax:**

○ σ <condição de seleção> (<nome da relação>)

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

4. SELECÇÃO (σ)-Cont.

- **Exemplo1:**
- Suponha que se deseja selecionar as tuplas de todos os empregados que ou trabalham no departamento 4 e auferem mais de 2500 ou no departamento 5 e auferem mais do que 3000.
- $\sigma(\text{NDEP} = 4 \text{ AND SALÁRIO} > 2500) \text{ OR } (\text{NDEP} = 5 \text{ AND SALÁRIO} > 3000) (\text{EMPREGADO})$
- **Exemplo2:**

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31

$\sigma_{\text{idade} > 35} (\text{ENGENHEIROS})$

E#	Nome	Idade
124	John	43

$\sigma_{\text{idade} \geq 44} (\text{ENGENHEIROS})$

E#	Nome	Idade

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

5. PROJEÇÃO (π)

-- símbolo **pi** --

- - Define uma entidade que contém um subconjunto vertical de R com os valores dos atributos especificados.

- **Syntax:**

π <lista de atributos> (<nome da relação>)

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

- 5. PROJEÇÃO (π)- cont.
- Exemplo:

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31
127	Tsakani	27

$\pi_{\text{nome, idade}}$ (ENGENHEIROS)

Nome	Idade
Abdul	34
John	43
Martin	31
Tsakani	27

π_{nome} (ENGENHEIROS)

Nome
Abdul
John
Martin
Tsakani

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

6. INTERSEÇÃO(\cap)

- $R \cap S$: lê-se R intersecção com S
- Define uma entidade que contém todo o conjunto de tuplas que pertencem simultaneamente à entidade R e S e ambos conjuntos devem ser “compatíveis para a união”.

- **Exemplo:**

ENGENHEIROS

E#	Nome	Idade
123	Abdul	34
124	John	43
126	Martin	31

CHEFES

E#	Nome	Idade
124	John	43
321	Marcus	32

$CHEFES \cap ENGENHEIROS$

E#	Nome	Idade
124	John	43

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

7. DIVISÃO E QUOCIENTE (-:-)

- **R:-:S:** Lê-se R divisão por S
- Define uma entidade sobre o conjunto de atributos C, contidos na entidade R e não contidos em S e que contém o conjunto de valores de C, que nas tuplas de R estão combinadas com todas tuplas de S.
- As entidades iniciais devem ser compatíveis para a divisão ($R \supseteq S$).
- Os atributos da entidade final são os atributos da R que não existem na S.
- Os registos que existem na entidade final são os registos que existem na R obtidos pela combinação com os registos da S.

A	B	C	D
A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2
A3	B3	C1	D1
A1	B1	C2	D2

÷

C	D
C1	D1
C2	D2

=

A	B
A1	B1

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

- 7. DIVISÃO E QUOCIENTE (-:-)

Exemplo:

ALUNOS					DISCIPLINA		
Num_Mat	Nome	Apelido	Domicilio	Telefone	Cod_Disc	Nome	PesoDisciplina
0338	Ana	Gomes	Rua A, 28	112233	1	Programacao2	4
0254	Rosa	Lopez	Av. K, 23	113344	2	Base de Dados1	5
0168	Juan	Garcia	Rua G, 11	114455	3	Ingles	2

INSCRICAO

Num_Mat	Cod_Disc	Data	Nota
0338	1	Feb 02	8
0254	2	Feb 02	5
0168	2	Feb 02	3
0338	2	Feb 02	5
0338	3	Jun 02	7
0254	1	Jun 02	6
0168	1	Jun 02	9
0168	3	Jun 02	5

- Liste os números de matricula de alunos que se encontram inscritos em todas as disciplinas.

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

- 7. DIVISÃO E QUOCIENTE (-:-)

Exemplo (Resolução):

$$\pi_{\text{Num_Mat, Cod_Disc}} (\text{INSCRICAO}) \text{ -:- } \pi_{\text{Cod_Disc}} (\text{DISCIPLINA})$$

Num_Mat
0388
0168

ACTIVIDADE 8

ALUNOS					DISCIPLINA		
Num_Mat	Nome	Apelido	Domicilio	Telefone	Cod_Disc	Nome	PesoDisciplina
0338	Ana	Gomes	Rua A, 28	112233	1	Programacao2	4
0254	Rosa	Lopez	Av. K, 23	113344	2	Base de Dados1	5
0168	Juan	Garcia	Rua G, 11	114455	3	Ingles	2

INSCRICAO

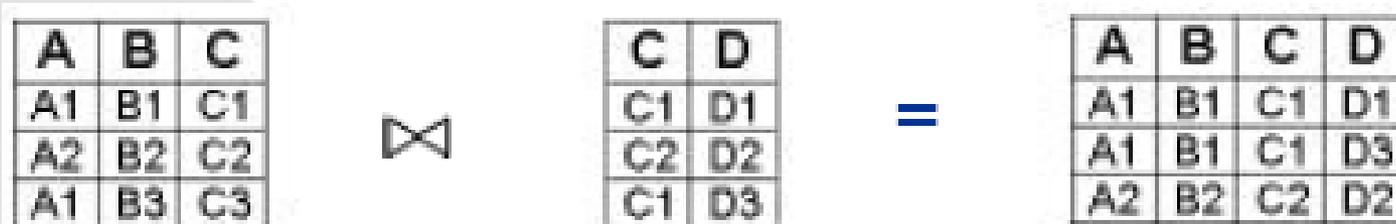
Num_Mat	Cod_Disc	Data	Nota
0338	1	Feb 02	8
0254	2	Feb 02	5
0168	2	Feb 02	3
0338	2	Feb 02	5
0338	3	Jun 02	7
0254	1	Jun 02	6
0168	1	Jun 02	9
0168	3	Jun 02	5

ACTIVIDADE 8

1. Liste os nomes de todos estudantes.
2. Liste os Numeros, Nomes e apelidos de todos estudantes.
3. Liste o Numero, Nome, Apelido e Telefone de todos estudantes que vivem na Rua A, 28.
4. Liste o Nome da Disciplica cujo codigo e 2.
5. Liste o numero de matricula de todo estudante inscrito na disciplina cujo codigo e 1.
6. Liste o numero de matricula de todo estudante aprovado na cadeira cujo codigo e 1 (nota \geq 5).

OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

- 8. NATURAL JOIN (* ou)
- $R * S$ ou $R \bowtie S$: Lê-se R Natural Join com S
- Define uma nova entidade com os atributos de ambas entidades através dos valores comuns dos atributos (Combinação da Pk e FK).
- **Método:**
 1. Efectua-se o produto cartesiano de $R \times S$.
 2. Selecciona-se aquelas tuplas do produto cartesiano para as quais os atributos comuns têm o mesmo valor.
 3. Elimina-se do resultado, uma das ocorrências (colunas) de cada um dos atributos comuns.



OPERAÇÕES DA ÁLGEBRA RELACIONAL

9. RENAME (ρ)

-- símbolo **rho** --

- Por vezes temos necessidade de combinar dados provenientes da mesma tabela, quando isso acontece este operador ajuda-nos a solucionar o problema.
- **Exemplo:**
- Quais são os nomes dos Engenheiros que estão no mesmo departamento que o Engenheiro John?

1º: Fazemos o seguinte:

$$\text{ENGENHEIRO} \times (\sigma_{\text{Nome}='John'} (\rho_{\text{ENGENHEIRO2}}(\text{ENGENHEIRO})))$$

Vamos designar a relação ENGENHEIRO como sendo R1 e a relação ENGENHEIRO2 como sendo R2. Então teremos:

$$R1 \times (\sigma_{\text{Nome}='John'} (\rho_{R2}(R1)))$$

2º Agora podemos fazer o seguinte:

$$\pi_{R1.\text{nome}}(\sigma_{R1.D\# = R2.D\#} (R1 \times (\sigma_{\text{Nome}='John'} (\rho_{R2}(R1))))))$$

ACTIVIDADE 9

- Dado as seguintes tabelas:

EMPREGADO

Nome	Saldo	Cod_Dept	Data_Ingresso
Torres	1.200.000	A1	01/01/2004
Soto	500.000	A2	01/01/2003
Perez	300.000	A2	01/10/2003
Figueiroa	600.000	A1	01/03/2002
Salas	1.500.000	A1	01/01/2002
Rios	2.000.000	A3	01/06/2002
Campos	800.000	A2	01/11/2003
Venegas	600.000	A1	01/06/2002
Carcamo	500.000	A2	01/04/2003
Gonzalez	2.000.000	A3	01/10/2002

DEPARTAMENTO

Nome	Cod_Dept	Data_Criacao
Informatic	A1	01/03/2002
Marketing	A2	01/01/2002
Vendas	A3	01/01/2001
Recursos Humanos	A4	01/01/2003

ACTIVIDADE 9

- 1. Escreva operações que permitam obter (não se esqueça de mostrar o resulta da consulta):
 - 1.1. Todos os dados do empregado Soto.
 - 1.2. Os dados de todos os empregados com saldo igual ou superior a 500000 que ingressaram depois do ano de 2003.
 - 1.3. Os nomes distintos de todos os departamentos
 - 1.4. Os distintos saldos dos empregados
 - 1.5. Os nomes dos empregados que ganham mais do que 1.000.000
 - 1.6. Dados de todos os empregados incluindo: nome, saldo e código de departamento.

ACTIVIDADE 9

- 1.7. O Saldo e a data de ingresso do empregado Soto
- 1.8. Nomes do empregados que auferem mais do que 1.500.000 ou que trabalham no departamento com o código A1
- 1.9. Nomes de todos os empregados e os nomes dos departamentos aos quais pertencem
- 1.10. Nomes de todos os empregados que ingressaram depois de Soto
- 1.11. Nomes dos empregados e dos departamentos a que pertencem em que o saldo do empregado é superior a 500.000.

ACTIVIDADE 10

Dado as seguintes tabelas:

ALUNO

Num_Mat	Nome	Apelido	Domicilio	Telefone
0338	Ana	Gomes	Rua A, 28	112233
0254	Rosa	Lopez	Av. K, 23	113344
0168	Juan	Garcia	Rua G, 11	114455

DISCIPLINA

Cod_Disc	Nome	PesoDisciplina
1	Programacao2	4
2	Base de Dados1	5
3	Ingles	2

NOTA

Num_Mat	Cod_Disc	Data	Nota
0338	1	Feb 02	8
0254	2	Feb 02	5
0168	2	Feb 02	3
0338	2	Feb 02	5
0338	3	Jun 02	7
0254	1	Jun 02	6
0168	1	Jun 02	9
0168	3	Jun 02	5

ACTIVIDADE 10

- 2.1. Obtenha os seguintes resultados (não se esquecer de visualizar a respectiva saída):
 - 2.1.1. Os nomes dos alunos, telefone e os PesoDisciplina possíveis caso frequente alguma disciplina
 - 2.1.2. O apelido e o telefone, dos alunos cujo primeiro nome é Rosa.
 - 2.1.3. Os resultados verificados na disciplina de Base de Dados 1:
 - 2.1.4. Os alunos que não se encontram inscritos em todas as disciplinas:
 - 2.1.5. Todos os alunos que se encontram inscritos nas disciplinas de Inglês e Base de Dados
 - 2.1.6. Todos os estudantes que não reprovaram a nenhuma disciplina (nota de admissão deve ser igual ou superior a 5)
 - 2.1.7. Todas as datas de realização dos testes

ACTIVIDADE 11

Dada a Base de dados abaixo apresente as seguintes consultas em álgebra relacional

EMPREGADO

emp_cod	data_nasc	pnome	unome	rua	cidade	salario	cod_sup	num_dept
EMP01	26/02/1985	Ivaldo	Sanga	Dos medos	Nampula	3.500	EMP02	D02
EMP02	14/09/2000	Deirdre	Maza	24 de Julho	Nampula	15.000		D02
EMP03	30/10/1983	Cátia	Pombal	Dona Alice	Maputo	4.000	EMP04	D01
EMP04	15/06/1980	Hassan	Alcy	Resistência	Maputo	10.000		D01
EMP05	20/08/1979	Portimão	Matapa	Paulo Samuel	Pemba	5.000	EMP04	D03

DEPARTAMENTO

dept_num	dept_nome
D01	Pesquisa
D02	Rede
D03	Recursos humanos

LOCALIZACAO

localizacao	num_dept
Rua irmaos ruby	D01
Avenida Eduardo Mondlane	D02
Rua da Zambézia	D03

PROJECTO

proj_num	proj_nome	localizacao	num_dept
P01	Link redundante	Changara	D03
P02	Avaliacao desempenho	Maputo	D01
P03	Expansao de rede	Pemba	D02

TRABALHA EM

cod_emp	proj_num	horas
EMP03	P01	50
EMP01	P03	48
EMP03	P02	96
EMP02	P01	80
EMP03	P03	65
EMP04	P01	30

DEPENDENTE

dep_cod	dep_nome	depsexo	dep_dt_nasc	cod_emp
DP1	Warren	M	16/04/2010	EMP01
DP2	Sumaya	F	24/05/2007	EMP03
DP3	Lecticia	F	11/11/2020	EMP02

ACTIVIDADE 11

11.1. Nomes completos de empregados e respectivos nomes de departamentos para os empregados que auferem mais de 4.000

11.2. Código, primeiro nome e data de nascimento dos empregados que trabalham no departamento D01 e têm salário inferior a 5.000

11.3. Apelidos dos empregados que trabalham no departamento D01 e têm salário maior que 4.000 ou que trabalham no departamento D03 e têm salário maior que 2.000

11.4. Nomes e salários dos empregados que trabalham nos departamentos de Pesquisa e Recursos Humanos, simultaneamente

11.5. Nomes de empregados e nomes de projectos onde já trabalharam, somente para empregados que estão no mesmo departamento que o empregado Hassan.

GARANTE O TEU FUTURO
COM UMA FORMAÇÃO SÓLIDA



Prolong. da Av. Kim Il Sung (IFT/TDM) Edifício D1
Maputo, Moçambique

www.facebook.com/isutc

www.transcom.co.mz/isutc