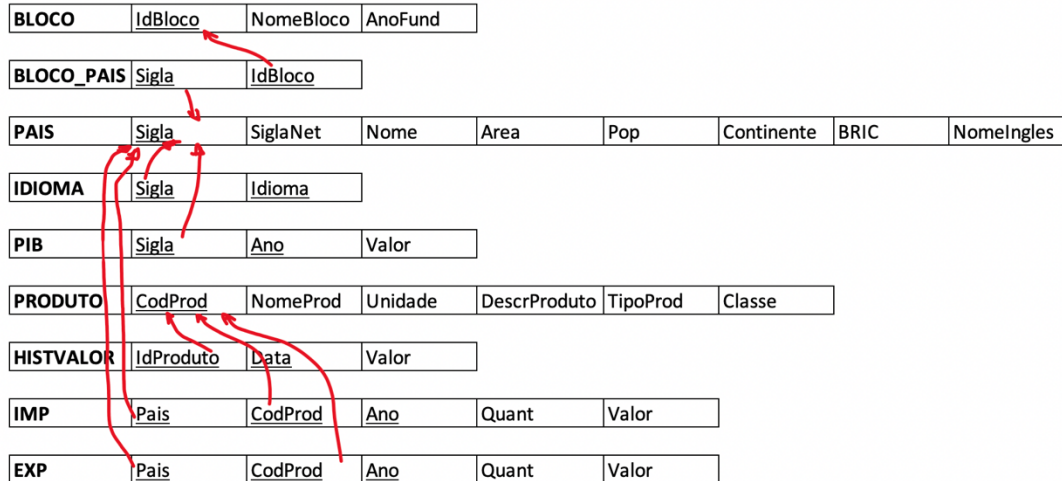




Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Exatas  
**Disciplina: Introdução a Bancos de Dados**  
Professor: Clodoveu Davis  
Exercício – Álgebra Relacional

Considere o seguinte esquema relacional (relações, restrições de chave e integridade referencial), referente a um sistema de apoio à operação de um sistema de informação sobre comércio exterior.



Relação	Atributo	Domínio	Nulo	Único	Valores permitidos	Restrições adicionais / Comportamento se FK
BLOCO	IdBloco	char(3)	N	S		
BLOCO	NomeBloco	char(100)	N	N		
BLOCO	AnoFund	number(4)	N	N		
PAIS	Sigla	char(3)	N	S		
PAIS	SiglaNet	char(2)	N	S		
PAIS	Nome	char(100)	N	S		
PAIS	Area	double	S	N		
PAIS	Pop	number(10)	S	N		
PAIS	Continente	char(50)	N	N		
PAIS	NomeIngles	char(100)	N	S		
BLOCO_PAIS	IdBloco	char(3)	N	N		REFERENCES BLOCO(IdBloco) ON DELETE CASCADE
BLOCO_PAIS	Sigla	char(3)	N	N		REFERENCES PAIS(Sigla) ON DELETE CASCADE
IDIOMA	Sigla	char(3)	N	N		REFERENCES PAIS(Sigla) ON DELETE RESTRICT
IDIOMA	Idioma	char(100)	N	N		
PIB	Sigla	char(3)	N	N		REFERENCES PAIS(Sigla) ON DELETE RESTRICT
PIB	Ano	Integer	N	N		
PIB	Valor	double	N	N		
PRODUTO	CodProd	char(10)	N	S		
PRODUTO	NomeProd	char(100)	N	N		
PRODUTO	Unidade	char(10)	N	N		
PRODUTO	DescrProduto	Varchar(1000)	S	N		
PRODUTO	TipoProd	char(1)	N	N	I, A, M, O: Industrializado, Agropecuária, Minério, Outros	
PRODUTO	Classe	char(100)	S	N		
HISTVALOR	IdProduto	char(10)	N	N		REFERENCES PRODUTO(CodProd) ON DELETE RESTRICT
HISTVALOR	Data	date	N	N		
HISTVALOR	Valor	double	N	N		
IMP	Pais	char(3)	N	N		REFERENCES PAIS(Sigla) ON DELETE RESTRICT
IMP	CodProd	char(10)	N	N		REFERENCES PRODUTO(CodProd) ON DELETE RESTRICT
IMP	Ano	number(4)	N	N		
IMP	Quant	number	N	N		
IMP	Valor	double	N	N		
EXP	Pais	char(3)	N	N		REFERENCES PAIS(Sigla) ON DELETE RESTRICT
EXP	CodProd	char(10)	N	N		REFERENCES PRODUTO(CodProd) ON DELETE RESTRICT
EXP	Ano	number(4)	N	N		
EXP	Quant	number	N	N		
EXP	Valor	double	N	N		

**Produza uma expressão em Álgebra Relacional referente a cada consulta especificada a seguir.**

**1. Consultas simples**

- 1.1. Listar os nomes de todos os países da Europa.
- 1.2. Listar os nomes dos países cuja população é maior do que 200 milhões de habitantes.
- 1.3. Listar os anos para os quais existem valores de PIB registrados no banco de dados.
- 1.4. Listar os nomes dos produtos cuja unidade de medida é a tonelada (ton).

**2. Junções simples**

- 2.1. Listar os países-membros do bloco “União Européia”
- 2.2. Listar todos os países em que o português é língua oficial
- 2.3. Listar todos os países cujo PIB per capita foi maior que US\$10.000 em 2005
- 2.4. Listar os nomes, quantidades exportadas e quantidades importadas de produtos que o Egito (sigla EGY) simultaneamente importou e exportou em 2005

**3. Junções complexas**

- 3.1. Listar os nomes dos países cuja população é maior do que a população da Nigéria.
- 3.2. Determinar a quantidade exportada dos produtos do tipo ‘I’ (industrializado) por cada país do bloco cujo nome é ‘Mercosul’ em 2005
- 3.3. Listar o histórico dos valores do produto ‘Soja’ entre 1990 e 2005.
- 3.4. Listar os países do continente ‘América’ que tenham realizado alguma importação e exportação do mesmo produto no mesmo ano.
- 3.5. Listar o percentual de crescimento do PIB dos países do ‘Mercosul’ entre 2000 e 2005.

**Desafio:**

A operação de agregação e agrupamento da álgebra relacional, não discutida em aula, tem a forma

$$\langle \text{atributos de agrupamento} \rangle \mathcal{F}_{\langle \text{funções de agregação} \rangle}(\text{tab})$$

Os atributos de agrupamento definem um critério para a formação de grupos de tuplas, sobre as quais são aplicadas as funções de agregação. As funções de agregação incluem COUNT, MAX, MIN, AVERAGE e SUM. A saída dessa operação é uma tabela contendo os atributos de agrupamento e os valores resultantes da agregação para cada grupo.

Por exemplo, a expressão

$$\text{continente} \mathcal{F}_{\text{SUM(valor)}(\sigma_{\text{ano}=2005}(\text{País} \bowtie \text{PIB}))}$$

produz uma tabela com o total do PIB de cada continente em 2005.

Considerando esta operação, resolva as seguintes consultas:

**4. Agregação e agrupamento**

- 4.1. Calcular o PIB total em 2005 de cada bloco econômico.
- 4.2. Calcular a média do PIB per capita dos países da Europa.
- 4.3. Listar todos os continentes que tenham mais de 20 países.