

Disciplina de Base de Dados

Enunciado do Projeto – Parte 1

O projeto da disciplina de Bases de Dados consiste na criação de uma base de dados para suporte a uma aplicação de gestão de recursos marinhos, de um Estado hipotético. O projeto tem duas partes, sendo este o enunciado da primeira parte e cuja preocupação está na modelação da informação e da sua coerência, assegurada pelos seguintes dois modelos distintos:

- O modelo Entidade-Associação e correspondentes Restrições de Integridade
- O modelo Relacional e correspondentes Restrições de Integridade.

1- Trabalho a desenvolver

1. Desenhar um modelo Entidade Associação relativo ao domínio do problema apresentado na Secção 2.
2. Identificar as situações que não são possíveis no domínio do problema mas que são permitidas no modelo Entidade Associação apresentado, e definir um conjunto de Restrições de Integridade que complete o modelo proposto de forma a proibir as situações não contempladas no domínio do problema.
3. Propor um modelo Relacional correspondente ao modelo Entidade Associação proposto (incluindo as regras propostas em 2).
4. Identificar as situações que não são possíveis no modelo Entidade Associação proposto (incluindo as regras propostas em 2) mas que são possíveis no modelo Relacional proposto em 3.
5. Especificar em Álgebra Relacional as consultas apresentadas na Secção 4.
6. Apresentar uma solução em linguagem SQL para as consultas apresentadas na Secção 5.
7. Apresentar os pontos anteriores num relatório final, tendo em conta as considerações indicadas na Secção 6.

2 - Domínio do problema

O Estado da Atlântida pretende criar um sistema de informação para gestão dos seus recursos marinhos — uma das medidas consignadas no documento estratégico "Estratégia Nacional do Mar".

O sistema fará a gestão comercial do território marítimo através do licenciamento de exploração de recursos (biológicos e geológicos), de infraestruturas (portos, pipelines, etc). Tanto os recursos como as infraestruturas são identificáveis por um nome (como "minério de zinco", "robalo" ou "Porto de Sines"), não podendo

portanto haver nomes de recursos e infraestruturas idênticos.

O território marítimo é dividido em zonas marítimas, por exemplo “Mar do Algarve”, definidas por duas coordenadas geodésicas que representam a coordenada dos cantos inferior esquerdo (CIE) e superior direito (CSD) da sua representação retangular num mapa. Cada zona marítima é identificada por um nome único.

A exploração comercial dos recursos e das infraestruturas pressupõe o conceito de áreas de exploração criadas para o efeito. Cada área de exploração refere-se apenas a um recurso (por exemplo, a sardinha) ou, alternativamente, apenas a uma infraestrutura (por exemplo, o porto de Sines). Cada área de exploração é caracterizada por:

- O período de tempo de exploração, expresso em duas datas: data inicial e data final.
- A superfície, definida em Km quadrados.
- Duas coordenadas geodésicas (CIE e CSD à semelhança das zonas marítimas)
- Um nome que a identifica entre todas as áreas de exploração, independentemente do recurso ou infraestrutura a que estas se referem.

As áreas de exploração de recursos são ainda caracterizadas por uma capacidade, medida pelo nº de unidades que se estima poder extrair anualmente do recurso nessa área de exploração (por exemplo: “10 mil toneladas de minério de zinco”, ou “150 toneladas de sardinha”).

Cada área de exploração de infraestrutura deverá assegurar a movimentação de uma determinada quantidade de unidades para cada recurso que esta processa. Por exemplo: o porto de Sines deve suportar a descarga de 50000 toneladas de minério de Zinco, 2000 toneladas de Sardinhas e 3000 toneladas de Carapau.

A comercialização das áreas de exploração (tanto de recursos como de infraestruturas) faz-se através de leilões, um por cada área de exploração.

Relativamente ao leilão de cada área de exploração de uma infraestrutura, o sistema deverá registar:

- O período de tempo em que este é válido, definido por uma data inicial e pelo número de dias do período de comercialização. Este período de validade deverá estar contido no período de validade da área de exploração respetiva.
- O valor mínimo de movimentação de unidades de cada recurso que está afeta à unidade exploração de infraestrutura em leilão.
- A data do leilão e as empresas que estão envolvidas no leilão (a leiloeira responsável pelo leilão e a empresa que ganhou o leilão).

Relativamente às áreas de exploração dos recursos o processo é diferente. Estas áreas de exploração são primeiro divididas em áreas de concessão (por exemplo,

a área de concessão do Barlavento Algarvio) e estas últimas é que são posteriormente leiloadas individualmente (um leilão por cada concessão).

Relativamente ao leilão de cada área de concessão é necessário registar a seguinte informação:

- O período de tempo de exploração, expresso em duas datas: data inicial e data final. Áreas de concessão diferentes podem ter diferentes períodos de tempo, mas sempre dentro do período de validade da área de exploração respetiva.
- Um nome. Os nomes das áreas de concessão relativas a uma dada área de exploração são necessariamente diferentes entre si, mas podem ser idênticos entre as áreas de concessão relativas a diferentes áreas de exploração.
- Duas coordenadas (CIE e CSD à semelhança das zonas marítimas). Naturalmente que estas coordenadas devem estar dentro das coordenadas da área de exploração.
- O volume máximo autorizado de exploração anual do recurso nesta área de concessão, medido pelo nº de unidades do recurso. Naturalmente que a soma dos volumes máximos de todas as áreas de concessão não deve ultrapassar a capacidade do recurso nessa área de exploração.

Apesar de ser deduzível pela análise das coordenadas, o sistema deve manter a relação de inclusão entre as áreas de exploração (de recursos e de infraestruturas) e as zonas marítimas. Considere que uma área de exploração está associada a uma zona marítima quando o território da primeira está incluído, em parte ou no todo, do território da segunda. Considere ainda que todo o território das áreas de exploração que está incluído em todo o território das zonas marítimas.

Os leilões, tanto das áreas de concessão dos recursos como das áreas de exploração das infraestruturas, são organizados em determinadas datas por empresas credenciadas para o efeito com um número de alvará de leilões (denominadas leiloeiras).

Os leilões são identificados pela agregação do nome da leiloeira com a data em que foram realizados e ainda com o número de leilões que já foi feito nessa data (ou seja, um contador de leilões realizados em cada dia).

Qualquer pessoa (individual ou coletiva¹) pode candidatar-se aos leilões de áreas de concessões de recursos. Já aos leilões de áreas de exploração de infraestrutura apenas se podem candidatar pessoas coletivas (empresas). Tanto as pessoas coletivas como as individuais têm um nome e um nº fiscal (único), sendo que as pessoas coletivas são ainda caracterizadas por um capital social.

Existem empresas especializadas na fiscalização da movimentação dos recursos pelas infraestruturas. Além destas empresas de fiscalização, o sistema deverá também registar as datas das fiscalizações feitas.

¹ Uma empresa é uma pessoa coletiva.

3 – Considerações

Tenha em atenção as seguintes considerações na resolução dos pontos pedidos na Seção 1:

1. O modelo Entidade Associação deve ser expresso na notação lecionada nesta disciplina. Podem usar o software DIA².
2. As restrições de integridade ao modelo Entidade Associação devem ser expressas em termos dos conceitos e termos do modelo Entidade Associação (e não usando os conceitos e termos do domínio do problema). Assim, por exemplo, caso a condição “ ... sempre em quantidade inferior a 10 toneladas/ano” não esteja implícita no modelo Entidade Associação apresentado, deverá dar origem a uma Restrição de Integridade ao nível do modelo Entidade Associação descrita nos seguintes termos: “O atributo quantidade da entidade Y não pode ser superior a 10”.
3. Apresente o Modelo Relacional na seguinte notação:

$$\begin{aligned} &relacao_A(\underline{atributo_1}, atributo_2, atributo_3, \dots) \\ &atributo_i : FK(relacao_B) \\ &atributo_j, atributo_k : FK(relacao_C) \\ &\dots \end{aligned}$$

na qual:

- As relações são expressas por um nome seguido dos atributos entre parêntesis.
 - A chave primária é expressa sublinhando os atributos que a compõem.
 - As chaves estrangeiras para outras relações são expressas através da lista de atributos que a compõem seguida de “:FK (NomeDaOutraRelação)”.
4. As Restrições de Integridade ao Modelo Relacional deve ser descritas em termos dos conceitos deste modelo.

4 – Álgebra Relacional

Tendo em conta o modelo relacional que apresentou, apresente agora uma expressão algébrica para cada questão seguinte:

1. Quais os recursos com áreas de exploração na Zona Marítima “Mar do Algarve”?
2. Quais as zonas Marítimas que não têm nenhum recurso em exploração?
3. Quais as zonas Marítimas que têm maior número de áreas de exploração?
4. Quais as áreas de exploração que estão incluídas em todas as Zonas Marítimas?

² Disponível para Linux, MacOS e Windows: <http://dia-installer.de/>

5 – Linguagem SQL

Tendo em conta as primitivas da linguagem SQL que já aprendeu, responda às questões 4.1 e 4.2 em SQL.

6- Relatório

O projeto será avaliado a partir do relatório entregue pelos alunos. O relatório deve conter todas as respostas aos itens da Secção 1. Na tabela seguinte indica-se a valorização de cada parte do trabalho a desenvolver.

Trabalho a desenvolver	Cotação (valores)
1- Modelo Entidade Associação	3
2- Restrições de Integridade do modelo Entidade Associação	0,5
3 Modelo Relacional	2
4 Regras de Integridade do Modelo Relacional	0,5
5 Álgebra Relacional	2
6 Linguagem SQL	1
7 Relatório	1

O relatório deverá começar com uma folha de rosto com a indicação “Projeto de Bases de Dados, Parte 1”, o nome e número dos alunos, o número do grupo e o turno a que o grupo pertence. O relatório terá que ser entregue em duas versões:

- Versão digital em formato PDF a entregar via Fénix até hora/data indicada na apresentação da disciplina na primeira aula teórica.
- Versão em papel a entregar na portaria do IST Tagus Park ou na secretaria do DEI na Alameda dentro de mesmo prazo. Não encaderne, apenas agrafe as folhas.