



## **Modelação de Dados em Engenharia**

2010 / 2011

### **Trabalho 1** **Modelação de um Sistema de Informação** **do Instituto Meteorológico**

<http://www-srmi.dee.fct.unl.pt/leec/mde/>

5 aulas x 3 horas + 12 horas extra

**Entrega: Início de Abril 2011 (ver mapa CP)**

## **1. INTRODUÇÃO**

Este trabalho destina-se a proporcionar aos alunos um contacto com os conceitos básicos acerca do projecto/modelação de bases de dados, tendo em vista a sua posterior utilização em actividades enquadradas no seio da Engenharia Electrotécnica e de Computadores.

Concretamente, o estudo e a implementação do problema proposto neste trabalho servirão para fazer uma abordagem aos seguintes conceitos, que constituem as fases de um projecto de criação de uma base de dados:

- Estudo do problema apresentado.
- Especificação de um diagrama de Entidades e Relacionamentos (*DER*) que satisfaça os requisitos do problema.
- Transformação desse modelo numa base de dados relacional, utilizando o SQL.
- Implementação de questões (queries) e vistas (views) de forma a implementar as funcionalidades pretendidas no problema.
- Implementação de um conjunto de interfaces amigáveis para a visualização e manipulação dos dados armazenados na BD (*JDBC*).

## **2. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA**

**Considere o seguinte cenário:**

O instituto de meteorologia (<http://www.meteo.pt>) está a melhorar o seu sistema sensorial de aquisição de dados meteorológicos. Essa melhoria consiste na substituição dos sensores distribuídos pelo território nacional, por outros com mais funcionalidades.

Para o funcionamento adequado desses novos sensores, é necessário também efectuar uma melhoria ao nível do sistema de Informação que armazena os dados recolhidos. Neste sentido, foi contratado para efectuar essa melhoria. Outro dos objectivos será providenciar, no futuro, um acesso, através da Internet, aos dados por parte dos sistemas pertencentes a outras entidades, interessadas nos dados do instituto.

No seu papel de analista do sistema, face às necessidades da própria organização, já tomou a decisão que a melhor ferramenta para albergar os dados será o SGBD *Oracle*. Neste contexto, o seu trabalho consiste em três fases distintas, cada uma delas com um objectivo e um papel específico:

- Analista – Fazer a análise do sistema e construir um modelo abstracto (*DER*) dos dados
- Administrador de Base de Dados – Implementar o modelo abstracto em SQL, através da ferramenta ERWin ou Oracle Data Modeler.



- Programador – Enquadrar num contexto de aplicação a BD obtida. Neste caso irá recorrer a linguagem Java, ou de preferência outra, e à utilização da conectividade JDBC/outra.

Na sua futura vida profissional poderá ser confrontado com as três tarefas em separado (em empresas de grande dimensão) ou as três em conjunto (nas empresas de pequena e média dimensão - mais típicas em Portugal). O trabalho de organização dos dados de uma empresa, bem como a melhoria da troca de informação, é um trabalho muito importante para o aumento dos níveis de produtividade de qualquer organização.

Como analista do sistema deverá questionar várias pessoas chave da organização, de modo a que a estrutura de informação seja a mais adequada, começando portanto, pela obtenção de um modelo abstracto que albergue as características importantes do problema considerado, neste caso, a reengenharia do sistema de informação do referido instituto.

Desta forma, a descrição inicial para o problema considerado consiste no seguinte: “especificação duma base-de-dados para armazenar os dados meteorológicos (temperatura, pressão, humidade, pluviosidade, ...) dos sensores espalhados pelas diversas regiões do globo, além de Portugal, pois os sistemas de previsão e estudos climatéricos estão interligados e partilham informação. Neste contexto, pode-se fazer a divisão por países ou regiões geográficas, sendo cada uma caracterizada por condições climatéricas e de relevo específicas. Para efeitos de recolha de dados, as regiões poderão ser ainda divididas por sub-regiões ou outras categorias mais apropriadas. Também se sabe que os dados são recebidos dos sensores de uma forma periódica (por exemplo, de hora em hora). Sobre cada região (e talvez sub-região) temos várias informações, tais como o nome, as coordenadas, o número de habitantes, a cidade com mais população, etc. Para as regiões específicas (ex: de grande altitude) também poderá ser necessário definir dados característicos (ex: altitude, ...). Para as regiões classificadas como pertencentes ao litoral, poderá por exemplo ser necessário saber a extensão do areal (e talvez registar o facto de poder haver erosão da costa). Para as regiões de Planície é importante saber o nº horas de sol por ano.

Os sensores utilizados no sistema sensorial também deverão ter as suas características mais relevantes (referencia, grandeza medida, unidade de medida, precisão, resolução, etc), catalogados no sistema de informação. De forma a rentabilizar o sistema, poder-se-á preencher a base de dados com informação existente em repositórios disponíveis na internet (a típica operação de “import”), podendo ser as especificações dos sensores e/ou valores climatéricos disponíveis para as regiões ou longo do tempo.

Na segunda fase após ter exportado o modelo abstracto para o modelo “físico” (SQL) usando o ERWin, irá trabalhar com o Oracle. Poderá fazer pequenas alterações que ache que o seu trabalho com o Erwin não resultou no código SQL pretendido, não se esqueça de justificar. Vai ter de construir algumas funções/procedimentos em código PL/SQL e Triggers de protecção:

- Qual foi a região/sub-região mais frio/chuvoso/quente num determinado mês/ano
- Média das temperaturas numa região num determinado período ou intervalo de tempo.
- Temperatura mais alta/fria num determinado período.
- ...



A fase final será o de construir a interface com o utilizador, neste caso usando Java ou outra linguagem mais adequada ou preferível. Nesta interface vai ter de ser possível aceder/modificar a informação contida na Base de dados, bem como ir buscar os resultados dos programas feitos em PL/SQL.

### Algumas funcionalidades pretendidas

- a) Registo da informação de base: regiões, sub-regiões, sensores, ...
- b) Registo periódico da informação recolhida dos sensores
- c) A listagem dos sensores instalados numa dada região
- d) A listagem das regiões que contêm determinado sensor
- e) A temperatura média num local, num determinado intervalo de tempo
- f) O índice de pluviosidade num determinado local/região.
- g) Informar sobre a previsão de chuva numa determinada região, num determinado instante de tempo (previsão obtida grosseiramente através do teste aos valores de temperatura, pressão e humidade)
- h) Percepcionar (num gráfico?) a tendências das temperaturas numa região ao longo do tempo.
- i) Equacionar a eventualidade do “aquecimento global”, tendo em atenção os dados fornecidos.
- j) Sugerir políticas sócio-económicas e ambientais tendo em conta as características de uma região.

Estas funcionalidades deverão ser implementadas através de queries, procedimentos, funções ou triggers, conforme adequado.

## 3. IMPLEMENTAÇÃO

A solução para este problema implica necessariamente que se utilizem os princípios subjacentes ao projecto de engenharia. Neste caso, isto consiste em efectuar uma sequência de procedimentos que conduzam à obtenção de um modelo para o problema apresentado. Basicamente, atinge-se este objectivo, começando por efectuar uma análise cuidadosa dos requisitos funcionais implícitos no problema apresentado. Essa análise culminará num modelo que representa formalmente o problema apresentado inicialmente, permitindo uma implementação “assistida” do mesmo (ver conceito de CASE).

### 3.1 – Fases de Modelação

Durante a modelação deste problema (obtenção do seu DER) é necessário considerar as seguintes fases do projecto:

1. Identificação das entidades presentes no problema.
2. Determinação dos atributos de cada entidade e as correspondentes propriedades desses atributos.
3. Identificação dos relacionamentos existentes entre essas entidades.
4. Construção do DER.

### 3.2 - Transformação do DER numa BD

Após obtido um DER para o problema proposto, passa-se para a fase de transformação desse diagrama numa base de dados relacional, neste caso vai ser gerada uma Base de dados relacional em Oracle. Construir as questões (*queries*) e vistas (*views*) necessárias para cumprir os requisitos do problema apresentado. Alguns desses requisitos só poderão ser concretizados através da implementação de procedimentos/funções/triggers em PL/SQL.



### 3.3 - Ferramentas a utilizar

Durante a execução deste trabalho utilizar-se-ão as seguintes ferramentas:

- *Data Modeler ou ERWin* – Permite definir diagramas de Entidades e Relacionamentos (DER). Também transforma os DER em bases de dados de forma automática.
- *Oracle* – Sistema de Gestão de bases de dados (SGBD).
- *JDBC/ODBC* ou outro método – Enquadrar a base de dados obtida num contexto de aplicação.

## 4. RELATÓRIO

### 4.1 - Conteúdo

O relatório deve reflectir a compreensão dos conceitos envolvidos no trabalho. Pode seguir o formato padrão disponibilizado em: <http://www.uninova.pt/~jrosas/recomendacoes.zip>

### 4.2 – Elementos de valoração no relatório

Alguns elementos que permitem valorizar o trabalho são:

- Capacidade de síntese, incluindo o recurso a “linguagens gráficas”.
- Capacidade crítica e de avaliação dos elementos em análise (não fazer meras transcrições de blocos de texto da bibliografia utilizada)
- Capacidade de inovação e empreendedorismo.
- Capacidade de explicação / justificação dos resultados obtidos.
- Capacidade de generalização – “visualização” de potencial aplicação a outros contextos.

### 4.3 – Elementos de Reflexão

Esta secção consiste em considerações mais reflexivas que poderão servir como “inspiração” para a escrita do relatório para este trabalho. No final do trabalho, as seguintes questões deverão poder ser respondidas:

- O que se entende por modelação.
- Noção de modelo.
- Conceito de abstracção (ilustrando com pormenores específicos do problema apresentado)
- A utilidade da modelação no contexto da Engenharia.
- O carácter ambíguo, redundante e incompleto da linguagem natural como formalismo de modelação.
- As características que um formalismo modelação (ou linguagem) deve possuir para que possa representar modelos, de forma adequada.

## 5. PLANO DE AULAS

1ª aula:

Docente: Apresentação do trabalho e das ferramentas a utilizar.

Alunos: Análise e Desenho da BD. Diagramas de Entidades e Relações

2ª aula:

Docente: Revisão dos conceitos relacionados com SQL.

Alunos: Implementação da primeira versão da BD.



3ª aula:

Docente: Resumo dos conceitos relacionados com PL/SQL.

Alunos: Implementação das funcionalidades requeridas no cenário apresentado.

4ª aula:

Docente: Continuação da aula anterior. *Triggers*.

Alunos: Inclusão de *Triggers* na BD. Primeiros exercícios com ODBC / JDBC.

5ª aula:

Docente: Resumo dos conceitos relacionados com Java e ODBC/JDBC.

Alunos: Utilização do JDBC. Construção de Interfaces gráficas (ilustrativas). Finalização do trabalho.

### Docentes:

Teórica:

Luis Camarinha-Matos, [cam@uninova.pt](mailto:cam@uninova.pt)

Prática:

João Rosas, [jrosas@uninova.pt](mailto:jrosas@uninova.pt)

Yves Rybarczyk, [yr@uninova.pt](mailto:yr@uninova.pt)

Pedro Santana, [pfs@uninova.pt](mailto:pfs@uninova.pt)

O trabalho deverá ser entregue em papel e em formato electrónico para o docente que o vai avaliar – **João Rosas** ([jrosas@uninova.pt](mailto:jrosas@uninova.pt)) e em formato electrónico para o respectivo docente das práticas. Na entrega em formato electrónico e em papel deverá ser enviado:

- Relatório + capa identificativa
- Código SQL e PL/SQL
- Código JAVA ou outra linguagem (só em formato electrónico), mais instruções para correr a aplicação.
- O email deve ter conter todos os emails/nomes/numero de aluno dos elementos do grupo.
- Deve ser enviado para todos os elementos do grupo, bem como para o que envia email... (devem verificar se o que enviaram era o pretendiam enviar)

## 6. Avaliação de conhecimentos

Para a avaliação dos conhecimentos adquiridos com a realização deste trabalho serão considerados os seguintes factores:

- Relatório – 35% [tendo em conta os elementos valorativos mencionados no ponto 4.2]
  - Estrutura – 5%
  - Enquadramento teórico – 5%
  - Explicação da implementação prática – 15%
  - Introdução / Conclusão – 5%
  - Legibilidade/comentário – 5%
- Implementação – 65%
  - DER – 35%
  - Implementação das funcionalidades requeridas no trabalho – 20%
  - Interface gráfica – Ligação Java-Oracle (10%)
  -

O resultado obtido pela aplicação destes factores será sujeito a uma correcção consoante o domínio demonstrado sobre as questões avaliadas, a realizar na discussão do trabalho.



## **Referencias**

<http://www.cienciaviva.pt/rede/meteo/estacoesescolas/combadao.asp>

<http://www.meteo.pt/pt/areaeducativa/observar.o.tempo/emc/index.html>

<http://www-srmi.dee.fct.unl.pt/leec/mde/livros.htm>

<http://coffee.kennesaw.edu/> (ERD/SQL/PL\_SQL)

<http://java.sun.com/developer/onlineTraining/Database/JDBC20Intro/JDBC20.html> (Java/oracle)