



Departamento de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e
de Computadores
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Trabalho prático

(Fases 1 e 2)

Sistemas de Informação II

Semestre de Inverno 2019/2020

Versão 1.00

Docentes: Afonso Remédios e Nuno Datia

Planeamento

As datas importantes a recordar são:

- Lançamento do enunciado: **24 de Setembro de 2019**
- 1ª Entrega (Fase 1): **10 de Novembro de 2019** (\approx 6 semanas)
- 2ª Entrega (Fase 2): **22 de Dezembro de 2019** (\approx 6 semanas)

Cada entrega deve apresentar o relatório e código referentes exclusivamente a essa fase. O relatório deve ser conciso e apresentar a justificação de todas as decisões tomadas. Deve indicar a composição do grupo, a unidade curricular e a fase do trabalho que relata. Caso tenha adendas e/ou correcções a fazer a modelos já entregues, deve indicá-las de forma explícita no relatório seguinte.

Objetivos de aprendizagem

No final da **primeira fase do trabalho**, os alunos devem ser capazes de:

- ☐ Desenvolver um modelo de dados adequado aos requisitos, normalizado até à 3NF;
- ☐ Conceber e implementar uma solução baseada em bases de dados dinâmicas, adequada aos requisitos;
- ☐ Utilizar corretamente controlo transacional;
- ☐ Utilizar corretamente níveis de isolamento;
- ☐ Utilizar corretamente vistas, justificando o seu uso na solução;
- ☐ Utilizar corretamente procedimentos armazenados, justificando o seu uso na solução;
- ☐ Utilizar corretamente gatilhos, justificando o seu uso na solução;
- ☐ Utilizar corretamente funções, justificando o seu uso na solução;
- ☐ Desenvolver código de teste, em T-SQL, para cada uma das funcionalidades pretendidas;
- ☐ Escrever um relatório técnico sobre o trabalho desenvolvido.

Enunciado do trabalho (Documento de requisitos do sistema)

A empresa *Pilim* pretende desenvolver um sistema de informação para a gestão de mercados financeiros. Um mercado financeiro é caracterizado por um código (único), uma descrição e um nome curto. Para cada dia e para cada mercado, são registados o valor do índice/mercado (soma de todos os valores de abertura dos seus instrumentos, calculado no fim do dia), o valor de abertura (valor de índice do dia útil anterior) e a variação diária (em euros). Um mercado é constituído por um conjunto de instrumentos financeiros (e.g. ações de empresas), doravante designado simplesmente por instrumento. Um instrumento é caracterizado por um código único, designado de *International Securities Identification Numbers* (ISIN)¹ e uma descrição. A empresa recebe triplos de um sistema externo, constituídos por

< identificador, datatempo, valor >

onde *identificador* identifica um instrumento que pode ou não estar registado no sistema,

¹Para mais detalhes consultar <https://www.isin.org/>

datatempo representa um instante temporal com granularidade ao segundo e *valor* indica o valor do instrumento em euros. Todos os triplos têm de ficar registados no sistema de informação da empresa de forma persistente. Para cada instrumento é mantido o registo diário do valor mínimo, valor máximo, valor de abertura e valor de fecho. Existem associados a cada instrumento dados fundamentais, constituídos pelo valor de variação diária (diferença entre os valores máximo e mínimo), valor actual, média a 6 meses do valor de fecho de cada dia, valor variação a 6 meses, percentagem de variação diária e percentagem de variação a 6 meses. O sistema de informação mantém um registo de clientes, sendo cada um caracterizado por um número de identificação fiscal (único), um número de cartão de cidadão (único) e um nome. Cada cliente tem um conjunto de contactos (pelo menos 1). Um contacto é caracterizado por um código (único) e por uma descrição. Para os contactos telefónicos é necessário manter o número de telefone e o indicativo. Para os e-mails apenas é necessário manter o endereço. Os clientes têm um portefólio de instrumentos, designados de posições, onde é registada a quantidade de cada instrumento (e.g. 50 ações). Um portefólio tem um nome (único para cada cliente) e um valor total, que resulta do somatório do produto do valor atual dos instrumentos e da quantidade de cada um. Deve ser possível saber o valor total de cada posição. O sistema deve garantir que sempre que o valor diário de um instrumento é alterado, é mantida coerência com o valor diário registado para o mercado.

Resultados pretendidos

Tendo em conta os objetivos de aprendizagem, deverão ser produzidos os seguintes resultados:

1. O modelo de dados (conceptual e relacional), incluindo todas as restrições de integridade;
2. O código T-SQL que permite:
 - (a) Criar o modelo físico (1 *script* autónomo);
 - (b) Remover o modelo físico (1 *script* autónomo);
 - (c) Preenchimento inicial da Base de dados (1 *script* autónomo);
 - (d) Inserir, remover e atualizar informação de um cliente;
 - (e) Inserir, remover e atualizar informação de um mercado;
 - (f) Crie o procedimento `p_atualizaValorDiario` que atualiza os valores diários de cada instrumento, com base nos triplos recebidos;
 - (g) Calcular a média a 6 meses de um instrumento;
 - (h) Atualizar dados fundamentais de um instrumento;
 - (i) Criar um portefólio;
 - (j) Actualizar o valor total de o portefólio;

- (k) Criar uma função para produzir a listagem de um portefólio, incluindo o ISDN, a quantidade, o valor actual, e a percentagem de variação em relação ao dia anterior;
- (l) Criar uma vista que mostre um resumo dos portefólios de cada cliente. O resumo é constituído pelo somatório do número de instrumentos e pelo somatório do valor total.;
- (m) Testar as funcionalidades de 2a a 2l (1 *script* autónomo).

Garanta que, para os utilizadores da base de dados, todas as funcionalidades de 2c a 2l produzam os resultados esperados, sendo sempre garantidas as restrições de integridade e regras de negócio.

Data limite para entrega: 10 de Novembro de 2019 até às 23:59.

A entrega deve incluir um relatório (em formato PDF), o modelo EA e o código SQL, submetidos de forma eletrónica via moodle. O código entregue deve ter sido testado no servidor SQL disponibilizado.

Objectivos de aprendizagem

No final da **segunda fase do trabalho**, os alunos devem ser capazes de:

- ☐ Desenvolver uma aplicação em C#, que use diferentes implementações de acesso a dados;
- ☐ Utilizar corretamente processamento transaccional, concretizado através de mecanismos disponíveis na plataforma .NET;
- ☐ Utilizar corretamente ADO.NET em modo “conectado”;
- ☐ Utilizar corretamente (ADO.NET) Entity Framework para acessos a dados;
- ☐ Garantir a correta libertação de ligações e recursos, quando estes não estejam a ser utilizados;
- ☐ Garantir a correta implementação das restrições de integridade e/ou lógica de negócio;
- ☐ Organizar o código de acesso a dados usando padrões de desenho como Data Mapper e Lazy load;
- ☐ Escrever um relatório técnico sobre o trabalho desenvolvido.

Enunciado do trabalho (2ª fase)

Nesta fase do trabalho pretende-se que os alunos criem aplicações que usem diferentes *frameworks* de acesso a dados. As aplicações devem ter como metas a reutilização de código, fácil manutenção e eficiência, e serem independentes do modo de acesso a dados.

Resultados pretendidos

Tendo em conta os objetivos de aprendizagem, deverão ser produzidos os seguintes resultados:

1. Criação de uma aplicação .NET que, usando uma implementação de acesso a dados desenvolvida usando objetos “conectados” do ADO.NET, permita:
 - (a) Aceder às funcionalidades 2f a 2k, descritas na fase 1 deste trabalho;

- (b) Implementar a funcionalidade 2e, descrita na fase 1 deste trabalho, *sem usar qualquer procedimento armazenado*;
 - (c) Implementar a remoção de um portfólio, *sem usar qualquer procedimento armazenado*;
2. Alteração (ou configuração) da aplicação desenvolvida na alínea 1, de forma a que use uma implementação de acesso a dados desenvolvida usando Entity Framework (EF). Esta alteração deve ser a mínima possível;
 3. Comparar, usando métricas objetivas, as tecnologias EF e ADO.NET quanto à facilidade de programação e desempenho.
 4. Comparar as tecnologias EF e ADO.NET quanto à garantia da consistência dos dados.

Data limite para entrega: 22 de Dezembro de 2019 até às 23:59.

A entrega deve incluir um relatório (em formato PDF), o código SQL de criação, remoção e preenchimento da base de dados, os projetos Visual Studio e o código C# , submetidos de forma eletrónica via moodle.

Nota: Deve ser possível aferir cada um dos objetivos de aprendizagem no material que entregar.