Algoritmos e Estruturas de Dados

Gestão de uma Biblioteca

Ângela Cardoso e Catarina Terra

9 de Novembro de 2014

Conteúdo

Capítulo 1

Introdução

No âmbito da disciplina de Algoritmos e Estruturas de Dados, foi-nos proposto implementar em C++ uma aplicação que permita a gestão de uma biblioteca.

O sistema deve conter informações sobre livros, leitores, funcionários e empréstimos de livros. A aplicação também deve permitir registar e gerir os empréstimos efetuados na biblioteca, assim como toda a informação já referida.

Cada leitor não pode ter mais de 3 livros emprestados em simultâneo. Por casa dia de atraso o leitor incorre numa multa de 0,25€ por dia na primeira semana e de 0,50€ por dia nas semanas seguintes.

Um livro pode ser emprestado por um período máximo de 1 semana ou não pode ser emprestado.

Cada empréstimo é feito por um funcionário. Os funcionários podem ou não ser supervisores e cada supervisor é responsável por um ou mais funcionários, nunca por outro supervisor, devendo esta distribuição ser equilibrada.

Ao longo deste documento descreve-se a aplicação que desenvolvemos para gestão de um biblioteca.

Capítulo 2

Descrição da Solução Implementada

Para conter toda a informação de uma biblioteca, implementou-se a classe **Biblioteca**, que é constituída pelos seguintes vetores:

- *livros* - todos os livros da biblioteca;
- *funcionarios* - todos os funcionários, incluindo os supervisores e o administrador;
- *leitores* - todos os leitores da biblioteca;
- *emprestimos* - todos os empréstimos da biblioteca;
- *utilizadores* - todos os utilizadores do sistema informático da biblioteca.

Com exceção dos utilizadores, quando um objeto é removido (por exemplo, no caso de devolução de um empréstimo), não desaparece, apenas é alterado para indicar que já não existe, sendo-lhe acrescentada a data de remoção. Assim, para a classe **Livro** (respectivamente, **Funcionario**, **Leitor**, **Emprestimo**) existe a subclasse **Livro_old** (respectivamente, **Funcionario_old**, **Leitor_old**, **Emprestimo_old**), para onde é enviado um livro (respectivamente, funcionário, leitor, empréstimo) quando é removido.

As classes **Livro**, **Funcionario**, **Leitor**, **Emprestimo** e **Utilizador** são subclasses da classe **Object**, que tem como único atributo o código de identificação **ID**.

O primeiro passo na utilização da aplicação é efetuar o login. Para isso é necessário indicar o ID e a password, sendo então determinado o tipo de acesso do utilizador, 0 se for administrador (gerente da biblioteca), 1 se for um supervisor e 2 se for um funcionário. ID, password e acesso são atributos da classe **Utilizador**.

Uma das funções mais procuradas numa biblioteca é o empréstimo de livros a leitores. A classe **Emprestimo** faz a gestão dessas funções e tem como parâmetros um apontador para o livro do emprestimo, um apontador para o funcionario que fez o emprestimo, um apontador para o leitor do emprestimo, a data do emprestimo e um contador de emprestimos feitos na biblioteca (atuais e antigos).

Tal como a classe **Emprestimo**, as classes **Livro**, **Funcionario** e **Leitor**, também possuem contadores do numero dos seus objetos na biblioteca. Estes contadores são utilizados para permitir a atribuição automática de códigos de identificação a cada um destes objetos. Assim, se adicionamos um novo livro à biblioteca, por exemplo, e em toda a sua existência (atuais e antigos) a biblioteca teve 13 livros, o ID do novo livro será 14.

A classe **Livro** tem como atributos o titulo, um vetor com os nomes dos autores, o tema, o ISBN, a cota do livro na biblioteca, o num_paginas, a edicao, o booleano emprestado (que é verdadeiro caso este esteja emprestado e a falso caso contrário) e, caso o livro esteja emprestado, a identificação do empréstimo do livro ID_ep e a data do empréstimo.

Além dos atributos já referidos, o único atributo da classe **Funcionario** é o nome do funcionário. A classe **Supervisor** é subclasse de **Funcionario** e tem como atributo adicional um vetor funcionarios_sup de apontadores para os funcionários supervisionados pelo supervisor. Uma vez que o número de funcionários supervisionados por cada supervisor deve ser equilibrado, a distribuição dos funcionários pelos supervisores é feita de forma automática, garantindo o equilíbrio, de cada vez que:

- é adicionado um funcionário;
- é removido um funcionário ou supervisor;
- é promovido um funcionário a supervisor;
- é despromovido um supervisor a funcionário.

Existe ainda a classe **Administrador**, como subclasse de **Funcionario** (sem atributos adicionais). Apenas é adicionado um administrador à biblioteca, com o ID 0 e o nome Administrador. Este age como gerente da biblioteca, sendo o único que tem acesso total e que pode adicionar, remover, promover e despromover funcionários. É também o único que pode efetuar a manutenção dos utilizadores.

Além dos mencionados acima, os atributos da classe **Leitor** são o nome, o telefone, o email e um vetor emprestimos_leitor com apontadores para os seus empréstimos.

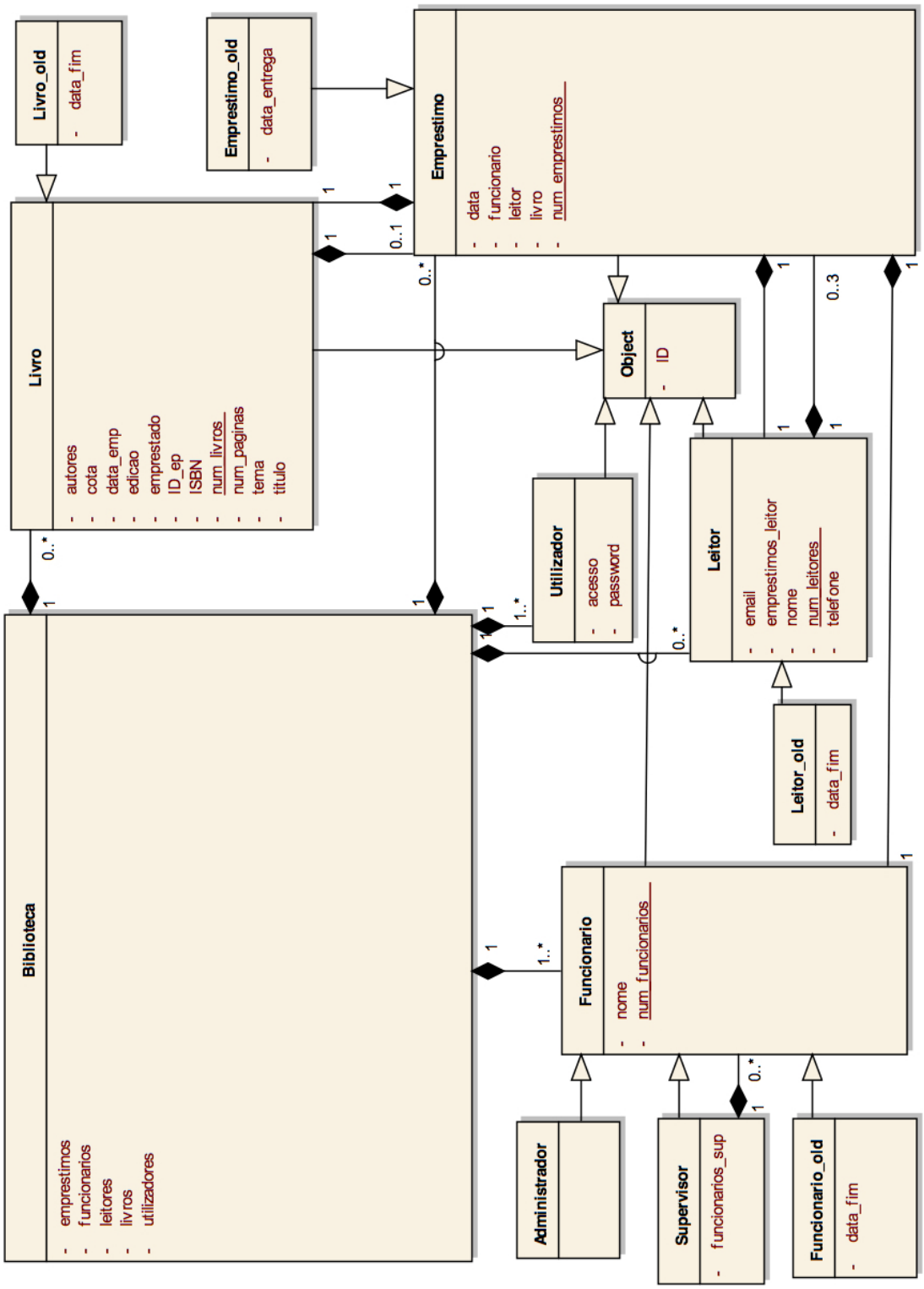
A interação do utilizador com a aplicação é feita primariamente através de uma série de menus na consola, de seleção numérica. Uma sequência de opções nestes menus, conduz a uma função da classe **Biblioteca**, que por sua vez poderá chamar uma ou mais funções das

restantes classes mencionadas. A gestão destes menus é feita na classe **Menu**, subclasse de **Biblioteca**, que como atributo adicional tem um **Utilizador_online**, consoante o qual é determinado o tipo de acesso e as funções disponíveis.

Além das classes mencionadas, existem ainda várias classes onde estão parametrizadas as exceções a usar quando não existe um determinado objeto, tentamos adicionar um empréstimo a um leitor com 3 empréstimos, tentamos emprestar um livro já emprestado, tentamos remover um objeto ocupado (livro emprestado, por exemplo), tentamos utilizar um ficheiro que não existe, etc.

Capítulo 3

Diagrama de Classes UML



Capítulo 4

Casos de Utilização

A aplicação para gestão de uma biblioteca construída permite registar informaticamente uma série de atividades relacionadas com o funcionamento normal de uma biblioteca.

1. Consultas
    1.1. Livros
    1.2. Empréstimos
    1.3. Leitores
    1.4. Funcionários
    1.5. Supervisores
    1.6. Utilizadores
2. Empréstimos
    2.1. Adicionar
    2.2. Devolver
    2.3. Consultar atrasos
    2.4. Consultar atrasos por leitor
    2.5. Consultar livros atrasados
    2.6. Consultar antigos
3. Livros
    3.1. Consultar disponíveis
    3.2. Consultar emprestados
    3.3. Consultar por tema

    3.4. Consultar antigos

    3.5. Adicionar

    3.6. Remover

4. Leitores

    4.1. Adicionar

    4.2. Remover

    4.3. Alterar

    4.4. Consultar antigos

5. Funcionários

    5.1. Adicionar

    5.2. Remover

    5.3. Promover

    5.4. Despromover

    5.5. Consultar antigos

6. Utilizadores

    6.1. Adicionar

    6.2. Remover

A disponibilidade destas funções depende do nível de acesso do utilizador. De forma geral, um supervisor pode, além de todas as tarefas acessíveis a um funcionário, adicionar e remover livros e consultar informação sobre funcionários. O administrador é o único que pode fazer a manutenção dos funcionários e dos utilizadores.

Capítulo 5

Principais Dificuldades

A maior dificuldade de implementação foi garantir a unicidade dos códigos de identificação para cada tipo de objeto. Isto porque uma vez tomada a decisão de automatizar a atribuição destes códigos, é necessário manter contadores do número de cada um dos objetos. Ora, ao retirar um objeto da biblioteca, da próxima vez que o programa for iniciado, será contado menos um objeto desse tipo e consequentemente poderia ser criado um novo objeto com ID igual ao do último objeto desse tipo.

Perante este problema, a primeira solução pensada foi guardar os contadores no final de cada utilização, em vez de voltar a contar os objetos ao ler os ficheiros no início de cada utilização. No entanto, uma vez que pelo menos o histórico de empréstimos faz todo o sentido guardar, a solução implementada passou por guardar histórico de praticamente todos os objetos da biblioteca. Esta alternativa é mais completa e mais próxima da realidade, uma vez que os sistemas informáticos habitualmente mantém histórico dos objetos que criam.

A restantes dificuldades prenderam-se com o desconhecimento de algumas das ferramentas utilizadas, como o Doxygen e o Enterprise Architect, assim como algum desconhecimento da linguagem C++, nomeadamente a nível de exceções. A ajuda do Monitor Tiago Azevedo nestas questões, a sua orientação para lidar com polimorfismo e as várias funções de C++ por ele introduzidas, revelaram-se essenciais.

Capítulo 6

Distribuição de Trabalho Pelos Elementos do Grupo

Mais do que a implementação e realização do trabalho propriamente ditas, houve várias dificuldades de gestão das tarefas e da participação de cada elemento do grupo.

Inicialmente, o grupo era composto por três elementos, além das autoras, a colega Maria Miranda fazia parte do grupo e participou na reunião inicial assim como numa das reuniões posteriores. Foi a Maria que sugeriu que os livros tivessem temas, que os supervisores tivessem nível de acesso superior ao dos funcionários, que se separassem os ficheiros de código consoante as classes e que se usassem ciclos for sempre que possível, em vez de ciclos while.

A distribuição de tarefas da primeira reunião foi a seguinte:

- Ângela - implementação das classes "primárias";
- Catarina - construção dos ficheiros de texto com a informação e das funções para ler e escrever esses mesmos ficheiros;
- Maria - criação dos menus e de toda a interação entre o utilizador e a aplicação.

A disponibilidade dos elementos do grupo para o trabalho não foi claramente a mesma e como tal a Ângela, uma vez terminadas as suas tarefas, começou por colaborar com a Catarina nas dela, tendo para isso sido aproveitadas reuniões a que a Maria não compareceu. Quando se aproximou a data de entrega, dado que a Maria não disponibilizou a sua parte, a Ângela avançou com os menus, tendo comunicado antecipadamente que o iria fazer. No final, ainda sem disponibilizar o seu código, a Maria insistiu que o queria utilizar e como tal acabou por decidir separar-se do grupo. Entretanto, a documentação do trabalho foi dividida irmamente pelos elementos restantes.

Capítulo 7

Conclusão

Obviamente a experiência e o resultado final teriam sido mais positivos para todos os elementos do grupo inicial, caso as pessoas pudessem todas colaborar de forma equilibrada. No entanto, este desenrolar contribuiu para a nossa aprendizagem e da próxima vez certamente será melhor.

O trabalho em si foi muito interessante e a aquisição de conhecimentos foi particularmente intensa. Mais do que a frequência das aulas e até mesmo a realização dos testes, este tipo de trabalho ajuda a sedimentar as várias noções introduzidas na disciplina.

Naturalmente, quem termina uma tarefa desta natureza já não é a mesma pessoa que a iniciou. Se fosse feito novamente, certamente sofreria várias alterações.