

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



FEUP

GESTÃO DE OBRAS

Ana Isabel Neves Alves de Sousa, 201108026, ei11068@fe.up.pt

Gabriel Cardoso Candal, 201108021, ei11066@fe.up.pt

João Guilherme Rodrigues Marques de Oliveira, 201108000, ei11114@fe.up.pt

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Algoritmos e Estruturas de Dados

4 de Novembro de 2012

Índice

Índice	2
1. TEMA DO TRABALHO.....	3
2. SOLUÇÃO IMPLEMENTADA	5
3. DIAGRAMAS UML.....	7
4. LISTA CASOS UTILIZAÇÃO	8
5. PRINCIPAIS DIFICULDADES	14
6. ESFORÇO DE CADA ELEMENTO	16

1.INTRODUÇÃO

No âmbito da disciplina de Algoritmos e Estruturas de Dados foi-nos proposto o desenvolvimento de uma aplicação em C++ para a gestão de obras de uma empresa Construtora. A aplicação iria permitir a manipulação de trabalhos e obras, sendo que a Construtora deveria ter um conjunto de obras encomendadas e, para cada obra, os trabalhos contratados.

2. TEMA DO TRABALHO

A aplicação de gestão das obras de uma empresa construtora deveria permitir registar toda a informação essencial para gerir esta.

Cada empresa possuiria uma ou mais obras e, por sua vez, cada obra possui um ou mais trabalhos. Cada trabalho poderia ser de dois tipos: infra-estruturas, subdividido em arruamentos e saneamentos, ou domésticos, subdividido em trolha, carpinteiro e electricista.

Em relação às operações de gestão, deveria ser possível realizar a manutenção das obras e respectivos trabalhos, a manutenção de uma lista de empresas contratadas para cada trabalho bem como efectuar diversos tipos de cálculos relativos à construtora, às obras e às empresas contratadas.

3. SOLUÇÃO IMPLEMENTADA

Em primeiro lugar, a aplicação lê e trata convenientemente a informação da construtora de um ficheiro (“obras.txt”) que, se existente, deve ter a seguinte formatação: nome da construtora seguida das obras que a constituem. Cada obra começa por “+”, o nome da obra, uma linha em branco, posteriormente vem a lista dos trabalhos que a obra possui. Cada trabalho é apresentado assim: (uma característica em cada linha) duração, custo, id rua (para infra-estruturas) ou habitação (para domésticos), quantidade material específico, nome da empresa contratada. Se o trabalho não for o último da obra em seguida vem uma linha em branco, se for vem um “*”. Seguidamente começa a nova obra e assim sucessivamente até acabarem as obras e respectivos trabalhos.

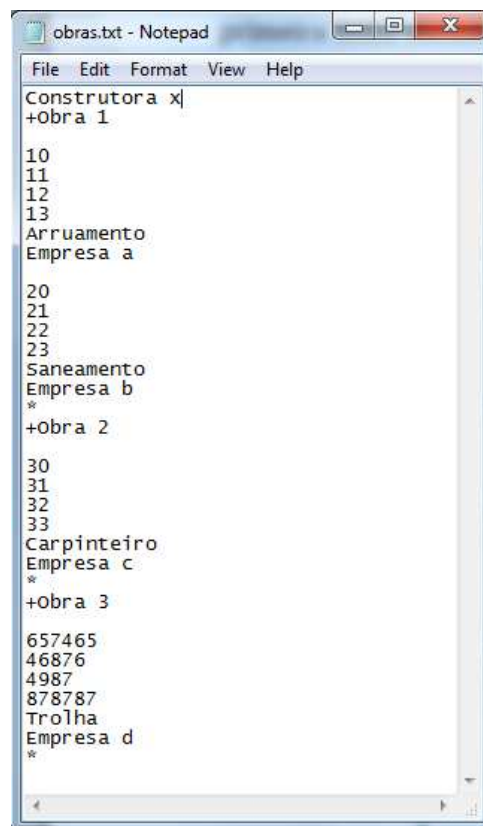


Figura 1: modelo do ficheiro “obras.txt”

A interacção com o utilizador é expressa através de um menu em que são apresentadas várias opções (que são devidamente explicadas na secção 5 correspondente aos casos de utilização).

```
Construtora

1. Listagem das obras e trabalhos
2. Calculos sobre a construtora
3. Adicionar uma obra
4. Alterar uma obra
5. Consultar uma obra
6. Remover uma obra
7. Sair

Escolha uma opcao:
```

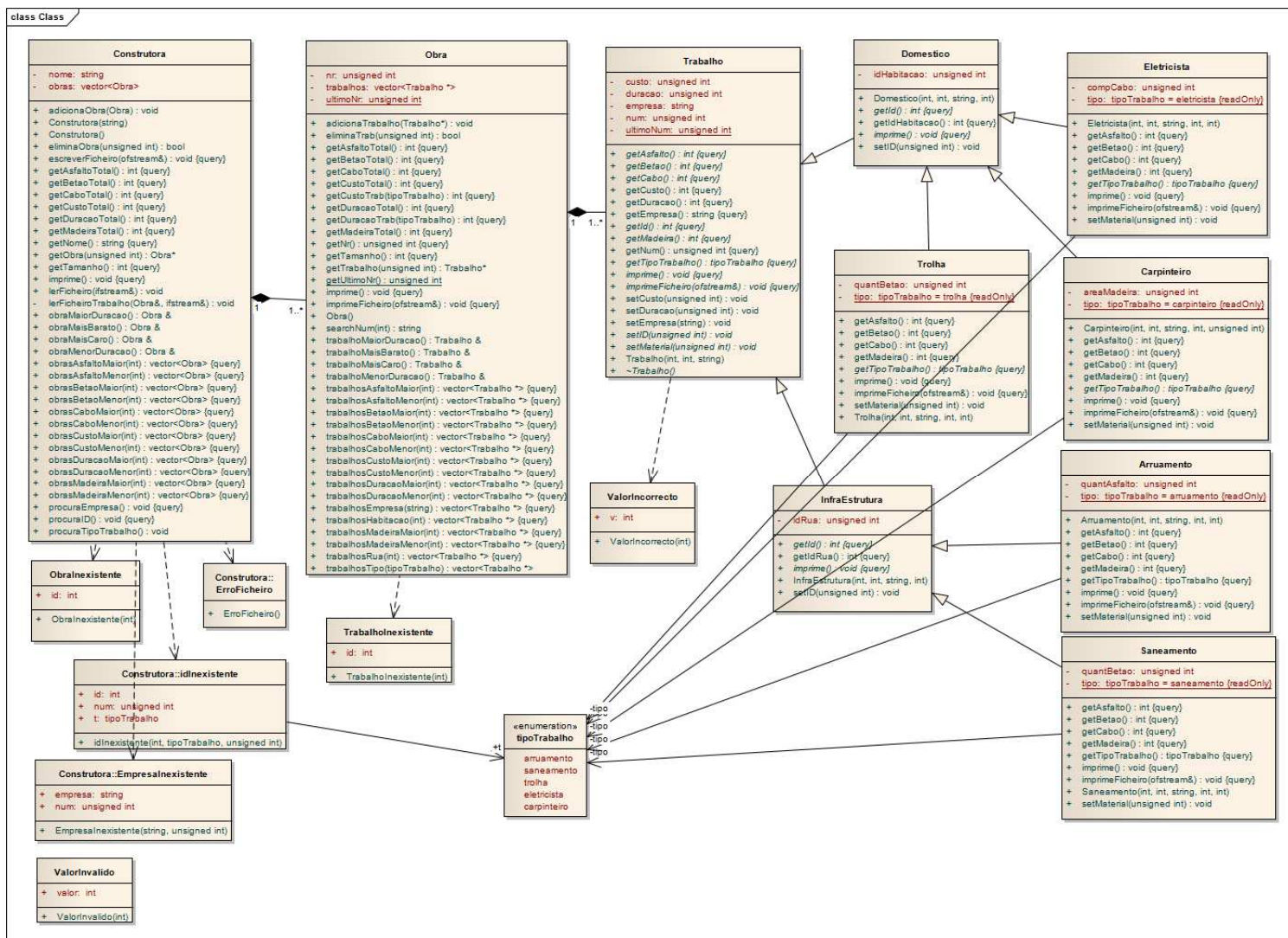
Figura 2: menu inicial (caso em que o ficheiro obras.txt já existe)

```
Tentativa de abrir o ficheiro falhou.
Insira o nome para a construtora a ser criada:
```

Figura 3: menu inicial (caso em que o ficheiro obras.txt não existe)

A aplicação termina quando o utilizador quiser e a informação actualizada da construtora é escrita no ficheiro inicialmente referido com a mesma formatação.

4. DIAGRAMA UML



5. LISTA CASOS UTILIZAÇÃO

Partindo do menu inicial, escolhendo:

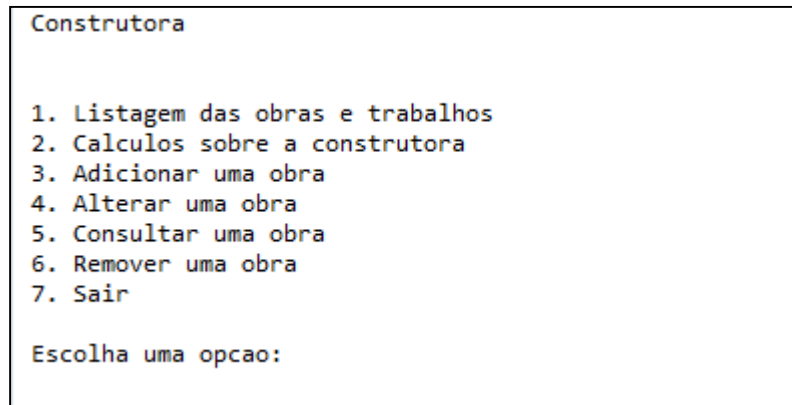


Figura 2

1-> impressão dos dados da construtora

- lista com as características de cada obra e trabalhos respectivos

2 -> vai para menu 2

3 -> adicionar uma obra a construtora

- cada obra terá pelo menos um trabalho

4 -> vai para menu 3

5 -> impressão dos dados de uma obra escolhida

- lista com as características dos trabalhos da obra

6-> remoção de uma obra da construtora

Menu 2:

```
Escolha uma opcao: 2

1. Numero de obras
2. Duracao total das obras
3. Custo total das obras
4x. Material total das obras (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
5x. Obras com quantidade de material menor do que... (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
6x. Obras com quantidade de material maior do que... (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
7. Obras com duracao maior que...
8. Obras com duracao menor que...
9. Obras com custo maior que...
10. Obras com custo menor que...
11. Obra com maior duracao
12. Obra com menor duracao
13. Obra com maior custo
14. Obra com menor custo
15. Trabalhos de um determinado tipo
16. Trabalhos com um determinado ID
17. Trabalhos sub-contratados a uma determinada empresa
18. Voltar ao menu anterior

Valores de x:
1 - Asfalto
2 - Betao
3 - Cabo
4 - Madeira

Escolha opcao:
```

Figura 4: menu número 2

1-> número de obras da construtora

2-> duração total das obras

3-> custo total das obras

4x -> material total das obras referente ao atributo “x”

5x/6x -> obras com quantidade de material menor/menor que...

- devolve os id's das obras que seguem as especificações pedidas (relativamente ao material x e ao valor pedido --- ver Menu 4)

7/8/9/10 -> obras com duração/custo maior/menos que...

- devolve os id's das obras que seguem a especificação pedida (ver Menu 4)

11 -> cálculo da obra com maior duração na construtora

- devolve a obra com maior duração, se existirem duas com igual duração devolve a primeira ocorrência

12 -> cálculo da obra com menor duração na construtora

- devolve a obra com menor duração, se existirem duas com igual duração devolve a primeira ocorrência

13 -> cálculo da obra mais cara na construtora

- devolve a obra com maior custo, se existirem duas com igual custo devolve a primeira ocorrência

14-> cálculo da obra mais barata na construtora

- devolve a obra com menor custo, se existirem duas com igual custo devolve a primeira ocorrência

15 -> trabalhos de um determinado tipo numa obra

- devolve os id's dos trabalhos desse tipo na obra

16 -> trabalhos de um determinado id (rua ou habitação) numa obra

- devolve os id's dos trabalhos desse tipo na obra

17 -> trabalhos de uma determinada empresa numa obra

- devolve os id's dos trabalhos desse tipo na obra

Menu 4:

```
Valores de x:
1 - Asfalto
2 - Betão
3 - Cabo
4 - Madeira

Escolha opção: 51|
Insira um limite:
```

Figura 5: exemplo de chegada ao menu 4

Com este menu o utilizador escolhe o seu limite para os cálculos pretendidos.

Menu 3:

```
Escolha uma opcao: 4

Insira o numero da obra que pretende alterar:
1

1. Calculos sobre a obra
2. Adicionar um trabalho
3. Alterar um trabalho
4. Remover um trabalho
5. Voltar ao menu anterior

Escolha uma opcao:
```

Figura 6: menu numero 3

1-> vai para menu 5

2-> adiciona um trabalho à obra seleccionada anteriormente

3 -> vai para menu 6

4 -> remove um trabalho da obra seleccionada anteriormente

Menu 5:

```
1. Numero de trabalhos
2. Duracao total da obra
3. Custo total da obra
4x. Material total da obra (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
5x. Trabalhos com quantidade de material menor do que... (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
6x. Trabalhos com quantidade de material maior do que... (escolha um valor para x, referente ao tipo de material)
7. Trabalhos com duracao maior que...
8. Trabalhos com duracao menor que...
9. Trabalhos com custo maior que...
10. Trabalhos com custo menor que...
11. Trabalho com maior duracao
12. Trabalho com menor duracao
13. Trabalho mais barato
14. Trabalho mais caro
15. Voltar ao menu anterior

Valores de x:
1 - Asfalto
2 - Betao
3 - Cabo
4 - Madeira

Escolha opcao:
```

Figura 7: menu numero 5

1-> número de trabalhos da obra escolhida

2 -> duração total da obra escolhida

3 -> custo total da obra escolhida

4x -> material total dos trabalhos referente ao atributo “x”

5x/6x -> trabalhos com quantidade de material menor/maior que...

- devolve os id's dos trabalhos que seguem as especificações pedidas (relativamente ao material x e ao valor pedido --- ver Menu 4)

7/8/9/10 -> trabalhos com duração/custo maior/menos que...

- devolve os id's dos trabalhos que seguem a especificação pedida (ver Menu 4)

11 -> cálculo do trabalho com maior duração na obra

- devolve o trabalho com maior duração, se existirem dois com igual duração devolve a primeira ocorrência

12 -> cálculo do trabalho com menor duração na obra

- devolve o trabalho com menor duração, se existirem dois com igual duração devolve a primeira ocorrência

13 -> cálculo do trabalho mais cara na obra

- devolve o trabalho com maior custo, se existirem dois com igual custo devolve a primeira ocorrência

14-> cálculo do trabalho mais barata na obra

- devolve a obra com menor custo, se existirem duas com igual custo devolve a primeira ocorrência

6. PRINCIPAIS DIFICULDADES

As principais dificuldades sentidas foram:

- Escolher uma ferramenta adequada para o diagrama UML, já que o plug-in do Eclipse para o efeito tem limite de caracteres, o que torna impossível escrever os tipos de retorno, assim como os argumentos. Acabámos por optar pelo *Enterprise Architect*;
- Conseguirmos distinguir quais as funções úteis de implementar e quais as supérfluas;
- Para a função que lista, ou elimina, trabalhos por tipo foi necessário ter algo que identificasse o trabalho (dado que estávamos a usar polimorfismo). A ideia inicial foi ter um vector para cada tipo de trabalho ou uma estrutura semelhante, mas isso seria contornar o polimorfismo, então decidimos usar um enumerador para o efeito (apesar de também poder ser usado para contornar o polimorfismo, não o fizemos, usando-o apenas para o efeito descrito neste parágrafo);
- A dada altura, tivemos um problema em que o Eclipse compilava (sem dar erros), mas não gerava os ficheiros binários. Após experimentar um compilador diferente e alguma pesquisa, chegámos à conclusão que o problema estava em *include's* cíclicos das *header files*, após reorganização do código o problema desapareceu;
- Os membros-função da classe *Obra* que retornavam vectores davam erro quando a corríamos o programa, com *invalid arguments*, viemos a concluir que tal se devia ao facto de estarmos a passar uma *Obra* como *const* nos argumentos de uma função, que no seu corpo chamava as funções que estavam a dar o tal erro, como na altura os membros-função que retornavam o vector de *Trabalhos* não eram

const, ao aplicá-los a um objecto que o era dava erro (apesar de não alterar o objecto);

- *Doxygen* ao gerar documentação não incluía o que escrevíamos (apesar de utilizarmos o formato correcto, como por exemplo *@param*), mas apenas o diagrama das classes.

Pensamos que, concluído o projecto, os entraves que nos surgiram foram ultrapassados com sucesso.

7. ESFORÇO DE CADA ELEMENTO

O trabalho foi dividido por cada elemento do grupo de forma equitativa. Cada aluno dedicou-se mais a algumas partes em particular mas, no entanto, todos se envolveram na realização de todas as tarefas.