

PROJECTO DE PROGRAMAÇÃO ORIENTADA À OBJECTOS

GESTOR DE UMA REDE DE TELEMÓVEIS

(versão simplificada)

26 DE DEZEMBRO DE 2020 À 21 DE JANEIRO DE 2021

ENQUADRAMENTO

O objectivo do projecto é desenvolver um gestor de uma rede de telemóveis, denominado por “grt”. O programa permite gerir vários serviços: **registo de clientes**, **telemóveis** e **controlo das comunicações efectuadas**.

O grt disponibiliza aos seus gestores vários serviços, entre outros: (i) **registar dados sobre os clientes**; (ii) **registar dados sobre os telemóveis pertencentes à rede**; (iii) **registar dados sobre as chamadas efectuadas**; (iv) **fazer pesquisas sobre as chamadas já efectuadas**; (v) **contabilizar o saldo associado a telemóveis**.

1. Clientes, Telemóveis, Planos tarifários e Chamadas

Os utilizadores do grt podem ter vários telemóveis, cada um deles associado a um número de telefone e um plano tarifário. Nos pontos seguintes, descrevem-se as propriedades de cada entidade da aplicação.

1.1. Propriedades

Os Clientes, Telemóveis e Chamadas possuem uma chave única, uma cadeia de caracteres para os Clientes e um inteiro para os Telemóveis e para as Chamadas.

Cada Cliente, para além da chave única (p.e: clxxxxao), é identificado pelo nome (cadeia de caracteres).

Os Telemóveis são identificados por um número (exactamente 6 dígitos) e estão associados a um Cliente. Cada Telemóvel pode estar **ligado**, no **silêncio**, ou **desligado**. Neste último caso, não é permitido iniciar ou receber Chamadas. Quando o Telefone está no silêncio pode iniciar qualquer tipo de chamada, mas só pode receber chamadas de texto. Cada Telefone tem uma contabilidade própria, sendo sempre possível saber o saldo que lhe está associado.

Cada Chamada é identificada por um inteiro, único em toda a rede, e possui ainda informação sobre o telemóvel que originou a chamada, o telemóvel de destino, a duração da chamada e o tipo de comunicação (voz ou texto).

A primeira chamada tem como identificador “1”, devendo o identificador das chamadas subsequentes ser obtido por incremento unitário do identificador anterior.

Existem 2 tipos de comunicação entre telemóveis: texto (denominada SMS) e voz (denominada VOZ). O custo das chamadas não é uniforme (ver secção 1.4), dependendo do tipo de telefone e do cliente, entre outros factores. Também dependendo do cliente, é possível avisar quem o tentou contactar quando: (i) um telefone desligado é colocado no silêncio; (ii) um telefone desligado é ligado; ou (iii) um telefone no silêncio é ligado.

1.2. Gestão de Clientes

O operador do grt pode realizar as seguintes operações, relativamente a clientes: (i) *visualizar um cliente*; (ii) *registar um novo cliente*; (iii) *permitir o registo de contactos falhados*; (iv) *desactivar o registo de contactos falhados*; (v) *calcular o saldo de um cliente*.

Existem três tipos de clientes: **Normal** (situação inicial, após o registo), **Ouro** e **Platina**. O custo das chamadas está indexado ao tipo de cliente (ver secção 1.4). Um cliente transita de tipo nas seguintes condições:

Normal → Ouro	O saldo (após realizar um pagamento) é superior a 500 kwanzas
Normal → Platina	—
Ouro → Normal	O saldo (após realizar uma chamada) é inferior a 0 kwanzas
Ouro → Platina	após realizar 5 chamadas consecutivas do tipo VOZ (a contabilização da 5ª chamada ainda considera que o cliente é do tipo Ouro)
Platina → Ouro	após realizar 2 chamadas consecutivas do tipo SMS (a contabilização da 2ª chamada ainda considera que o cliente é do tipo Platina)
Platina → Normal	—

Um cliente não pode ser removido, sendo sempre possível aceder a todo o seu historial.

1.3. Gestão de Telemóveis

O operador do grt pode realizar as seguintes operações, relativamente a telemóveis: (i) *visualizar um telemóvel*; (ii) *registar um novo telemóvel*; (iii) *ligar, desligar e colocar no silêncio um telemóvel*; (iv) *adicionar e remover telefones da lista dos telefones amigos de um telemóvel*; (v) *proceder a um pagamento*; (vi) *calcular o saldo de um telemóvel*.

Para promover as comunicações, quando uma chamada não se efectua pelo facto do telefone chamado estar no silêncio ou desligado, regista-se a tentativa de contacto, para que, assim que seja possível a realização do contacto pretendido, se enviarem mensagens aos telefones chamadores. O registo da tentativa de contactos só tem lugar quando o cliente do telefone chamado tem activa a recepção de contactos falhados no instante em que se tentou efectuar a chamada (que não teve lugar pelo facto do telefone chamado o não permitir).

Um telemóvel não pode ser removido, sendo sempre possível aceder ao seu historial.

1.4. Planos tarifários

Os custos de uma chamada dependem do tipo de utilizador que inicia a chamada e do tipo da chamada: SMS ou VOZ.

Quando é efectuada uma chamada do tipo SMS, o custo ou é fixo ou depende do número (representado na tabela por N) de caracteres enviados:

	Cliente Normal	Cliente Ouro	Cliente Platina
N < 50 caracteres	10 kwanzas	10 kwanzas	0 kwanzas
50 caracteres ≤ N < 100 caracteres	16 kwanzas	10 kwanzas	4 kwanzas
N ≥ 100 caracteres	2 * N kwanzas	2 * N kwanzas	4 kwanzas

Quando é efectuada uma chamada do tipo VOZ, o custo é proporcional ao tempo de conversação e quando se liga para um telefone registado como amigo é aplicado um desconto de 50%. O custo, em kwanzas por minuto, é o seguinte para telefones não registados como amigos:

	Cliente Normal	Cliente Ouro	Cliente Platina
VOZ	20 kwanzas	10 kwanzas	10 kwanzas

1.5. Pesquisas

Deve ser possível efectuar pesquisas sob vários critérios e sobre as diferentes entidades geridas pelo grt: (i) chamadas efectuadas por um cliente; (ii) telemóveis que iniciaram chamadas para um determinado telemóvel; (iii) telemóveis com um determinado plano tarifário.

2. Menu Principal

As entradas do menu devem estar definidas no pacote `grt.textui.main.MenuEntry`. Os métodos correspondentes às mensagens de diálogo devem estar definidos em `grt.textui.main.Message`.

Este menu permite realizar operações de leitura e escrita básicas e aceder a submenus que contêm a restante funcionalidade. A lista completa é a seguinte (omite-se a opção sair, uma vez que é implementada automaticamente por todos os menus): **Criar**, **Abrir**, **Guardar** e **Menu de Operação** (ver as secções 2.1 e 3). As secções abaixo descrevem pormenorizadamente as acções associadas a estas opções.

2.1. Manipulação de Ficheiros

São definidas as operações básicas para manipulação de ficheiros: criação de nova informação, abertura de ficheiro com informação existente e salvaguarda da informação. Devem ser tratadas todas as excepções relativas à manipulação de ficheiros. É sempre possível trabalhar com o gestor do operador de telemóveis: se não for pré-carregada informação (através da linha de comando, por exemplo), quando o sistema inicia, existe automaticamente um operador vazio e anónimo. A funcionalidade de cada operação é a seguinte:

Criar - Criação de nova informação do gestor de um operador de telemóveis.

Abrir - Abertura e eventual utilização de um ficheiro existente (previamente guardado pelo gestor). O sistema pede o nome do ficheiro a abrir: caso não exista, o sistema limita-se a comunicar o erro (mensagem `fileNotFound()`).

Guardar - Salvaguarda das alterações desde a abertura do ficheiro associado ao gestor do operador de telemóveis. Caso não haja nenhum ficheiro associado, deve ser perguntado ao utilizador o nome do ficheiro a utilizar. Esta interação realiza-se através do método `newSaveAs()`. Não é executada nenhuma acção se não existirem alterações desde a última salvaguarda.

Apenas é possível trabalhar com um ficheiro de cada vez. Assim, sempre que se abandona um ficheiro com modificações não salvaguardadas, por exemplo, porque se cria outro, deve ser perguntado ao utilizador se deseja guardar a informação actual:

1. Se houver alterações, então deve-se perguntar ao utilizador se deseja guardar o ficheiro antes de sair: esta operação utiliza a mensagem `saveBeforeExit()` (a resposta é obtida invocando `readBoolean()`). Caso o utilizador responda de forma afirmativa, então deve-se guardar a informação relativa ao operador de telemóveis.
2. Se não existir nenhum ficheiro associado, então deve-se ainda perguntar ao utilizador qual o nome a utilizar para guardar a informação, através da mensagem `newSaveAs()`.

3. Menu de Operação

O Menu de Operação permite aceder aos menus relativos a aspectos específicos da informação do gestor de uma rede de telemóveis: **Gestão de Clientes**, **Gestão de Telemóveis**, **Consultas** e **Ver Saldo**. As secções abaixo descrevem pormenorizadamente as acções associadas a estas opções.

3.1. Menu de Gestão de Clientes

Sempre que o sistema pedir a cadeia de caracteres correspondente ao identificador de um cliente (`clientKeyReq()`) (cadeia de caracteres) e o identificador não existir, deve ser lançada a excepção `grt.textui.client.UnknownClientKeyException` (excepto no processo de registo).

3.1.1. Visualizar [visualizar todos os clientes]

O formato de apresentação de cada cliente é o seguinte, em que *númeroTelefones* é o número de telemóveis activos associados ao cliente e saldo é o somatório do saldo de cada um desses telemóveis (um long representando os kwanzas):

`CLIENTE|idCliente|nomeCliente|tipoCliente|estadoAtendedor|númeroTelefones|saldo`

Os valores para o campo `tipoCliente` são `NORMAL` (`clientNormal()`), `OURO` (`clientGold()`) e `PLATINA` (`clientPlatine()`), e os valores para o campo `estadoAtendedor` são `ACTIVO` (`atendedorActivo()`) e `INACTIVO` (`atendedorInactivo()`). Se um cliente ainda não tiver telemóvel, a impressão termina em: `|0|0` (i.e., número de telefones é 0 (zero) e o saldo também).

3.1.2. Registrar [registar novo cliente]

O sistema atribui automaticamente o identificador com o formato clixxxao, onde xxx representa um número que vai deste 000 à 999 que ficará associado ao cliente (se já existir um cliente com o mesmo identificador, deve ser apresentada a mensagem duplicateClient(), não se realizando qualquer acção). De seguida, pede o nome do cliente (clientNameReq()). Após o registo, o cliente fica no estado Normal e com o registo de contactos falhados activo.

3.1.3. Activar [activar recepção de contactos falhados]

O sistema pede o identificador do cliente. Se o registo de contactos falhados já estava activo, o cliente não é alterado e é enviada a mensagem alreadyMessageActive().

3.1.4. Desactivar [desactivar recepção de contactos falhados]

O sistema pede o identificador do cliente. Se o registo de contactos falhados já estava inactivo, o cliente não é alterado e é enviada a mensagem alreadyMessageInactive().

3.1.5. Calcular saldo [calcular o saldo referente a todos os telemóveis de um cliente]

O sistema pede o identificador do cliente, devendo ser apresentado de imediato o seu saldo (um long representando os kwanzas correspondentes ao somatório do saldo de todos os telemóveis desse cliente) para com o operador de telemóveis.

3.2. Menu de Gestão de Telemóveis

Sempre que for pedido o identificador de um telemóvel (numeroReq()) e o identificador não existir, deve ser lançada a excepção grt.textui.mobile.UnknownKeyException.

3.2.1. Visualizar [visualizar todos os telemóveis]

O formato de apresentação é o seguinte:

TELEMOVEL|*número|cliente| estado|saldo|telemóveisAmigos*

Os valores para o campo estado são LIGADO (mobileOn()), SILENCIO (mobileSilence()) e DESLIGADO (mobileOff()). Os valores para o campo telemóveisAmigos são os identificadores dos telemóveis registados como amigos (números), separados por vírgulas (","), Os identificadores de telemóveisAmigos devem ser apresentados por ordem crescente dos números desses telemóveis.

3.2.2. Registrar [registrar novo telemóvel]

O sistema pede o número identificador do telemóvel. Se o número introduzido não contiver exactamente 6 dígitos, o sistema volta a pedir o número identificador. Se já existir um telemóvel com o mesmo número identificador, deve ser apresentada a mensagem `duplicateMobile()`, não se realizando qualquer acção.

De seguida, pede o identificador do cliente a que ficará associado. Se não existir um cliente com o identificador introduzido, deve ser lançada a excepção adequada (ver secção 3.1) e não se regista o telemóvel.

Quando um telemóvel é registado, fica no estado *Ligado*, com saldo zero e com uma lista vazia de telemóveis amigos.

3.2.3. Gestão do telemóvel NNNNNN [entrar no menu de gestão do telemóvel com o número NNNNNN]

O sistema pede o número identificador do telemóvel antes de mostrar o menu correspondente a esse telemóvel (ver secção 3.2.2.).

3.3. Menu de Consultas

Sempre que for feita uma consulta e nenhuma entidade satisfazer as condições associadas ao pedido, deve imprimir a seguinte mensagem: *“Não existem informações que satisfaçam o seu pedido”*.

3.3.1. Consultar todas as chamadas [informação relativa a chamadas]

O formato de apresentação é o seguinte:

CHAMADA|idChamada|telChamador|telChamado|tipo|duração|custo|estado

Os possíveis valores para o campo *tipo* são: VOZ (`voiceMessage()`), TEXTO (`textMessage()`).

Os possíveis valores para o campo *estado* são:

- *EFFECTIVA* (`done()`), a chamada teve lugar;
- *SEM-MENSAGEM* (`noMessage()`), a chamada não teve lugar e não ficou registada no chamador a tentativa de comunicação;
- *COM-MENSAGEM* (`message()`), a chamada não teve lugar mas ficou registada no chamador a tentativa de comunicação.

Quando o tipo de mensagem é *SEM-MENSAGEM* ou *COM-MENSAGEM*, tanto a duração como o custo são sempre 0 (zero).

3.3.2. Consultar chamadas de um cliente [informação relativa a chamadas]

O sistema pede o identificador do cliente (ver secção 3.1), apresentando as chamadas (ver secção 3.3.1) originadas por esse cliente.

3.3.3. Consultar telemóveis sem actividade [informação relativa a telemóveis]

O sistema apresenta todos os telemóveis (ver secção 3.2.1) que ainda não efectuaram nem receberam qualquer chamada.

3.3.4. Consultar telemóveis com saldo positivo [informação relativa a telemóveis]

O sistema apresenta todos os telemóveis (ver secção 3.2.1) que têm saldo positivo, ou seja, superior a zero kwanzas.

3.4. Ver Saldo Global

O sistema apresenta, de imediato, o somatório dos saldos de todos os clientes registados no gestor da rede de telemóveis (ver secção 3.1.5). O valor apresentado deve ser um *long* representando kwanzas.

3.5. Menu de Gestão do Telemóvel NNNNNN

As entradas do menu devem ser definidas em `grt.textui.oneMobile.MenuEntry`, sendo o título deste menu obtido pela concatenação da cadeia de caracteres `grt.textui.oneMobile.MenuEntry.TITLE` com o número do telemóvel a gerir. Os métodos correspondentes às mensagens de diálogo devem ser definidas em `grt.textui.oneMobile.Message`.

3.5.1. Ligar telemóvel [ligar o telemóvel]

Se o telefone indicado já estiver ligado, envia a mensagem `alreadyOn()`. Se for necessário enviar mensagens aos telefones que tentaram o contacto enquanto o telefone não permaneceu ligado, usa-se a mensagem `isAvailable(caller)`. Estas mensagens devem ser ordenadas pelos números dos telefones que tentaram o contacto e só deve ser enviada uma mensagem a cada telefone que tentou o contacto, mesmo que tenha havido mais do que uma tentativa de contacto.

3.5.2. Colocar telemóvel no silêncio [Coloca o telemóvel no silêncio]

Se o telefone indicado já estiver no silêncio, envia a mensagem `alreadySilent()`. Se estava anteriormente desligado e se for necessário enviar mensagens aos telefones que tentaram o contacto por SMS enquanto o telefone permaneceu desligado, usa-se a mensagem `isAvailableForSMS(caller)`. Estas mensagens devem ser ordenadas pelos números dos telefones que tentaram o contacto e só deve ser enviada uma mensagem a cada telefone que tentou o contacto, mesmo que tenha havido mais do que uma tentativa de contacto.

3.5.3. Desligar telemóvel [Desligar o telemóvel]

Se o telefone indicado já estiver desligado, envia a mensagem `alreadyOff()`.

3.5.4. Adicionar amigo [Adicionar telemóvel à lista dos amigos]

O sistema pede o identificador do telefone a adicionar à lista dos amigos. Se o telefone indicado já fizer parte da lista dos telefones amigos, não faz nada.

3.5.5. Retirar amigo [Retirar telemóvel da lista dos amigos]

O sistema pede o identificador do telefone a retirar da lista dos telefones amigos. Se o telefone indicado não fizer parte da lista dos telefones amigos, não faz nada.

3.5.6. Pagamento [proceder a um pagamento]

O sistema pede o valor a pagar através da mensagem `paymentValue()`. O valor indicado é em kwanzas (sempre um inteiro).

3.5.7. Consultar saldo [consultar o saldo de um telemóvel]

O sistema deve apresentar de imediato o saldo, em kwanzas, associado ao telefone.

3.5.8. Estabelecer ligação [efectuar uma chamada]

Se o telefone a partir do qual se pretende efectuar a ligação estiver desligado apresenta a mensagem “*o seu telemóvel está desligado*” e não faz mais nada.

O sistema pede o identificador do número de telefone a contactar e se o número pretendido não existir, apresenta a mensagem “*o número de telemóvel que pretende contactar não existe*” (neste caso, excepcionalmente, não é lançada nenhuma excepção). Se o número existir, pede o tipo de chamada pretendido (`typeReq()`) (a resposta deve ser a cadeia de caracteres: VOZ ou SMS. Se a resposta não corresponder a nenhum dos dois valores, a pergunta `typeReq()` é repetida até se obter uma resposta válida.

Quando o telefone de destino está desligado, o grt imprime a mensagem “*o cliente que pretende contactar tem o telemóvel desligado*”, quando está no silêncio e a chamada pretendida é de VOZ, imprime a mensagem “*o cliente que pretende contactar tem o telemóvel em silêncio*”.

Se e só se a comunicação for possível, pede a duração da chamada (`timeReq()`) (número inteiro) ou o número de caracteres (`charReq()`) e imprime a mensagem `costOfMessage(long)` com o custo da ligação estabelecida.

4. Inicialização e Persistência

Os dados de um grt (clientes e telemóveis) podem ser definidos inicialmente a partir de um ficheiro de texto, segundo o formato abaixo. Sugere-se a utilização do método `split` da classe `String`. Não há entradas

8

malformadas e assume-se que os identificadores referidos numa entrada já foram previamente descritos. Exemplo de ficheiro data.txt:

```
CLIENTE|cli001ao|Adario Muatelembe|103443|NORMAL
CLIENTE|cli002ao|Agostinho Francisco|103447|NORMAL
CLIENTE|cli201ao|Eliana David|103440|NORMAL
CLIENTE|cli301ao|Antonio Malengue|103441|OURO
CLIENTE|cli401ao|Mateus Calado|103547|NORMAL
CLIENTE|cli003ao|Paulino Jonas|103449|PLATINA
TELEMOVEL|969001|cli001ao|LIGADO|-900
TELEMOVEL|969003|cli003ao|LIGADO|0
TELEMOVEL|969002|cli002ao|SILENCIO|330
TELEMOVEL|969007|cli001ao|LIGADO|700
TELEMOVEL|969008|cli003ao|DESLIGADO|2500
TELEMOVEL|969009|cli401ao|DESLIGADO|1200
TELEMOVEL|969010|cli003ao|LIGADO|-2100
TELEMOVEL|969006|cli401ao|LIGADO|4800
TELEMOVEL|969005|cli002ao|LIGADO|3400
TELEMOVEL|969004|cli002ao|LIGADO|1000
AMIGO|969001|969008,969009,969004
AMIGO|969004|969001
AMIGO|969003|969008
```

Execuções subsequentes do sistema não utilizam o ficheiro inicial: os dados deverão ser mantidos persistentemente usando a serialização do Java.

5. Excepções

Note-se que, além das excepções descritas, é possível a definição de outras. As novas excepções não devem, no entanto, substituir as fornecidas nos casos descritos por este enunciado.

6. Entrega e Penalizações

A não organização das Classe conforme descrito neste enunciado conduz a uma classificação de 0 (zero) valores.

A entrega de código não compilável conduz a uma classificação de 0 (zero) valores, na avaliação da funcionalidade do módulo correspondente.

Não são aceites entregas fora de prazo: trabalhos não entregues têm uma classificação de 0 (zero) valores.

A entrega de um projecto pressupõe o compromisso de honra que o trabalho correspondente foi realizado pelos alunos referenciados nos ficheiros submetidos para avaliação. A quebra deste compromisso, ou seja, a tentativa de um grupo se apropriar de trabalho realizado por colegas, tem como consequência a reprovação de todos os alunos envolvidos (incluindo os que possibilitaram a ocorrência).

O projecto deve ser **entregue** até ao dia **21 de Janeiro de 2021** (23:00 para ambos períodos).