



Programação Orientada a Objetos 2024/2025
Relatório do Trabalho Prático
Simulação de Viagens no Deserto



Realizado por:

- Rodrigo Bernarda nº 2021136740 email: a2021136740@isec.pt

Coimbra, 29 de dezembro de 2024

Índice

1. Introdução	3
2. Estrutura do Projeto	4
3. Funcionalidades Implementadas e Desafios Encontrados	8

Introdução

Neste relatório abordarei detalhadamente o desenvolvimento do trabalho prático da unidade curricular de “Programação Orientada a Objetos”. O objetivo deste projeto consiste em desenvolver um simulador de viagens de caravanas no deserto, utilizando o paradigma de programação orientada a objetos em C++.

O simulador será composto por diversos tipos de caravanas que interagem entre si, dentro de um deserto que terá diferentes localizações, que interagirão de diversas formas com as caravanas.

Ao longo deste relatório, serão descritas as funcionalidades implementadas, justificando como cada componente contribui para o funcionamento geral do simulador.

Estrutura do Projeto

Para este projeto foram utilizadas diversas classes, estando organizadas em diferentes pastas. Ao longo deste capítulo irei explicar como funcionam as classes pertencentes a cada pasta, e como contribuem para o projeto.

- Pasta *Buffer*:
 - Classe *Buffer*: Esta classe é responsável por armazenar um *array* bidimensional de caracteres que representa visualmente o mapa do deserto. Cada posição no *array* corresponde a um elemento específico presente na posição equivalente do mapa real. A classe inclui diversos métodos para manipular o *array*, bem como operadores personalizados associados a cada método, facilitando as operações de interação e modificação do *buffer*.
 - Classe *Cursor*: Esta classe, associada à classe *Buffer*, é responsável por realizar a inserção precisa de caracteres no *array* de caracteres gerida pela classe *Buffer*.
- Pasta *Mapa*:
 - Classe *Mapa*: Esta classe é responsável pela gestão e manipulação do mapa do simulador, sendo o núcleo central para controlar o ambiente do jogo. Esta classe armazena uma matriz dinâmica de objetos da classe *Célula*, que será explicada brevemente, que servirá para representar cada posição do mapa da simulação, e encapsula um objeto da classe *Buffer* responsável pela representação visual do mapa, tal como anteriormente explicado. A classe contém os métodos necessários para interagir com o mapa, como movimentar caravanas, eliminar elementos, criar eventos dinâmicos, como tempestades e aparições de itens ou caravanas, combates entre caravanas, entre outras funcionalidades.
 - Classe *Celula*: Esta classe será responsável por representar cada unidade individual do mapa do deserto. Cada célula contém informações sobre o tipo de elemento que ela abriga, utilizando a enumeração *Localizacoes*, além de ponteiros para os objetos em causa que estão a abrigar. Para esta simulação existirão 5 tipos de localizações: Deserto (representada por um caracter ‘.’), Cidade, Caravana, Item e Montanha (representada por um caracter ‘+’). As caravanas não podem movimentar-se pelas montanhas, nem podem chocar contra outras caravanas, o que significa que em cada célula só poderá estar uma caravana apenas.
- Pasta *Localizacoes*:

- Classe *Cidade*: Esta classe representa uma cidade no mapa do deserto, sendo o local onde o utilizador pode comprar e vender mercadorias para as suas caravanas, bem como comprar outras caravanas. Tem como atributos o id que será uma letra minúscula, variáveis estáticas para os preços praticados, que serão os mesmos para todas as cidades, um vetor para as caravanas estacionadas na cidade e um *array* de booleanos que monitoriza se as caravanas disponíveis para compra foram compradas ou não.
- Classe *Item*: A classe *Item* representa um item que pode ser encontrado no ambiente da simulação, capaz de interagir com as caravanas realizando ações específicas quando ativados. Existem diversos itens com diferentes ações, sendo cada um deles explicados brevemente. Os itens estão visíveis no mapa por uma quantidade limitada de instantes, e as caravanas nunca sabem qual item encontrarão.
- Classe *Caravana*: Esta é a classe principal da simulação. Uma caravana é representada por um caracter de um número de 0 a 9 ou por uma letra maiúscula. A razão de não ser representada simplesmente por um algarismo é pelo *buffer* ser um *array* de caracteres, e, portanto, não seria possível representar uma caravana com um id superior a 9 no *buffer* limitando bastante o número máximo de caravanas presentes no mapa. Existem diversos tipos de caravanas, que serão explicadas mais adiante, sendo que cada uma caravana abriga um certo número de tripulantes, uma certa capacidade de armazenamento de mercadorias, uma certa capacidade de depósito de água e só pode mover um certo número de vezes por turno. As caravanas não-bárbaras podem ser movidas por ordem do utilizador, ou movidas seguindo uma lógica específica, sendo diferente quando as caravanas têm tripulantes vivos ou não. Esta classe armazena uma variável estática que representa as moedas disponíveis ao utilizador para fazer as suas compras nas cidades.
- Pasta *Itens*:
 - Classe *ArcaTesouro*: Este item, quando encontrado por uma caravana, aumenta o número de moedas do utilizador em 10%.
 - Classe *CaixaPandora*: Este item mata 20% da tripulação da caravana que a encontrou.
 - Classe *Jaula*: Este item liberta prisioneiros de guerra que juntarão à tripulação da caravana, enchendo a sua capacidade.
 - Classe *Mina*: Este item explode a caravana que a encontrou, tirando a imediatamente da simulação.

- Classe secreta *PacoteSuspenso*: Este item caído do céu tem mercadorias preciosas que enchem a capacidade de armazenamento da caravana.
- Pasta *Caravanas*:
 - Classe *CaravanaComercio*: Esta caravana é lenta e fraca, porém tem uma grande capacidade de carga. Pode mover 2 vezes por turno. Quando move de forma autônoma, procura primeiro um item que esteja a 2 células de distância. Se não encontrar, procura na mesma distância de 2 células, uma caravana não bárbara para se proteger. Caso não encontre nem item, nem caravana, move aleatoriamente. Quando fica sem tripulantes, move aleatoriamente até desaparecer. Consome menos água quanto menor for a sua tripulação.
 - Classe *CaravanaMilitar*: Esta caravana é rápida e forte, porém tem uma baixa capacidade de carga. Quando move de forma autônoma, mantém-se parado, a menos que aviste uma caravana bárbara a 6 posições de distância. Comparado com a classe base, esta classe tem uma variável a mais que armazena a direção da última deslocação efetuada, essencial para fazer os movimentos quando fica sem tripulantes, que andará sempre nessa direção guardada até desaparecer. Consome menos água quanto menor for a sua tripulação.
 - Classe *CaravanaSecreta*: Esta caravana secreta é bastante alta, maior que um caminhão, carregando tanta mercadoria quanto a caravana de comércio e movimentando-se ainda mais lento que ela, apenas 1 vez por turno. Dado o seu tamanho, abriga também muitos tripulantes à semelhança da caravana militar. Quando movimenta-se de forma autônoma, procura a uma distância de 4 células uma cidade. Caso não encontre uma cidade, movimenta-se aleatoriamente. Quando enfrenta uma tempestade, tem 40% de chance de perder 25% da população, nunca sendo destruída por completo. Quando fica sem tripulantes, fica parada até desaparecer. Quando fica com metade da sua tripulação máxima, consome mais água.
 - Classe *CaravanaBarbara*: Esta caravana é a inimiga das outras caravanas. Ela não pode ser controlada pelo utilizador, não consome qualquer tipo de água, nem carrega nenhuma mercadoria. Move apenas 1 vez por turno. Se encontrar uma caravana do utilizador a 8 células de distância, persegue-a para enfrentar, senão move-se aleatoriamente. Ao fim de uma quantidade de instantes, desaparece e deixa de atormentar as outras caravanas.

- Pasta *Simulador*:
 - Classe *Simulador*: Esta classe é responsável por gerir a execução da simulação, controlando o fluxo de instantes, movimentos e ações das caravanas, aparições de itens e caravanas bárbaras, entre outros. É responsável também pela leitura de comandos que manipularão o estado da simulação. Tem como variáveis um ponteiro para o mapa a utilizar para a simulação, variáveis relacionadas com o tempo de vida e instantes para aparições dos itens e caravanas bárbaras e variáveis para guardar estatísticas da simulação. Utiliza também uma coleção map para guardar cópias de *buffers* e outra para controlar o número de movimentos que o utilizador pode ordenar para cada caravana por turno.

Funcionalidades Implementadas e Dificuldades Encontradas

No geral, foram implementadas com sucesso todos os comandos pedidos. É possível ao utilizador comandar tempestades de areia, mover as caravanas, comprar e vender mercadorias, realizar combates com as caravanas bárbaras, entre todos os outros comandos.

Tive dificuldades a gerir os instantes para cada turno, já que as diferentes caravanas movem um número diferente de vezes por turno, o que faz com que os itens e as caravanas bárbaras às vezes demoram mais do que é suposto a aparecerem. Os movimentos aleatórios das caravanas não estão implementados da melhor forma, quando uma caravana percebe o seu alvo, ajusta a direção a mover para uma célula apenas, mas se essa célula escolhida for inválida (corresponder a uma montanha, por exemplo), a caravana escolhe um outro movimento que pode afastá-la do seu alvo em vez de a aproximar.