 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores	Hora	
	Unidade Curricular Estruturas de dados		

Observações

Este trabalho destina-se a todos os estudantes inscritos na unidade curricular de **Estruturas de Dados (ED)** e irá servir para avaliar a respetiva componente prática. Os estudantes deverão juntar-se em grupos de **2 elementos** de modo a dividir, da melhor forma, as tarefas definidas neste trabalho.

Objetivos

- Utilizar os conhecimentos sobre estruturas de dados para escolher as estruturas de dados que melhor se aplicam à resolução do problema proposto;
- Desenhar e implementar, eficaz e eficientemente, o algoritmo de resolução do problema proposto.

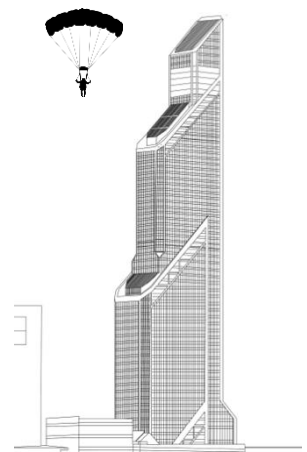
Implementação

- Deverá ser usada a linguagem Java;
- O código deverá estar comentado através do JavaDoc;
- Não pode ser usada nenhuma coleção da plataforma de coleções do Java, sempre que for necessário terá de seleccionar a estrutura de dados com o comportamento desejado desenvolvida durante as aulas (cada grupo deverá **usar as suas versões**). Com exceção do código fornecido nas aulas, a utilização de qualquer código que não seja da exclusiva autoria dos elementos do grupo constitui **fraude académica**.

Resumo


A IMF (*Improbable Mission Force*) solicitou a criação de um simulador de missões para o seu melhor agente, o destemido Tó Cruz. Dada a natureza perigosa das missões, é imprescindível uma aplicação que permita ao Tó Cruz planear e testar as suas ações antes de realizar incursões em edifícios controlados por criminosos, com o objetivo de resgatar reféns, recuperar bens valiosos, ou neutralizar armas de destruição em massa.

Uma missão, identificada por um **cod-missão**, tem sempre o mesmo alvo (**alvo**) a ser atingido e pode incluir um conjunto de cenários, ou seja, diferentes versões da missão (**versão**). Nessas versões, as condições podem variar conforme informações obtidas de diversas fontes, como a quantidade de inimigos ou a estrutura interna do edifício onde a incursão será realizada. Devido à inconsistência e à obtenção fragmentada de informações – como a estrutura do edifício, a localização dos criminosos e suas armas, além da posição do alvo – a aplicação deve permitir a importação de uma versão da missão a simular (em anexo) utilizando um documento em formato JSON (também em anexo).



Estrutura dos dados em JSON

A chave **edifício** contém a descrição de todas as divisões do edifício que Tó Cruz poderá infiltrar. A chave **ligações** define as conexões entre essas divisões, especificando quais são acessíveis entre si. A chave **inimigos** reúne as informações mais recentes sobre os inimigos presentes no edifício, detalhando o nome (**nome**), o poder de fogo (**poder**) e a divisão (**divisão**) que cada inimigo deve proteger. O valor de poder indica a quantidade de pontos de vida que o criminoso pode subtrair ao Tó Cruz caso ocorra um confronto direto. A cada iteração do jogo, os inimigos podem mudar de divisão aleatoriamente, considerando as divisões a uma distância máxima de duas divisões em relação à divisão a que protegem.

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores	Hora	
	Unidade Curricular Estruturas de dados		

A chave **entradas-saídas** representa as divisões que podem ser utilizadas como entradas ou saídas do edifício. A chave **alvo** contém a informação sobre o alvo, nomeadamente a divisão (**divisao**) em que se encontra e o seu tipo (**tipo**). A chave **itens** contém a localização dos kits de vida e dos coletes, assim como dos pontos de vida que cada um fornece. Assume-se que o Tó Cruz tem no início **100** pontos de vida.


Considerações

- Kits de Recuperação: O Tó Cruz pode apanhar kits de recuperação de vida que permitem recuperar um determinado número de pontos até ao limite máximo permitido. Dependendo das configurações do jogo, o Tó Cruz pode carregar um determinado número de kits de recuperação, podendo utilizá-los durante o seu percurso. O Tó Cruz armazena os kits de recuperação numa mochila e retira sempre o kit que está no topo da mochila.
- Coletes à prova de bala: Existem também coletes à prova de bala que adicionam pontos de vida para além dos pontos máximos permitidos. Quando apanha um colete, a energia fornecida é imediatamente consumida e somada ao valor atual (podendo ultrapassar o limite dos 100 pontos).
- Movimentação dos inimigos: Os inimigos movimentam-se aleatoriamente **até** duas divisões a partir da sua posição.
- Considera-se um alvo atingindo, quando se entra na sala em que este está.

Cenários

Quando o Tó Cruz se move para uma nova divisão, o jogo segue uma sequência de ações conforme as condições da sala e a situação de combate. O turno é baseado em duas fases principais: **fase do jogador (Tó Cruz)** e **fase dos inimigos** (O movimento dos inimigos ocorre sempre que Tó Cruz não elimina um inimigo ao entrar numa sala, não encontra inimigos, ou decide não se mover, i.e., logo de seguida à fase de jogador), criando vários cenários:

- **Cenário 1: Tó Cruz entra na sala e encontra inimigos (Confronto)**
 - O Tó Cruz entra na sala e imediatamente confronta o(s) inimigo(s), obtendo a prioridade de ataque.
 - Fase do jogador: O dano causado por Tó Cruz é aplicado simultaneamente a todos os inimigos presentes na sala considerando o seu poder de ataque.
 - Fase dos inimigos:
 - O(s) inimigo(s) é(são) eliminado(s) e o turno termina. Nenhum movimento adicional dos inimigos ocorre neste turno.
 - Se os inimigos não forem eliminados após o confronto, todos os outros inimigos no edifício movem-se aleatoriamente. Os inimigos na sala atual em que o Tó Cruz se encontra não podem mover-se até o final do combate. Apenas os inimigos de outras divisões podem-se movimentar.
 - Fim do turno: O turno termina e o próximo começa com Tó Cruz ainda na mesma sala com o inimigo. Se o Tó Cruz perder todos os pontos de vida, o jogo termina.
- **Cenário 2: Na fase do jogador, o Tó Cruz entra na sala e não encontra inimigo. Segue-se a fase dos inimigos, na qual estes se movem aleatoriamente.**
 - Fim do turno: O turno termina e o próximo começa permitindo que o jogador escolha uma nova ação.

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores	Hora	
	Unidade Curricular Estruturas de dados		


- **Cenário 3:** Na fase dos inimigos, após a sua movimentação, estes entram na divisão onde o Tó Cruz se encontra, neste caso o **cenário 1** é despoletado, no entanto, os inimigos ficam com a prioridade de ataque.
- **Cenário 4:** O Tó Cruz utiliza itens de recuperação.
 - Na fase do jogador, se Tó Cruz decide usar um kit de vida para se curar não poderá efetuar uma movimentação. O Tó Cruz utiliza kits de vida durante o combate consumindo a sua fase de jogador.
- **Cenário 5:** Tó Cruz encontra o alvo, mas há inimigos na sala
 - Se o Tó Cruz entra numa sala onde está o alvo (resgate de refém, item valioso, etc.) mas também há inimigos:
 - Fase do jogador: O confronto é prioritário para o Tó. O Tó Cruz deve lidar com os inimigos primeiro. Ele não pode resgatar o alvo até que todos os inimigos na sala sejam eliminados.
 - Fase dos inimigos: Os outros inimigos no edifício movem-se conforme as regras de movimentação.
 - Fim do turno: O próximo turno começa com o Tó Cruz ainda na sala com o alvo, após eliminar os inimigos.
- **Cenário 6:** Tó Cruz encontra o alvo sem inimigos
 - Se Tó Cruz entra na sala onde está o alvo e não há inimigos presentes. O Tó Cruz pode interagir com o alvo (resgatar o refém, recuperar o item, ou desarmar a arma) e conclui a missão com sucesso caso consiga sair do edifício com vida.

Nota: Cenários ou mecânicas omissas podem ser implementadas de acordo as escolhas de cada grupo.

Modos de jogo

A sua missão, se decidir aceitá-la, é criar um simulador para apoiar as missões do Tó Cruz que permita:


- Carregar missões com diferentes versões. (importar ficheiro JSON com a estrutura dos edifícios).
- Dois tipos de simulação: **manual** ou **automática**:
 - A **simulação manual** deve pedir ao Tó Cruz a qual a entrada a considerar e a partir daí, iterativamente, pedir a divisão para a qual deseja movimentar-se. Quando chegar ao alvo deve avisar o Tó Cruz. **Quando o Tó Cruz entra num aposento que tem um criminoso, os pontos de poder do criminoso devem ser retirados aos pontos de vida do Tó.** A missão termina com sucesso quando o Tó sai do edifício com o alvo. A missão termina sem sucesso quando o Tó perde todos os seus pontos de vida, ou sai do edifício sem o alvo. Graças a um sofisticado sistema de espionagem, o Tó Cruz tem conhecimento dos inimigos/kits de recuperação/coletes em cada divisão em tempo real. **No final de cada turno, deve ser apresentado ao Tó Cruz o melhor caminho para o alvo e para o kit de recuperação mais próximo.**
 - A **simulação automática** indica qual o trajeto que permita ao jogador atingir o alvo com o maior número de pontos restantes, considerando todas as entradas possíveis. Deve considerar o trajeto de volta e apresentar ao Tó, se é possível realizá-lo sem comprometer o sucesso da missão. Uma missão tem sucesso quando o Tó Cruz consegue sair do edifício, passando pelo alvo.
 - Permitir visualizar na consola o mapa carregado.
 - Apresentar, para uma missão selecionada, os resultados das simulações manuais realizadas, ordenadas pelos pontos de vida restantes (deve apresentar a versão a que se refere).

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores	Hora	
	Unidade Curricular Estruturas de dados		






- Exportar para um ficheiro JSON (deverá definir uma estrutura conveniente), os trajetos elaborados em cada simulação manual para poderem ser utilizados nos *briefings* das reuniões.


Avaliação

- Apenas serão considerados para avaliação os trabalhos entregues antes da data limite definida pelos docentes da UC e disponibilizada no Moodle. A não submissão do trabalho até esta data invalida a sua avaliação;
- A defesa é obrigatória e será realizada na última aula de cada turno. A não comparência de um membro do grupo não invalida a defesa dos restantes. Durante a defesa, o estudante poderá ser solicitado a implementar ou modificar funcionalidades no projeto. Também será avaliado sobre as decisões tomadas durante a implementação. As perguntas podem ser orais e/ou escritas, e estas podem exigir alterações no projeto usando um computador. Caso necessário, o estudante deverá realizar nova submissão ao final da prova, descarregando o trabalho previamente submetido no Moodle. A importação e execução do projeto são de inteira responsabilidade do estudante;
- Critérios de avaliação:
 - A escolha apropriada das estruturas de dados e o uso destas será o fator de avaliação preponderante em todas as funcionalidades implementadas.
 - Leitura e validação dos mapas.
 - Modos de manual ou automática (**obrigatórios**).
 - Visualização de resultados ordenados por missão.
 - Visualização dos mapas na consola.
 - Boas práticas:
 - Comentários e JavaDoc.
 - Uso de controlo de versões (desde o início do projeto).
 - Teste unitários.
 - Uso das convenções do Java (ex.: <https://www.geeksforgeeks.org/java-naming-conventions/>).
 - Usabilidade.

 ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores		Hora
	Unidade Curricular Estruturas de dados		

Anexo

Escada de Emergência	Escada 6	Heliporto				
		 Camaratas		Escada 5	Armazém	
	 Laboratório			Escritório 3	Escada 4	
	WC	Corredor 2				
	 Segurança	Hall			Escada 3	
	Escritório 1	Escritório 2				
	Escada 2	Corredor 1				Escada 1
		Porteiro				
	Garagem					

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2024/2025	Data
	Curso Licenciatura em Engenharia Informática Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores	Hora	
	Unidade Curricular Estruturas de dados		

```
{
  "cod-missao": "pata de coelho",
  "versao": 1,
  "edificio": ["Heliporto", "Escada 6", "Camaratas", "Armazém", "Escada 5",
    "Laboratório", "Escritório 3", "Escada 4", "WC", "Corredor 2",
    "Segurança", "Hall", "Escada 3", "Escritório 1", "Escritório 2",
    "Escada de Emergência", "Corredor 1", "Escada 2", "Porteiro",
    "Escada 1", "Garagem"],
  "ligacoes": [
    ["Garagem", "Escada 1"],
    ["Garagem", "Escada de Emergência"],
    ["Escritório 1", "Escada de Emergência"],
    ["Porteiro", "Escada 1"],
    ["Porteiro", "Escada 2"],
    ["Corredor 1", "Escada 2"],
    ["Corredor 1", "Escritório 1"],
    ["Corredor 1", "Escritório 2"],
    ["Corredor 1", "Escada 3"],
    ["Hall", "Escada 3"],
    ["Hall", "Segurança"],
    ["Corredor 2", "Segurança"],
    ["Corredor 2", "WC"],
    ["Corredor 2", "Escada 4"],
    ["Escritório 3", "Escada 4"],
    ["Escritório 3", "Escada 5"],
    ["Laboratório", "Escada 5"],
    ["Armazém", "Escada 5"],
    ["Camaratas", "Escada 5"],
    ["Camaratas", "Escada 6"],
    ["Heliporto", "Escada 6"]
  ],
  "inimigos": [
    {"nome": "badguy1", "poder": 5, "divisao": "Heliporto"},
    {"nome": "badguy2", "poder": 15, "divisao": "Heliporto"},
    {"nome": "badguy3", "poder": 25, "divisao": "Camaratas"},
    {"nome": "badguy4", "poder": 15, "divisao": "Segurança"},
    {"nome": "badguy5", "poder": 15, "divisao": "Corredor 1"}
  ],
  "entradas-saidas": ["Escada de Emergência", "Garagem", "Heliporto", "Porteiro"],
  "alvo": {"divisao": "Laboratório", "tipo": "quimico"},
  "itens": [
    {"divisao": "WC", "pontos-recuperados": 20, "tipo": "kit de vida"},
    {"divisao": "Escritório 1", "pontos-recuperados": 15, "tipo": "kit de vida"},
    {"divisao": "Escada 2", "pontos-extra": 25, "tipo": "colete"}
  ]
}
```