

# Tarefa 1: Explorar e Coordenar ações

Resgate de Vítimas de Catástrofes Naturais, Desastres ou Grandes Acidentes

## 1 Introdução

### 1.1 Versão

20240311 (V1)	Original
20241903 (V2)	Faixa de dificuldades, critérios possíveis de clustering, análise de clustering

### 1.2 Estrutura do documento

A seção 2 apresenta uma descrição da primeira parte do cenário de resgate após a ocorrência de um evento catastrófico. O cenário serve de contexto para todas as tarefas da disciplina. A seção 3 descreve os objetivos da tarefa, parametrizações e requisitos para realização. A seção 4 trata da forma de entrega da tarefa.

## 2 Descrição Geral do Cenário

Após um acidente, dois grupos de agentes artificiais (robôs terrestres) são lançados em uma área de risco para localizar e resgatar as vítimas. Todos os agentes iniciam na mesma posição denominada de base. Há dois grupos de agentes que trabalham em duas etapas sequenciais:

- 1) exploradores: têm por objetivo localizar as vítimas e construir um mapa da região do acidente;
- 2) socorristas: devem levar o kit de ajuda para as vítimas localizadas pelo explorador.

Cada agente explorador constrói um mapa da região que explorou. O mapa contém os obstáculos e as vítimas encontradas ( $V_e$ ). Ao localizar uma vítima, um explorador lê seus sinais vitais (e.g. de respiração, pulsação, pressão). Cada explorador tem um tempo limitado para explorar o ambiente ( $T_e$ ) em função da capacidade do tempo limite de bateria. Terminado o período, cada explorador deve retornar à posição base. Caso não consiga, todas as informações coletadas são perdidas.

Os agentes exploradores que conseguiram voltar à base montam um mapa único a partir das informações coletadas individualmente. Um deles envia o mapa unificado para os agentes socorristas que também estão na base.

Os socorristas entram em ação somente quando os agentes exploradores finalizam as buscas – os dois grupos não atuam ao mesmo tempo. Os socorristas separam as vítimas em grupos para que possam dividir a tarefa de socorro. Esta última consiste em levar kits de socorro ao máximo de vítimas dentre aquelas que foram encontradas.

## 3 Objetivos da tarefa

- 1) O conjunto dos agentes exploradores ( $A_e$ ) deve localizar o maior número das  $|V|$  vítimas que estão dispersas em um ambiente desconhecido levando em conta um tempo  $T_e$  limite para encontrá-las.
- 2) O conjunto dos agentes exploradores ( $A_e$ ) deve unificar os mapas construídos individualmente e enviá-lo aos agentes socorristas ( $A_s$ )
- 3) O conjunto dos agentes socorristas ( $A_s$ ), **ao receber o mapa unificado dos exploradores**, deve dividir as vítimas encontradas em grupos baseando-se um ou mais

critérios definidos pela equipe de projeto, tais como *sinais vitais*  $\in \{pDiast, pSist, qPA, pulso, fResp\}$ , *distância e/ou outros*.

- a. Nesta tarefa, os agentes **não necessitam realizar o socorro** (nas tarefas posteriores, as vítimas devem ser socorridas).

### 3.1 Parâmetros

O número de agentes exploradores e socorristas não sofrerá variação durante todo o projeto:

$$A_e = \{E_1, E_2, E_3, E_4\}$$

$$A_s = \{S_1, S_2, S_3, S_4\}$$

Os parâmetros abaixo podem variar em diferentes cenários, por exemplo, no dia da entrega, o professor passa um ou mais cenários para realização de testes:

- dimensões do grid,
- número de vítimas e *sinais vitais*,
- tempos limite de exploração e de socorro,
- posição da base,
- dificuldade de acesso às posições do grid. *A faixa de valores sempre está no intervalo [0, 3], exceto para os obstáculos intransponíveis que possuem o valor 100 (usar constante VS.OBST\_WALL de constants.py).*

### 3.2 Requisitos

- Implementar ao menos um algoritmo de IA (visto em sala de aula) para busca exploratória;
- Implementar ao menos um algoritmo de IA (visto em sala de aula) para *clustering* das vítimas;
- Atribuir os agrupamentos de vítimas para os agentes socorristas de modo livre;
- Construir e unificar os mapas individuais de modo livre.

## 4 APRESENTAÇÃO E ENTREGA

### 4.1 Forma de apresentação e entrega

O trabalho pode ser feito em equipes de **até 3 pessoas**. As soluções devem estar implementadas e funcionando para que vocês possam:

- apresentar a solução (estratégias);
- mostrar os resultados obtidos e compará-los por meio das métricas de exploração;
- executar a solução com os arquivos de teste que serão passados pelo professor no dia da entrega;

### 4.2 Artefatos para entregar

- 1) Os códigos fonte na linguagem que desejar com as instruções para rodar.
- 2) Um artigo PDF de até 3 páginas, sem contar os apêndices com a estrutura abaixo e fonte tamanho 11.

**Metodologia:** caracterize o ambiente, o problema com seus estados e tamanho do espaço de estados, as estratégias de busca escolhidas com justificativa (por que esta estratégia e não outras possíveis?) e a forma de modelagem. Qual estratégia utilizou em cada agente para utilizar o máximo do tempo dado e conseguir retornar à base?

**Resultados e análise:** mostrar os resultados numéricos retornados pelo simulador para ao menos dois cenários distintos variando-se um ou mais dos seguintes parâmetros: tamanho do ambiente, número de vítimas, sinais vitais, tempo limite de exploração e dificuldade de acesso às posições. Compare os resultados obtidos pela equipe com uma estratégia *baseline* (e.g. aleatórias ou gulosas). Para *clustering*, analisar a qualidade dos grupos com a distância *intra-cluster* (SSE) e pelo método de análise de silhueta.

**Conclusões:** atingiu os objetivos, a solução está sobreadaptada ou generaliza bem para os diferentes cenários utilizados. O que pode ser melhorado, o que poderia ser feito no futuro para completar a solução? Há problemas éticos na solução – como ela afeta a vida das pessoas envolvidas? A solução é neutra? A solução é enviesada? Pense em situações em que uma suposta neutralidade da solução pode ser perdida.

**Apêndices:**

- 1) Referências bibliográficas
- 2) instruções claras de como executar o código CASO haja alguma coisa que fuja do padrão ou seja feita em outra plataforma