

Tarefa 1: Explorar x Explotar

Objetivos de aprendizagem

- compreender a diferença entre explorar e explorar
- compreender espaço de estados
- compreender as diferenças acerca das crenças necessárias aos agentes para explorar/explorar
- compreender como se dá o aprendizado em exploração (e exploração)
- compreender otimalidade e heurística

Método

Equipe

Até 2 pessoas

Cenário: Resgate de Vítimas de Catástrofes Naturais, Desastres ou Grandes Acidentes

Neste cenário, dois agentes trabalham para fazer os primeiros levantamentos e socorros pós-evento. A região de responsabilidade é passada pelo controle geral à dupla que deve localizar as vítimas e levar suprimentos o mais rapidamente possível para salvá-las.

O agente vasculhador tem por objetivo construir um mapa do ambiente e localizar as vítimas coletando seus sinais vitais (e.g. de respiração, de voz, pulsação). Também obtém dados e calcula a dificuldade do salvamento (e.g. em função do nível de soterramento, dificuldade de acesso ao ponto onde está a vítima). O vasculhador tem um período limitado para explorar o ambiente que varia em função de eventos que requeiram o retorno do agente à base (e.g. mau tempo, estratégia de busca e salvamento, manutenção do equipamento). Cada ação executada pelo agente tem uma duração e um consumo de bateria, então o vasculhador faz busca por vítimas por um período e retorna à base, seja porque o limite de tempo para vasculhar o ambiente esgotou ou para recarregar a bateria.

Ao retornar à base de operações, o vasculhador repassa a dificuldade de resgate e os sinais vitais coletados. O agente socorrista faz o processamento para calcular a gravidade de cada vítima (risco de morte). Em seguida, o socorrista define a quais vítimas prestará auxílio em função do tempo que lhe for dado. O salvamento, nesta etapa do evento, consiste em levar um pacote de suprimentos para uma vítima. O socorrista retorna à base quando o tempo ou a bateria se esgota. Ele pode recarregar a bateria e voltar a socorrer as vítimas sempre considerando o limite de tempo que lhe foi dado.

A Figura 1 ilustra uma pequena região esquadrihada na qual os dois agentes (A_s e A_v) estão na base, as vítimas estão dispersas no ambiente (v_1 , v_2 e v_3) e as barreiras (obstáculos) são os quadrados pretos.

0	As Av	v1			
1				v2	
2					v3
3					
	0	1	2	3	4

Figura 1: Ambiente pós-desastre com os agentes na posição base, vítimas dispersas e escombros.

Objetivo da tarefa

Resolver o problema de salvar o maior número das V_t vítimas que estão dispersas em um ambiente desconhecido levando em conta que o agente vasculhador (A_v) tem um tempo T_v dado para encontrá-las e o socorrista (A_s) tem um tempo T_s para salvá-las. Salvar uma vítima significa que o A_s conseguiu levar um pacote de suprimentos até sua posição.

Restrições

- o A_v deve obrigatoriamente retornar à base antes que T_v ou a bateria se esgote ($B_v < 0$), caso contrário, a execução deve ser encerrada com 0 vítima socorrida;
- o A_s pode levar uma carga de até K_s pacotes de suprimentos, deixando um para cada vítima, não havendo necessidade de retornar à base entre o socorro a duas vítimas;
- o A_s deve estar na base ao final de T_s com carga de bateria $B_s \geq 0$

Desempenho

Considere as variáveis abaixo nas fórmulas de cálculo de desempenho:

- V_v : número de vítimas localizadas pelo vasculhador
- V_s : número de vítimas salvas pelo socorrista
- V_t : número total de vítimas dispersas no ambiente (parâmetro de entrada)
- **Número de vítimas localizadas por tempo gasto**
 - Pelo A_v : V_v/T_v
- **Número de vítimas salvas por tempo gasto**
 - Pelo A_s : V_s/T_s
 - Pela dupla: $V_s/(T_v + T_s)$
- **Número de vítimas localizadas em 10 extratos de gravidade**
 - Vítimas em estado gravíssimo]0.9, 1]: $V_{v90a100}/V_t$
 -]0.8, 0.9]
 - ...
 - [0, 0.1] sem ou pouquíssima gravidade
- **Número de vítimas salvas em 10 extratos de gravidade**
 - Vítimas em estado gravíssimo]0.9, 1]: $V_{s90a100}/V_t$
 -]0.8, 0.9]
 - ...
 - [0, 0.1] sem ou pouquíssima gravidade

Modelagem

Ambiente: tem a forma de grade com barreiras que impedem a passagem de um quadrado para outro; a base da região sempre é na coordenada (0, 0). As vítimas estão distribuídas aleatoriamente na grade, há somente uma vítima por quadrado e nunca sobre uma barreira nem na posição (0, 0). O ambiente com as vítimas é um dos parâmetros de entrada. Porém, os agentes não têm conhecimento do ambiente já que terão que explorá-lo para construir seu mapa com a localização das vítimas.

Agentes: A_v e A_s possuem como crenças iniciais as dimensões do ambiente em linhas x colunas e a posição da base da região onde ambos estão inicialmente (0,0).

- **Ações:**
 - Os agentes possuem uma carga de bateria (B_v e B_s) em minutos dada como parâmetro de entrada; cada ação que o A_v executa consome tempo de B_v e, de forma idêntica, A_s em relação a B_s ;
 - A_v e A_s são capazes de ir para qualquer quadrado da vizinhança do atual. Portanto, podem se mover na horizontal, vertical ou diagonal;
 - o tempo de deslocamento na diagonal é **1,5'** enquanto na horizontal e na vertical é de **1'**;
 - A_v e A_s são capazes de recarregar suas baterias na base da sua região; o tempo de carga é de **240'**; obviamente, esta operação não consome bateria;
 - A_v e A_s possuem GPS que retorna a coordenada (lin, col) atual;
 - A_v e A_s não dispõem de sensores de distância a obstáculos; quando batem em um obstáculo permanecem na posição onde estavam; ao tentar executar um movimento e bater, você deve considerar tanto o gasto de tempo de executar a ação como o consumo de bateria;
 - o A_v é capaz de ler os sinais vitais das vítimas e calcular a dificuldade de socorro. Esta ação consome **2'** de tempo e da bateria.
 - O A_s pode carregar suprimentos na base (**0,5'** por pacote) na sua caçamba e deixar um pacote junto a uma vítima (**0,5'** por pacote)

Tabelas resumo

O programa deve ser sensível a diferentes configurações de entrada em tempo de execução a partir da leitura de um arquivo texto que contém a descrição do ambiente e de um segundo arquivo texto com os demais parâmetros da Tabela 1.

Parâmetro	Significado
$maxLin$	Número máximo de linhas do ambiente
$maxCol$	Número máximo de colunas do ambiente
ambiente	Labirinto de tamanho $maxLin \times maxCol$ com n paredes e t vítimas. Cada vítima tem 6 sinais vitais ($s_1 \dots s_6$) que são valores numéricos reais sendo s_6 a gravidade (no intervalo $[0, 1]$, sendo 1 é a máxima gravidade). O valor d é a dificuldade de socorro no intervalo $[0,1]$, sendo 1 a máxima dificuldade
T_v	Tempo (min.) dado ao A_v para localizar vítimas e construir um mapa do ambiente.
T_s	Tempo (min.) dado ao A_s para levar suprimentos para cada vítima
B_v	Carga de bateria inicial disponível para A_v (min.)
B_s	Carga de bateria inicial disponível para A_s (min.)
K_s	Capacidade de carga de pacotes do A_s em unidades

Tabela 1: parâmetros de entrada

Arquivo ambiente.txt

As palavras-chave iniciam por maiúsculas e não têm acentuação. As coordenadas são listas de pares x,y sem espaços (x é a linha, y a coluna) Utilizar espaço apenas para separar uma coordenada da outra.

- **Agente:** uma única coordenada que indica a posição inicial do agente
- **Objetivo:** uma única coordenada que indica o estado objetivo do agente (não é obrigatório)
- **Parede:** lista de coordenadas x,y de cada quadrado que representa uma parede
- **Vítima:** lista de coordenadas x,y de cada uma das vítimas

Agente	x_0, y_0
Parede	$x_1, y_1 \ x_2, y_2 \ x_3, y_3 \ \dots \ x_n, y_n$
Vítima	$x_1, y_1 \ x_2, y_2 \ x_3, y_3 \ \dots \ x_t, y_t$

Arquivo config.txt

Contém a configuração do tamanho labirinto e dos parâmetros da tarefa de salvamento.

$maxLin=<int>$ $maxCol=<int>$ $T_v=<int>$ $T_s=<int>$ $B_v=<int>$ $B_s=<int>$ $K_s=<int>$

Exemplo

Para a Figura 2 que as paredes das coordenadas (1,1) e (2,2) impedem que um agente que esteja em (1,1) vá para (2,2) e vice-versa.

0	As Av	v1				ambiente.txt Agente 0,0 Parede 0,2 0,3 1,2 2,1 Vitima 0,1 2,3 1,4	config.txt maxLin=4 maxCol=4 Tv=15 Ts=30 Bv=50 Bs=60 Ks=2
1				v2			
2					v3	sinaisvitalis.txt 0.11 0.12 0.13 0.14 0.15 0.16 0.21 0.22 0.23 0.24 0.25 0.26 0.31 0.32 0.33 0.34 0.35 0.36	
3	x						
	0	1	2	3	4		

Figura 2: exemplo de ambiente com 3 vítimas e os dois agentes na posição base com o arquivo ambiente.txt e config.txt

As ações que os agentes são capazes de executar com os respectivos consumos de tempo e de bateria estão na Tabela 2.

	Agente(s)	Tempo de execução (min)	Consumo bateria (min)
Mover hor. ou ver. (1 step)	A_v e A_s	1	1
Mover diagonal (1 step)	A_v e A_s	1,5	1,5
Recarregar bateria	A_v e A_s	240	0
Ler todos os sinais vitais	A_v	2	2
Carga/descarga de um pacote.	A_s	0,5	0,5

Tabela 2: ações dos agentes e seus consumos.

ENTREGA

- Os códigos fonte
- Um artigo PDF de até 4 páginas com o [formato da SBC](#) com a estrutura abaixo

Estrutura do artigo

Introdução: dentro do problema como um todo, quais subproblemas atacará e por quais razões: quais são as motivações e justificativas para resolvê-los.

Fundamentação Teórica: tipos de busca vistas até o momento

Metodologia: caracterize o ambiente, o problema com seus estados e tamanho do espaço de estados, as buscas escolhidas com justificativa (por que esta e não as outras?) e a modelagem.

Resultados e análise: desempenho

Conclusões: atingiu os objetivos, o que pode ser melhorado, há problemas éticos na solução – como ela afeta a vida das pessoas envolvidas

---- até aqui 4 páginas no máximo ----

Referências bibliográficas

Apêndice: como executar o código, telas se desejar.

