VictimSim2: Manual de Uso

Sumário

[1 Simulador 2](#_Toc175690828)

[1.1 Funcionamento 2](#_Toc175690829)

[2 Ambiente 2](#_Toc175690830)

[2.1 Arquivos de configuração do ambiente 3](#_Toc175690831)

[3 Vítima 4](#_Toc175690832)

[3.1 Arquivo de dados dos sinais vitais 4](#_Toc175690833)

[4 Agentes 5](#_Toc175690834)

[4.1 Arquivo de configuração de um agente 5](#_Toc175690835)

[4.2 Criação de um agente 5](#_Toc175690836)

[5 Métricas de Desempenho 5](#_Toc175690837)

[5.1 Definições básicas 5](#_Toc175690838)

[5.2 Métricas de Busca 6](#_Toc175690839)

[5.3 Métricas de Resgate 6](#_Toc175690840)

[6 Interface do usuário 6](#_Toc175690841)

[6.1 Ambiente do acidente 6](#_Toc175690842)

[6.2 Métricas por agente 7](#_Toc175690843)

[6.3 Métricas acumuladas 8](#_Toc175690844)

# Simulador

O simulador foi criado para testar algoritmos de IA em um cenário de catástrofe natural, atentado ou acidente. O ambiente é representado por um grid 2D no qual há vítimas, obstáculos e agentes.

Os cenários que podem ser simulados são compostos por agentes que tentam localizar as vítimas e por agentes (os mesmos ou outros) que levam um kit de socorros as vítimas localizadas.

O simulador contabiliza o número de vítimas localizadas pelas leituras de sinais vitais realizadas pelos agentes. A contagem do número de vítimas resgatadas (ou salvas) é feita pelo número de kits de socorro deixados, sendo um por vítima.

## Funcionamento

O motor do simulador está na classe vs.Environment[[1]](#footnote-1), mais precisamente implementada no método *run*. Enquanto houver um agente no estado ACTIVE ou IDLE o simulador permanece no ciclo de invocação dos agentes. Abaixo, um pseudo-código do motor da simulação:

Enquanto há ao menos um agente IDLE ou ACTIVE:

Para cada agente ACTIVE:

Invoque o método agente.deliberate()

Se o agente estourou o tempo limite então mudar estado para DEAD

Se o agente não tem mais ações

Se o agente está na posição base então mudar estado para ENDED

Se o agente não está na posição base então mudar estado para DEAD

A interação entre os agentes e o simulador acontece pelo método deliberate() presente na classe vs.AbstAgent e que deve ser implementado por toda classe concreta que a instancia. A ideia é que os agentes executem o ciclo de *percepção – deliberação – atuação*.

# Ambiente

A figura 1 apresenta um exemplo ilustrativo de um ambiente na forma de um grid de 4 colunas (GRID\_WIDTH) por 5 linhas (GRID\_HEIGHT). A célula base está nas coordenadas (2, 3).

Os agentes exploradores são definidos pelo conjunto os socorristas pelo conjunto , o conjunto das vítimas dispersas no ambiente, e os obstáculos. Neste caso, só há obstáculos intransponíveis representados pelos quadrados pretos.

Observe que a **indexação** é (x, y), tal que x é a coluna e y, a linha. O índices x e y iniciam em zero e o índice máximo de x é GRID\_WIDTH – 1 e o de y é GRID\_HEIGHT - 1

x

y

*0*

*GRID\_WIDTH*

*GRID\_HEIGHT*

*0*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0 |  | v1 |  |  |
| 1 |  |  |  | v2 |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | V3 |  |  |  |

Figura 1: Ambiente com os agentes na posição base, vítimas (V={v1, v2, v3}) e obstáculos na cor preta.   
GRID\_WIDTH = 4 e GRID\_HEIGHT =5

Cada célula tem um grau de facilidade e/ou dificuldade de acesso que vai de ]0, 100] que chamaremos simplesmente de *dificuldade de acesso.* Ela afeta somente a ação *walk* dos agentes conforme especificado abaixo:

* **]0, 1[:** a célula oferece facilidade de movimentação;
* **1**: a célula não oferece facilidade nem dificuldade (é o padrão);
* **]1, 100[**: a célula oferece dificuldade, mas ainda é transponível;
* **100**: a célula é intransponível (e.g. uma parede, rocha).

Por exemplo, suponha que um agente tenha um tempo padrão de 1.5 para andar na diagonal e entra em uma célula de dificuldade 2. O simulador calcula que o tempo de *walk* é igual a 1.5 \* 2.

A célula base é um dos parâmetros de entrada para o simulador do ambiente. As vítimas estão distribuídas no grid e há somente uma vítima por célula. Nenhuma célula pode conter vítima e obstáculo intransponível.

## Arquivos de configuração do ambiente

O ambiente muda de acordo com as configurações contidas nos arquivos abaixo. Os agentes que você criar **não devem ler estes arquivos**.

**env\_config.txt:** tamanho do ambiente que é um grid de altura x comprimento, delay de animação dos agentes, tamanho da janela

BASE 0,0 ## posição inicial dos agentes

GRID\_WIDTH 30 ## largura do grid em células

GRID\_HEIGHT 30 ## altura do grid em células

WINDOW\_WIDTH 400 ## tamanho da janela em pixels

WINDOW\_HEIGHT 400 ## altura da janela em pixels

DELAY 1.0 ## delay para atrasar a atualização da GUI em segundos

STATS\_PER\_AG 1 ## imprime as estatísticas para cada um dos agentes

STATS\_ALL\_AG 1 ## acumula as estatísticas de todos os agentes e imprime

**env\_obst:** contém o posicionamento das paredes no grid em coordenadas:

x1,y1,d1 ## coordenada (x, y) do obstáculo 1 e d1 dificuldade de acesso

…

xm,ym,dm ## coordenada (x, y) do obstáculo m e dm dificuldade de acesso

# Vítima

Cada vítima ocupa uma célula do ambiente, **não pode haver mais de uma vítima por célula** nem vítimas em células intransponíveis. As vítimas não se movem. Suas posições são determinadas na configuração do ambiente (ver env\_victims.txt).

Uma vítima possui um conjunto de sinais vitais conforme a Tabela 1. Observar que os agentes não possuem acesso ao valor da gravidade nem ao seu label.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sigla** | **Extenso** | **Faixa de valores** |
| **pSist** | Pressão sistólica | [5, 22] |
| **pDiast** | Pressão diastólica | [0, 15] |
| **qPA** | Qualidade de pressão | [-10, 10] sendo  0: o melhor equilíbrio entre pSist e pDiast  -10: a pior qualidade quando pSist e/ou pDiast estão baixas  +10: é a pior qualidade quando pSist e/ou pDiast estão altas |
| **pulso** | Batimentos de pulso/minuto | [0, 200] bpm |
| **resp** | Frequência respiratória/minuto | [0,22] fpm |
| **grav** | Valor de gravidade de ferimentos (float) | [0, 100] sendo que  Zero é o valor de maior gravidade (CRÍTICO)  100 o valor de menor gravidade (ESTÁVEL) |
| **label** | Classe de risco de morte | 1=CRÍTICO 2=INSTÁVEL  3=POTENCIALMENTE ESTÁVEL  4=ESTÁVEL |

Tabela 1: Sinais vitais das vítimas. Agentes não leem diretamente os valores de gravidade ou o label.

## Arquivo de dados dos sinais vitais

Este arquivo não deve ser acessado diretamente pelos agentes, somente em problemas que envolvam o uso de técnicas supervisionadas de aprendizado de máquina.

**env\_victims.txt:** contém o posicionamento das vítimas no grid em coordenadas. Este arquivo está relacionado ao env\_vital\_signals.txt (deve haver uma correspondência 1:1)

x1,y1 ## coordenada (x, y) da vítima 1

…

xn,yn ## coordenada (x, y) da vítima n

**env\_vital\_signals.txt:**

Para uma vítima temos 5 sinais vitais que resultam a gravidade da vítima com a respectiva classe. Todos os valores são números reais criados de modo randômico dentro dos intervalos apresentados.

**Exemplo**

i si1 si2 si3 si4 si5 g1 y1

pSist pDiast qPA pulso resp grav label

0, 8.5806, 2.2791, -8.4577, 56.8384, 9.2229, 33.5156, 2

Observar que cada linha de env\_victims.txt se relaciona posicionalmente com a respectiva linha de env\_vital\_signals.txt.

|  |  |
| --- | --- |
| **env\_victims.txt** | **env\_vital\_signals.txt** |
| 1, 0  3, 1  0, 4 | 0, 8.5806, 2.2791, -8.4577, 56.8384, 9.2229, 33.5156, 2  1, ...  2, ... |

Tabela 2: relação entre os arquivos env\_victims.txt e env\_vital\_signals.txt

# Agentes

Um agente pode andar nas verticais, horizontais e diagonais sempre uma célula por vez. Dois ou mais agentes podem ocupar uma mesma célula. Um ou mais agentes podem ocupar a mesma célula que uma vítima.

De forma geral, um agente é capaz de detectar colisão com obstáculos intransponíveis, final de grid e vítimas. Também, é capaz de ler os sinais vitais de uma vítima.

Os agentes não podem acessar o sistema de coordenadas do ambiente. Portanto, devem criar um sistema de coordenadas.

## Arquivo de configuração de um agente

Cada agente deve ter um arquivo de configuração. **Todos os parâmetros devem estar com valores mesmo que não sejam utilizados para evitar erros.** Os custos das ações são os padrões afetados pela dificuldade de acesso às células.

NAME EXPLORER1 ## nome do agente para print de mensagens

COLOR (255, 0, 127) ## cor para desenho do agente

TRACE\_COLOR (255,153,204) ## cor para deixar pegadas nas células visitadas

TLIM 40.0 ## tempo limite para o agente executar sua tarefa

COST\_LINE 1.0 ## tempo padrão para andar uma célula na hor. ou vertical

COST\_DIAG 1.5 ## tempo padrão para andar uma célula na diagonal

COST\_READ 2.0 ## tempo padrão para ler os sinais vitais de uma vítima

COST\_FIRST\_AID 1.0 ## tempo padrão para deixar o kit de primeiro-socorros

## Criação de um agente

Criar uma classe que implementa a classe abstrata vs.**AbstAgent.**

**Consulte os métodos públicos de** *vs.AbstAgent* **e os exemplos disponíveis em** <https://github.com/tacla/VictimSim2>

# Métricas de Desempenho

## Definições básicas

Considerar as definições dos conjuntos abaixo nas fórmulas de cálculo de desempenho que são calculadas pelo simulador.

* : conjunto de vítimas dispersas no ambiente, sendo o número de vítimas (cardinalidade do conjunto). Este parâmetro é calculado a partir da leitura do arquivo de entrada. As vítimas estão classificadas de acordo com o risco de morte. Portanto, o conjunto V é composto pela união dos seguintes conjuntos disjuntos ():
  + : estado **crítico** (classe=**1**)
  + : estado **instável** (classe=**2**)
  + : estado **potencialmente** **instável** (classe=**3**)
  + : estado **estável** (classe=**4**)
* : conjunto de vítimas localizadas pelo explorador tal que . O conjunto das vítimas encontradas também é composto pela união dos conjuntos disjuntos :
  + : estado **crítico** (classe=**1**)
  + : estado **instável** (classe=**2**)
  + : estado **potencialmente** **instável** (classe=**3**)
  + : estado **estável** (classe=**4**)
* : tempo efetivamente gasto pelo explorador tal que

As definições para o conjunto das vítimas salvas são idênticas às das vítimas encontradas. Portanto, basta substituir o subscrito *e* por *s.*

## Métricas de Busca

As métricas de desempenho de busca de vítimas são as seguintes (calculadas pelo simulador).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sigla** | **Descrição** | **Fórmula** |
|  | porcentual de vítimas encontradas |  |
|  | porcentual do tempo de exploração utilizado |  |
|  | vítimas encontradas ponderada por classe de gravidade. Retrata a capacidade do agente em localizar vítimas em estado mais grave, daí o uso da ponderação mais alta para as vítimas mais graves. |  |
|  | acumulado da gravidade das vítimas encontradas sobre o acumulado dos valores de gravidade de todas as vítimas |  |

Tabela 3: Métricas para avaliação de desempenho dos agentes de busca de vítimas.

## Métricas de Resgate

As métricas de desempenho vítimas socorridas são as seguintes (calculadas pelo simulador).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sigla** | **Descrição** | **Fórmula** |
|  | porcentual de vítimas socorridas (receberam kit de socorro) |  |
|  | porcentual do tempo de socorro utilizado |  |
|  | vítimas socorridas ponderada por classe de gravidade. Retrata a capacidade do agente em socorrer vítima em estado mais grave, daí o uso da ponderação mais alta para as vítimas mais graves. |  |
|  | acumulado da gravidade das vítimas socorridas sobre o acumulado dos valores de gravidade de todas as vítimas |  |

Tabela 4: Métricas para avaliação de desempenho dos agentes de busca de vítimas.

# Interface do usuário

## Ambiente do acidente

A interface mostra as vítimas dispersas no ambiente como círculos em uma gradação de tonalidades que varia de acordo com a gravidade da vítima:

* vermelha: estado crítico
* alaranjada: instável
* amarela: potencialmente instável
* verde: estável

As vítimas não localizadas são representadas por círculos sem bordas, as localizadas com bordas pretas e as salvas com bordas brancas. A tabela abaixo mostra as representações.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Representação** | **Estado** | **Não Localizada|Localizada|Salva** |
|  | CRÍTICO | Não localizada |
|  | INSTÁVEL | **Localizada** |
|  | POTENCIALMENTE ESTÁVEL | **Salva** |
|  | ESTÁVEL | Não localizada |

Tabela 5: Signos da interface e seus significados.

Os agentes são representados por losangos e deixam vestígios na forma de pequenos círculos a medida que andam no ambiente (a cor é configurável em <agente>\_config.txt, parâmetro TRACE\_COLOR). A posição base tem bordas azuis claras.

Calendário

Descrição gerada automaticamente

Figura 2: Interface do usuário: vítimas são representadas pelos círculos, agentes pelos losangos e o grau de dificuldade de acesso é representado pelas diferentes tonalidades do grid. Quanto mais escuro, mais tempo de bateria é consumido ao entrar na posição. Paredes são instransponíveis (na cor preta).

## Métricas por agente

O simulador contabiliza nas métricas de exploração e salvamento em função das ações que um agente executa. Cada vez que um agente lê os sinais vitais de uma vítima, o simulador considera que o agente a localizou (métricas de busca). Quando um agente deixa um kit de socorro para uma vítima, o simulador conta como um salvamento (métricas de resgate).

[ Agent EXPLORER ]

\*\*\* Used time \*\*\*

842.60 of 3500.00

found victims: (id, severity, gravity)

(0, 1, 19.1) (1, 2, 45.4) (2, 4, 75.4) (3, 2, 47.1) (4, 4, 80.2) (5, 1, 24.5) (6, 1, 13.3) (7, 3, 56.7) (8, 2, 43.8) (9, 3, 73.4)

Critical victims found (Ve1) = 3 out of 3 (100.0)%

Instable victims found (Ve2) = 3 out of 3 (100.0)%

Pot. inst. victims found (Ve3) = 2 out of 2 (100.0)%

Stable victims found (Ve4) = 2 out of 2 (100.0)%

--------------------------------------

Total of found victims (Ve) = 10 (100.00%)

Weighted found victims per severity (Veg) = 1.00

Sum of gravities of all found victims = 478.85 of a total of 478.85

% of gravities of all found victims = 1.00

No saved victims

Figura 3: Métricas para um agente chamado EXPLORER. Observar que as métricas de busca correspondem às métricas da seção 5.2 e as de resgate não são apresentadas (no saved victims)

[ Agent RESCUER ]

\*\*\* Used time \*\*\*

3357.00 of 3500.00

No found victims

saved victims: (id, severity, gravity)

(0, 1, 19.1) (4, 4, 80.2) (5, 1, 24.5) (6, 1, 13.3) (7, 3, 56.7) (9, 3, 73.4)

Critical victims saved (Vs1) = 3 out of 3 (100.0)%

Instable victims saved (Vs2) = 0 out of 3 (0.0)%

Pot. inst. victims saved (Vs3) = 2 out of 2 (100.0)%

Stable victims saved (Vs4) = 1 out of 2 (50.0)%

--------------------------------------

Total of saved victims (Vs) = 6 (60.00%)

Weighted saved victims per severity (Vsg) = 0.70

Sum of gravities of all saved victims = 267.21 of a total of 478.85

% of gravities of all saved victims = 0.56

Figura 4: Métricas para um agente chamado RESCUER. Observar que as métricas de busca não foram impressas (no found victims) e que as de resgate correspondem às da seção 5.3.

## Métricas acumuladas

As métricas acumuladas são idênticas às individuais, porém são acumuladas para todos os agentes. A única diferença é que o tempo utilizado não é impresso.

1. vs é o diretório onde se encontram os códigos principais do simulador (vs = victim simulator) [↑](#footnote-ref-1)