

## Tarefa 01: A\*

### Equipe

Até 2 pessoas

### Objetivo da tarefa

Suponha que você deva fazer um algoritmo off-line, A\*, para calcular o caminho ótimo entre um ponto origem e um destino. O algoritmo possui dois modos de funcionamento: **i)** sem informações de tráfego e **ii)** com informações de tráfego. No modo sem informações de tráfego, o algoritmo dispõe apenas do mapa da cidade e das distâncias entre cruzamentos (fornecidos previamente pelo projetista). No modo com informações, além do mapa e das distâncias, o algoritmo dispõe da velocidade média dos carros entre cruzamentos. Os pontos de origem e destino fornecidos são necessariamente cruzamentos. O final de uma rua sem saída equivale a um cruzamento.

### Requisitos

- modelar pelo menos 30 cruzamentos interligados;
- a linguagem de programação fica a critério da dupla;
- a árvore de busca deve ser implementada em uma estrutura de dados com alocação dinâmica de memória;
- a fronteira deve ser ordenada pelo valor da função  $f(n)$ .
- a cada laço de execução o programa deve imprimir:
  - o nó  $n$  selecionado para expansão (com os valores de  $g(n)$  e  $f(n)$ );
  - se  $n$  for a solução então imprimir a solução
  - para cada sucessor de  $n$  ao qual chamaremos de *filho*:
    - imprimir o estado(*filho*),  $g(\text{filho})$ ,  $h(\text{filho})$ ,  $f(\text{filho})$
    - imprimir mensagem dizendo se o *filho* está ou não na lista de já explorados;
    - imprimir mensagem dizendo se o *filho* foi ou não adicionado à fronteira;
    - imprimir mensagem se o *filho* substituiu nó já existente na fronteira com o valor de  $f(\text{nó substituído})$
  - o tamanho da árvore de busca (quantos nós no total: explorados + fronteira + incluídos que não foram para fronteira ou que foram substituídos por outros mais baratos, mas continuaram na árvore);
  - o tamanho da fronteira

### Fazer e entregar

1. **Código fonte** satisfazendo os requisitos acima;
2. **Formulação do problema** (em um documento PDF);
3. Descrição e a fórmula da **heurística** utilizada para o modo de funcionamento **i** (sem informação de tráfego) com explicação do porquê de a heurística escolhida ser admissível e consistente;
4. Descrição e as fórmulas da **heurística** utilizada para o modo de funcionamento **ii** (com informação de tráfego) com explicação do porquê de a heurística escolhida ser admissível e consistente;
5. Um **cenário testado e com instruções** para ser executado facilmente para demonstração e avaliação por pares em sala de aula

## Referências

- slides 012a-Busca-Informada-ou-Heuristica.pdf
- cap. 3 Russel & Norvig 3ed.