

Avaliação Intermediária

Nome:

- *Quaisquer hipóteses relevantes devem ser **explicitamente formuladas**. Faz parte da avaliação da prova a **correta interpretação** das questões. A **clareza** e a **objetividade** das respostas serão consideradas na avaliação.*
- As respostas para as questões devem estar dentro dos retângulos. Se você usar qualquer tipo de folha para rascunho durante a avaliação, as mesmas precisam ser entregues também.

Questões

1. Você foi contratado pela empresa REARBME para fazer parte da equipe de desenvolvimento do novo Veículo Aéreo Não Tribulado (VANT) desta empresa. Mais especificamente, você será responsável pelo módulo de planejamento de voo.

Em um primeiro momento, serão adotadas algumas simplificações para a validação do plano de voo. Estas simplificações são:

- O ambiente será totalmente discreto. Tanto no que diz respeito às ações, como a representação da localização da aeronave e do destino.
- O ambiente é síncrono. O ambiente é *single-agent*.
- O ambiente será representado como um grid 3D com dimensão (100, 100, 100).
- O ambiente não tem obstáculos.

O módulo de planejamento de voo irá receber a localização da aeronave e o destino da mesma. As ações que o agente (VANT) sabe executar são: ir para frente, ir para trás, ir para a esquerda, ir para a direita, ir para cima e ir para baixo. Uma descrição visual do agente e ambiente pode ser vista na figura 1. **O objetivo do módulo de planejamento é sempre retornar um plano de caminho ótimo.**

Perguntas:

- (a) (0.5) Que variáveis sobre o ambiente o módulo de planejamento deve armazenar? Ou seja, como os estados são representados? Defina que variáveis o agente deve utilizar, qual o significado delas e quais os possíveis valores das mesmas. Você deve ser o mais claro possível. Quanto mais próximo do python a sua especificação, melhor.

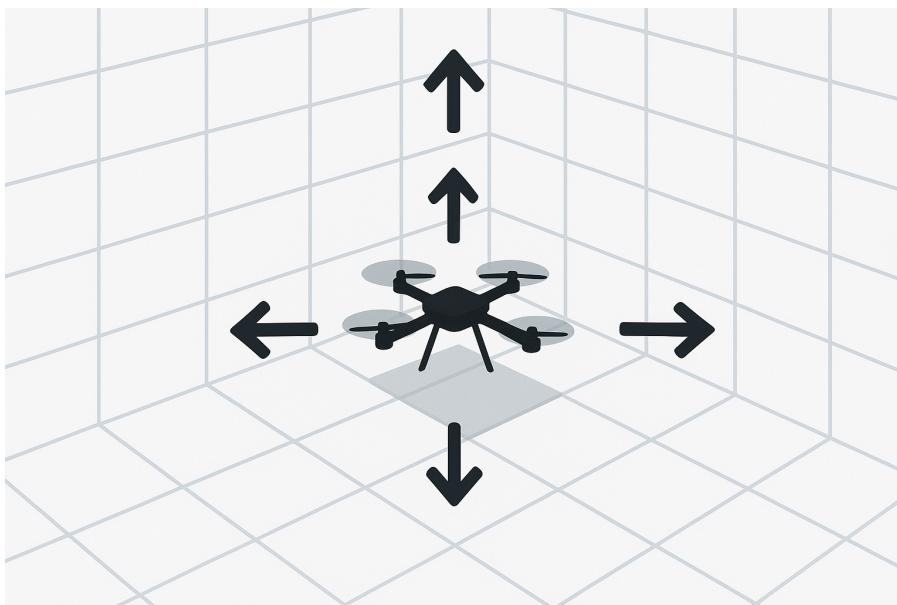
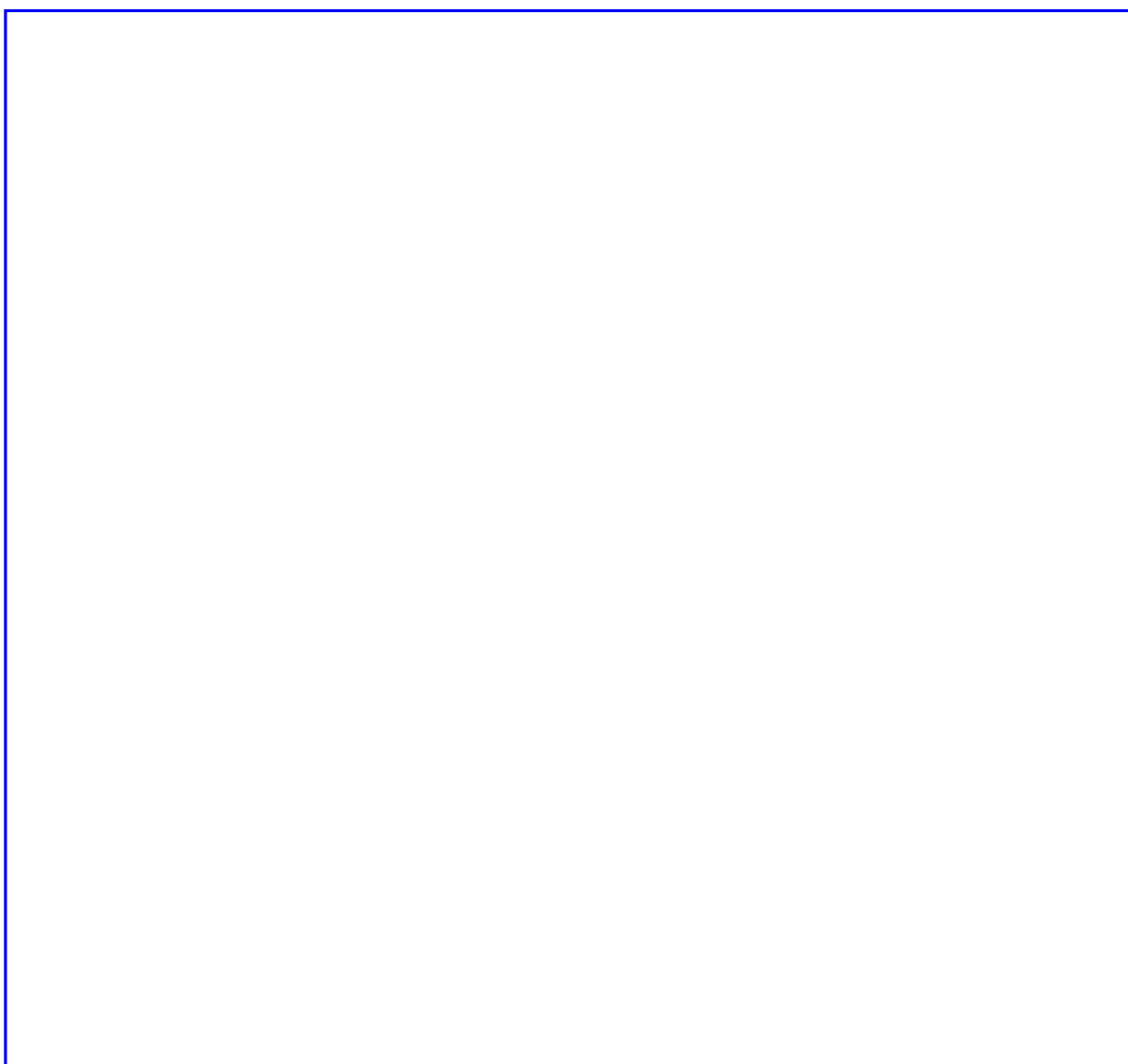


Figura 1: Exemplo visual do ambiente, agente e suas ações



- (b) (0.5) Exemplifique a representação do estado adotada usando um exemplo de estado intermediário e outro exemplo de estado final. Forneça as variáveis utilizadas e os seus respectivos valores para cada estado.

- (c) (1.0) Defina a assinatura e o corpo do método `def __init__(self, ...)` respeitando o que você definiu como sendo importante representar nos estados do mundo.

- (d) (2.0) Implemente o método `def successors(self)` para este problema. Tente ser o mais claro possível usando a linguagem de programação python. Pequenos erros de sintaxe serão desconsiderados. Você pode fazer uso de sub-funções e não implementá-las. No entanto, a lógica de pré-condições e efeitos das ações para a criação dos sucessores precisa estar clara. O escopo e função das sub-funções também precisa estar claro.

- (e) (1.0) Implemente o método `def is_goal(self)` do agente. O comportamento deste método é mais simples, portanto precisa estar completo.

- (f) (0.5) Qual é a ramificação do problema? Justifique a sua resposta.

- (g) (0.5) Considerando o pior caso, qual é a profundidade da árvore de busca? Justifique a sua resposta.

- (h) (1.0) Considerando que este módulo será implementado e implantado em um VANT que consegue armazenar 5^{20} nodos em memória e consegue processar 5^{20} nodos em um (1) segundo, quais algoritmos vistos até então na disciplina podem ser utilizados para resolver o problema? Preencha a tabela abaixo com a resposta e justificativa para cada algoritmo.

Algoritmo	É possível usar? Forneça uma justificativa
Busca em Largura	
Busca em Profundidade	
Busca em Profundidade Iterativa	
Busca de Custo Uniforme	
Busca Gananciosa	
Busca A*	
Busca da Subida da Montanha	
Busca da Subida da Montanha Estocástico	

- (i) (0.5) Crie uma heurística para esta solução. Esta heurística precisa ser admissível e não pode ser "do contra", ou seja, precisa contribuir para o processo de busca pelo estado final. Especifique esta heurística usando linguagem natural com ajuda de funções matemáticas.



- (j) (0.5) Implemente a heurística definida na questão anterior no método `def h(self)`. Esta implementação precisa ser em python. Eventuais erros de sintaxe serão tolerados.



- (k) (0.5) Que técnicas de programação podem ser aplicadas para reduzir ainda mais a árvore de busca? Lembre do método `def search(state)` da biblioteca utilizada em sala de aula. O que era possível informar neste método para diminuir ainda mais a árvore de busca? Como este método funciona?



- (l) (0.75) No meio do projeto, você recebeu dois estagiários para serem treinados por você. Parte do treinamento deles será participar do desenvolvimento deste projeto. Ao longo do projeto, eles começaram a fazer algumas perguntas para você. Por favor, responda: O que é um ambiente discreto, *single-agent* e síncrono?

- (m) (0.75) O que é uma heurística admissível?