

Cotação: Cada questão vale 2 valor.

Duração: 2 horas sem tolerância.

1. Quais os tipos erros típicos associados à odometria? Indique algumas causas.
2. Com o auxílio da figura 1 explique o princípio de funcionamento de um servomotor.
3. Considere o sensor que usou no projecto para detectar as linhas brancas no chão do labirinto do concurso Robô Bombeiro. a) Classifique o sensor quanto ao seu tipo; b) descreva o seu princípio de funcionamento; c) desenhe um esquema com as ligações do sensor ao microcontrolador IntelliBrain.
4. Considere o labirinto do concurso Robô Bombeiro representado na figura 3. Aplique o método de planeamento de caminhos "Decomposição Trapezoidal" para planear o caminho entre o local onde se encontra o robô e o local assinalado com uma cruz.
5. Indique a diferença entre mapas topológicos e mapas geométricos. Apresente um possível mapa topológico para o labirinto do Robô Bombeiro apresentado na figura 3.
6. Considere o sensor que usou no projecto para detectar a que distâncias estão as paredes do labirinto. a) descreva o seu princípio de funcionamento; b) indique, caso existam, restrições de ligação do sensor ao microcontrolador Intellibrain; c) Escreva uma função em Java para devolver a distância lida pelo sensor.
7. Indique justificando qual o método de localização que considera mais adequado para as seguintes aplicações de robôs móveis: a) Robô aspirador; b) Transporte de mercadorias numa fábrica; c) Reconhecimento aéreo.
8. Considere o diagrama da placa IntelliBrain na folha em anexo. Desenhe um esquema representativo das ligações entre a placa, a bateria e os sensores e actuadores que usou no projecto.
9. Considere o robô da figura 2 com um sistema diferencial de direcção e com 2 sensores de detecção da chama baseados em fototransistores (representados pelos círculos vermelhos). Escreva um algoritmo de navegação para controlar o robô assim que este entrar no quarto, de modo a que o robô pare na área branca onde se encontra a vela e fique o mais centrado possível em relação a esta. Despreze o alcance dos sensores.
10. O comportamento de um robô pode ser eficazmente representado por uma máquina de estados como a representada na figura 4, que neste caso representa os estados (nós) e as acções (arcos), de um robô lutador de sumo. Apresente um diagrama representativo de uma máquina de estados que descreva o possível comportamento de um robô bombeiro. Descreva sucintamente cada estado e acção da máquina de estados de acordo com o seguinte formato:

Estado	Descrição	Acções
HUNT	O robô não se encontra na borda do ringue nem detecta o oponente. O robô move-se descrevendo um arco de modo a que os seus sensores analisem o espaço do ringue na tentativa de detectar o oponente.	1. Mudar para o estado SURVIVE se a borda do ringue for detectada. 2. Mudar para o estado TARGET se os sensores indicarem que existe um objecto na frente. 3. Em caso contrário navegar em arco aplicando mais tensão a uma roda do que a outra.

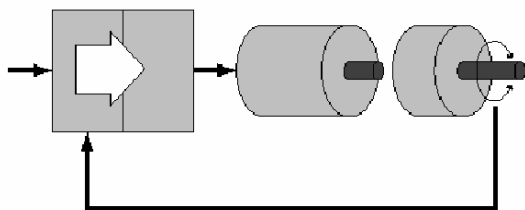


Fig. 1

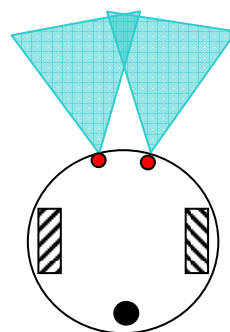


Fig. 2

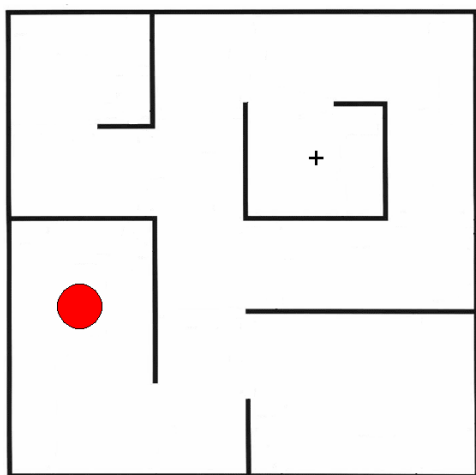


Fig. 3



Fig. 4

Nome: _____ N.º: _____

