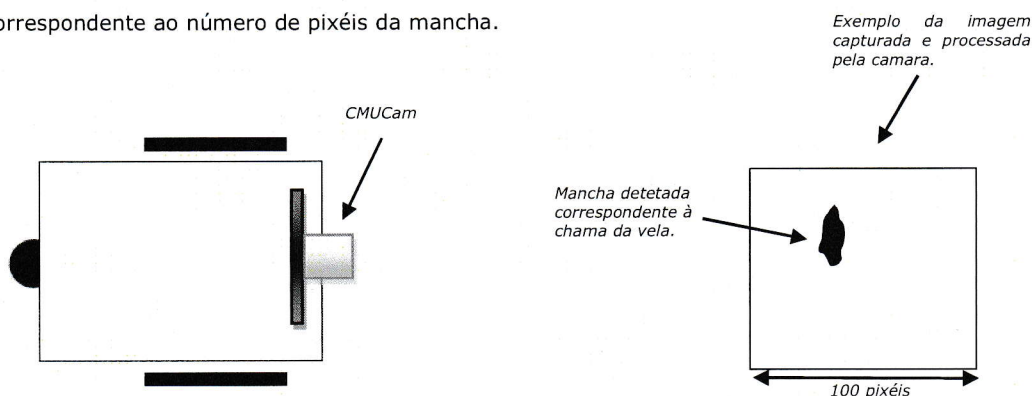
 <p>Escola Superior de Tecnologia e Gestão Instituto Politécnico da Guarda</p>	<h2>ENUNCIADO DE AVALIAÇÃO</h2>	<p>Modelo PED.002.02</p>
---	---------------------------------	------------------------------

Curso	Engenharia Informática					Ano letivo	2015/2016	
Unidade curricular	Robótica							
Ano curricular	2º	Semestre	2º S	Data	23/07/2016	Duração	2h	

### EXAME DE RECURSO

1. Considere que se pretende programar um robô com um sistema de condução diferencial para que este navegue em direção à chama da vela e pare junto da mesma de modo a ficar o mais centrado possível com esta (ver figura). O robô está equipado com dois servomotores para fazer rodar as rodas e um sensor CMUCam que consegue detetar na imagem, a mancha correspondente à chama e determinar 3 parâmetros dessa mancha: as coordenadas  $x$  e  $y$  do "centro de massa" da mancha e o valor  $n$  correspondente ao número de pixéis da mancha.



Escreva um pequeno algoritmo em Java, ou em pseudocódigo, para que o robô navegue como se pretende. Considere que existe uma função chamada  $CMUCamSample(x, y, n)$  que quando chamada recebe da câmara os valores atuais dos três parâmetros. Considere também que existe uma função  $mover(vb, delta)$  para controlar os motores, semelhante à que foi usada nas aulas.

2. Complete o seguinte texto.
- Um servomotor é constituído por um (1) *controlador electrónico* que controla um motor de corrente contínua o qual está ligado a uma (2) *velocidade* que converte a velocidade do motor em (3) *torque*. Um servomotor típico pode posicionar o seu eixo entre os 0 e os (4) *180* graus. A posição angular do eixo do servomotor é determinada com base no sinal tipo (5) *analógico* que recebe. Este sinal deve ter uma frequência de 50Hz e uma amplitude entre (6) *1V* e (7) *5V*. Para determinar em que posição angular se encontra o eixo, o servomotor usa um (8) *potenciômetro* como sensor de posição, o qual está acoplado ao seu eixo e gera um sinal de (9) *10V* à medida que o (10) *potenciômetro*.
3. Considere o Mapa Geométrico da arena do concurso Robô Bombeiro representado na figura 1. a) Determine um caminho entre o local onde se encontra o robô e o local assinalado com uma cruz aplicando o Método de Decomposição Celular. b) Descreva como é que a arena do concurso também podia ser representada através de um mapa semântico.
4. Considere que se pretende construir um robô autónomo capaz de competir com outro robô num jogo de Sumô (luta de competição japonesa cujo objetivo é empurrar o adversário para fora da arena) numa



- b) 1 arena como a apresentada na figura 2. a) Descreva (explicando o seu uso), que sensores e atuadores  
c) 2 escolheria para construir o robô. b) Que método de localização considera mais adequado para o robô?  
d) 1 Explique como é que o robô usaria esse método para navegar, no contexto da aplicação em causa. c)  
Considere que se pretende implementar um sistema de controlo baseado em comportamentos para  
controlar o robô. Defina um conjunto de comportamentos que o robô deve ter e organize-os numa  
máquina de estados finitos (com as respetivas condições de transição). d) Na aula foi estudado um  
método genérico para implementar uma máquina de estados numa linguagem de programação.  
Descreva esse método genérico em pseudocódigo.
5. Indique dois mecanismos comuns que se usam numa arquitetura baseada em comportamentos para  
1 resolver o conflito de dois ou mais comportamentos quererem assumir o controlo do robô ao mesmo  
tempo.
6. Os sensores para medir distâncias costumam funcionar segundo o princípio de tempo de voo ou o  
1 princípio da triangulação. Explique esses princípios de funcionamento.
7. Complete o seguinte texto.  
2 O método de localização de robôs móveis Dead Reckoning é um método de medidas (1) *relativas* porque  
a pose atual do robô é calculada somando o deslocamento sofrido pelo robô à (2) *distância anterior*.  
Uma maneira de medir esse deslocamento é através da (3) *odometria* que permite calcular o *ângulo*  
deslocamento com base no (4) *deslocamento angular* das rodas do robô usando sensores tipo (5) *shaft encoders*  
acoplados aos eixos das rodas. A distância entre as rodas influencia a exatidão deste método  
de localização. Quanto (6) *maior* for a distância entre as rodas maior exatidão tem o método. Podemos  
verificar esse facto considerando a implementação do método estudado nas aulas e a constante  
(7) *que define a rotação sofrida pelo robô a cada pulso dos sensores mencionados*  
anteriormente, quando o robô roda sobre si próprio. Quanto (8) *✓* for esta constante mais exato  
será o método pois consegue-se medir (9) *o ângulo*. Esta constante pode ser  
calculada com a formula (10)  *$\theta = \frac{2\pi \cdot r}{C}$* , onde se pode ver que o  
seu valor será tanto (11) *menor* quanto menor for a distância entre as roda.
8. Considere o diagrama da figura 3. Represente as ligações entre os sensores, os atuadores e o  
4 microcontrolador IntelliBrain. O sensor SRF05 deve ser ligado de modo a que os sinais Echo e Trigger  
partilhem a mesma porta