



# Robótica 2012

Festival Nacional

## Robot@Factory

regras e especificações técnicas



Guimarães, 7 de Janeiro de 2012



SOCIEDADE PORTUGUESA DE ROBÓTICA

Guimarães, 11 a 15 de Abril  
Pavilhão Multiusos



## Índice

1. Introdução .....	1
2. Os Robôs.....	1
3. A Área de Competição ("Fábrica") .....	1
4. As Máquinas e Armazéns .....	1
5. Os Materiais .....	2
6. O Sistema de Localização .....	2
7. O Simulador .....	2
8. Competição .....	3
8.1. Primeira Manga.....	3
8.2. Segunda Manga.....	3
8.3. Terceira Manga .....	3
8.4. Resolução de problemas com o robô durante a prova.....	4
8.5. Parque fechado .....	4
8.6. Classificação final .....	4
9. Júri, Árbitros e Relógio de contagem do tempo.....	4
9.1. Júri .....	4
9.2. Árbitro .....	5
9.3. Relógio de contagem do tempo .....	5

## 1. Introdução

Nesta competição procura-se recriar um problema inspirado nos desafios que um robô autónomo terá de enfrentar durante a sua utilização numa fábrica. Um ou mais robôs deverão ser capazes de transportar material entre armazéns e máquinas que operam sobre esse material. Os robôs deverão apresentar um mínimo de capacidades que incluem recolher, transportar e posicionar os materiais, localizar-se e navegar no ambiente fornecido assim como evitar choques com paredes, obstáculos e outros robôs. Toda as dimensões indicadas neste documento, salvo indicação em contrário, assumem uma tolerância de +/- 5%.

## 2. Os Robôs

Cada robô deve, com excepção dos garfos de transporte das peças, caber num rectângulo com 36 x 30 cm com um máximo de 30 cm de altura. O robô deve ser completamente autónomo, não podendo estabelecer nenhum tipo de comunicação com um sistema externo que não seja o explicitamente fornecido pela organização.

## 3. A Área de Competição ("Fábrica")

A área de competição simula um chão de fábrica onde há armazém e máquinas. As dimensões máximas dessa área são 3,5 x 2,5 m. Há oito máquinas disponíveis e dois armazéns, um dos quais é usado como fonte das peças a serem produzidas e o outro com destino final das mesmas.

## 4. As Máquinas e Armazéns

Em cada máquina há uma área onde as peças devem ser colocadas para serem processadas pela máquina. É da responsabilidade do robô colocar e retirar as peças da máquina. Após a peça estar colocada na máquina ela será processada pela máquina e durante esse tempo não deve ser retirada. Um LED RGB indica que a máquina está capaz de aceitar peças (luz verde), que a máquina está a processar uma peça (luz amarela), que a peça presente na máquina já está processada (luz branca) ou que a máquina está avariada (luz vermelha intermitente).

## 5. Os Materiais

Os materiais a serem transportados pelos robôs têm dimensões padrão, a largura e o comprimento correspondem às de uma Europallete à escala de 1/10: 80 x 120 mm, a altura terá um valor entre 30 mm e 50 mm. Cada peça dispõe de um LED RGB que emite uma cor que identifica o tipo de material. Quando uma peça é posta numa máquina que a pode processar, após um tempo associado à produção, a peça muda de cor o que indica que foi transformada noutro tipo de peça. Existirá um máximo de 3 diferentes tipos de peças. A comunicação entre os materiais e as máquinas será feita por infravermelhos.

## 6. O Sistema de Localização

No chão da fábrica estarão presentes linhas brancas que permitirão um seguimento das mesmas por parte dos robots com marcas junto aos armazéns e máquinas. No entanto a sua configuração será de modo a que as equipas que utilizem sistemas de localização próprios podem retirar vantagens dos mesmos. Nos quatro cantos da "fábrica" estarão reservadas umas zonas quadradas com 10 cm de lado para uma possível colocação de sistemas de localização por parte das equipas, permitindo assim que cada uma possa desenvolver e apresentar sistemas de localização variados. A altura máxima dos dispositivos a colocar nestas áreas será de 50cm.

## 7. O Simulador

Um simulador completo do cenário da prova está disponível em:

- <http://paginas.fe.up.pt/~paco/wiki/index.php?n=Main.SimTwo>

O simulador comunica através de pacotes UDP recebendo as velocidades para os motores e enviando os valores dos sensores (ver código em Pascal: botão do lado direito: editor ou Ctrl + E). É possível alterar-se o número e a posição dos sensores e mesmo o próprio robô (ver ficheiro xml: botão do lado direito: scene ou Ctrl + S).

## 8. Competição

A competição está dividida em três mangas, realizadas em dias consecutivos. Existirão duas competições em simultâneo. Uma para as equipas que apenas utilizam as linhas do chão, paredes ou outros marcadores para se localizarem e outra para as equipas que utilizem algum sistema próprio de localização. Cada equipa terá 10 minutos para efectuar os testes iniciais e um máximo de 5 tentativas. Em cada tentativa a classificação será o tempo da prova mais as penalizações adicionais.

Tempos de penalização:

- Cada choque do robô contra qualquer obstáculo, parede, máquina, outro robô, etc, será penalizado com 5 segundos.
- Peças não retiradas do armazém de entrada levam a uma penalização de 2 minutos cada.
- Peças não colocadas correctamente no armazém de saída levam a uma penalização de 5 minutos cada.

### 8.1. Primeira Manga

Na primeira manga o objectivo é apenas recolher as 5 peças de um armazém e transportá-las para o outro armazém num tempo mínimo. No início da prova as peças já estarão colocadas no armazém de entrada prontas a serem transportadas.

### 8.2. Segunda Manga

Na segunda manga, algumas peças recolhidas do armazém de origem deverão ser colocadas numa das máquinas para serem processadas. Apenas depois de concluída essa operação poderão ser levadas para o armazém de destino. Uma percentagem das peças já está processada e deverá ser levada directamente para o armazém de destino.

### 8.3. Terceira Manga

Na terceira manga, algumas peças recolhidas do armazém de origem deverão ser colocadas, sequencialmente, em mais do que uma das máquinas para serem processadas. Apenas depois de concluída essa operação poderão ser levadas para o armazém de destino. Haverá pois três tipos de peças em jogo. Durante esta manga poderá haver troços onde se encontram

obstáculos que obstruem parcialmente ou totalmente o troço em questão. Nesta manga poderão ser utilizados dois robots em simultâneo.

#### **8.4. Resolução de problemas com o robô durante a prova**

Se em qualquer momento o responsável pela equipa considerar que o robô se encontra numa situação da qual não espera ser capaz de recuperar poderá pedir para interromper a prova e aceder ao robô. Esta acção pode ser efectuada até quatro vezes durante uma manga. Durante a intervenção sobre o robô o tempo não pára.

#### **8.5. Parque fechado**

Uma hora antes do início de cada manga os robôs deverão ser colocados no parque fechado, deixando as equipas de ter acesso ao robô até cerca de 10 minutos antes do início da respectiva prova. Nessa altura, que será sinalizada pelos árbitros, a equipa poderá preparar o robô para iniciar a sua prova.

#### **8.6. Classificação final**

A classificação final será obtida somando as classificações das três mangas.

### **9. Júri, Árbitros e Relógio de contagem do tempo**

#### **9.1. Júri**

O júri é a autoridade máxima na interpretação e aplicação das regras e em qualquer deliberação relacionada com situações não previstas nas regras. A sua missão será verificar se os robots estão de acordo com as regras, durante a verificação técnica e apoiar o árbitro durante a competição. Através da sua autoridade o júri assegurará justiça na aplicação das regras e regulamentos. As decisões do júri são finais e sem recurso. O júri é nomeado pela organização.

## 9.2. Árbitro

O árbitro assegura a correcta aplicação das regras da competição e autoriza, se necessário, os membros das equipas a entrarem dentro da área de competição para eventuais testes no início da prova. O árbitro pode interromper os testes sempre que necessário para consultar e dialogar com o júri. Em relação a situações não previstas pelas regras o árbitro deve, em todos os casos, consultar o júri. O árbitro é nomeado pela organização.

## 9.3. Relógio de contagem do tempo

O relógio de contagem do tempo é integrado no sistema automático de controlo da prova. Este sistema inclui dois relógios independentes: um totalizador de tempo que conta o tempo total gasto durante a prova toda (testes e tentativas) e outro que conta o tempo de cada tentativa.