



PR

BotOlympics

Regulamento da Prova ISR

Organizada pelo Núcleo de Estudantes de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e pelo Clube de Robótica da Universidade de Coimbra

Última revisão efetuada em 25 de março de 2025

Contents

Chapter I	Regulamento da Prova ISR	2
Artigo 1º	Desafio	2
Artigo 2º	Especificações dos Robôs	2
Artigo 3º	Robô	2
Artigo 4º	Arena	3
Artigo 5º	Utilização para Testes	3
Artigo 6º	Local de Partida e Chegada	4
Artigo 7º	Obstáculo	4
Artigo 8º	Prova Final	4
Artigo 9º	Procedimentos da Prova	4
Artigo 10º	Condições Iniciais	5
Artigo 11º	Pontuações	5
Artigo 12º	Tempo de Prova	5
Artigo 13º	Penalizações	6
Artigo 14º	Falha de Zona	6
Artigo 15º	Prova Falhada	6

Regulamento da Prova ISR

Chapter I Regulamento da Prova ISR

Artigo 1º

Desafio

1. A prova, designada por Prova ISR, pretende simular um automóvel a circular numa estrada com cruzamentos e animais a atravessar.
2. Os objetivos da prova sujeitos a classificação consistem em:
 - a) Tempo de execução da prova.
 - b) Permanecer na linha guia.
 - c) Tomada de decisões nos cruzamentos.
 - d) Contorno do obstáculo.
 - e) Passagem pelos checkpoints.
 - f) Chegada ao destino.
3. O desafio é conseguir que o robô opere no mundo real. Sendo assim, será necessário ter em atenção a imprecisão dos sensores e outras condições não ideais, situações que a equipa deverá conseguir ultrapassar. Alguns dos fatores externos a ter em conta são:
 - a) Variação da luz ambiente devido à hora do dia, às nuvens do exterior e a diversas sombras.
 - b) Diferentes tipos de iluminação (fluorescente, LED, incandescente) presentes no local.
 - c) Flash de fotos pelos espetadores ou outros.
 - d) Imperfeições nas paredes e no chão da arena.

Artigo 2º

Especificações dos Robôs

Cada um dos robôs possui:

1. Um (1) controlador CyberPi.
2. Um (1) módulo sensor distância ultrassom.
3. Um (1) módulo sensor Quad RGB.
4. Dois (2) motores com encoders.

5. Um (1) shield mBot2;

6. Diversos componentes estruturais.

Artigo 3º

Robô

1. O robô será idêntico para todos os concorrentes, sendo que cada equipa terá acesso a apenas um (1) robô.
2. O robô será disponibilizado, a título de empréstimo, a todas as equipas em simultâneo em momento oportuno definido pela comissão organizadora.
3. A comissão organizadora poderá colocar à venda robôs idênticos, ainda por montar, para os participantes poderem comprar. O preço a praticar tenderá a ter um desconto sobre o preço de venda ao público regular.
4. No final da competição, todas as equipas deverão devolver o seu robô.
5. É proibido aos participantes alterarem o robô sem autorização expressa da organização.
6. É da responsabilidade dos participantes o correto manuseamento do robô, devendo este ser devolvido em condições idênticas às da entrega inicial. Nesse sentido, apresenta-se uma lista exemplificativa, mas não exaustiva, de regras a seguir:
 - a) Os motores não devem ser presos enquanto estão em funcionamento.
 - b) As rodas não devem ser bloqueadas de forma a impedir o seu normal funcionamento.
 - c) Não deve ser ligado ou desligado qualquer tipo de fio.
 - d) Caso algum fio se solte, deverá ser logo chamado um mentor, devendo existir um especial cuidado para que não haja nenhum curto-círcuito.

Regulamento da Prova ISR

- e) Sempre que haja alguma dúvida relacionada com o robô deverão ser contactados os mentores.
- 7. Caso se detetem problemas nos robôs diretamente imputáveis a participantes, estes terão que ressarcir a comissão organizadora do prejuízo causado.
- 8. No caso do ponto 7, a comissão organizadora fará os possíveis para que o robô seja reabilitado para um estado funcional para a competição. Caso não consiga, a equipa terá que participar na prova com o robô no estado em que este se encontre.
- 9. Caso se verifique que os problemas referenciados no ponto 7 foram causados com dolo, aplica-se, de imediato, o disposto na secção 3.3 referente à exclusão da equipa, sem prejuízo do disposto no ponto 7 da presente secção.

Artigo 4º

Arena

- 1. O ambiente é simulado numa arena que tem dois tipos de montagem:
 - a) Sem paredes na zona central da arena (apenas existem paredes ao longo das extremidades da arena) e com uma linha pela qual o robô se deverá guiar.
 - b) Sem paredes na zona central da arena (apenas existem paredes ao longo das extremidades da arena) e com uma linha pela qual o robô se deverá guiar, com existência de pontos de decisão, coloridos de verde e de vermelho.
- 2. A arena é quadrada e tem 240 cm de lado.
- 3. O chão da arena é composto por 64 placas quadradas de 30 cm de lado.
- 4. O chão e as paredes da arena são de cor branca.

- 5. A linha guia é de cor preta.
- 6. Os checkpoints são assinalados com bandeiras, não podendo prejudicar, de forma alguma, o normal funcionamento do robô na competição.
- 7. Os cruzamentos são assinalados com um marcador colorido, disposto no chão e em cima da linha guia.
- 8. Na segunda manga da prova, poderá existir uma cancela em pontos estratégicos da pista. O robô deverá detetar utilizando o sensor de obstáculos se a cancela já se encontra aberta antes de prosseguir.

Artigo 5º

Utilização para Testes

- 1. Durante o evento, as equipas terão acesso à arena de prova, ou a outra(s) construída(s) de igual forma, para realizarem os testes que acharem necessários.
- 2. Por questões logísticas, poderão existir restrições ao uso da(s) arena(s) em certos períodos, desde que previamente avisado pela comissão organizadora, no mínimo, com quatro (4) horas de antecedência.
- 3. A utilização da arena para testes durante o decorrer do evento deverá ser feita de forma moderada para possibilitar a utilização justa da mesma por parte de todas as equipas, estando prevista a imposição das sanções que a comissão organizadora considere necessárias às equipas desordeiras.
- 4. Durante o decorrer dos testes, a(s) arena(s) poderá(ão) conter múltiplos equipamentos de teste para poder(em) suportar testes de várias equipas em simultâneo.

Regulamento da Prova ISR

Artigo 6º

Local de Partida e Chegada

1. O robô inicia cada prova num local que é assinalado por uma bandeira.
2. O local de chegada é o mesmo que o local de partida, ou seja, o circuito é fechado.

Artigo 7º

Obstáculo

1. Na segunda manga da prova, será colocado um obstáculo numa posição aleatória da pista, que procura representar o animal descrito em Desafio
2. O robô deverá contornar o obstáculo, podendo excepcionalmente deixar de seguir a linha para tal, voltando para a linha a seguir assim que o ultrapasse.
3. Caso o robô toque no objeto ou o arraste, haverá penalizações a aplicar à equipa, aplicando-se o disposto na secção "Penalizações"
4. Caso o robô derrube o obstáculo, a prova será considerada como falhada, aplicando-se, nesse caso, o disposto na secção 15º
5. Caso o robô contorne o obstáculo e, após isso, continue ao longo do corredor sem voltar à linha devida, a prova será considerada falhada, aplicando-se o disposto na secção "Prova Falhada"

Artigo 8º

Prova Final

1. A prova final é composta por duas mangas, cujos resultados individuais são somados para obter o resultado final de cada equipa:
 - a) Uma manga para a prova de seguimento de linha.
 - b) Uma manga para a prova de seguimento de linha com cruzamentos e com obstáculo, disposto na secção "Obstáculo" (7º)

2. Quando existirem mangas em progresso, a zona da arena apenas poderá ser acedida pelo júri da prova ou, eventualmente, por pessoas acreditadas pelo júri para tal.

3. Na primeira manga, o robô deve seguir o percurso delineado pela linha guia.

4. Na segunda manga, o robô deve seguir o percurso delineado pela linha guia. Caso o robô encontre um obstáculo deverá contorná-lo, voltando em seguida para a linha. Caso o robô encontre um marcador colorido deve reagir consoante a cor:

- Se o marcador for vermelho, deve virar à esquerda.
- Se o marcador for verde, deve virar à direita.
- Se o marcador for de outra cor que não estas, deve continuar em frente/não reagir.

Artigo 9º

Procedimentos da Prova

1. Antes do início da prova, o júri irá verificar se o robô não sofreu nenhum tipo de alteração.
2. Antes do início de cada manga, o júri irá solicitar a todas as equipas, em simultâneo, que entreguem o seu robô devidamente identificado e desligado, sendo colocados numa área previamente designada. A partir desse momento, as equipas não poderão programar os robôs até que todas as equipas terminem essa manga.
3. Antes da prova individual de cada equipa, o júri chamará pela equipa que irá executar a prova, devendo, nesse momento, o representante designado da equipa deslocar-se à mesa do júri. Chegado à mesa, o representante poderá fazer as verificações que ache necessárias.
4. De seguida, o representante da equipa deverá ligar o seu robô e entregá-lo a um dos jurados, que o colocará na posição de partida de acordo

Regulamento da Prova ISR

- com as condições iniciais, descritas na secção "Condições Iniciais"(10º), e carregará no botão de arranque.
5. A prova tem início quando o jurado carregar no botão de arranque.
 6. A prova termina quando ocorrer uma das seguintes situações:
 - a) O robô cumpre o objetivo, chegando à meta.
 - b) Sejam verificadas alguma das situações que conduzam a uma prova falhada, referidas na secção "Prova Falhada"
 - c) O júri ou qualquer elemento da organização se vê obrigado a interromper a prova por o robô apresentar risco de segurança para o espaço, para os participantes e/ou para os espetadores da competição.
 7. No final de cada prova individual, o representante da equipa deverá devolver o robô ao júri e avaliar a folha de registo por estes preenchido, verificando-se o disposto na secção "Procedimentos da Prova".
 8. Apenas no final de cada manga, ou seja, após a realização de todas as provas individuais de cada equipa, as equipas poderão ter acesso aos robôs novamente para os programar e fazer testes até à próxima manga.
 9. O tempo para a manga seguinte é delimitado e anunciado pelo júri, não podendo ser inferior a cinco (5) minutos.
 10. O tempo entre mangas, referido no ponto 9, não precisa de ser igual em todos os casos, se o júri assim o entender.

Artigo 10º Condições Iniciais

1. O robô é colocado à mão por um dos jurados na posição inicial, de acordo com a orientação definida, sendo ainda permitido a liberdade de

desvio de alguns graus, desde que este não se prevê a prejudicar a prova individual.

2. Em cada manga, todas as equipas terão condições iniciais iguais, ou seja, a orientação do robô, posição do obstáculo e número e posição dos checkpoints serão iguais para todas as equipas. Estas informações serão transmitidas pelo júri, no mínimo, cinco (5) minutos antes do pedido de entrega dos robôs.

Artigo 11º Pontuações

1. A pontuação de cada prova individual depende dos seguintes fatores:
 - a) *TP* - tempo de prova.
 - b) *PP* - penalizações da prova.
 - c) *PB* - pontuações bónus programa paralelo.
2. A pontuação da equipa após cada manga é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$PE_{manga} = 5000 - 2500 \times \left(\frac{TP}{TP_{max}} + \frac{PP}{PP_{max}} \right)$$
3. A pontuação final da equipa é dado pela seguinte fórmula:

$$PE_{final} = PE_{manga1} + PE_{manga2} + PB$$

Artigo 12º Tempo de Prova

1. O tempo de prova, *TP*, é medido em segundos a partir do instante em que o júri pressiona o botão de início e termina no momento em que o robô atinja a meta.
2. O tempo máximo da prova é de cinco (5) minutos, equivalente a:

$$TP_{max} = 300$$

Regulamento da Prova ISR

Artigo 13º

Penalizações

1. As penalizações englobam situações que o robô não deveria realizar.
2. As penalizações de cada prova individual dependem dos seguintes fatores:
 - a) *TO* - número de toques no obstáculo.
 - b) *AO* - número de segundos de arrasto do obstáculo.
 - c) *TC* - número de toques na cancela.
 - d) *SL* - número de segundos fora da linha.
 - e) *FZ* - número de falhas da zona.
3. As penalizações da prova são dados por:

$$\begin{aligned} PP = & \min(2500, 100 \times SL \\ & + 200 \times TO \\ & + 400 \times TC \\ & + 300 \times AO \\ & + 500 \times FZ) \end{aligned}$$

4. Deste modo, a penalização máxima atribuível é:

$$PP_{max} = 2500$$

Artigo 14º

Falha de Zona

1. Ao longo de toda a pista existem vários checkpoints aleatoriamente escolhidos (em número e posição) pelo júri antes do início da prova, sendo que o local de início e fim da prova são, automaticamente, um checkpoint.
2. Os checkpoints serão assinalados com uma bandeira que será diferente da bandeira referida na secção "Partida e Chegada" 6º
3. Entre dois checkpoints localiza-se uma zona.
4. Caso o robô falhe uma zona, a equipa pode fazer regressar o robô ao checkpoint anterior para uma nova tentativa, não parando de contar o tempo de prova, bastando pegar no robô e colocá-lo no sítio correto.

5. Em cada zona, após a terceira tentativa falhada, esta é considerada falhada.
6. A equipa pode também decidir avançar para o checkpoint seguinte ocorrendo uma falha de zona.
7. Caso o número de falhas de zona seja igual ou superior ao número de checkpoints, a prova será considerada falhada, sendo aplicado o disposto na secção "Prova Falhada"

Artigo 15º

Prova Falhada

1. A prova é considerada falhada se o robô não cumprir as condições mínimas da prova ou, quando se verificar uma das seguintes situações:
 - a) O robô ande antes de ser carregado o botão de início pelo júri.
 - b) O robô fique num ciclo infinito em que o júri entenda que não irá haver qualquer progresso.
 - c) O robô se encontre imobilizado, em qualquer momento da prova, durante quinze (15) segundos.
2. Sempre que uma prova seja considerada falhada, verificar-se-á o seguinte:
 - a) A pontuação a atribuir a qualquer equipa com prova falhada será 0 pontos.