

Projeto final processo seletivo Equipe Phoneix 2017

Integrantes:

Carlos Henrique Coelho Miyazawa

Guilherme Birta de Souza

Luiz Eduardo Araujo Zucchi

Marco Antonio Steck Filho

Vitor Hugo Nascimento Silva

Monitora: Luísa Starling

6 de Abril de 2017

Conteúdo

1	Resumo	3
1.1	Descrição	3
1.2	Estrutura	3
1.3	Projeto	3
2	Atividades departamentais	4
2.1	Mecânica	4
2.1.1	Rodas	4
2.1.2	Armadura	4
2.1.3	Arma	4
2.2	Elétrica e eletrônica	4
2.2.1	Placa Controladora	4
2.2.2	Bateria	6
2.2.3	Motor de locomoção	7
2.2.4	Motor da arma	8
2.2.5	Preço final	10
2.3	Computação	10
2.3.1	Placa externa	10
2.3.2	Placa Interna	11
A	Peças da elétrica	12
A.1	Controlador de velocidade	12
A.2	Bateria	12
A.3	Motor de locomoção	12
A.4	Motor da arma	13
A.5	Placa Eletrônica do motor da arma	13
B	Outras fontes	13

1 Resumo

1.1 Descrição

O robô aqui descrito é um robô da categoria Hobbyweight que consiste de uma categoria de robôs de luta que pesam até 12libras(cerca de 5,5kg) controlados por rádio e, no nosso caso, utilizando um controle de PlayStation2(DualShock2), tal robô deverá tentar infligir danos no robô adversário utilizando-se de uma arma arbitrariamente escolhida.

1.2 Estrutura

O robô projetado por nossa equipe é constituído por uma lâmina giratória posicionada em sua frente(sua arma) e sua carcaça será triangular com apenas duas rodas de diâmetro maior que sua altura, possibilitando um fácil controle não importando o lado no qual o robô está virado. O robô teria 30cm de largura, 40cm de comprimento(ponta a ponta) e sua altura 10cm.



Figura 1: Robô "*fiasco*" no qual o nosso se baseia.

1.3 Projeto

O projeto foi desenvolvido ao longo de 2 encontros de aproximadamente 1:30h cada, durante estas sessões o grupo decidiu em conjunto que curso tomaríamos no desenvolvimento deste robô, ao final de cada encontro definimos metas para cada departamento cumprir, ou seja, ao final de cada encontro todos os membros saíram com um objetivo para sua parte do projeto. A ata da segunda reunião, com todos os membros presentes pode ser encontrada em: <https://github.com/steckmarco/ps-phoenix/>

2 Atividades departamentais

2.1 Mecânica

2.1.1 Rodas

Podemos utilizar 2 rodas de borracha vulcanizadas, pois são muito resistentes, irão tornar o robô ágil, preço acessível e possível encomenda com as dimensões necessárias, que, nesse caso, deverão ser 50mm com raio de 5cm, para que quando o robô virar, não haver alterações na forma de locomoção.

Valor: *R\$136,59*

2.1.2 Armadura

A armadura será composta por alumínio aeronáutico 6,35mm, uma vez que esse não amassa facilmente, é muito resistente e absorve bem os impactos. Área total da armadura: 2600 cm^2

Valor: *R\$238,97*

2.1.3 Arma

A arma será uma hélice de impacto composta por aço SAE 4340, com dimensões de 8 cm de comprimento por 2,5cm de largura e 2cm de espessura.

Peso: 314g

Preço: *R\$85,00*

2.2 Elétrica e eletrônica

2.2.1 Placa Controladora

Na parte eletrônica de locomoção será usado uma placa Scorpion XL, pois ela é apropriada a robôs de combate, e nela consiste em uma ponte H onde se pode fazer a inversão dos motores sem ser necessária a criação de tensões negativas ou desconectar os terminais para que eles sejam trocados. Iremos utilizar o seu BEC interno, para diminuir a tensão de entrada, e também por ter uma bateria de tensão de entrada não muito alta que necessite de um BEC externo, o qual pode ser desativado se necessário. O controle de giro pode ser opcionalmente conectado através de um canal R/C ou por um interruptor mecânico (gravidade) ou óptico, caso o robô fique invertido.

2.2.2 Bateria

A bateria que será utilizada é do tipo LiPO Turnigy 5S de capacidade 4000 mAh, o que era suficiente para manter o robô funcionando com excelente performance durante o round inteiro. Essa bateria foi escolhida devido sua fácil recarga, tanto no quesito de tempo, quanto na eficiência de recarga, além de suprir as necessidades energéticas do sistema.

Como essas baterias (do tipo LiPO) são altamente explosivas, bem como perigosas no seu manuseio e uso, isolaremos os conectores das células da bateria a fim de que não haja curto circuitos.



Figura 3: Bateria LiPo

Especificações bateria Turnigy:

- Tamanho: 148 x 49 x 33 mm
- Peso: 536g
- Capacidade mínima: 5000mAh
- Configuração: 5S1P / 18.5v / 5Cell
- Descarga Constante: 30C

- Pico de descarga (10sec): 40C
- Preço: R\$114.20

2.2.3 Motor de locomoção

Para a locomoção, serão utilizados dois motores da marca polulu. Estes motor-redutores consistem em motores do tipo DC de 12V escovados de baixa potência, combinado com uma caixa de engrenagens de metal de 34 :1. Estes motores serão submetidos à tensão de saída da bateria, o qual é de 18,5V, pois a tensão utilizada é maior do que o normal e terem sido fabricados para o uso de 12V. Assim, o robô terá uma excelente performance durante o tempo do round sem prejudicar a constituição interna do motor.

Como o motor será submetido sob essa modificação, as especificações nominais serão alteradas de forma com que o eixo principal rodará com frequência maior do que 150 RPM, corrente de 100 mA, torque acima de 3 kgf.cm.



Figura 4: Motor de locomoção

Especificações bateria Turnigy:

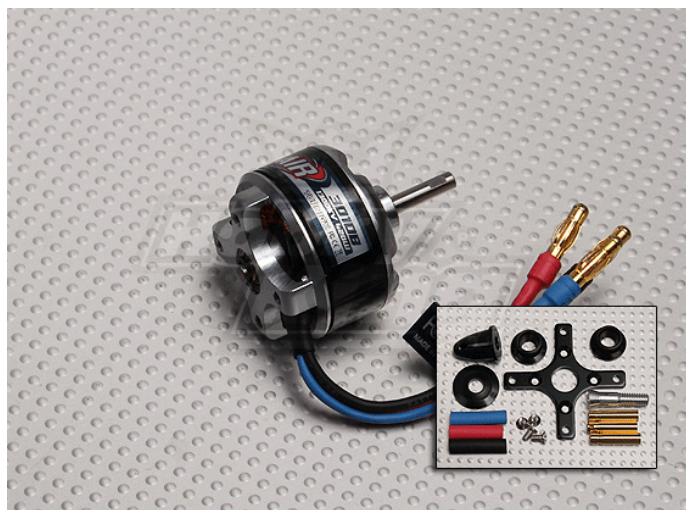
- Tensão: 12V

- Velocidade de funcionamento livre 12V: 150 rpm
- Torque: 3 kgf.cm
- Peso: 88g
- Diâmetro do eixo: 4 mm
- Tamanho: 25D x 52L mm
- Corrente livre: 100 mA
- Corrente máxima: 1100 mA
- Relação de engrenagem: 34,014: 1
- Preço: R\$61,69

2.2.4 Motor da arma

Para a arma do tipo Spinner, acreditamos ser mais eficiente a utilização do motor Turnigy L3010B-1300 Brushless Motor (420w), porque ele atende a maioria das necessidades básicas de um robô spinner, uma vez que possui um Kv de 1300 RPM/V, já que a tensão aplicada nele será também de 18,5V, o que supera sua tensão nominal em 6,4V. Ainda que a tensão aplicada é maior, não há comprometimento com o funcionamento do motor para um tempo de combate pequeno. Essa técnica é muito utilizada nas competições de combate e geram ótimos resultados para a equipe.

Na eletrônica da arma utilizamos a placa controladora de motores brushless (BESC) Turnigy AE-100A, porque ela auxilia na eficiência do motor, a qual tem um microprocessador de alta performance compatível com vários tipos de motores, além disso, possui uma suave, linear, rápida e precisa resposta da aceleração, bem como contém proteção de alto aquecimento, sobrecarga, curto circuito, baixa voltagem e perda de aceleração do processo.



(a) Motor da arma



(b) Placa controladora do motor

Especificações do motor da arma:

- Tamanho: 37 x 27mm
- Peso: 88g (108g com todos os acessórios, conectores e motorista de suporte)
- Kv: 1300 rpm / V
- Voltagem: 11,1v (3s)
- Potência máxima: 420w

- Corrente máx: 40.1A
- Sem carga Corrente: 1.8A
- Diâmetro do eixo: 4mm
- Preço: R\$51,64

Especificações da placa eletrônica do motor da arma:

- Saída: Contínuo 100A, explosão 115A até 10 segundos.
- Tensão da entrada: 2-6 células de bateria de lítio ou 5-18 células NIMH bateria.
- BEC: Linear 4A @ 5V
- Sinal de Controle Transmissão: Sistema acoplado opticamente.
- 2 Polo: 210.000 rpm
- 6 Polo: 70.000 rpm
- Polo 12: 35.000 rpm
- Tamanho: 71 x 34 x 17mm.
- Peso: 79g.
- Preço: R\$147,07

2.2.5 Preço final

Somando-se os preços encontrados para cada peça aqui citada temos o preço total de R\$745,49 para a parte de elétrica e eletrônica. No apêndice estão listado os links para os sites de compra para estas peças.

2.3 Computação

2.3.1 Placa externa

Algoritmo

O algoritmo de comunicação da placa externa com a interna se comportará do seguinte modo:

1. Inicializa todas as funções de baixo nível.
2. Estabelece conexão com o controle na placa externa.
3. Loop infinito:
 - (a) Ler dados do controle e identificar os botões relevantes pressionados.

- (b) Se for botão analógico mapear a intensidade para a variável *intensity* o valor entre 0 e 255 e para a variável *signal* (que indica o sinal antes do mapeamento).
- (c) Transcrever os botões pressionados para os comandos estabelecidos na tabela 1.
- (d) Transmitir os comandos para a placa interna do robô via sinal de rádio de 2.4GHz por meio do comando `enviaDados(int Size, char byte...)`.

**Note que devemos ter também um circuito de watchdog para caso a execução congele a placa seja reiniciada automaticamente.*

Os dados são enviados na ordem que aparecem na figura 1 e são todos enviados ao mesmo tempo, ou seja, o size passado para a função é 7.

Tabela 1: Mapeamento dos botões pressionados para os comandos do robô.

Botão	Comando	Chars enviados
Analógico esquerdo	Controla potência do movimento	[intensity, sinal]
Analógico direito	Controle de direção	[intensity, sinal]
Botão X	Alternar estado da arma(ligado/desligado)	[pressed]
Botão R2	Acelerar	[pressed]
Botão L2	Reverso	[pressed]

**Assume-se que as funções `enviaDados` da placa externa e a `scanDados` da placa interna garantem a integridade da mensagem por elas trocadas e sua ordem de chegada.*

Ajustes dos analógicos

Além do algoritmo descrito na seção 2.3.1 o software da placa externa deverá apresentar alguns ajustes, como a definição de uma "deadzone" para o controle, ou seja, a definição de um nível de sensibilidade dos analógicos no qual a placa deve ignorar o que está recebendo, isso se deve à possibilidade de a posição de descanso destes analógicos não estar corretamente centralizada e, portanto, essa "deadzone" promoverá um controle mais preciso sobre as ações do robô.

2.3.2 Placa Interna

Algoritmo

1. Chamar a função `configuraPeriféricosPlacaInterna()`, para que ela seja configurado.
2. Criar um loop que será mantido enquanto o robo permanecer ligado

- (a) Checar se ainda há conexão com a placa externa
 - i. Se não houver, tentar reestabelecer, ou reiniciar, caso falhe.
 - ii. Através de um watchdog, checar se a função não travou, se travar, reiniciar.
 - iii. Se houver, continuar.
- (b) Ler o número de comandos que devem ser recebidos, lendo apenas um byte.
- (c) Guardar os comandos recebidos em um ponteiro relativo, depois, guardar esses ponteiros numa fila, na ordem que eles chegaram,
- (d) Processar os membros da fila, até chegar ao seu final, a cada membro processado, esperar receber retorno de sucesso do componente comandado (motor por exemplo), caso negativo tentar reenviar, após certo número de tentativas, voltar ao começo do for para tentar reestabelecer conexão com a placa

Justificativa

A escolha de uma fila para guardar os bits, se justifica pelo fato de filas serem estruturas de dados, que de forma nativa seguem o princípio FIFO (first-in, first-out). Após cada processo o recebimento de um retorno confirmando que a ação foi executada, é importante pois, dessa forma, um mal contato causado por impactos, pode ser contornado, aumentando assim a duração do robô em combate.

A Peças da elétrica

A.1 Controlador de velocidade

- <http://www.robotmarketplace.com/products/0-scorp-xl.html>
- http://www.robotcombat.com/products/images/0-SCORP-XL_quickstart.pdf
- <http://financeone.com.br/moedas/conversor-de-moedas>

A.2 Bateria

- https://hobbyking.com/en_us/turnigy-4000mah-5s-30c-lipo-pack.html

A.3 Motor de locomoção

- <https://www.pololu.com/product/3252/specs>

A.4 Motor da arma

- https://hobbyking.com/en_us/turnigy-13010b-1300-brushless-motor-420w.html?gclid=CjwKEAjq5LHBRCNOYLf9-GyywYSJAAh0w6maTrrm9zLg6r3b1X1Qgro43pdpV_i0s4LgRj9A4g1IBoCFJ_w_wcB&gclsrc=aw.ds

A.5 Placa Eletrônica do motor da arma

- https://hobbyking.com/en_us/turnigy-ae-100a-brushless-esc.html
- <https://hobbyking.com/media/file/1038005134X342477X5.jpg>

B Outras fontes

- [http://www.robot.bmstu.ru/files/books/\[Robotic\]%20Tutorial%20RioBotz.pdf](http://www.robot.bmstu.ru/files/books/[Robotic]%20Tutorial%20RioBotz.pdf)
- <http://financeone.com.br/moedas/conversor-de-moedas>
- <http://www.amazon.com>
- https://www.robocore.net/modules.php?name=GR_LojaVirtual
- <http://www.robotmarketplace.com/>
- <http://riobotz.com/pb/tutorials/>