



DIÁRIO DO ROBÔ



ALPHA IFPB-JP
Nível 2

Yuri Monteiro Pinheiro

Líder e montagem de circuitos elétricos

Petrus Pierre Ormesino Bento

Desenvolvimento de programação do percurso

Ádisson Matheus Ribeiro Paiva Téjo

Desenvolvimento de programação do resgate

João Rafael de Souza Nogueira Rodrigues

Montagem da estrutura mecânica

Professor Tutor: Thiago de Carvalho Batista
Instituto Federal da Paraíba – Campus João Pessoa
João Pessoa – PB



Data: 20/02/2019

Agenda

- Fazer a base das baterias;

Progresso

- Base das baterias

Figura 1 - Células de lítio retiradas de bateria de notebook



Fonte: Arquivo da equipe

Para a alimentação do robô foram utilizadas células de lítio de bateria de notebook com 3700mAh e 3.7v cada. Ao total 4 células, 2 em série conectadas em paralelo à outras 2 em série. Para fazer a recarga foram utilizados 4 módulos controladores de carga TP4056 - sendo um para cada célula - para proteger as baterias.

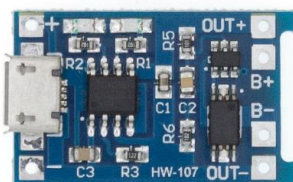


Figura 2 – Módulo controlador de carga TP4056

Fonte: AliExpress

Data: 25/02/2019

Agenda

- Desenhar placa de circuito dos sensores;
- Confeccionar placa.

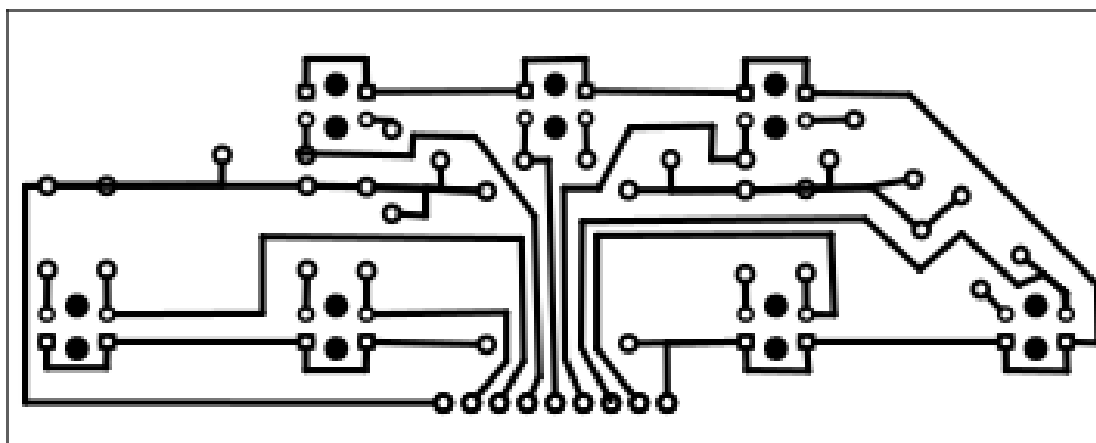
Progresso

- Desenhos da placa de circuito

No mês de fevereiro de 2019 começamos a desenhar o que seria o circuito de nossa placa de circuito com sensores de reflexão, utilizando o software Fritzing primeiramente e o ARES Proteus 7 posteriormente. A placa foi pensada para realizar a nossa lógica de segue-faixa utilizando 7 sensores ao todo. No total fizemos 3 protótipos de placas e apenas no mês de maio conseguimos finalizar a versão definitiva.

Inicialmente optamos pelo Fritzing por ser um software mais intuitivo e por ser a nossa primeira tentativa de fazer uma placa de circuito impresso, o protótipo feito no Fritzing está na Figura 3. No entanto, após aprofundar mais os conhecimentos em placas de circuito impresso, começamos a estudar sobre o software ARES Proteus 7, onde desenvolvemos mais 2 protótipos, sendo o segundo a versão definitiva, como mostrado na Figura 4.

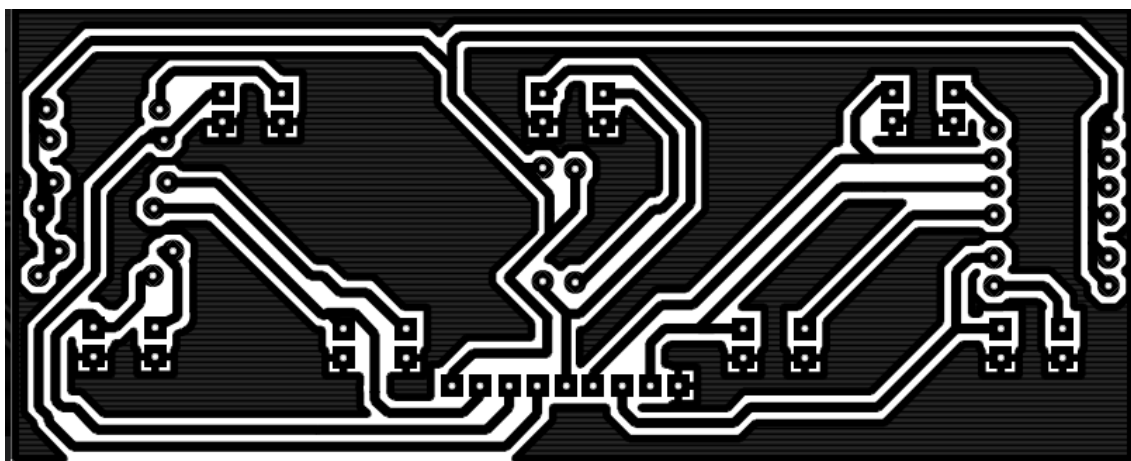
Figura 3 - Primeiro protótipo, feito no Fritzing



Fonte: Arquivo da equipe

Data: 25/02/2019

Figura 4 - Desenho final da placa de circuito no ARES Proteus 7



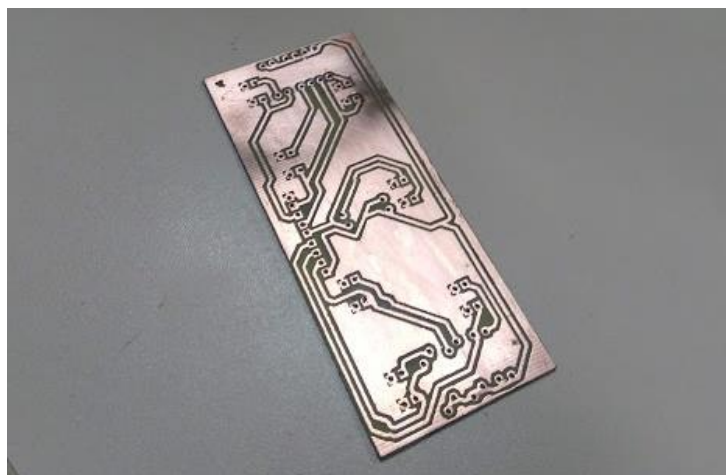
Fonte: Arquivo da equipe

- Confecção da placa

Finalizamos o desenho da placa e confecção da versão final apenas no mês de maio, a versão física com as trilhas corroídas pode ser visualizada na Figura 5.

Para a confecção, utilizamos placas de fenolite, imprimimos o circuito e transferimos para a placa através de calor utilizando uma chapa quente. Feito a transferência, mergulhamos a placa em percloroeto de ferro para que as trilhas fossem marcadas.

Figura 5 - Placa de circuito após ser corroída em percloroeto de ferro



Fonte: Arquivo da equipe

Data: 21/05/2019

Agenda

- Teste dos sensores;
- Iniciar da programação com segue-faixa.

Progresso

- Teste dos sensores

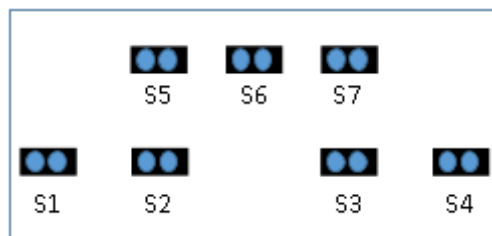
Para realizar o teste dos sensores, soldamos sensores de reflexão na placa e testamos individualmente cada um nas cores preto, branco e verde. Como esperado, o resultado da leitura na cor preta era semelhante a cor verde, e isso faz parte da nossa lógica para seguir faixa como será detalhado posteriormente.

Durante os testes, percebemos que seria mais vantajoso que o sensor central fosse um pouco mais adiantado que os demais, portanto, como solução preferimos colocar um módulo TCRT5000 a criar um novo modelo de placa.

- Lógica de segue-faixa

A disposição dos sensores ficou como é mostrado na Figura 6 de maneira que possa facilitar o uso da lógica para seguir faixa como é exemplificada na Figuras 7 (ainda com o modelo com o sensor central na posição original).

Figura 6 - Disposição dos sensores de reflexão

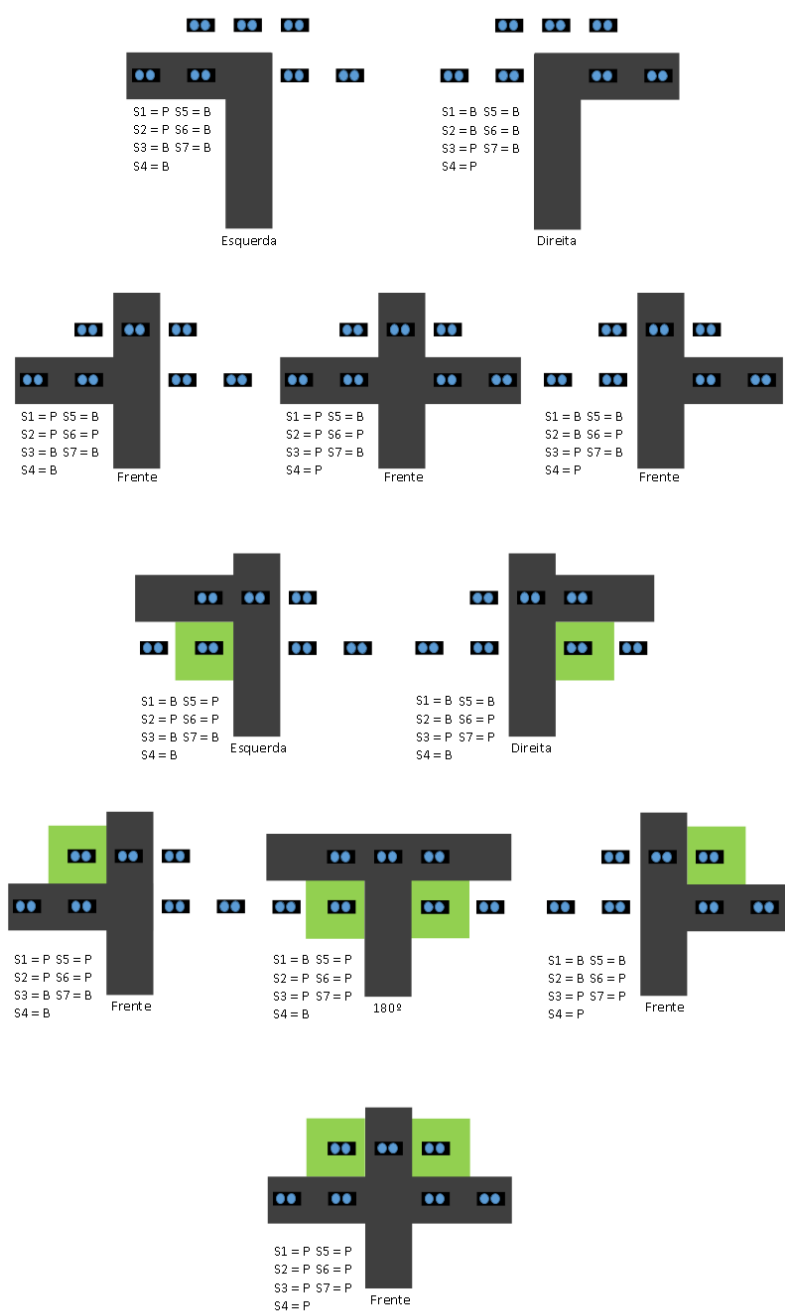


Fonte: Arquivo da equipe



Data: 21/05/2019

Figura 7 - Lógica implementada no segue-faixa



Fonte: Arquivo da equipe

Data: 06/06/2019

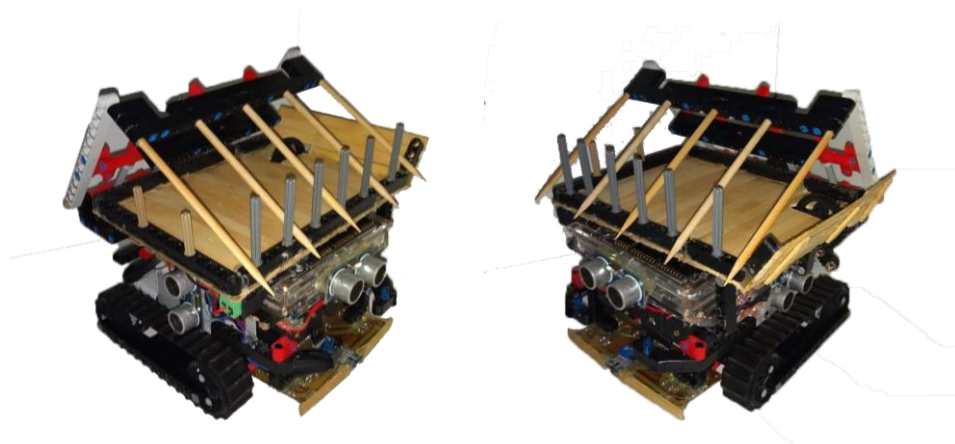
Agenda

- Posicionar sensores de distância;
- Teste desvio de obstáculo;
- Reconhecimento da sala de resgate.

Progresso

- Sensores de distância

Figura 8 - Posicionamento dos sensores ultrassônicos



Fonte: Arquivo da equipe

Para detectarmos distância, utilizamos três sensores ultrassônicos HC-SR04. O primeiro na parte frontal do robô, utilizado para detectar a presença de obstáculos e reconhecer a área de salvamento. Os outros dois sensores foram posicionados nas laterais do robô, e são utilizados para auxiliar no desvio de obstáculos e reconhecer a entrada da sala de resgate.

- Desvio de obstáculo

Para o desvio de obstáculos, primeiramente verificamos a presença de algum objeto a cada intervalo de tempo predefinido na programação utilizando o sensor ultrassônico frontal. Quando é detectada a presença de um obstáculo, verifica-se se o qual lado é a melhor opção para realizar o desvio. Feito isso, o robô gira para a esquerda até que o



Data: 06/06/2019

sensor posicionado na lateral direita veja o obstáculo, e então dá ré, gira, ultrapassa o obstáculo e volta para a linha.

Um dos desafios que superamos foi a passagem pelo obstáculo pela direita, pois o sensor ultrassônico da esquerda estava posicionado em uma posição desfavorável para detecção do obstáculo, então decidimos (por falta de espaço para melhor posicionar o sensor) realizar o desvio pela direita de ré com o auxílio do sensor da lateral direita, e funcionou perfeitamente.

- Detecção da sala de resgate

Para detecção da área de resgate, utilizamos o sensor da direita e da esquerda simultaneamente, quando ambos encontram uma baixa distância, significa que estamos prestes a entrar na sala. Quando qualquer um dos dois deixa de pegar uma distância pequena, já sabemos que estamos na sala de resgate e por qual lado entramos, podendo dar início à lógica de resgate.

Data: 30/06/2019

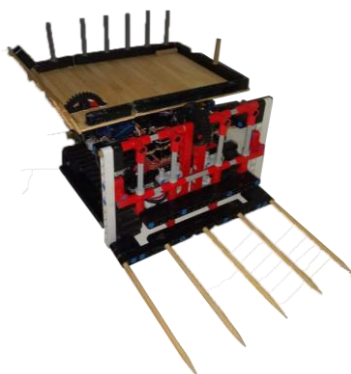
Agenda

- Construção da garra e caçamba;
- Iniciar lógica de resgate.

Progresso

- Construção da garra e caçamba

Figura 9 - Garra e caçamba do robô



Fonte: Arquivo da equipe

Para realizar o resgate das vítimas, pensamos em um modelo de garra semelhante a uma pá, onde está posicionada na parte de trás do robô e quando chegamos na sala de resgate, abaixamos a garra e fazemos uma varredura em toda a sala. Quando chegamos em uma parede, subimos a garra e depositamos as vítimas recolhidas em uma caçamba posicionada em cima do robô. Quando chegamos à área de salvamento, a caçamba é levantada e todas as vítimas que tinham sido guardadas são salvas.

A construção da garra foi feita utilizando peças de LEGO e palitos de churrasco pontiagudos. Para acabamento da caçamba foram utilizados palitos de picolé.

Tanto a garra como a caçamba foram aperfeiçoadas após a Etapa Estadual da OBR, como pode ser visto na figura 9.

Data: 30/06/2019

- Lógica de resgate

Para o resgate, após reconhecer a sala, verificamos em que local está localizada a área de salvamento, para isso, seguimos em frente por determinado tempo e verificamos se o sensor ultrassônico frontal está detectando uma parede próxima ou uma distância grande o suficiente para se considerar que está na área de salvamento, realizando esse processo até que se encontre.

Após encontrarmos a área de salvamento, realizamos um percurso como pode ser visualizado na Figura 10, um exemplo de percurso que realizamos ao detectar a área na posição superior direita com entrada na sala pela esquerda.

Figura 10 - Esquema de resgate



Fonte: Arquivo da equipe

Data: 02/09/2019

Agenda

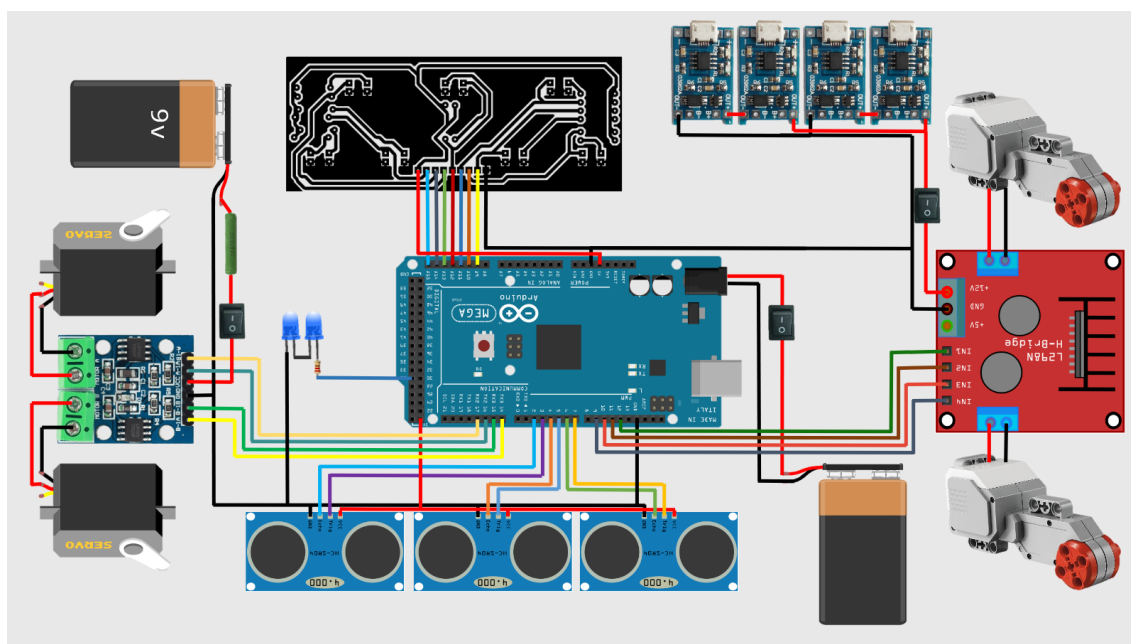
- Remodelar o circuito eletrônico.

Progresso


- Circuito Eletrônico

Os componentes utilizados na Etapa Estadual e suas respectivas conexões estão demonstradas na Figura 11. Toda a parte eletrônica foi refeita para a Etapa Nacional, pois o robô sofria problemas com mau-contato. Diante disso, todos os fios foram feitos por nossa equipe e projetados para uma melhor organização do circuito.

Figura 11 - Esquema de conexões componentes eletrônicos



Fonte: Arquivo da equipe



Data: 03/10/2019

Problemas / Soluções

- *Hardware*

Item	Problema identificado	Solução
H1	Servo-motor para a garra é limitado a 180° e é preciso rotacionar mais que isto, por conta do jogo de engrenagens utilizado para movimentar a garra e caçamba.	Abrir a parte mecânica do servo-motor, ajustar as engrenagens e alimentar o motor diretamente.
H2	Sensor do meio precisava ser posicionado mais à frente.	Utilizar um módulo sensor de reflexão TCRT5000 sobre a placa de sensores.
H3	Fios conectados verticalmente no Arduino prejudicavam o movimento da caçamba.	Utilizar conectores que possibilitam a conexão dos cabos horizontalmente.
H4	Centro de gravidade de robô localizado na parte frontal, o que não permite que desça a rampa de maneira convencional, por acabar capotando.	Fazer com que o robô desça a rampa de ré.

- *Software*

Item	Problema identificado	Solução
S1	Código desorganizado e de difícil entendimento.	Criar funções na programação utilizando a técnica Clean Code.
S2	A leitura dos sensores ultrassônicos constantemente estavam atrapalhando o processamento das demais tarefas.	Fazer a leitura em intervalos de tempo predefinidos, utilizando a função millis() do arduino para que não houvesse nenhuma interrupção no andamento do código.

- *Eletrônica*

Item	Problema identificado	Solução
E1	Mau contato nos fios de conexão.	Confeccionar novos fios adequados para o robô.
E2	Bateria do Arduino não alimenta os servos suficientemente.	Adicionar mais uma bateria de Ni-Mh de 9v para alimentação da Ponte-H dos servos.
E3	Resistor de 1/8W utilizado na Ponte-H dos servos não suporta a potência dissipada por estes.	Utilizar um resistor de 10W para suportar a potência.





Data: 03/10/2019

E4	Ao descer a rampa de ré, o robô acaba perdendo a linha.	Adicionar um sensor de reflexão na parte de trás do robô para auxiliar no alinhamento com a faixa.
----	---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Soluções

Item	Data	Solução
E4	20/08/2019	Trocamos o conector do servo-motor que estava com mal contato.



Data: 03/10/2019

Referências

- [1] MARTIN, Robert. Clean Code.
- [2] ZUIM, E. Tutorial Proteus. Editora Design Suite. Disponível em http://www.ezuim.com/pdf/tut_protares.pdf.