



## Projeto Fantasma

Os caças fantasmas estão atualizando seus equipamentos e realizando diversas melhorias. Eles se dividiram e cada um ficou responsável para uma grande área. O Dr. Petter Venkman é o responsável pelo desenvolvimento de toda a eletrônica analógica, o Dr. Raymond Stant é o responsável pela estrutura, o Dr. Egon Spengler cuida a programação e da eletrônica digital e Winston Zeddmore é o gerente dos projetos.

Você terá que escolher **pelo menos uma área** e realizar as atividades que cada Ghostbusters pediu. Podem ter coisas a mais, isto será visto com bons olhos. A entrega do documento deverá ser feito em formato de IEEE. Esquemáticos, códigos e tudo que projetou, além das referências (sites, artigos, etc) que usou para conseguir realizar as atividades.

Bom trabalho e boa sorte nesta semana ajudando os Ghostbusters.



## Eletrônica Analógica:



**Figura 01 :** Dr. Petter

**Dr. Petter:** Olá jovem Titan, pelo visto você escolheu me ajudar na eletrônica analógica do nosso projeto robô caça-fantasmas. Seja muito bem-vindo! Preciso da sua ajuda para realizar os seguintes pontos:

### **O que queremos fazer?**

#### **1 ° Ponto: Motor de locomoção para o robô**

O robô caça fantasma utilizará um motor DC para sua locomoção. Para o controle do motor de um dos robôs de combate de 103kg a Titans dispõe de um projeto básico de ponte H para motores

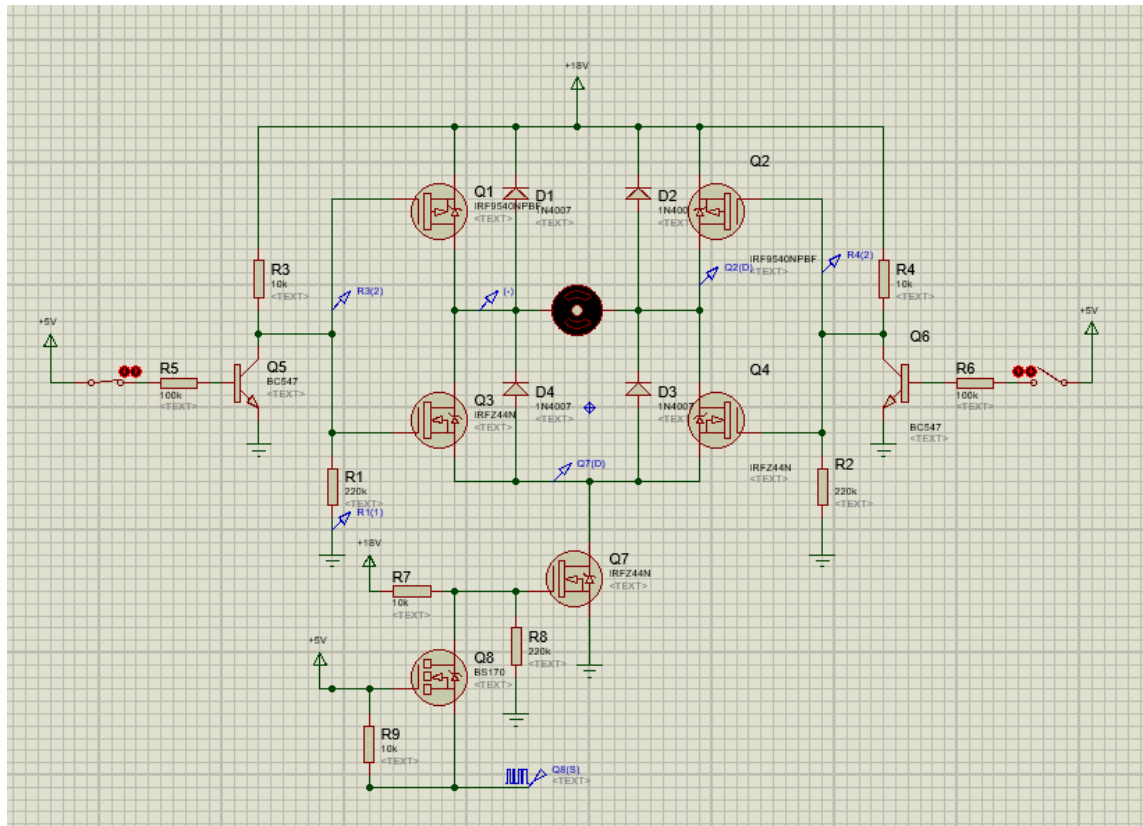


Figura 02: Modelo de ponte H

Porém o circuito foi projetado para um motor DeWalt Old Style 18V. A equipe do Ghostbusters usará um motor muito mais potente em seu robô, com as seguintes especificações:

- Marca: Motenergy
- Modelo: ME0909
- Potência: 4.8 kW
- Corrente: 100 A contínuos e 300 A de partida
- Tensão: 12 V a 48 V
- Torque: 9Nm
- Peso 11 Kg



**Figura 03:** Motor de locomoção do robô caça-fantasma

Use o projeto básico e realize as modificações necessárias para que possa atender as especificações do motor apresentado acima.

## **2 ° Ponto Sensor de Ectoplasma:**

Sabe-se que os fantasmas emitem um espectro de ectoplasma. Para detectar a presença deste espectro, é utilizado um sensor extremamente sensível, que responde com tensões de 0 a 5 nanovolts - ausência ou presença de ectoplasma, respectivamente, contudo, nosso microcontrolador só considera como “níveis lógicos baixo ou alto”, com tensões entre 0V e 5V. Observação: tensões maiores que 5V causam danos ao microcontrolador.



**Figura 04:** Sensor de Ectoplasma



### 3 ° Ponto Gatilho da arma

Existe um problema de compatibilidade na arma:



**Figura 05:** Arma dos Ghostbusters

Sua alimentação é feita com um gerador que fornece corrente alternada, com tensão de pico de 50V, porém, o disparador de prótons trabalha com corrente contínua, com 10V de tensão.

Projete um retificador de onda completa, baseado na ponte de Wheatstone, e um circuito regulador de tensão para que os sistemas possam ser acoplados.



### **Eletrônica Digital:**



**Figura 06:** Dr. Egon

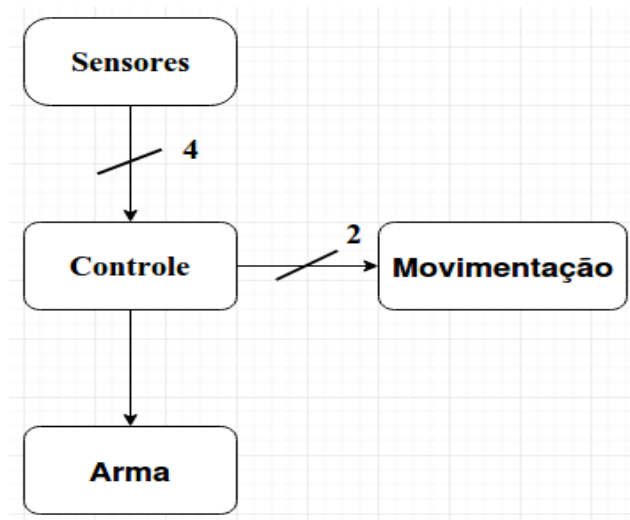
**Dr. Egon:** Olá jovem Titan, que bom que você escolheu me ajudar na eletrônica digital do nosso projeto robô caça fantasmas. Sem mais delongas vamos ver se você tem o que é preciso para essa tarefa...

### **O que queremos fazer?**

O projeto consiste em um robô autônomo seguidor de ectoplasma (substância fluídica que os fantasmas deixam aonde passam) cuja função é seguir, encontrar e capturar fantasmas. Com esse robô funcionando teríamos mais tempo para passar com a família e menos tempo tendo que trabalhar, hahaha...



### Entendendo o funcionamento do robô:



**Figura 07:** Fluxograma

A figura 7 mostra o diagrama de blocos funcional do robô. Esse é constituído por 4 módulos, sendo eles:

**Sensores:** É através de 4 sensores que o robô “enxerga” suas presas. Esses identificam o espectro luminoso do ectoplasma deixado pelos fantasmas, eles estão distribuídos ao redor do autônomo sendo um frontal (SF), outro traseiro (ST) e os outros dois na lateral direita (SD) e lateral esquerda (SE). O módulo de sensoriamento é um circuito inteiramente analógico que emite 4 sinais para o módulo de controle (um sinal para cada sensor).

**Controle:** Esse é o sistema nervoso central de nosso robô. O módulo de controle recebe os 4 sinais dos **Sensores**, e a partir disso deve controlar os outros dois módulos atuadores subsequentes, **Movimentação** e **Arma**. Para o primeiro, o controle emite dois sinais um para ligar ou desligar o motor esquerdo (ME) e outro para ligar ou desligar o motor direito (MD) do robô realizando assim sua movimentação. O módulo da arma, por sua vez, é controlado apenas por um sinal (AR) que liga ou desliga a arma.

**Movimentação:** Módulo composto por um drive controlado pelos sinais MD e ME e por dois motores um a esquerda e um a direita do robô. responsável pelo desempenho dinâmico do autônomo, sem ele não podemos caçar os fantasmas.

**Arma:** Módulo de ataque, composto por um relé que liga ou desliga a arma, a qual captura fantasmas. Esse módulo tem apenas um sinal de controle (AR). Sem ele não podemos captura-los.

### Como devemos Fazer?



O hardware e a estrutura do autônomo já estão completamente prontos com seus microcontrolador, ULA, regulador de tensão, oscilador, motores, baterias, rodas, arma, chassi, etc... No entanto sua lógica computacional ainda não foi implementada e é nesse ponto em que eu preciso da sua ajuda ! Sua tarefa consiste em 2 etapas:

**1º Etapa:** conceber um fluxograma, diagrama de blocos ou máquina de estados (Como você preferir chamar!) que ilustre o funcionamento do módulo de **Controle** do robô de acordo com os sinais de entrada (SF, ST, SD, SE) processando e emitindo os sinais de controle (MD, ME, AR). Você está livre para criar a máquina de estados da forma que quiser, mas obrigatoriamente seu projeto deve conter os estados listados na tabela 1.

**Tabela 1** – Estados pré-definidos

Estado	Sinais de controle	Observação
Parado	MD = 0 ME = 0 AR = 0	Estado inicial e de transição 2 motores desligado Arma desligada
Para Frente	MD = 1 ME = 1 AR = 0	Movimenta o robô para frente 2 motores ligados Arma desligada
Virar Direita	MD = 0 ME = 1 AR = 0	Vira o robô para direita Motor esquerdo Ligado Motor direito desligado Arma desligada
Virar Esquerda	MD = 1 ME = 0 AR = 0	Vira o robô para Esquerda Motor esquerdo desligado Motor direito Ligado Arma desligada
Atacar	MD = 0 ME = 0 AR = 1	Robô parado em baixo do fantasma Arma ligada

**Observação importante 1:** O robô tem basicamente 2 funções movimentar e atacar. Portanto, através dos sensores (SF, ST, SD, SE) o autônomo persegue o fantasma até estar posicionado embaixo dele e só nesse momento que ele poderá ativar a sua arma.

**Observação importante 2:** O robô tem apenas um sentido de movimentação (Para frente) e por esse motivo os sensores que forem opostos uns aos outros não podem ser ativados simultaneamente. Ou seja, SF nunca é ativado junto com ST e SD nunca é ativado junto com SE, a não ser no caso de proximidade máxima ao fantasma (Robô posicionado embaixo do fantasma) em que todos os sensores estarão ativados.

**2ª Etapa:** Desenvolver um software em qualquer linguagem de programação, o qual execute o funcionamento da máquina de estados desenvolvida na etapa anterior do projeto. (Dê preferência à linguagem C).





Você está livre para codificar com a linguagem e estrutura que melhor lhe agradar. Porém, um código em C com algumas funções e todas as variáveis de entrada e controle, será disponibilizado para te orientar na programação.

**Observação importante 3:** Caso você escolha uma linguagem de programação diferente de C, você deverá traduzir as funções e as variáveis para a linguagem de desenvolvimento que você escolheu para o projeto.

Lembre-se: Uma máquina não faz o que você quer, ela faz o que você manda! Pense em processos! Pense como o robô! Analise, crie e otimize!

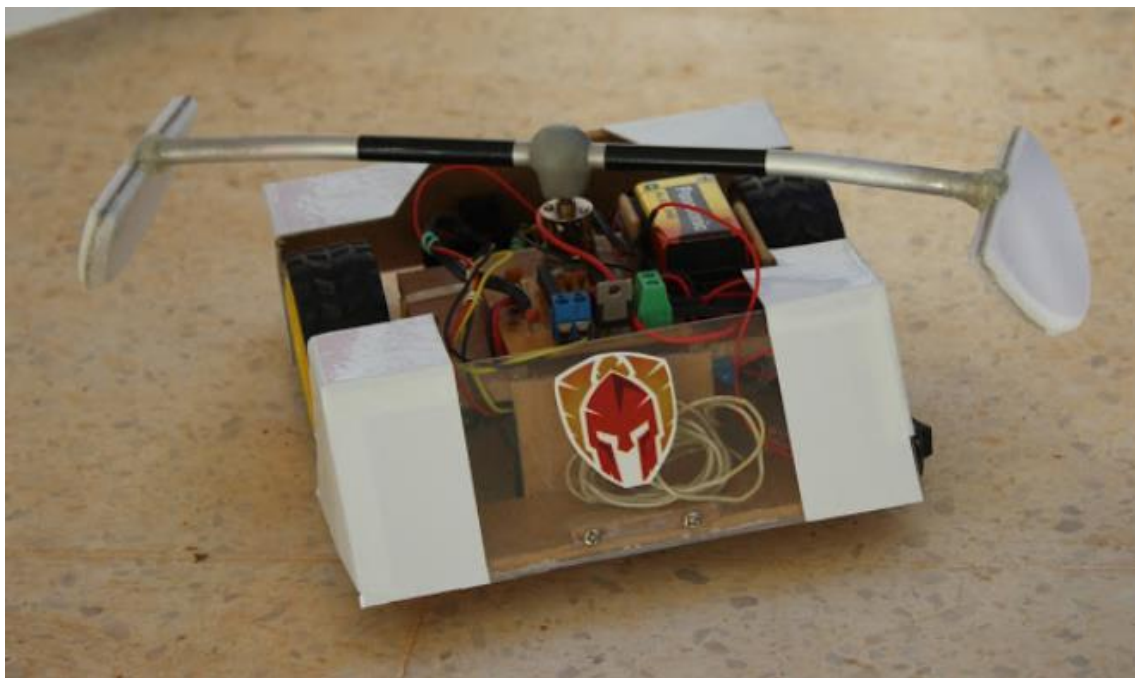


### Administrativo:



**Figura 08:** Winston

**Winston:** Então é você que vai me ajudar com o projeto fantasma administrativo? Bom, vamos lá. Eu preciso que você faça coisas simples mas preciso que você seja o mais organizado possível. Imagine que você está na liderança e organização da construção deste protótipo:



**Figura 09:** Protótipo

Esse protótipo será levado para a Campus Party BSB, utilizaremos ele para apresentação para possíveis patrocinadores da equipe. Como seria o gerenciamento e divisão de tarefas para a construção de um protótipo de robô? Sua equipe terá 7 pessoas,



incluindo você. O tempo total para construção do protótipo será de 4 semanas. Nesse prazo, já considere os testes e calibração. Para a sua atividade, você terá que especificar:

1. Que ferramenta você usaria para gerenciar seus deadlines?
2. Quais as etapas para a construção do robô;
3. Como distribuir o tempo e quantidade de pessoas na equipe, baseado nas etapas que você descreveu no quesito anterior (com quantas pessoas ficaria cada tarefa, além dos limites de prazos para cada pessoa);
4. Estipule um cronograma, custo de tempo, se possível, faça uma linha do tempo.



## Estrutura



**Figura 10: Dr. Raymond**

**Dr. Raymond:** Olá caro candidato, estou aqui para analisar algumas de suas habilidades, como criatividade, domínio do software CATIA V5R19, solução de problemas, entre outros. Farei isso usando duas situações, você tem total liberdade para fazer qualquer uma ou até mesmo as duas, lembre-se que isso é uma avaliação, dê o seu melhor.

### **1º Ponto:**

Um dos meus últimos trabalhos foi desenvolver um robô que pudesse lutar contra os fantasmas de maneira autônoma, para facilitar o nosso trabalho, mas por conta de outros projetos só tive tempo para construir a base e o sistema de locomoção do robô.

Seu trabalho é desenvolver uma arma e seus componentes, fazer o assembly e integra-la ao robô, você tem total liberdade criativa para desenvolvê-la. O formato da base pode ser alterado, os componentes internos podem ser realocados, mas devem ser todos MANTIDOS e INALTERADOS. O peso do robô deve ser levado em consideração. Havendo um peso limite de 15Kg, como as partes fixas do robô (componentes internos) tem um peso definido de 5Kg você tem um peso de 10Kg para construção da sua arma (as estimativas de peso podem ser feitas através do próprio CATIA).

Faça um pequeno texto explicando como funciona a sua arma e o motivo da escolhe-la.



Os arquivos referentes a base serão mandados via e-mail.

## **2º Ponto:**

Uma das partes mais difíceis de se caçar fantasmas é encontra-los, e muitas vezes quando encontramos eles escapam por lugares onde não podemos segui-los, para resolver esse problema a equipe pensou que um robô capaz de detectar e seguir os fantasmas é uma ótima ideia.

Então essa é a sua missão, desenvolva um robô capaz de detectar e seguir um fantasma, para esse robô será dado um componente especial, um sensor de ectoplasma, indispensável para encontrar fantasmas. Características que podem alterar a mobilidade do robô devem ser levadas em consideração, como tamanho e peso, mobilidade mesmo quando virado. O peso do robô deve ser levado em consideração. Havendo um peso limite de 5Kg, como as partes fixas do robô (sensor) tem um peso definido de 1Kg você tem um peso de 4Kg para construção de seu robô (as estimativas de peso podem ser feitas através do próprio CATIA).

Faça um pequeno texto explicando o motivo do seu robô ser do formato que você escolheu e como ele funciona.

O arquivo do sensor será disponibilizado.

Você tem total liberdade dentro do software CATIA, podendo usar todas as ferramentas disponíveis. Como já foi dito, esse trabalho tem caráter classificativo, quanto mais detalhado e bem desenvolvido o projeto, melhor. Os testes explicativos são de extrema importância, para que suas ideias sejam completamente compreendidas.

## **Bônus:**

Caso você consiga, faça uma simulação de como seria a movimentação do robô em ambos os casos.