

# **Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

*LAFF Robot*

Ana Luisa Bavati - RA: 13022165

Fábio Diniz - RA: 13195177

Frederico de Paola - RA: 13099965

Júlia Furlani - RA: 13027958

Leonardo Burrone - RA: 13066667

Campinas, 24 de Junho de 2016

## **1. Introdução**

O tema abordado por esse projeto foi o desenvolvimento de um robô, chamado LAFF. Ele tira uma foto de um objeto (azul, verde ou vermelho) colocado em frente a webcam e, a partir dela, identifica qual sua cor. Conforme a cor identificada, o objeto é separado em um recipiente destinado.

## **2. Materiais Utilizados**

2 Servos Motores TowerProSGServo9G mini  
1 BeagleBone Black  
1 Push Button de 2 pinos  
1 ProtoBoard  
1 Webcam  
Jumpers  
5 Parafusos  
Chave de Fenda  
Estilete  
Tesoura  
Placa de Isopor  
Papel Crepom (verde, azul e vermelho)  
4 Pedacos de Cano de PVC  
1 Pote de Tinta de Tecido na Cor Branca

1 Resistor de 10k Ohms  
2 Resistores de 1k Ohm  
1 Fonte de 5V  
1 Cano Joelho de PVC  
4 Copos de Plástico  
1 Prato de Isopor  
1 Caixinha de Papelão  
Papel Contact  
Cola Quente  
Fita Isolante  
Cola para Isopor  
Palito de Sorvete  
1 Caixa de Passagem de PVC

## **3. Montagem**

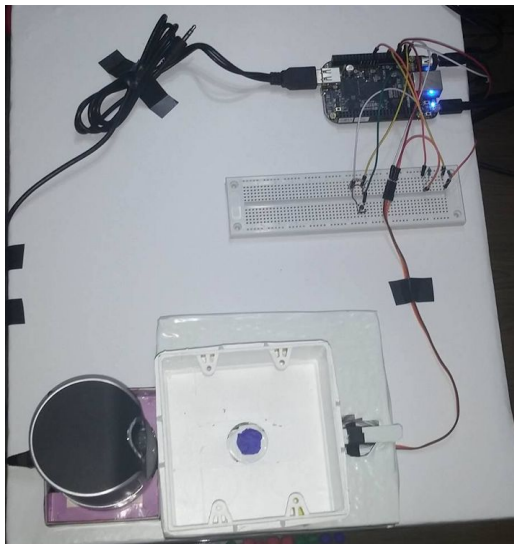


Imagem 1. Vista Superior do Projeto

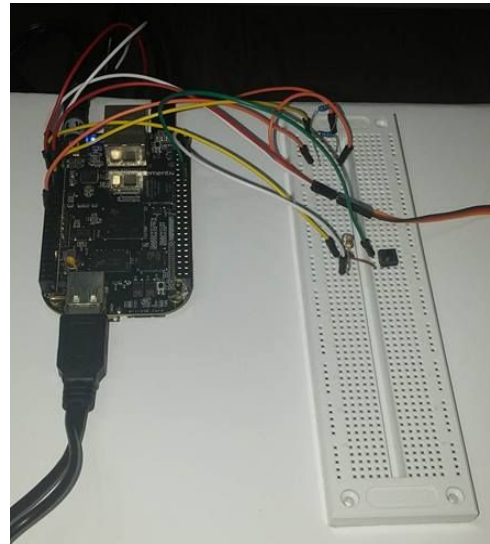


Imagem 2. Motores e WebCam Conectados na BeagleBone

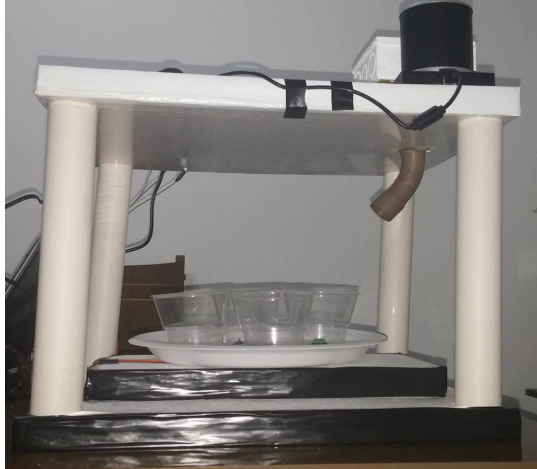


Imagem3. Vista Lateral do projeto



Imagem 4. Copos com o fundo de sua respectiva cor

#### **4. Funcionamento**

Na inicialização da BeagleBone um script (em python) é disparado. Esse script ajusta os motores na posição inicial da cada um, e fica aguardando, em loop infinito, o push button ser pressionado. Quando o push button for pressionado, uma função responsável por tirar foto é executada, e em seguida outra função que reconhece a cor (azul, verde ou vermelho) de um determinado pixel da foto tirada é executada retornando um inteiro correspondente a cor. Uma thread é disparada para ajustar o motor inferior que posiciona o copo da cor correspondente abaixo do cano por onde o objeto cairá, e o programa principal faz o motor superior que está “segurando” o objeto o liberar. Por fim, o motor responsável por liberar/segurar os objetos volta para sua posição inicial (“segurar” objeto) e aguarda o push button ser pressionado novamente para identificar uma cor para um novo objeto.

#### **5. Problemas Enfrentados e Soluções Tomadas**

**Problema:** Como movimentar o cano, que direcionaria o objeto ao recipiente desejado.

**Solução:** Mantar o cano fixo, e girar a base que contem os recipientes.

**Problema:** Falta de capacidade de armazenamento e processamento do Arduíno.

**Solução:** Utilizar BeagleBone Back.

**Problema:** Motor de Passos com funcionamento indesejável (fraco e lento) e dificil utilização.

**Solução:** Utilizar o servo motor.

**Problema:** Como fazer o reconhecimento da cor da imagem.

**Solução:** Utilizando a função `cv2.imread()` (presente na biblioteca OpenCV) para ler uma imagem e em seguida gravar em três variáveis o nível R, G e B a partir de um pixel específico da imagem.

**Problema:** Pesos dos objetos. Objetos mais leves caem mais rápido e o recipiente da cor correspondente ainda não estava alinhado.

**Solução:** Aumentar o peso dos objetos.

## **6. Conclusão**

O projeto nos proporcionou um grande ganho de conhecimento. Apreendemos uma nova linguagem de programação (python), como utilizar um sistema embarcado (BeagleBone Black), aplicação da biblioteca OpenCV e revemos alguns conceitos de circuitos de computadores.