



Resumo - Iniciação Científica

Desenvolvimento de um Sistema de Detecção Visual de Objetos para Aplicação em Voo Autônomo de Drone

Aluno: Luís Fernando de Campos – RA: 173163

Orientadora: Profa. Dra. Talía Simões dos Santos Ximenes – Matrícula: 304003

**Limeira/SP
2020**

1. Introdução

Este projeto de iniciação científica tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema que realize a detecção de objetos de uma determinada cor, para isto é utilizada a biblioteca de visão computacional OpenCV e a placa Raspberry PI 3 com uma câmera conectada, que serão embarcados no drone. O drone também terá um sistema autônomo, que fará com que todo o processo de voo e detecção seja realizado sem a necessidade de controle humano.

A Figura 1 mostra o diagrama de blocos esquemático referente ao que foi desenvolvido neste trabalho. O bloco principal é a controladora APM que vai realizar o controle de todo o sistema embarcado no drone, tais como, da telemetria, do módulo de GPS, do Raspberry PI 3 e da câmera. O drone possui uma telemetria embarcada junto com a controladora de voo e uma telemetria conectada em uma estação de controle em solo para controle de voo autônomo. Um circuito para regular a tensão para uma bateria conseguir alimentar todo o sistema também é necessário.

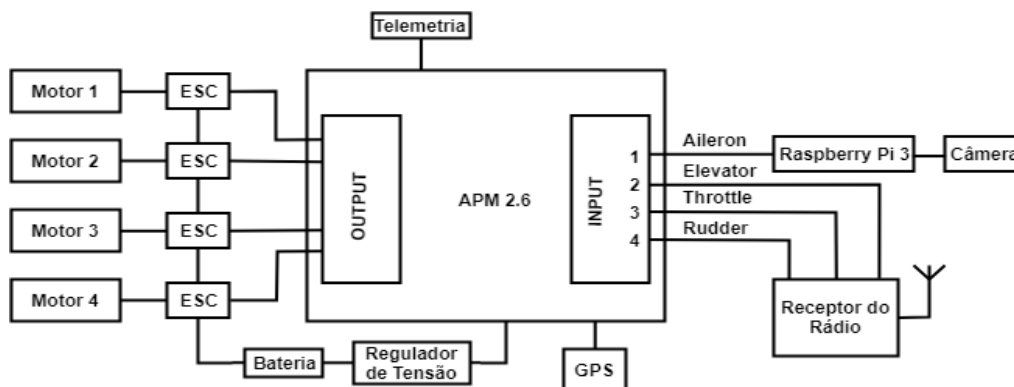


Figura 1 - Esquemático do projeto.

2. Resumo das atividades realizadas

2.1. Raspberry Pi e OpenCV

Foram feitos vários códigos para realizar a detecção de objetos. A Figura 2 mostra as *trackbars*, um programa que é possível definir a faixa de valores da cor vermelha que será utilizada para detectar os objetos, muito importante para diferenciar as cores e não detectar cores com tonalidades parecidas ao vermelho.

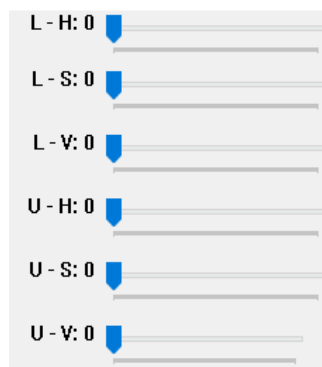


Figura 2 - Trackbars que definem a faixa de valores de uma cor.

Para este projeto foi escolhida a cor vermelha para que seja detectada pela câmera do drone. A Figura 3 demonstra um programa criado para realizar esta detecção: o objeto é envolto por um retângulo que identifica e escreve o nome da cor, além de mostrar a posição exata do objeto em relação aos pixels da imagem.



Figura 3 - Objeto detectado.

A Figura 4 mostra o mesmo objeto isolado, ou seja, tudo que é vermelho aparece na imagem e todas as outras cores aparecem como preto.

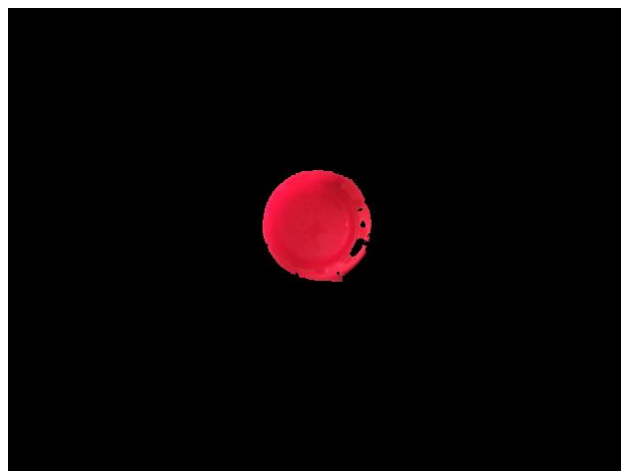


Figura 4 - Objeto isolado.

Todos os programas foram feitos primeiramente em simulação usando o software PyCharm. Após a conclusão de todos os testes simulados, eles foram implementados na placa Raspberry Pi 3, cujos funcionamentos ocorreram conforme esperado.

2.2. GPS

O Sistema de Posicionamento Global (GPS), foi utilizado neste projeto para detectar a maior quantidade de satélites possíveis para obter uma maior precisão no posicionamento do drone. Esse sistema além de informar a latitude e longitude, informa a altitude do drone em relação ao chão, a velocidade de deslocamento e a data e hora. Para obter todos os dados foi utilizada uma shield GPS conectada em uma placa Arduino, conforme mostrado na Figura 5.



Figura 5 - Shield GPS.

Com os resultados de latitude e longitude obtidos em laboratório, -22.562244 e -47.424137 respectivamente, foi possível verificar a eficiência e precisão da shield GPS, que detectou 11 satélites em ambiente fechado. A localização obtida pela placa coincidiu com a localização do Laboratório de Sistemas Embarcados da FT onde foram realizados os testes, como pode ser visto através da Figura 6.



Figura 6 - Localização do GPS.

2.3. MAVLink

O Mavlink (*Micro Air Vehicle Link*) é um protocolo que utiliza mensagens para fazer a comunicação entre uma estação de controle em solo e o drone, com ele é possível decolar e pousar de forma autônoma, alterar o modo de voo, voltar para o ponto de decolagem, traçar rotas, entre outros comandos, além de receber informações da telemetria, como: número de satélites, altitude, velocidade, coordenadas e porcentagem da bateria.

O drone em modo autônomo sendo controlado e monitorado por uma estação de controle em solo, ao detectar um objeto da cor vermelha realizará o pouso no local, sendo essa tarefa pré-definida via comando de pouso no MAVProxy, que é um pacote de software de estação de controle de drones para sistemas baseados em Mavlink. Em qualquer momento o controlador pode retomar o controle do drone e criar novos caminhos para o drone percorrer.

3. Conclusão

Ao estudar todas as funcionalidades e possibilidades de um drone, percebemos o quão importante esta tecnologia pode ser para as pessoas, desde uma simples entrega de comida até mesmo em transporte de insumos médicos. Existem muitos benefícios, como principalmente o tempo que é economizado se comparado com a forma que é realizado atualmente.

O sistema autônomo permite que uma estação de controle em solo monitore vários drones, o controle humano seria apenas para traçar rotas e por segurança para que os drones cheguem ao destino final sem nenhum problema. E juntamente com a detecção de objetos, é possível a criação de várias funcionalidades para o drone.

4. Agradecimentos

Ao programa CNPq/PIBIC pela oportunidade de estudo e concessão da bolsa de Iniciação Científica, e também para a Profa. Dra. Talía Simões dos Santos Ximenes e ao Rodrigo Luiz Ximenes, engenheiro do Laboratório de Sistemas Embarcados da Faculdade de Tecnologia da Unicamp, pelo suporte durante todo o período de desenvolvimento do projeto.