



Projeto USV

Relatório Raspberry Pi 5



Prof. Pedro Teodoro

Trabalho elaborado por:

- Christian Rodrigues 15202
- Pedro Pereira 15199
- Eduardo Oliveira 15201
- Rodrigo Salgueiro 15213
- Diogo Paixão 15208

ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
Introdução	2
Desenvolvimento	2
Problemas e Desafios.....	2

Introdução

Dentro do contexto deste projeto, uma das etapas fundamentais do trabalho consistiu em explorar e implementar o uso da câmara do Raspberry Pi. Esta subparte do projeto teve como foco aprender a captar imagens e vídeos, bem como aplicar um sistema de detecção visual que permita identificar objetos vermelhos com formato circular. Estes objetos funcionam como pontos de referência visuais que o barco pode usar para orientar os seus movimentos e tomar decisões durante a navegação.

Desenvolvimento

Neste projeto, o principal objetivo foi explorar e compreender o funcionamento da câmara do Raspberry Pi. O trabalho desenvolveu-se em várias etapas, desde a configuração inicial até à aplicação de técnicas para reconhecimento de cor e forma.

O primeiro passo foi garantir que a câmara estava corretamente ligada e funcional. Foram feitos testes para capturar imagens e vídeos, assegurando que o dispositivo respondia conforme o esperado.

Com a captação de imagem e vídeo a funcionar, o desafio seguinte consistiu em aplicar um filtro que permitisse detetar apenas objetos vermelhos. Foi necessário ajustar os parâmetros da imagem até se conseguir isolar essa cor de forma consistente.

Além da identificação da cor, o projeto também procurou reconhecer a circularidade dos objetos detetados. Para isso, analisou-se a forma dos elementos presentes na imagem, distinguindo os que apresentavam contornos mais próximos de um círculo.

Problemas e Desafios

Durante o desenvolvimento do código de visão para o Raspberry Pi 5, enfrentámos vários desafios importantes que condicionaram o desempenho e a fiabilidade do sistema.

O primeiro grande desafio foi **definir um intervalo de valores HSV** (Matiz, Saturação e Valor) que permitisse detetar a cor da boia de forma robusta, minimizando ao mesmo tempo o risco de confundir outros objetos ou reflexos com a própria boia. Este processo exigiu vários testes práticos para ajustar os limites de cor de forma a equilibrar sensibilidade e precisão.

Outro problema relevante foi a **necessidade de otimizar o código** para garantir que o processamento de imagem ocorresse em tempo real, mantendo o maior número de fotogramas por segundo possível, mesmo a uma resolução de 720p. Isto exigiu otimizações no pipeline de aquisição, filtragem e detecção, de forma a não comprometer a detecção da boia em condições dinâmicas.

Também tivemos de definir um **limite mínimo de área** para descartar detecções irrelevantes. Foi necessário encontrar um valor coerente que permitisse ignorar pequenos ruídos ou reflexos que poderiam enganar o algoritmo, mas sem correr o risco de perder a boia quando se encontrasse mais longe.

Além disso, foi fundamental desenvolver **funcionalidades de apoio**, como o código de ajuste interativo do intervalo HSV. Esta ferramenta permitiu realizar medições mais precisas no local e definir o intervalo de cor mais fiável para cada cenário, garantindo que o algoritmo se mantenha funcional sob diferentes condições de luminosidade e ambiente.

Estes desafios demonstraram a importância de planejar e testar o sistema em condições reais para garantir o **bom funcionamento do código de visão em situações imprevistas**.

Conclusão

Em suma, o desenvolvimento do código de processamento de imagem no Raspberry Pi foi fundamental para garantir o funcionamento autónomo do nosso projecto. Apesar dos desafios enfrentados, como a definição do intervalo HSV ideal, a optimização do desempenho em tempo real e a filtragem de ruídos, foi possível chegar a uma solução robusta e adaptável a diferentes condições. O trabalho realizado permitiu detectar a boia de forma fiável, enviar as coordenadas correctas ao Arduino e integrar todo o sistema de forma eficiente. Este resultado demonstra a importância dos testes práticos, da análise de problemas e das melhorias contínuas para alcançar um código funcional e alinhado com os objectivos do projecto.

Referências

<https://github.com/15200-USV/USV.git>