

# TESTE DE EFICÁCIA DO MÉTODO DA ODOMETRIA VISUAL NO ROBÔ TERRASENTIA

Jorge Id Facuri Filho

Vitor Akihiro Hisano Higuti

Marcelo Becker

Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos

jorgeid@usp.br

## Objetivos

Este projeto teve como meta o estudo e a implementação da odometria visual (VO) monocular, utilizando a linguagem C++ e o framework ROS (*Robot Operating System*), para testá-la a partir das imagens coletadas pelo robô móvel agrícola TerraSentia, com o intuito de poder comparar os dados das trajetórias e posicionamentos, obtidos pelo método, com os resultados esperados da real trajetória que o robô está percorrendo no ambiente agrícola inserido.

## Métodos e Procedimentos

Para a estimativa de uma determinada trajetória, implementou-se o algoritmo de correspondência de pontos 2D-2D [1], utilizando a biblioteca OpenCV para a Linguagem C++. O método de VO opera a partir da extração de pontos de interesse (cantos), utilizando o detector FAST [2], em uma imagem  $I_k$  e o rastreio destes durante  $n$  imagens seguintes, antes do início de uma nova detecção. Tendo o conhecimento dos pontos correspondentes entre duas imagens sucessivas, foi possível encontrar uma matriz que descreve a relação geométrica entre duas imagens consecutivas, denominada de matriz Essencial. A partir da decomposição desta em uma matriz de rotação e em um vetor de translação, descritos a partir do movimento dos

pontos encontrados na imagem  $I_{k+1}$  em relação ao seus correspondentes na imagem  $I_k$ , foi possível recuperar a trajetória percorrida pelo robô.

## Resultados

A partir da extração das imagens de uma trilha de milho em "U", por meio do framework ROS, foi possível utilizar os dados coletados como entrada do algoritmo implementado para estimar a trajetória percorrida pelo TerraSentia. Desta maneira, a Figura 1 mostra a comparação entre o percurso estimado pelo método VO e o *ground truth*.

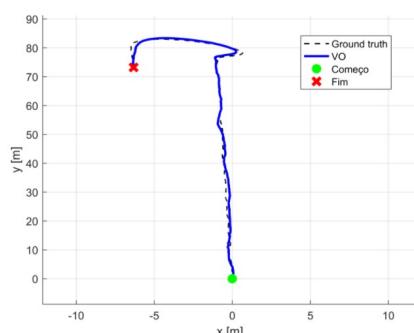


Figura 1: Comparação entre a trajetória estimada pelo método VO e o *ground truth*.

## Conclusões

Por meio da implementação feita, foi possível verificar que o método da odometria visual consegue recuperar a trajetória percorrida por um corpo de forma satisfatória, menos custosa e com uma relativa eficácia, apesar da existência de erros de translação que ocorrem ao longo do processo de estimação do caminho.

## Referências Bibliográficas

- [1] Scaramuzza, D. and Fraundorfer, F. (2011). Visual odometry [tutorial]. *IEEE robotics & automation magazine*, 18(4):80–92.
- [2] Rosten, E. and Drummond, T. (2006). Machine learning for high-speed corner detection. In *European conference on computer vision*, pages 430–443. Springer.