

Sistem Visual Odometry Stereo Sederhana Berbasis Fitur = Simple Feature-based Stereo Visual Odometry System

William Gates, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920541273&lokasi=lokal>

Abstrak

Seiring dengan kemajuan teknologi, kemampuan kendaraan atau robot untuk dapat secara otonom menjelajahi lingkungannya menjadi semakin diminati. Terdapat banyak tantangan yang dihadapi oleh kendaraan atau robot otonom agar dapat melakukannya. Salah satu tantangan tersebut adalah melacak gerakan inkremental dan menganalisis lingkungannya dengan akurat untuk melakukan lokalisasi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu menangani masalah tersebut adalah dengan menggunakan visual odometry. Visual odometry adalah proses mengestimasi gerakan translasi dan rotasi kendaraan atau robot menggunakan kamera yang dipasangkan dengan menganalisa gambar-gambar yang diambil. Dalam penelitian ini, penulis mencoba membangun sebuah sistem visual odometry stereo sederhana. Sistem ini terdiri dari enam bagian utama yaitu mendeteksi fitur dan mengkomputasi deskriptornya menggunakan Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB), mencocokkan fitur secara brute force berdasarkan jarak Hamming dari deskriptor-deskriptor fitur, melacak fitur menggunakan optical flow Lucas-Kanade, melakukan triangulasi terhadap titik-titik fitur menggunakan linear triangulation, mengestimasi translasi dan rotasi dengan menyelesaikan permasalahan Perspective-n-Point (PnP) menggunakan gabungan metode Efficient PnP (EPnP) dan Random Sample Consensus (RANSAC), dan memperbaharui estimasi posisi dan orientasi. Sistem yang dibangun ini memperoleh average translation root mean squared error sebesar 5.1284% dan average rotation error sebesar 0.027 deg/m pada dataset odometry publik KITTI dengan performa kecepatan 18.88 frames per second pada environment komputer 1 core dengan clock speed 2.7 Ghz.

.....As technology advances, the ability of vehicles or robots to be able to autonomously explore their environment is becoming increasingly desirable. There are many challenges that autonomous vehicles or robots face in order to do so. One of the challenges is to track incremental motions and accurately analyze their environment for localization. One of the methods that can be used to help to deal with this problem is by using visual odometry. Visual odometry is the process of estimating the translational and rotational movements of a vehicle or robot using a camera attached by analyzing the images taken. In this research, the author tried to build a simple stereo visual odometry system. This system consists of six main parts, namely detecting features and computing their descriptors using Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB), matching features by brute forcing based on Hamming distance from the feature descriptors, tracking features using Lucas-Kanade optical flow, triangulating the feature points using linear triangulation, estimating translation and rotation by solving Perspective-n-Point (PnP) problems using a combination of Efficient PnP (EPnP) and Random Sample Consensus (RANSAC) methods, and updating the position and orientation estimation. This system has an average translation root mean squared error of 5.1284% and an average rotation error of 0.027 deg/m on the KITTI public odometry dataset with a speed performance of 18.88 frames per second in a 1 core computer with a clock speed of 2.7 Ghz.