



FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDONESIA

Tugas Lab 6: Multi-Camera Vision Systems

Teaching Assistants :

AAA

IHS

Soal ini menguji CPL IK 6 - CPMK 1 - Sub-CPMK 3

Released : Thursday, 31 October 2024 (17.00 WIB)

Deadline : Friday, 1 November 2024 (23.59 WIB)

1 Penjelasan Tugas

Tugas ini dapat dikerjakan dengan menggunakan Python. File yang harus dikumpulkan adalah:

- Tugas dikumpulkan dalam bentuk `.ipynb` yang berisi kode dari jawaban Anda disertai dengan penjelasan untuk setiap soal atau komentar singkat.
- Sertakan contoh perintah atau cara menjalankan program tersebut dengan menuliskannya pada bagian atas script file Anda.

Format penamaan file: [Lab ke-sekian]_[NPM]_[NamaLengkap].ipynb

Contoh penamaan file: Lab6_1234567890_AndiBudi.ipynb

2 Penalti

- Penalti keterlambatan pengumpulan tugas 10% apabila kurang dari 1 jam.
- Penalti keterlambatan pengumpulan tugas 25% apabila kurang dari 24 jam.
- Setelah batas waktu yang telah ditentukan, pengumpulan tugas tidak akan dinilai.
- Plagiarisme akan ditindak sesuai dengan aturan dan hukum yang berlaku di Fasilkom UI.

3 Soal Tugas

3.1 [50] Depth Maps dan 3D Point Clouds dari Citra Stereo

Soal ini menguji CPL IK 6 - CPMK 1 - Sub-CPMK 3

Diberikan citra "tsukuba_l.png" dan "tsukuba_r.png" sebagai berikut.



Anda diberikan dua citra stereo dari adegan yang sama yang diambil dari sudut yang sedikit berbeda. Tugas Anda adalah menghitung peta disparitas, memvisualisasikan point cloud 3D, dan menganalisis hasilnya.

- (a) [15] Menggunakan algoritma StereoSGBM dari OpenCV, hitung peta disparitas untuk citra stereo. Tampilkan peta disparitas menggunakan *matplotlib*. Eksperimen dengan parameter seperti *blockSize*, *numDisparities*, dan *uniquenessRatio* untuk melihat pengaruhnya pada peta disparitas dan sertakan setidaknya dua plot untuk menunjukkan perbedaannya.
- (b) [10] Jelaskan bagaimana perubahan parameter *blockSize* dan *numDisparities* memengaruhi peta disparitas. Apa yang terjadi jika *blockSize* terlalu kecil atau besar?
- (c) [15] Menggunakan peta disparitas dari 1.a, buat point cloud 3D menggunakan fungsi *cv2.reprojectImageTo3D*. Saring titik-titik dengan disparitas yang tidak valid dan plot point cloud 3D menggunakan *plotly* untuk visualisasi interaktif.

Catatan: Titik dengan disparitas tidak valid adalah titik-titik dengan nilai disparitas yang terlalu rendah atau tidak dapat diandalkan karena kurangnya kecocokan yang cukup antara kedua gambar.

- (d) [10] Bagaimana peta disparitas memengaruhi point cloud 3D? Apa peran matriks *Q* dalam mengonversi peta disparitas menjadi koordinat 3D?

Catatan: Matriks *Q* merujuk pada Tutorial Lab 6 di bagian **Transformasi ke Point Cloud 3D**

3.2 [50] Estimasi Kedalaman Lanjutan Menggunakan Citra Stereo

Soal ini menguji CPL IK 6 - CPMK 1 - Sub-CPMK 3

Diberikan sepasang citra stereo "cones_left.png" dan "cones_right.png" sebagai berikut.



- (a) [15] Lakukan **rektifikasi stereo** pada citra stereo yang diberikan dengan bawaan OpenCV (misalnya, `stereoRectifyUncalibrated`) untuk menyelaraskan citra sehingga titik-titik yang bersesuaian terletak pada garis horizontal yang sama. Tampilkan citra hasil rektifikasi secara berdampingan. Jelaskan secara singkat langkah-langkah pra-pemrosesan yang Anda lakukan dan pastikan bahwa geometri epipolar telah ditangani dengan benar.
- (b) [10] **Jelaskan** mengapa rektifikasi citra merupakan langkah krusial dalam sistem penglihatan stereo. Diskusikan bagaimana rektifikasi mempengaruhi perhitungan peta disparitas dan akurasi estimasi kedalaman secara keseluruhan.
- (c) [15] Gunakan fungsi **pencocokan stereo** bawaan OpenCV (misalnya, `StereoBM` atau `StereoSGBM`) untuk menghitung peta disparitas dari citra stereo yang telah direktifikasi. Eksperimen dengan berbagai parameter seperti *block size*, *num disparities*, dan *uniqueness ratio*. Tampilkan peta disparitas yang dihasilkan untuk minimal dua pengaturan parameter yang berbeda. Jelaskan bagaimana perubahan parameter mempengaruhi hasil peta disparitas.
- (d) [10] **Analisis** hasil peta disparitas yang Anda peroleh pada bagian (c). Diskusikan keterbatasan dari metode pencocokan stereo ini dalam kondisi tertentu, seperti pada area tanpa tekstur atau dengan pola berulang. Berikan minimal dua saran atau teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas peta disparitas dalam situasi tersebut.