

Nama : ARDIUS EBENEZER SIMANJUNTAK

NIM : 1103210208

KELAS : TK-45-G04

ANALISA LAPORAN

1. Moving Average Filter

Moving Average Filter merupakan teknik pemrosesan sinyal dasar yang diimplementasikan untuk menghaluskan data temporal. Implementasi menggunakan fungsi konvolusi numpy memungkinkan pengurangan noise secara efektif dengan mempertahankan tren utama sinyal. Teknik ini sangat berguna untuk preprocessing data sensor atau sinyal yang mengandung noise acak.

Keunggulan implementasi:

- Kompleksitas komputasi rendah $O(n)$
- Fleksibilitas dalam pemilihan window size
- Preservasi tren data asli

2. SIFT Feature Detection

Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) diimplementasikan menggunakan OpenCV untuk deteksi fitur robust pada citra. Algoritma ini mampu mengidentifikasi keypoint yang invariant terhadap rotasi, scaling, dan perubahan pencahayaan. Implementasi melibatkan konversi ke grayscale untuk mengurangi kompleksitas komputasi.

Aspek teknis implementasi:

- Preprocessing citra ke grayscale
- Deteksi keypoint menggunakan DoG (Difference of Gaussian)
- Ekstraksi deskriptor 128-dimensi
- Visualisasi keypoint pada citra asli

3. Representasi Histogram

Implementasi histogram warna menggunakan OpenCV memungkinkan analisis distribusi intensitas pixel untuk setiap channel warna (BGR). Teknik ini memberikan insight tentang karakteristik pencahayaan dan kontras citra.

Komponen analisis:

- Perhitungan distribusi intensitas per channel
- Visualisasi menggunakan matplotlib
- Range intensitas 0-255 dengan 256 bin
- Analisis terpisah untuk setiap channel warna

4. Gaussian Smoothing

Implementasi Gaussian smoothing menggunakan kernel 2D untuk blur citra. Teknik ini efektif untuk mengurangi noise sambil mempertahankan informasi tepi yang signifikan. Parameter kernel size dan sigma memungkinkan kontrol tingkat smoothing.

Karakteristik implementasi:

- Kernel Gaussian 2D simetris
- Customizable kernel size dan sigma
- Preservasi struktur citra global
- Efektif untuk preprocessing

5. Deteksi Tepi Sobel

Implementasi operator Sobel untuk deteksi tepi menggunakan perhitungan gradien pada arah horizontal dan vertikal. Teknik ini menghasilkan representasi tepi yang robust dengan perhitungan magnitude gradien.

Detail teknis:

- Komputasi gradien X dan Y terpisah
- Perhitungan magnitude menggunakan norm Euclidean
- Sensitivitas terhadap tepi horizontal dan vertikal
- Output berupa citra gradien magnitude

6. HOG Feature Extraction

Histogram of Oriented Gradients (HOG) diimplementasikan untuk ekstraksi fitur yang robust terhadap variasi pencahayaan dan geometric transformation kecil. Implementasi menggunakan scikit-image dengan parameter standar untuk deteksi objek.

Spesifikasi implementasi:

- Resize citra ke 64x128 pixel
- Cell size 8x8 pixel
- Block size 2x2 cell
- 9 bin orientasi gradien
- Normalisasi block untuk invariansi pencahayaan
-

Kesimpulan

Implementasi keenam teknik pengolahan citra ini memberikan toolkit komprehensif untuk berbagai aplikasi computer vision. Setiap teknik memiliki use case spesifik dan dapat dikombinasikan untuk hasil optimal. Kode yang diimplementasikan mengutamakan efisiensi komputasi dan kemudahan penggunaan, dengan memanfaatkan library OpenCV dan NumPy untuk operasi matriks yang optimal.