Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung

Ujian Akhir Semester IF4073 Pemrosesan Citra Digital

Semester 1 Tahun Akademik 2024/2025

Jumat, 3 Januari 2025

Waktu: 100 menit

1. a) Jelaskan mengapa operasi penapisan (*filtering*) pada model warna HSI memiliki lebih banyak keuntungan daripada model warna RGB dan CMY.

b) Apa pengaruh penambahan 120° pada komponen *Hue* terhadap komponen R, G, dan B pada citra input?

 **(Nilai = 10)**

1. Diberikan potongan citra 5 x 5 di bawah ini. Deteksi tepi di dalam citra dilakukan dengan operator Sobel. Dua *mask* operator Sobel, Sx dan Sy, diperlihatkan di bawah ini. Kekuatan tepi (*magnitude*) dihitung dengan rumus M.

a) Lakukan deteksi tepi dengan operator Sobel tersebut. Pixel-pixel pinggir tidak perlu dikonvolusi. Tuliskan hasil konvolusinya.

b) Lakukan *thresholding* untuk menentukan apakah sebuah pixel merupakan pixel tepi atau bukan. Ambil T adalah rata-rata semua kekuatan tepi. Jika merupakan pixel tepi maka nyatakan sebagai 1 dan pixel bukan tepi dinyatakan sebagai 0. Tuliskan citra tepinya.

|  |  |
| --- | --- |
| A grid of numbers with black and white text  Description automatically generated |   |
| M = $\left|Gx\right|+ \left|Gy\right|$  |

**(Nilai: 20)**

1. Misalkan transformasi Hough diterapkan pada citra di bawah ini:

 

1. Berapa nilai maksimum pada sel akumulator?
2. Berapa nilai (r, θ) pada sel akumulator yang bernilai maksimum tersebut?

**(Nilai = 10)**

1. Di dalam layer konvolusi pada sebuah arsitektur CNN, misalkan citra input berukuran 227 x 227 dan kernel berukuran 3 x 3.
2. Jika pixel-pixel pinggir tidak dikonvolusi dan asumsikan tidak ada *padding*, maka jika digunakan *stride* = 4, tentukan ukuran *feature map.*
3. Jika pixel-pixel pinggir dikonvolusi dengan melakukan *padding* selebar 1 *pixel*, maka jika digunakan *stride* = 2, tentukan ukuran *feature map.*

**(Nilai = 10)**

1. Tinjau citra berukuran 5 x 5 (kiri) dan memiliki nilai-nilai pixel (kanan) sebagai berikut:



1. Hitung peluang kemunculan untuk setiap nilai keabuan
2. Berapa jumlah minimum bit untuk setiap nilai keabuan pada citra tersebut?
3. Lakukan pemampatan citra dengan metode Huffman lalu tentukan kode Huffman untuk setiap nilai keabuan.
4. Hitung panjang rata-rata bit untuk mengkodekan nilai pixel jika dikodekan dengan panjang kode tetap (*fixed-length code*) dan panjang rata-rata bit jika dikodekan dengan kode Huffman.
5. Hitung nisbah pemampatan citra

**(Nilai = 25)**

1. Diberikan citra F berukuran 4 x 4, setelah dikompresi dengan metdoe JPEG menghasilkan citra F’ sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 120 | 124 | 125 | 126 |  | 122 | 120 | 120 | 120 |
| 118 | 120 | 121 | 123 |  | 110 | 112 | 124 | 118 |
| 121 | 122 | 121 | 125 |  | 125 | 120 | 111 | 121 |
| 120 | 122 | 124 | 125 |  | 123 | 117 | 115 | 130 |

 F ` F’

Hitung PSNR citra setelah dimampatkan.

**(Nilai = 10)**

1. Diberikan citra F berukuran 8 x 8 sebagai berikut dan sebuah elemen pentruktur.
2. Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi erosi pada citra F
3. Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi dilatasi pada citra F
4. Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi *opening* pada citra F



**(Nilai: 15)**

1. Apa perkiraan nilaimu untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E) **(Nilai: 2)**