

Solusi Ujian Akhir Semester IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra
Semester 1 Tahun Akademik 2023/2024
Jumat, 8 Desember 2023
Waktu: 100 menit

A. Soal Pilihan Ganda

Tuliskan jawaban soal pilihan ganda di bawah ini pada lembar jawabanmu, hanya berupa huruf jawaban saja (A, B, C, D, E, dst). Setiap soal bernilai 4.

1. Jika kita ingin mengubah citra berwarna (RGB) menjadi citra grayscale, maka citra RGB perlu dikonversi ke model warna, KECUALI:
 - A. HSI
 - B. HSV
 - C. XYZ
 - D. CMY
 - E. YCbCr

Jawaban: D

2. Kita ingin menggunakan Transformasi Hough untuk mendeteksi bentuk kurva (parabola, hiperbola, elips, dsb) di dalam citra tepi. Jika kita mendeteksi kurva berbentuk parabola, maka ruang parameternya adalah:
 - A. satu dimensi
 - B. dua dimensi
 - C. tiga dimensi
 - D. empat dimensi
 - E. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: C

3. Diberikan satu baris pixel pada citra yang memiliki 8 nilai keabuan sebagai berikut (diarsir). Angka di atas array menyatakan indeks. Jika turunan pertama menggunakan *forward-difference* dan turunan kedua menggunakan *backward difference*, maka persilangan 0 terjadi antara:
 - A. Indeks 1 dan 2
 - B. Indeks 3 dan 4
 - C. Indeks 4 dan 5
 - D. Indeks 5 dan 6
 - E. Indeks 8 dan 9
 - F. Tidak ada jawaban yang benar

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 | 2 | 1 | 0 |

Jawaban: C

4. Operator LoG pada deteksi tepi bekerja sebagai berikut:
- A. Citra ditapis dengan operator Laplacian, kemudian ditapis dengan operator Gaussian
 - B. Citra ditapis dengan operator Gaussian, kemudian ditapis dengan operator Laplacian
 - C. Citra ditapis dengan median filtering, kemudian ditapis dengan operator Gaussian
 - D. Citra ditapis dengan median filtering, kemudian ditapis dengan operator Laplacian
 - E. Citra ditapis dengan mean filtering, kemudian ditapis dengan operator Laplacian
 - F. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: B

5. Di dalam layer konvolusi di dalam CNN, misalkan citra input berukuran 7×7 dan kernel berukuran 3×3 . Jika pixel-pixel pinggir tidak dikonvolusi dan asumsikan tidak ada padding, maka jika digunakan $stride = 2$, ukuran *feature map* menjadi:
- A. 3×3
 - B. 4×4
 - C. 5×5
 - D. 6×6
 - E. Tetap 7×7
 - F. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: A

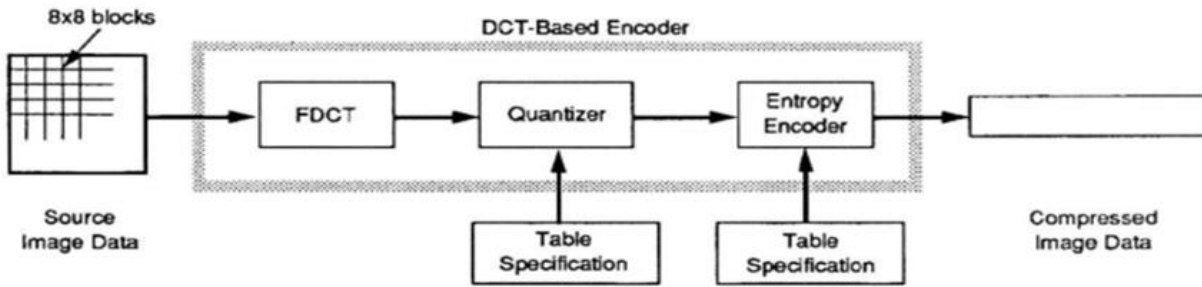
6. Metode Otsu digunakan di dalam operasi pengambangan (*thresholding*) pada proses segmentasi untuk membagi citra menjadi beberapa kelas (*region*). Metode ini didasarkan pada:
- A. Minimisasi variansi antar kelas
 - B. Maksimasi variansi antar kelas
 - C. Minimisasi rata-rata antar kelas
 - D. Maksimasi rata-rata antar kelas
 - E. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: B

7. Metode kompresi citra yang termasuk ke dalam *lossless compression* adalah, KECUALI:
- A. Huffman coding
 - B. Run-length encoding
 - C. Fractal compression
 - D. Pemampatan secara kuantisasi (*quantizing compression*)
 - E. DPCM (*Differential Pulse Code Modulation*)
 - F. C dan D
 - G. C, D, E
 - H. C dan E

Jawaban: F

8. Perhatikan diagram metode JPEG di bawah ini:



Proses yang menimbulkan *lossy compression* terjadi pada:

- A. FDCT
- B. Quantizer
- C. Entropy encoder
- D. A dan B
- E. B dan C
- F. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: D

9. Diberikan citra F berukuran 3 x 3, setelah diproses menghasilkan citra F' sebagai berikut:

| | | |
|-----|-----|-----|
| 120 | 124 | 125 |
| 118 | 120 | 121 |
| 121 | 122 | 121 |

F

| | | |
|-----|-----|-----|
| 122 | 120 | 120 |
| 110 | 112 | 124 |
| 125 | 120 | 111 |

F'

PSNR citra F' adalah:

- A. 30,5
- B. 32,87
- C. 34,56
- D. 36,78
- E. 37,25
- F. Tidak ada jawaban yang benar

Jawaban: B

10. Diberikan citra A dan B. Pernyataan mana yang benar tentang image warping dan image warping terhadap citra A dan B?

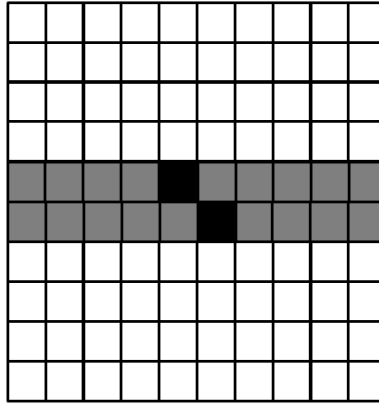
- A. Pada image warping, nilai pixel citra A diubah menjadi nilai pixel pada citra B
- B. Pada image morphing, kita melakukan image warping dari citra A menjadi citra B
- C. Pada image morphing, kita mengubah bentuk citra A menjadi bentuk citra B
- D. Pada image warping, kita melakukan coss-dissolve dari citra A menjadi citra B
- E. Pada image morphing, kita mengkombinasikan A dan B untuk membentuk sejumlah citra intermediate
- F. B dan E benar
- G. A dan D benar

Jawaban: E

H. Essay

Jawablah soal uraian di bawah ini pada lembar jawaban

1. Citra berukuran 10 x 10 berikut memiliki 3 nilai keabuan (hitam, abu-abu, dan putih)



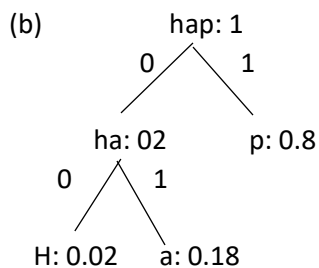
- Hitung peluang kemunculan untuk setiap nilai keabuan, kemudian hitung entropi citra tersebut
- Lakukan pemampatan citra dengan metode Huffman lalu tentukan kode Huffman untuk setiap nilai keabuan.
- Hitung panjang rata-rata bit untuk mengkodekan nilai pixel jika dikodekan dengan panjang kode tetap (fixed-length code) dan panjang rata-rata bit jika dikodekan dengan kode Huffman.
- Hitung nisbah pemampatan citra

(Nilai = 25)

Jawaban:

- $p(\text{putih}) = 80/100 = 0.8$
 $p(\text{abu}) = 18/100 = 0.18$
 $p(\text{hitam}) = 2/100 = 0.02$

$$H = - \sum p_i \log_2 (p_i) = -(0.8 \log_2 (0.8)) + 0.18 \log_2 (0.18) + 0.02 \log_2 (0.02) = 0.8157$$



Kode Huffman:

Putih: 1
Abu : 01
Hitam: 00

- Rata-rata bit fixed code = 2 bit per pixel (karena hanya ada 3 nilai keabuan, cukup 2 bit)

$$\text{Rata-rata bit Huffman code} = \sum p_i \text{length}(i) = (0.8)(1) + (0.18)(2) + (0.02)(2) = 1.2 \text{ bit}$$

$$\text{Nisbah pemampatan} = 1.2/2 = 3/5 = 60\%$$

2. Diberikan potongan citra 5 x 5 di bawah ini. Deteksi tepi di dalam citra dilakukan dengan operator Prewitt. Dua mask operator Prewitt, P_x dan P_y , diperlihatkan di dalam gambar. Kekuatan tepi (magnitude) dihitung dengan rumus G.

- Lakukan deteksi tepi dengan operator Prewitt tersebut. Pixel-pixel pinggir tidak perlu dikonvolusi
- 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

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 10 | 3 | 2 | 5 | 4 |
| 11 | 8 | 3 | 1 | 6 |
| 7 | 5 | 6 | 2 | 7 |
| 2 | 1 | 9 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 3 | 0 | 1 |

$$P_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad P_y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$G(f(x,y)) = \sqrt{P_x^2 + P_y^2}$$

(Nilai: 20)

(a)

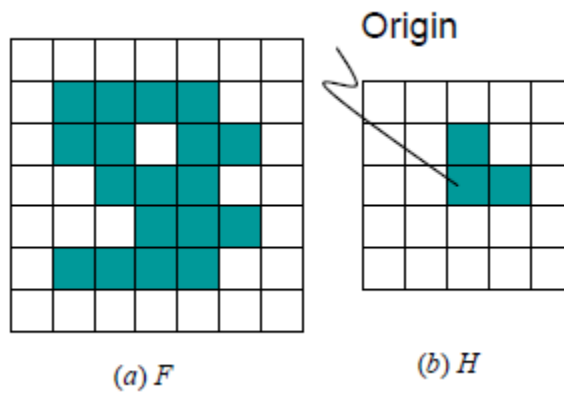
| | | | | |
|---|-------|------|-------|---|
| * | * | * | * | * |
| * | 17.26 | 8.54 | 7.21 | * |
| * | 10.20 | 7.28 | 5.83 | * |
| * | 12.21 | 7.62 | 13.60 | * |
| * | * | * | * | * |

(b) T = 9.97

(c)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| * | * | * | * | * |
| * | 1 | 0 | 0 | * |
| * | 1 | 0 | 0 | * |
| * | 1 | 0 | 1 | * |
| * | * | * | * | * |

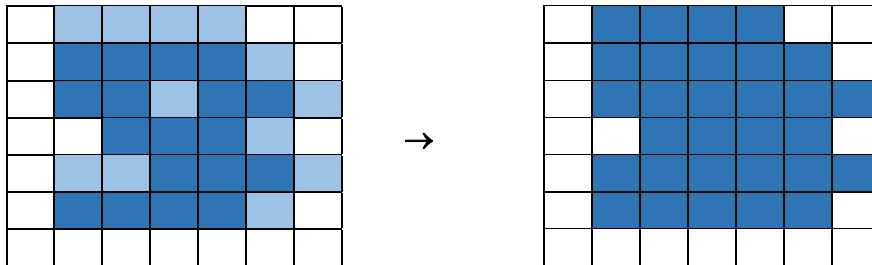
3. Diberikan citra F berukuran 7 x7 sebagai berikut dan sebuah elemen pentruktur.
- (a) Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi dilation pada citra F
 - (b) Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi erosi pada citra F
 - (c) Tentukan hasil morfologi jika dilakukan operasi closing pada citra F



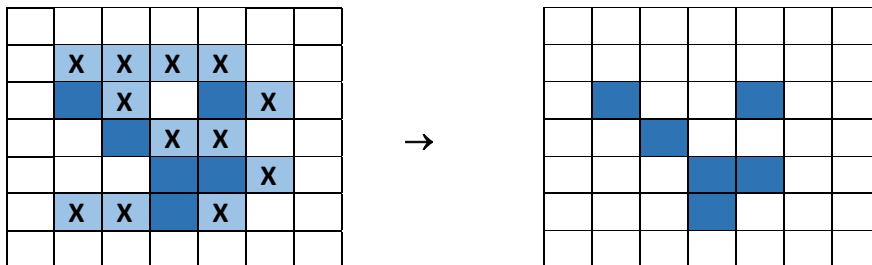
(Nilai: 15)

Jawaban:

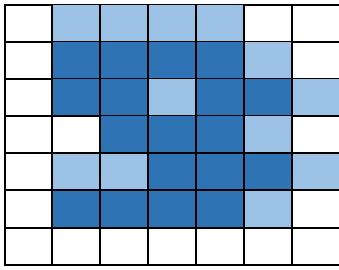
(a) $F \oplus H$



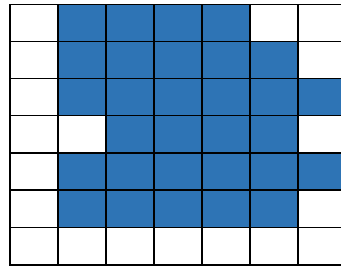
(b) $F - H$



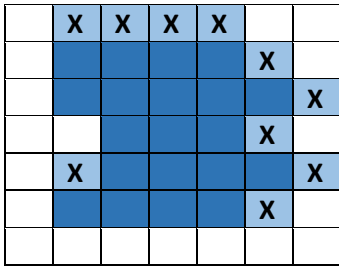
(b) $(F \oplus H) - H$



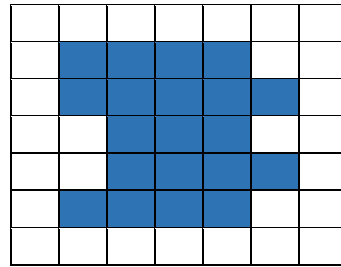
→



Dilation



→



Erosion

4. Apa perkiraan nilaimu untuk mata kuliah ini? (A/AB/B/BC/C/D/E)

(Nilai: 2)