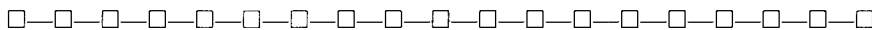


TENTAMEN COMPUTER VISION

5 juli 2002, 9.00 uur



Bij het tentamen mogen het boek, Lab Manual, kopieën van sheets en ev. eigen aantekeningen worden gebruikt.

Voorzie de in te leveren bladen van je naam, en nummer ze. Schrijf op het eerste blad het aantal ingeleverde bladen. Bij elk van de 4 opgaven is het maximale aantal voor deze opgave te behalen punten vermeld. Je krijgt 1 punt gratis. Succes!

Opgave 1. (2.5 pt) Beschouw een binair beeld X met 4-verbonden 1-pixels en 8-verbonden 0-pixels.

- a. We willen geïsoleerde 1-pixels (1-pixels zonder 4-verbonden 1-pixels als buur) selecteren d.m.v. een hit-or-miss transformatie

$$\psi_1(X) := X \otimes (A^1, A^2).$$

Geef een structurerend element-paar (A^1, A^2) dat deze selectie bewerkt.

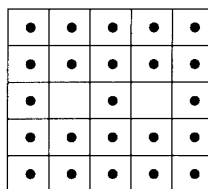
- b. Nu willen we geïsoleerde 0-pixels (0-pixels zonder 8-verbonden 0-pixels als buur) selecteren d.m.v. een hit-or-miss transformatie

$$\psi_2(X) := X \otimes (B^1, B^2).$$

Geef een structurerend element-paar (B^1, B^2) dat deze selectie bewerkt.

- c. Geef een transformatie ψ , uitgedrukt in ψ_1 en ψ_2 , die gelijktijdig geïsoleerde 1-pixels en geïsoleerde 0-pixels (zoals boven gedefinieerd) selecteert.
- d. Is de transformatie ψ_1 stijgend ('increasing')? Zelfde vraag voor ψ_2 en ψ .
- e. Is de transformatie ψ_1 extensief, anti-extensief, of geen van beide? Zelfde vraag voor ψ_2 en ψ .

Opgave 2. (2 pt) Beschouw een binair beeld X zoals in Fig. 1 (de 1-pixels zijn aangegeven met zwarte stippen, de 0-pixels met lege vakjes).



X

Figuur 1: Binair beeld X .

- a. Geef in een plaatje de afstandstransformatie ('distance transform') van X in het geval van de city-block distance.
- b. Zelfde vraag, maar nu in het geval van de chessboard distance.

Opgave 3. (2 pt) Een manier om grijswaardebeelden te segmenteren in voor- en achtergrond is gebaseerd op drempeling ('thresholding').

- a. Beschrijf hoe deze methode werkt.
- b. Aan welke aanname(n) omtrent het histogram van het inputbeeld moet hierbij zijn voldaan?

Opgave 4. (2.5 pt) Beschouw het volgende inferentieprobleem. Gegeven is een punt $P = (p_1, p_2, p_3)$ in de 3-D ruimte dat via perspectiefprojectie wordt afgebeeld op een punt P' in het projectievlak. De coördinaten (u, v) van P' worden bekend verondersteld. Verder is gegeven dat P in een bekend vlak V ligt, waarvan de vergelijking wordt gegeven door

$$Ax + By + Cz + D = 0.$$

- a. Laat zien hoe de coördinaten (p_1, p_2, p_3) van het punt P teruggevonden kunnen worden uit de coördinaten (u, v) van P' , de parameters (A, B, C, D) van het vlak V , en de cameraconstante f .
- b. In welk geval werkt deze methode niet?