

Odgovori na pitanja za dodatne poene

1. Ispitati da li je Box (Mean) filter kauzalan.

Box (Mean) filter je vrsta filtera koja se često koristi u obradi slika za izgladivanje i smanjenje šuma. Kada govorimo o tome da li je filter "kauzalan" (uzročan), to znači da izlaz filtera zavisi samo od trenutnih i prethodnih vrednosti na ulazu, a ne od budućih vrednosti.

Box (Mean) filter **jeste kauzalan** jer svaka vrednost na izlazu filtera zavisi isključivo od trenutnih i prethodnih vrednosti na ulazu. Ovaj filter radi tako što uzima srednju vrednost piksela unutar određenog prozora ili regiona slike. Ova operacija ne zahteva informacije iz budućnosti, što odražava svojstvo kauzalnosti.

2. Ispitati da li je Median filter sistem bez memorije.

Sistem bez memorije je onaj čiji izlaz u trenutku t zavisi isključivo od ulaza u trenutku t , a ne od prethodnih ulaza, dok je sistem sa memorijom takav sistem ukoliko njen izlaz u bilo kom vremenskom trenutku zavisi od prethodnih vrednosti ulaza ili prethodnih vrednosti izlaza

Median filter se koristi za izoštravanje ili uklanjanje šuma na osnovu srednje vrednosti u lokalnom prozoru. Ovaj filter računa medianu (srednju vrednost) vrednosti piksela unutar prozora. Međutim, sama operacija sortiranja i izračunavanja mediane uključuje sve vrednosti unutar prozora, ne samo trenutne vrednosti ulaza.

Median filter je sistem sa memorijom jer izlaz u trenutku t zavisi od prethodnih vrednosti unutar prozora, a ne samo od trenutnog ulaza. Ova operacija zahteva pamćenje i analizu prethodnih vrednosti, čime se stvara zavisnost od prošlih ulaza i čini filter sistemom sa memorijom.

3. Pokazati nelinearnost grayscale filtra erozije (Erozija na grayscale slikama je definisana kao minimum filter). Dovoljno je pokazati na kernelu dimenzije 3x3

Erozija u kontekstu obrade slika na grayscale slikama je definisana kao minimum filter. Ovaj filter ima ulogu smanjenja svetline na slici, tj. smanjuje vrednosti piksela.

Da bismo pokazali nelinearnost ovog filtera, možemo razmotriti primer kernela dimenzija 3×3 . Neka je I ulazna grayscale slika, E eroziona slika (rezultat primene erozionog filtra), a K predstavlja kernel dimenzija 3×3 . Operator erozije koristi se za minimizaciju vrednosti piksela u određenoj lokalnoj oblasti slike. Nelinearnost se može pokazati na primeru dve različite slike A i B , gde $A \neq B$. Ako je EA eroziona slika slike A i EB eroziona slika slike B , možemo videti da erozija od $A+B$ nije jednaka $EA+EB$.

Formalno, nelinearnost može biti izražena sledećim primerom:

$E(A+B) \neq E(A)+E(B)$. Znak $+$ predstavlja element-wise zbir slika. Ako erozija (minimum filter) bio linearan, gornji izraz bi bio tačan.

Međutim, zbog minimum operacije koja se primenjuje na lokalne oblasti, nelinearnost je očigledna.