

Vježba 9.

Matematička morfologija

U ovoj vježbi upoznaćemo se sa nekim primjenama matematičke morfologije u digitalnoj obradi slike. Matematička morfologija je različit koncept zasnovan na teoriji skupova i geometrijskim karakteristikama slike. U ovoj vježbi ograničićemo se na binarnu matematičku morfologiju.

Uvod

Kod binarnih slika pikseli uzimaju samo dvije vrijednosti koje se mogu tumačiti kao `true` i `false`. Pikseli čija je vrijednost `true` predstavljaju objekte, a pikseli čija je vrijednost `false` predstavljaju pozadinu na slici. Na ovaj način se lako uočavaju strukturalne karakteristike slike. U Matlabu i Image Processing Toolboxu binarne slike su predstavljene matricama čiji su elementi klase `logical`.

Jedan skup morfoloških operacija implementiran je funkcijom `bwmorph` koja je sastavni dio Image Processing Toolboxa. Proučite sintaksu funkcije `bwmorph`. Uočite da se ovoj funkciji može zadati i treći argument koji predstavlja broj primjena operacije na zadatu sliku. Ovo je značajno kod nekih operacija čija je priroda iterativna kao što je određivanje *skeletona*. Ukoliko je ovaj parametar `Inf` operacija se izvršava sve dok se rezultujuća slika ne prestane mijenjati.

Osim osnovnih morfoloških operacija dilatacije i erozije (`dilate`, `erode`), te otvaranja i zatvaranja (`open`, `close`) pomoću ove funkcije mogu se izvršiti i složenije operacije kao što su određivanje skeletona bez krajnjih piksela (`shrink`), skeletona sa krajnjim pikselima (`thin`), te za implementaciju *salt* filtra (`clean`).

Pomoću funkcije `bwmorph` moguće je vršiti dilataciju, eroziju, otvaranje i zatvaranje korištenjem samo 8-povezanog strukturnog elementa. Ukoliko je potrebno korištenje drugih strukturnih elemenata moguće je koristiti funkcije `imdilate`, `imerode`, `imopen` i `imclose`, respektivno.

Zadatak

1. Učitati sliku `circbw.tif` (sastavni dio IPT). Ova slika je binarna i na njoj ćemo ispitati osnovne morfološke operacije.

2. Primijeniti na sliku dilataciju sa 3x3 strukturnim elementom i prikazati rezultat.
3. Primijeniti na sliku eroziju sa 3x3 strukturnim elementom i prikazati rezultat.
4. Primijeniti na sliku otvaranje sa 30x30 strukturnim elementom i prikazati rezultat.
5. Primijeniti na sliku zatvaranje sa 30x30 strukturnim elementom i prikazati rezultat.
6. Primijeniti na sliku otvaranje, a zatim zatvaranje sa 3x3 strukturnim elementom i prikazati rezultat.
7. Učitati sliku `sarafi.tif` i prikazati je. U pitanju je grayscale slika koju u binarnu možemo prevesti zadavanjem praga.
8. Formirati binarnu sliku korišćenjem matrične operacije poređenja sa pragom 130. Objekti na slici treba da budu šarafi.
9. Pronaći skeleton sa krajnjim pikselima za ovu sliku.
10. Pronaći skeleton bez krajnjih piksela.
11. Na skeleton dobijen u prethodnoj tački primijeniti *salt* filter.
12. Napisati program kojim se implementira uslovna dilatacija i na rezultat primjene *salt* filtra primijeniti uslovnu dilataciju sa 8-povezanim strukturnim elementom i polaznom slikom kao maskom. Šta se dobija kao rezultat?