

Képfeldolgozás a gyakorlatban

Morfológia dióhéjban

Erózió (\ominus)

- ▶ Szürkeskálás kép (I)
- ▶ Egy szerkesztőelem (struktúraelem): S
pl: $S = \{(0, 0), (-1, 0), (1, 0), (0, -1), (0, 1)\}$

$$(I \ominus S)(x, y) = \min_{s \in S} (I(x + s.x, y + s.y))$$

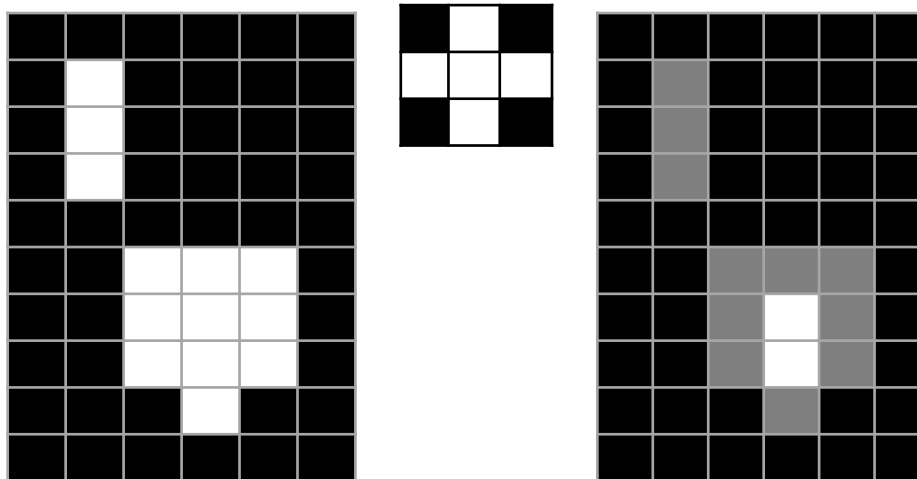
- ▶ Illesszük rá a szerkesztőelemet a kép egy pontjára
- ▶ Vegyük az alá eső pontok minimumát
- ▶ Az eredményképen helyettesítsük a képpontot ezzel az értékkel
- ▶ Fekete-fehér képen a minimum érték 0
=> ha az S alá esik 0, akkor középpont háttérponttá válik

Erózió (\ominus)

- Példa:

```
Mat S = getStructuringElement( MORPH_CROSS, Size(3, 3));  
erode(binaris_kep, eredmeny, S );
```

A sötétszürkével jelölt pontok törlődnek a képről:



- Csúcsok, kiugró részek pusztítása.
Bináris képen: "a tenger bekebelezi a partmenti részeket"

Dilatáció (\oplus)

- ▶ Szűrkeskálás kép (I)
- ▶ Egy szerkesztőelem (struktúraelem): S

$$(I \oplus S)(x, y) = \max_{s \in S} (I(x + s.x, y + s.y))$$

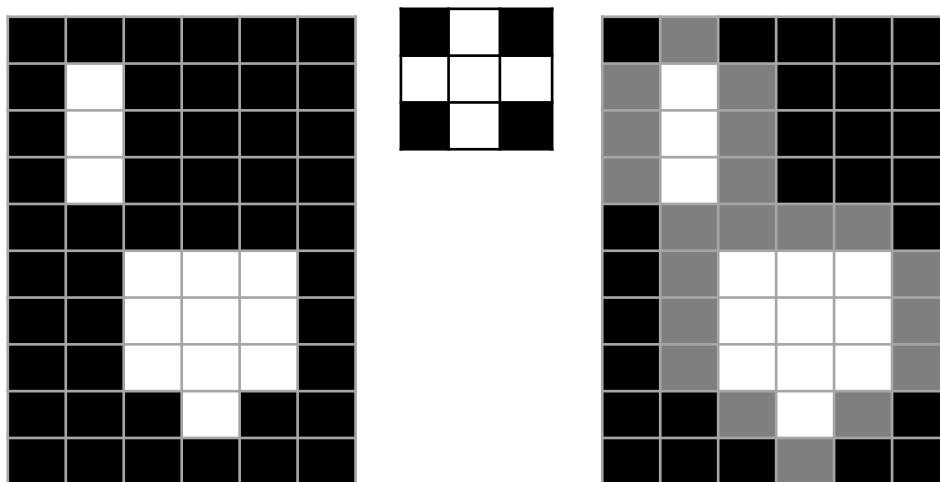
- ▶ Illesszük rá a szerkesztőelemet a kép egy pontjára
- ▶ Vegyük az alá eső pontok maximumát
- ▶ Az eredményképen helyettesítsük a képpontot ezzel az értékkel
- ▶ Fekete-fehér képen a maximum érték fehér (pl. 255)
=> ha az S alá esik 255, akkor a középpont előtérponttá válik

Dilatáció (\ominus)

- Bináris képnél:

```
Mat S = getStructuringElement(MORPH_CROSS, Size(3, 3));  
dilate(bináris_kep, eredmény, S);
```

A sötétszürkével jelölt pontok előtérponttá válnak az eredményképen:



- Partmenti részek, völgyek feltöltése

Egyéb morfológiai operátorok

```
morphologyEx( InputArray src, OutputArray dest,  
              int method, InputArray kernel);
```

method:

- MORPH_OPEN
 - Nyitás (Erózió + Dilatáció)
 - hatás: kisméretű objektumok eltűnnek, szétszedhet objektumokat

- MORPH_CLOSE
 - Zárás (Dilatáció+Erózió)
 - hatás: kisebb lyukak eltűnnek, összeolvaszthat objektumokat

- MORPH_GRADIENT
 - Dilatált kép - Erodált kép //különbségkép
 - Hatás: élek kiemelése

Egyéb morfológiai operátorok

```
morphologyEx( InputArray src, OutputArray dest,  
              int method, InputArray kernel);
```

- MORPH_TOPHAT

- Eredeti - Nyitás utáni kép //különbségkép
- hatás: „csúcs detektor”
kisméretű objektumok, csúcsok, élek kiemelése
- (mert a nyitás után ezek a részek tűntek el (v. tompultak) az eredeti képen, ezért a kivonás után ezek tűnnek fel

- MORPH_BLACKHAT

- Zárás utáni kép - eredeti
- hatás: „völgy detektor”
kisebb lyukak, sötét részek kiemelése

Feladat: köd eltávolítás

- ▶ Töltse le a galaxy.jpg képet.
- ▶ Olvassa be szürkeskálában.
- ▶ Emelje ki az apró csillagokat, a "ködöt" elnyomva.
 - Használja a morphologyEx függvény MORPH_TOPHAT operátorát.
 - A struktúraelem legyen téglalap alakú, 5x5-ös méretű.

Feladat: zajszűrés

- ▶ Az eszkimókutya küszöbölése után zajos volt az eredményt.

https://en.wikipedia.org/wiki/File:American_Eskimo_Dog.jpg

- ▶ Küszöbölje a szürkeskálás képet
- ▶ Morfológiai műveletek segítségével távolítsa el az apróbb zajokat.
- ▶ erózió -> eltávolít
- ▶ dilatació -> kiterjeszti a képen maradt pontokat
(körvonalak *valamennyire* helyreállnak)
- ▶ egybegyűrva: nyitás

Feladat:

- ▶ Töltse le és olvassa be az alábbi képet szűrkeskálában:
<https://arato.inf.unideb.hu/szeghalmy.szilvia/kepfeld/img/sajt.jpg>
- ▶ Feladat1:
Határozza meg a sajt (és a lyukak) körvonalát morfológiai műveletek segítségével.
- ▶ Feladat2:
Távolítsa el a lyukakat morfológiai műveletek segítségével.
Ügyeljen rá, hogy ne térjen el nagy mértékben a körvonal az eredetitől

Feladat: szitakötőszárny elemzése

- ▶ Töltse le és olvassa be az alábbi képet szürkeskálában

<https://arato.inf.unideb.hu/szeghalmy.szilvia/kepfeld/img/szitakoto.jpg>

- ▶ Küszöböléssel távolítsa el a háttérét a képről
- ▶ Morfológiai műveletekkel tűntesse el az érhálózat folton kívüli részeit
Ügyeljen rá, hogy ne térjen el nagy mértékben a körvonal az eredetitől
- ▶ Határozza meg a két folt összméretét pixelben (pl. `countNonZero`)
- ▶ Segítség:
Ha a szárnytő a képen maradt, akkor a koordináták alapján leválaszthatja a képről:
`Mat img2 = img(Rect(x, y, width, height));`

Feladat: annotált sejt

- ▶ Töltse le az annotált sejtek képet.
- ▶ Küszöböléssel segítségével emelje ki a piros kereszteket.
Dolgozzon az R csatornán! Használjon magas küszöbértéket. pl. 250.
- ▶ Használja a MORPH_HITMIS operátort (bináris minták keresésére szolgál).
 - A morphologyEx függvényt használja
 - 3x3-as, keresztalakú maszkot hozzon létre (mert kereszt alakot keresünk)
- ▶ Járja be a képet, és gyűjtse vektorba az előtérpontokat a HIT&MIS alkalmazása utáni képen.
- ▶ Járja be a vektort és az eredeti képen jelölje be a kereszteket zöld színnel. pl. drawMarker(kep, pont, szin, MARKER_CROSS);

