

Poročilo 3. vaje pri predmetu OVS interpolacija in decimacija slik

Tina Zwitter 64200432

26. oktober 2020

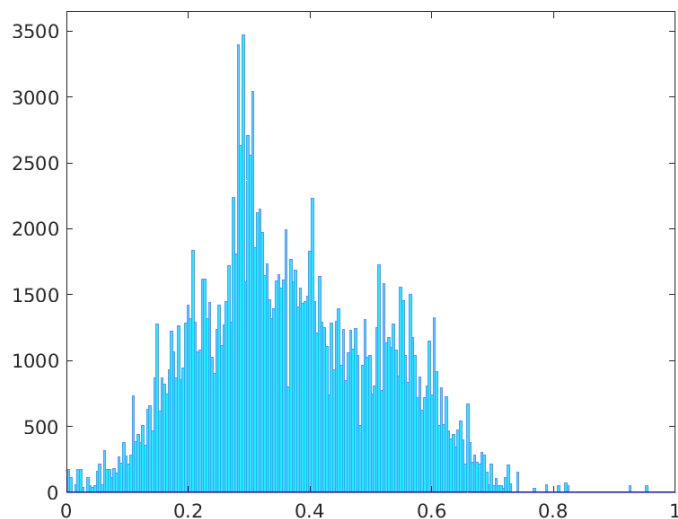
1 Interpolacijsko območje

Določite interpolacijsko sliko kot območje velikosti $X \times Y = 65 \times 50$ slikovnih elementov v dani sliki, pri čemer se prvi slikovni element območja nahaja na lokaciji $(x, y) = (75, 30)$ slikovnih elementov v dani sliki.

Priložite sliko dobljenega interpolacijskega območja. Priložite tudi sliko histograma interpolacijskega območja ter zapišite minimalno, maksimalno in povprečno sivinsko vrednost območja.



Slika 1: interpolacijska slika



Slika 2: histogram danega območja

Maksimalna sivinska vrednost znaša 243, minimalna sivinska vrednost je 0, povprečna sivinska vrednost pa znaša 93.5997. Če te številke normaliziramo maksimum znaša 0.9529, minimum 0, povprečje pa je 0.3671. Iz tega lahko razberemo, da je slika temnejša.

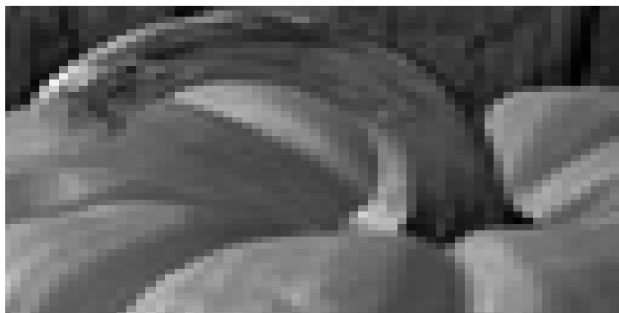
2 interpolacija ničtega reda

Kaj so prednosti in kaj slabosti interpolacije ničtega reda?

Priložite sliko interpoliranega območja velikosti $X \times Y = 600 \times 300$ slikovnih elementov, pridobljenega z interpolacijo ničtega reda interpolacijskega območja.

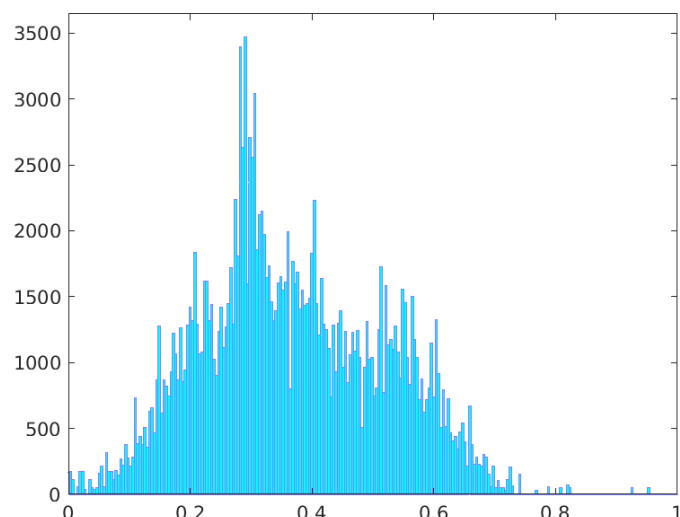
Priložite tudi sliko histograma interpoliranega območja ter zapišite minimalno, maksimalno in povprečno sivinsko vrednost interpoliranega območja.

Prednosti interpolacije ničtega reda so, da je računsko enostavna in s tem hitra pri računanju. Slabost pa je, da slika, ki nastane je kockasta in izgubimo nekatere podatke o sliki, ker izberemo najbližjega sosedo. Če interpoliramo kakšno sliko, kjer so razlike med sosednimi piksli zelo velike, izgubimo kar nekaj podatkov s tem, da vzamemo najbližjega.



Slika 3: Slika interpolirana z ničtim redom

Na sliki je prikazana slika, ki jo dobimo, če dano sliko interpoliramo z ničtim redom v velikosti 600×300 . Vidimo lahko slabost interpolacije - kockast prikaz.



Slika 4: pripadajoči histogram interpolirane slike z ničtim redom

Maksimalna sivinska vrednost slike z interpolacijo ničtega reda je 243, minimalna vrednost je 0, povprečna pa je 93.6990.

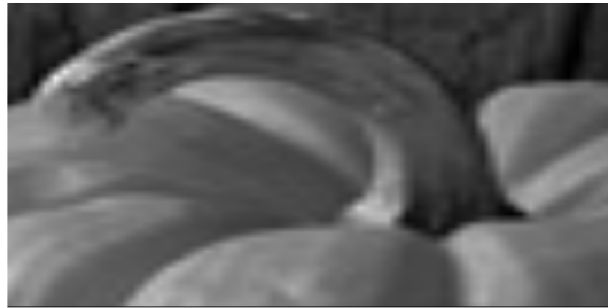
Vrednosti se približno ujemajo z originalno sliko. Prav tako histogram ohrani svojo obliko.

3 interpolacija prvega reda

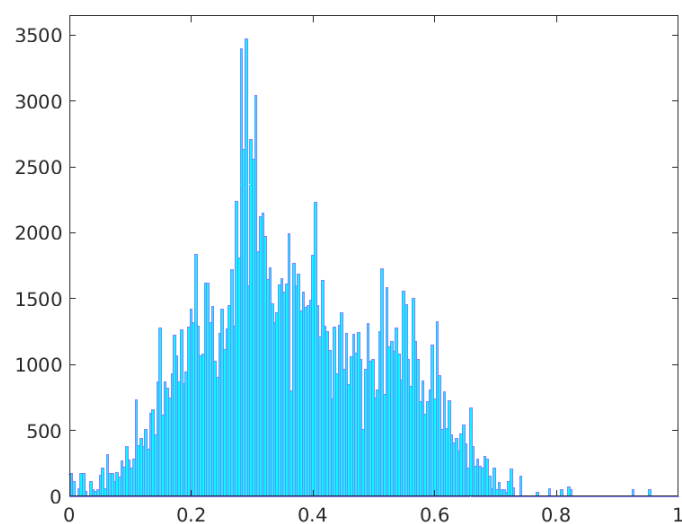
Kaj so prednosti in slabosti interpolacije prvega reda?

Priložite sliko interpoliranega območja velikosti $X \times Y = 600 \times 300$ slikovnih elementov, pridobljenega z interpolacijo prvega reda interpolacijskega območja. Priložite tudi sliko histograma interpoliranega območja ter zapišite minimalno, maksimalno in povprečno sivinsko vrednost interpoliranega območja.

Prednosti interpolacije prvega reda so, da pri interpoliranju ne vzame vrednosti le najbližjega sosedu, ampak uteženo upošteva vrednosti vseh sosednjih pikslov. S tem ne izgubimo toliko podatkov o sliki in slika ni tako kockasta ampak se meje pikslov nekoliko zabrišejo. Slabost interpolacije prvega reda je, da je računsko zahtevnejša kot interpolacija ničtega reda, saj mora pogledati vrednosti vseh sosedov in jih nato ustrezno sešteti. Zaradi večjega števila operacij je ta interpolacija počasnejša od interpolacije prvega reda.



Slika 5: Slika interpolirana z prvim redom



Slika 6: Histogram slike interpolirane z prvim redom

Maksimalna sivinska vrednost slike z interpolacijo prvega reda je 237, minimalna vrednost je 0, povprečna vrednost pa je 92.6631. Vrednosti se nekoliko razlikujejo od originalne slike, vendar so dovolj blizu. Histogram podobno kot interpolacija ničtega reda ohranja svojo obliko.

4 interpolacije višjih redov

Kaj dosežemo z interpolacijami višjih redov, npr. z interpolacijo tretjega reda?

Z interpolacijami višjih redov dosežemo vedno mehkejše prehode in s tem vedno manj kockastih prikazov. Pri interpolaciji ne upoštevamo le sosedov ampak širše območje okoli dane lokacije. S tem so prehodi bolj zvezni in lahko sliko boljše ločljivosti prikažemo na zaslonu manjše ločljivosti, brez da bi prišlo do prevelikih popačenj.

5 Prikazovanje slik z interpolacijo drugačne dimenzije

Pri prikazovanju slik vzpostavite dimenzijsko sorazmerje med interpolacijskim in interpoliranim območjem (tj. območji morata biti enakih fizičnih dimenzij), in sicer tako, da spremenite obstoječo funkcijo `displayImage` z dodatnima vhodnima argumentoma `iGridX` in `iGridY` :

```
function displayImage(iImage, iTitle, iGridX, iGridY),
```

ki predstavljata vektorja položajev slikovnih elementov v x in y smeri ter neposredno ustrezata argumentoma x in y Matlabove funkcije `image(x,y,C)`

(<https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/image.html>).

Priložite sliki interpoliranih območij, pridobljenih z interpolacijo ničtega oz. prvega reda interpolacijskega območja, ki sta v dimenzijskem sorazmerju z interpolacijskim območjem.

Priložite tudi programsko kodo spremenjene funkcije `displayImage`.

Koda funkcije `displayImage` z dodanimi vhodnimi parametri.

```
function graph = displayImage(iImage, iTitle, iGridX, iGridY)
% prikaže sliko na zaslonu.
% vhodni elementi:
%   iImage - matrika, ki predstavlja sliko
%   iTitle - naslov slike
%   iGridX - čez katere x vrednosti naj bo prikazana slika
%           podan v vektorju [x1 x2]
%   iGridY - čez katere y vrednosti naj bo prikazana slika
%           podan v vektorju [y1 y2]
% izhodni podatki:
%   graph - objekt tipa figure, ki predstavlja prikazano sliko

slika = figure('Name', iTitle, 'Color', [1 1 1]);
% določi barvno lestvico
cmap = linspace(0,1, 256)';
cmap = [cmap cmap cmap];
colormap(cmap);
graph = image(iGridX, iGridY, uint8(iImage));
axis image;
axis off;
end
```



Slika 7: Popravljen prikaz slike z interpolacijo ničtega reda



Slika 8: Popravljen prikaz slike z interpolacijo prvega reda

Slike pri popravljenem prikazu so v istih fizičnih dimenzij kot originalna slika.