



Univerza v Mariboru

Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko

Segmentacija slik

Maribor, maj 2025

Avtor: Jaka Kočar

Vsebina

| | |
|------------------------------------|---|
| 1. Uvod | 1 |
| 2. Algoritem K-Means | 2 |
| 2.1. Višanje parametra k | 2 |
| 2.2. Spreminjanje praga T | 3 |
| 2.3. Spreminjanje število dimenzij | 4 |
| 3. Algoritem Mean-Shift | 5 |
| 3.1. Spreminjanje velikosti okna | 5 |
| 3.2. Spreminjanje vrednosti min_cd | 6 |
| 4. Vprašanja | 7 |

Kazalo slik

| | |
|--------------------------------------------|---|
| Slika 1: K-Means, k=3 | 2 |
| Slika 2: K-Means, k=50 | 2 |
| Slika 3: K-Means, T = 10 | 3 |
| Slika 4: K-Means, T = 100 | 3 |
| Slika 5: K-Means, dimenzije = 5, k = 3 | 4 |
| Slika 6: K-Means, dimenzije = 5, k = 50 | 4 |
| Slika 7: Mean-Shift, velikost_okna = 10 | 5 |
| Slika 8: Mean-Shift, velikost_okna = 50 | 5 |
| Slika 9: Mean-Shift, min_cd = 10 | 6 |
| Slika 10: Mean-Shift, min_cd = 50 | 6 |
| Slika 11: Uporaba lokacij pri segmentaciji | 7 |

1. Uvod

V tem poročilu imam predstavljene rezultate implementiranih algoritmov **k-means** in **meanshift**. V poročilu sta tudi odgovorjeni nvprašanja:

Demonstrirajte na praktičnem primeru (pripravite sliko), kdaj je smiselno v prostoru značilnic uporabiti tudi lokacije.

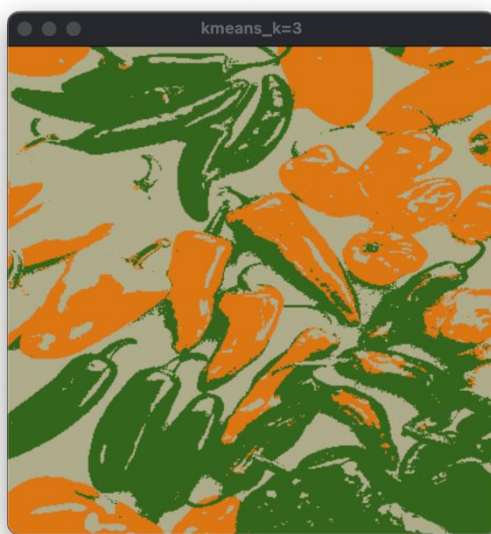
Kaj so prednosti enega in drugega algoritma? Kaj so njune slabosti?

2. Algoritem K-Means

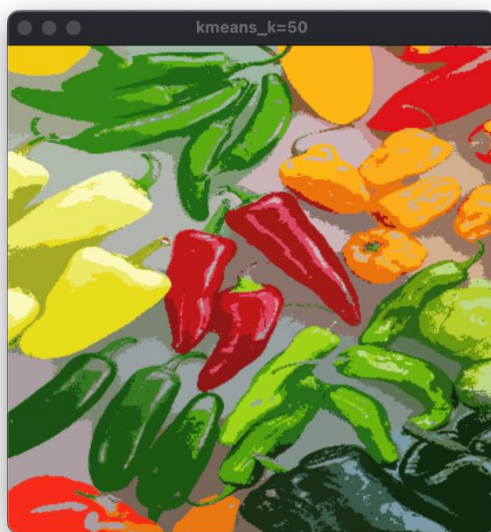
Za lažjo primerjavo med različnimi nastavitvami sem se odločil, da bom imel naslednje parametre fiksne: iteracije = 10, izbira = 0 (Naključno).

2.1. Višanje parametra k

Pri višanju parametra k (števila klastrov) se izboljša kakovost segmentacije slike. Pri nizki vrednosti ($k = 3$), je slika segmentirana na 3 barve, kar vodi do izgube detajlov. Pri višjih vrednostih, npr. 50 pa postaja segmentacija vedno lepša.



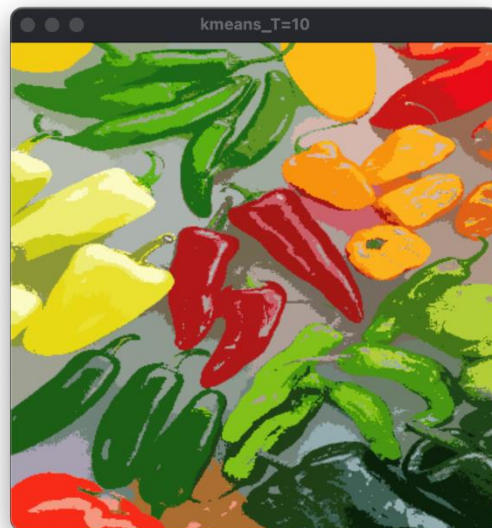
Slika 1: K-Means, $k=3$



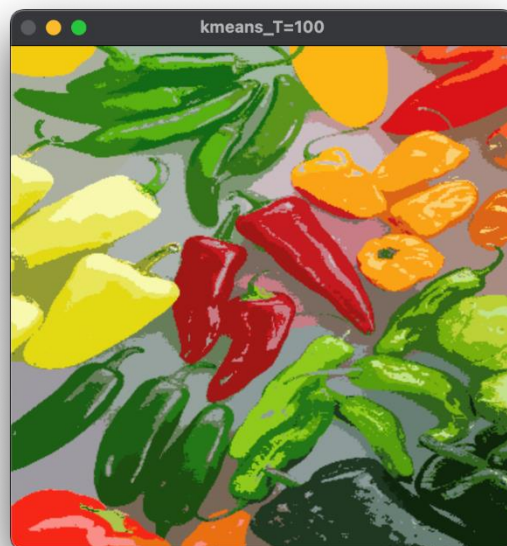
Slika 2: K-Means, $k=50$

2.2.Spreminjanje praga T

Pri spreminjanju praga T, se določa minimalna razdalja med centri klastrov. Če je prag nastavljen visoko, mora biti razdalja med centri večja od te vrednosti. Če je nastavljen previsoko, se algoritem ne bo končal, saj bo neskončno izskalo naključno številko, ki bi ustrezala zahtevnosti razdalj. V mojem primeru sem nastavil prag T enkrat na 10 in drugič na 100. Pri nizjem pragu se lahko nekatere barve med seboj pomesajo, kar privede do popackanja (npr. paprika na spodnjem delu slike)



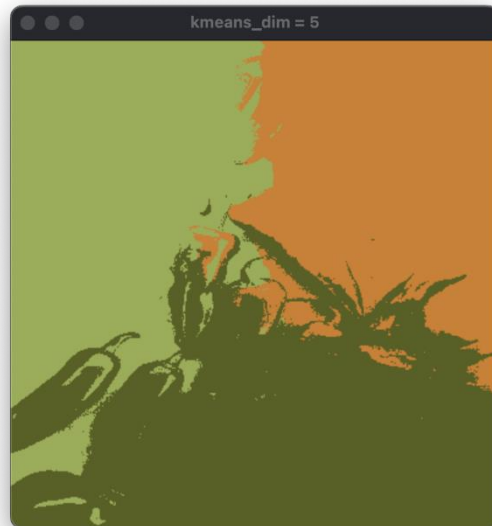
Slika 3: K-Means, T = 10



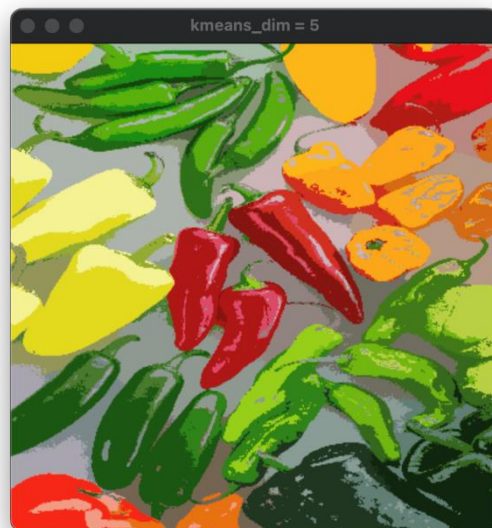
Slika 4: K-Means, T = 100

2.3. Spreminjanje število dimenzij

Pri primerjavi dimenzij je največja razlika v načinu segmentacije. Pri dimenziji 3 se ohranijo objekti s podobnimi barvnimi značilnostmi, medtem ko se pri dimenziji 5 barvno različni deli združijo v regije (Prostor ima vpliv v razvrščanju). Zato je rezultat bolj popackan, vendar se pri višjem številu centrov lepše izriše.



Slika 5: K-Means, dimenzije = 5, $k = 3$



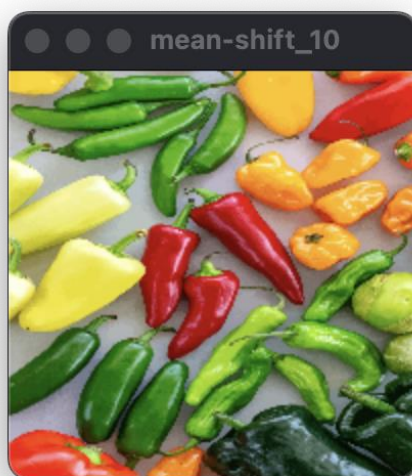
Slika 6: K-Means, dimenzije = 5, $k = 50$

3. Algoritem Mean-Shift

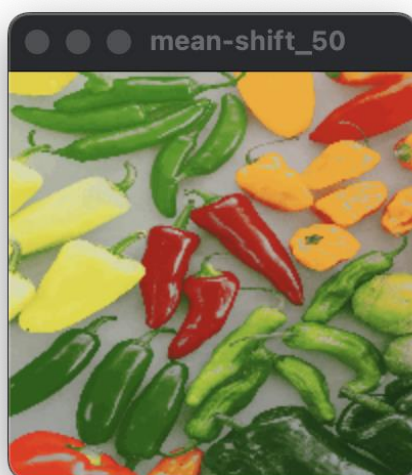
Ker je Mean-Shift algoritem zelo časovno potraten, sem se odločil, da bom uporabil slike velikosti 200 x 200.

3.1. Spreminjanje velikosti okna

Pri povečanju velikosti okna mean-shift vzame večjo površino podatkov, ko išče središče gostote. To naredi segmentacijo bolj gladko, torej se podrobnosti bolj zgubijo in se barve sortirajo po regijah.



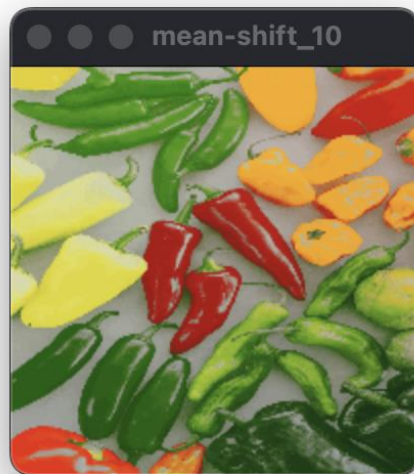
Slika 7: Mean-Shift, velikost_okna = 10



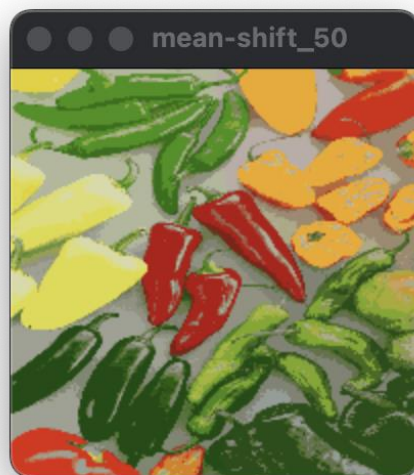
Slika 8: Mean-Shift, velikost_okna = 50

3.2.Spreminjanje vrednosti min_cd

Min_cd določa minimalno razdaljo med centri, ki jo mora nova točka dosežti, da se lahko shrani kot nov center. Manjša je vrednost min_cd več centrov bo zaznanih. Za to bo potreboval več časa. Pri večjem min_cdju bo manj centrov, kar se tudi vidi na končni sliki, saj so pri večjem min_cd večji segmenti, in so barve zelenjav zaradi tega tudi bolj splošne.



Slika 9: Mean-Shift, min_cd = 10

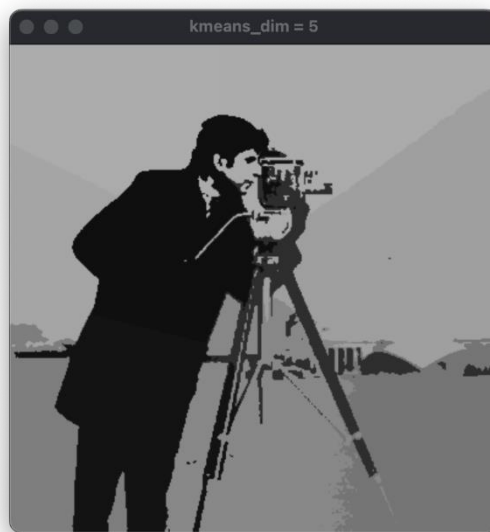


Slika 10: Mean-Shift, min_cd = 50

4. Vprašanja

1. Demonstrirajte na praktičnem primeru (pripravite sliko), kdaj je smiselno v prostoru značilnic uporabiti tudi lokacije.

Za to vprašanje je dober primer slika »cameraman.tif«, ki ima malo barvnih odtenkov, zato le na podlagi barv ne pride do dobre segmentacije. Ker ima tako malo barv, je težko tudi določiti centre, ker so si prevec podobni. Če upoštevamo 5 dimenzij, nam pomaga bolj ločiti med predmeti, npr. ločiti osebe od ozadja.



Slika 11: Uporaba lokacij pri segmentaciji

2. Kaj so prednosti in slabosti enega in drugega algoritma?

K-Means:

Prednosti: Hiter, da se dobro optimizirati

Slabosti: Treba paziti na začetne vrednosti

Mean-Shift:

Prednosti: Ni treba vnaprej določiti klastrov

Slabosti: Počasen, občutljiv na izbiro velikosti okna, treba paziti na parametre