Primjeri paralelizacije nad tehnikama obrade slika

Ognjen Tomčić 2/24 C

Milica Simović 10/24 D

Uvod

- Matematička definicija slike
- Obrada slike ima široku primjenu u mnogim oblastima, uključujući filmsku industriju, medicinsko snimanje, industrijsku proizvodnju, vremensku prognozu itd
- Paralelna obrada slike predstavlja alternativni način za rješavanje problema obrade slika koji zahtevaju dugo vrijeme obrade

Osobine paralelnog programiranja

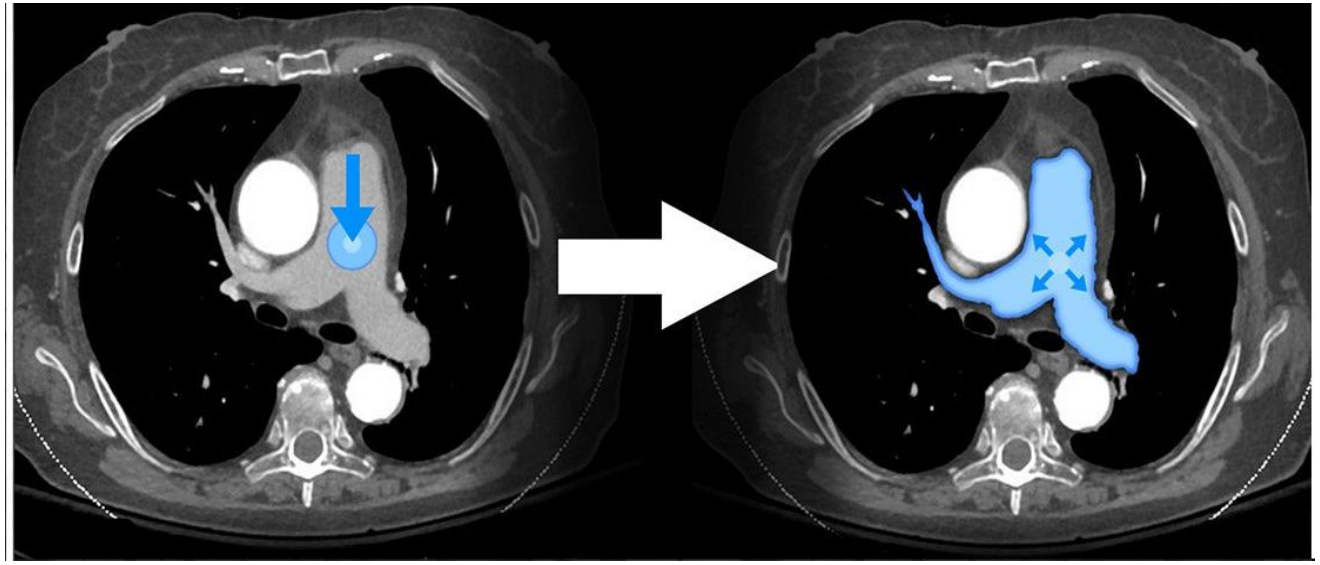
- Brojčanost (engl. granularity) - definisano je kao broj osnovnih jedinica operacije
- Sinhronizacija - sprečava preplitanje procesa
- Kašnjenje - vrijeme koje je potrebno zahtjevu od slanja do stizanja rezultata
- Skalabilnost - mgućnost algoritma da održi efikasnost uz proporcijalno povećavanje procesorske moći i veličine zadatka
- Brzina I efikasnost - metrika da se ocjeni kvalitet paralelne implementacije
- Overhead - dodatno neophodno vrijeme za računanje

Tipovi paralelizacije

- Nezavisna ili prirodna paralelizacija
- Pipeline paralelizacija
- Inter- query and intra-query parallelism
- Task parallelism

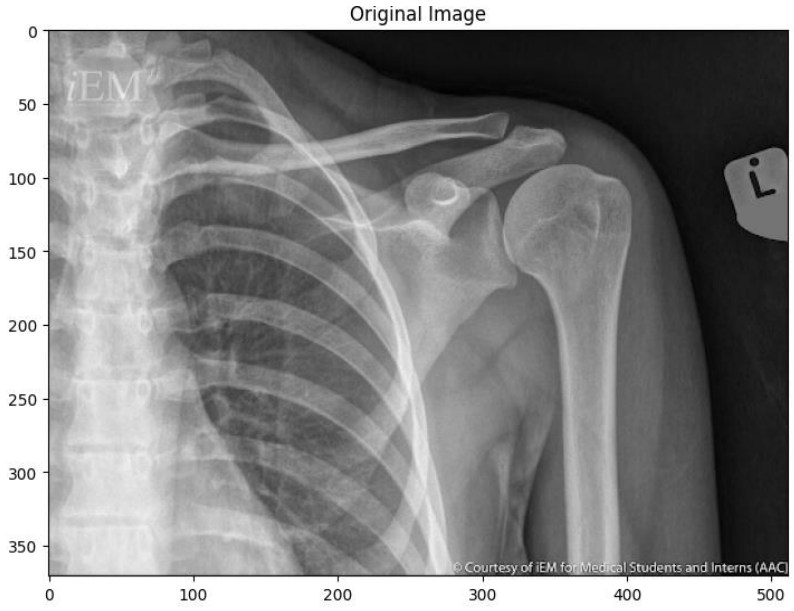
Regional Growing Segmentation

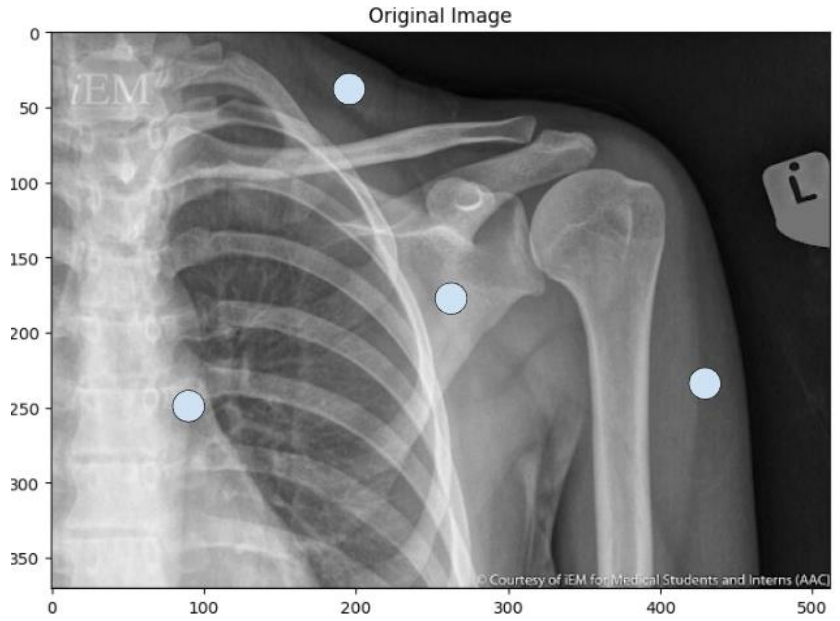
- **Regional Growing Segmentation** je tehnika segmentacije koja grupiše susjedne piksele na osnovu određenog kriterijuma sličnosti
- Primjena u medicini



Regional Growing Segmentation

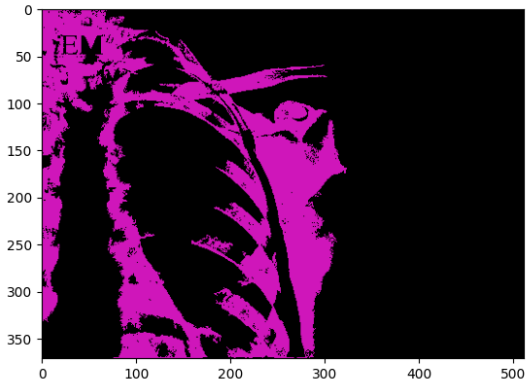
- Serilizacioni pristup

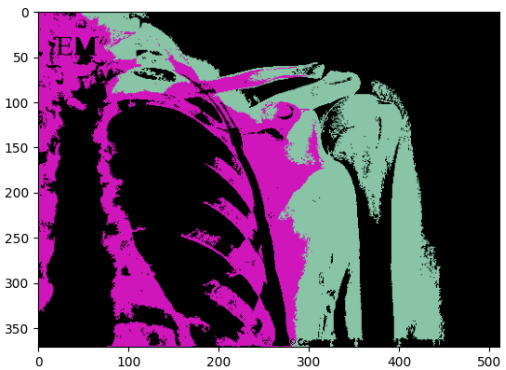


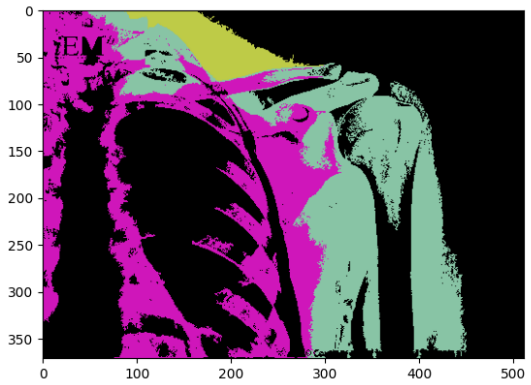


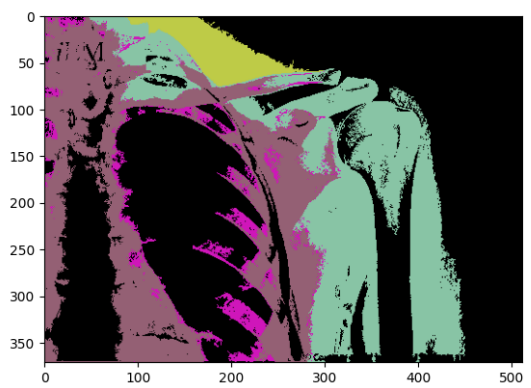
Regional Growing Segmentation

- Serilizacioni pristup



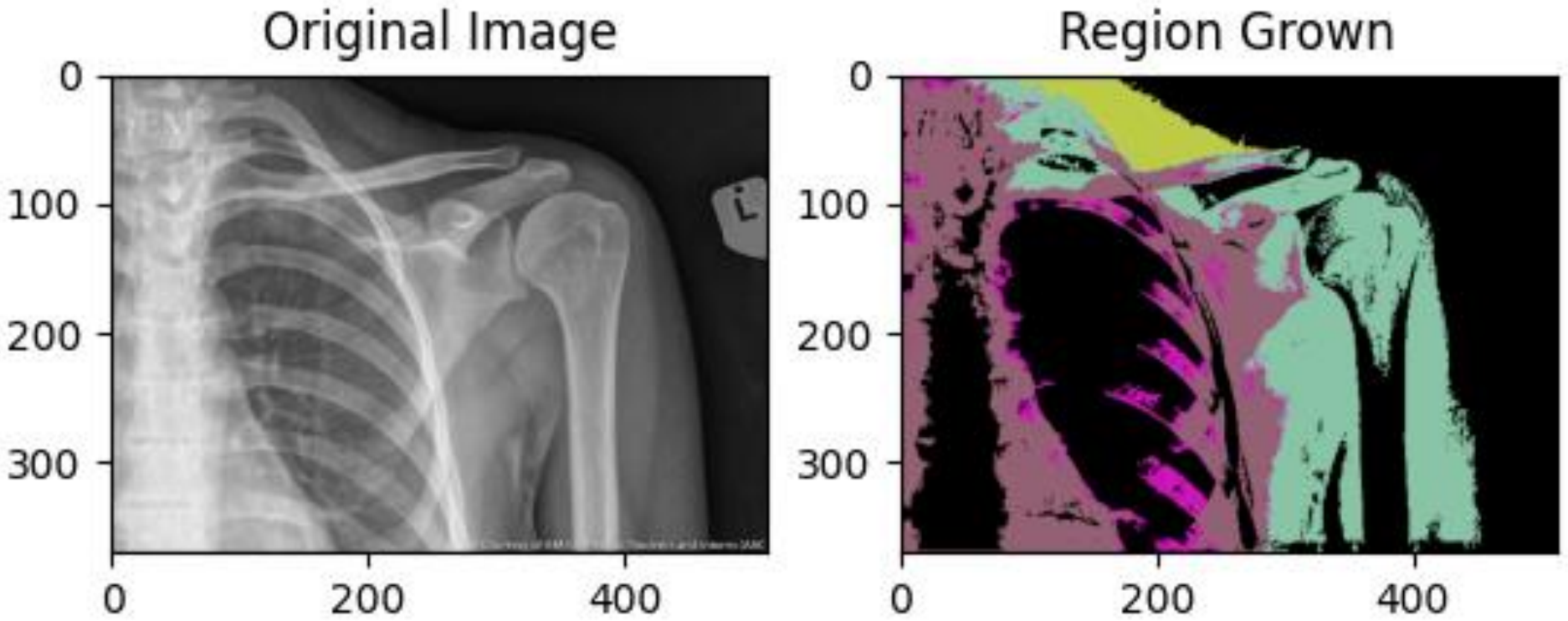


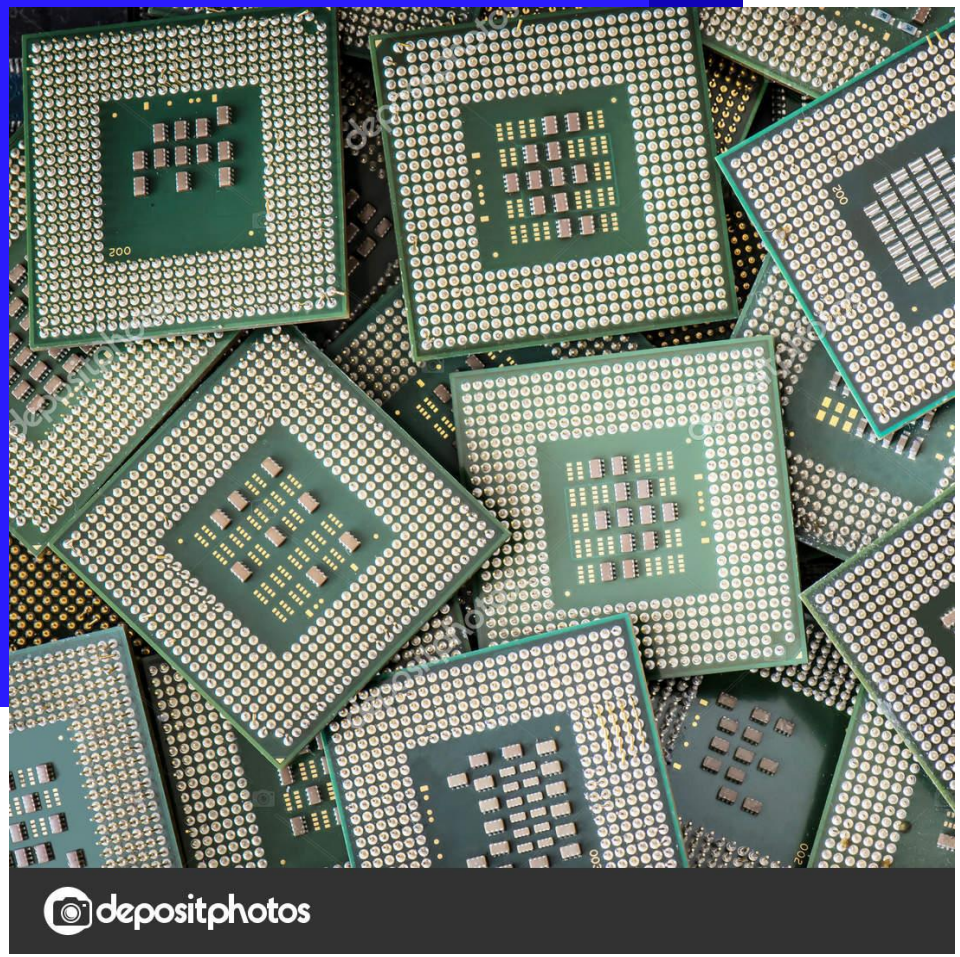




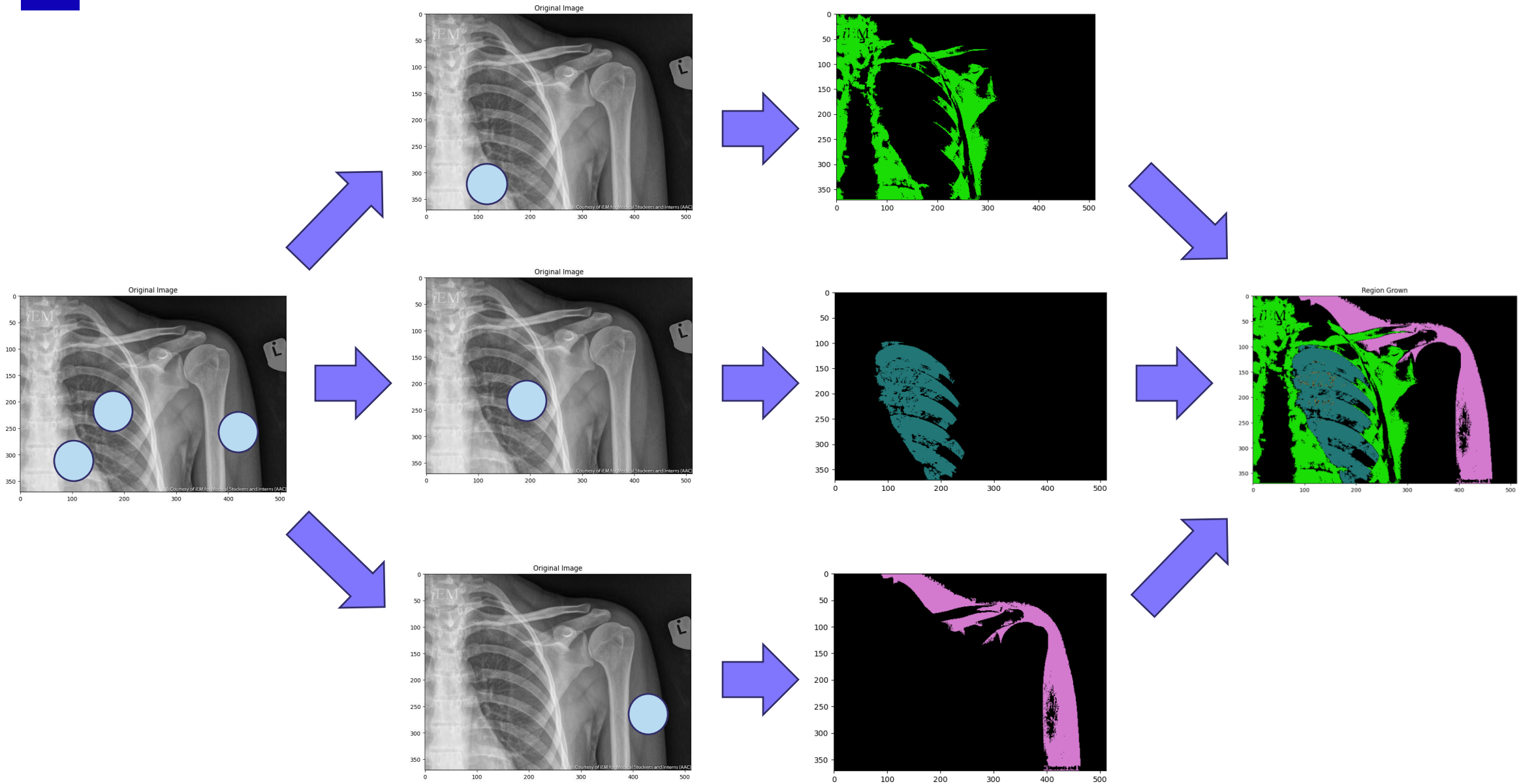
Regional Growing Segmentation

- Serilizacioni pristup





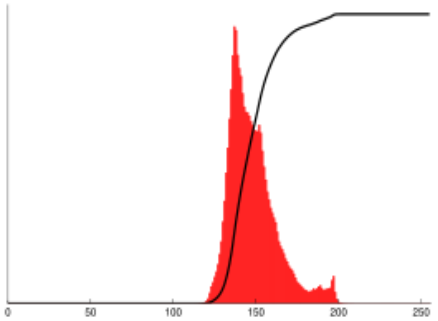
Paralelizacioni pristup


Original Image
Original Image
Original Image
Original Image
Region Grown

Histogram ekvalizacije

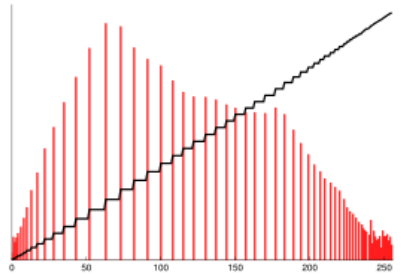
- Histogram slike predstavlja ukupan broj pojavljivanja određene boje (inteziteta sive skale) na slici
- Primjena u ocjeni kvaliteta slike
- Histogram ekvalizacija transformiše histogram slike tako da bude uniforminisaniji

Originalna slika



Histogram originalne slike

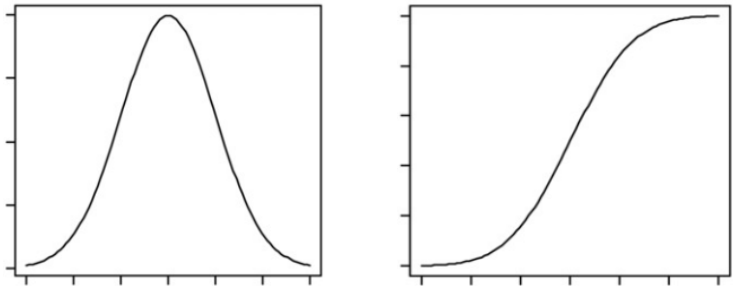
Ekvalizovana slika



Histogram ekvalizovane slike

Histogram ekvalizacije

- Kulmulativni histogram predstavlja sumu pojavljivanja piksela čije su vrijednosti boje manje ili jednake od nezavisne promjenjive



Histogram Kulmulativni histogram

- Formula ekvalizacije

$$T(r_k) = (L-1) \cdot \sum_{i=0}^{k} \frac{h_i}{n}, \qquad k = 0, 1, ..., L-1$$

Histogram ekvalizacije

- Serilizacija


- Paralelizacija





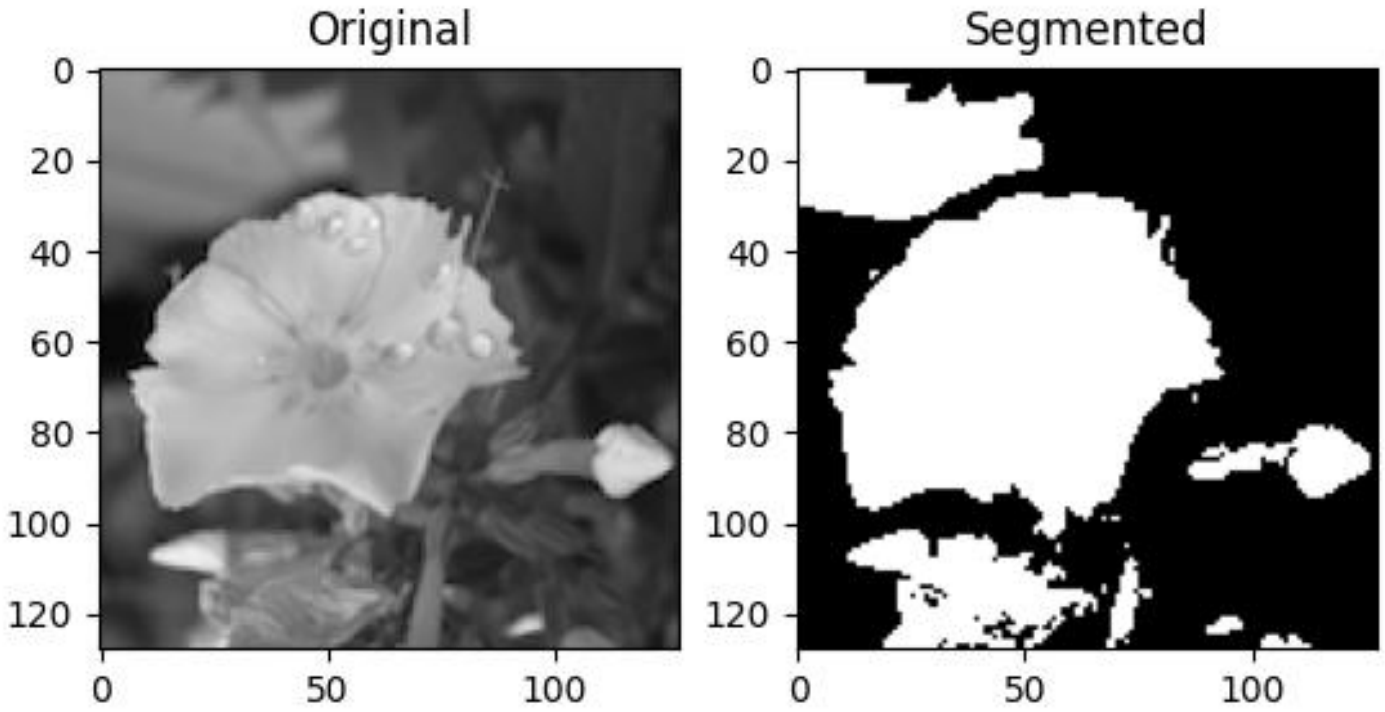



Paralelna segmentacija slike pomoću globalnog određivanja praga

Iterativni algoritam

```python
def global_thresholding(image, threshold=127, max_iter=100, tol=0.5):
    """global thresholding iterativnim metodom"""
    prev_threshold = threshold

    for i in range(max_iter):
        below = image[image < prev_threshold]
        above = image[image >= prev_threshold]

        if len(below) == 0 or len(above) == 0:
            break

        mean1 = np.mean(below)
        mean2 = np.mean(above)

        new_threshold = (mean1 + mean2) / 2

        if abs(new_threshold - prev_threshold) < tol:
            break

        prev_threshold = new_threshold

    segmented = np.where(image >= prev_threshold, 255, 0).astype(np.uint8)
    return segmented, prev_threshold
```

Rezultat primjene iterativnog algoritma



Koraci za paralelizaciju ovog algoritma su sljedeći:

- U klijentskom procesoru, slika se trasformiše u oblik kvadratnog stabla
- Šalje se flag od klijentskog ka random procesoru i aktiviraju se 4 radna procesora
- Svi djelovi slike se šalju na različite kernel ili radne procesore
- Biraju se preliminarni pragovi T0-T3 zasebno za svaki od 4 procesora
- Procjenjuju se srednje vrijednosti μ za svaki piksel ispod i iznad praga
- Računa se novi prag po formuli $T = (\mu_1 + \mu_2) / 2$ za svaki procesor
- Ponavljaju se koraci 5) i 6) sve dok prestane da dolazi do promjene u pragovima kod procesora
- Klijentskom procesoru se šalje segmentisani region
- Deaktiviraju se radni procesori
- Rekonstruiše se segmentisana slika

Segmenti nad kojima je primjenjen tresholding

Hvala na pažnj!