

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I
BRODOGRADNJE

Box Filter

Luka Dorić, Martin Josipović i Dario Stojanac
Srpanj, 2025.



Što je Box Filter?

- Jednostavan linearni filter
- Svaki piksel zamjenjuje prosjekom susjednih
- Koristi se za smanjenje šuma i zamućenje oštarih prijelaza
- Efikasan za paralelizaciju



Average Filter



Box Filter

1. PRIPREMA:

- Učitaj sliku i postavi parametre
- Definiraj box kernel s jednakim težinama ($1 / N^2$)

2. CPU IMPLEMENTACIJA:

- Primijeni boxFilter iz OpenCV-a
- Spremi filtriranu sliku

3. GPU IMPLEMENTACIJA:

- Alociraj memoriju na GPU-u te kopiraj podatke s CPU-a
- Postavi CUDA grid (threads)
- Paralelno za svaki piksel, izračunaj prosjek okolnih piksela s kernel težinama
- Kopiraj rezultate natrag na CPU i spremi sliku
- Oslobodi GPU memoriju

Kod: <https://github.com/mjospovich/box-filter-cuda/tree/main>

ORIGINAL



BOX FILTER



ORIGINAL



BOX FILTER



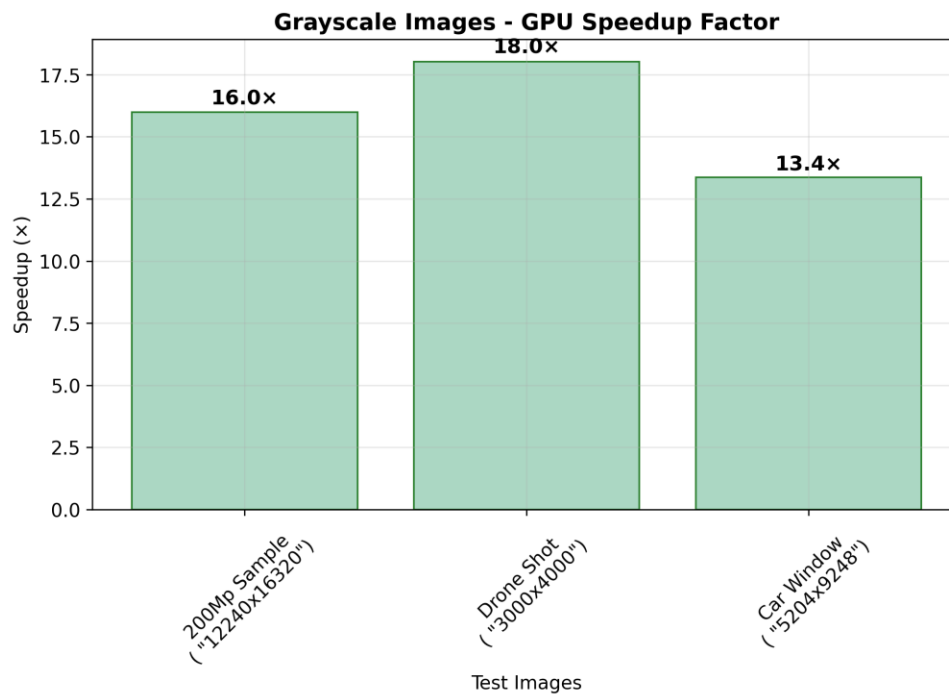
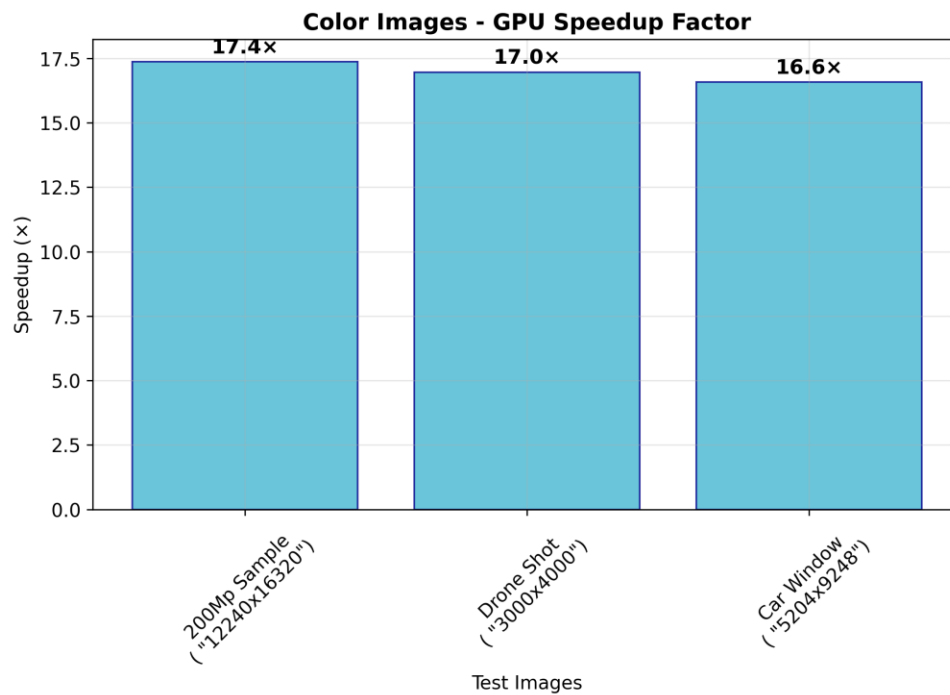
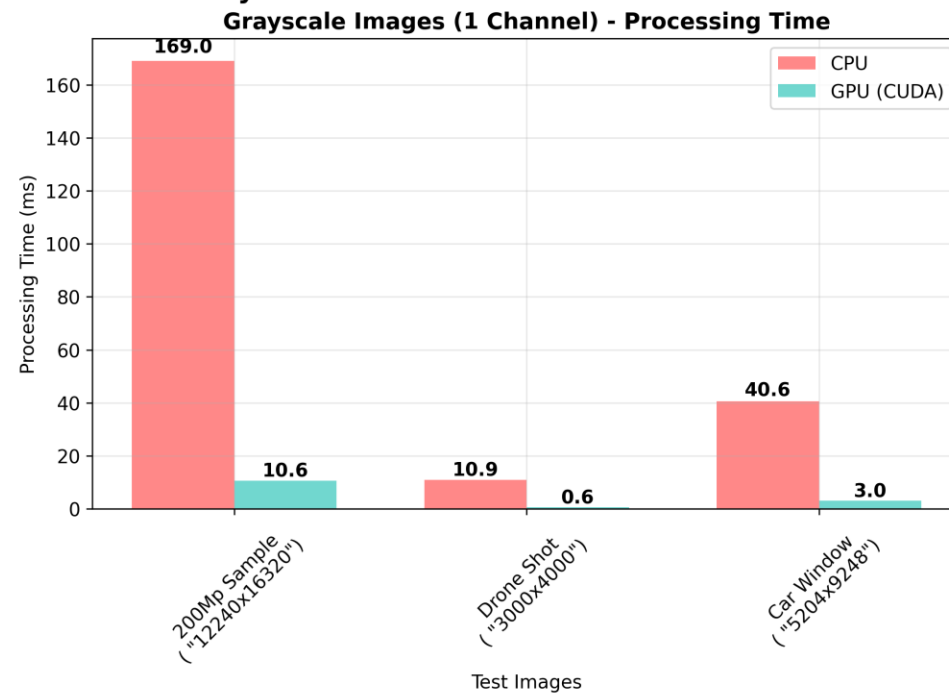
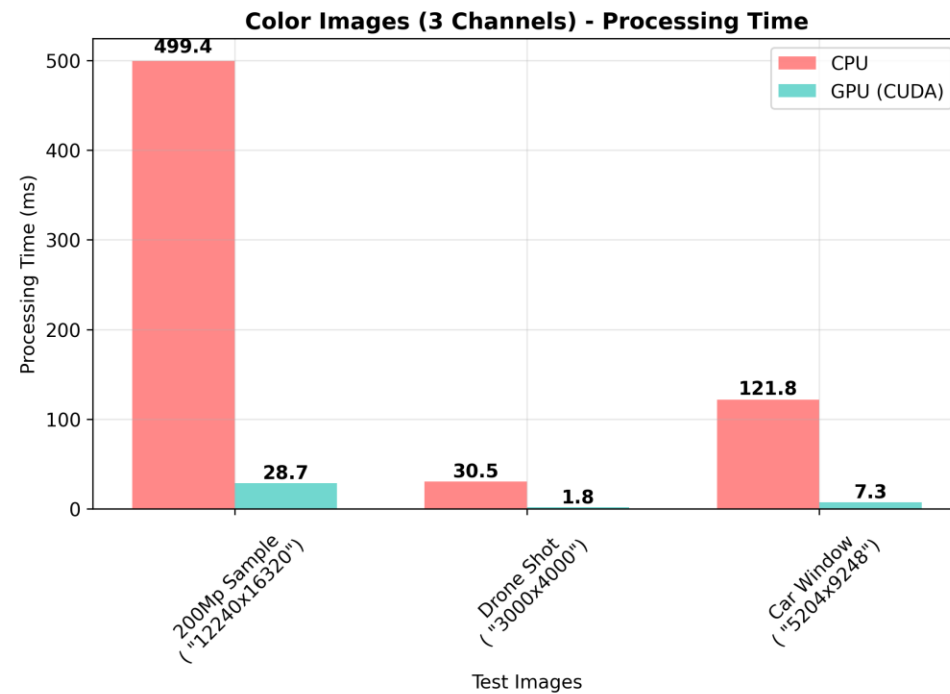
Color Images (3 Channels)

Image	Dimensions	CPU Time (ms)	GPU Time (ms)	Speedup
200MP_sample.jpg	12240×16320	499.45	28.74	17.38×
car_window.jpg	5204×9248	121.83	7.35	16.58×
drone_shot.jpg	3000×4000	30.54	1.80	16.97×

Grayscale Images (1 Channel)

Image	Dimensions	CPU Time (ms)	GPU Time (ms)	Speedup
200MP_sample.jpg	12240×16320	168.99	10.57	15.99×
car_window.jpg	5204×9248	40.63	3.04	13.36×
drone_shot.jpg	3000×4000	10.93	0.61	18.03×

CUDA Box Filter Performance Analysis



Zaključak

- Box Filter je jednostavna operacija za računalo
- GPU višestruko brži od CPU-a
- Paralelizam dolazi do izražaja s porastom rezolucije slike
- Slike u boji dodatno ističu prednost GPU-a