

TASVIRLARGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA MEDIAN VA GAUS FILTRLARINING AHAMIYATI

¹J.S. Jabbarov, ²M.O. Sindarov

¹Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti PhD., dotsenti

E-mail: jamoliddin.jabbarov@mail.ru

²Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitet magistri

E-mail: samcodinguz@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur mavzu doirasida tasvirlarni tahlil qilishda filtrlash algoritmlarining ishlash tamoyillari, samaradorligi va ularni real amaliyotga joriy qilish yo‘llari ko‘rib chiqiladi. Median va Gaus filtrlari raqamli tasvirlarni ishlov berishning dastlabki bosqichlarida, ayniqsa, tibbiy diagnostika va mashinasozlikdagi avtomatlashtirilgan tizimlarda keng qo‘llanilib, tasvir sifatini yaxshilash va analiz natijalarini aniqroq olish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Median filtrlash, Gaus filtrlash, tasvir, shovqin.

Ilmiy izlanishlar natijasida kuzatuv kameralaridagi tasvirda binarizatsiya algoritmlari tomonidan kiritilgan shovqinga duch kelindi. Binarizatsiya jarayoni bu tasvirni ikki xil rangda ya‘ni oq va qora ranglarga o‘zgartirish hisoblanadi. Ushbu muammoni hal qilish uchun tasvirlarga ishlov berishda filtrlash algoritmlariga murojaat qilinadi. Quyida tasvirlardagi shovqinlarni olib tashlash algoritmlari tahlil qilib chiqildi. Tasvirdagi shovqinni kamaytirish algoritmlarning vazifasi bo‘lib bir turdagi shovqinlarni bostirishga ixtisoslashtirilgan. Barcha turdagi shovqinlarni aniqlaydigan va bostiradigan universal filtrlash algoritmlari hali mavjud emas. Shovqinni olib tashlash va real vaqt rejimi bo‘yicha eng ko‘p tarqalgan filtrlash usullari quyidagilar:

- Median filtrlash;
- Gaus filtrlash;

Median filtri — tasvirni filtrlashda keng qo‘llaniladigan, shovqinlarni, ayniqsa impulsiv shovqinlarni samarali bartaraf etishga mo‘ljallangan usuldir. Bu filtr har bir pikselni uning atrofidagi piksel qiymatlarining mediani bilan almashtiradi. Tasvirdagi o‘tkir chegaralarni saqlab qolgan holda, tasvirni silliqlashni amalga oshiradi.

Median filtrining ishlash tamoyili

1. Chegarani belgilash: Har bir piksel uchun uning atrofidagi qo‘shni piksellardan iborat masofa tanlanadi (odatda kvadrat shaklidagi masofalar 3x3, 5x5 yoki 7x7).
2. Piksel qiymatlarini saralash: Belgilangan chegaradagi barcha piksel qiymatlari o‘shish tartibida saralanadi.
3. Median qiymatini tanlash: Saralangan qiymatlar ichidan markaziy (median) qiymat tanlanadi. Agar qiymatlar soni juft bo‘lsa, ikki o‘rtadagi qiymatlarning o‘rtacha qiymati olinadi.
4. O‘zgarish: Belgilangan chegara markaziy pikseli median qiymat bilan almashtiriladi.

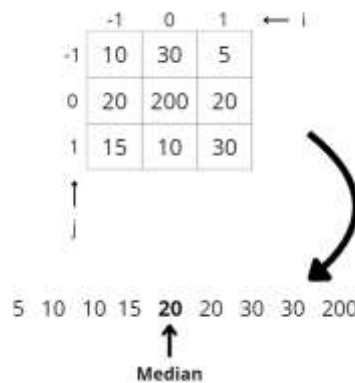


5. Natija: Barcha piksellar uchun jarayon takrorlanib, tasvir shovqindan tozalanadi.

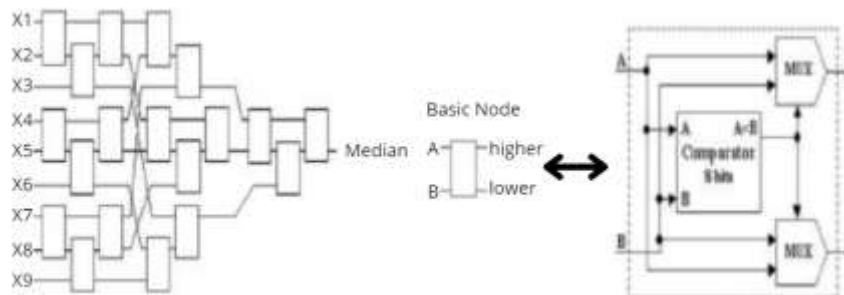
Median filtri tasvirning $I(x,y)$ pikselini quyidagicha almashtiradi:

$$I'(x, y) = \text{median}(\{I(u, v) \mid (u, v) \in N(x, y)\}) \quad (1)$$

Median filtri – bu siljувchi oyna, 3x3 piksel holatlari uchun tajriba o‘tkazib ko‘rildi. U kirishda 9 ta qiymatni (piksel) qabul qiladi va chiqishda bittasini chiqaradi. Median filtri shunday ishlaydi: u kiritilgan ma‘lumotlarni (piksellarni) o‘shish tartibida tartiblaydi va natijani median chiqaradi.



Quyidagi rasmda klassik filtrning funksional sxemasi keltirilgan u 9 ta asosiy elementlardan iborat. Bunda bitta asosiy element komparator va multipleksordan iborat.

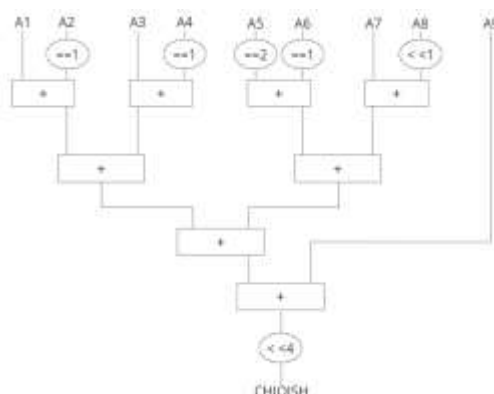


Gauss filtri ham Median filtri kabi tasvirdagi shovqinlari olib tashlashda ishlatiladi lekin Gauss filtrlashda chiziqli silliqlovchi filtri tasvirning xiralashtirish orqali tasvirga tarqalgan shovqinni olib tashlashga juda samarali hisoblanadi. Ayrim holatlarda tasvirlarni siliqlab filtrlashdan maqsad tasvirni xiralashtirishdir. Tasvirning har bir pikseli raqamli koeffitsientga mos keladi. Gauss filtrlash operatori ham boshqa filtrlarga o‘xshab oyna usuli asosida 3x3 matritsa bo‘yicha harakatlanadi. Harakatlanish chog‘ida og‘irlik funksiyasi yordamida tasvirdagi markaziy piksellarni aniqlaydi.

$$\begin{bmatrix} A_{00} & A_{01} & A_{02} \\ A_{10} & A_{11} & A_{12} \\ A_{20} & A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} * \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$



Agar Gauss filtrini ishlatmoqchi bo‘lsak u quyidagi sxema asosida ishlaydi.



Gauss filtrlash sxemasi Gauss formulasi yordamida hisoblanadi, quyida bir va ikki o‘lchovli Gauss taqsimot formulasi keltirilgan.

Bir o‘lchovli Gauss taqsimot funksiyasi:

$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

Ikki o‘lchovli Gauss taqsimot formulasi:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (3)$$

Gauss filtri shovqinni bostirishdan chiziqli va chiziqli bo‘lmagan filtrlashdan foydalangan holda amalga oshiradi. Chiziqli filtr tasvirning rasterda qo‘rsatilagan filtr yadrosining real qiymatlarini aniqlovchi funksiya bilan ishlaydi.

Gauss va Median filtrlarini solishtirma jadvali

Xususiyat	Gauss Filtri	Median Filtri
Shovqinni kamaytirish	Tasodifiy shovqinlar uchun samarali	Impulsiv shovqinlar uchun samarali
Chegaralarni saqlash	Qisman saqlaydi	O‘tkir chegaralarni yaxshi saqlaydi
Silliqlik	Yumshoq va tabiiy natija beradi	Ko‘pincha ozgina “keskinlik” hosil qiladi
Hisoblash murakkabligi	Nisbatan past	Nisbatan yuqori

Gauss filtrini Python dasturlash tilida OpenCV yordamida ishlatish juda qulay. Quyida tasvirni Gauss filtri yordamida filtrlashning to‘liq kodi keltirilgan:

```
import cv2
```

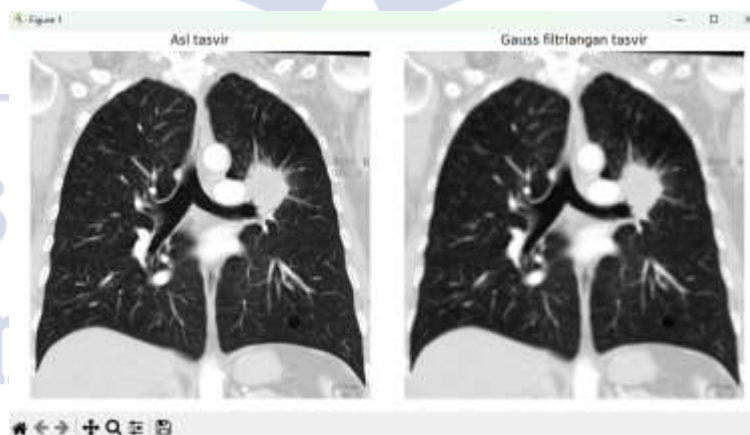



```
import matplotlib.pyplot as plt
image = cv2.imread('image.jpg', cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
gaussian_filtered = cv2.GaussianBlur(image, (5, 5), 1.4)
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(image, cmap='gray')
plt.title('Asl tasvir')
plt.axis('off')
plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(gaussian_filtered, cmap='gray')
plt.title('Gauss filtrlangan tasvir')
plt.axis('off')
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Kod izohi

1. `cv2.GaussianBlur()` funksiyasi: `gaussian_filtered = cv2.GaussianBlur(image, (5, 5), 1.4)`
 - (5, 5): Yadroning o'lchami. Kattaroq yadro kuchliroq silliqlashga olib keladi.
 - 1.4: Sigma (standart og'ish) qiymati. Bu qiymat yadroning shaklini va ta'sir radiusini belgilaydi.
2. Tasvirni yuklash:
`image = cv2.imread('image.jpg', cv2.IMREAD_GRAYSCALE)`
Tasvir kulrang formatda yuklanadi, chunki Gauss filtr odatda bitta kanalda ishlaydi.
3. `matplotlib.pyplot` yordamida natijani ko'rsatish:
 - `plt.imshow(image, cmap='gray')` — Tasvirni kulrang formatda ko'rsatadi.
 - `plt.title()` — Har bir grafik uchun sarlavha.

Natija:



- Asl tasvir: Shovqinli tasvir.



- Gauss filtrlangan tasvir: Tasodifiy shovqinlar kamaygan, lekin konturlar bir oz yumshatilgan tasvir.

Xulosa

Tasvirlarga ishlov berish jarayonida ularning yorqinliklarini oshirish usullarini ishlab chiqish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi. Televizion tasvirlarga ishlov berish jarayonida munozarali holatlarni modellashtirish algoritmlarini va ob'yektni ifodalovchi tasvir holatini ikki o'lovchi rastrli modelni ishlab chiqarilishi nohiziqi o'yin masalalarini shakllantirish va tasvirlar tiniqligini ta'minlash usullarini tanlash imkonini yaratadi. Vaqt-fazoviy siljish va nuqsonlar mavjud bo'lganda raqamli televizion tasvirlarga ishlov berishning filtrlash usullarini takomillashuvi tasvirlarni spektral maydonlarda impulslar hususiyatlarini inobatga olgan holda ixchamlash, adaptiv anizotrop filtrlash usullarini qo'llash, hamda bo'limli-silliq tasvir modellari yordamida nuqsonlar bartaraf etiladi. Yuqorida tariflari keltirilgan tasvirlardagi halaqitlarni tozalash uchun ishlatiladigan filtrlarning turlari onlayn ya'ni real vaqt ichida tasvirlarga ishlov berishga moslashmagan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. P.M. Roth, M. Winter // Technical Report ICG-TR-01/08, Institute for Computer Graphics and Vision, Graz University of Technology, Austria, January, 2008. - 68 p.
2. Murphy, K.P. Models for Generic Visual Object Detection/K.P. Murphy // Technical report, Department of Computer Science, University of British Columbia, Vancouver, Canada, May, 2005. - 8 p.
3. <https://www.geeksforgeeks.org/python-pil-medianfilter-and-modefilter-method/>.
4. <https://www.geeksforgeeks.org/apply-a-gauss-filter-to-an-image-with-python/>.
5. Fomin Ya. A. Raspoznavanie obrazov: teoriya i primeneniya. M.: FAZIS, 2012. 429 s.
6. Redmon J., Farhadi A. YOLO9000: better, faster, stronger // Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition.-2017.-P. 7263-7271.
7. Schwegmann C. P. et al. Very deep learning for ship discrimination in synthetic aperture radar imagery // 2016 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium.

Research Science and
Innovation House

