

R.N.Usmanov, T.A.Kuchkorov, A.B.Abdusalomov

KOMPYUTER KO'RISHI

O'quv qo'llanma



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKATSIYALARINI
RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

KOMPYUTER KO'RISHI

(O'quv qo'llanma)

5A330501-Kompyuter injiniringi («Kompyuter tizimlarini loyihalash», «Amaliy dasturiy vositalarni loyihalash», « Axborot va multimedia texnologiyalari»)
mutaxassisligi talabalari uchun mo'ljallangan

TOSHKENT - 2018

UO'K:

KBK

M 58

Mualliflar: R.N.Usmanov, T.A.Kuchkorov, A.B.Abdusalomov, Kompyuter ko'rishi, T.: «Aloqachi», 2018, 173 bet.

Ushbu O'quv qo'llanma kompyuter injiniringi mutaxassisligi magistrlari uchun mo'ljallangan. O'quv qo'llanmada kompyuter ko'rishi fanining maqsad va vazifalari, kompyuter ko'rishi texnologiyasining amaliy tadbirlari bo'yicha atroflicha ma'lumotlar berilgan. O'quv qo'llanma ikki qismdan tashkil topgan bo'lib, birinchi qismida kompyuter ko'rish fanining kelib chiqishi haqida atroflicha ma'lumotlar keltirilgan, xamda Matlab muxitining Image Processing Toolbox paketi asosida tasvirlarni turli tipdagi ishslash muammolari uslubiy misollar yordamida ko'rsatilgan. O'quv qo'llanmaning ikkinchi qismida tasvirlar va saxnalar OpenCV muxitida ishslash amaliyoti keltirilgan. Bunda tasvirlarni filrlash, chegaralarini topish, tasvirlarni xalaqitlardan tozalash kabi mavzular uslubiy misollar vositasida ko'rsatib o'tilgan.

UO'K:

KBK

M 58

Taqrizchilar:

A.Khaydarov

M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti "Amaliy matematika va kompyuter tahlili" kafedrasи dotsenti, f-m.f.n

O.J.Bobomurodov

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Axborot texnologiyalarining dasturiy ta'minoti" kafedrasи mudiri, t.f.d

Kirish

Mazkur o‘quv qo‘llanma kompyuter ko‘rishi fanining maqsadi va vazifalari va kompyuter ko‘rishi texnologiyasining amaliy masalalar echishda qo‘llanilishiga bag‘ishlangan. Kompyuter ko‘rishi texnologiyasi o‘z ichiga tasvirlarni shakllantirish, diskretlash va kvantlashtirish, tasvirlar yorqinligini tekislash, tasvirlarni turli shovqinlardan tozalash va tasvirlarni tiklash kabi bo‘limlarni o‘z ichiga oladi.

Mazkur o‘quv qo‘llanma ikki qismdan iborat bo‘lib, birinchi qismida kompyuter ko‘rishi va mashina ko‘rishi texnologiyalari, ularning mohiyati, tarixi va qo‘llanilish sohalari haqida ma’lumotlar keltirilgan, o‘z navbatida, Image Processing Toolbox muhitida tasvirlarga raqamli ishlov berish asoslari yoritiladi. Mavzularni amaliy misollar asosida yoritilishiga katta ahamiyat berilgan va xar bir mavzu yakunida mustaqil echish uchun topshiriqlar keltirilgan.

O‘quv qo‘llanmaning ikkinchi qismi kompyuter ko‘rishi masalalarini Open CV paketi yordamida echishga bag‘ishlangan. O‘quv qo‘llanmaning birinchi qismida asosan kompyuter ko‘rishiga tegishli tasvirlarga raqamli ishlov berishning uslubiy muammolari ko‘rilgan bo‘lsa, ikkinchi qismda tasvirlarni tahlil qilish, tasvirlar ekvalizatsiyasi, sahnalardagi obyetlarni tanish va sahnalar tahlili kabi amaliy muammolarni o‘rganishga katta e’tibor qaratilgan.

Mazkur o‘quv qo‘llanma 5A330501-Kompyuter injiniringi (“Kompyuter tizimlarini loyihalash”, “Amaliy dasturiy vositalarni loyihalash”, “Axborot va multimedia texnologiyalari”) mutaxassisligi magistrlari uchun mo‘ljallangan.

1-qism. Kompyuter ko'rishiga kirish

1-bob. Kompyuter ko'rishning rivojlanish tarixi

Kompyuter ko'rishning qo'llanilish soxalari. Kompyuter ko'rishi tasvirlardan axborot olish imkonini beruvchi sun'iy tizimlar yaratish nazariyasi va texnologiyasidir. Kompyuter ko'rishi tez taraqqiy qilayotgan va turli soxalarda keng qo'llanilayotgan soxa sifatida e'tirof etilmoqda. Kompyuter ko'rishi soxasining paydo bo'lishi avvalgi asrning 60-70 yillariga to'g'ri keladi.

1.1.Kompyuter ko'rishi va mashina ko'rishi

Kompyuter ko'rishi deganda obektlarni topish, kuzatish va sinflashtirishga imkon beruvchi kompyuterlashtirilgan vositalar yaratish nazariyasi va texnologiyasi tushuniladi.

Kompyuter ko'rishi video ketma-ketliklarlarga tegishli ma'lumotlarni real vaqt rejimida ishlash va qarorlar qabul qilishga imkon yaratadi. Kompyuter ko'rishiga taaluqli nazariya va kompyuter ko'rishi modellari asosida kompyuter ko'rishi tizimlari yaratiladi.

Kompyuter ko'rishi tizimlariga misollar:

1. Jarayonlarni boshqarish tizimlari (sanoat robotlari, transport vositalari).
2. Video kuzatuv tizimlari.
3. Axborotlarni tashkil qilish tizimlari.
4. Obyektlar yoki atrof muxitni modellashtirish usullari.
5. Inson-kompyuter muloqoti tizimlari.
6. Xisoblash fotografiyası.

Kompyuter ko'rishini biologik ko'rishga nisbatan to'ldiruvchi deb qarash mukin. Biologiyada inson va turli jonivorlarning ob'ektiv borliqni ko'rish asosida idrok qilishlari fiziologik nuqtai nazardan o'rganiladi.

Kompyuter ko'rishi apparat va dasturiy qismlardan tashkil topadi va shu sababli kompyuter ko'rishi tizimi shakllantiriladi. Kompyuter va biologik ko'rish orasidagi o'zaro mutanosibliklar ikkala soxa rivoji uchun samarali bo'lib xisoblanadi.

Kompyuter ko‘rishi quyidagi bo‘limlarga bo‘linadi:

- Xarakatlarni qayta tiklash;
- Xodisalarni topish;
- Kuzatish;
- Timsollarni idrok qilish;
- Tasvirlarni tiklash.

Kompyuter ko‘rishi sun’iy intellekt soxasining muxim bo‘g‘ini bo‘lib robotni biror muxitga ko‘chirish vositasida mexanik xarakatlar bajaruvchi tizimni rejalashtirish va bunday tizimlarda echimlar qabul qilish bo‘lib xisoblanadi. Bunday tizimlarning asosi kompyuter ko‘rishi tizimlari tarafidan kiruvchi video ma’lumotlarni, video sensor kabi yetkazib beruvchi va ularga ishlov berish asosida muhit haqidagi yuqori darajali axborot berish bo‘lib xisoblanadi.

Kompyuter ko‘rishi texnologiyasi turli fanlar bilan uzviy bog‘langan, jumladan, kompyuter ko‘rishi asosida obyektlar sirtidan elektromagnit nur qaytishi va uning tasvir datchigi orqali o‘lchanishi va shu taxlid video ma’lumotlar xosil qilishnishi jarayonlarining fizikasini o‘rganish katta ahamiyatga ega. Bu jarayonlarni fizikaning optika va qattiq jism fizikasi bo‘limlari o‘rganadi. Tasvirlarning murakkab datchiklar vositasida o‘lchash masalasi tasvirlarni shakllantirish jarayonini to‘la tushunush uchun kvant mexanika soxasidan xabardor bo‘lishni taqazo etadi ,shuningdek, fizikaning o‘lchamlarga doir turli muammolari kompyuter ko‘rish asosida echilishi mumkin. Kompyuter ko‘rishida muxim rol o‘ynayotgan fan soxasi bo‘lib, neyrobiologiya fani hisoblanadi. Keyingi yuz yillikda inson va hayvonlar ko‘zi, nevronlari va miya tuzilishiga vizual tasir qiluvchilar ustida katta tadqiqotlar olib borildi. Bunday tadqiqotlqr natijasida biologik tizimlarning turli murakkablilik darajasida faoliyatini modellashtiruvchi sun’iy tizimlar yaratildi. Bundan tashqari kompyuter ko‘rishi soxasiga tegishli ko‘pgina usullarning kelib chiqishi biologik asosga ega. Kompyuter ko‘rishi bilan bog‘langan yana bir muxim soxa ikki va uch o‘lchovli signallarga ishlov berish bo‘lib xisoblanadi. Shu bilan birga bir o‘lchovli signallarga ishlov berish algoritmlarning imkoniyatlari ikki yoki uch o‘lchovli signallarga (tasvirlarga)

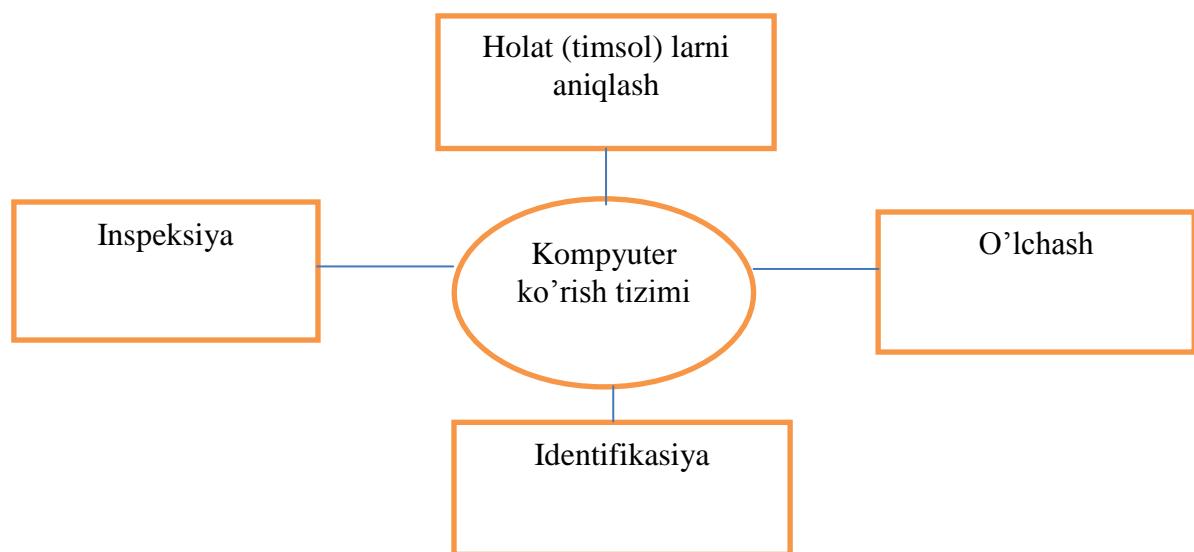
ishlov berishda cheklanganligini ta'kidlash lozim. Tasvirlarga ishlov berishda statistik usullar (tasvir yorqinligini o'rganishda), affin geometriyasi (tasvirlarni ko'chirish, masshtabini o'zgartirish, burish) kabi fanlar imkoniyatlaridan foydalilaniladi. SHu o'rinda tasvirlarga raqamli ishlov berish yoki tasvirlarni taxlil qilishda odatda ikki o'lchovli tasvirlar yoki uch o'lchovli tasvirlar qirqimlari taxlil qilinadi. Tasvirlar kontrastini oshirish, tasvirlardagi chegaralarni axtarish, tasvirlardagi xalaqitlarni yo'qotish, tasvirlar ichida affin shakl almashtirishlar o'tkazish kabilalar tasvirlarga raqamli ishlov berishning mazmunini belgilaydi.

Keltirilgan amallar tasvir mazmunini o'zgartirmaydi.

Kompyuter ko'rishi tekislikga proeksiya qilingan uch o'lchovli saxnalar bilan ish ko'radi. Bunda bir yoki bir nechta tasvirlar vositasida uch o'lchovli saxnalar tuzilishi xaqida yangi ma'lumot olishga imkon yaratiladi.

1.2.Kompyuter ko'rishining amaliyatga tadbiqlari

Kompyuter ko'rishi masalalarini umumiylarda quyidagicha ifodalash mumkin.



1.1-rasm. Kompyuter ko'rishi tizimining funksiyalari.

1.2.1.Timsollarni aniqlash

Kompyuter ko‘rishi, tasvirlarga ishlov berish va mashina ko‘rishidan klassik masala-videooma’lumotlar ichida biror aloxidalikka ega bo‘lgan obyekt, aloxidalik yoki faollikni aniqlash masalasi yotadi. Agar bu masala tasodifiylakdan xoli bo‘lsa, oson echilar edi, biroq tasodifiy xolatlarda tasodifiy ob’ektlarni aniqlash murakkab va etarlicha echilmagan masalalar sirasiga kiradi.

Mazkur misollarni echishda mavjud usullarning imkoniyati cheklangan bo‘lib, oddiy obyektlar (masalan, ko‘pyoqlilar), inson yuzi, bosma yoki qo‘lyozma belgilar, aniq yoritilganlik, fon va vaziyatda obyektning kameraga nisbatan joylashuvi kabilar hisobga olinadi.

Timsollarni aniqlashning turli tushunchalari mavjud bo‘lib ularga quyidagilar kiradi:

- Timsollarni aniqlash: saxnaning ikki yoki uch o‘lchovli tasviridan bir yoki birnechta, avvaldan berilgan yoki o‘rganilgan obyektlar yoki ob’ektlar sinfi aniqlanishi mumkin;
- Identifikatsiya: ob’ektning individual nusxasi aniqlanadi, masalan, aniq bir insonning yuzi yoki barmog‘i izlari;
- Topish: video ma’lumotlar ma’lum shart mavjudligi nuqtai nazardan tekshiriladi. Masalan, meditsina tasvirida muxim bo‘lgan noto‘g‘ri xujayra yoki to‘qimalarni aniqlash.

Shu bilan birga, timsollarni aniqlashtirishiga doir bir nechta maxsus masalalar mavjud:

- Tasvirlarni mazmuniga mos qidirish: tavirlarning katta to‘plashidan, ma’lum mazmunga ega bo‘lganligini topish. Tasvir mazmuni turlicha ifodalanishi mumkin, masalan o‘xshashlikka oid terminlar orqali, yoki turli xil yuqori darajali qidiruv kriteriyalari(mezonlari)ga asoslangan terminlar asosida.
- Vaziyat (joylashuv) taxlili. Ma’lum obyektning kameraga nisbatan joylashishi yoki yo‘naltirilishini aniqlash.

- Xarakat. Bunda video ma'lumotlarga ma'lum nuqtalar yoki obyektlar xarakatini aniqlash maqsadida ishlov beriladi. Masalan obyekt (odamlar, mashinalar) xarakatlarini kuzatish.

1.2.2. Tasvirlar va sahnalarni tiklash

Saxna yoki video ma'lumotlarni ikki yoki undan ko'p tasvirlaridan foydalananib saxnaning uch o'lchovli modelini tiklash masalasi qo'yiladi.

Tasvirlarni tiklash masalasi odatda tasvirdan xalaqitlarni (datchikdan kelayotgan, ob'ekt xarakatining noaniqligi va x.k) yo'qotish(kamaytirish).

Tasvirlarni xalaqitlaridan tozalashda turli filtrlar foydalilanadi, masalan past yoki o'rta chastotali filtrlardan.

Xarakatlarni yo'qotishning yuqori darajasi – video ma'lumotlarni dastlabki taxlil qilishda turli chegaralarni aniqlash va filtratsiya jarayonini ana shu ma'lumotlarni intellektual tahlili asosida amalga oshiriladi.

Kompyuter ko'rishning muxim qo'llanilish soxalaridan biri meditsinaga oid tasvirlarga ishlov berishdir. Mazkur yo'nalihsning asosida patsientlarga meditsina tashqisi qo'yishda videoma'lumotlardan axborot olish yotadi. Ko'p hollarda, videoma'lumotlar mikroskopiya, rentgenografiya, angiografiya, ultratovushli tadqiqotlar va tomografiya orqali olinadi. Video ma'lumotlardan olinadigan axborotga misol tariqasida, organlar razmerlarini aniqlash, aterosklerozni qayd qilish va h.k.larni keltirish mumkin. Sanoat, kompyuter ko'rishi keng qo'llaniladigan soha bo'lib hisoblanadi. Bunda kompyuter ko'rishi vositasida olinadigan axborot ishlab chiqarish jarayonini boshqarish va nazorat qilishda ishlatiladi. Masalan, ishlab chiqarilayotgan detallar sifatini nazorat qilish, detallar holati va yo'nalihsini o'lchash va h.k.

1.2.3. Mashina ko'rishi tushunchasi

Mashina ko'rishi asosan ishlab chiqarishda qo'llaniladi, masalan avtonom robotlar , vizual tekshirish va o'lchash tizimlari. Bunda real vaqtda robotlar va ma'lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi. Kompyuter ko'rishiga ta'lulqli yana bir

muxim tushuncha vizualizatsiya deyiladi. Bu tushuncha tasvirlarni shakllantirish, ishlov berish va taxlil qilishni o‘z ichiga oladi. Meditsinada qo‘llanilayotgan video ma’lumotlar taxlili rentgenografiya asosida amalga oshiriladi. Video ma’lumotlardan statistik yondashuv asosida axborot olishning turli usullarini o‘z ichiga timsollarni tanish sohasi deyiladi.

1.2.4.Mashina ko‘rishining asoslari

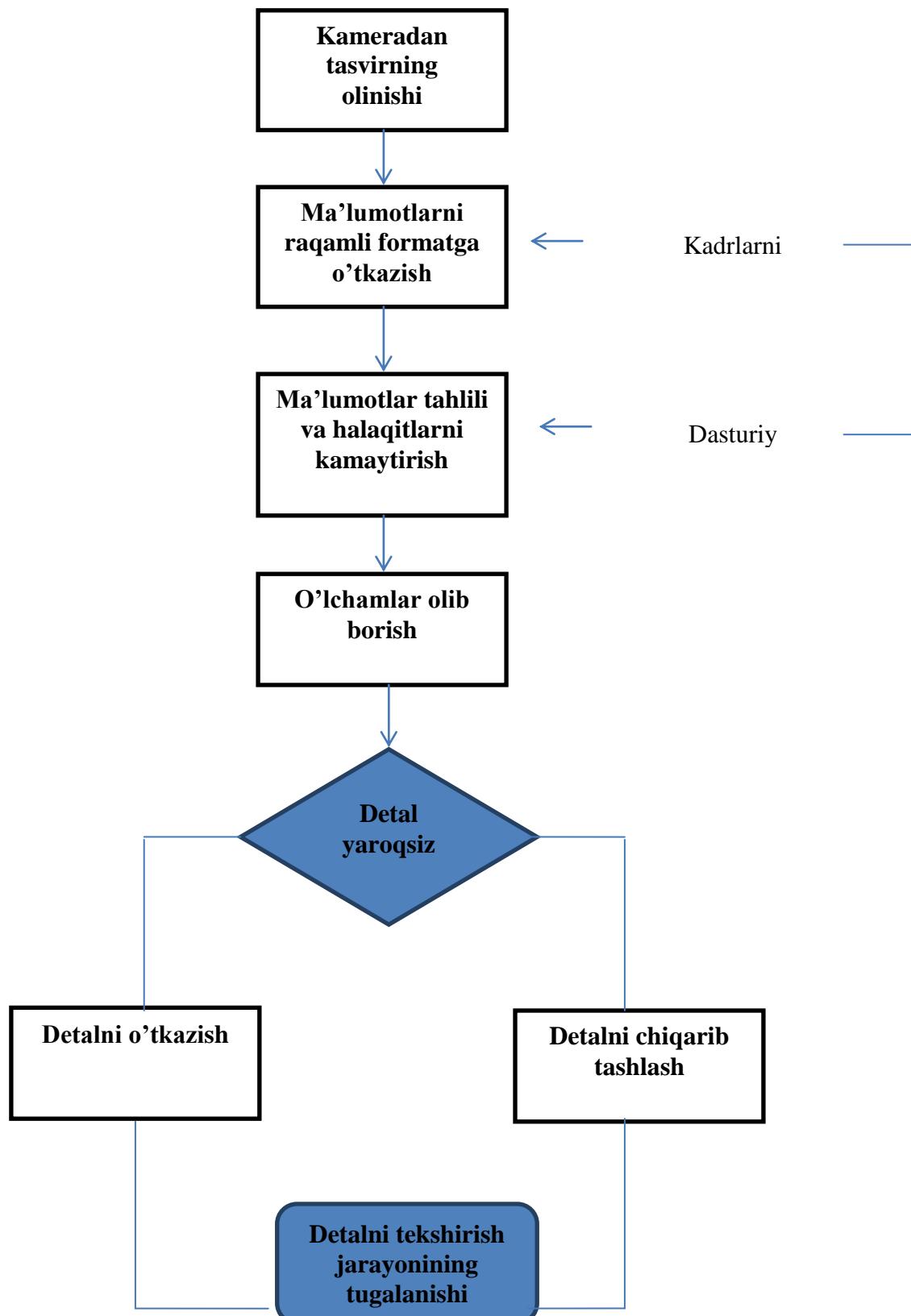
Mashina ko‘rishi texnologiyasida tasvirlarga ishlov berishning quyidagi usullari qo‘llaniladi:

- Piksellarni hisoblash – yorqin va qorong‘i piksellar soni hisoblanadi, natijada tasvir haqida zarur xulosalar chiqariladi.
- Bog‘liq sohalarni ajratish usuli yordamida tasvir geometrik, mantiqiy, topologik va h.k. ma’nolarda tahlil qilinadi.
- Gistogramma qurish. Bu usul asosida tasvirning yorqinligini normallashtirish masalasi hal qilinadi.

Segmentlashtirish detallarni topish va sanash uchun qo‘llaniladi. Tasvirni segmentlashtirish deganda tasvirni biror belgiga nisbatan o‘xhash bo‘lmagan soxalarga ajratish tushuniladi. Mashina ko‘rish texnologiyasi quyidagi masalalarni echishda keng qo‘llaniladi:

- Shtrix kodlarni o‘qish.
- Belgilarni optik tanish usuli. Tekstlarni seriyali nomerlarni o‘qishda qo‘llaniladi.
- O‘lchash-obyektlar o‘lchamlarini millimetrlar yoki dyuymlarda o‘lchash.
- Shablonlarni solishtirish-konkret modellarni qidirish, tanlash yoki xisoblash.
- Obyeklarning nuqtaviy xususiyatlarini taqqoslash.

Mashina ko‘rishi tizimining strukturasi quyida keltirilgan:



1.2–rasm. Mashina ko‘rishi tizimining tashkil etuvchilari

Mashina ko‘rishining tipik tizimi ob’ekt tasvirni shakllantirish va yoritishga imkon beruvchi bir yoki birnechta videokameralar (oq-qora yoki rangli), kiritish-chiqaresh qurilmalari yoki aloqa kanallarini o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, mashina ko‘rishi tizimi tasvirlarga ishlov beruvchi maxsus dasturiy ta’mintoni o‘z ichiga oladi.

Kameradan olingan tasvir kadrlarni ushlagich yoki kompyuter xotirasiga yuboriladi. Kadrlarni ushlagichning vazifasi kameradan olingan ma’lumotlarni (tasvirlarni) raqamli formatga o‘tkazish va tasvirni (ikki o‘lchovli sonlar massivi) kompyuter xotirasiga kompyuter ko‘rishi dasturiy ta’mintoni vositasida ishlov berishga qulay qilib joylashtirishdan iborat. Dasturiy vosita tasvirdagi xalaqitlarni yo‘qotishdan tortib, to berilgan mezonlar bo‘yicha detallarni yorug‘li yoki yorug‘siz deb topishgacha bo‘lgan bosqichlarni bajaradi. Kompyuter ko‘rishi va mashina ko‘rishi o‘zaro farqlanadi. Mashina ko‘rishi ishlab chiqaresh masalalarini echishga yo‘naltirilgan injenerlik yo‘nalishi bo‘lib xisoblanadi. Kompyuter ko‘rishi esa tadqiqotlar olib borishning kengroq, umumiyoq vositasidir.

1.2.5.Kompyuter ko‘rishi tizimi

Kompyuter ko‘rishi tizimini joriy qilish uchun qo‘llanilish soxasiga, apparat platformasiga va samaradorligi bo‘yicha talablarga bog‘liq. Quyida kompyuter ko‘rishi tizimiga xos asosiy funksiyalarini ko‘rib chiqamiz.

- **Tasvirni olish:** ob’ektlarning raqamli tasviri bir yoki birnechta tasvir datchiklaridan aniqlanadi. Kompyuter ko‘rishi tizimi yorug‘likka ta’sirchan datchiklardan tashqari, o‘z ichiga masofa datchiklari, radarlar, ultra tovushli kameralar va x.k.larni oladi. Datchik tipiga qarab olinadiganma’lumotlar 2 – yoki 3 – o‘lchamli tasvirlar yoki tasvirlar ketma-ketligi bo‘lishlari mumkin. Piksellar qiymatlari odatda yorqinlik intensivligining bir yoki birnechta spektral doirasiga mos keladi, lekin elektromagnit to‘lqinlariga xos chuqurlik, yutilish yoki aks ettirilishi kabi fizik o‘lchamlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

- **Tasvirlarga dastlabki ishlov berish:** kompyuter ko‘rishi usullarini video ma’lumotlardagi ma’lum miqdor axborot olishga qo‘llashdan oldin, videoma’lumotlardagi quyidagi talablarga ko‘ra ishlov beriladi:
 - Tasvir koordinata tizimini tanlashning to‘g‘riligini tekshirish uchun qayta tanlanma olish.
 - Datchiklardan kelayotgan xalaqitlarni yo‘qotish.
 - Kerakli ma’lumotni topish uchun tasvir kontrastliligin oshirish.
 - Tasvirlardagi tuzilmalarni yaxshi ajratish uchun masshtablashtirish.
 - Detallarni ajratish: videoma’lumotlardan turli murakkablik darajasidagi detallar ajratiladi.

Bunday detallarga tipik misollar:

- chiziqlar, chegaralar va bo‘laklar.
- qiziqish uyg‘otuvchi lokal nuqtalar – burchaklar, nuqtalar. Murakkabroq detallar tuzilmaga, formaga yoki xarakatga tegishli bo‘lishi mumkin.

- **Segmentlashtirish:** tasvirlar yoki videoma’lumotlarga ishlov berishning ma’lum bosqichida tasvirning qaysi nuqtalari va qismlari ishlov berishning keyingi bosqichida muhimligi haqida yechim qabul qilinadi. Segmentlashtirish deganda tasvirni ma’lum ma’noda “birjinsli” qismlarga ajratish tushuniladi.

Misollar:

- aniq nuqtalar to‘plashni ajratish.
- tasvirning kerakli ob’ektni o‘z ichiga olgan bir yoki bir nechta qismlarni segmentlashtirish.

- **Yuqori darajali ishlov berish:** bunda kiruvchi ma’lumotlar hajmi unga katta bo‘lmasligi mumkin, masalan, aniq bir ob’ektni o‘z ichiga olgan tasvir qismiga tegishli nuqtalar soni yoki tasvir qismi.

Misollar:

- obyektga xos parametrlar, masalan, joylashuvi va o‘lchamlarni boholash;
- topilgan ob’ektni turli kategoriylar asosida sinflashtirish.

2-bob. Matlab tizimining Image Processing Toolbox dasturiy muhitida tasvirlarga raqamli ishlov berish

2.1.Tasvirlar tiplari va fayllari bilan ishlash

Tasvir tiplari

Tasvir saqlanish usuli bo'yicha:

- Vektorli – tasvir formallashtiriluvchi grafik primitivlar(to'g'ri chiziq, eksi chiziq, o'qlar, yoyslar, aylana, ellips, uch o'lchamli obektlar, matn va boshqalar) jamlanmasi sifatida tasvirlanadi;
- Rastrli –tasvir har bir elementi bir qancha ranglarni tasvirlovchi ikki o'lchamli massiv ko'rinishida tasvirlanadi.

Rastrli tasvir elementlari piksel(pixel, picture element – tasvir elementi) yoki nuqta deb nomlanadi.

Xotira hajmi baytda o'lchanadi, rastrli tasvirni saqlash kerak bo'lgan holatda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$V = (c \cdot r \cdot d)/8$$

Bu erda , c – ustunlar soni, r – satrlar soni, d – rang chuqurligi(bit/piksel).

Tasvirning quyidagi tiplari mavjud:

- Binar – (black and white) piksellar faqatgina 0 va 1 (qora va oq rang) qiymatlarini qabul qilishi mumkin.
- Yarim rangli(kulrang yoki kulrangga yaqin tasvirlar – intensity, grayscale) – piksel minimaldan maksimal intensivlik(kuchli)gacha oraliqdagi ixtiyoriy rangning intensiv qiymatini olishi mumkin;
- Ranglar jilosi(indexed) – piksel qiymati rangli piksellarning tasviri ba'zi rangli tizim(ranglar jilosi)larni o'z ichiga oluvchi ranglar xaritasi(colormap) kataklarini ko'rsatuvchi hisoblanadi.
- Rangli yoki to'liq rangli(truecolor, rgb) – rangli tashkil etuvchilarning intensivligi xaqida axborotni bilvosita saqlovchi piksellar, tasvirlar.

Tasvir piksellari double va uint8 formatdagi massivda berilgan bo'lsa, 2.1 jadvaldagi talablarga javob berishi kerak.

Tasvir piksellari oralig'inining ko'rinishi

2.1-jadval

Tasvir tiplari	Double	uint8
Binar	0 va 1 qiymat	0 va 1 qiymat
Yarim rangli	[0,1] oraliq qiymat	[0,255] oraliq qiymat
Ranglar jilosi	[1,kamalak o'lchami] oraliq qiymat. 1 qiymati kamalakning birinchi ustunni ko'rsatadi	[0,255] oraliq qiymat. 0 qiymati kamalakning birinchi ustunni ko'rsatadi
Rangli yoki to'liq rangli	[0,1] oraliq qiymat	[0,255] oraliq qiymat

Yarim rangli va binar tasvirlar ikki o'lchamli massiv ko'rinishida saqlanadi.

I tasvir pikseli qiymatiga kiritish uchun r ustun va c satrni ko'rsatish kerak: I(r,c).

18	20	37	0
24	29	40	8
17	0	38	0
3	60	54	3
3	65	65	9
9	3	10	7

To'liq rangli tasvir R, G, B intensivlik qiymatini o'lchashda uch o'lchamli massiv ko'rinishida saqlanadi. Tasvir pikselini o'z ichiga oluvchi intensivlik qiymati I uchun kirishda satrni r va ustunni c deb ko'rsatish kerak va bunda R kanal uchun 1, G kanal uchun 2, B kanal uchun esa 3 nomerdan iborat. Masalan, I(r,c,1) qizil rangdan iborat qiymat olish imkonini beradi.

Ranglar jilosi tasvir 2 o'lchamli indeksli massiv ko'rinishida saqlanadi. Xar bir ranglar jilosi tasvir uchun 2 o'lchamli kamalak massivi mavjud.

2.1-rasm

Kamalak massivi doimo double tipini oladi va uning 3 ta ustuni R,G,B intensivlikka ajratilgan. Ranglar jilosi tasvirga misol qilib, ma'lumotlarni taqdim etishda uint8 formatidan foydalilanildi(1.1 rasm).

Qabul qilingan belgilashlar.

Turli xil tasvirlar uchun berilgan funksiyalarda va misollarda quyidagi belgilashlar keltirilgan:

- I-yarim rangli; X-ranglar jilosi; RGB-to'liq rangli; BW-binari;
- S-ixtiyoriy tipdagi boshlang'ich tasvir uchun; D-natija tasvir.

“Ko‘p nuqta”(...) simvoli funksiyada kiruvchi va chiquvchi parametrlarning avval erilganligini bildiradi.

MatLab tizimida tasvirlarni qayta ishlash funksiyasi Image Processing Toolboxes(IPT) paketida joylashadi.

Tasvirlar fayllari bilan ishslash

Tasvir haqidagi axborot olish funksiyasi: *imfinfo*

Sintaksis *info=imfinfo(<fayl nomi>)*

Info strukturasida tasvir va uni <fayl nomi> nomli faylda saqlash yo‘li haqidagi axborot qaytariladi; nom faylga bo‘lgan yo‘lni va uning nomini hamda kengaytmasini beradi, masalan, ‘C:\Users\ Documents\MATLAB\Fruit_04.jpg’.

MatLab tizimi qo‘llovchi grafik formatdagi fayllar 1.2 jadvalda keltirilgan.

1.2. jadval. Tasvir formatlar fayli.

Fayl formati	Format nomlanishi
‘bmp’	Windows Bitmap(BMP)
‘tif’/ ‘tiff’	Tag Image File Format(TIFF)
‘jpg’/‘jpeg’	Joint Photographic Experts Group(JPEG)

Info strukturasida tasvir haqidagi axborot va uni faylda saqlash yo‘li qaytariladi. Turli formatdagi fayllar uchun struktura xam bir biridan farq qiladi.

Umumiy xolda barcha formatlar uchun strukturaning birinchi 9 ta maydoni fayl formatini, tipini va tasvir o‘lchamini aniqlaydi, 1.3 jadvalda keltirilgan.

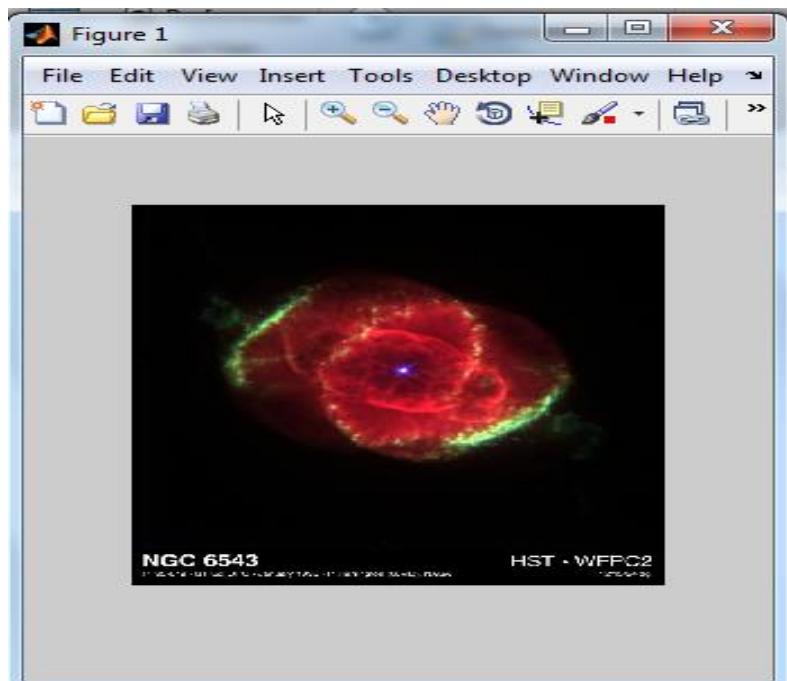
1.3-jadval. info strukturasining birinchi 9 ta maydoni.

Maydon nomi	Ma’lumotlar tipi	Mazmuni
<i>Filename</i>	Qator	Fayl nomi, agar fayl joriy direktoriyada joylashgan bo‘lsa yoki faylga to‘liq yo‘l ko‘rsatilgan bo‘lsa
<i>FileModDate</i>	Qator	Faylning oxirigi o‘zgartirish kiritilgan sanasi va vaqtি
<i>FileSize</i>	Raqam	Baytlarda fay razmeri
<i>Format</i>	Qator	Fayl formati
<i>FormatVersion</i>	Qator yoki raqam	Format versiyasi
<i>Width</i>	Raqam	Pikselda tasvir kengligi
<i>Height</i>	Raqam	Pikselda tasvir balandligi
<i>BitDepth</i>	Raqam	Pikseldagi bitlarda tasvirning rang chuqurligi
<i>ColorType</i>	Qator	Tasvir tipi: ‘truecolor’ yoki ‘RGB’-to‘liq rangli tasvirlar uchun; ‘grayscale’-yarim rangli tasvirlar uchun; ‘indexed’-ranglar jilosi tasvirlar uchun

TIFF va *HDF* formatdagi fayllar bir qancha tasvirni saqlashi mumkin. Bu holda info struktura massivi bo‘lib hisoblanadi.

Masala1. S diskdagi faylda saqlanuvchi tasvir haqida ma’lumot olish:

```
>> info=imfinfo('ngc6543a.jpg')
```



2.2-rasm. Fayldan tasvirni o‘qib olish

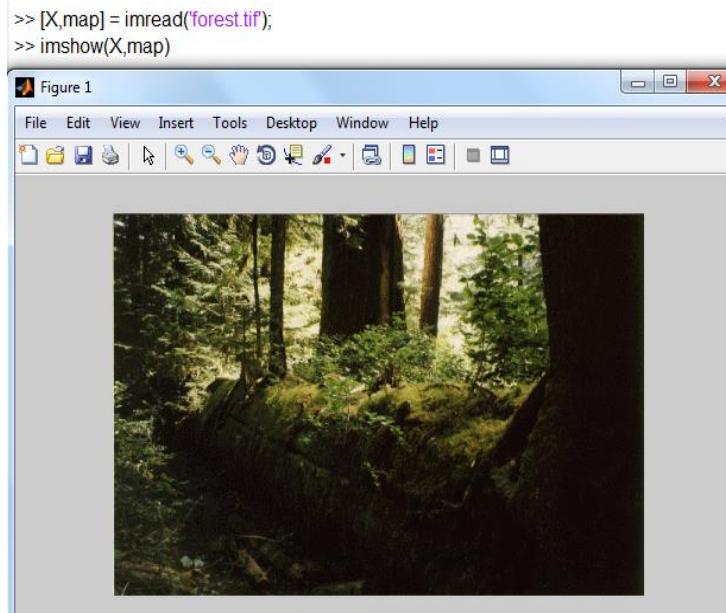
Fayldan tasvirni o‘qib olish funksiyasi:imread

Sintaksis `D=imread(<fayl nomi>)` - <fayl nomi> fayldan ranglar jilosi bo‘lмаган tasvirni o‘qidi va uni D massivga joylashtiradi, <fayl nomi> faylga borish yo‘lini ko‘rsatadi, masalan, ‘c:\Image\Athena.bmp’.

`[X,map]=imread(<fayl nomi>)` -<fayl nomi> fayldan X ranglar jilosi tasvirni map kamalagi bilan o‘qib oladi.

Fayldan o‘qib olingan tasvir ma’lumotlarni tasvirlovchi uint8 formatiga ega bўллади.

Masala2. forest.tif fayldan ranglar jilosi tasvirni o‘qish:
`>>`
`[X,map] = imread('forest.tif');`



2.3-rasm. Kirish tasviri

Faylga tasvir yozish funksiyasi: *imwrite*

Sintaksis

imwrite(S,<fayl nomi>) –binar, yarim rangli yoki to‘liq rangli S tasvirni <fayl nomi> nomi bilan faylga yozish.

imwrite(X,map,<fayl nomi>) – map ranglar jilosidagi X ranglar jilosi tasvirni <fayl nomi> nomi bilan faylga yozish.

Tasvirni ekranga chiqarish

Ekranga chiqarish funksiyasi: *imshow*

Sintaksis

imshow(S) – ranglar jilosi bo‘lmagan tasvirni chiqarish.

imshow(I,n) – yarim rangli I tasvirni chiqarish, n=256.

imshow(I,[low high]) – kontrastli(qarama-qarshilikdagi) yarim rangli tasvirni chiqarish.

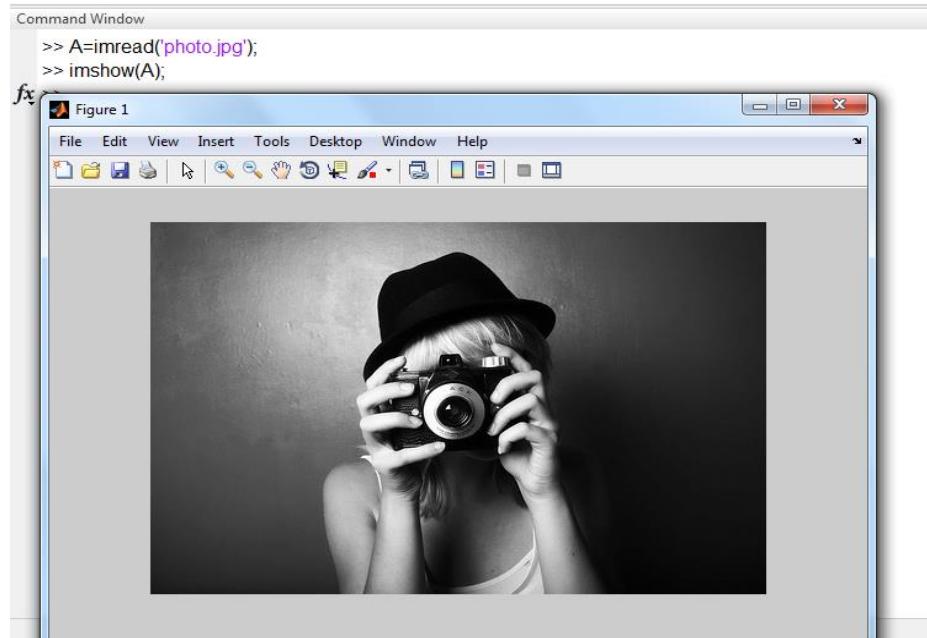
imshow(X,map) - ranglar jilosi X tasvirni chiqarish, map-kamalak.

imshow(<fayl nomi>) – diskdan tasvirni chiqarish.

imshow(I,[low high]) funksiya yarim rangli I tasvirni chiqaradi, qo‘sishimcha tarzda chiquvchi tasvirni kontrastlaydi.Piksellar yorqinligida qora rangni *low* kam/tenglik, oq *high* ko‘p/tenglikka ega. Barcha kulrang bosqichlar tenglashuvi

low dan *high* gacha. Agar 2-parametr sifatida bo'sh massivni[] ko'rsatsak, u holda *low==min(I(:))*, *high==max(I(:))* bo'ladi.

Masala3. Photo.jpg fayldan tasvirni o'qib, ekranga chiqarish:
`>>imshow(A);`



2.4-rasm. Photo.jpg tasvirni namoyish qilish

Bir oynada bir necha tasvirni chiqarish

Bir necha tasvirni bir oynada chiqarish uchun subplot bilan birga subimage ham ishlatalidi:

Sintaksis

subimage(S) – grafik oynaga binar, yarim rangli yoki to'liq rangli tasvirni chiqarish.

subimage(X,map) – grafik oynaga ranglar jilosi X tasvirni chiqarish, map-ranglar jilosi.

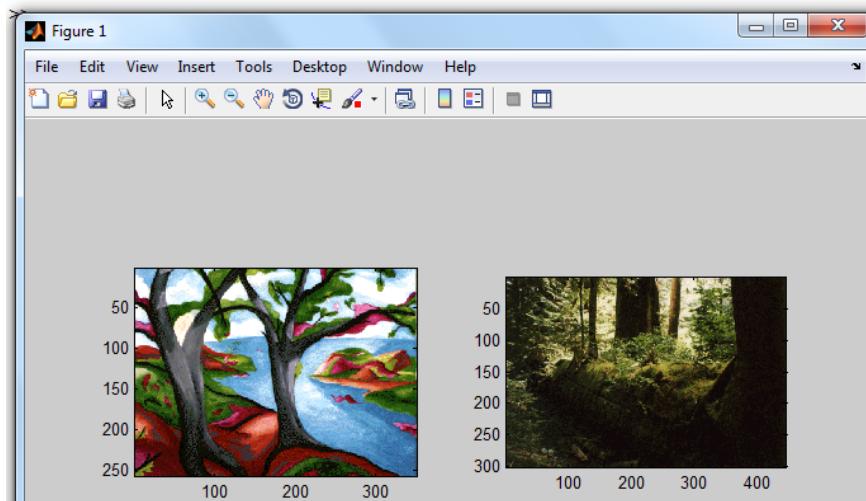
Masalan, *forest.tif* fayldan ranglar jilosi tasvirini o'qib, bir oynada bir necha tasvirni ekranga chiqarish:

```
>>load trees
>>[X2,map2] = imread('forest.tif');
>>subplot(1,2,1), subimage(X,map)
>>subplot(1,2,2), subimage(X2,map2)
```

```

>> load trees
>> [X2,map2] = imread('forest.tif');
>> subplot(1,2,1), subimage(X,map)
>> subplot(1,2,2), subimage(X2,map2)

```



2.5-rasm.Bir oynada bir nechta tasvirni namoyish qilish

2.2.Ma'lumotlar sinflari va tasvirlar tiplarini o'zgartirish

Tasvirni ko'rsatuvchi ma'lumotlar sinfi

Tasvirning massiv elementini ko'rsatuvchi 2ta asosiy ma'lumotlar(format) sinfi mavjud:

- *double* – aniq ikkilikdagi mavjud raqam ko'rinishida; shu formatning har bir elementi 8 bayt xotirani egallaydi;
- *uint8* – 8 bit bo'lgan ishorasiz butun raqam pikselini ko'rsatadi, $[0,255]$ diapazonga ega.
- *uint16* – 16 bit bo'lgan ishorasiz butun raqam pikselini ko'rsatadi, $[0,2^{16}-1]$ diapazonga ega.

Tasvirni *double* formatida ifodalash uchun *im2double* funksiyasidan foydalilanildi.

Sintaksis

D=im2double(S) – binar, yarim rangli yoki to'liq rangli S tasvirni double formatida tasvirlaydi va piksellar qiymatini $[0,1]$ diapazonda oladi.

$X_D=im2double(X_S, \text{'indexed'})$ – ranglar jilosi X_S tasvirni double formatida tasvirlaydi.

$mat2gray$ funksiyasi ixtiyoriy double formatdagি S massivni normallashtirilgan D ko‘rinishida tasvirlashga yordam beradi. D tasvir 0(oq) dan 1(qora) gacha intervaldagи piksel qiymatiga ega.

Sintaksis

$D=mat2gray(S)$

Tasvirni uint8 formatida ifodalash uchun im2uint8 funksiyasidan foydalilanildi.

Sintaksis:

$D=im2uint8(S)$ – binar, yarim rangli yoki to‘liq rangli S tasvirni uint8 formatida tasvirlaydi va piksellar qiymatini [0,1] diapazondagi butun manfiy bo‘lmagan raqamlarni oladi.

$X_D=im2double(X_S, \text{'indexed'})$ – ranglar jilosi X_S tasvirni uint8 formatida tasvirlaydi.

Tasvir tiplarini almashtirish.

Tasvirlarni bir tipdan ikkinchisiga almashtirish usullarining quyidagilari mavjud:

$I=rgb2gray(RGB)$ – to‘liq rangli tasvirni yarim rangli tasvirga almashtirish;

$I=ind2gray(X,map)$ - ranglar jilosi tasvirni yarim rangli tasvirga almashtirish;

$[X,map]=gray2ind(I,n)$ – yarim rangli tasvirni ranglar jilosi tasvirga almashtirish, n=64;

$RGB=ind2rgb(X,map)$ – ranglar jilosi tasvirni to‘liq rangli tasvirga almashtirish;

$[X,map]=rgb2ind(RGB)$ - to‘liq rangli tasvirni ranglar jilosi tasvirga almashtirish;

Masala5. 'forest.tif' fayldan o‘qilgan ranglar jilosi tasvirni to‘liq rangli tasvirga almashtirish va uni bir oynada gorizontal ko‘rinishda chiqarish.

$>> [X,map] = imread('forest.tif');$

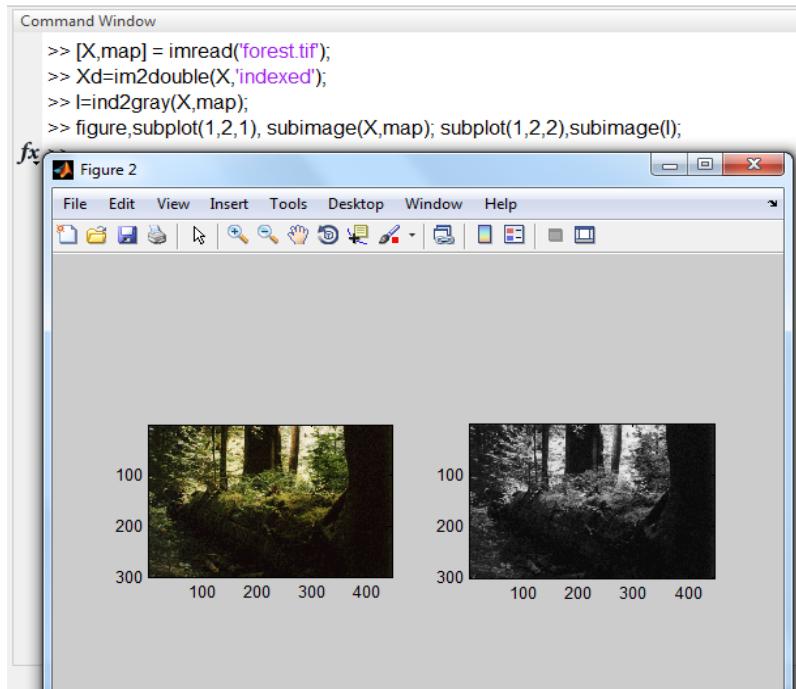
```

>> Xd=im2double(X,'indexed');

>> I=ind2gray(X,map);

>> figure, subplot(1,2,1), subimage(X,map); subplot(1,2,2), subimage(I);

```



2.6-rasm.Rangli tasvirni kulrang tasvirga o'tkazish

Mustaqil yechish uchun vazifalar

1. Ma'lumotlar bazasidagi *jpg*, *tif* fformatli fayllardagi tasvirlar haqida axborot olish.
2. *jpg* formatli fayldan tasvirni o'qib olish, uni a)yarim rangli b)ranglar jilosi tasvirga almashtirish. YArim rangli tasvirni ekranga chiqarish, shu bilan birga kontrastlash, bunda piksellar yorqinligi 0.2 dan kichik yoki teng bo'lgan qora rangda tasvirlansin, piksellar yorqinligi 0.8 dan katta yoki teng bo'lgan oq rangda tasvirlansin.
3. To'liq rangli va yarim rangli tasvirlar pikselini *double* formatiga almashtirish.
4. To'liq rangli va yarim rangli tasvirlarni vertikal ko'rinishda bitta oynaga chiqarish.
5. *jpg* fayldagi tasvirni o'qib olib, oq-qora tasvirga almashtirish va ekranga chiqarish.

6. *jpg* formatli tasvir yorqinligini histogrammasini xosil qiling va histeq funksiyasidan foydalanib tasvir yorqinligining tekis taqsimoti histogrammasini tuzing .

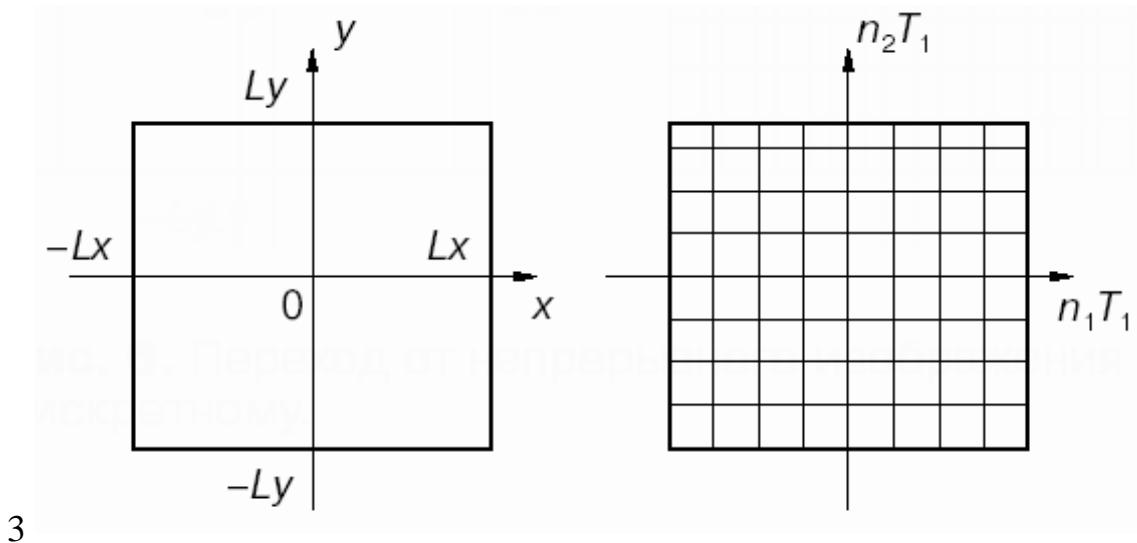
1. Savollar

1. Tasvir piksellarining qanday ma'lumotlar(formatlar) sinfi mavjud?
2. Rastrli tasvirlarning qaysi tiplari *IPT* paketida ishlataladi?
3. Qaysi funksiya yordamida tasvirning o'lchami va tipi haqidagi axborotni olish mumkin?
4. Qaysi formatdagi grafik fayllar bilan *MatLab* tizimida ishlash mumkin?
5. Qaysi funksiyalar orqali tasvirni faydan o'qish va faylga yozish mumkin?
6. *imshow* ning qaysi argumenti orqali yarim rangli tasvirni ekranga chiqarayotganda uning kotrastligini o'zgartirishimiz mumkin?
7. Tasvirning tipini almashtirish bo'yicha qanday funksiyalarni bilasiz?
8. Tasvir yorqinligini sozlashning qanday usullarini bilasiz?

3-bob.Tasvirlarni diskretlash va kvantlash

3.1.Diskretlash jarayoni va tasvirlarni kvantlashtirish.

$f(x,y)$ tasvir ikki fazoviy o‘zgaruvchilar x va y ning cheklangan to‘g‘riburchakli maydonda funksiyasi (3.1-rasm).



3

.1-rasm.Tasvir maydonini diskretlash

Fazoviy o‘zgaruvchi x diskretlash qadami T_1 bilan beriladi , o‘zgaruvchi $y-T_2$. X o‘qida bir-biridan T_1 masofada joylashgan videodatchiklar o‘rnatilgan. Bunday videodatchiklar to‘rtburchak qismlar bo‘ylab o‘rnatilgan bo‘lsa, tasvir ikki o‘lchovli panjarada xosil bo‘ladi:

$$f(n_1 T_1, n_2 T_2) = f(x, y) \mid x = n_1 T_1, y = n_2 T_2;$$

$$f(n_1 T_1, n_2 T_2) = f(n_1, n_2).$$

Shunday qilib, tasvirni diskretlashda fazoviy o‘zgaruvchilar tanlab olinadi.Fazoviy o‘zgaruvchilar bo‘yicha tasvirni diskretlashda tanlangan belgilar asosida diskretlash qadami quyidagi formula bilan tanlanadi:

$$Mx = [2Lx / T_1], My = [2Ly / T_2].$$

Jadval elementlari, piksel deb nomlanadi . Diskretlash qadami T_1 , T_2 , etarlicha kichik tanlangan bo‘lishi kerak, namuna olish xatosi arzimas ekanligini va raqamli vakillik asosiy ma’lumotlarni saqlab qoladi. Jismoniy ko‘rish nuqtasi diskretlash qadamini tanlash tasvir fazoviy spektrining kengligiga aytiladi. Katta

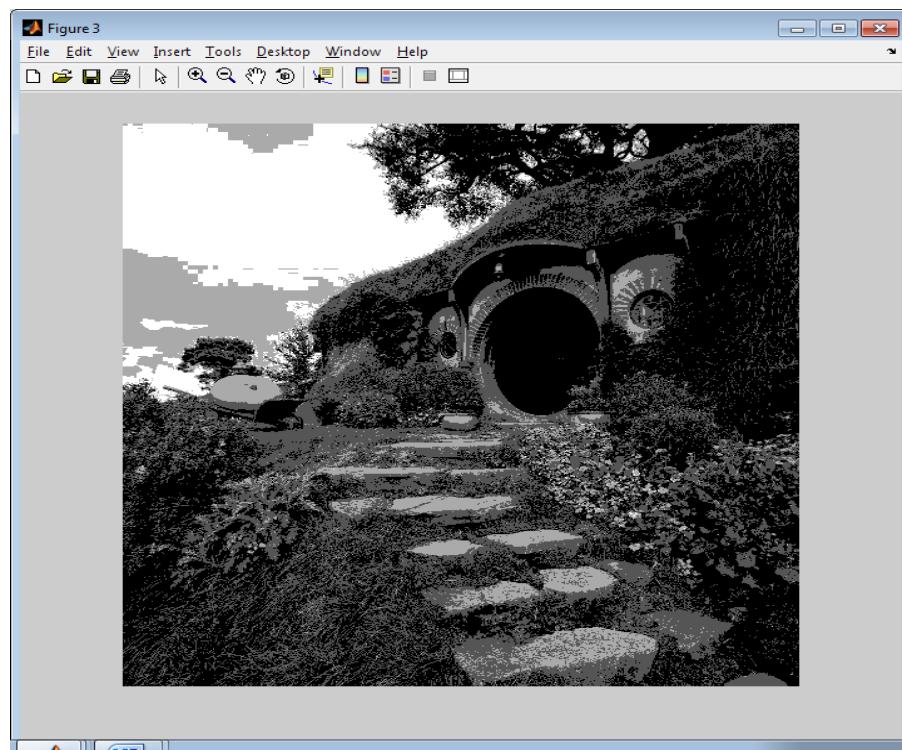
spektr kengligi w, kichik diskretlash qadam T. Amaliy diskretlashda qidirmoq qoniqarli munosabatlar:

$$T <= 2\pi / w.$$

A-yorqinlik funksiyasi belgi turlarini belgilaydi $f(x, y)$. Boshlang‘ich qiymat tasvirlar yorqinligi oldindan belgilangan daraja bilan solishtirganda bo‘lgan (shkalali) va keyingi darajasiga yangi qiymati qabul qilgan.

2-vazifa . Img.jpg nomli tasvirni quantiz dan foydalanib kvantlang.

```
>> [S,map] = imread('img.jpg');
>> I = im2double(rgb2gray(S,map));
>> [M N] = size(I);
>> p = 0:0.3:1;
>> [IDX] = quantiz(I(:, ), p);
>> figure,imshow(I)
>> I1 = reshape(IDX,M,N);
>> figure,imshow(I1,[ ])
```

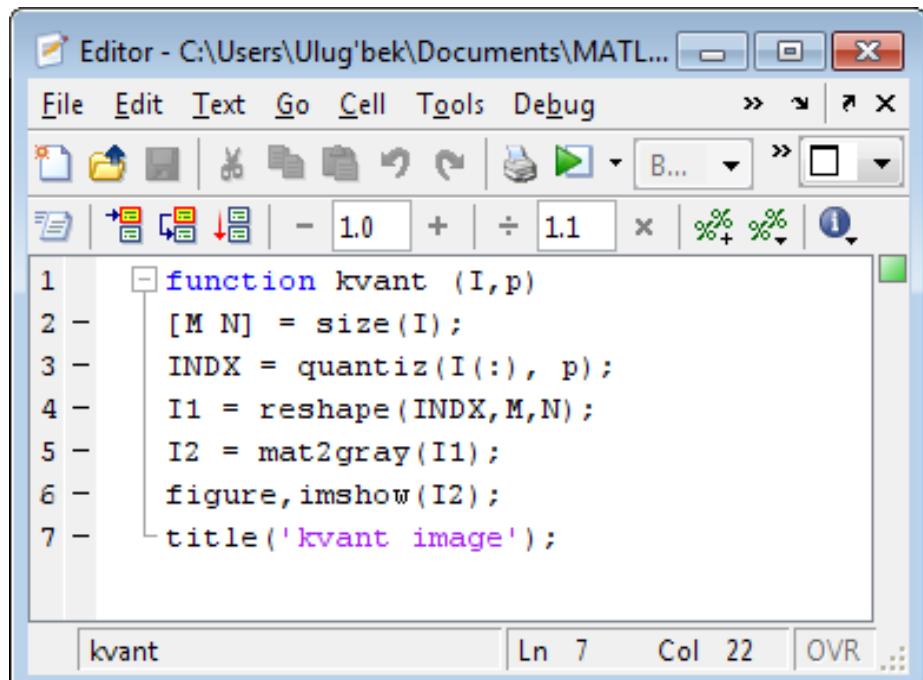


3.2-rasm.Tasvirni kvantlash

3-vazifa. Tasvirni kvantlash funksiyasini yarating:

1. Yangi M-fayl oching – File/New/M-file;
2. Diskretlash funksiyasi buyruqlarni kriting:

```
function kvant (I,p);
[M N] = size(I);
INDEX = quantiz(I(:,), p);
I1 = reshape(INDEX,M,N);
I2 = mat2gray(I1);
figure,imshow(I2);
title('kvant image');
```



3.3-rasm. Yaratilgan funksiyani yangi nom bilan fayl sifatida saqlash

3. SAVOLLAR

1. Signallarni qanday qilib diskretlash mumkin?
2. Diskretlash qadami o'lchamlarini qanday tanlanadi?
3. Signallarni qanday qilib kvantlash mumkin?
4. Quyidagi funksiyalarning vazifasi nima?
 - a) quantiz; b) blkproc?

4-bob.Tasvirlarda geometrik shakl almashtirishlar

4.1.Tasvirlarda geometrik shakl almashtirishlarni amalga oshirish funksiyalari

Geometrik o‘zgarishlar rasmdagi elementlar fazoviy joylashuvini o‘zgartiradi.

Tasvirlarda bo‘laklarni kesish imcrop funksiyasi.

Sintaksis:

$[D,rect] = imcrop (S)$ – palitrasiz tasvirlar uchun, sichqoncha bilan bo‘lak beriladi.

$[Xd,rect] = imcrop (Xs,map)$ – palitralik tasvirlar uchun , sichqoncha bilan bo‘lak beriladi.

$D = imcrop (S,rect)$ – rect vektori bilan bo‘lak beriladi.

$Xd = imcrop (Xs,map,rect)$ – rect vektori bilan bo‘lak beriladi.

$D = imcrop$ – ushbu grafik oynadagi rasmlar faoliyati funksiyasi.

$imcrop (S)$ – yangi grafik oynada S rasmni kesilgan bo‘lagini tasvirlaydi.

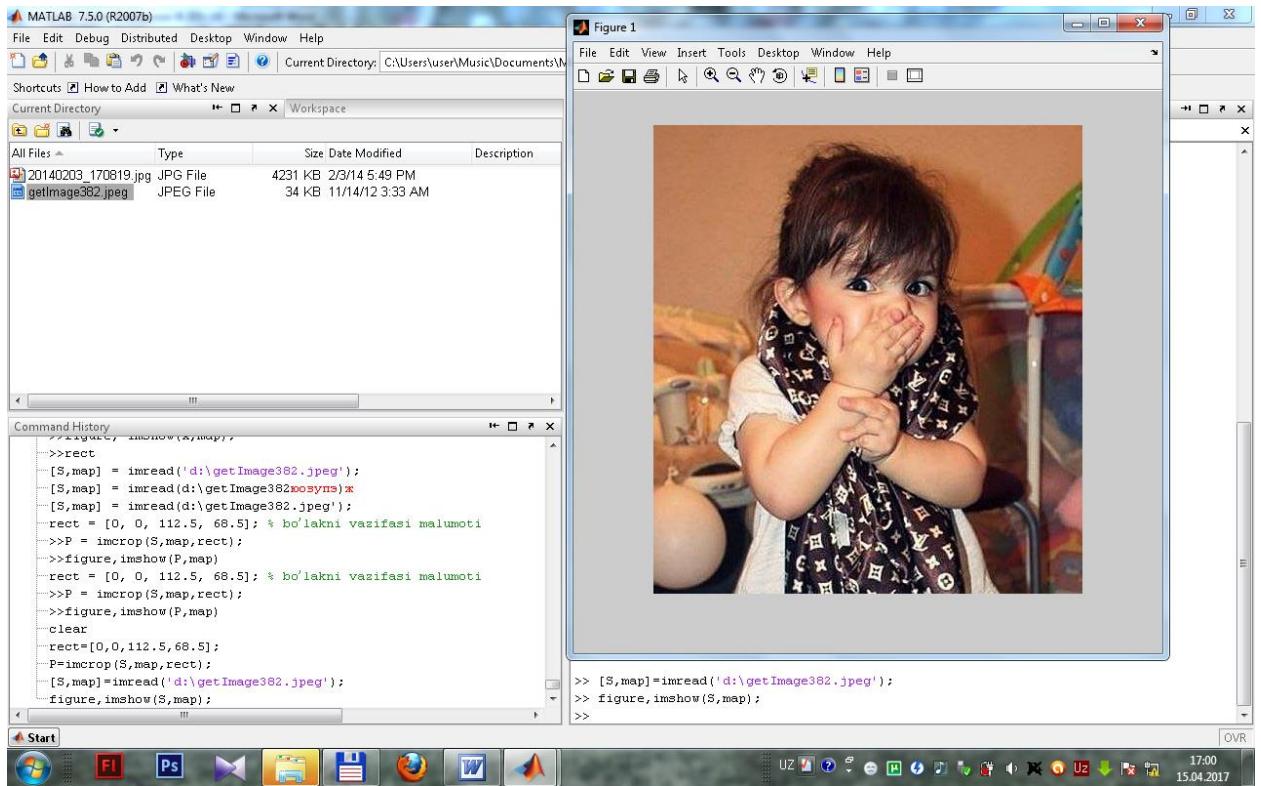
Kvadrat bo‘lakni belgilash uchun shift tugmasini bosgan xolda sichqoncha kursoni bilan belgiladi.

Rect vektori, aniqlovchi qismi, to‘rt elementdan tashkil to‘kan: [Xmin, Ymin, w, h], Xmin va Ymin – to‘rtburchakni tepa va chap burchaklari; w – kengligi; h – balandligi.

1-topshiriq.

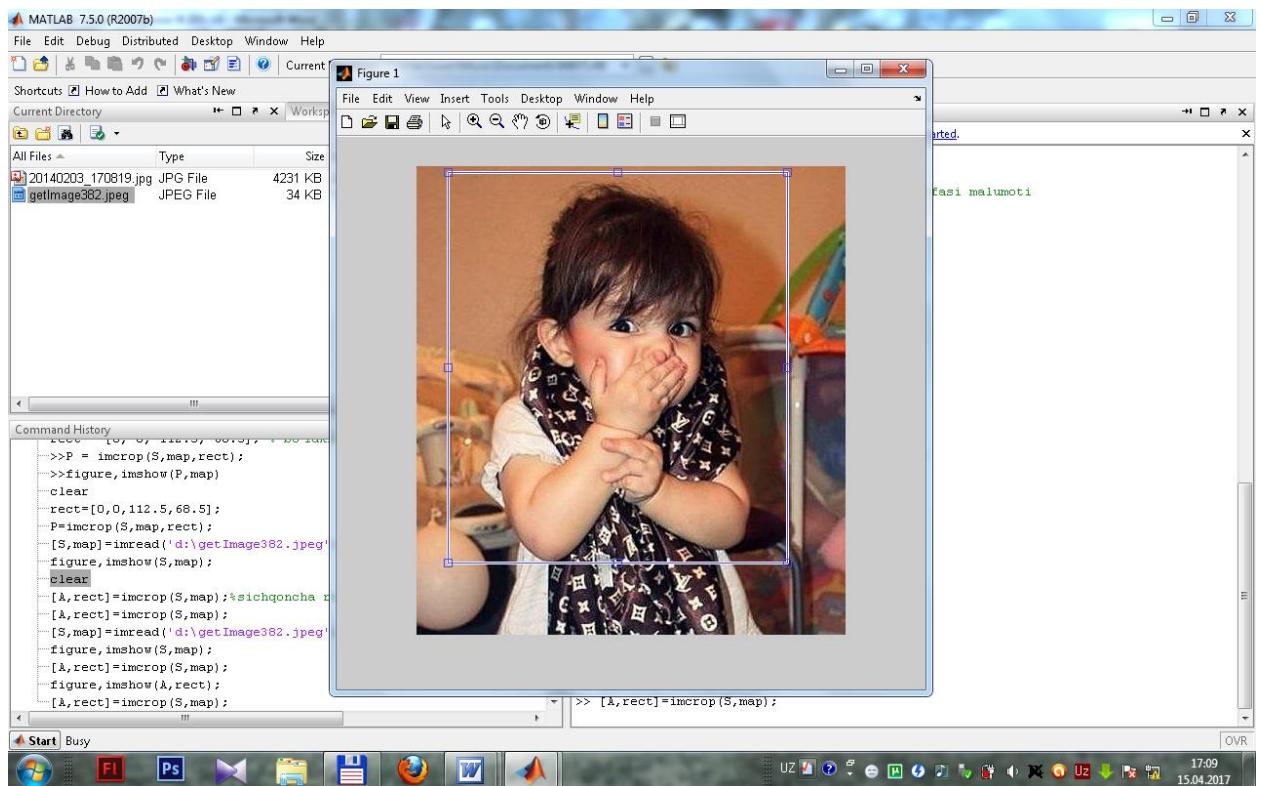
Sichqoncha yordamida bo‘laklarga ajratish.

```
>>[S,map] = imread('getImage296.jpeg');
>>figure,imshow(S,map);
```



4.1-rasm. Kirish tasviri

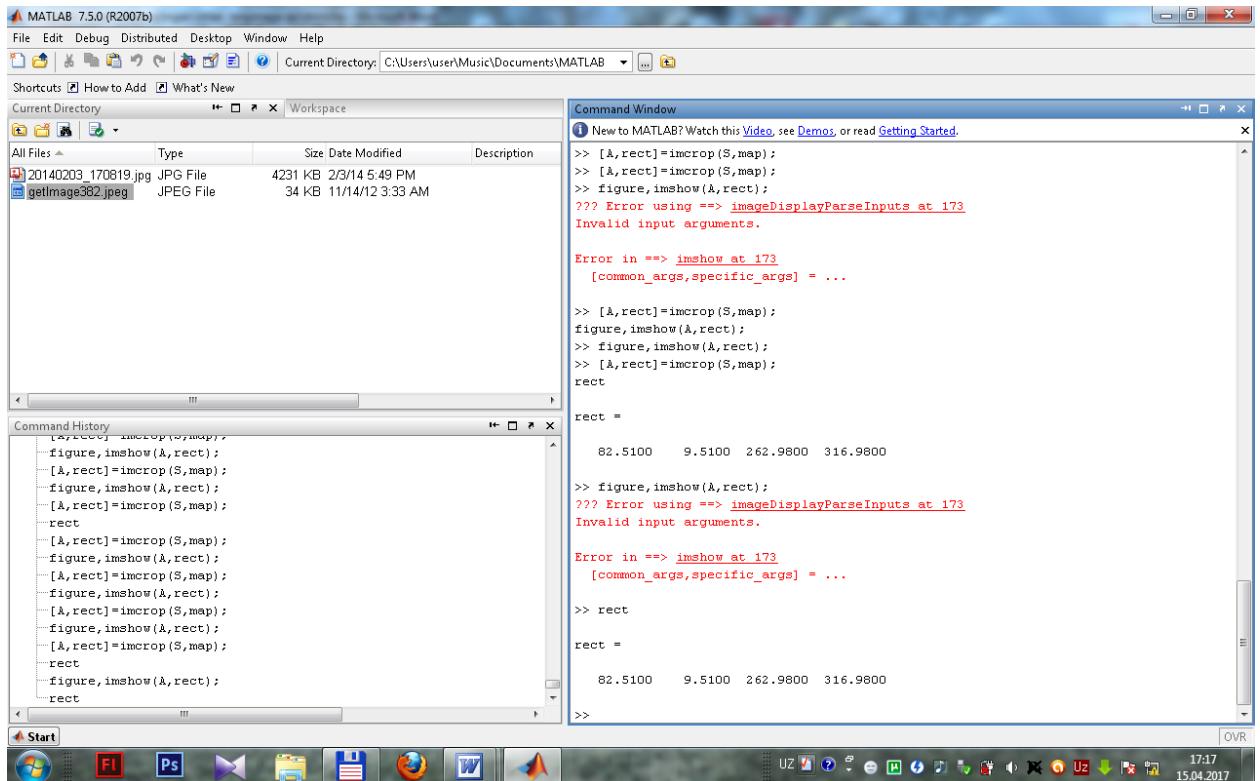
$>> [A,rect] = imcrop(S,map);$ % sichqoncha ramkasi



4.2-rasm. Kirish tasvirining kerakli qismini belgilab olish

```
>>figure, imshow(A,map);
```

```
>>rect
```



4.3-rasm.Kirish tasvirining kerakli qismini ajratib olish dastur kodi

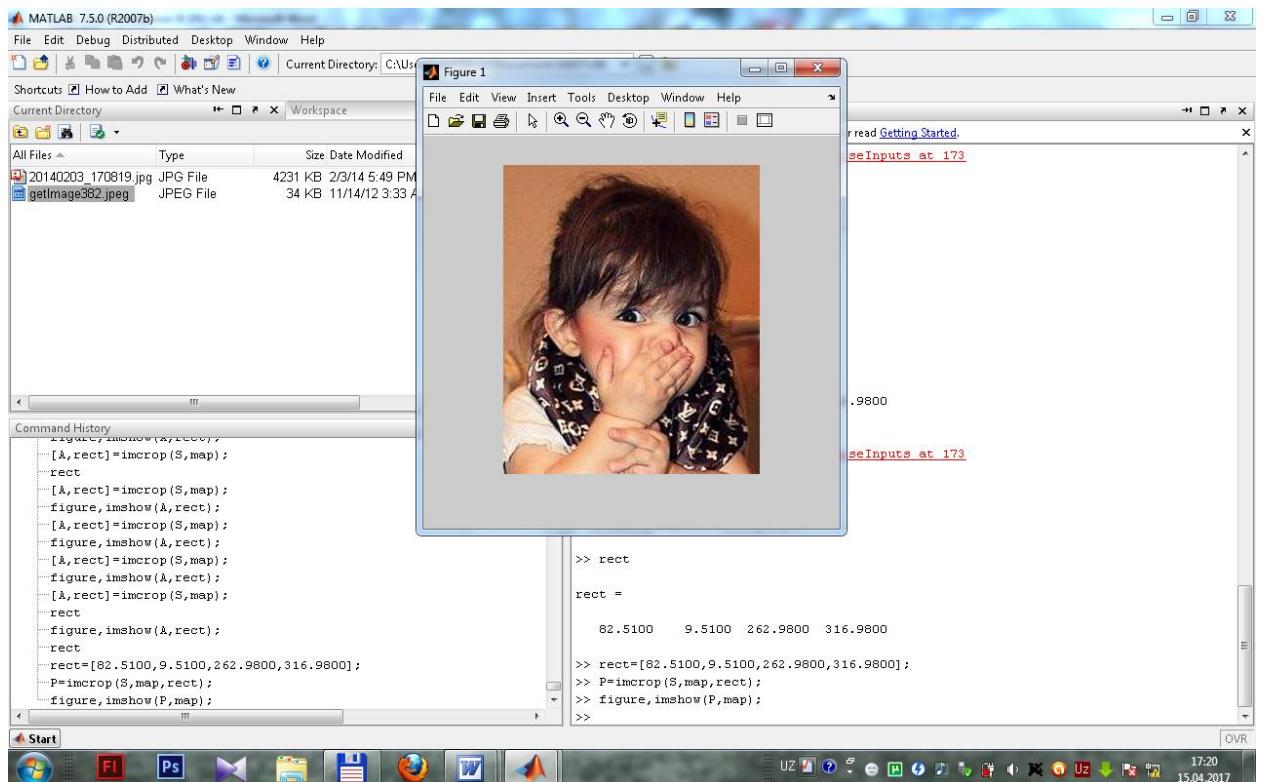
2-topshiriq .

rect vektori yordamida bo‘laklarga ajratish.

```
>>rect = [82.5100, 9.5100, 262.9800, 316.9800]; % bo‘lakni vazifasi malumoti
```

```
>>P = imcrop(S,map,rect);
```

```
>>figure,imshow(P,map);
```



4.4-rasm.Kirish tasvirining ajratib olingan qismi

4.2. Tasvirlar o‘lchamlarini o‘zgartirish imresize funksiyasi

Sintaksis:

$$D = \text{imresize}(S, m, method);$$

Agar m 0 dan 1 gacha diapazonga tegishli bo‘lsa, funksiya D rasmni S dan kichikroq yaratadi. Agar m 1 dan katta bo‘lsa D rasm S dan kattaroq bo‘ladi. O‘lchamlarni o‘zgartirish jarayonida intero‘lyasiya metodlaridan biri qo‘llaniladi va ular quyidagilar:

- ‘nearest’ – piksel qiymatlari yaqin bo‘lganda ishlatiladi;
- ‘bilinear’ – chiziqli yuza intero‘lyasiyalarida ishlatiladi;
- ‘bicubic’ – kubli yuza intero‘lyasiyalarida ishlatiladi.

3-topshiriq .

Oq-qora Tasvirlarni kattalashtirish

```
>> [S,map] = imread('lebyonok.jpg');
>> I = rgb2gray(S,map); % oq-qora rasmga o‘zgartirish
```

```

>>imshow(I)

>>figure,imshow(imresize(I,2)),title('nearest')

>>figure,imshow(imresize(I,2,'bilinear')),title('bilinear')

```



4.5-rasm.Kirish tasviri

```
>>figure,imshow(imresize(I,2,'bicubic')),title('bicubic')
```

4-topshiriq .

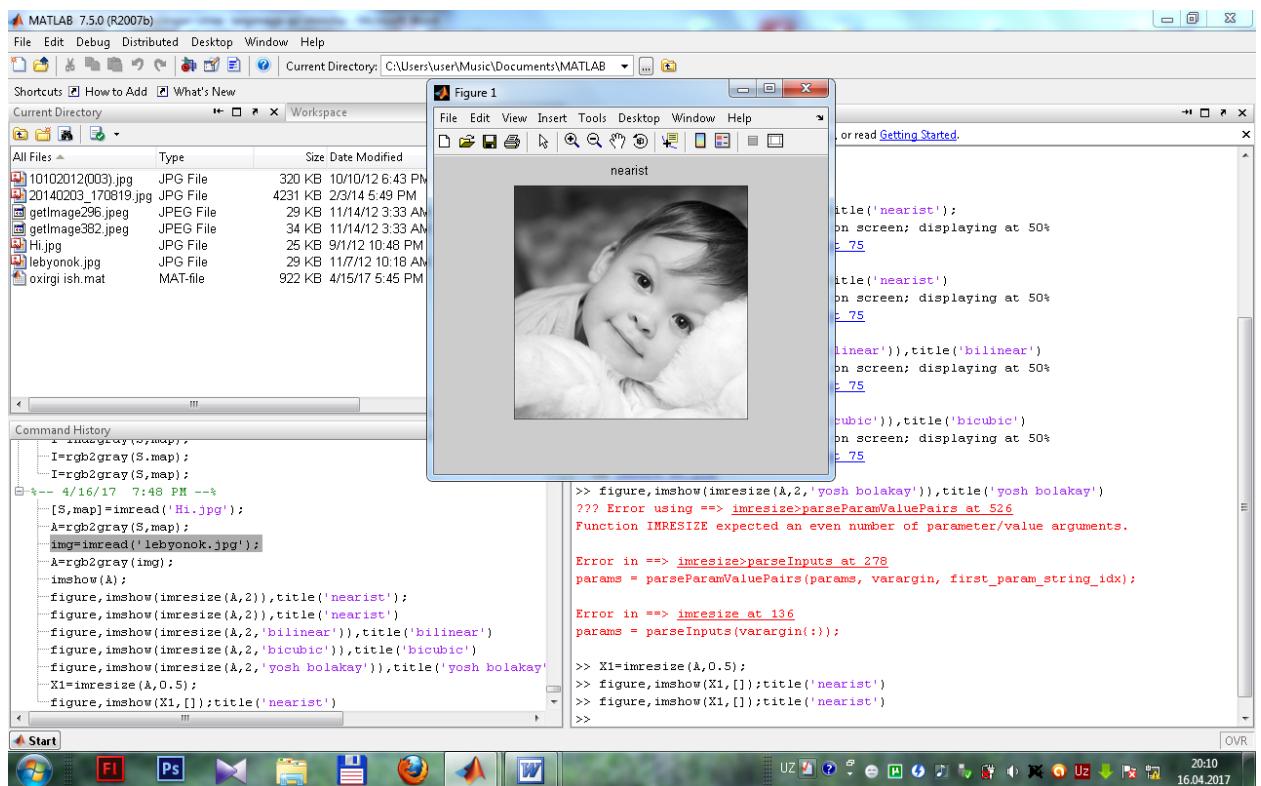
Oq-qora tasvirlarni kichiklashtirish

```

>>X1 = imresize(I,0.5);

>>figure,imshow(X1,[]);title('nearest');

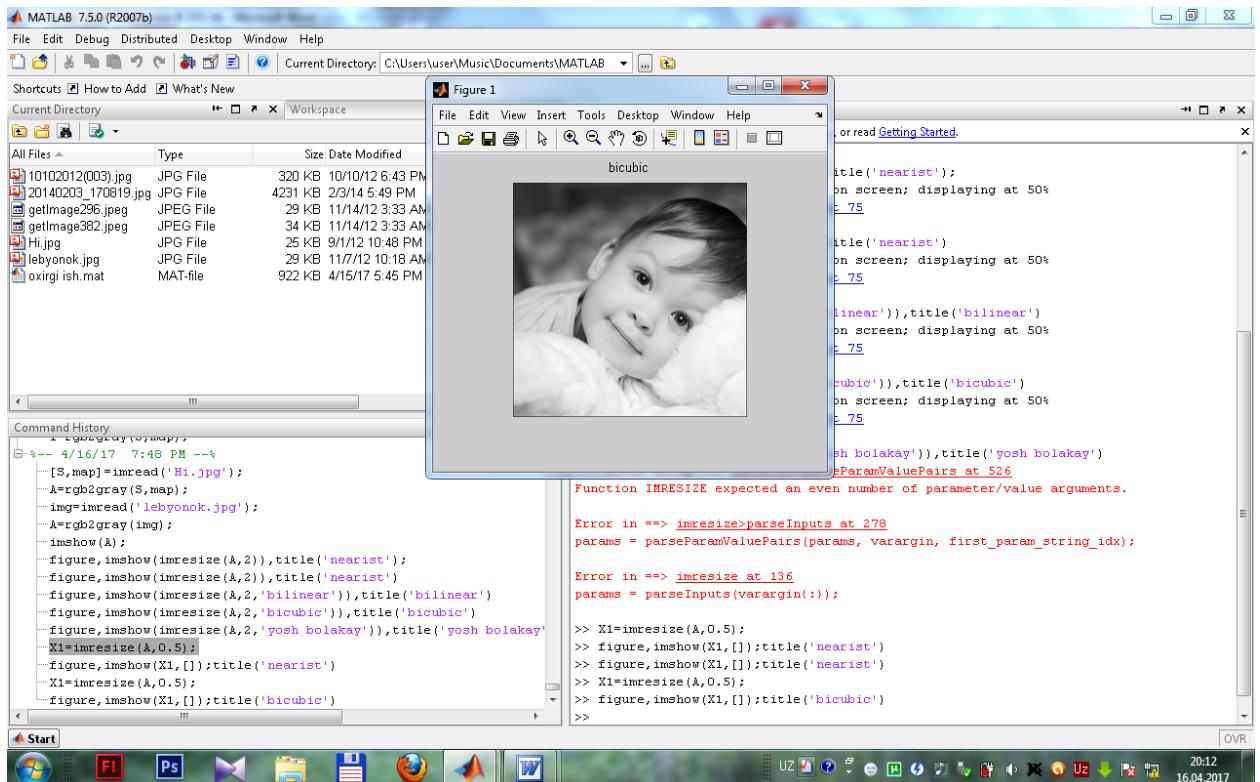
```



4.6-rasm.Kirish tasvirini imresize funktsiyasi yordamida kichiklashtirish

```
>>X2 = imresize(I,0.5,'bilinear');
>>figure,imshow(X2,[]);title('bilinear')
>>X3 = imresize(I,0.5,'bicubic');
```

```
>>figure,imshow(X3,[]);title('bicubic')
```



4.7-rasm. Tasvirga `imresize(I,0.5,'bicubic')` funksiyasi yordamida ishlov berish

4.3.Tasvirlarni burish imrotate funksiyasi

Sintaksis:

$$D = \text{imrotate}(S, \text{angle}, \text{method})$$

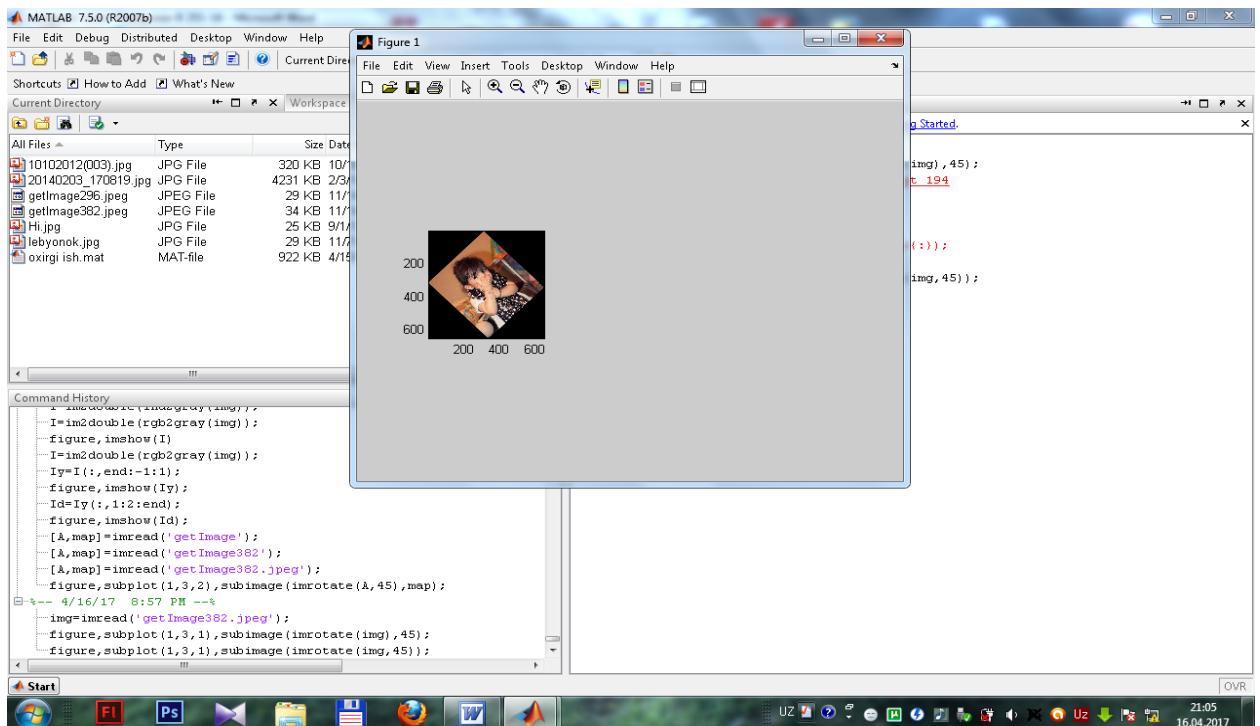
S Tasvirni burishlar orqali D rasm hosil qilinadi va intero‘lyasiyani malum bir metodlaridan foylanadi. Burilish burchagi gradusda beriladi. Bu parametr musbat bo‘lganda burilish soat strelkasi yo‘nalishiga qarshi, manfiy bo‘lganda soat strelkasiga to‘gri yo‘nalgan bo‘ladi.

5-topshiriq .

Palitrali tasvirni soat strelkasi bo‘yicha 45 gradusga buring.

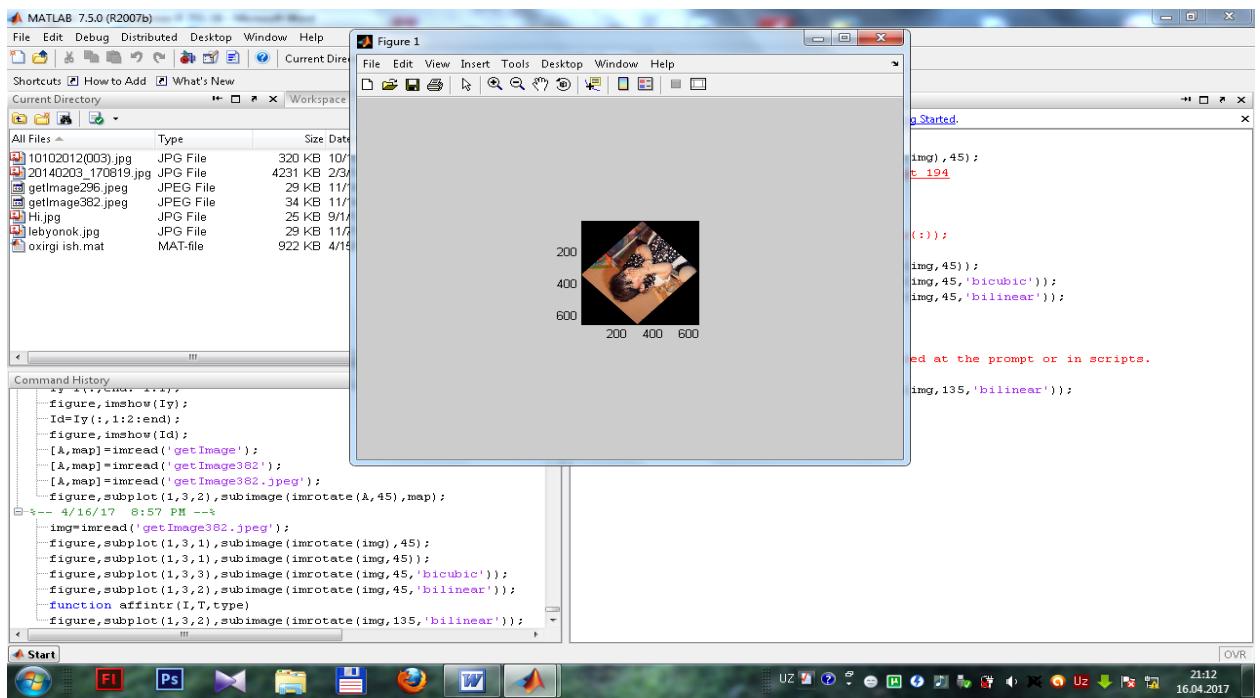
```
>>[D,map] = imread(c':\image\Chip.bmp');

>>figure,subplot(1,3,1),subimage(imrotate(D,45),map);
```



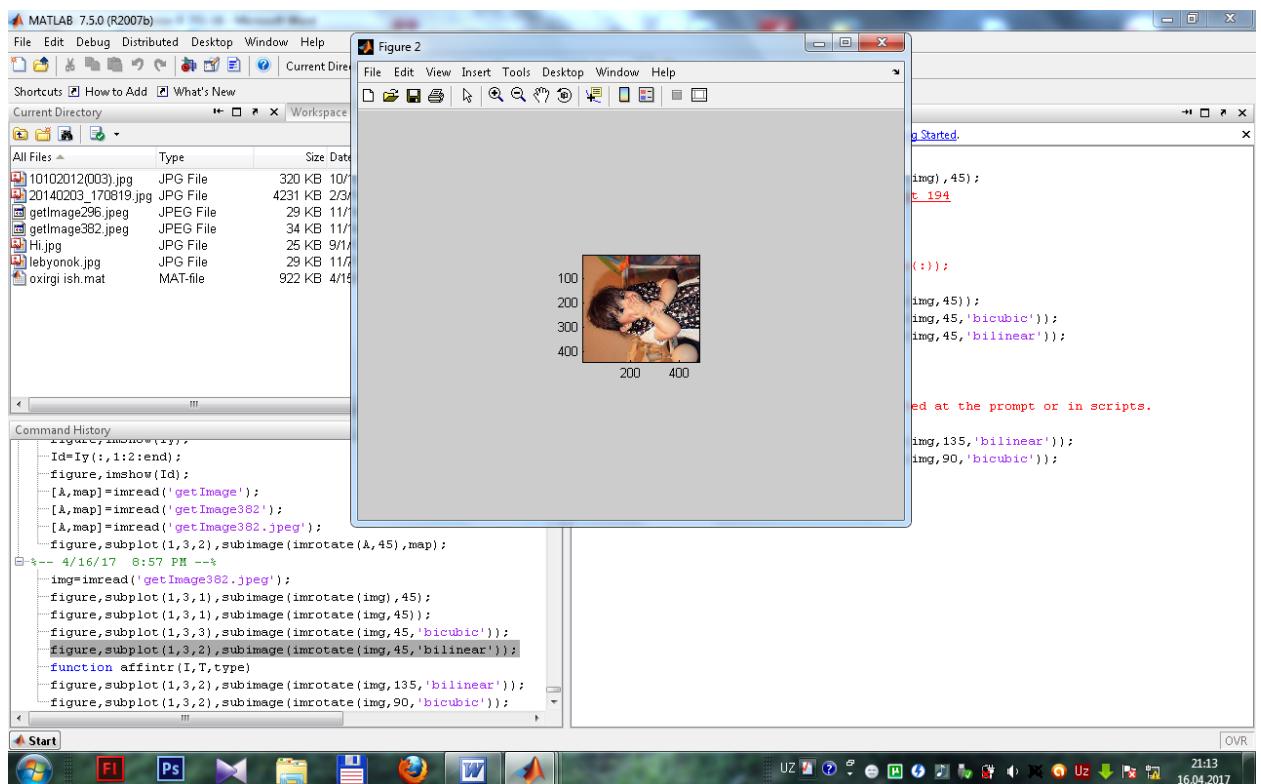
4.8-rasm.Tasvirga *imrotate* funksiyasi yordamida 45 gradusga burish

>> subplot(1,3,2), subimage(imrotate(D,135,'bilinear'),map);



4.9-rasm.Tasvirga *imrotate* funksiyasi yordamida 135 gradusga burish

>> subplot(1,3,2), subimage(imrotate(D,270,'bilinear'),map);



4.10-rasm.Tasvirga *imrotate* funksiyasi yordamida 270 gradusga burish

4.4.Tasvirlarda affin shakl almashtirishlar

Burishlar, rasmni o'lchamlarini o'zgartirishlar kabi geometrik o'zgartirishlar affin o'zgartirishlari asosida amalga oshiriladi. Affin o'zgartirishlarini matritsa ko'rinishida ham yozish mumkin:

$$[x \ y \ 1] = [w \ z \ 1] T [t_{11} \ t_{12} \ 0]$$

$$[x \ y \ 1] = [w \ z \ 1] T [t_{21} \ t_{22} \ 0].$$

$$[t_{31} \ t_{32} \ 0]$$

Ushbu formula bilan 3.1 jadvalda ko'rsatilgan burish, siqish va boshqa amallarni bajarish mumkin.

Affin o‘zgatirishlari tiplari 3.1-jadval

Tip	Affin matritsasi T	Koordinata tenglamasi
Kengaytirish	$ Sx \ 0 \ 0 $ $ 0 \ Sy \ 0 $ $ 0 \ 0 \ 1 $	$X=SxW$ $Y=SyZ$
Burish	$ \cos(a) \ \sin(a) \ 0 $ $ - \sin(a) \ \cos(a) \ 0 $ $ 0 \ 0 \ 1 $	$x=w \cos(a) - z \sin(a)$ $y=w \sin(a) + z \cos(a)$
Almashtirish (gorizontal)	$ 1 \ 0 \ 0 $ $ a \ 1 \ 0 $ $ 0 \ 0 \ 1 $	$x = w + az$ $y = z$
Almashtirish (vertikal)	$ 1 \ b \ 0 $ $ 0 \ 1 \ 0 $ $ 0 \ 0 \ 1 $	$x = w$ $y = bw + z$
Uzatish	$ 1 \ 0 \ 0 $ $ 0 \ 1 \ 0 $ $ Sx \ Sy \ 1 $	$X= W + Sx$ $Y= Z + Sy$

IPT paketida fazoviy o‘zgarishlar tform-struktura deb nomlangan ko‘rinishda beriladi. Topshiriq uchun struktura maketform funksiyasida ishlatalishi mumkin.

Sintaksis

tform = maketform(transtype, T);

transtype – o‘zgarish tipi; T – Affin o‘zgarishidagi matritsa topirig‘i.

3.2 jadvalida transtype tipidagi o‘zgarishlar qiymatlari ko‘rsatilgan.

3.2 -jadval .maketform funksiyasida o‘zgarishlar tiplari

O‘zgarishlar tiplari	Tavsif
Affine	Kengaytirish, burish, alishtirish, uzatish kombinatsiyalari. To‘g‘ri chiziqlar to‘g‘ri chiziqligicha va paralel chiziqlar paralleliga qoladi.
Box	Xoxlagan yuzaga kengaytirib va siqib uzatish mumkin
Composite	Fazoviy o‘zgarishlar oilasi, izchil qo‘llaniladi.
Custom	Fazoviy o‘zgarishlar, foydalanuvchi tomonidan beriladi, hisoblash uchun T va T-1 funksiyalarini belgilab oladi.
Projective	Affin o‘zgarishlaridek, to‘g‘ri chiziq to‘griligidan beriladi, faqat paralel chiziq ko‘rinishidan kesishish nuqtasi o‘chirilgan paralel bo‘lmagan ko‘rinishga o‘tadi.

Imtransform funksiyasini Affin funksiyalaridagi rasmlarda ishlatalishi.

Sintaksis

$$D = \text{imtransform}(I, tform, type, P)$$

I – olingan tasvir; tform -struktura fazoviy o‘zgarishi; type – pikselni qiymatini hisoblash uchun yaqin piksel interolyasiyasin aniqlash metodi. Quyidagi buyruqlardan birini tanlash mumkin: pnearestp , pbilinearp va pbicubicp. P – qopimcha parametrlar, masalan, parametr P = ‘FillValue’ olingan tasvirda piksellarda ushbu funksiya qo‘llanilganda ranglarni boshqadi.

$$>> D = \text{imtransform}(I, tform, 'FillValue', 0.5);$$

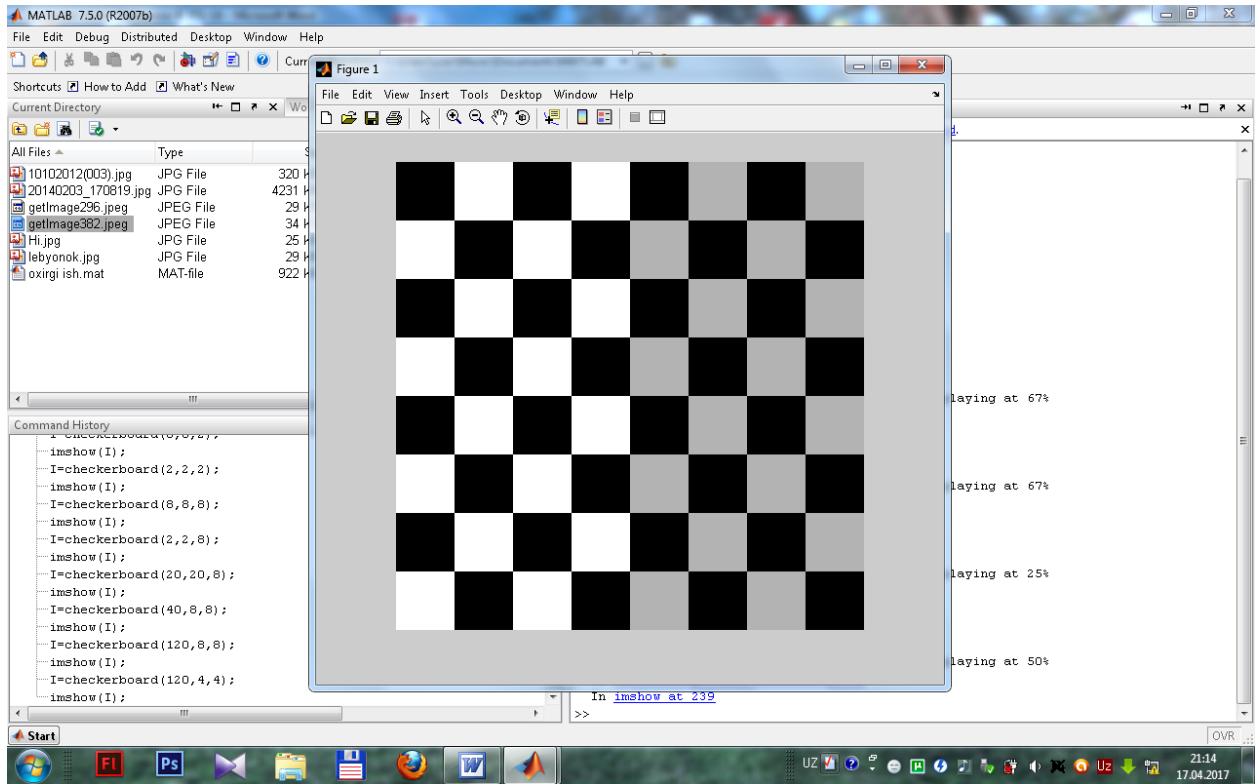
Shahmat doskasi tasvirida ba’zida bo‘ladigan o‘zgarishlarni namoyish etish uchun, checkerboard funksiyasi hosil qilinadi.

$$I = \text{checkerboard}(N, P, Q);$$

N parametri – piksellar soni, doska kataklari o‘lchamlarini aniqlash; P parametri vertikal kataklar sonini aniqlash (2P); Q parametri gorizontal kataklar sonini aniqlash (2Q). Agar P va Q parametrlarini pasaytirsa, sakkiz kataklili kvadrat shaklidagi vertikal va gorizontal tomonlari teng bo‘lgan doska xosil bo‘ladi.

```
>>I = checkerboard(120,4,4);
```

```
>>imshow(I);
```



4.10-rasm. *Imtransform* funksiyasini Affin funksiyalarida qo'llanilishi
6-topshiriq .

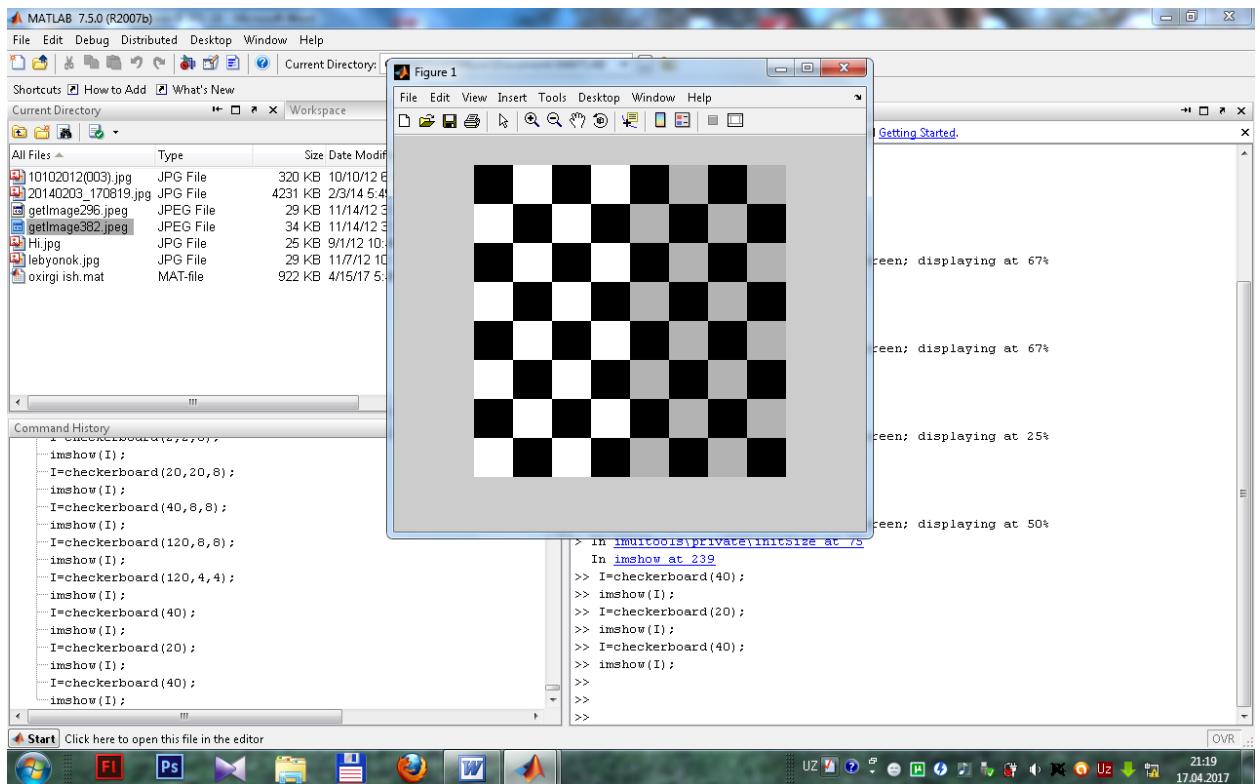
Affin o'zgarishlarini bajaring; tasvir sifatida shahmat doskasini oling. Buning uchun quyidagilarni bajaring.

1. Affin m -funksiyasini yaratish:

```
function affintr(I,T,type)
tform=maketform('affintr',T);
II = imtransform(I,tform);
figure, imshow(II)
title(type)
```

2. Test tasvirni yaratish:

```
>>I=checkerboard(40);
>>figure,imshow(I)
```



4.11-rasm. O'lchami uzgargan tasvirda *Imtransform* funksiyasini Affin funksiyalarida qo'llanilishi

3. ‘resize’ o‘zgartirishini bajarish:

```
>>T=[3 0 0;0 2 0;0 0 1]; type= ‘resize’;
>>affintr(I,T,type);
```

4. ‘Sdvig’ o‘zgartirishini bajarish:

```
>>T=[1 0 0;0 2 0;0 0 1];type= ‘Sdvig’;
>>affintr(I,T,type);
```

5. ‘Rotate’ o‘zgartirishini bajarish

```
>>T = [cos(pi/4) sin(pi/4) 0;-sin(pi/4) cos(pi/4) 0;0 0 1]; type= ‘Rotate’;
>>affintr(I,T,type);
```

6. ‘resize’, ‘sdvig’, ‘rotate’ o‘zgartirishlar kombinatsiyalarini bajarish:

```
>>Tscale = [1.5 0 0;0 2 0;0 0 1]; % kengaytirish
>>Trot = [cos(pi) sin(pi) 0;-sin(pi) cos(pi) 0;0 0 1] % burish
>>T1 = Tscale*Trot*Tshear;
>>tform=maketform(‘affline’,T1);type= ‘All’;
```

```
>>affintr(I,T1,type);
```

7. ‘uzatish’ o‘zgartirishini bajarish;

```
>>T = [1 0 0;0 1 0;50 50 1];
```

```
>>tform=maketform('affline',T);
```

```
>>I1 = imtransform(I,tform, 'Xdata',[1 320], 'YData',[1 320], 'FillValue',0.5);
```

```
>>figure,imshow(I1);
```

Indeksli massivlar asosida rasmlardagi opersiyalar.

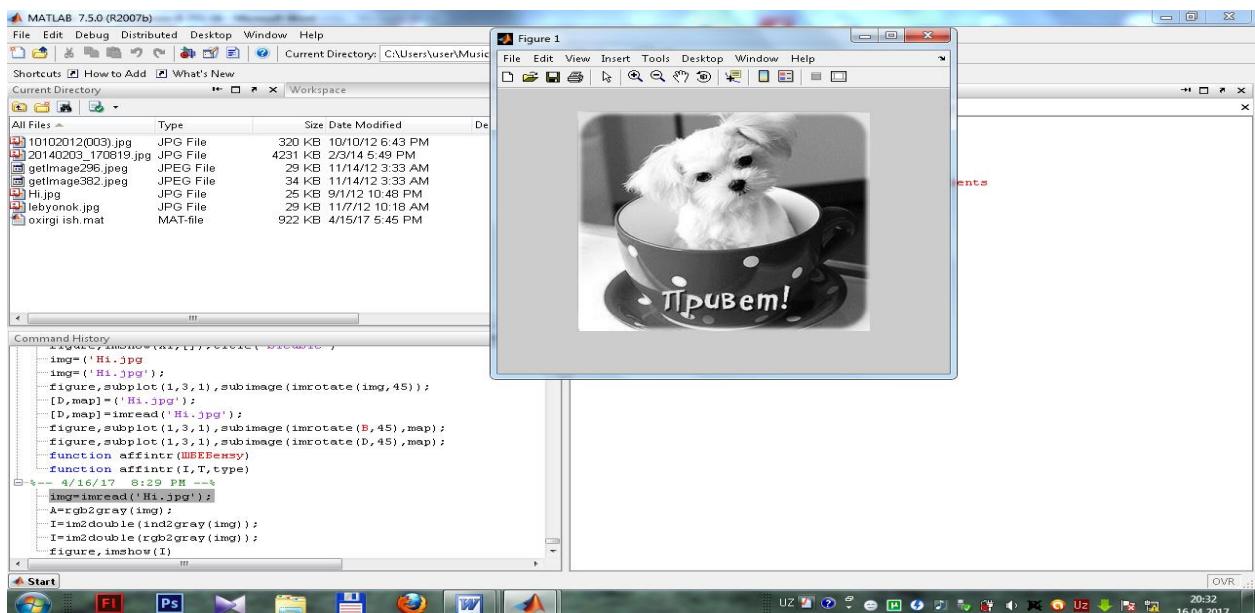
Berilgan zarur tasvirni indeksli massiv ko‘rinishida berib, uni o‘lchamlarini xoxlagancha o‘zgaritish mumkin:

- bo‘lakni kesish – $I_c = I(Y:Ym, X:Xn)$;
- tasvirni vertikaliga oynada akslanishi – $I_y = I(\text{end}:-1:1,:)$;
- tasvirni gorizontaliga oynada akslanishi – $I_x = I(:,\text{end}:-1:1)$;
- tasvirni ikki yondan siqish – $I_d = I(1:2:\text{end}, 1:2:\text{end})$;

7-topshiriq .

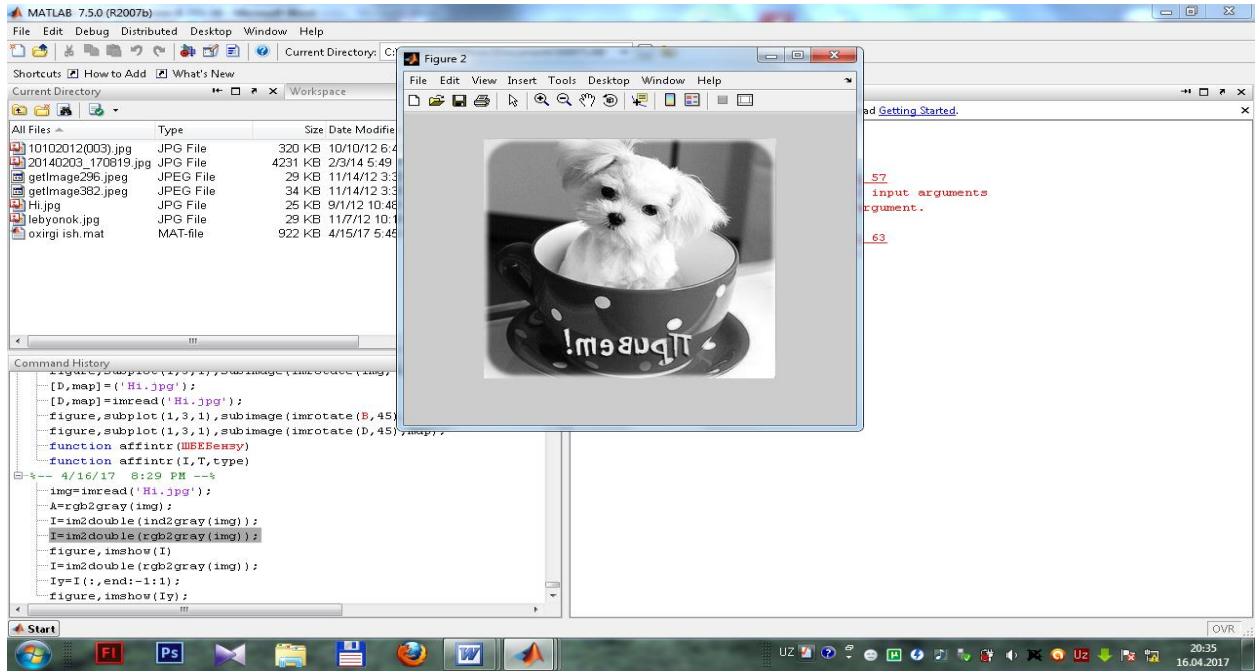
Hi.jpg fayli bo‘lgan tasvirni oynada gorizontal aksllantiring va gorizontaliga tasvirni ikki yondan siqing.

```
>>[x,map]=imread('Hi.jpg');
>>I=im2double(ind2gray(x,map));
>>figure,imshow(I)
```



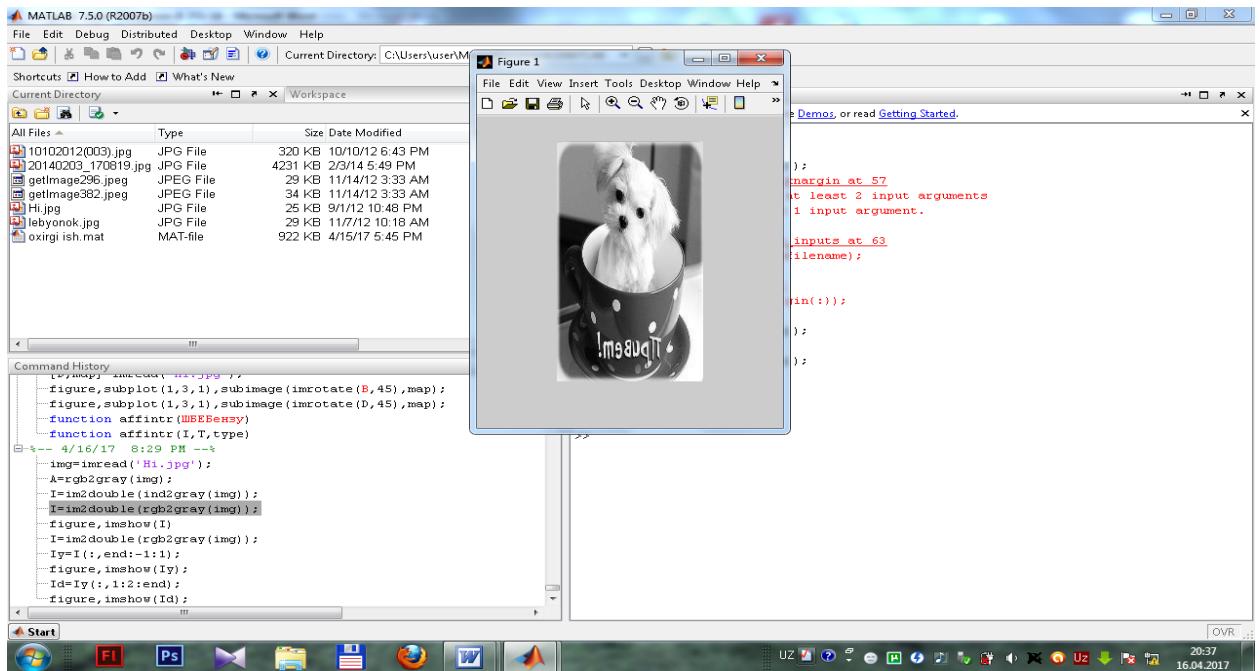
4.12-rasm. Siqilgan tasvir

```
>>Iy = I(:,end:-1:1);
>>figure, imshow(Iy)
```



4.12-rasm. Siqilgan tasvir (gorizontal natijasi)

```
>>Id = Iy(:,1:2:end);
>>figure, imshow(Id);
```



4.12-rasm. Siqilgan tasvir (vertikal natijasi)

2. Mustaqil ishslash uchun topshiriq

3.3 jadvalida tasvirlar o‘zgarishtirishlar uchun berilgan. Variantlarga bo‘lingan o‘zgartirishlar 3.4 jadvalida berilgan. 3.5 jadvalida esa Topshiriq variantlari berilgan. 3.5 jadvalda variantni asosiy nomerlari dumaloq qavslarni ichida berilgan, qopimcha malumotlar 3.4 jadvalda keltirilgan (3.3 jadvaldagi rasmlar nomerlari, burilish burchaklari qiymatlari va boshqalar).

3.3-jadval .Tasvir fayllari

Rasm Nomerlari	Tasvir fayllarini nomlanishi
1	Bike.bmp
2	Blaise.bmp
3	Clouds.bmp
4	Handshak.bmp
5	Technlgy.bmp
6	Saturn.bmp
7	Construc.bmp
8	Bigbird.bmp

3.4-jadval .O‘zgartirish variantlari

Varinat nomeri	Tasvirdagi o‘zgartirishlar
1	Tasvir faylidan malumot olish (rasm nomeri)
2	Tasvir faylini o‘qish (rasm nomeri)
3	Sichqoncha yordamida D bo‘lakni kvadrat shaklida belgilash
4	Bo‘lakni belgilash, kenglikni 1/3 qismi va balandlikni yuqori chap burchagi musbat kordinatalar bilan beriladi.
5	Sichqonchada S kvadrat bo‘lak bilan belgilagan xolda ushbu oynada belgilangan bo‘lak bilan almashtiriladi.
6	Bo‘lakni N marta kattalashtirish, quyidagi metodlardan foydalanish: a – ‘nearest’; b - ‘bilinear’; d – ‘bicubic’
7	Tasvirni N marta kattalashtirish, quyidagi metodlardan foydalanish: a – ‘nearest’; b - ‘bilinear’; d – ‘bicubic’
8	Tasvirni soat sterlkasiga to‘gri aylantirish ,quyidagi metodlardan foydalanish: a – ‘nearest’; b - ‘bilinear’; d – ‘bicubic’
9	Tasvirni soat strelkasiga qaramash qarshi yo‘nalishda aylantirish, quyidagi metodlardan foydalanish: a – ‘nearest’; b - ‘bilinear’; d – ‘bicubic’

10	Tasvirni N marta kichiklashtirish, metodlardan foydalangan xolda: a – ‘nearest’; b - ‘bilinear’; d – ‘bicubic’
11	Tasvirni vertikaliga va gorizontaliga (S_x, S_y) marta cho‘zish
12	Tasvirlarni vertikaliga va gorizontaliga (a,b) birlashtirish
13	Tasvirni vertikaliga va gorizontaliga (S_x, S_y) ko‘chirish
14	Berilgan tasvirni ekranga chiqarish
15	Bo‘lish natijalarini aloxida oynalarga chiqarish
16	Bo‘lish natijalarini bitta oynaga chiqarish

3.5 –jadval. Mustaqil ishlar variantlari

Topshiriq nomeri	3.4 jadvaldagi variantlar nomerlari
1	1(4);2(4);4,6(3)a;8(45)a;14;15
2	1(1);2(1);7(4)a;5,6(4)b;9(90)a;14;16
3	1(3);2(3);10(2)a;8(90)b;3;6(3)d;14;15
4	2(7);11(2,4);14;16
5	1(2);2(2);9(45)a;9(45)b;9(45)d;14;15
6	1(6);2(6);6(3)b;4;6(3)b;9(180);14;15
7	1(5);2(5);5;8(60)a;8(60)b;8(60)d;14;16
8	2(7);13(20,40);14;16
9	2(8);12(0.6,-0.6);14,16

3. Savollar

- imcrop funksiyasini bo‘laklarga qanday yo‘llar bilan ajratish mumkin.
- Razmer o‘zgartirish funksiyasi uchun qanday argumentlarni ishlatish kerak?
- Aylantirish funksiyasi uchun qanday argumentlardan foydalanish kerak?
- Affin matritsasi qanday beriladi?
- a) kengaytirish uchun; b)almashtirish uchun; c)burish uchun; d)uzatish uchun?
- Tasvirni oynaga akslantirish qanday amalga oshiriladi?
- Tasvirni ikki chetdan siqish qanday amalga oshiriladi.

5-bob.Tasvirlarni segmentlashtirish

Tasvirlarni segmentlashtirish bilan bog‘liq amallar, tasvirlarni qismlarga ajratuvchi funksiyalarni o‘rganish, hamda bu funksiyalarni ishlatish kabi mavzularni o‘z ichiga oladi.

Tasvirlar segmentatsiyasi bu tasvirni nuqtalar bo‘yicha o‘xshash xususiyatlari (yoki belgilar) bo‘yicha qismlarga bo‘lishni nazarda tutadi. Belgilar 2 turga bo‘linadi: tabiiy va sun’iy. Tabiiy belgilar tasvirni oddiy (vizual) analiz qilish orqali aniqlanadi, sun’iy belgilar esa maxsus hisoblashlar natijasida anilanadi. Tabiiy belgilarga misol sifatida tasvirdagi obyektning tuzilishi, teksturasi, yorug‘ligini olish mumkin. Sun’iy belgilarga misol sifatida yorug‘likning taqsimlanish histogrammasi, spektr va boshqalarni olish mumkin.

Tasvirni segmentatsiya qilish usullariga quyidagilar kiradi: yorug‘lik bo‘yicha segmentatsiya, ranglar koordinatasi bo‘yicha segmentatsiya, konturlar bo‘yicha segmentatsiya, tasvir tuzilishi bo‘yicha segmentatsiya.

5.1.Tasvirlarni segmentlashtirish usullari

5.1.1.Chegaralarni umumlashtirish usuli orqali segmentlashtirish

Tasvirni segmentatsiya qilishda chegaralarni umumlashtirish metodini qo‘llash mumkin – tasvir piksellari yoki chegaralarini oldindan belgilangan o‘sish tavsiflari bo‘yicha kattaroq ismlarga guruhlashtirish. Bunda “kristallizatsiya markazlari” olinadi, keyin ularga xususiyatlari yaqin bo‘lgan piksellar har bir “kristallizatsiya markaz”lariga umumlashtiriladi (misol uchun, maxsus diapazondagи yoruligi yoki rangi yain bo‘lgan piksellar). Quyida chegaralarni umumlashtiruvchi *regiongrow* funksiyasi keltirilgan:

$$[g, NR, SI, TI] = \text{regiongrow}(f, S, T),$$

bu erda **f** – segmentlanuvchi tasvir, **S** – massiv (**f** qiymatidagi o‘lchovlar bilan) yoki skalyar. Agar **S** – massiv bo‘lsa, bu erda “kristallizatsiya markazi” joylashgan pozitsiyalarda 1 ni qabul qiladi, olgan joylarda esa 0 ni qabul qiladi. Agar **S** skalyar birlik bo‘lsa, bunda “kristallizatsiya markazlari”ga aylanadigan

piksellar yorug‘ligi ko‘rsatiladi. Xuddi shunday, **T** massiv bo‘lishi mumkin, bunda uning elementlari **f** uchun chegaraviy qiymatlar bo‘lishi mumkin.

1-topshiriq. *regiongrow* funksiyasini yaratish.

```
function [g, NR, SI, TI] = regiongrow(f, S, T)
```

```
if numel(S) == 1
```

```
SI = f == S;
```

```
SI = S
```

```
else
```

```
SI = bwmorph(S, 'shrink', Inf);
```

```
J = find(SI);
```

```
S1 = f(J);
```

```
end
```

```
TI = false(size(f));
```

```
for K = 1:length(S1)
```

```
seedvalue = S1(K);
```

```
S = abs(f - seedvalue) <= T;
```

```
TI = TI / S;
```

```
end
```

```
[g, NR] = bwlabel(imreconstruct(SI, TI));
```

2-topshiriq. *regiongrow* funksiyasidan foydalangan holda, Finance.bmp faylida saqlanuvchi tasvirni chegaralarini umumlashtirish segmentatsiyasini amalga oshirish.

```
[x, map] = imread('c:\image\Finance.bmp');
```

```
I = im2double(ind2gray(x, map));
```

```
figure, imshow(I)
```

S = 0.9783; T = 0.0651; % bu qiymatlar eksperimental ravishda topiladi (tasvirdan olingan)

```
[g, NR, SI, TI] = regiongrow(I, S, T);
```

```
figure, imshow(TI)
```

Shuningdek segmentatsiya uchun qismlarga ajratish metodi ishlataladi. Bunday algoritmni amalga oshiruvchi Matlab funksiyalari, uyida keltirilgan.

5.1.2. Tasvirni qismlarga ajratish usuli asosida segmentlashtirish

Tasvirlar o‘zaro kesishmaydigan bloklarga ajratiladi va bu bloklar tavsiflarga ko‘ra o‘xshashlikka tekshiriladi.

Yarimtonlik tasvirlarni qismlarga ajratish usuli bilan segmentlashning *qtdecomp* funksiyasi

$A = \text{qtdecomp}(I, \text{threshold}, \text{mindim})$

qtdecomp funksiyasi yarimtonlik tasvirlar segmentatsiyasini qismlarga ajratish metodi orqali amalga oshiriladi. *qtdecomp* funksiyasida har bir blok bir xil o‘lchamlik 4 blokka ajratiladi. Algoritmning 1-qadamida butun tasvir bitta blok deb hisoblanadi. Qatorlar va ustunlari soni to bo‘lgan blokni 4 ta teng o‘lchamli bloklarga ajratib bo‘lmaydi va bunday blok eng kichik o‘lchovli blok hisoblanadi.

5.1.3. Segmentlashtirish natijalarini bloklarga almashtirish funksiyasi

Sintaksis.

$ID = \text{qtsetblk}(IS, A, \text{dim}, \text{vals})$

Bu funksiya *qtdecomp* funksiyasi orqali olingan segmentlash natijalaridan tanlangan yarimtonli tasvirning *dim* o‘lchamli bloklarini, *vals* massivi bloklariga almashtirgan holda yangi yarimtonli *ID* tasvir yaratadi. *A* parametrida segmentatsiya natijalarini kvadro-daraxt ko‘rinishida tasvirlovchi siyraklashgan massiv ko‘rsatiladi.

qtdecomp funksiyasining *qtgetblk* va *qtsetblk* funksiyalari bilan 8x8 pixels o‘lchamli yarimtonli tasvirda qanday ishlashini ko‘rib chiqamiz. Agar blokdagi piksellar yorug‘ligi tarqoqligi qiymati 10 yorug‘lik birligidan oshmasa, tasvir bloki bir turga mansub deb hisoblanadi. Blok uchun mumkin bo‘lgan eng kichik o‘lchamini o‘rnatamiz. Bizning holatda bu qiymat 2 ga teng.

O‘rtacha yorug‘lik qiymati 50 dan oshmaydi bloklar ob’ektga tegishli deb hisoblaymiz. Tanlangan tasvirni shunday o‘zgartirish kerakki, bunda ob’ektga

tegishli bloklar piksellariga 1 qiymati berilsa, a ob'ektga tegishli bo'limgan bloklar piksellariga 0 qiymati beriladi.

3-topshiriq. Katta bo'limgan matnli tasvirni qismlarga bo'lish metodi orqali segmentlash.

Berilgan tasvir:

```
>> I = [ 10 11 10 15 20 25 47 51  
        11 14 17 13 27 29 52 55  
        12 13 11 10 24 47 56 60  
        13 14 11 13 49 54 74 77  
        15 16 43 48 79 82 87 86  
        17 18 45 50 85 80 80 84  
        29 51 50 59 80 83 83 85  
        59 61 58 61 81 85 86 88 ];
```

qismlarga bo'lish metodi orqali segmentlash: eng kichik blok o'lchamlari 2 ga 2; blok agar uning chegaralarida yorug'ligi 10 birlikdan kam miqdorda o'zgarsa bir turga mansub hisoblanadi.

```
>> A = qtdecomp(I,10,2);
```

Vizual tahlilni avvaldan osonlashtirish uchun siyraklashtirilgan A matritsasini *full* funksiyasi yordamida oddiy M matritsasiga aylantiramiz.

```
>> M = full(A)
```

```
M =  
4 0 0 0 2 0 2 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 2 0 2 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
2 0 2 0 4 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0  
2 0 2 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0
```

```

Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

>> I = [ 10 11 10 15 20 25 47 51
11 14 17 13 27 29 52 55
12 13 11 10 24 47 56 60
13 14 11 13 49 54 74 77
15 16 43 48 79 82 87 86
17 18 45 50 85 80 80 84
29 51 50 59 80 83 83 85
59 61 58 61 81 85 86 88 ];
A = qtdecomp(I,10,2);
M = full(A)

M =

    4     0     0     0     2     0     2     0
    0     0     0     0     0     0     0     0
    0     0     0     0     2     0     2     0
    0     0     0     0     0     0     0     0
    2     0     2     0     4     0     0     0
    0     0     0     0     0     0     0     0
    2     0     2     0     0     0     0     0
    0     0     0     0     0     0     0     0

>> |

```

5.1-rasm. Vizual tahlil uchun avvaldan siyraklashtirilgan matritsasi

Segmentlash natijasida o‘lchamlari 4 ga 4 bo‘lgan 2 blokni oldik (tasvirning chap yuqori va o‘ng pastki qismlari hamda o‘lchamlari 2 ga 2 bo‘lgan 8 blok). Sikl yordamida bloklarning barcha o‘lchamlarini tanlab ko‘ramiz: 8, 4, 2.

```

>> dim = 8;
>> while dim>= 2
% block o‘zgaruvchisida dim o‘lchamli barcha bloklarni olish.
[blocks,idx] = qtgetblk(I,A,dim);
[x y n] = size(blocks);
% agar bunday o‘lchamli bloklar kvadro-daraxtda bo‘lsa,
if n>0
% unda dim o‘lchamidagi barcha bloklarni tanlab chiqamiz.
for j = 1:n
% agar blok piksellari yorulik darajasi 50 birlikdan kam bo‘lsa.
if (mean2(blocks(:,:,j))<50)
% unda blokning barcha piksellari qiymatini 1 ga almashtirib chiqamiz,
blocks(:,:,:,j) = ones(dim,dim);

```

```

else
% yoki barcha pixsellar iymatlarini 0 ga almashtirib chiqamiz.
blocks(:,:,j) = zeros(dim,dim);
end;
end % end for
% bu erda barcha dim o'lchamli bloklar piksellariga yangi qiymatlarni berib
chiqamiz.
I = qtsetblk(I,A,dim,blocks);
end; % end if
dim = dim/2;
end % end while % 1 iymatiga ssilka adabiyotlar ro'yhatiga
% tayyor bo'lgan tasvir I

```

>> I

```

I =
1 1 1 1 1 1 0 0
1 1 1 1 1 1 0 0
1 1 1 1 1 1 0 0
1 1 1 1 1 1 0 0
1 1 1 1 1 1 0 0
1 1 1 1 0 0 0 0
1 1 1 1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0

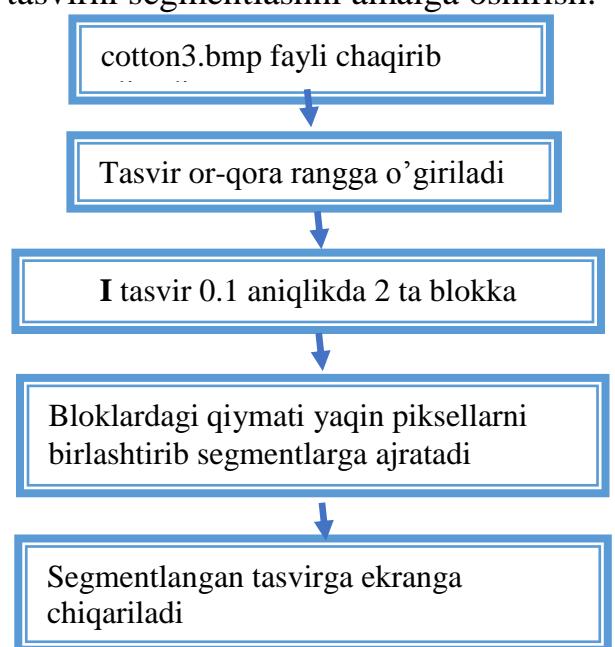
```

4-topshiriq. cotton3.bmp faylidagi haqiqiy tasvirni segmentlashni amalga oshirish.

```

rgb = imread('c:\Image\cotton3.bmp');
I = im2double(rgb2gray(rgb));
figure,imshow(I)
T=graythresh(I);
A = qtdecomp(I,0.1,2);
dim = 8;
while dim >= 2
[blocks,idx] = qtgetblk(I,A,dim);
[x y n] = size(blocks);
if n>0

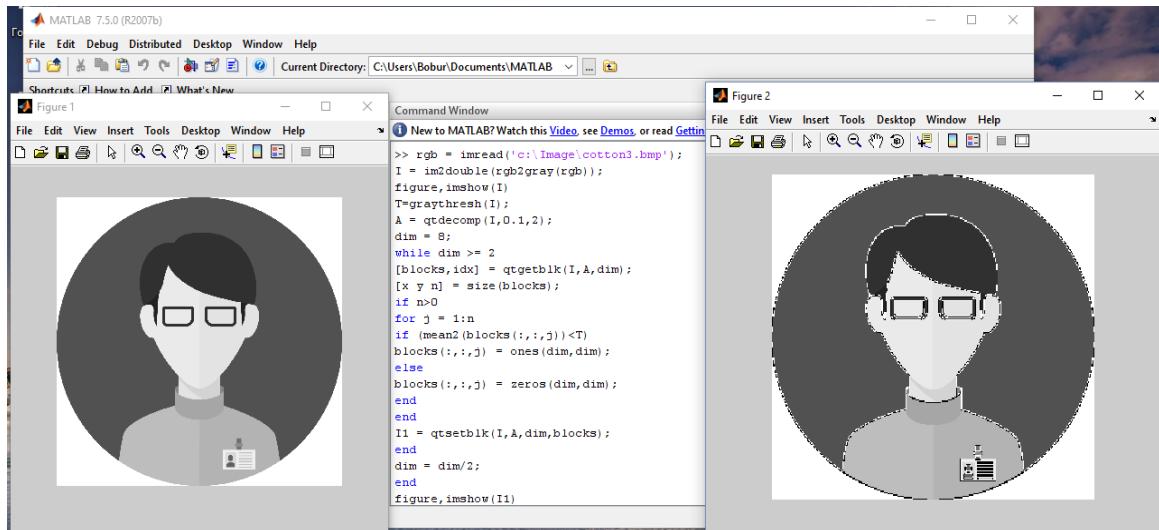
```



```

for j = 1:n
if (mean2(blocks(:,:,j))<T)
blocks(:,:,j) = ones(dim,dim);
else
blocks(:,:,j) = zeros(dim,dim);
end
end
II = qtsetblk(I,A,dim,blocks);
end
dim = dim/2;
end figure,imshow(II)

```



5.2-rasm. Izlanayotgan qismni rang bo'yicha tanlash funksiyasi – roicolor

Sintaksis.

$BW = \text{roicolor}(S, low, high)$

$BW = \text{roicolor}(S, v)$

Istalgan yo'l bilan *roicolor* funksiyasi chaqirilganda binar tasvir quyidagi algoritm bo'yicha shakllantiriladi: $BW(r, c)$ binar tasvir piksellariga 1 qiymati beriladi, agar kiritilgan yarimtonli tasvirning $S(r, c)$ pikseli yorug'ligi yoki palitrali tasvir $S(r, c)$ indeksi [low, high] diapazoniga yoki B vektorining istalgan iymatilariga to'ri kelsa. Aks olda $BW(r, c)$ piksellariga 0 qiymati beriladi.

5-topshiriq. chim.bmp faylidagi tasvirdan histogramma yordamida indekslar ko‘rsatib, tasvirning rangli qismlarini ajratib olish.

```
>> [x,map]=imread('C:\Image\chip.bmp');
>> figure,imhist(x,map),title('histogramma')
>> figure,imshow(x,map),
>> bw=roicolor(x,9,12);
>> figure,imshow(bw),title('9 - 12')
>> x1=immultiply(bw,x);
>> figure,imshow(x1,map),title('9 - 12')
>> bw=roicolor(x,3,8);
>> figure,imshow(bw),title('3 - 8')
>> x1=immultiply(bw,x);
>> figure,imshow(x1,map),title('3 - 8')
```

5.1.4. Yorug‘likni kesuv usuli

Bu metod tasvirning ma’lum bir yorug‘lik darajasini aniqlashda yordam beradi.

$$\forall A_{i,j} \quad B_{i,j} = \begin{cases} 0 & A_B < A_{i,j} < A_H \\ A_{i,j} & A_H \leq A_{i,j} \leq A_B \end{cases}$$

$$B_{i,j} = \begin{cases} 0 & A_B < A_{i,j} < A_H \\ K & A_H \leq A_{i,j} \leq A_B \end{cases},$$

bu erda A - aniqlanayotgan yorug‘lilik diapazonining pastki chegaraviy qiymati; A_B - aniqlanayotgan yorug‘lilik diapazonining yuqori chegaraviy qiymati.

Sintaksis. $P=impixel(S,c,r)$

impixel funksiyasi izil, yashil va ko‘k ranglar qiymatlarini c va r – qator va ustun vektor qiymatlari uchun mos qilib qaytaradi.

6-topshiriq. cotton3.bmp faylidagi to‘larangli tasvirda yorug‘likli kesuvni amalgaloshirish.

```
[img] = imread('c:\Image\cotton3.bmp');
[m,n,k] = size(img)
```

```



```

The screenshot shows the MATLAB Command Window with the following content:

```

Command Window
>> [img] = imread('c:\Image\cotton3.bmp');
[m,n,k] = size(img);
img = im2double(img);
R = zeros(m,n,3);
z = [0.1,0.8;0.1,0.8; 0.1,0.9];
for y = 1:m
for x = 1:n
b = impixel(img,x,y);
if ((b(1)>= z(1,1))&(b(1)<= z(1,2)))& ((b(2)>= z(2,1))&(b(2)<= z(2,2))) & ((b(3)>= z(3,1))&(b(3)<= z(3,2)))
R(x,y,1) = b(1); R(x,y,2) = b(2); R(x,y,3) = b(3);
else
R(x,y,1) = 0; R(x,y,2) = 0; R(x,y,3) = 0;
end
end
end
figure, imshow(img)
figure, imshow(R)

m =
1024

n =
1024

k =
3

```

5.3-rasm. Tasvirning ma'lum bir yorug'lik darajasini aniqlash

2. Mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. clouds.bmp faylidagi tasvirni qismlarga ajratish metodi bilan segmentlash;
2. construc.bmp faylidagi tasvirni chegaralarni umumlashtirish metodi orqali segmentlash.
3. bike.bmp faylidagi tasvirni histogramma yordamida indexlarni kiritib, rangli qismlarini tanlash.
4. bike.bmp faylidagi to‘liqrangli tasvirda, r 0.2 dan 0.8 gacha, g 0.2 dan 0.7 gacha, b 0.1 dan 0.7 diapazonini kiritgan olda, yorug‘likli kesuvini amalga oshirish.

3. Savollar

1. Tasvir segmentatsiyasining ma’nosi nimada?
2. Segmentatsiya uchun qanday belgilardan foydalilanadi?
3. Tasvirlar segmentatsiyasi uchun ishlatiladigan chegaralarni umumlashtirish metodining ma’nosi nimada?
4. Tasvirlar segmentatsiyasi uchun ishlatiladigan qismlarga ajratish metodining ma’nosi nimada?
5. Qismlarga ajratish metodining kirish parametrlari bilan nimalar xizmat qiladi?
6. Yorug‘likli kesuv o‘zgarishi nimaga asoslangan?
7. impixel funksiyasi qanday parametrlarni qaytaradi?

6-bob. Tasvirlarni tahlil qilishda gistogrammalar usuli

6.1.Tasvirning taqsimlangan yorqinlik gistogrammasini qurish funksiyalari

Tasvirlarni analiz qilishda uning yorqinlik gistogrammasini hosil qilish muhim hiboblanadi, unga ko‘ra raqamli tasvir gistogrammasi- bu diskretniy funksiya bo‘lib, tasvirda kulrang darajadagi ranglar (qiymatlar) chastotasini tasvirlaydi. Gistogramma grafik ko‘rinishda tasvirlanadi.

Absissa o‘qi bo‘yicha kulrang ranglar darajalari sonini ifodalansa (zichlik qiymati) va ordinata o‘qi bo‘yicha har-bir darajaga mos chastotasi keltiladi. Kulrang rangning darajalari o‘sish tartibida 0 dan 256 qiymatgacha bo’lishi mumkin.

Gistogramma tasvirning umumiy yorqinligi va kontrasti haqida dalolat berishi mumkin. Chunki u sonli usul bo‘lib, tasvirni yuqori darajada sifatli qayta ishslash uchun qo‘llaniladi.

Gistogramma qurush funksiyasi.

imhist()

Sintaksisi

imhist (I, n) - yarim tondagi tasvirning piksillari yorqinligini joriy oynada gistogrammasini ko‘rsatuvchi funksiya hisoblanadi. Gistogramma n ustun iborat bo‘ladi. Sukut holatda yarim tondagi tasvirlar uchun n=256 va binar tasvir uchun n=2 deb olinadi. Gistogramma grafiki ostki shkalasida yorqinlikni ifodalaydi. n esa yorqinlik darajalarini ifodalaydi.

imhist (X, map) - joriy oynada X palitrli tasvirning indeksli piksillari gistogrammasini qurush funksiyasi. Grafik ostida ranglar xaritasi keltirilgan bo‘ladi.

[h, cx] = imhist (I, n);

[h, cx] = imhist (X, map) ;

Bu funksiya X ning vector gistogrammasini hisoblaydi va vektor yorqinlik o‘qining cx gistogramma markaziy ustunlari sifatida namoyon bo‘ladi. Vektor

jiloli tasvirda bo‘lsa indkslangan piksillarda joylashgan bo‘ladi. Gistogramma keyinchalik ham qayta ishlash uchun qulay qilib quruladi.

Rangli tasvirning gistogrammasini qurush sintaksisi

```
>> [S, map] = imread ('c:\Image\chip.bmp');  
>> figure, imshow (S, map);  
>> imhist (S, map);
```

Yarim tonli(kulrang) tasvir gistogrammasini qurush sintaksisi

```
>> [S, map] = imread ('c:\Image\chip.bmp');  
>> I = ind2gray (S, map);  
>> figure, imshow (I);  
>> figure, imhist(I);  
>> [h,cx] = imhist(I);  
>> figure, stem(cx,h)
```

Tasvirning ranglar yorqinligini to‘gri taqsimlash funksiyasi.

histeq() funksiyasi

Tasvirda har doim ham ranglar yorqinlig bir tekisda taqsimlanmagan bo‘ladi biz buni yuqorida ko‘rib o‘tgan imhist funksiyasi orqali juda yaxshi bilamiz. Tasvirda bir vaqtning o‘zida yorqinligi past , o‘rtacha va yuqori yorqinlikdagi piksillar uchraydi. Ularning chastotasi ham turlicha qiymatlarda bo‘ladi. Biz o‘rganayotgan histeq funksiyasining vazifasi shundan iboratki, u tasvirdagi ranglar yorqinligini tekis taqsimotini hosil qilib berish va shu bilan birga tasvirning sifatini yaxshilash, yorqin qisimlari ulushini oshirishdan iborat. Imhist funksiyasi yorqinlikni ekualizatsiyasini amalga oshiradi yoki gistogrammani tekis taqsimlaydi.

Sintaksisi quyidagicha:

$ID = \text{histeq}(Is, n);$
 $ID = \text{histeq}(Is, hgram);$

Bu erda

Is-kiruvchi yarimtonli tasvir bo‘lib, unda ranglar yorqinlig tekis taqsimlanmagan,

ID- Is ni histeq funksiyasi yordamida yorqinlikni tekis taqsimlanganidan so‘ng hosil bo‘lgan natijaviy tasvir hisoblanadi. U ham Is kabi yarim tonda bo‘ladi.

n- esa jumlilik holatida 64 ga teng. Uni ko‘rsatmasdan ham histeq funksiyasidan foydalanishimiz mumkin.

ID = histeq (Is, hgram)- funksiyasi bu kiruvchi tasvir kontrasini biz oldindan bergen qiymat asosida tekis taqsimlanishini ta’minlab berishga xizmat qiladi. Natijaviy tasvir odindan taxminiy ravishda yorqinligi belgilanadi.

Quyida biz yuqorida keltirilgan imhist va histeq funksiyalaridan qanday foydalanishni misollar asosida ko‘rib o‘tamiz:

1-vazifa . Rangli tasvirda ranglar yorqinligini taqsimlanishini tekis taqsimotini gistogramma asosida taqsimlash.

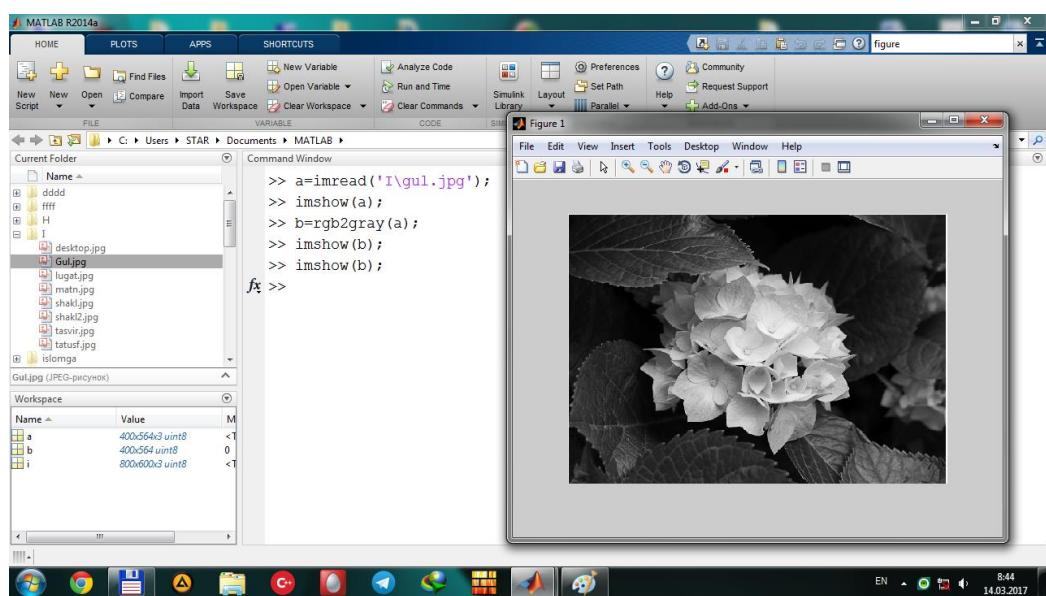
Buning uchun bir necha qadamlardan foydalanamiz.

1-qadam. Tasvir yukланади.

```
>>a=imread('I\gul.jpg');
```

2-qadam. Uni kulrang holatga o‘tkazamiz.

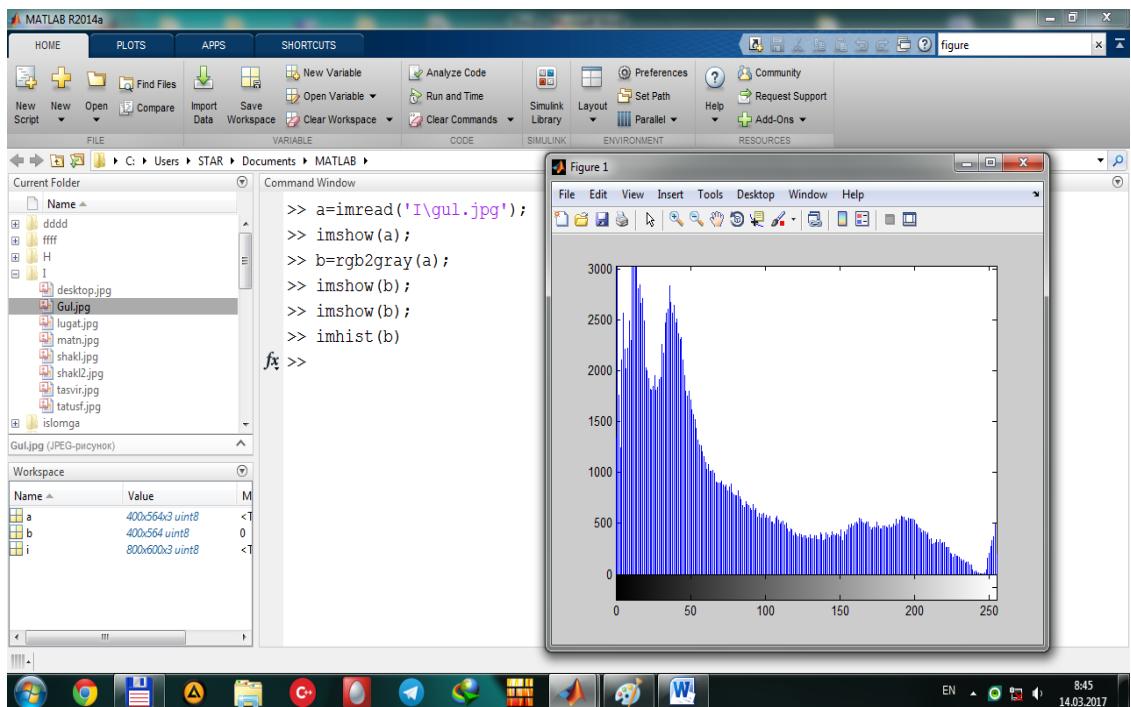
```
>>b=rgb2gray(a); imshow(a);
```



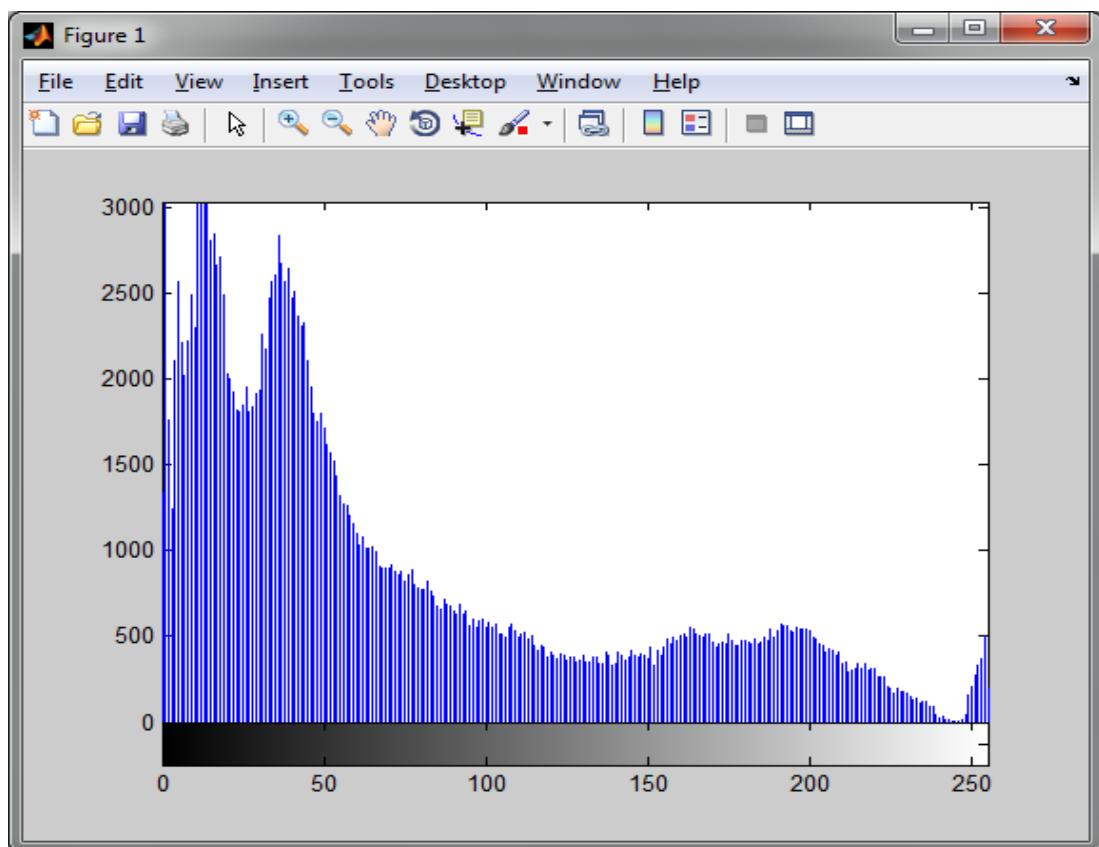
6.1-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri

2-qadam. Olingan natijani gistagrammasini chizamiz.

```
>>imhist(b);
```

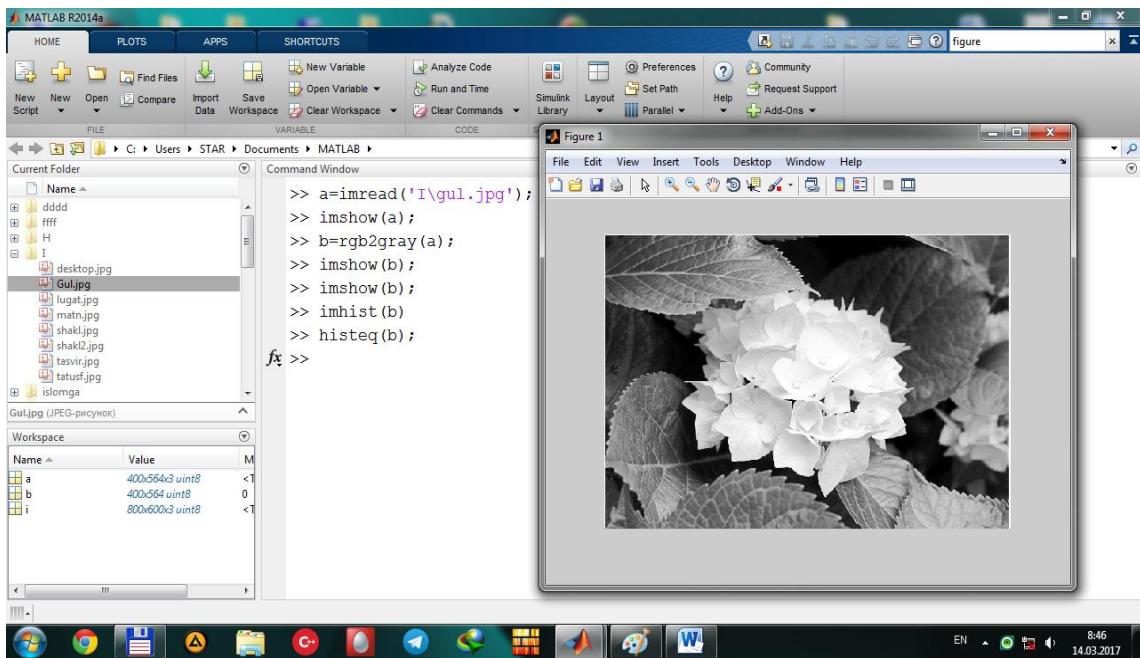


6.2-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri gistogrammasini hisoblash dasturi



6.3-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri gistogrammasi

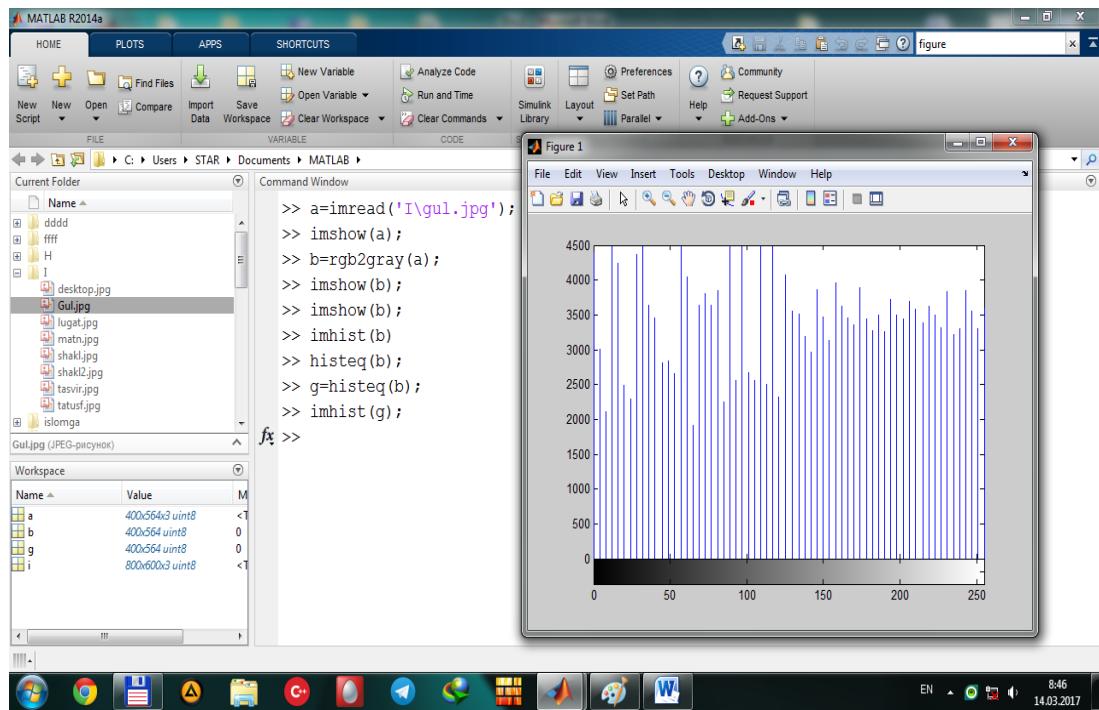
3-qadam. Ranglar yorqinligini taqsimotini tekis holatga olib kelamiz bu uchun maxsus histeq() operatoridan foydalaniladi.



6.4-rasm. Piksel qiymatlari tenglashtirilgan tasvir natijasi

```
>>g=histeq(b);
```

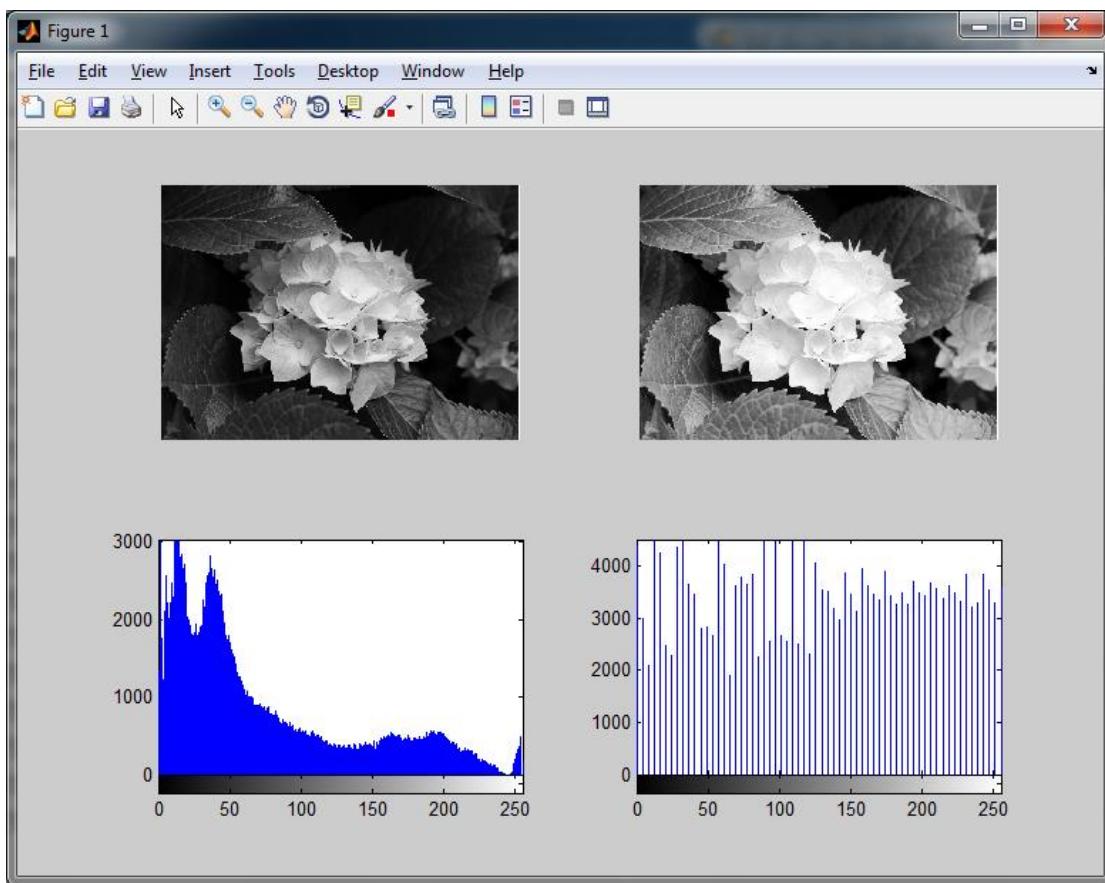
```
>>imhist(g)
```



6.5-rasm. Piksel qiymatlari tenglashtirilgan tasvir natijasi gistogrammasi

3-qadam. Olingan natijalarni bitta oynaga chiqarib ularni farqini ko‘rishimiz mumkin.

```
subplot(2,2,1),imshow(b),subplot(2,2,3),imhist(b),l=histeq(b);,subplot(2,2,4),imhis
t(l);,subplot(2,2,2),imshow(l);
```



6.6-rasm. Dastlabki va ohirgi tasvir natijalarining solishtirilishi

Yuqoridagi rasm orqali biz ranglar yorqinligi to‘gir taqsimlanmagan va tekis taqsimlangan tasvirlarni bir-biri bilan solishtirishimiz mumkin bo‘ladi.

Vazifa №2. Rangli tasvirni kulrang holataga o‘tkazmasdan turin uning har uchala (RGB) qiymatlari uchun alohida tekis taqsomot funksiyasini qo‘llash va yangi tasvirni hosil qilish.

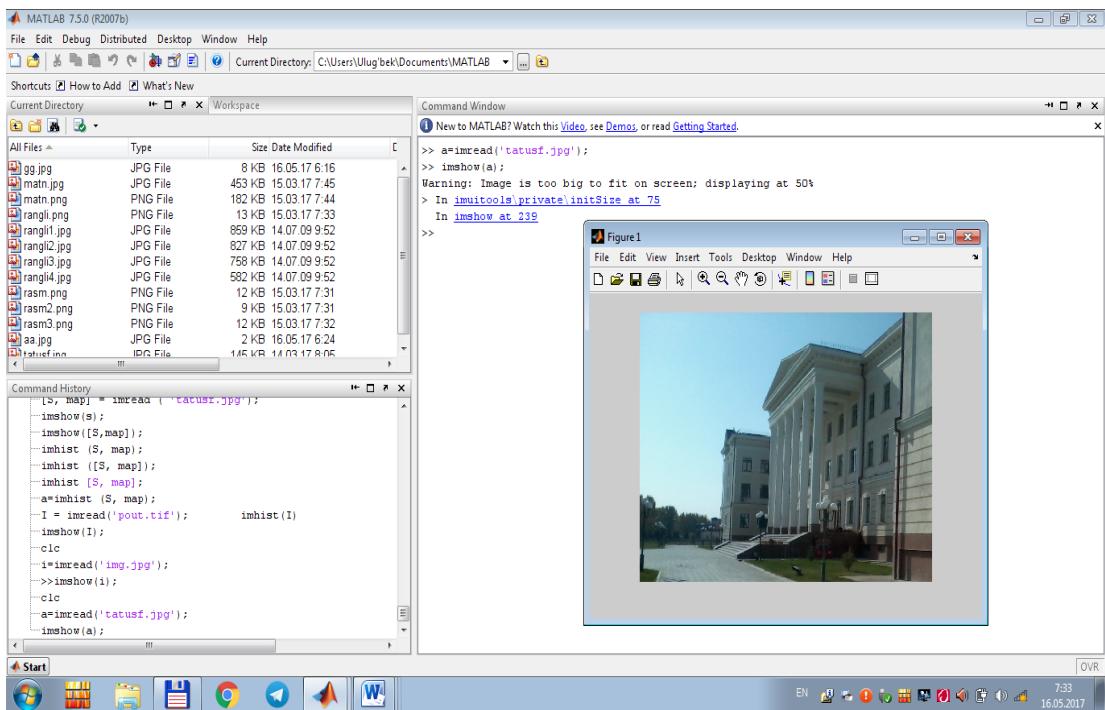
Tasvirlar bilan ishlaganda unda mavjud bo‘lgan har uchta qiymat bilan ishlash muhim hisoblanadi, misol uchun tasvirlani filrlashda, histogrammasini chizishda, ranglar yorqinligining tekis taqsimotni amalga oshirishda.

Biz quyida rangli tasvirni yorqinligining tekis taqsimotini malga oshirish uchun uni RGB qiymatlarni olgan orqali tasvirni histogrammasini hosil qilishni ko‘rib o‘tamiz.

Buning uchun bir necha qadamlardan foydalanamiz:

1-qadam. Rangli tasvir yukланади.

```
>> i=imread('tatusf.jpg');
>>imshow(i);
```



6.7-rasm. Kirish tasviri

2-qadam. Rangli tasvirni RGB qiymatlari olinadi.

```

>>r=z(:,:1);
>>g=z(:,:2);
>>b=z(:,:3);

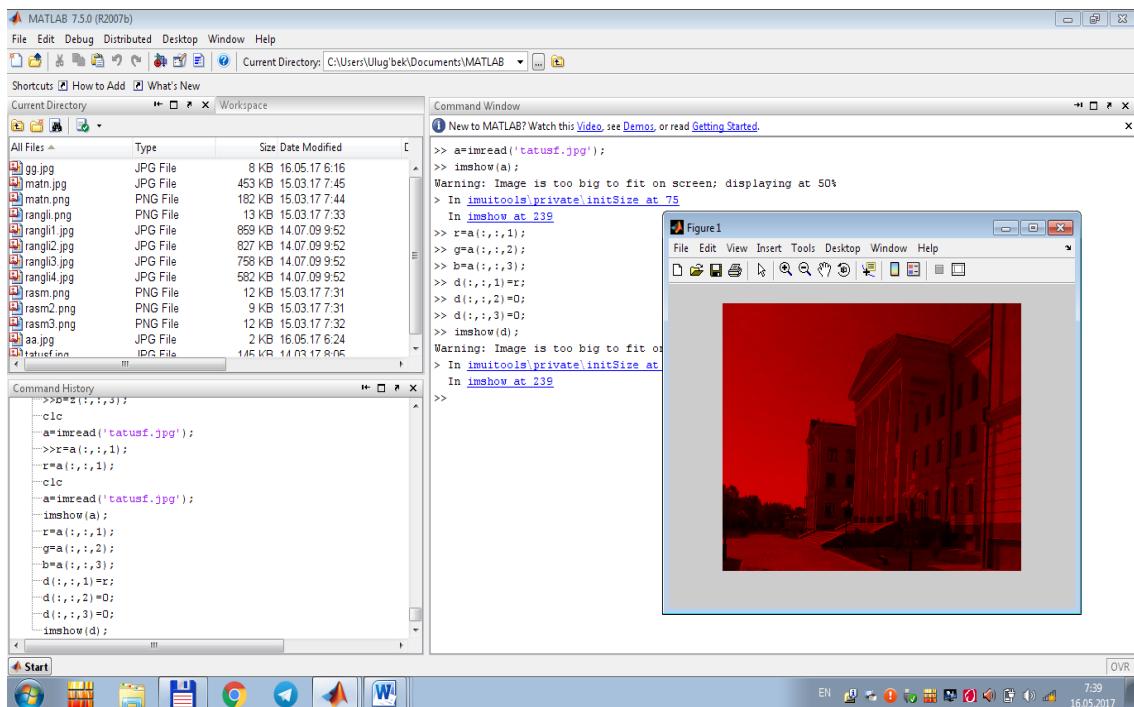
```

3-qadam. Faqat R (qizil) qiymati orqali tasvir hosil qilinadi.

```

>> a(:,:,1)=r;
>> a(:,:,2)=0;
>> a(:,:,3)=0;

```



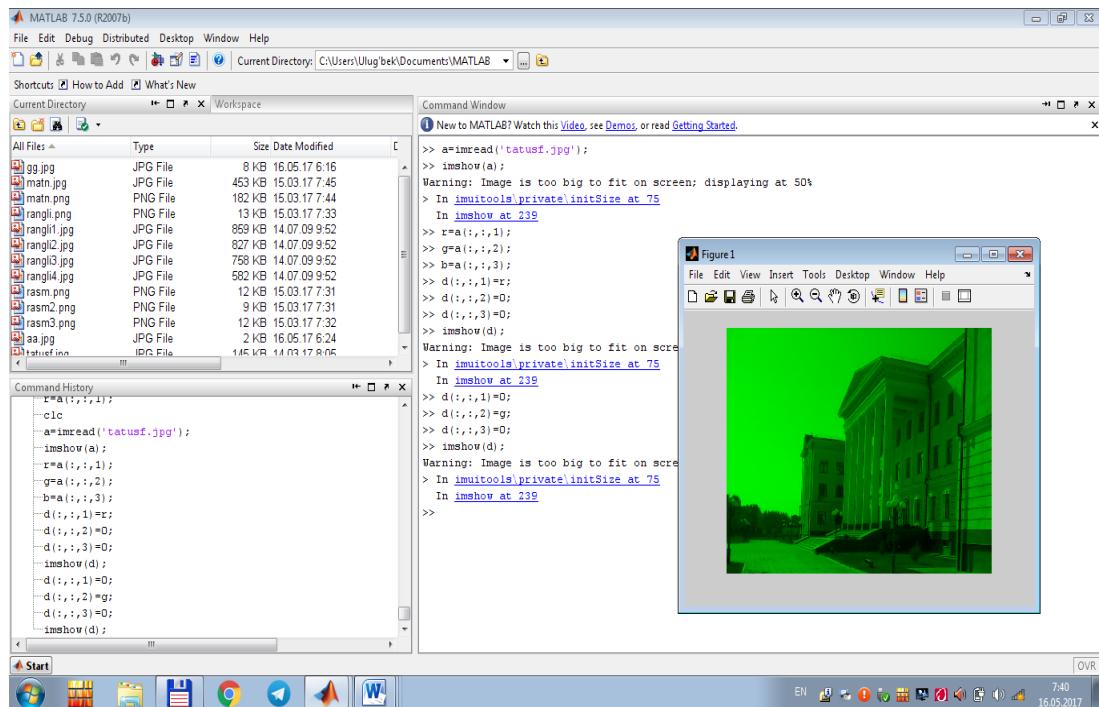
6.8-rasm. R (qizil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir

4-qadam. Faqat G (yashil) qiymati orqali tasvir hosil qilinadi.

>> a(:,:,1)=0;

>> a(:,:,2)=G;

>> a(:,:,3)=0;



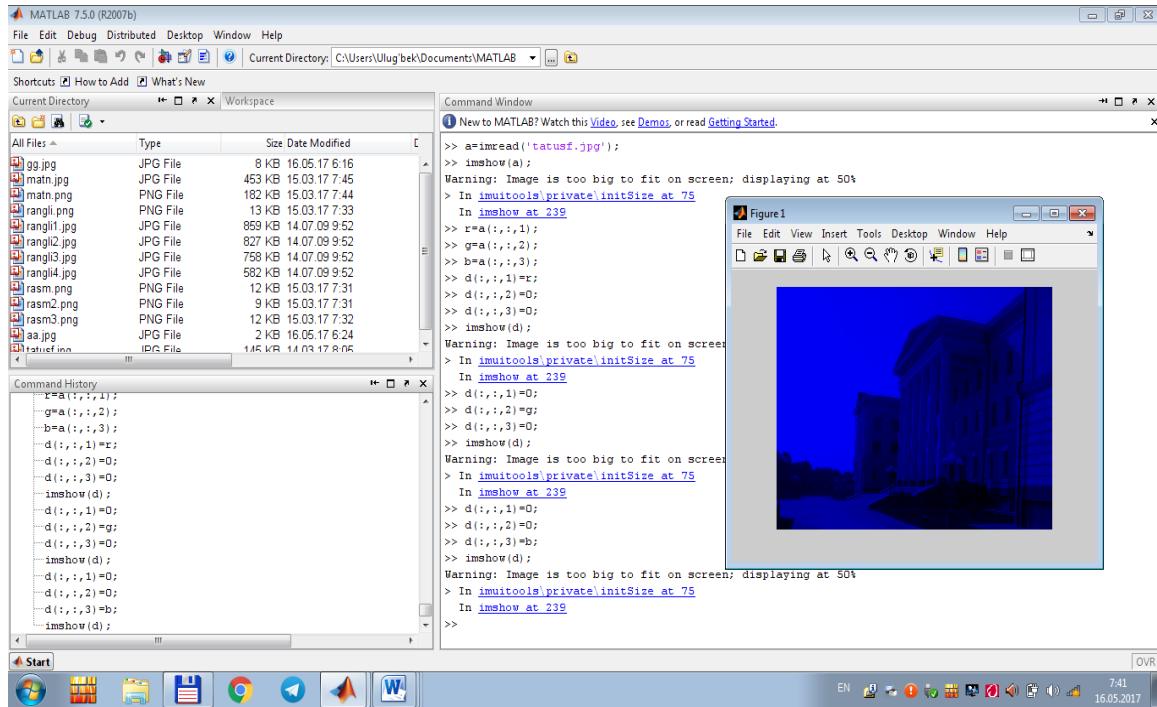
6.9-rasm. G (yashil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir

5-qadam. Faqat B (ko‘k) qiymati orqali tasvir hosil qilinadi.

```

>> a(:,:,1)=0;
>> a(:,:,2)=0;
>> a(:,:,3)=b;

```



6.10-rasm. B (ko‘k) qiymati orqali hosil qilingan tasvir

6-qadam. Har-bir alohida tasvir ustida tekis taqsimot funksiyasini qo‘llash orqali uning histogrammasi va tekis taqsimotini hosil qilamiz:

R qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

```
rr=histeq(r);
```

```
imhist(rr);
```

```
r1(:,:1)=r;
```

```
r1(:,:2)=0;
```

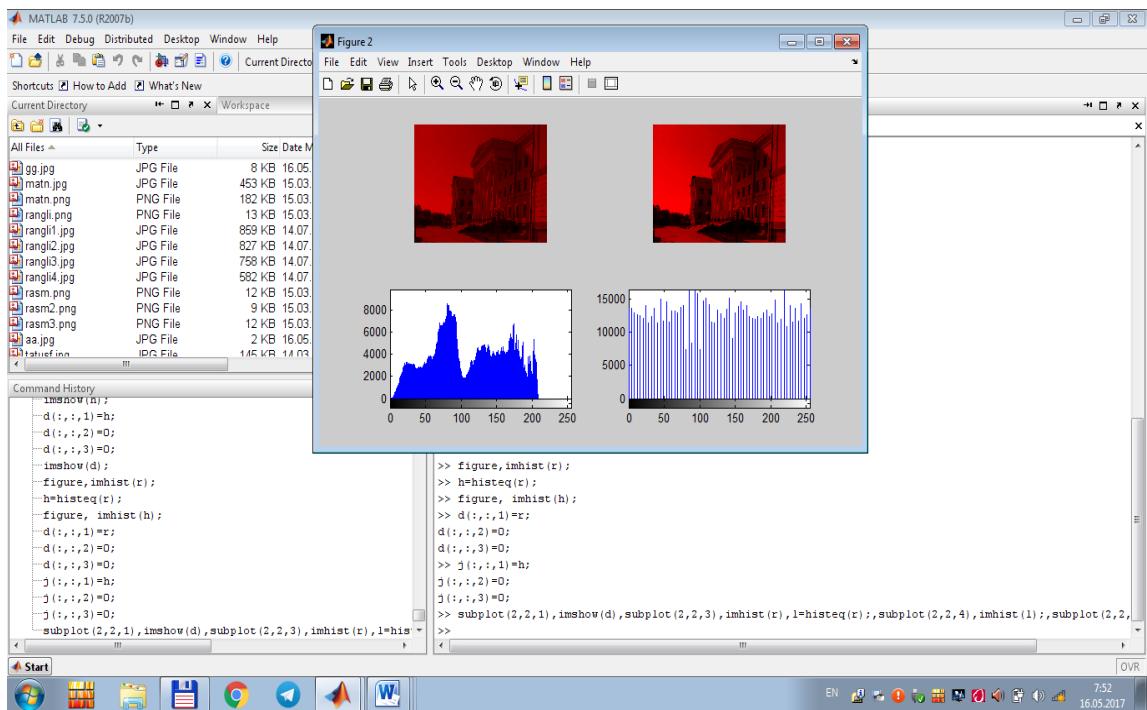
```
r1(:,:3)=0;
```

```
r2(:,:1)=rr;
```

```
r2(:,:2)=0;
```

```
r2(:,:3)=0;
```

```
subplot(2,2,1),imshow(r1),subplot(2,2,3),imhist(r),l=histeq(r);,subplot(2,2,4),imhist(l);,subplot(2,2,2),imshow(r2)
```



6.11-rasm. R (qizil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir gistogrammasi

G qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

$gg = \text{histeq}(g);$

$imhist(gg);$

$g1(:,:,1)=0;$

$g1(:,:,2)=g;$

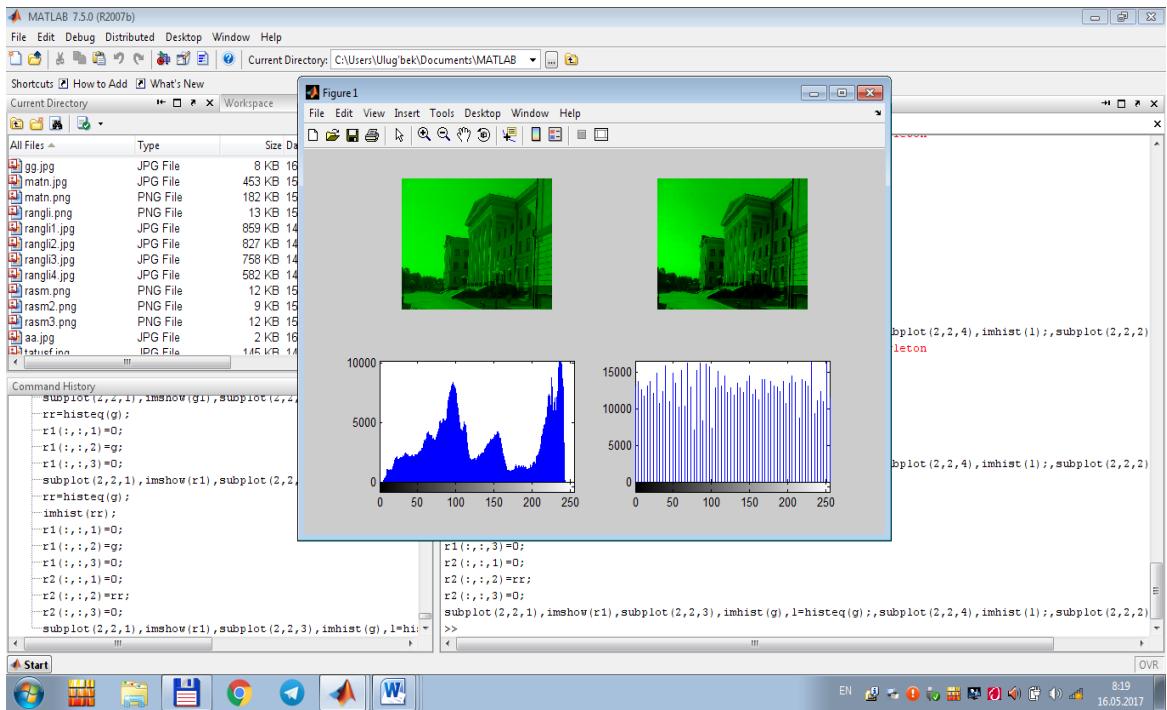
$g1(:,:,3)=0;$

$g2(:,:,1)=0;$

$g2(:,:,2)=gg;$

$g2(:,:,3)=0;$

$\text{subplot}(2,2,1), \text{imshow}(g1), \text{subplot}(2,2,3), \text{imhist}(g), l = \text{histeq}(r);, \text{subplot}(2,2,4), \text{imhist}(l);, \text{subplot}(2,2,2), \text{imshow}(g2)$



6.12-rasm. G (yashil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir gistogrammasi

B qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

$bb = histeq(b);$

$imhist(bb);$

$b1(:,:,1)=0;$

$b1(:,:,2)=0;$

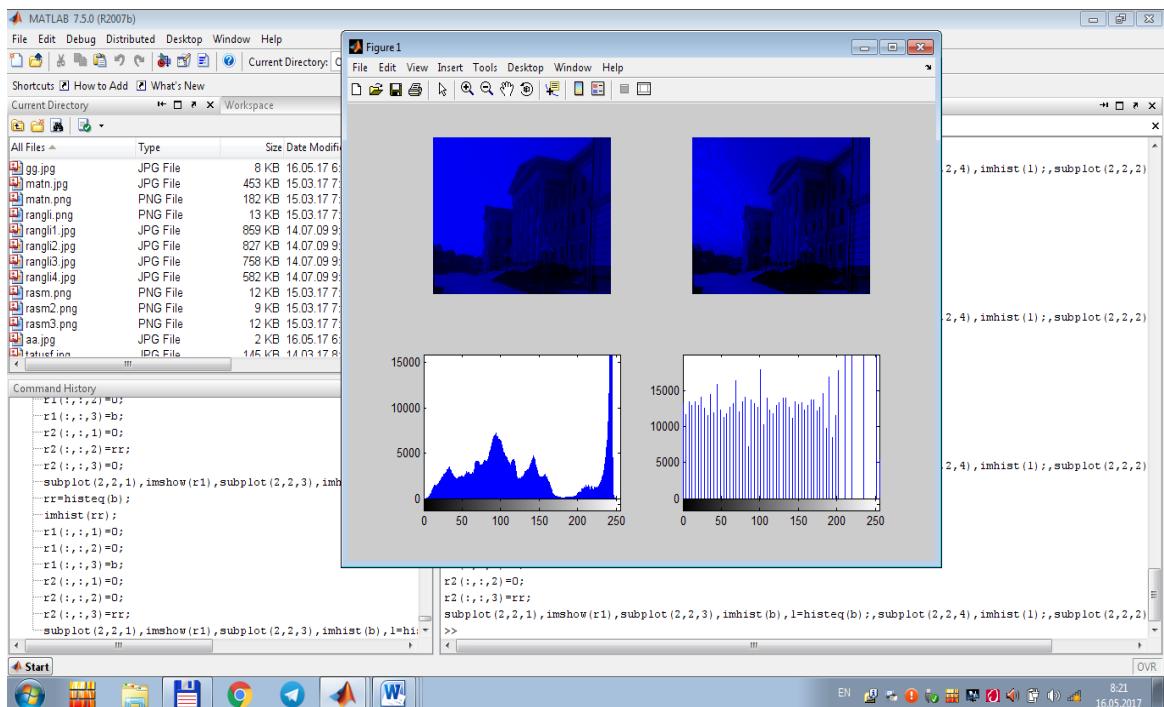
$b1(:,:,3)=b;$

$b2(:,:,1)=0;$

$b2(:,:,2)=0;$

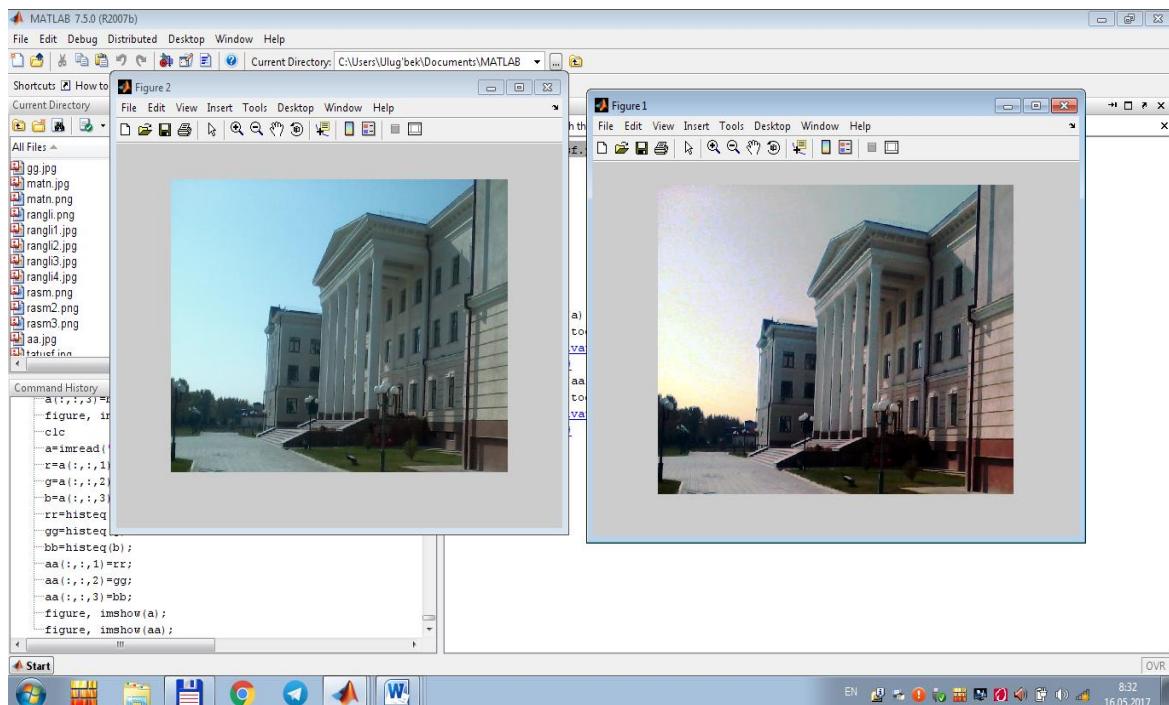
$b2(:,:,3)=bb;$

$subplot(2,2,1), imshow(g1), subplot(2,2,3), imhist(g), l=histeq(r);, subplot(2,2,4), imhist(l);, subplot(2,2,2), imshow(g2)$



6.13-rasm. B (ko‘k) qiymati orqali hosil qilingan tasvir gistogrammasi

7-qadam. Kiyungi qadamda boshlangich tasvir va uning tekis taqsimlangan tasvirni ko‘rishimiz mumkin:



6.14-rasm. Kirish va chiqish tasvirlarining solishtirilishi

6.2.Tasvirlar orasidagi bog'lanishni korrelyasiya maydonini shakllantirish asosida o'rganish

A va **V** birxil o'lchamli tasvirlar berilgan bo'lsin. $k = \text{corr2}(A, B)$ - o'lchamlari bir-biriga mos tushadigan ikki matritsaning korrelyasion bog'liqlik koeffisentni aniqlash funksiyasi.

Korrelyasion koeffisentni hisoblashni yana boshqa ko'rinishi (matemetik usulda) quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$k = \frac{\sum_{c} \sum_{r} (A(c, r) - A_m) \cdot (B(c, r) - B_m)}{\sqrt{\left(\sum_{c} \sum_{r} (A(c, r) - A_m)^2\right) \cdot \left(\sum_{c} \sum_{r} (B(c, r) - B_m)^2\right)}},$$

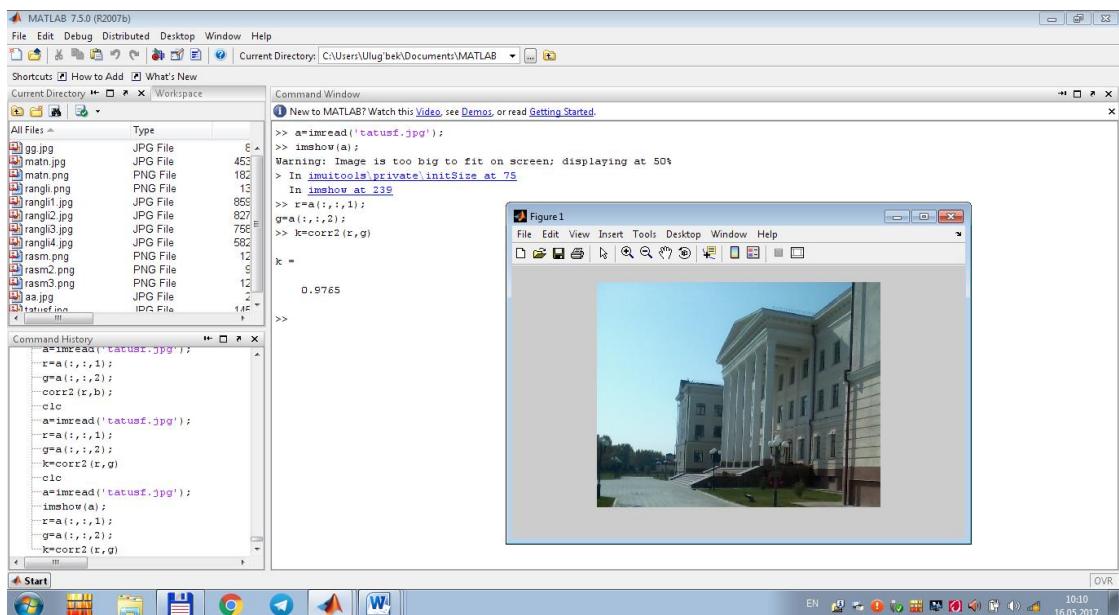
Bu erda

$A_m = \text{mean2}(A)$; $B_m = \text{mean2}(B)$ - matritsa o'rtacha qiymati.

Vazifa №4. Rangli tasvirning R va G qiymatlari ya'ni matrissalari korrelyasion bog'liqlik koeffisentni anaiqlash

1-qadam . Tasvirni yuklamiz:

```
>> a=imread('tatusf.jpg'); imshow(a);
```



6.15-rasm. Kirish tasviri

```
>> r=a(:,:,1);
>> g=a(:,:,2);
```

```
>> k=corr2(r,g)
```

```
0.0965
```

Korrelasiya koefisenti 0.9765 ligi aniqlanadi.

Ikki o'lchamli ko'ndalang korrelatsion tahlil qilish funksiyasi

xcorr2

Sintaksisi

$c = \text{xcorr2}(a, b)$ - ikki o'lchovli ko'ndalang korelyasiyasini aniqlash funksiyasi bu erda a, b tasvirlar deb qaraladi.

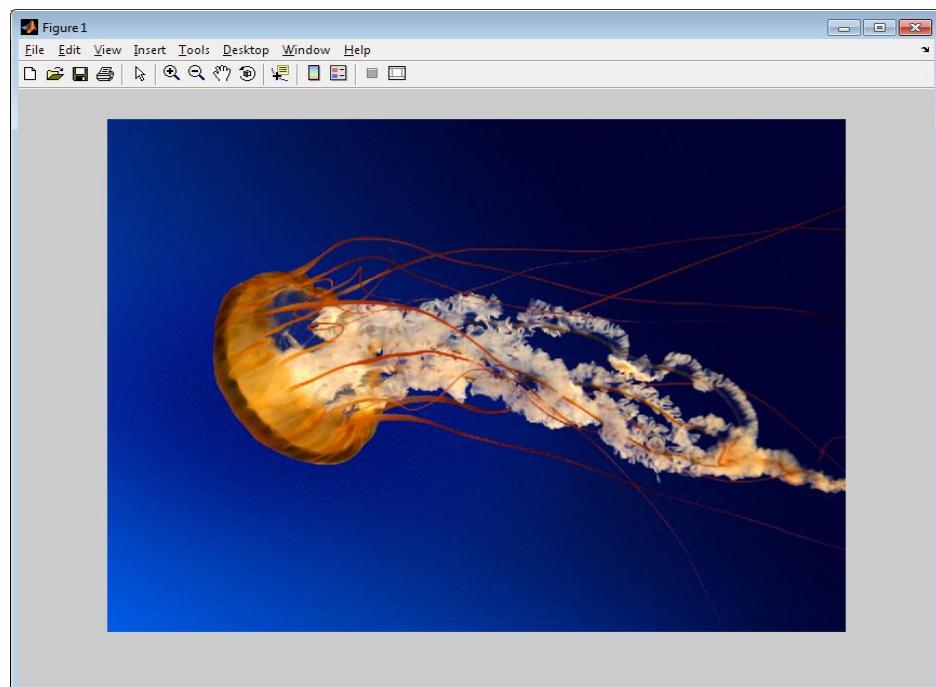
$c = \text{xcorr2}(a)$ – avtokorelyasiyani hisoblash funksiyasi. U quyidagi funksiyaga ekvevalent hisoblanadi:

$c = \text{xcorr2}(a, a)$

Vazifa 5. Bike.bmp nomi tasvirning avtokarliyasiyasini oling va uni negative haloatini hosil qiling. Hosil qilingan ikki tasvir orasida ko'ndalang korleyaysiya tahlilini amalga oshiring. Natijalarni bitta ekranda ko'rsating.

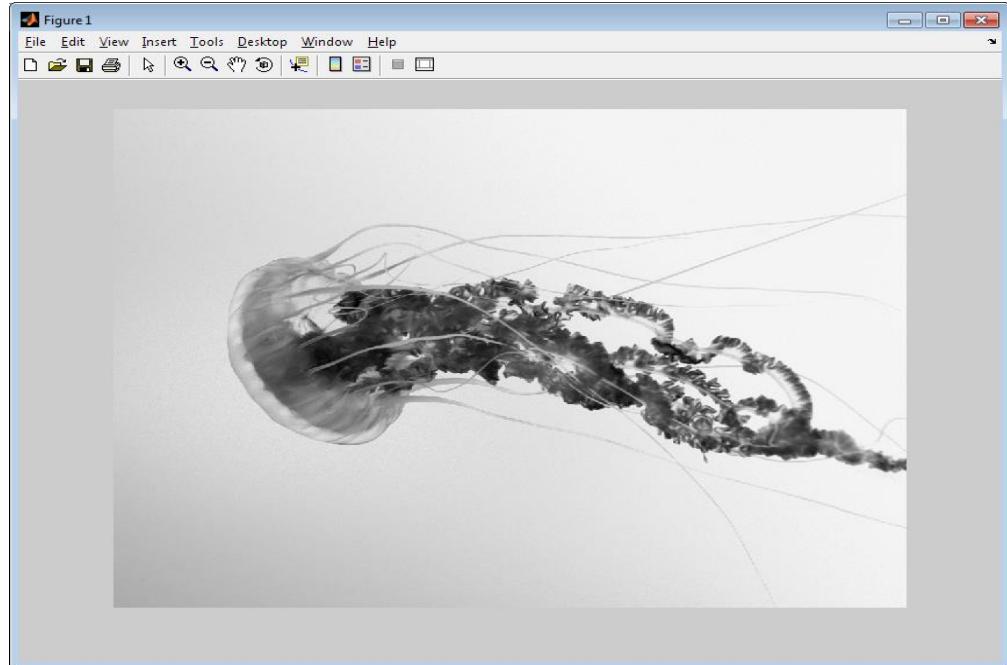
```
>> D=imread('meduza.jpg');
```

```
>> imshow(D);
```



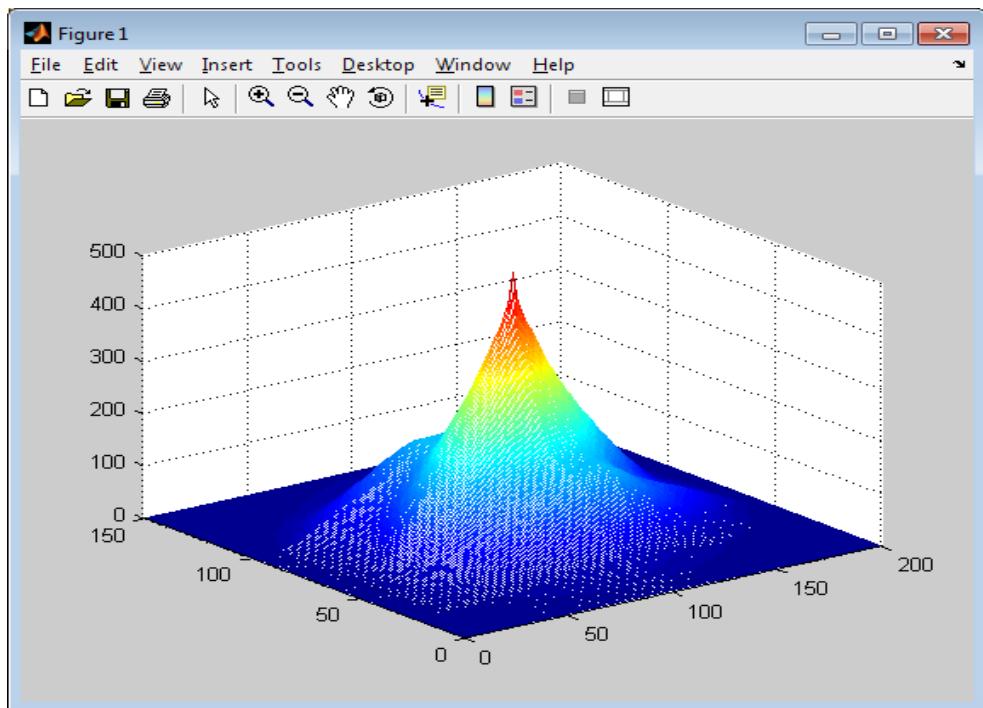
6.16-rasm. Ikki o'lchamli ko'ndalang korrelatsion tahlil qilinishi

```
>>I=im2double(rgb2gray(D));  
>>c1=xcorr2(I,I);  
>>m=max(I(:));  
>>S=m-I;  
>>imshow(S);
```



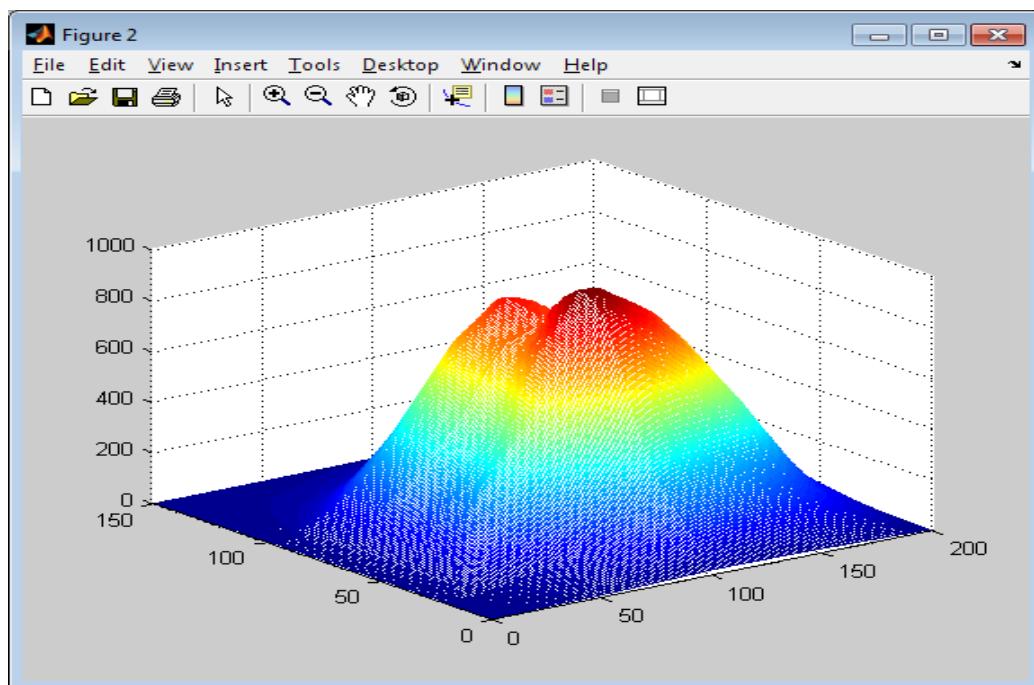
6.17-rasm. Ikki o‘lchamli ko‘ndalang korrelatsion tahlil qilinishi (kulrang formatda)

```
>>c2=xcorr2(I,NI);  
>>figure, mesh(c1);
```



6.18-rasm. Tasvir ko‘ndalang korrelatsiyasi

```
>>figure, mesh(c2)
```



6.19-rasm. Ikki tasvir orasida ko‘ndalang korrelatsiya

SAVOLLLAR

1. Gistogram nima?
2. Qaysi funksiya yordamida tasvirning histogrammasi hosil qilinadi?
3. Kulrang tasvining histogrammasi jiloli tasvirning histogrammasidan qanday yaxshi tarafdan farqlanadi?
4. Tasvirda tekis taqsimlash nimani anglatadi, nima vazifani bajaradi va qaysi funksiyadan foydalilanildi.
5. Signallarda korrelyasion tahlilning ahamiyati nimadan iborat?
6. Korrelyasiya tahlil vazifalari nima?

7-bob. Image Processing Toolbox dasturiy muhitida tasvirlarni shovqinlardan tozalash funksiyalari

Tasvirlarni shovqinlardan tozalash jarayoni *IPT funksiyalarini* o‘rganishdan maqsad tasvirlarga qo‘shilgan shovqinlarning xususiyatlarini o‘rganish, tasvirga shovqin qo‘shish va va tasvirni shovqindan tozalash kabi bosqichlar asosida imitatsiya qilish , xamda ularni qo‘llash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarga ega bo‘lish.

Tasvirlarga qo‘shiladigan xalaqitlar Gauss tipidagi, impulsli va multiplikativ kabi turlarga bo‘linadi.

7.1. Tasvirlarga shovqin qo‘shish va shovqinlardan tozalash funksiyalari

Tasvirlarni turli tipdagi shovqinlardan tozalash jarayonini Matlab dasturiy muhitining Image Processing Toolbox paketida modellashtirish quyidagi funksiya asosida amalga oshiriladi:

ID=imnoise (Is, type, params)

Mazkur funksiya yordamida uch turdag'i (Gauss tipidagi, impulsli va multiplikativ) shovqinni qo‘shishi mumkin va ularning type parametri orqali tanlanadi. params parametri esa shovqinning tanlangan turi bilan aniqlanadi.

Agarda parametrlar oshkor tarzda ko‘rsatilmagan bo‘lsa, funksiya parametrlari quyidagicha tanlanadi:

- 1) *ID= imnoise (Is , “gaussian”, m,v)* funksiyasi tasvirga Gauss tipidagi matematik kutilmasi m va dispersiyasi v bo‘lgan oq shovqinni qo‘shadi, $m=0$, $v = 0.01$).
- 2) *ID = imnoise (Is, “salt & pepper, d”)* funksiyasi tasvirga impulsli (nuqtali) “tuz va garmdori ” deb ataluvchi shovqin qo‘shadi. Bunda d parametr shovqin zichligini aniqlaydi standart qiymati $d= 0.05$ kabi olinadi.

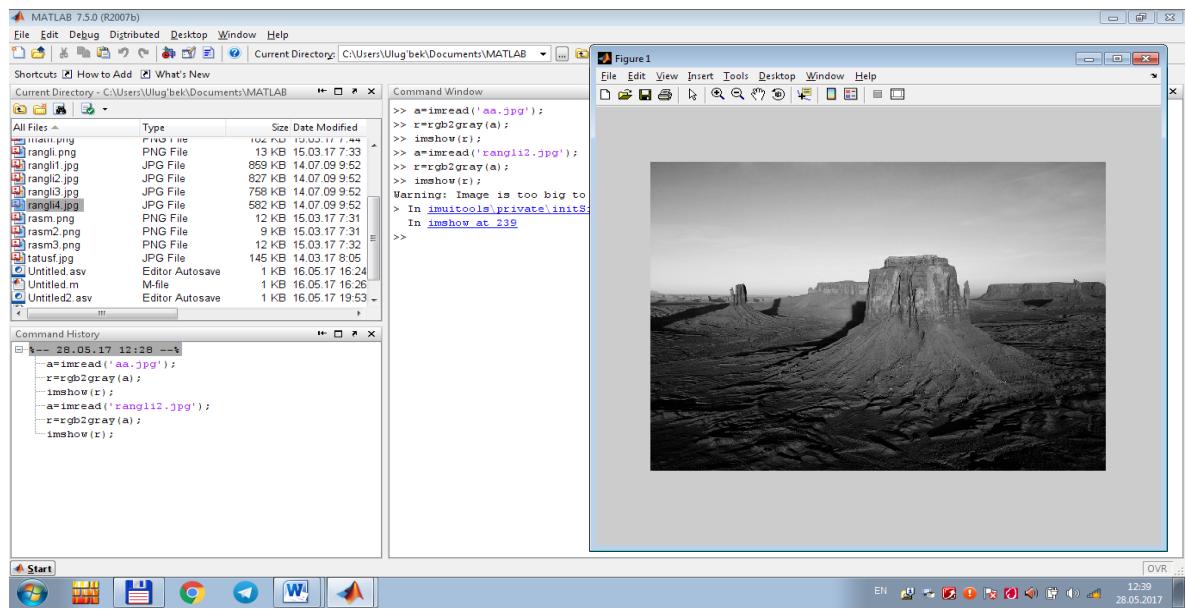
3) $ID = imnoise (Is, "spekele", v)$ funksiyasi tasvirga multiplikativ shovqin qo'shadi, bunda $ID=Is + n * Is$, bunda matematik kutilmasi n va dispersiyasi v bo'lgan multiplikativ shovqinni qo'shadi, $n = 0$, $v = 0.04$.

Quyida konkret bir tasvir misolida tasvirlarga turli shovqinlar qo'shish va ularni tozalash jarayonini *Matlab* dasturiy muhitining *Image Processing Toolbox* paketida amalga oshirish jarayonini ko'rib chiqamiz. Dastlab(1-bosqichda) rangli tasvirni *Image Processing Toolbox* paketida yuklab, so'ngra uni yarim tonal ko'rinishga keltiramiz(1-rasm).

7.2.Tasvirlarga shovqinlardan tozalash bosqichlarining Image Processing Toolbox muhitida amalga oshirilishi

1-bosqich. Tasvirni yuklash va uni yarim tonal ko'rinishga keltirish

```
a=imread('rangli2.jpg');
>> r=rgb2gray(a);
>> imshow(r);
```



7.1-rasm. Kirish tasviri

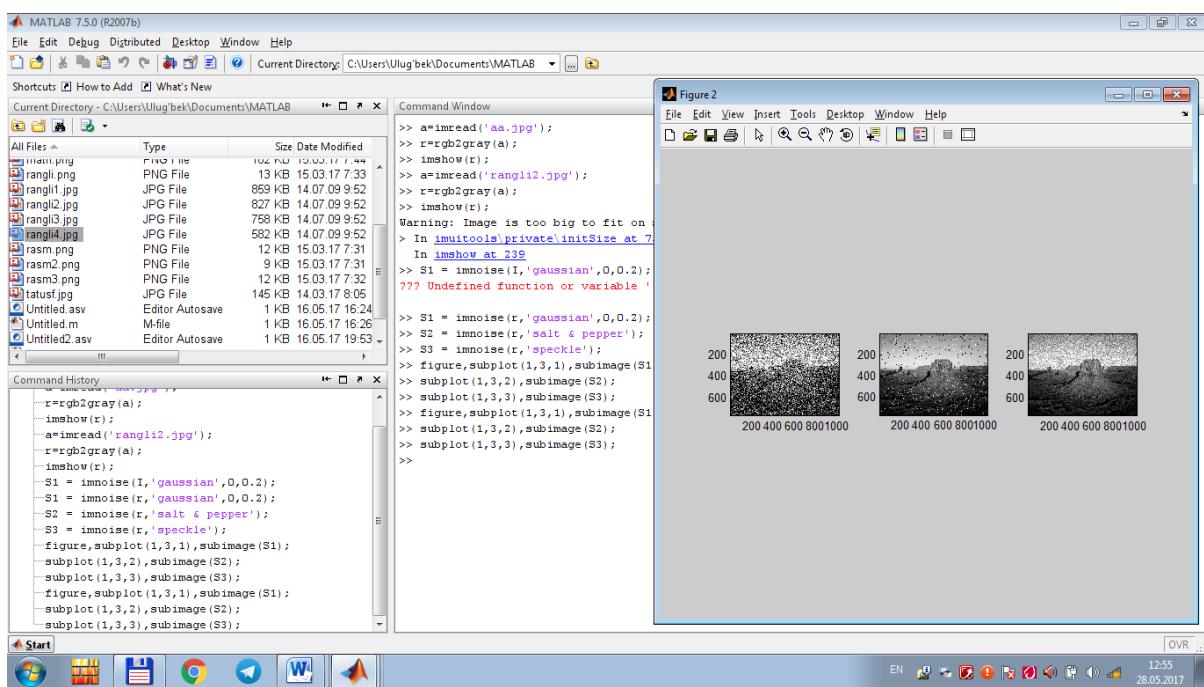
2-bosqich. Tasvirga Gauss, impulsli va multiplikativ shovqinlar qo'shish(2-rasm).

```
>> [a, map] = imred ('rangli4.jpg');
```

```

>> r=rgb2gray(a, map);
>> S1=imnoise(a, Gaussian, 0, 0.2);
>> S2=imnoise(a, salt&pepper');
>> S3=imnoise(a, speckle');
>> figure, subplot(1, 3, 1) subimage(S1);
>> subplot(1, 3, 2) subimage(S2);
>> subplot(1, 3, 3) subimage(S3);

```



7.2-rasm. Tasviriga turli tipdag'i shovqinlar qo'shish

3-bosqich.Tasvirni shovqinlardan tozalash.

Mazkur jarayonni *Image Processing Toolbox* paketi medianali filtrlash funksiyasi - *medfilt2* orqali amalga oshiriladi. Chiziqli fazoviy filtratsiyani amalga oshirish uchun, filtr koeffitsientining niqobi yoki matritsasi deb atalgan chiziqli operator bilan birga qayta ishlanadigan element atrofidagi ikki karrali fazoviy o'rash usulidan foydalaniladi.

O'ramaning algoritmi shundan iboratki, niqob dastlab tasvirni skaner qiladi. Keyingi bosqichda, niqob elementlari qiymati va dastlabki tasvirning tegishli elementlari o'zaro ko'paytiriladi va natijalarning o'rtacha qiymati tasvir

segmentining o‘rtasida joylashgan elementga beriladi va shu taxlit sirpanuvchi oyna usuli asosida tasvir matritsasining barcha elementlari uchun jarayon takrorlanadi. Image Processing Toolbox dasturiy paketida tasvirni shovqindan tozalash quyidagi funksiya asosida amalga oshiriladi:

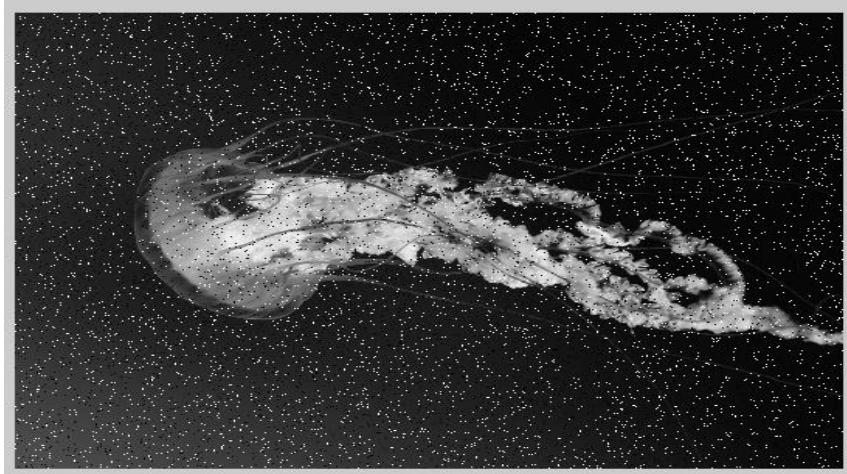
$$ID = medfilt2(Is,[m,n], padopt)$$

Bajarish mexanizmi quyidagicha:

- har bir m xajmli niqobni skanerlash bosqichida niqob ostida bo‘lgan tasvirlar piksellari ajratiladi va ketma-ket niqob elementlari qiymati va dastlabki tasvirning tegishli elementlari o‘zaro ko‘paytiriladi va natijalarning o‘rtacha qiymati tasvir segmentining o‘rtasida joylashgan elementga ketma-ketlikning medianasi qiymati beriladi.
- Radopt parametri tasvir chegaralarini kengaytirishning uchta muxim opsiyalarini belgilaydi: nol kengayishga teng bo‘lgan “zeros” opsiyasi, Is tasviri uning chegaralar orqali oynali aksi vositasida kengayadigan “symmetric” va “indexed” opsiyasi – bunda Is tasviri I qiymatga kengayadi, agarda Is tasviri double sinfga ega bo‘lsa, va bu xolatda 0 ga teng bo‘ladi.

4-bosqich. *rangli3.jpg* tasvir fayli misolida shovqin qo‘shish jarayonini modellashtirish.

```
>> S=imread('rangli3.jpg');
>> X=rgb2gray(S);
>> S=imnoise (X, 'salt & pepper');
>> figure, imshow (S);
```

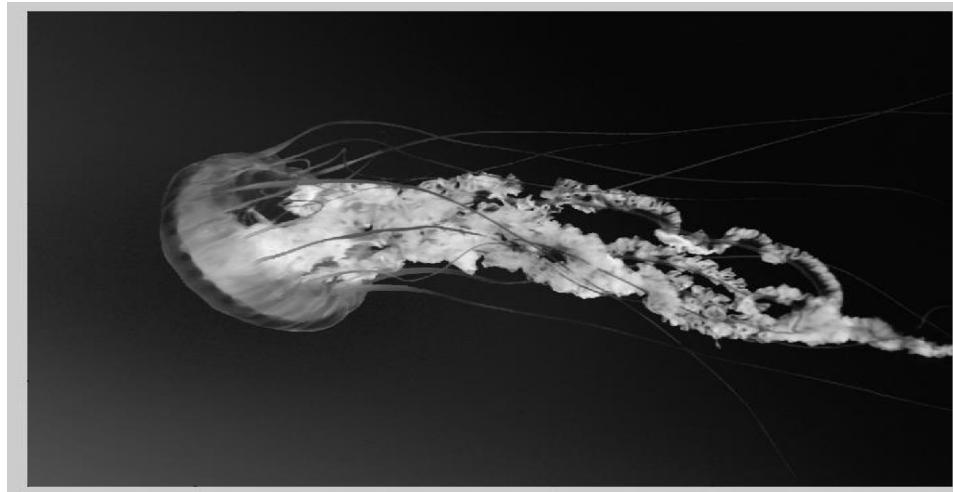


7.3-rasm . Tasvirga “Tuz va garmdori” tipidagi shovqin qo‘shish natijasi

4-bosqich. Athena.bmp tasvir fayli misolida shovqinni tozalash jarayonini modellashtirish.

```
>> D=medfilt2 (S);
```

```
>> figure, imshow (D);
```



7.4-rasm. Shovqin qo‘shilgan tasvirni medianali filtr yordamida tozalash natijasi.

Tasvirlarni turli shovqinlardan tozalash turli sohalarda(meditsina, geologiya, qishloq xo‘jaligi ekin maydonlari tasvirlarini, tasvirlar va sahnalardagi obyektlarni tanish va kuzatish va x.k.) tasvirlar va sahnalardan ma’lumot olish jarayonlarida keng qo‘llaniladi. Bunda tasvirlarga turli tipdagi shovqinlar qo‘shish va ularni tozalashda Matlab muhitining mos funksiyalaridan o‘rinli foydalanish katta ahamiyatga ega.

Topshiriqlar.

Ma'lumotlar bazasidan variantga ko'ra tasvir oling va olingen tasvirga turli tipdagi xalaqitlar qo'shish va ulardan tasvirni tozalash jarayonlarini modellashtiring.

Nazorat savollari:

- 1.Tasvirlarga qo'shiladigan xalaqitlar turlari.
2. IPT paketinig tasvirlarni turli tipdagi xalaqitlar qo'shish funksiyalari.
3. Tasvirga "Tuz va garmdori" tipidagi xalaqit qo'shish natijasini medianali filtrlash
- 4.Tasvirlarni xalaqitlardan tozalashning qo'llanilish sohalari.

8-bob.Tasvirlarni qayta tiklash

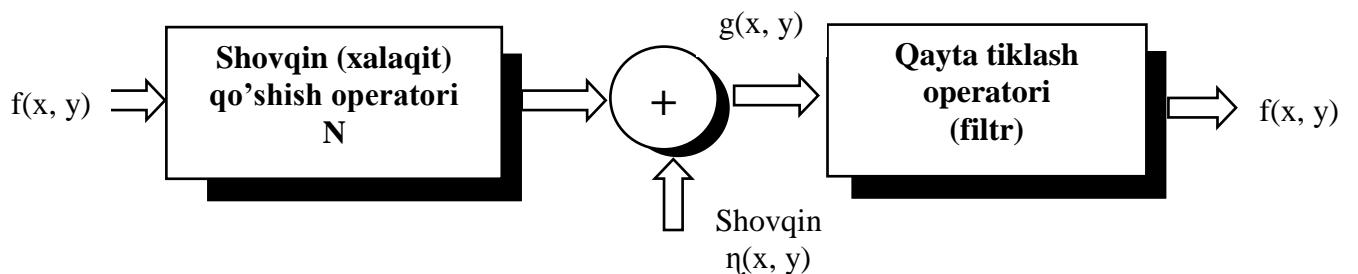
Tasvirlarni shakllantirish jarayonida vujudga keladigan tasvir sifati buzilishini bartaraf etish tasvirlarga ishlov berishning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu bilan birga tasvirlarni yozish jarayonida mavjud bo‘lgan ixtiyoriy real fizik qurilmalardagi shovqin ham tasvir sifatini buzadi.

MATLAB matematik paketida mavjud bo‘lgan imagine toolbox yordamida ixtiyoriy qiyinlik darajasida bo‘lgan tasvirlar bilan ishslash mumkin. Bunda tasvirni tahlil qilish, masshtablash, qayta tiklash, buzish va tasvir sifatini yaxshilash kabi jarayonlarni amalga oshirish mumkin. Tasvirlar bilan ishslashda quyidagi komandalardan foydalaniлади:

- *histeq* – tasvir histogrammasini yaratish;;
- *imhist* – tasvir histogrammasini ko‘rsatish;
- *imsharpen* – tasvir ravshanligini oshirish.

8.1.Tasvirlarni buzish/qayta tiklash jarayoni modeli.

Quyida keltirilgan 7.1 – rasmida tasvirlarni buzish/qayta tiklash jarayonining modeli tasvirlangan:



8.1 – rasm. Tasvirlarni buzish/qayta tiklash jarayoni modeli.

Bu erda: N – shovqin qo’shish operatori,

$f(x, y)$ – kiruvchi tasvir;

$g(x, y)$ – shovqin qo’shilgan tasvir;

$\eta(x, y)$ – shovqin

Buzish jarayoni modeli bir nechta shovqin qo’shish operatorlari H kiruvchi tasvir $f(x,y)$ ga tasir o’tkazishini qo’zda tutadi. Bunda additiv shovqin ta’sir ettirilganda paydo bo‘lgan shovqin qo’shilgan tasvir $g(x,y)$ hosil bo‘ladi. Qayta tiklash vazifasi tasvirlarning o‘zaro yaqinlashishini ta’minlashdan iborat bo‘ladi. Bunda $f(x,y)$ ya’ni chiquvchi tasvir kiruvchi tasvirga juda ham yaqinlashishiga

erishish_lozim.

Shovqin qo'shilgan tasvir fazoviy qismda quyidagicha keltirilishi mumkin:

$$g(x,y) = h(x,y) * f(x,y) + \eta(x, y)$$

$h(x, y)$ – funksiya bo'lib, fazoviy qismda halaqit qo'shish operatori hisoblanadi.

8.2.Matlab dasturlash muhiti yordamida tasvirlarni qayta tiklash jarayonini modellashtirish

Matlab tizimida tasvirlarni ba'zi bir shovqin ta'sirida buzish jarayoni amalga oshiriladi, bunda quyidagi imnoise funksiyasidan foydalaniladi:

g = imnoise (f, 'type', parametrs)

Bu erda: f – haqiqiy tasvir;

g – shovqin qo'shilgan tasvir;

type – shovqin tipi;

parametrs – foydalanilgan shovqin parametri.

Avval, imnoise funksiyasi tasvirni $[0,1]$ oraliqda shovqin ta'sir ettirilgan holda double sinfiga o'zgartirib oladi, shundan so'ng tasvir yana boshlang'ich holatiga qaytariladi. Bu esa shovqin parametrini sozlashni nazarda tutadi. Imnoise funksiyasidan so'ralgan type ya'ni tipi o'rniga quyidagi shovqin turlaridan foydlanaish mumkin:

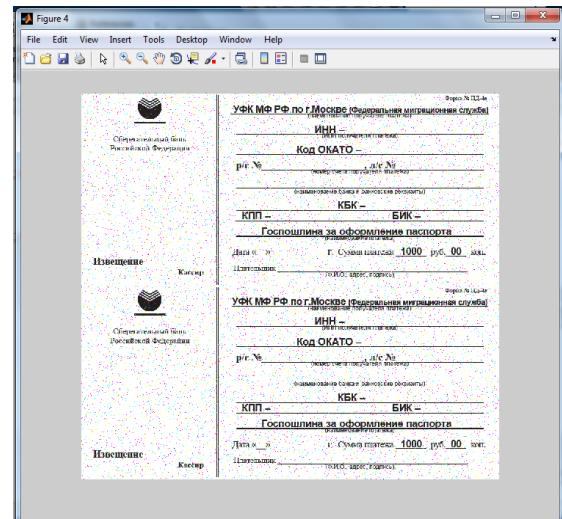
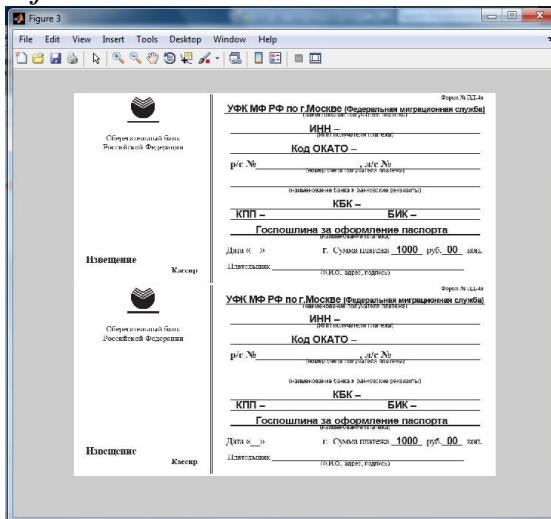
8.1-jadval. Shovqin turi va nomlari.

Shovqin turi	Shovqin nomi
'gaussian'	Doimiy O'rtachalik va o'zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqini
'localvar'	O'rtachalik va o'zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqini
'poisson'	Puasson shovqini
'salt&pepper'	"Tuz va muruch" shovqini

1-misol: Quyida MATLAB dasturiy vositasi yordamida tasvirga shovqin qo'shilishiga misol keltiramiz. Bunda gos.jpg formatdagi tasvirga shovqin qo'shish jarayonini ko'rshimiz mumkin.

```
>>I=imread('gos.jpg');
>>J=imnoise('salt&pepper',0.03);
>>figure, imshow(I)
>>figure, imshow(J)
```

Natija:



8.2-rasm. Tasvirga shovqin qo'shish jarayonini

Shovqin parametrlarini baholash uchun n gacha bo'lgan o'rtacha va statistik vaqtini hisobga oluvchi statmoments funksiyasidan foydalilanildi.

$$[v, unv] = statmoments(p, n)$$

Bu erda: p – tasvir histogrammasi vektori;
n – statistik vaqt tartibi;
v – normallashtirilgan vaqtning chiqish vektori;
unv – kiruvchi ma'lumot oralig'idagi chiquvchi vektor vaqt.

SHu bilan birga tasvirlarni qayta tiklash uchun fspesial operatoridan ham foydalilanildi. Ushbu operatorning umumiy ko'rinishi quyidagicha:

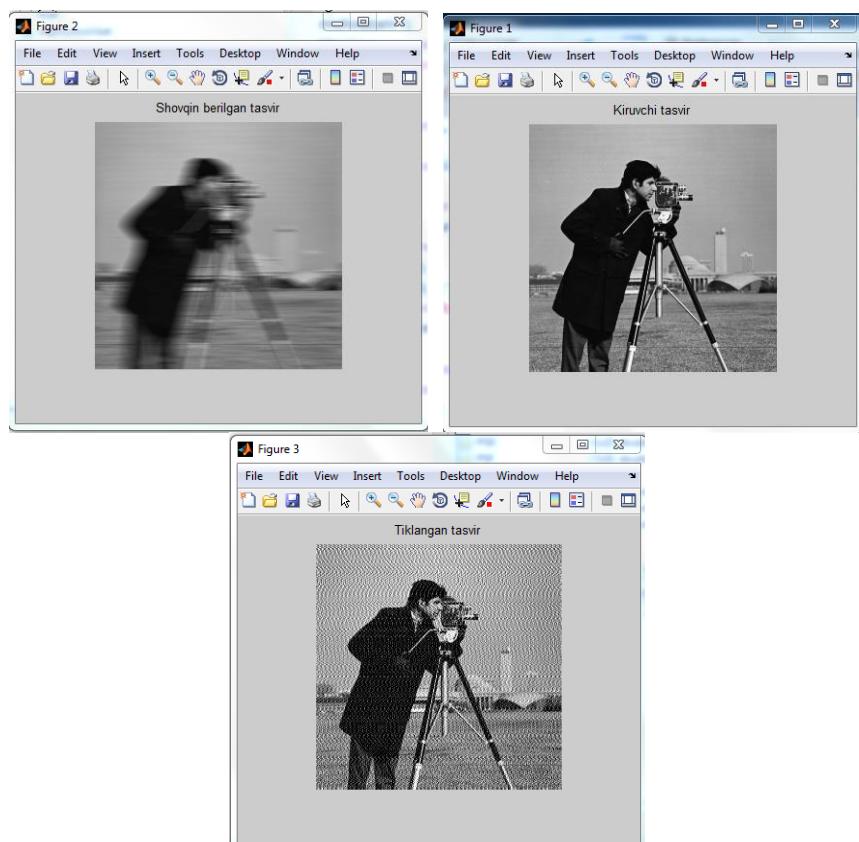
fspecial('motion', LEN, THETA)

Bu yerda: LEN – syomka vaqtidagi pikselning ko‘chish kattaligi;
THETA – kamera harakatining burchak gradusi.

Misol – 2:

```
i=imread('cameraman.tif');
imshow(i);
title('Kiruvchi tasvir');
figure
LEN=21;
THETA=0;
PSD=fspecial('motion', LEN, THETA);
blurred=imfilter(i, PSD, 'conv', 'circular');
imshow(blurred);
title('Shovqin berilgan tasvir');
wnr1=deconvwnr(blurred, PSD);
figure
imshow(wnr1);
title('Tiklangan tasvir');
```

Natija:



8.3-rasm. Tasvirga yumshtish va tiniqlashtirish jarayonlari

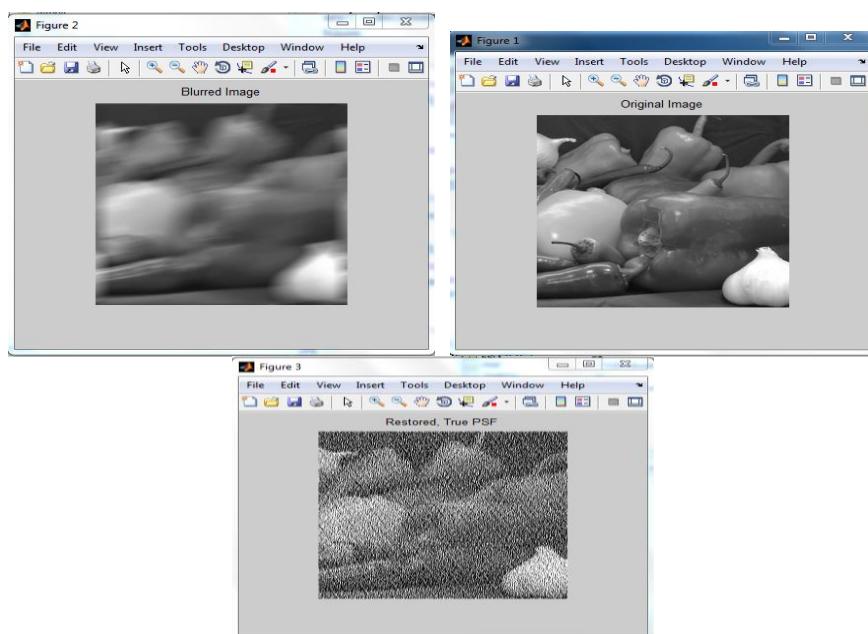
MATLAB muhitida tasvirlarni *Viner* filrlash uchun *deconvwnr* funksiyasidan foydalaniladi va quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi: $fr = deconvwnr(g, PSF)$

Bu erda: fr – qayta tiklangan tasvir; g – buzilgan tasvir; PSF – buzuvchi operator (funksiya).

3-misol :

```
I = imread('peppers.png');
J=rgb2gray(I);
J = J(60+[1:256],222+[1:256],:);
figure;
imshow(J);
title('Original Image');
LEN = 31;
THETA = 11;
PSF = fspecial('motion',LEN,THETA);
Blurred = imfilter(J,PSF,'circular','conv');
figure;
imshow(Blurred);
title('Blurred Image');
wnr1 = deconvwnr(Blurred,PSF);
figure;
imshow(wnr1);
title('Restored, True PSF');
```

Natija:



8.4-rasm. Tasvirga shovqin qo’shish va tozalash jarayonlari

Signal/shovqin nolga tenglashtirilgan holatda bo'lsa, viner filtrlash invers filtrlashga o'zgartiriladi.

Tasvirlarni qayta tiklash uchun odatda, ikki turdag'i filtrlashdan foydalaniladi. Bular:

- 1.** Inverslangan filtrlash;
- 2.** Viner filtrlash;
- 3.** Gomomorfli filtrlash.

8.3.Tasvirlarni filtrlashning usullari

Agar tasvirni buzishda foydalanilgan buzuvchi funksiya metodi ma'lum yoki aniqlangan bo'lsa, u holda tasvirlarni qayta tiklashni sezilarli darajada soddalashtirish mumkin. Inverslangan filtrlash tasvirlarni tiklashda foydalaniladigan eng sodda usul hisoblanadi.

mavjud statsionar tasodifyi signallar, chastota qismidagi qayta tiklovchi tizimlarning impulsli javobga o'zgartirilishi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_g(\mathbf{u}, \mathbf{v}) * R(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = W_{gf}(\mathbf{u}, \mathbf{v}),$$

Bu yerda: $W_g(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – tasodifyi jarayonning quvvat spektri;

$R(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – qayta tiklanuvchi tizimlarning chastotaviy funksiyasi;

$W_{gf}(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – g va f jarayon quvvatining kross-spektri.

U holda qayta tiklanuvchi tizimlarning chastotaviy funksiyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$R(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = \frac{W_{gf}(\mathbf{u}, \mathbf{v})}{W_g(\mathbf{u}, \mathbf{v})}.$$

Shovqin hisobga olingandan so'ng chastotaviy funksiya quyidagi qo'rinishda bo'ladi:

$$R(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = \frac{H^*(\mathbf{u}, \mathbf{v})}{|H(\mathbf{u}, \mathbf{v})|^2 + \frac{W_n(\mathbf{u}, \mathbf{v})}{W_f(\mathbf{u}, \mathbf{v})}},$$

Bu erda: $\mathbf{H}(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – chiziqli zarar yetkazuvchi tizimlarning chastotaviy funksiyasi; $\mathbf{W}_f(\mathbf{u}, \mathbf{v}), \mathbf{W}_f(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – boshlang‘ich (isxodnogo) tasvir va shovqinning quvvat spektrilari.

Bunday chastotaviy funksiya tizimi *Viner filtri* deb ataladi. Bu kabi nolga teng boshlang‘ich tasvir va shovqin quvvati spektri bilan bog‘liq bo‘lgan tizimlar *Invers filtri* deb ataladi.

Yer atmosferasi orqali kosmik obyektlarni tasvirga olishda atmosferaning turbulentligi sababli tasvirlarni “o‘pirilishi” sodir bo‘ladi. Ushbu effektning yaqinligini chastotaviy xarakteristikasiga tegishli bo‘lgan impulsli javob berish bilan chiziqli tizimlarning o‘zaro aloqasi orqali ko‘rsatish mumkin:

$$h(x, y) = \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\rho^2}\right),$$

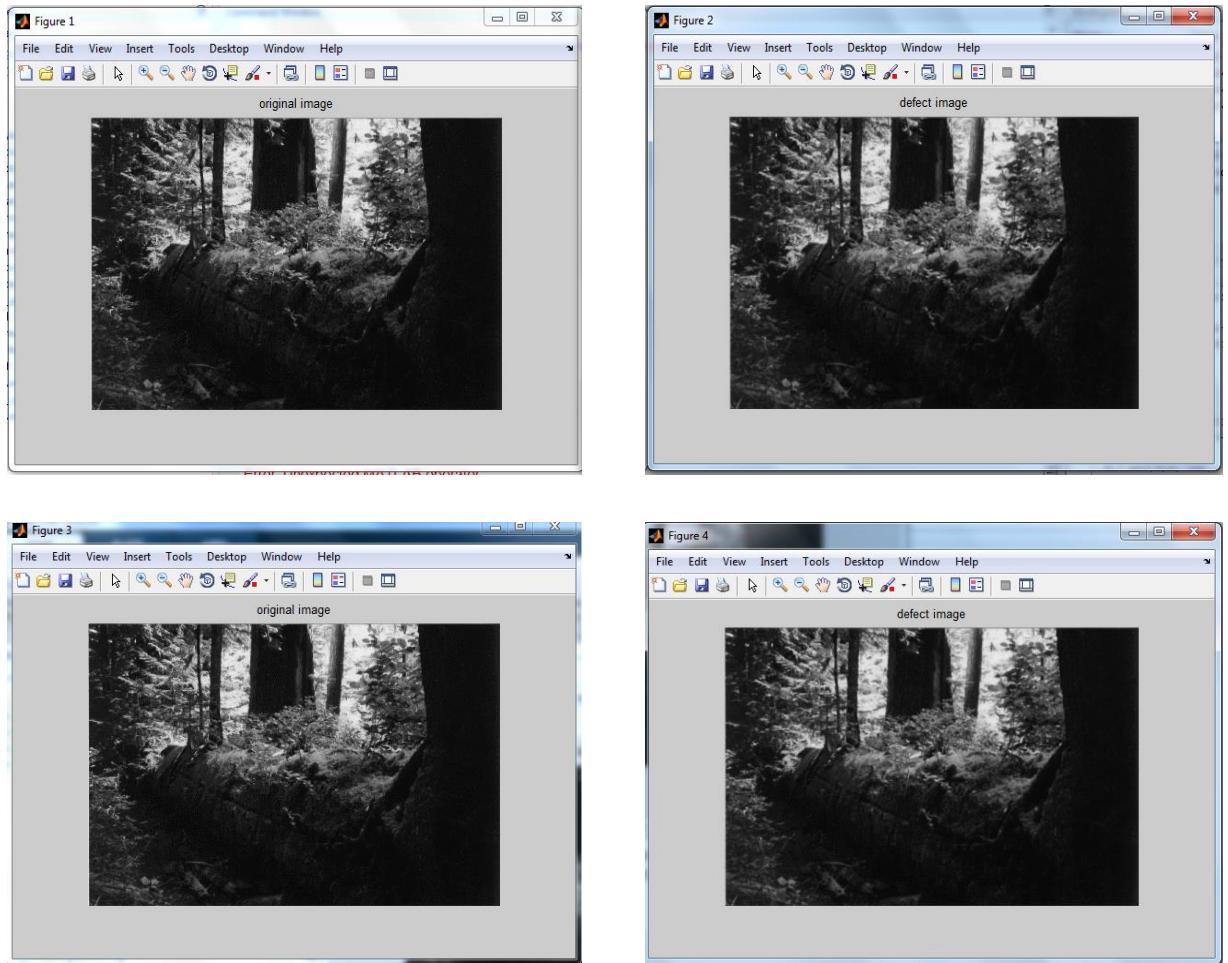
$$H(u, v) = \exp[2\rho^2(u^2 + v^2)].$$

ρ – ravshanlik koeffitsienti.

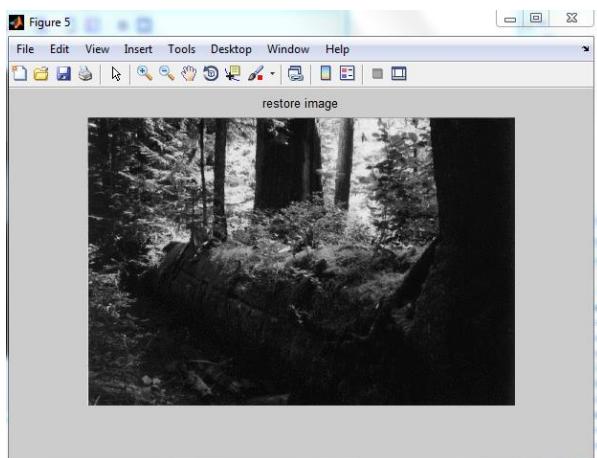
4-misol: Berilgan o‘rmon tasvirini modellashtiring va uni Viner filtri yordamida qayta tiklang.

```
[X,map] = imread('forest.tif');
I = im2double(ind2gray(X,map));
figure,imshow(I)
title('original image')
[f11,f22] = freqspace([15 15],'meshgrid');
a = 1;
H = exp(-a^2.*((f11.^2+f22.^2)));
h = fsamp2(f11,f22,H,[5,5]);
Id = conv2(I,h,'same');
figure,imshow(Id)
title('defect image')
k = 1e-4;
[HT,f1,f2] = freqz2(h,[5 5]);
HV = conj(HT)./(abs(HT).^2+k);
hv = fsamp2(HV);
Ir = conv2(Id,hv,'same');
figure,imshow(Ir)
title('restore image')
```

Natija:



8.5-rasm. Viner filtri yordamida tasvirini qayta tiklash jrayonlari



8.6-rasm. Viner filtri yordamida qayta tiklangan tasvir

IPT funksiya paketidagi bajarilayotgan viner filtrlash jarayoni deconvwnr deb ataladi.

$$Ir = \text{deconvwnr}(Id, h, k)$$

Bu yerda Id – zararlangan tasvir; h – chiziqli tizimlarning impulsli javobi; k parametri esa dastlabki tasvir va shovqinning quvvat spektrilari munosabatini belgilaydi. Shovqin/signal o‘zaro bog‘liqligi $k=0$ deb belgilangan (bunda viner filrlash shakli inversli filrlash bilan mos tushadi).

1. NAZORAT SAVOLLARI

- 1.** Tasvirni shakllantirishda uning sifatiga zarar yetishiga nima sabab bo‘ladi?
- 2.** Ushbu laboratoriya ishida “o‘pirilgan” tasvirlarni modellash va uni qayta tiklash uchun qanday funksiyalardan foydalanilgan?
- 3.** Viner va gomomorfli filrlash qanday prinsiplarga asoslangan?
- 4.** Shovqin turlari va uni tasvirlarga qo‘llashga misollar keltiring.
- 5.** Tasvirlarni buzish/qayta tiklash jarayoni modelini qo‘llanishini tushuntiring.
- 6.** Tasvirlarda inverslangan filrlash usuli qanday qo‘llaniladi?
- 7.** Tasvirlarda Viner filrlashni misollar yordamida tushuntirib bering.

II-qism.Tasvirlar va sahnalarga Open CV muhitida ishlov berish

9-bob.Tasvirlarni Open CV muhitida yuklash va vizuallashtirish

9.1.Tasvirlarni Open CV muhitida yuklash

O'quv qo'llanmaning ushu qismida biz biror faylni loyiha papkasidan qanday o'qishni va namoyish qilishni Open CV yordamida o'rganamiz. Birinchi shart: Open CV Build muhitini kompyuterlingizga o'rnatgan bo'lisingiz kerak boladi. Bunda Visual Studio 2013 yoki 2015 dasturlash muhitini Open CV Kompyuterni ko'rish kutubhonasi bilan bog'langan bo'lishi lozim.

Ushbu dasturni ishga tushirish uchun F5-ni bosishdan oldin, tasvir adresini sizning barcha C++ fayllarizda bo'lgan loyiha papkalarida to'g'ri ko'rsatganingizga ishonch hosil qiling; *imread ()* funktsiyasiga yo'lni siz ko'rsatgan manzildan to'g'ridan to'g'ri o'qib oladi. Agar, o'qishda hatolik yoki muommoga duch kelsa bu haqida foydalanimchiga darhol hatolikni to'g'irlash haqida ogohlantiradi.

Misol uchun, siz tasvir yo'lini quyidagicha *c:\myproject\tashkent.jpg* e'lon qilishingiz mumkin.

Open CV ga tasvirlarni yuklash dasturi kodi:

Mazkur dasturda OpenCVmuxitida quyidagilar o'rganiladi:

Tasvirlarni yuklash (*imread* yordamida);
OpenCVoynasini xosil qilish (*namedWindow* yordamida), (*saxnani* yuklash);
OpenCV oynasida tasvirni ko'rsatish (namoyish qilish) (*imshow* yordamida).

```
#include<opencv2/core/core.hpp>
#include<opencv2/highgui/highgui.hpp>
#include<iostream>
using namespace cv;
using namespace std;
int main(int argc,char**argv)
{
if(argc!=2)
{
cout<<" Usage: display_image ImageToLoadAndDisplay"<<endl;
```

```

return-1;
}

Matimage;
image=imread("toshkent.jpg",CV_LOAD_IMAGE_COLOR);//faylni o'qi
if(!image.data)
{
cout<<"Could not open or find the image"<<std::endl;
return-1;
}
namedWindow("Display window",WINDOW_AUTOSIZE);
imshow("Display window",image);
waitKey(0);
return 0;
}

```

OpenCV2 da bir nechta modullar mavjud. Xar bir modul tasvirni qayta ishlashga (image processing) tegishli bo'lgan turli soxalar va yondoshuvlarni o'z ichiga oladi. Ulardan xar birini ishlatishdan oldin xar bir alovida modulning mazmuni e'lon qilingan nom fayllarini (header files) kiritish lozim.

Open CV ning core, highgui modellari barcha ilovalarda albatta qatnashadi.

```

#include<opencv2/core/core.hpp>
#include<opencv2/highgui/highgui.hpp>
#include<iostream>

```

Konsul chizig'i kirishi va chiqishini osonlashtirish uchun *iostream* ni xam kiritishimiz lozim. Ma'lumotlar strukturasi va funksiya nomining boshqa kutubxonalarga qarama-qarshi bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun OpenCVo'z maxsus nomiga ega: ya'ni *cv.bularning* xar biridan oldin qo'shib qo'yiladigan e'tiyojni chetlab o'tish uchun *cv* kalit so'zini butun faylga quyidagi qatorlardan foydalanib kiritish mumkin:

```
using namespace cv;  
using namespace std;
```

Bu muloxazalar STL kutubxonasi uchun xam to‘g‘ri keladi. Xozir *main* funksiyani taxlil qilaylik. Buyruq satridan tegishli tasvir nomi argumentini olishimizga ishonch xosil qilamiz.

```
if(argc!=2)  
{  
    cout<<" Usage: display_image ImageToLoadAndDisplay"<<endl;  
    return-1;  
}
```

So‘ngra yuklangan tasvirning ma’lumotlarini saqlaydigan *Mat* ob’ektini yaratib olamiz.

Mat image;

So‘ngra birinchi argument(*argv [1]*) bilan belgilangan tasvir nomini yuklaydigan imread funksiyasini chaqiramiz. Ikkinci argument rasmni formatini aniqlaydi. Bu formatlar fuyidagicha bo‘lishi mumkin:

- CV_LOAD_IMAGE_UNCHANGED (<0)tasvirni (agar mavjud bo‘lsa, alfa kanalini xam qo‘shib xisoblaganda) yuklaydi.
- CV_LOAD_IMAGE_GRAYSCALE (0)tasvirni piksel qiymati zichligi sifatida yuklaydi (grayscale formatidagi tasvirlarni).
- CV_LOAD_IMAGE_COLOR (>0)RGB formatidagi tasvirlarni yuklaydi.
image=imread(argv[1],CV_LOAD_IMAGE_COLOR);// Faylni o‘qidi

Agar ikkinchi argument aniqlanmagan bo‘lsa, u CV_LOAD_IMAGE_COLORdeb xisoblanadi.

Eslatma

OpenCV Windows bitmap (bmp), portativ tasvir formatlari (pbm, pgm, ppm) vasun raster (sr, ras)tasvir formatlarini qo‘llab-quvvatlaydi. Plaginlar yordamida

JPEG (jpeg, jpg, jpe), JPEG 2000 (jp2 – Jekerga o‘xshab kodlangan kod) TIFF fayllari (tiff, tif) va portativ tarmoq grafikalari (png)kabi rasm formatlarini yuklashingiz mumkin. Bundan tashqari OpenEXR formatidan xam foydalanishingiz mumkin.

Tasvir ma’lumotlarining to‘g‘ri o‘rnatilganligini tekshirgandan so‘ng, rasmni namoyish uchun namedWindow funksiyasidan foydalangan xolda OpenCV oynasini yaratiladi. Keyingi bosqichda tasvir nomini va tasviridagi o‘zgarishlarni aniqlash maqsadida boshqarish masalasi echiladi va quyidagilar amalga oshiriladi:

- *WINDOW_AUTOSIZE* oynasi Qt backend ishlatilmagan xolda ishlaydi. Bu xolda oynaning o‘lchamini ko‘rsatadigan tasvir xajmi avtomatik tarzda qamrab olinadi va tasvir o‘lchamlarini qayta o‘zgartirishga ruxsat berilmaydi.
- *WINDOW_NORMAL* Qt oynasidan tasvir o‘lchamlarini o‘zgartirish uchun foydalanish mumkin. Tasvir o‘zining o‘lchamlarini oynaning o‘lchamiga mos ravishda qayta o‘zgartiradi.

namedWindow("Display window",WINDOW_AUTOSIZE); // Namoyish qilish uchun oyna xosil qilish

Agar ikkinchi argument foydalanuvchi tomonidan belgilanmagan bo‘lsa, u *WINDOW_AUTOSIZE* deb xisoblanadi, ya’ni tasvirning xajmini o‘zgartirib bo‘lmaydi.

OpenCV oynasining mazmunini yangi tasvir bilan yangilash uchun imshow funksiyasidan foydalanamiz. Bunda OpenCV oynasining nomini yangilaymiz va ushbu operatsiya vaqtida ishlatiladigan tasvirni belgilaymiz:

imshow("Display window",image); // Tasvirni namoyish qil

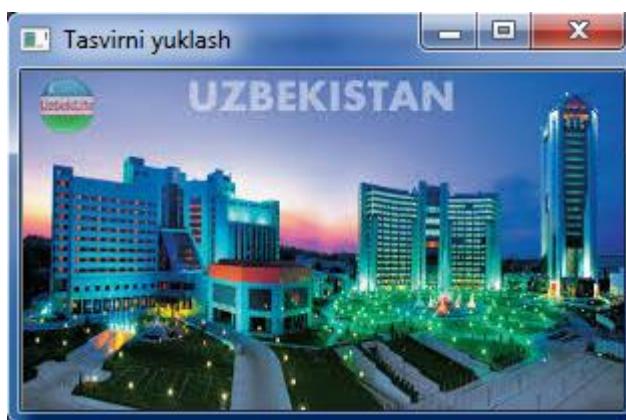
Agar oynani foydalanuvchi tugmachani bosmaguncha namoyish etilishi talab qilinsa (aks xolda dastur juda tez tugaydi), parametrni foydalanuvchi kiritishi

uchun qanchalik vaqt kutib turishini belgilash uchun (millisekundlarda o‘lchanadi) waitKey funksiyasidan foydalaniladi. Nol- abadiy kutish demakdir.

waitKey(0);//Klaviaturani bosmaguncha oynani ushlab turadi.

Natija

- Kodni kompilyasiya qilamiz va keyin argument sifatida tasvir yo‘lini beradigan faylni ishga tushiramiz. Agar siz Windows da ishlayotgan bo‘lsangiz, albatta, exe kengaytmasi xam mavjud. Rasm faylini dastur faylga yaqin joyda saqlashga harakat qilish lozim.
- ./DisplayImage toshkent.jpg
- Siz 1-rasmda ko‘rsatilganidek, tasvirli oyna ochishingiz kerak.



9.1-rasm. Kirish tasviri

Tasvirlar yorqinligi gistogrammasini xosil qilish va ko‘rsatish
Savollar

1. Dasturda imread funksiyasi qanday vazifa bajaradi.
2. Tasvirni kulrang formatda namoyish qilsak bo‘ladimi? Agar bo‘lsa bajarib ko‘rsating.
3. Mat image bilan Ipl image o‘rtasida qanday farq bor ?
4. namedWindow("Display window",WINDOW_AUTOSIZE) funksiyasi qanday vazifa bajaradi?
5. Open cv da imshow funksiyasi o‘rniga boshqa funksiyasidan foydalansak bo‘ladimi?

9.2. Tasvir gistogrammasini OpenCV muxitida hosil qilish va ko‘rsatish

Ushbu bobda quyidagilar o‘rganiladi:

- OpenCV split funksiyasidan foydalangan xolda tasvirni mos platalarga (kanallarga) bo‘lish.
- OpenCV calcHist funksiyasidan foydalangan xolda tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini yaratish.
- Normalize funksiyasidan foydalangan massivlarni normallashtirish.
- Gistogrammalar oldindan belgilangan rang kanallariga (*bins*)biriktirilgan ma’lumotlarning yig‘indisi xisoblanadi.
- Tasvir ma’lumotlarini taxlil qilganda uni rang kanallariga ajratib, xar bir kanal bo‘yicha rang intensivligi qiymatlari xisoblanadi. Yig‘ilgan ma’lumotlarda rasm tasvirlash uchun foydali bo‘lgan xar qanday kerakli yangi ma’lumotlar bo‘lishi mumkin.

Quyidagi misolni ko‘rib chiqaylik. 2-rasmda keltirilgan tasvir matritsasi 0-255 oralig‘idagi rang intensivligini o‘z ichiga oladi.

254	143	203	176	109	229	177	220	192	9	229	142	138	64	0	63	26	8	89	82
27	68	231	75	141	107	149	210	13	239	141	35	68	242	110	208	244	0	33	88
54	42	17	215	230	254	47	41	98	160	55	253	235	47	122	208	78	110	152	100
9	186	192	71	104	193	88	171	37	233	16	147	174	1	143	211	178	188	192	66
179	20	238	195	190	132	41	248	22	134	83	133	116	254	178	238	188	234	51	204
232	25	0	183	174	129	61	30	110	189	0	173	197	183	133	43	22	87	68	118
235	35	151	185	129	81	239	170	195	94	38	21	67	191	58	37	196	149	52	154
155	242	54	0	104	109	189	47	130	254	225	156	31	181	121	15	128	35	252	205
223	114	79	129	147	6	201	68	89	107	58	44	253	84	36	1	62	5	231	218
55	188	237	188	80	101	131	241	68	133	124	151	111	28	190	4	240	78	117	145
132	155	229	78	90	217	219	105	116	77	38	49	2	9	214	181	205	116	135	33
182	94	178	190	20	149	57	223	232	113	32	45	177	15	31	179	100	119	208	81
224	116	124	172	75	29	69	180	187	195	41	44	8	170	158	101	131	31	28	112
238	83	38	7	83	69	173	183	98	237	67	227	18	218	248	237	75	192	201	146
88	195	224	207	140	22	31	118	234	34	182	116	23	47	68	242	188	152	116	248
140	37	101	230	246	145	122	64	27	58	229	1	225	143	91	100	98	90	40	195
251	4	178	139	121	95	97	174	249	162	77	115	223	188	182	82	65	252	83	196
179	180	223	230	87	182	148	78	176	19	17	4	184	176	183	102	83	81	132	206
173	137	185	242	181	181	214	49	74	238	197	37	98	102	15	217	148	8	102	168
85	9	17	222	18	210	70	21	78	241	184	216	93	93	208	102	153	212	119	47

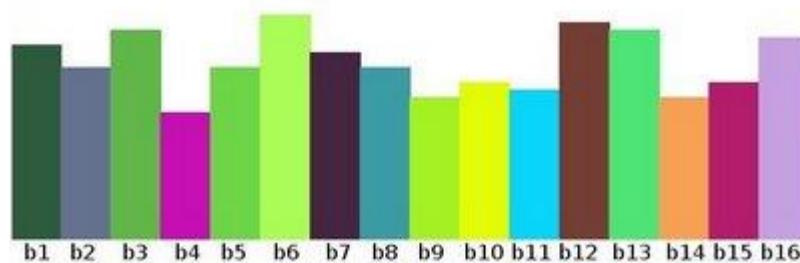
9.2-rasm. Tasvirning matritsa ko‘rinishi

2-rasmdagi tasvir rang intensivligini quyidagi o‘zaro kesishmaydigan oraliqlarga bo‘lamiz:

$$[0, 255] = [0, 15] \cup [16, 31] \cup \dots \cup [240, 255]$$

$$\text{range} = \text{bin}_1 \cup \text{bin}_2 \cup \dots \cup \text{bin}_{n=15}$$

bunda xar bir intervalgacha tushadigan bin_i piksel sonini xisoblashimiz mumkin. Buni yuqoridagi misolga (x o‘qi va u o‘qi xar birining piksellar sonini aks ettiradi) qo‘llab, 3-rasmda keltirilgan histogrammani yaratamiz:



9.3-rasm. Tasvir histogrammasi

- Histogramma katta xajmdagi ma’lumotlar xajmini kamaytirish va natijada tasvirning xususiyatlarini (ya’ni gradientlar, yo‘nalishlar va x.k.) xisoblash (o‘lchash) imkonini beradi.
- Histogrammaga tegishli ayrim tushunchalarni aniqlaymiz:
 - a. *dims*: Ma’lumotlarini to‘plash lozim bo‘lgan parametrlar soni. YUqoridagi $\text{dims} = 1$, ya’ni xar bir pikselning (kulrang tasvirda) intensivlik qiymatlarini xisoblaymiz.
 - b. *bins*: Xar bir ajratilgan dim bo‘yicha oraliqlar soni. YUqoridagi misolda oraliqlar soni 16 taga teng.
 - c. *range*: Piksel qiymatlari uchun chegaralar. YUqoridagi misolda oraliq $[0, 255]$

OpenCV tasvirlarga dastlabki ishlov bberishni (ko‘pincha tasvir yoki tasvir qismlari) tasvir massivlari asosida ishlovchi calcHist funksiyasi orqali amalga oshiradi.

Mazkur kod quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- Tasvirni yuklash.
- split funksiyasidan foydalangan xolda tasvirni R, G va B kanallarga ajratish.
- Tasvir kanallari histogrammalarini shakllantirish.
- Bir oynada uchta histogrammani grafik ifodalash.

```
#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"
#include "opencv2/imgproc/imgproc.hpp"
#include<iostream>
#include<stdio.h>

using namespace std;
using namespace cv;
int main( int argc, char** argv )
{
    Mat src, dst;
    src= imread( argv[1], 1 );
    if(!src.data )
    { return -1; }

    vector<Mat> bgr_planes;
    split( src, bgr_planes );

    int histSize =256;

    float range[] = { 0, 256 } ;
    const float* histRange = { range };

    bool uniform =true; bool accumulate =false;
```

```

Mat b_hist, g_hist, r_hist;

calcHist(&bgr_planes[0], 1, 0, Mat(), b_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform,
accumulate );
calcHist(&bgr_planes[1], 1, 0, Mat(), g_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform,
accumulate );
calcHist(&bgr_planes[2], 1, 0, Mat(), r_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform,
accumulate );

int hist_w =512; int hist_h =400;
int bin_w = cvRound( (double) hist_w/histSize );

Mat histImage( hist_h, hist_w, CV_8UC3, Scalar( 0,0,0 ) );

normalize(b_hist, b_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1, Mat() );
normalize(g_hist, g_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1, Mat() );
normalize(r_hist, r_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1, Mat() );

for(int i =1; i < histSize; i++ )
{
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(b_hist.at<float>(i-1)) ),
    Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(b_hist.at<float>(i)) ),
    Scalar(255, 0, 0), 2, 8, 0 );
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(g_hist.at<float>(i-1)) ),
    Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(g_hist.at<float>(i)) ),
    Scalar(0, 255, 0), 2, 8, 0 );
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(r_hist.at<float>(i-1)) ),
    Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(r_hist.at<float>(i)) ),
    Scalar(0, 0, 255), 2, 8, 0 );
}

```

```

    }

namedWindow("calcHist Demo", CV_WINDOW_AUTOSIZE );
imshow("calcHist Demo", histImage );

waitKey(0);
return 0;
}

```

Dastur bo‘yicha izoxlar;

1. Kerakli matritsalarni yaratish:
2. Mat src, dst;
3. Tasvirni adresini ko‘rsatish va yuklab olish 4-rasmda ko‘rsatilgan .
4. src = imread(argv[1], 1);
5. if(!src.data)
6. { return-1; }
7. Tasvirni OpenCV split uchta funksiyasi yordamida R, G va B kanallariga ajratish.
8. vector<Mat> bgr_planes;
9. split(src, bgr_planes);
10. Kiritilgan tasvir qismlarga bo‘linadi (kanallar bo‘yicha) va chiqishda Mat matritsasi xosil qilinadi.

Shu tariqa xar bir kanal satxi uchun histogrammalarni shakllantiriladi. R, G va B ranglari intensivligi 0-255 oralig‘ida yotadi.

- a. Oraliqlar soni o‘rnatilgan (5,10,...)
- b. inthistSize =256; //from 0 to 255
- c. 0 va 255 qiymatlar oralig‘i bo‘linadi.
- d. /// Set the ranges (for B,G,R))
- e. float range[] = { 0, 256 } ; //the upper boundary is exclusive

- f. constfloat* histRange = { range };
 - g. Rang oraliqlari bir xil o‘lchamdagи (uniform) bo‘lishi uchun avvalo gistogrammalar tozalanadi, buning uchun quyidagi operatorlar ishlataladi:
 - h. bool uniform =true; bool accumulate =false;
 - i. Tasvirning uchta kanal bo‘yicha gistogrammalarini saqlash uchun Mat obektini xosil qilamiz.
 - j. Mat b_hist, g_hist, r_hist;
 - k. So‘ngra OpenCV calcHist funksiyasi yordamida gistogrammalar qiymati xisoblanadi.
 - l. /// gistogrammani hisoblash:
 - m. calcHist(&bgr_planes[0], 1, 0, Mat(), b_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform, accumulate);
 - n. calcHist(&bgr_planes[1], 1, 0, Mat(), g_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform, accumulate);
 - o. calcHist(&bgr_planes[2], 1, 0, Mat(), r_hist, 1, &histSize, &histRange, uniform, accumulate);
- Quyida calcHist argumentlarining mazmuni keltirilgan:
- *&bgr_planes[0]*: manbaa qator (lar)
 - *1*:manba massivlarning soni. Bu erda shuningdek, massivlar ro‘yxatini xam kiritishimiz mumkin).
 - *0*: rang kanali o‘lchanadi(*dim*). Bu xolda xar bir kanal uchun faqat piksel qiymati xisoblanadi, shuning uchun faqat 0 beriladi.
 - *Mat ()*: manba qatorida ishlataladigan niqob (mask) (piksellarni e’tiborsiz qoldiradigan nol qiymati).
 - *b_hist*:gistogramma saqlanadigan Mat ob’ekti.
 - *1*:gistogrammaning o‘lchami.
 - *histSize*: xar bir ishlatalgan rang o‘lchovi uchun xar qanday rang oraliqlari soni.
 - *histRange*: xar bir o‘lchov uchun o‘lchanadigan qiymatlar diapazoni.

- *uniform* va *accumulate*: rang oraliqlari o'lchamlari bir xil va histogramma boshida o'chiriladi.

Tasvir histogrammasini ko'rsatish uchun 5- rasmdagidek oyna xosil qilinadi.

```

1. // Draw the histograms for R, G and B
2. int hist_w =512; int hist_h =400;
3. int bin_w = cvRound( (double) hist_w/histSize );
4. Mat histImage( hist_h, hist_w, CV_8UC3, Scalar( 0,0,0 ) );

```

Gistogrammani chizishdan avval, tasvir histogrammasi normalize funksiyasi yordamida normallashtiriladi. SHuning uchun uning qiymatlari kiritilgan parametrlar bo'yicha ko'rsatilgan diapazonga to'g'ri keladi:

```

5. /// Normalize the result to [ 0, histImage.rows ]
6. normalize(b_hist, b_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1,
Mat() );
7. normalize(g_hist, g_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1,
Mat() );
8. normalize(r_hist, r_hist, 0, histImage.rows, NORM_MINMAX, -1,
Mat() );

```

Bu funksiya argumentlari quyidagilardir:

- *b_hist*: kiritish massivlari.
- *b_hist*: chiquvchi normallashtirilgan massiv (bir xil bo'lishi mumkin).
- **0** va ** histImage.rows **; *r_hist* qiymatini me'yorlash uchun kiritiladigan pastki va yuqori chegaralar.
- **NORM_MINMAX**: Normallashuv turini bildiruvchi argument.
- **-1**: Tasvir normallashtirilgan majmuaning kirish bilan bir xil turga ega bo'lishini bildiradi).
- *Mat()*: ixtiyoriy niqob.

Nihoyat, rang kanallarini shakllanishini kuzatamiz (1D-tasvirlar histogrammalari ko'rishnishini):

```
for( int i =1; i < histSize; i++ )
```

```

{
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(b_hist.at<float>(i-1)) ), Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(b_hist.at<float>(i)) ), Scalar( 255, 0, 0), 2, 8, 0 );
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(g_hist.at<float>(i-1)) ), Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(g_hist.at<float>(i)) ), Scalar( 0, 255, 0), 2, 8, 0 );
    line( histImage, Point( bin_w*(i-1), hist_h - cvRound(r_hist.at<float>(i-1)) ), Point( bin_w*(i), hist_h - cvRound(r_hist.at<float>(i)) ), Scalar( 0, 0, 255), 2, 8, 0 );
}

```

Bir o‘lchovli tasvir uchun quyidagi funksiya ishlataladi:

b_hist.at<float>(i)

Agar gistogramma 2-o‘lchovli bo‘lsa, quyidagi funksiyadan foydalilaniladi:

b_hist.at<float>(i, j)

Foydalanuvchi uchun gistogrammalarni namoyish qilish quyidagi blok yordamida amalga oshiriladi.

```

namedWindow("calcHist Demo", CV_WINDOW_AUTOSIZE );
imshow("calcHist Demo", histImage );
waitKey(0);
return0;

```

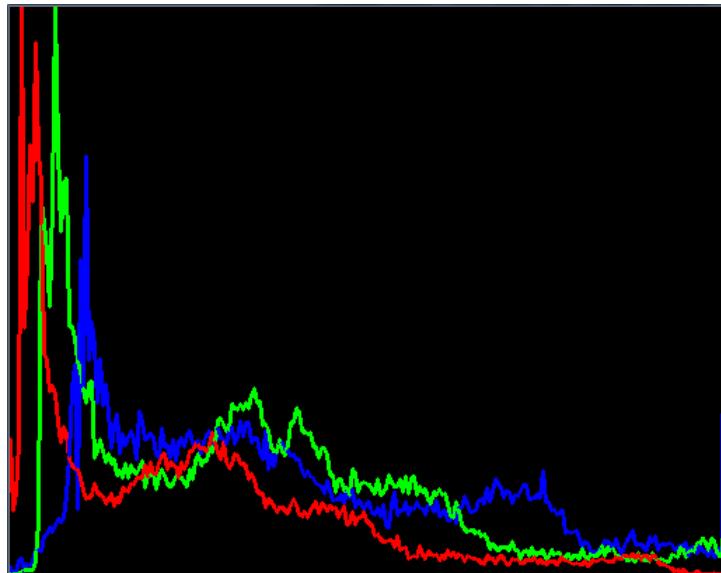


Natijalar.

1. Quyidagi kabi tasvirlar kiritiladi:

9.4-rasm. Kirish tasviri

2. Quyidagi histogramma xosil qilinadi:



9.5-rasm. Chiqish tasviri. R, G, B komponentalariga ajratilgan tasvir
histogrammasi

Savollar

1. Tasvirlar rang komponentalariga ko‘ra qanday turlarga bo‘linadi?
2. `waitKey(0)` funksiyasi qanday vazifa bajaradi?
3. Tasvirning matritsa ko‘rinishi deganda nimani tushinasiz?
4. Tasvir histogrammasini bitta rang kanalida xisoblasa bo‘ladimi?
5. Tasvir histogrammasini R, G, B formatda xisoblagan samaralimi yoki kulrang formatda?

10-bob. Tasvir gistogrammalarini tenglashtirish (ekvalizatsiyalash)

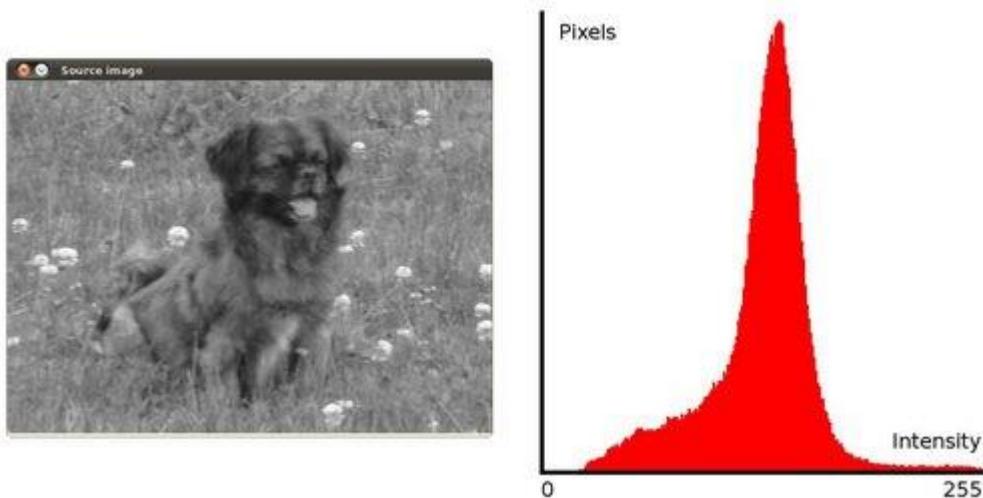
10.1. Tasvir gistogrammasini OpenCV muxitida tenglashtirish va ko‘rsatish

Tasvir gistogrammasining foydali jixatlari

- OpenCVCequalize_hist:*equalizeHist*<>funksiyasi yordamida tasvirlar gistogrammasini tenglashtirish

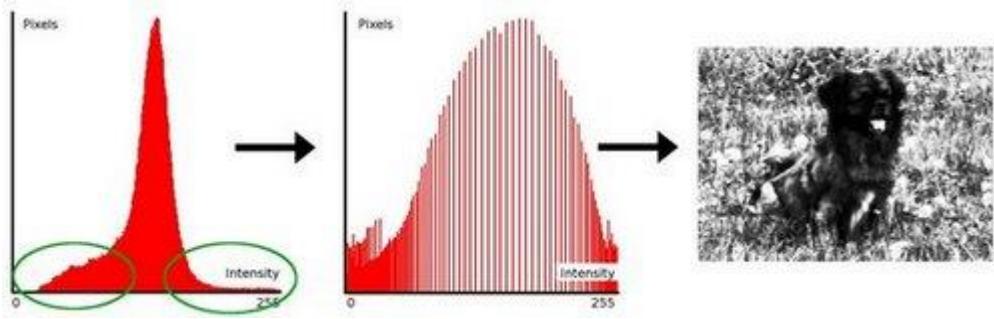
Tasvir gistogrammasi

- Tasvirning piksel qiymati taqsimotining grafik ifodalanishi.
- Xar bir intensivlik qiymati uchun piksel sonini aniqlaydi.



10.1-rasm. Kirish tasviri va uning gistogrammasi

Gistogrammalarni tenglashtirish nima? Gistogrammalarni tenglashtirish - bu Intensivlik oralig‘ini uzaytirish asosida tasvir kontrastliligini yaxshilash. Yuqoridagi rasmida piksellar mavjud bo‘lgan zichlik oralig‘ida to‘planganligini ko‘rishingiz mumkin. Gistogrammaning tenglashtirilishi bu masofani uzaytirishdir. Quyidagi rasmga yashil doira piksellar intensivligi zichmasligini ko‘rsatadi. Gistogrammani tekislashni qo‘llaganidan so‘ng, markazdagi rasmga o‘xshash gistogramma xosil bo‘ladi. Natijaviy tasvir o‘ngdagi keltirilgan.



10.2-rasm. Tasvir piksel qiymatlarini tenglashtirish jarayoni

10.2.Tasvir histogrammasi ekvalizatsiyasini qilish usullari

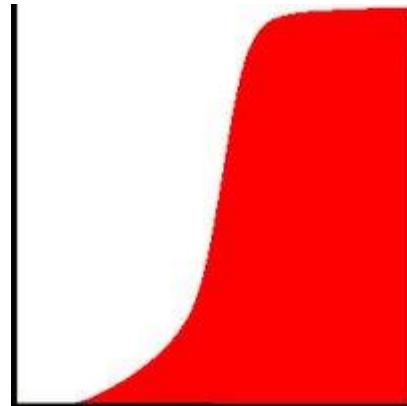
Tenglashtirish deganda bir taqsimotni (berilgan histogramma) boshqa taqsimot (zichlik qiymatlarini yanada kengroq va yanada muntazam taqsimlash) xaritasiga kiritishni nazarda tutadi, shunda intensivlik qiymatlari butun masofaga tarqaladi.

Tenglashtiruvchi effektni bajarish uchun takrorlash jami taqsimot funksiyasi (jtf)doirasida bo‘lishilozim. $H(i)$ histogramma va kommutativ taqsimoti $H'(i)$ quyidagicha xisoblanadi:

$$H'(i) = \sum_{0 \leq j < i} H(j)$$

Buni taqsimot funksiyasi sifatida ishlatish uchun tasvirni normallashtiriladi,

bunda $H'(i)$ ning maksimal qiymati 255 (yoki tasvirning zichligi uchun maksimal qiymat) bo‘lishi kerak. Yuqoridagi misolda qayta taqsimlash funksiyasi qo‘llanilgan:



Tenglashtirilgan tasvirning zichlik qiymatlarini olish uchun oddiy takrorlash amaliyotidan foydalanamiz:

$$\text{equalized}(x, y) = H'(\text{src}(x, y))$$

Ekvalizatsiyani amalga oshirish dastur kodi.

Dasturning ishslash ketma-ketligi:

- Tasvirni yuklash.
- Asl tasvirni kulrang tasvirga aylantirish.
- Gistogrammani EqualizeHistOpenCV funksiyasi yordamida tenglashtirish.
- Oynada asl tasvir va tenglashtirilgan tasvirlarni ko‘rsatish.

```
#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"
#include "opencv2/imgproc/imgproc.hpp"
#include <iostream>
#include <stdio.h>

using namespace cv;
using namespace std;

/** @function main */
int main( int argc, char** argv )
{
    Mat src, dst;

    char* source_window = "Source image";
    char* equalized_window = "Equalized Image";

    /// Load image
    src= imread( argv[1], 1 );
```

```

if(!src.data )
{ cout<<"Usage: ./Histogram_Demo <path_to_image>"<<endl;
return-1; }

/// Convert to grayscale
cvtColor( src, src, CV_BGR2GRAY );

/// Apply Histogram Equalization
equalizeHist( src, dst );

/// Display results
namedWindow( source_window, CV_WINDOW_AUTOSIZE );
namedWindow( equalized_window, CV_WINDOW_AUTOSIZE );

imshow( source_window, src );
imshow( equalized_window, dst );

/// Wait until user exits the program
waitKey(0);
return 0;
}

```

Izoxlar

1. Asl tasvir va tenglashtirilgan tasvirlar, xamda oyna nomlarini e'lon qilish;
2. *Mat src, dst;*
3. *char* source_window = "Source image";*
4. *char* equalized_window = "Equalized Image";*

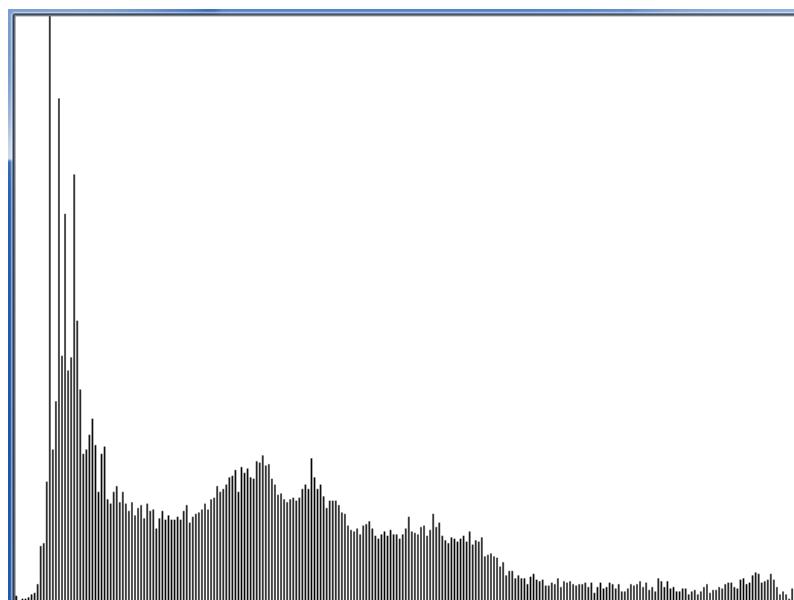
5. Tasvirni yuklab olish
6. *src = imread(argv[1], 1);*
7. *if(!src.data)*
8. { *cout<<"Usage: ./Histogram_Demo <path_to_image>"<<endl;*
9. *return-1;}*
10. Tasvirni kulrang tasviriga aylantirish, 6-rasmida ko‘rish mumkin. 7-rasmida uning gistogrammasi ko‘rsatilgan.
11. *cvtColor(src, src, CV_BGR2GRAY);*
12. equalizeHist funksiyasi yordamida histogrammani tenglashtirishni qo‘llash: 8 va 9 rasmlar.
13. *equalizeHist(src, dst);*
14. Argumentlar faqat asl tasvir va chiqish (tenglashtirilgan) tasvirlari bo‘lib, ikkala tasvirni ko‘rsatish (asl va tenglashtirilgan) quyidagi dastur kodi orqali amalga oshiriladi:
15. *namedWindow(source_window, CV_WINDOW_AUTOSIZE);*
16. *namedWindow(equalized_window, CV_WINDOW_AUTOSIZE);*
17. *imshow(source_window, src);*
18. *imshow(equalized_window, dst);*
19. Foydalanuvchini dasturdan chiqmaguncha kutib turish
20. *waitKey(0);*
21. ***return 0;***

Natijalar:

Tenglashtirish natijalarini yanada yaxshiroq tushunish uchun, kontrasti yuqori bo‘lmagan tasvirni keltiraylik:



10.3-rasm. Kirish tasviri



10.4-rasm. Chiqish tasviri. Tasvir histogrammasi kulrang tasvir misolida ifodalangan

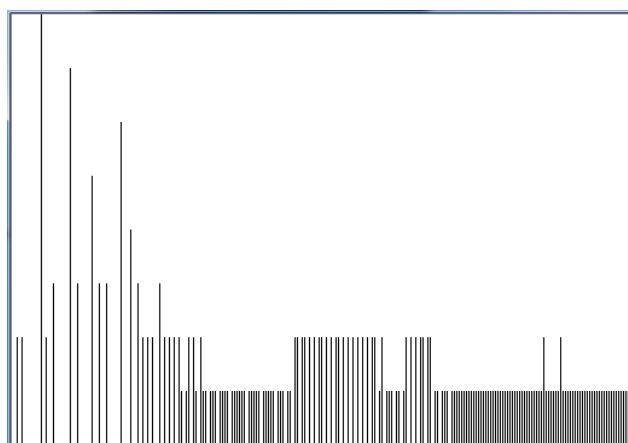
Piksellarning histogramma markazining atrofida to‘planganligiga e’tibor bering.

1. Tenglashtirish metodini qo‘llanish asosida quyidagi natija olinadi:



10.5-rasm. Piksel qiymatlari tenglashtirilgan tasvir

2. Tasvirni tenglashtirilgandan so‘ng yangi gistogrammasi quyidagi ko‘rinishiga ega:



10.6-rasm. Tasvir piksel qiymatlari tenglashtirilgan histogramma

Piksellar sonining intensivlik oralig‘ida qanchalik ko‘p tarqalayotgan e’tibor bering.

Savollar

1. Tasvirlar histogrammasini xisoblashda tasvirni kulrang formatga aylantirishning nima afzalligi bor?
2. Tasvirlar histogrammasini R, G, B formatda xisoblasa bo‘ladimi? Bo‘lsa ko‘rsatib bering.
3. Dasturda `cvtColor(src, src, CV_BGR2GRAY)` funksiyasi qanday vazifa bajarmoqda?
4. Open CV da tasvir histogrammasini tenglashtirishda qanday metodlardan foydalilanadi?
5. Tasvir histogrammasini tenglashtirish natijasida tasvir kontrasti oshadimi yoki pasayadi?

11-bob. Tasvir qirralarini aniqlashda Sobel operatoridan foydalanish

11.1. Tasvir qirralarini OpenCV muxitida aniqlash va ko‘rsatish

Reja:

- Tasir xosilalarini xisoblash uchun OpenCV Sobel fuksiyalaridan foydalanish.
- OpenCVScharr fuksiyalaridan foydalanib 3×3 o‘lchamdagি maska uchun xosilalarni aniqroq xisoblash.

Nazariy qism

Quyidagi o‘quv materiallari Bredskiy va Kayoxler tomonidan chop etilgan "OpenCV Learning" kitobidan olingan.

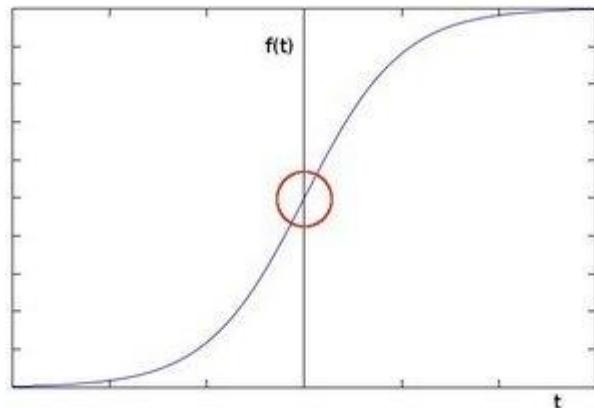
1. Bu temani chuqurroq tushinish uchun konvolushin (convolutions) tushunchasi xaqida bilimga ega bo‘lish muxim xisoblandi. Konvolushinlar tasvirlar bo‘ylab xarakatlanib undagi o‘zgarishlarni aniqlaydi.
2. Tasvirdagi o‘zgarishlar va qirralarni xisoblash nima uchun muxim? Tasvirdagi qirralarni aniqlash masalasini 10-rasmda ko‘ramiz.



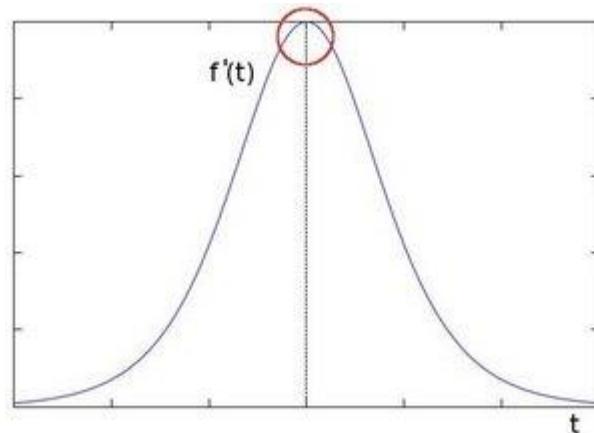
11.1-rasm. Tasvirda gradientlarning keskin uzgarishi

3. Piksellarning chekka qiymatlari o‘zgarib boryotganini osonlik bilan sezasiz. O‘zgarishlarni topishning sinalgan usuli – bu tasvir xosilalarini xisoblashdir. Yuqori gradientli o‘zgarishlar tasvirdagi muxim o‘zgarishlarni ko‘rsatadi.

4. Aytaylik 1D-tasvirga egamiz. Quyidagi chizmada piksel qiymati tezlik bilan o‘zgarishi ko‘rsatilgan:



5. Agar biz birinchi xosilani (aslida, bu erda maksimal deb topilsa) olsak qirrani “o‘zgarish” ini osonroq ko‘rish mumkin



6. Shunday qilib, olingan tasvirning chekkalarini gradienti qo‘shnilariga nisbatan yuqori bo‘lgan piksel joylarini aniqlash (belgilash) orqali (umumlashtirish yoki chegaradan yuqori) aniqlashtirish mumkin.

11.2. Sobel Operatori

1. Sobel operatori qirralarni ajratuvchi operator xisoblanadi va tasvir funksiyasining gradientini taqriban xisoblaydi.
2. Sobel operatori Gauss ning yumshatish va farqlanish usullariga asoslanadi.

Formulalar

1. Biz ikki xil o‘zgarishlarni xisoblashimiz lozim.

Gorizontal o‘zgarishlar: Bu yagona o‘lchamli G_x oyna va I bilan konversatsiyalash orqali xisoblanadi. Misol uchun, maska xajmi 3 ga teng va G_x uchun quyidagi kabi xisoblash mumkin:

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * I$$

Vertikal o‘zgarishlar: Bu yagona o‘lchamli G_y maska va I bilan konversiyalash orqali xisoblanadi. Misol uchun, maska xajmi 3 ga teng va G_y uchun quyidagi kabi xisoblash mumkin:

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ +1 & +2 & +1 \end{bmatrix} * I$$

Tasvirning xar bir nuqtasida taxminiy o‘zgarishlarni aniqlash uchun yuqorida ikkala natijani quyidagicha birlashtiramiz:

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Ba’zan quyidagi oddiy tenglama qo‘llaniladi:

$$G = |G_x| + |G_y|$$

Dastur kodi

Ushbu dastur nima qiladi?

- Ushbu dastur Sobel operatorini qo‘llash asosida aniqlangan qirralarning qorong‘i fonda yoritilgan tasvirini chiqaradi.

```

#include "opencv2/imgproc/imgproc.hpp"

#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"

#include <stdlib.h>

#include <stdio.h>

using namespace cv;

/** @function main */

int main(int argc,char**argv)

{

Mat src,src_gray;

Mat grad;

char*window_name="Sobel Demo - Simple Edge Detector";

int scale=1;

int delta=0;

int ddepth=CV_16S;

int c;

/// Load an image

src=imread(argv[1]);

if(!src.data)

{return-1; }

GaussianBlur(src,src,Size(3,3),0,0,BORDER_DEFAULT);

```

```

/// Convert it to gray

cvtColor(src,src_gray,CV_BGR2GRAY);

/// Create window

namedWindow(window_name,CV_WINDOW_AUTOSIZE);

/// Generate grad_x and grad_y

Mat grad_x,grad_y;

Mats grad_x,abs_grad_y;

/// Gradient X

//Scharr( src_gray, grad_x, ddepth, 1, 0, scale, delta, BORDER_DEFAULT );

Sobel(src_gray,grad_x,ddepth,1,0,3,scale,delta,BORDER_DEFAULT);

convertScaleAbs(grad_x,abs_grad_x);

/// Gradient Y

//Scharr( src_gray, grad_y, ddepth, 0, 1, scale, delta, BORDER_DEFAULT );

Sobel(src_gray,grad_y,ddepth,0,1,3,scale,delta,BORDER_DEFAULT);

convertScaleAbs(grad_y,abs_grad_y);

/// Total Gradient (approximate)

addWeighted(abs_grad_x,0.5,abs_grad_y,0.5,0,grad);

imshow(window_name,grad);

waitKey(0);

return 0;

```

```
}
```

Dasturdan foydalanish tartibi:

1. Dastlab parametrlar (o‘zgaruvchilar) e’lon qilinadi:
2. Matsrc,src_gray;
3. Matgrad;
4. char*window_name="Sobel Demo - Simple Edge Detector";
5. intscale=1;
6. intdelta=0;
7. intddepth=CV_16S;
8. src tasvir faylini yuklanadi va natijani 12-rasmda ko‘rishingiz mumkin :
9. src=imread(argv[1]);
10. if(!src.data)
11. {return-1;}
12. Tasvirdagi shovqinni kamaytirish uchun tasvirga GaussianBlur qo‘llaniladi
(oyna kattaligi =3)
13. GaussianBlur(src,src,Size(3,3),0,0,BORDER_DEFAULT);
14. Filtrlangan tasvirni kulrang tasvirga aylantiriladi:
15. cvtColor(src,src_gray,CV_BGR2GRAY);
16. x va y yo‘nalishdagi "o‘zgarishlar" xisoblanadi. Buning uchun biz Sobel funksiyasidan quyida ko‘rsatilgan tarzda foydalaniladi:

17. Matgrad_x,grad_y;

18. Matabs_grad_x,abs_grad_y;

19. /// Gradient X

Sobel(src_gray,grad_x,ddepth,1,0,3,scale,delta,BORDER_DEFAULT);

20. /// Gradient Y

21. Sobel (src_gray,grad_y

Funksiya quyidagi argumentlarni qabul qiladi:

- *src_gray*: Kiritilgan tasvir, bu erda CV_8U
- *grad_x/grad_y*: qirralari aniqlangan tasvir.
- *ddepth*: CHiqish tasvirining chuqurligi. Buni to‘ldirish uchun CV_16S ga qo‘yamiz.
- *x_order*: x yo‘nalishidagi o‘zgarishlarni xisoblash
- *y_order*: y yo‘nalishdagi o‘zgarishlarni xisoblash
- *scale, delta* va *BORDER_DEFAULT*: Standart qiymatlarni ishlatish.

Gradientni x yo‘nalishi bo‘yicha xisoblash uchun: $X_{order}=1$ va $Y_{order}=1$ dan foydalilaniladi. Y yo‘nalishida gradientni xisoblash uchun xam shu taxlit ish olib boriladi.

Qisman natijalarni CV_8U ga o‘zgartiramiz:

1. *convertScaleAbs(grad_x,abs_grad_x);*
2. *convertScaleAbs(grad_y,abs_grad_y);*

Va nixoyat, biz taxminiy o‘zgarishlarni aniqlash uchun ikki yo‘nalishli gradientlarni qo‘shamiz va natijani 12-rasmda ko‘rishingiz mumkin (bu aniq xisob-kitob emas, lekin bu qirralarni aniqlash uchun etarli).

3. *addWeighted (abs_grad_x,0.5,abs_grad_y,0.5,0,grad);*
4. Natijani ko'rsatish.
5. *imshow (window_name,grad);*

Natijalar

tuit.jpg bizning asosiy detektorni qo'llash natijasidir:



11.2-rasm. Kirish tasviri



11.3-rasm. Chiqish tasviri

Savollar

1. Tasvir qirralarini aniqlashning qanday operator turlari mavjud?
2. Sobel operatorining boshqa operatorlardan nima afzalligi bor?
3. Dasturda GaussianBlur(src,src,Size(3,3),0,0,BORDER_DEFAULT) funksiyasi qanday vazifa bajarmoqda?
4. Sobel operatori tasvir qirralarini aniqlash uchun nechta sirg'aluvchi oynadan foydalanadi?
5. Sobel filteri va tasvir gradienti urtasida qanday umumiylilik mavjud?

12-bob. Tasvirlarni segmentatsiya operatsiyalari yordamida regionlarga ajratish

12.1. Tasvir regionlarini OpenCV muhitida segmentatsiyalash va ko‘rsatish

Maqsad:

- OpenCV threshold funksiyadan foydalanib, asasiy segmentatsiya operatsiyalarini bajarish

Segmentatsiya tushunchasi.

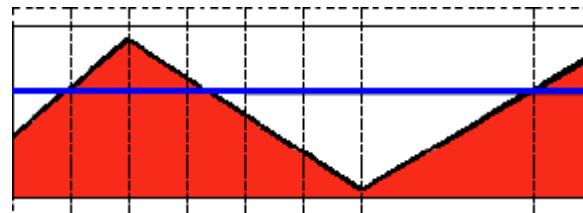
- Eng oddiy tasvirni bo‘laklar (xududlar)ga ajratish usuli
- Ob’ektning biz taxlil qilmoqchi bo‘lgan belgilarga mos keladigan xududlari ajratib olinadi. Ajratish ob’ekt piksellari va orqa fon piksellari orasidagi zichlikning o‘zgarishiga asoslanadi.
- Belgilarga mos piksellarni farqlash uchun xar bir piksel intensivlik qiymatini segmentatsiya (aniqlangan muammoni xal qilish uchun) bo‘yicha taqqoslashni amalga oshiriladi.
- Belgilarga mos muxim piksellarni ajratib bo‘lgach, ularni aniqlashtirish uchun belgilangan qiymat bilan ularni belgilashimiz mumkin, ya’ni 0 (qora), 255 (oq) yoki ajratilgan xududga mos bo‘lgan xar qanday qiymat berilishi mumkin.



12.1-rasm. Kirish tasviri va segmentatsiyalangan chiqish tasviri

Segmentatsiyalar turi

- OpenCV muxitida segmentatsiya operatsiyalarini bajarish threshold funksiyasi yordamida amalga oshiriladi.
- Ushbu funksiyani qo'llash jarayonida 5 turdag'i segmentatsiya operatsiyalarini amalga oshirish mumkin.
- Ushbu segmentatsiyalash jarayonlari qanday ishlashini ko'rsatish uchun keling $sxr(x, y)$ intensivlik qiymatlari bilan pikseli manba tasvirini ko'rib chiqaylik. Quyidagi chizmada bu tasvirlangan. Gorizontal ko'k chiziq segmentatsiya chegara qiymatini ko'rsatadi (o'zgartirilishi mumkin).

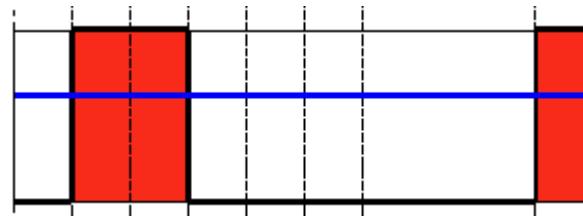


Ikkilik segmentatsiya

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalarini quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$dst(x, y) = \begin{cases} \text{maxVal} & \text{if } \text{src}(x, y) > \text{thresh} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Agar piksel qiymati segmentatsiya chegarasidan yuqori bo'lsa, unda yangi piksel qiymati MaxVal (maksimal qiymat) ga belgilanadi. Aks xolda piksellar 0 ga belgilanadi.

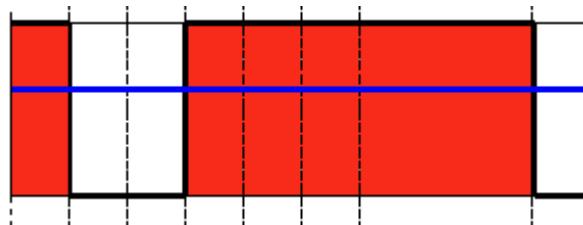


Ikkilangan(binary) segmentatsiya. Teskarisi

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalari quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$dst(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{if } src(x, y) > thresh \\ maxVal & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Agar piksel qiymati *thresh* qiymatidan yuqori bo'lsa, unda yangi piksel qiymati 0 ga belgilanadi. Aks xolda piksellar *MaxVal*(maksimal qiymat) ga belgilanadi.

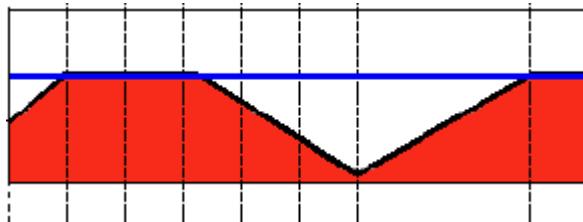


Cheklash

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalari quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$dst(x, y) = \begin{cases} threshold & \text{if } src(x, y) > thresh \\ src(x, y) & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Piksellar uchun maksimal intensivlik qiymati *thresh* operatori, agar *src(x,y)*katta bo'lsa, uning qiymati cheklanadi. Quyidagi shaklga qarang:

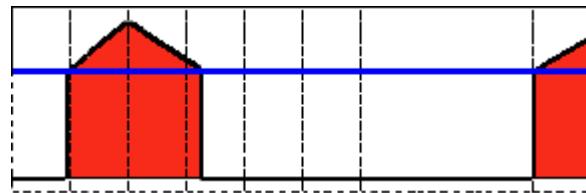


Nolga segmentatsiyalash

- Ushbu operatsiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

$$dst(x,y) = \begin{cases} src(x,y) & \text{if } src(x,y) > thresh \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Agar $src(x,y)$ thresh operatoridan pastroq bo'lsa, yangi piksel qiymati **0** ga belgilanadi.

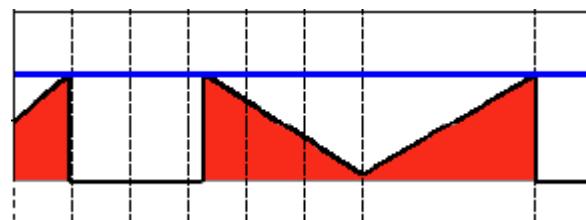


Nolga segmentatsiyalash, Teskarisi

- Ushbu operatsiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

$$dst(x,y) = \begin{cases} 0 & \text{if } src(x,y) > thresh \\ src(x,y) & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Agar $src(x,y)$ thresh operatoridan kattaroq bo'lsa, yangi piksel qiymati **0** ga belgilanadi.



12.2.Tasvir segmentatsiyasini OpenCV muhitida amalga oshirish

Dastur kodi

```
#include "opencv2/imgproc/imgproc.hpp"
#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"
#include<stdlib.h>
#include<stdio.h>
```

```
using namespace cv;
```

```
/// Global variables
```

```
intthreshold_value=0;  
intthreshold_type=3;;  
intconstmax_value=255;  
intconstmax_type=4;  
intconstmax_BINARY_value=255;
```

```
Matsrc,src_gray,dst;
```

```
char*window_name="Threshold Demo";
```

```
char*trackbar_type="Type: \n 0: Binary \n 1: Binary Inverted \n 2:  
Truncate \n 3: To Zero \n 4: To Zero Inverted";  
char*trackbar_value="Value";
```

```
/// Function headers
```

```
voidThreshold_Demo(int,void*);
```

```
/**
```

```
* @function main
```

```
*/
```

```
intmain(intargc,char**argv)
```

```
{
```

```
/// Load an image
```

```
src=imread(argv[1],1);
```

```
/// Convert the image to Gray
```

```
cvtColor(src,src_gray,CV_BGR2GRAY);
```

```

/// Create a window to display results
namedWindow(window_name,CV_WINDOW_AUTOSIZE);

/// Create Trackbar to choose type of Threshold
createTrackbar(trackbar_type,
window_name,&threshold_type,
max_type,Threshold_Demo);

createTrackbar(trackbar_value,
window_name,&threshold_value,
max_value,Threshold_Demo);

/// Call the function to initialize
Threshold_Demo(0,0);

/// Wait until user finishes program
while(true)
{
intc;
c=waitKey(20);
if((char)c==27)
{break;}
}

/*
* @function Threshold_Demo
*/
voidThreshold_Demo(int,void*)

```

```

{
/* 0: Binary
 1: Binary Inverted
 2: Threshold Truncated
 3: Threshold to Zero
 4: Threshold to Zero Inverted
*/
threshold(src_gray,dst,threshold_value,max_BINARY_value,threshold_type)
;
imshow(window_name,dst);
}

```

Izox

Dasturning umumiy tuzilishini taxlil qilib chiqamiz:

- Tasvirini yuklaymiz. Agar tasvir RGBformatda bo'lsa, bio' uni ko'k rangli tasvirga (Grayscale) aylantiramiz. Buning uchun cvtColorfunksiyasidan foydalanishimiz mumkin:
- *src=imread(argv[1],1);*
- */// Convert the image to Gray*
- *cvtColor(src,src_gray,CV_BGR2GRAY);*

Natijani namoyish qilish uchun oyna yaratish

- *namedWindow(window_name,CV_WINDOW_AUTOSIZE);*

Foydalanuvchi qiymatlar kiritish uchun 2 ta yo'lak yaratiladi va ular quyidagicha belgilanishi mumkin.

- *Segmentatsiya turi:*
- *Segmentatsiya qiymati:*

```
createTrackbar(trackbar_type,    window_name,    &threshold_type,    max_type,  
Threshold_Demo);
```

```
createTrackbar(trackbar_value,   window_name,   &threshold_value,  max_value,  
Threshold_Demo);
```

Foydalanuvchi segmentatsiya turi va segmentatsiya qiymatini kiritguncha kutib turiladi.

```
threshold(src_gray,dst,threshold_value,max_BINARY_value,threshold_type);
```

```
imshow(window_name,dst);
```

```
}
```

Dastur so‘ngida *threshold* funksiyasi chaqiriladi. Quyida threshold parametrlari keltiriladi:

- src_gray: Asl (kirish) tasvir
- dst: Chiqish tasviri
- threshold_value: segmentatsiya qiymati
- max_BINARY_value: Ikkilik (binary) segmentatsiya operatsiyalari bilan ishlataladigan qiymat (tanlangan piksellarni o‘rnatish uchun)
- threshold_type: 5 ta segmentatsiya operatsiyalaridan biri. Ular yuqoridagi funksiyaning sharx qismida keltirilgan.

Natijalar

1. Ushbu dasturni ishga tushirgandan so‘ng, tasvirni argument sifatida ko‘rsatishga xarakat qiling. Masalan, kirish tasviri quyidagicha bo‘ladi: 14-rasm.



12.3-rasm. Kirish tasviri

2. Ushbu natijada old fon ob'ekt qora (0) rangda, orqa fon oq (255) rang qiymatida segmentatsiyalangan.



12.4-rasm. Segmentatsiyalangan orqa fon

3. Ushbu natijada aksincha ya'ni fon ob'ekt oq (255) qora, (0) qiymatida, orqafonoq (255) qora (0) ranngqiymatidasegmentatsiyalangan.



12.5-rasm. Segmentatsiyalangan old fon

Savollar

1. Qanday segmentatsiya turlarini bilasiz?
2. Tasvir segmentatsiyasi qaysi soxalarda keng qo'llaniladi?
3. Dasturda
intthreshold_value=0;
intthreshold_type=3;;
intconstmax_value=255;
intconstmax_type=4;
intconstmax_BINARY_value=255;
funksiyalar qanday vazifa bajarmoqda?
4. Segmentatsiya jarayonida natijani yaxshilash uchun qanday filterlardan foydalanadi?
5. Open CV muxitida *Threshold* funksiyasi yordamida qanday vazifa amalga oshiriladi?

13-bob. Tasvirni tekislash, xiralashtirish

(Smoothing Images)

13.1. Tasvirni OpenCV muxitida tekislash filtrlari

Maqsad

Ushbu bobda biz OpenCV funksiyalari yordamida rasmlarni tekislash va yumshatish vazifalarini turli chiziqli filtrlarqo'llash ular orqali amalga oshirish o'rgatiladi.

- [blur](#)
- [GaussianBlur](#)
- [medianBlur](#)
- [bilateralFilter](#)

Nazariy qism

- Yumshatish (*smoothing*), shuningdek, xiralashtirish (*blurring*) deb xam aytildi, tasvirni qayta ishlashning oddiy va tez-tez ishlatiladigan operatoridir.
- Tasvirni tozalash uchun juda ko'p sabablar bor. Ushbu qo'llanmada xalaqit (shovqin)ni kamaytirish va keraksiz obyekt qirralarini e'tiborsiz qoldirish uchun moslashuvchanlikka ahamiyat qaratiladi.
- Tasvirni tozalash operatsiyasini bajarish uchun filtrlardan foydalanamiz. Filtrning eng keng tarqalgan turi – chiziqli filtrdir, bu yerda chiqish pikselining qiymati (ya'ni $f(i+k, j+l)$)sifatida aniqlanadi:

$$g(i, j) = \sum_{k,l} f(i + k, j + l)h(k, l)$$

Bu yerda $h(k, l)$ maska xisoblanadi va filtr koeffitsientlaridan ortiq bo'lmaydi. Filtrni tasvir bo'ylab aylanish uchun koeffitsientlar oynasi ortiq bo'lmaydi.

- Filtrning ko‘plab turlari mavjud, bunda eng ko‘p ishlataladigan filtr metodlari tahlil qilingan:

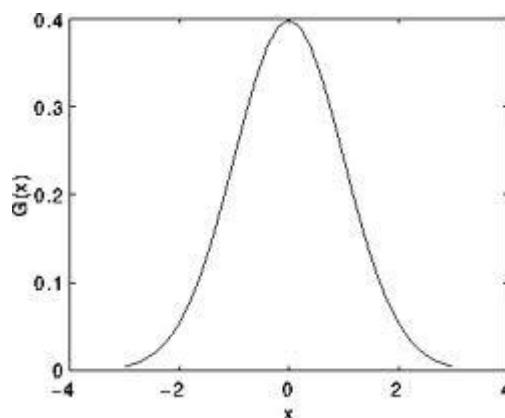
Normallashtirilgan yashikli filtr

- Bu eng sodda filtr! Xar bir chiqish pikseli o‘rtacha qo‘shni piksellarning qiymatidir (ularning barchasi teng vaznga ega)
- U quyidagi ko‘rinishda

$$K = \frac{1}{K_{\text{width}} \cdot K_{\text{height}}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Gauss filtri

- Extimol, eng foydali filtr (eng tezkor emas). Gaussning filtrlash jarayoni xar bir nuqtani Gauss maskasi bilan kirish massividagi konversatsiyalash yo‘li bilan amalga oshiriladi va chiqish massivlari ularning yig‘indisini xisoblash orqali topiladi.
- Rasmni tiniqroq qilish uchun, 1D Gauss maskani qanday ko‘rinishda bo‘lishini bilish lozim.
- Rasmni tiniqroq qilish uchun, 1D Gauss maskani qanday ko‘rinishda bo‘lishini bilish lozim.



Agar tasvirni 1Ddeb xisoblasak, piksel eng katta vaznning o'rtasida joylashganligini bilib olishimiz mumkin. Qo'shni piksellar og'irligi pasayadi, chunki ular o'rtasidagi masofa va markaziy piksel qiymatlari ko'tariladi.

2 o'lchovli (28) Gauss funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$G_0(x, y) = Ae^{-\frac{-(x - \mu_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{-(y - \mu_y)^2}{2\sigma_y^2}}$$

bu erda μ o'rtacha qiymat, taqsimot balandligi x va y bo'yicha va σ o'zgaruvchanlikni ko'rsatadi.

Mediana filtri

Mediana filtri signalning xar bir elementidan (bu xolda tasvirdan) o'tib, xar bir pikselni qo'shni piksel atrofida o'zgartiradi. Bu metod tasvir xalaqitlarini bartaraf etishda juda samarali filtr xisoblanadi.

Ikkinchi tomonlama filtr

Xozircha biz asosiy maqsadi asl tasvirni shovqinlardan tozalashdan iborat bo'lgan ba'zi filtrlarni ko'rib chiqdik. Biroq, ba'zi filtrlar faqat shovqinni yo'qotish bilan cheklanmaydi, balki qirralarni yumshatadi. Buni oldini olish uchun (ma'lum darajada) biz ikki tomonlama filtrdan foydalanishimiz mumkin.

Gauss filtriga o'xshash tarzda, ikki tomonlama filtr xam qo'shni riksellarni xar birini tayinlangan vaznlar bilan birgalikda ko'rib chiqadi. Ushbu vaznlar ikki komponentga ega, ularning birinchisi Gauss filtri tomonidan qo'llaniladigan bir xil o'lchovdir, ikkinchi komponent ega qo'shni piksellar qiymati o'rtasidagi farjni solishtiradi va xisoblab chiqadi.

Dastur kodi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

Tasvirni yuklab oladi

4 ta turli xil filtrlarni qo'llaydiva filtrlangan tasvirlarni ketma-ket ravishda ko'rsatadi.

```
#include "opencv2/imgproc/imgproc.hpp"
```

```
#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"
```

```
using namespace std;
```

```
using namespace cv;
```

```
/// Global Variables
```

```
int DELAY_CAPTION = 1500;
```

```
int DELAY_BLUR = 100;
```

```
int MAX_KERNEL_LENGTH = 31;
```

```
Mat src; Mat dst;
```

```
char window_name[] = "Filter Demo 1";
```

```
/// Function headers
```

```
int display_caption( char* caption );
```

```
int display_dst( int delay );
```

```
/**
```

```
* function main
```

```
*/
```

```
int main( int argc, char** argv )
```

```
{
```

```
namedWindow( window_name, CV_WINDOW_AUTOSIZE );
```

```
/// Load the source image
```

```
src = imread( "../images/lena.jpg", 1 );
```

```

if( display_caption( "Original Image" ) !=0 ) { return0; }

dst= src.clone();
if( display_dst( DELAY_CAPTION ) !=0 ) { return0; }

/// Applying Homogeneous blur
if( display_caption( "Homogeneous Blur" ) !=0 ) { return0; }

for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )
    { blur( src, dst, Size( i, i ), Point(-1,-1) );
if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }

/// Applying Gaussian blur
if( display_caption( "Gaussian Blur" ) !=0 ) { return0; }

for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )
    { GaussianBlur( src, dst, Size( i, i ), 0, 0 );
if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }

/// Applying Median blur
if( display_caption( "Median Blur" ) !=0 ) { return0; }

for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )
    { medianBlur ( src, dst, i );
if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }

/// Applying Bilateral Filter
if( display_caption( "Bilateral Blur" ) !=0 ) { return0; }

for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )

```

```

{ bilateralFilter( src, dst, i, i*2, i/2 );
if( display_dst(DELAY_BLUR) !=0 ) { return0; } }

/// Wait until user press a key
display_caption("End: Press a key!");

waitKey(0);
return 0;
}

int display_caption( char* caption )
{
dst= Mat::zeros( src.size(), src.type() );
putText( dst, caption,
Point( src.cols/4, src.rows/2),
CV_FONT_HERSHEY_COMPLEX, 1, Scalar(255, 255, 255) );

imshow( window_name, dst );
int c = waitKey(DELAY_CAPTION );
if( c >=0 ) { return-1; }
return 0;
}

int display_dst( int delay )
{
imshow( window_name, dst );
int c = waitKey( delay );
if( c >=0 ) { return-1; }
return 0;
}

```

1. Normallashtirilgan blur filtri:

OpenCV filtri bilan yumshatilishni bajarish uchun blur funksiyasini taklif qiladi.

```
for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )  
  
{ blur( src, dst, Size( i, i ), Point(-1,-1) );  
  
if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }
```

Bunda 4 ta argument kiritiladi:

- *src*: kirish tasviri
- *dst*: chiqish tasviri
- *Size(w,h)*: foydalilaniladigan maskaxajmini (*w* piksel kengligi va *h* balandlik pikseli) belgilaydi.
- *Point(-1, -1)*: Aloqa nuqtasi qo'shni piksellarga nisbatan joylashganligini ko'rsatadi. Agar salbiy qiymat bo'lsa, maskamarkazida ulanish nuqtasi xisoblanadi.

2. Gaussian Filter:

3. Gauss filtri:

GaussianBlur funksiyasi bilan amalga oshiriladi:

```
for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )  
  
{ GaussianBlur( src, dst, Size( i, i ), 0, 0 );  
  
if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }
```

Dastur 5 ta argument orqali ishlaydi.

- *src*: Kirish tasviri
- *dst*: Chiqish tasviri

- $Size(w, h)$: wva hko‘rinishidagi kernel xajmi
- σ_x : xda standart og‘ish
- σ_y : yda standart og‘ish

4. Median Filter:

Medianali filtr:

Ushbu filtr medianBlur funksiyasidan foydalilaniladi:

```
for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )

{ medianBlur ( src, dst, i );

if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }
```

5. Dastur 3 ta argument orqali ishlaydi.

- src : Kirish tasviri
- dst : Chiqish tasviri
- i : Kernel xajmi (bitta kvadrat oynadan foydalanganimiz sababli).

6. Bilateral Filter

Ikki Tomonlama Filtr

OpenCVbilateralFilter funksiyasi qo‘llanilgan.

```
for ( int i =1; i < MAX_KERNEL_LENGTH; i = i +2 )

{ bilateralFilter ( src, dst, i, i*2, i/2 );

if( display_dst( DELAY_BLUR ) !=0 ) { return0; } }
```

7. Dastur 5 ta argument orqali ishlaydi.

- src : Kirish tasviri
- dst : Chiqish tasviri

- d : Xar bir piksel xududini diametri.
- σ_{Color} : Rang maydonida standart og'ish.
- σ_{Space} : Koordinatalari maydonda standart og'ish (pikselli).

Natijalar



13.1-rasm. Kirish tasviri



13.2-rasm. Chiqish tasviri



13.3-rasm. Kirish tasviri



13.4-rasm. Chiqish tasviri

Savollar

1. Tasvirni tozalashda qanday filter turlari ishlatiladi?
2. Tasvirni xiralashtirish yoki xira tasvirni tiniqlashtirishdan qanday maqsadlar mavjud ?
3. Dasturdagi *GaussianBlur(src, dst, Size(i, i), 0, 0)* va *bilateralFilter (src, dst, i, i*2, i/2)* funksiyalarini tushintirib bering.
4. Yumshatish yoki xiralashtirish jarayonida sirg‘aluvchi oynadan foydalilanidimi? Agar foydalanilsa qaerda va qanday?
5. Open CV muxitida Mediana filtrni yana qanday maqsadlarda foydalanish mumkin? Masalan tasvirdan tuz xalaqitlarni olib tashlashda, yanachi?

TESTLAR

№1

Canny qirra (chevara) aniqlovchi operator nechta bosqichdan iborat?

5

4

6

3

№2

Komputerni ko'rish sohasiga to'g'ri berilgan tarifni toping?

Barcha javoblar to'g'ri

Kompyuterni ko'rish kompyuter dasturlari va apparatlaridan foydalangan holda inson ko'rishini modellashtirish va takrorlash bilan bog'liq jaryonlarni amallarga oshiradi

3 o'lchovli sahnalarini 2 o'lchovli tasvirlarga ko'rinishiga o'tkazish, o'zgartirish va tushunishni o'rganadigan tizim hisoblanadi

Tasvirlardan axborot olish imkonini beruvchi sun'iy tizimlar texnologiyasidir

№3

Imshow funksiyasi dasturda qanday vazifani bajaradi?

Adresda ko'rsatilgan tasvirni namoyish qilish uchun yuklab oladi

Tasvirni namoyish qilish uchun oyna hosil qiladi

Video sahnalarini tasvirlarga ajratadi

Tasvirni foydaluvchi hohlagan paytgacha monitorda ushlab turadi

№4

Open CV bu?

Ochiq kodli dasturlash kutubxonasi bo'lib, asosan real vaqtda kompyuter yordamida tasvirlarni va video sahnalarini qayta ishlashga qaratilgan

Ochiq kodli dasturlash funksiyalari bo'lib, tasvirlarni sifatini oshiruvchi texnologiya

Kompyuter grafikasi bo'lib, tasvirlarni chizish va chop etish uchun ishlatiladi

Foydalanuvchilar uchun video sahnalarini yaratish uchun ishlatiladigan kutubxona

№5

namedWindow funksiyasi dasturda qanday vazifani bajaradi?

Tasvirni namoyish qilish uchun oyna yaratadi

Nomlangan tasvirlarni OpenCV kutubxonasida chaqirib oladi

Tasvir fayliga qayta nom berishda ishlatiladi

Tasvirlarni har hil shovqinlardan tozalaydi

№6

Tasvirga to'g'ri berilgan tarifni belgilang?

Illi o'lchovli f (x, y) signaldan tashkil topgan matematik funksiya

Kompyuter qurilmalari yordamida olingan rasm

Analog signallardan tashkil topgan sahna

Real ko'rinishning virtual tasvirlanishi

№7

Hozirgi kunda qaysi tavr tiplari keng qo'llaniladi?

Binar tasvirlar, kulrang tasvirlar, indekslangan tasvirlar, rangli tasvirlar

Analog tasvirlar, binar tasvirlar, kulrang tasvirlar, rangli tasvirlar

Binar tasvirlar, indekslangan tasvirlar, rangli tasvirlar

Binar tasvirlar, kulrang tasvirlar, matritsa tasvirlar, rangli tasvirlar

№8

Tasvir gistogrammasi bu?

Tasvir histogrami piksellarining zinchlik qiymatlarini ko'rsatadi

Tasvir yorqinligini piksellar qiymati asosida oshirish

Rang kanallariga (bins) biriktirilgan malumotlarning raqamli signallarda ifodalanishi

Tasvirni bloklar ko'rinishida ifodalanishi

№9

Tasvirlarga halaqit qo'shish jarayonini modellashtirish deganda nimani tushinasiz?

Tasvirga "tuz va garmdori" tipidagi shovqinlar (halaqit) qo'shish natijasida tasvirning sifatiga tasir ko'rsatishdir

Shovqin (halaqit) qo'shilgan tasvirni medianali filter yoki boshqa keng qollaniladigan filtirlar yordamida tozalash

Tasvirlarda yorqinlik yoki rangli ma'lumotlarning tasodifiy o'zgarishi bo'lib, odatda elektron shovqinning bir jihatni hisoblanadi

Tasvirlarda muhim ma'lumotni yashiruvchi tabiiy yoki sun'iy raqamli signallar

№10

Segmentlashtirish jarayoni bu?

Tasvirlarni bo'laklar (hududlar) ga ajratish usuli

Kompyuterni ko'rish fanining asosiy metodi

Tasvirlar yorqinlik darajasini oshirish

Tasvirlarda muhim ob'yekt chegaralarini aniqlash jrayoni

№11

Oq qora tasvirlarga to'gri berilgan tarifni toping?

Faqat ikki pikseli qiymatlarni o'z ichiga oladi 0 va 1

Rang kanallarini qabul qilmaydigan tasvir

Kirish tasviri oq, chiqish tasviri qora bo'lgan tasvirlar

Kirish tasviri rangli, chiqish tasviri oq va qora bo'lgan tasvirlar

№12

Tasvir piksellari oralig'i nechi qiymat oralig'da bo'ladi?

0-255

1-255

0-128

1-127

№13

Tasvirlarni xiralashtirish yoki yumshatishda keng qo'llaniladigan metod qaysi (ingliz tilida berilgan)?

Blurring method

Segmentation method
Noise remover method
Manipulation method

Nº14

Tasvir chegaralarini aniqlash deganda nimani tushinasiz?

Tasvir piksel qiymatidagi keskin o'zgarishlar

Tasvirning aniqroq yoki batafsilroq ko'rinishi

Rang kanallari orasidagi tafovut

Tasvirda keraksiz ob'yektlarni aniqlab olish jarajoni

Nº15

Odatda tasvir qirralarining nechi turi mayjud?

Gorizontal qirralar, vertikal qirralar, diagonal qirralar

Gorizontal qirralar va vertikal qirralar

Gorizontal qirralar, vertikal qirralar, diagonal qirralar, aylana qirralar

Gorizontal qirralar, diagonal qirralar, aylana qirralar

Nº16

Yuqori chastotali filtr bu?

Tasvir piksel qiymatlarining kichik masofada katta o'zgarishlarga uchrashi

Tasvir piksel qiymatlarining katta masofada kichik o'zgarishlarga uchrashi.

Gauss ehtimollik taqsimotiga asoslangan filtrlar

Tasvirda bo'layotgan uzgarishlar, piksellar qiymatidagi keskin farqlar va chegaralar haqida malumot beradi.

Nº17

Past chastotali filtr bu?

Tasvir piksel qiymatlarining katta masofada kichik o'zgarishlarga uchrashi

Tasvir piksel qiymatlarining kichik masofada katta o'zgarishlarga uchrashi

Gauss ehtimollik taqsimotiga asoslangan filtrlar

Tasvirda bo'layotgan uzgarishlar, piksellar qiymatidagi keskin farqlar va chegaralar haqida ma'lumot beradi

Nº18

$F(x) = \text{ko'rinishidagi signal?}$

$F(x) = \text{ko'rinishidagi signal}$

$F(x, y) = \text{ko'rinishidagi signal.}$

$F(x, y, z) = \text{ko'rinishidagi signal}$

$F(x, y, z, t) = \text{ko'rinishidagi signal}$

Nº19

Affin geometriyasi haqida to'g'ri berilgan tarifni toping?

Tasvirlarni ko'chirish, mashtabini o'zgartirish va burish operatsiyalari.

2D ko'rinishidagi geometrik munosabatlarni 3D tasvir o'chmlariga o'tkazish

3D ko'rinishidagi geometrik munosabatlarni 2D tasvir o'chmlariga o'tkazish.

Tasvirlarni yorqinlashtirish, sifatini oshirish operatsiyalari

Nº20

Qaysi tipdag'i tasvirlar hozirda deyarli ishlatalmaydi?

- Indekslangan tasvirlar (indexed).
 Binar tasvirlar (black and white).
 Kulrang tasvirlar (grayscale).
 Rangli tasvirlar (color, rgb).

№21

Tasvirni tozalashda qanday filtr turlaridan foydalaniladi?

- Gauss filtr, mediana filtr, bilateral filtr, mean filtr.
 Gauss filtr, mediana filtr, bilateral filtr.
 Gauss filtr, mediana filtr, canny filtr.
 Gauss filtr, sobel filtr, mean filtr

№22

Sobel operatori tasvir qirralarini aniqlash uchun nechta sirg'aluvchi oynadan foydalanadi?

- 2
 1
 4
 3

№23

Tasvir gistogrammasini hisoblashda tasvirni kulrang formatga aylantirishning nima afzalligi bor?

- Piksellar qiymati oson hisoblanadi
 Piksellari qiymatlari 0-255 oraliq'ida bo'lgani uchun.
 Bu format halqora qabul qilinganligi uchun
 Vaqtidan yutish uchun

№24

Tasvir gistogrammasi nima asosida hisoblanadi?

- Piksellar qiymatlari va soni
 Past piksel qiymatlari hisobiga
 Tez o'zgaruvchi gradientlar
 Chastotalar hisobiga

№25

Laplasiyan qirra aniqlovchi filtrining boshqa filterdan afzalligi nimada?

- Vaqtda
 Sirg'aluvchi oynalarining sonida
 Sifatida
 Tasvir x va y yo'naliшининг har bir pikselini hisoblab chiqadi.

№26

Kompyuter ko'rishi tizimiga xos assosiy funksiyalar qaysilar?

- Tasvirni olish, tasvirlarga dastlabki ishlov berish, segmentlashtirish, yuqori darajali ishlov berish.
 Tasvirni olish va yuklash, tasvirni saqlash, tasvirni filtrlash, segmentlashtirish.

Tasvirni saqlash, tasvirlarga dastlabki ishlov berish, tasvirni filrlash, yuqori darajali ishlov berish.

Tasvir parametrlarini aniqlash, tasvirlarga dastlabki ishlov berish, tasvirni saqlash, tasvirni filrlash.

№27

Tasvir saqlanish usuli bo‘yicha qanday turlarga bo‘linadi?

Vektorli va rastrli

Oddiy va murakkab

Matritsali va oddiy

Vektorli va matritsali

№28

Kompyuter ko‘rishi qanday bo‘limlarga bo‘linadi?

Xarakatlarni qayta tiklash, kuzatish, timsollarni idrok qilish, tasvirlarni tiklash.

Xarakatlarni qayta tiklash, tasvirlarni uzatish, video nazoratini olib borish.

Kuzatish, timsollarni idrok qilish, tasvirlarni uzatish, video nazoratini olib borish.

Tasvirlarni filrlash, kuzatish, timsollarni idrok qilish, tasvirlarni uzatish.

№29

Tasvir kompyuter xotirasida qanday ko‘rinishda ifodalanadi?

Matritsa ko‘rinishida.

Oddiy fayl sifatida.

Faqat .jpg, .png, fayl ko‘rinishida

Bir o‘lchovli massiv ko‘rinishida.

№30

Tasvir (sahna) dagi timsollarni aniqlash nima?

Sahnaning ikki yoki uch o‘lchovli tasviridan bir yoki bir nechta, avvaldan berilgan yoki o‘rganilgan ob’ektlar yoki ob’ektlar sinfini aniqlanish

Obyektning individual nusxasini aniqlash

Videomalumotlar va tasvirlarni ma’lum shart mavjudligi nuqtai nazardan tekshirish.

Tasvirdagi alohida belgilarni aniqlash va tozalash

№31

Mashina ko‘rishi texnologiyasida tasvirlarga ishlov berishning qanday usullari qo‘llaniladi?

Piksellarni hisoblash, bog‘liq sohalarni ajratish, histogramma qurish, segmentlashtirish.

bog‘liq sohalarni ajratish, histogramma qurish, ob’ektlarni ajratish, shablonlarni solishtirish.

Piksellarni hisoblash, histogramma qurish, ob’ektlarni ajratish, shablonlarni solishtirish

Obyeklarning nuqtaviy xususiyatlarini taqqoslash, shtrix kodlarni o‘qish, histogramma qurish, segmentlashtirish.

№32

RGB nima?

Tasvirlarni ifodalash uchun (Red, Green, Blue) ranglar shkalasi.

Tasvirlarni ifodalash uchun (Red, Gray, Brightness) ranglar shkalasi.

Tasvirlarni saqlash va filrlash uchun (Red, Green, Blue) ranglar shkalasi

Tasvirlarni saqlash va filtrlash uchun (Red, Gray, Brightness) ranglar shkalasi.

№33

Binar tipdag'i tasvirlar qanday qiymatlarni qabul qiladi?

Piksellar faqatgina 0 va 1 (qora va oq rang) qiymatlarini qabul qilishi mumkin.

Piksellar rgb ranglar shkalasidagi qiymatlarini qabul qilishi mumkin.

Piksellar faqatgina kulrang tipdag'i qiymatlarini qabul qilishi mumkin

Binar tipdag'i tasvirlarni hosil qilish imkoniyati yo'q.

№34

To'liq rangli tasvir RGB intensivlik qiymati bo'yicha ifodalanadigna bo'lsa, bunday tasvirlarda matritsa o'lchami qanday bo'ladi?

3 o'lchamli.

2 o'lchamli

1 o'lchamli

4 o'lchamli

№35

HVC qisqartmasini ifodalang?

Hue Value Chroma

High Value Contrast.

Hue Value Contrast.

High Value Chroma

№36

Matlab muhitida tasvirlar bilan ishlash moduli qanday nomlanadi?

Image Processing Toolbox

Image Processing Tools.

Image Process Toolkit.

Image Development Toolbox

№37

Matlab muhitida imfinfo() funksiyasi qanday vazifani bajaradi?

Rasmlar haqida umumiy ma'lumot beradi

Rasmlarni yuklab oladi

Rasmlarning joylashgan joyi haqida ma'lumot beradi.

Faylga rasm (tasvir) ni yozadi.

№38

Matlab muhitida imread() funksiyasi qanday vazifani bajaradi?

Rasmlarni yuklab oladi.

Rasmlarning joylashgan joyi haqida ma'lumot beradi.

Rasmni ishlov berish uchun bufferlaydi

Rasmlar haqida umumiy ma'lumot beradi.

№39

Matlab muhitida imwrite () funksiyasi qanday vazifani bajaradi?

Faylga rasm (tasvir) ni yozadi

Rasmlarni yuklab oladi.

Rasmlarning joylashgan joyi haqida ma'lumot beradi.

Rasmlar haqida umumiy ma'lumot beradi.

№40

Tasvirni ekranga chiqarish uchun qanday funksiyadan foydalilanadi?

imshow().

imprint().

imwrite().

imoutput().

№41

Tasvirlarda bo'laklarni kesish qaysi funksiya orqali amalga oshiriladi?

imcrop().

imcut().

imsplit().

Matlab da bunday funksiya mavdud emas.

№42

Tasvirlar o'lchamlarini o'zgartirish uchun qanday funksiya ishlataladi?

imresize()

imchangesize().

imrotate().

imchange().

№43

imrotate() funksiyasi qanday vazifani bajaradi?

Tasvirlarni ma'lum burchakka buradi.

Tasvirlar o'lchamini o'zgartiradi

Tasvirlarni 180 gradusga buradi.

Tasvirlarni bo'laklarga ajratadi

№44

Tasvirlarga ishlov berishda Affine almashtirishi qanday imkoniyatlarni beradi?

Tasvirlarni kengaytirish, burish, almashtirish, uzatish kombinatsiyalarini.

Tasvirlarni kengaytirish, uzatish va saqlash

Tasvirlarni bir parametrli filrlash va uzatish.

Tasvirlarni xoxlagan yuzaga kengaytirib va siqib uzatish

№45

Tasvirlar segmentatsiyasi bu – ?

Tasvirni nuqtalar bo'yicha o'xshash xususiyatlari (yoki belgilar) bo'yicha qismlarga bo'lish

Tasvirni ranglar bo'yicha ajratish

Tasvirni tabiiy va sun'iy belgilar bo'yicha ranglarga ajratish.

Tasvirni ranglar bo'yicha ajratish va sinflashtirish.

№46

Tasvirni segmentatsiya qilish usullariga quyidagilardan qaysilari kiradi?

Yorug‘lik bo‘yicha, ranglar koordinatasi bo‘yicha, konturlar bo‘yicha va tasvir tuzilishi bo‘yicha segmentatsiya.

Ranglar koordinatasi bo‘yicha, konturlar bo‘yicha va o‘lchami bo‘yicha segmentatsiya.

Konturlar bo‘yicha, o‘lchami bo‘yicha va yorug‘lik bo‘yicha segmentatsiya.

Tasvir formati bo‘yicha, konturlar bo‘yicha, o‘lchami bo‘yicha va yorug‘lik bo‘yicha segmentatsiya.

Nº47

regiongrow() funksiyasi nima uchun ishlataladi?

Tasvir chegaralarini umumlashtirish uchun.

Tasvir chegaralarini sillqlash uchun.

Tasvirni konturlash uchun.

Tasvir chegaralarini kengaytirish uchun

Nº48

Yarimtonlik tasvirlar segmentatsiyasini qismlarga ajratish metodi orqali amalga oshirish qaysi funksiya orqali bajariladi?

qtdecomp().

qtsetblk().

qtgetblk().

regiongrow().

Nº49

Tasvir bo‘ylab izlanayotgan qismni rang bo‘yicha tanlash asosida aniqlovchi funksiya qaysi?

roicolor().

roirgb().

searchcolor().

searchrgb().

Nº50

Tasvirning histogrammasini qurish funksiyasi qaysi?

imhist().

imdraw().

imgist().

imhistogram().

Nº51

Rasmda bir jinsli sohalarni izlash jarayoni qanday nomlanadi?

Segmentlash.

Filtrlash.

Sohalashtirish.

Klassifikatsiyalash.

Nº52

Tasviri yorqinligiga qaysi rang ko’proq ta’sir ko’rsatadi?

Yashil.

Ko’k.

Qizil.

Qizil va ko’k.

№53

Tasvirdagi obyektlarni berilgan sinflarga ajratish jarayoni qanday nomlanadi?
--

Klassifikatsiyalash.

Segmentlash.

Sohalashtirish.

Tanish.

№54

Tuz murch shovqini tasvirga qanday shovqin qo'shadi?

Oq va qora dog'lar paydo qiladi.

Tasvirga oq dog'laq qo'shadi.

Tasvirga qora dog'lar qo'shadi.

Tasvirga kulrang dog'lar qo'shadi

№55

0.5 0.75 0.5

0.75 1 0.75 keltirilgan matritsa tasvirga qanday ta'sir ko'rsatadi?
--

0.5 0.75 0.5

Hiralashtiradi.

Ravshanlashtiradi.

Yorqinlashtiradi.

Ta'sir ko'rsatmaydi

№56

-1 -1 -1

-1 9 -1 keltirilgan matritsa tasvirga qanday ta'sir ko'rsatadi?
--

-1 -1 -1

Ravshanlashtiradi.

Hiralashtiradi.

Yorqinlashtiradi.

Ta'sir ko'rsatmaydi.

№57

Mediana filtri odatda qanday vazifani bajaradi?
--

Tasvirni silliqlaydi.

Tasvirni qora dog'lardan tozalaydi.

Tasvirni ranglarini tekislaydi.

Tasvirni ravshanlashtiradi.

№58

imrotate operatori qanday vazifani bajaradi?

Tasvirni buradi.

Tasvirga yozuv qo'shadi.

Tasvirni akslantiradi.

Tasvirni filtrlaydi

№59

Qaysi qatorda filtr nomlari keltirilgan?

Mediana, o'rama matritsa, erroziya.

Mediana, tuz murch, o'rama matritsa.

Mediana, gistogramma.

Mediana, burchak, o'stirish

№60**Erroziya filtri nima vazifani bajaradi?**

Tasvirdagi qora sohalarni kuchaytiradi.

Tasvirdagi oq sohalarni kuchaytiradi.

Tasvirni chegaralarini kuchaytiradi.

Tasvirni chegaralarini sustlashtiradi.

№61**Tasvirning ko'k qismlari qanday ajratiladi?**

i = imread('1.jpg'); b=i(:,:,3).

i = imread('1.jpg'); b=blue(i).

i = imread('1.jpg'); b=i(:,:,2).

i = imread('1.jpg'); b=i[3].

№62**Talab qilinayotgan natijaga erishish uchun tasvir piksellariga “ko'paytiriladigan” koeffetsientlar matritsasi qanday nomlanadi?**

O'rama matritsa.

Koeffetsientlar matritsasi.

Qo'shimcha matritsa.

Ko'paytuvchi matritsa.

№63**O'rama matritsa qanday ishlataladi?**

Tasvir matritsasiga “ko'paytiriladi”.

Tasvir matritsasiga qo'shiladi.

Tasvir matritsasiga aloqasi yo'q.

Tasvir matritsasini o'mniga yoziladi.

№64**Tracking jarayonini manosi nima?**

Videodagi obyektlarni harakatini kuzatish.

Videodagi obyektlarni tiklash.

Tasvirdagi obyektlarni tanish.

Tasvirni filtirlash

№65**Sobel operatori odatda qanday vazifani bajaradi?**

Tasvirdagi chegaralarni aniqlashda ishlataladi.

Tasvirni filtrlaydi.

Tasvirdagi obyektlarni kuzatish.

Tasvir bilan ishlamaydi

№66



quyidagi histogramma tasvir haqida qanday

ma'lumot beradi?

Tasvir juda to'q.

Tasvir juda yorqin.

Tasvirda yozuv bor.

Tasvir ma'lumoti emas

№67

rgb2gray operatori qanday vazifani bajaradi?

Tasvirni kulrangga aylantiradi.

Tasvirni yashil sohasini ko'paytiradi.

Tasvirga kulrang dog'lar qo'shadi.

Tasvirni 2 marta yorqinlashtiradi .

№68

OpenCVda shape operatori nima vazifani bajaradi?

Tasvirni matrisasi o'lchamlarini ko'rsatadi.

Tasvirni buradi.

Tasvir matritsasini o'giradi.

Tasvirga hatolik qo'shadi.

№69

OpenCVdagi dtype operatori nima vazifani bajaradi?

Tasvirdagi ma'lumotlarni saqlangan tipini keltiradi.

Tasvir tipini keltiradi.

Tasvirni filtrlaydi.

Tasvirni b tip bilan o'zgartiradi

№70

OpenCV da qanday qilib gayil sohadagi bitta piksel olinadi?

I = i[x,y,2].

I = i(x,y,4).

I = i(y,x,2).

I = i(y,x,{}).

№72

OpenCV muxitida segmentatsiya operatsiyalarini bajarish threshold funksiyasi yordamida amalga oshiriladigan nechta segmentatsiya turi mayjud?

5.

4.

6.

3.

№73

Smoothing funsiyasi qanday vazifani bajaradi?

Yumshatish.

Xiralashtirish.

Qayta ishlash.

Tozalash.

№74

Blurring funsiyasi qanday vazifani bajaradi?

Xiralashtirish.

Yumshatish.

Qayta ishlash.

Tozalash.

№75

Tasvirlar tiplarini ko‘rsating?

Xamma javoblar to‘g‘ri

Binar tasvirlar.

Kulrang tasvirlar.

Rangli tasvirlar.

№76

Obyektlar xarakatini tanish (Object Detection) bu nima?

Raqamli tasvirlar va videosahnalarda aniq sinfga tegishli semantik ob’ektlarni (masalan, odamlar, avtomobillar, vagonlar, kombaynlar va h.k.) tanishga imkon beruvchi kompyuter texnologiyadir.

Obyektning fizik xususiyatlarni idrok qilish (masalan, shakl, rang, tuzilish) va semantik belgilari bilan ifodalovchi usul.

Videokamera ko‘rish zonasidagi harakatdagi ob’ekt (obyektlar)ni ketma-ket kuzatish jarayoni.

Obyektga semantic belgilar berish, obyektlarni ajratish, toppish va tasvir sahnalarini keng tahlil qilish.

№77

Obyektlarni tanish (Object Recognition) bu nima?

Obyektning fizik xususiyatlarni idrok qilish (masalan, shakl, rang, tuzilish) va semantik belgilari bilan ifodalovchi usul.

Raqamli tasvirlar va videosahnalarda aniq sinfga tegishli semantik ob’ektlarni (masalan, odamlar, avtomobillar, vagonlar, kombaynlar va h.k.) tanishga imkon beruvchi kompyuter texnologiyadir.

Videokamera ko‘rish zonasidagi harakatdagi ob’ekt (obyektlar)ni ketma-ket kuzatish jarayoni.

Obyektga semantic belgilar berish, obyektlarni ajratish, toppish va tasvir sahnalarini keng tahlil qilish.

№78

Kompyuter ko‘rishi nima ?

Obyektlarni topish, kuzatish va sinflashtirishga imkon beruvchi kompyuterlashtirilgan vositalar yaratish nazariyasi va texnologiyasi tushuniladi.

Inson va turli jonivorlarning ob’ektiv borliqni ko‘rish asosida idrok qilishlari fiziologik nuqtai nazardan o‘rganiladi.

Ishlab chiqarishda qo'llaniladi, masalan avtonom robotlar , vizual tekshirish va o'lhash tizimlari.

Real vaqtida robotlar va ma'lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma'lumotlar asosida amalga oshirish.

№79

Biologik ko'rish nima?

Inson va turli jonivorlarning ob'ektiv borliqni ko'rish asosida idrok qilishlari fiziologik nuqtai nazardan o'rganiladi.

Obyektlarni topish, kuzatish va sinflashtirishga imkon beruvchi kompyuterlashtirilgan vositalar yaratish nazariyasi va texnologiyasi tushuniladi.

Ishlab chiqarishda qo'llaniladi, masalan avtonom robotlar , vizual tekshirish va o'lhash tizimlari.

Real vaqtida robotlar va ma'lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma'lumotlar asosida amalga oshirish.

№80

Mashina ko'rishi nima ?

Ishlab chiqarishda qo'llaniladi, masalan avtonom robotlar , vizual tekshirish va o'lhash tizimlari. Bunda real vaqtida robotlar va ma'lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi.

Inson va turli jonivorlarning obyektiv borliqni ko'rish asosida idrok qilishlari fiziologik nuqtai nazardan o'rganiladi.

Obyektlarni topish, kuzatish va sinflashtirishga imkon beruvchi kompyuterlashtirilgan vositalar yaratish nazariyasi va texnologiyasi tushuniladi.

Obyektning fizik xususiyatlarni idrok qilish (masalan, shakl, rang, tuzilish) va semantik belgilari bilan ifodalovchi usuli.

№81

Tasvir gistogrammasini ko'rsatish operatorini ko'rsating.

imhist.

imsharpen.

histeq.

histogram.

№82

Gistogrammada dims tushunchasi nimani bildiradi?

Ma'lumotlarini to'plash lozim bo'lgan parametrlar soni.

Xar bir ajratilgan dim bo'yicha oraliqlar soni.

Piksel qiymatlari uchun chegaralar.

Piksel chastolarini hisoblash

№83

Gistogrammada bins tushunchasi nimani bildiradi?

Xar bir ajratilgan parametrlar bo'yicha oraliqlar soni.

Ma'lumotlarini to'plash lozim bo'lgan parametrlar soni.

Piksel qiymatlari uchun chegaralar.

Piksel chastolarini hisoblash.

№84

Gistogrammada range tushunchasi nimani bildiradi?

Piksel qiymatlari uchun chegaralar.

Xar bir ajratilgan dim bo'yicha oraliqlar soni.

Ma'lumotlarini toplash lozim bo'lgan parametrlar soni.

Piksel chastolarini hisoblash.

№85

Tasvir formatlari to'liq ko'rsatilgan javobni ko'rsating.

Bmp, Tif, Jpg.

Tif.

Jpg.

Bmp.

№86

Tasvir yorqinligi nima?

Tasvirning har bir piksel qiymatini bir xil qiymatga o'zgartirishdir.

Bu tasvirning piksel qiymatlari tarqalishining grafik ko'rinishidir.

Tasvirning piksel qiymatini xar xil qiymatga orttirish.

Tasvir piksellari qiymatini cheklanmagan tarzda oshirish.

№87

OpenCV kutubxonasida tasvirga oid tipni ko'rsating.

IplImage.

CvMat.

CvMoments.

CvHistogram.

№88

OpenCV kutubxonasida gistogrammaga oid tipni ko'rsating.

CvHistogram.

IplImage.

CvMoments.

CvMat.

№89

OpenCV kutubxonasida ikki o'chovli massivga oid tipni ko'rsating..

CvMat.

IplImage.

CvMoments.

CvHistogram.

№90

OpenCV kutubxonasida dinamik strukturalarga oid tipni ko'rsating.

CvSeq, CvSet, CvGraph.

CvMat.

CvMoments.

CvHistogram.

№91

OpenCV kutubxonasida fazoviy o'lchamlarga oid tipni ko'rsating.

CvMoments.

CvSeq, CvSet, CvGraph.

CvMat.

CvHistogram

№92

Doimiy o'rtachalik va o'zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqinini ko'rsating.

Gaussian.

Localvar.

Poisson.

Speckle.

№93

Tasvirga to'g'ri berilgan tarifni belgilang?

Ikki o'lchovli $f(x, y)$ signalidan tashkil topgan matematik funksiya

Kompyuter qurilmalari yordamida olingan rasm

Analog signallardan tashkil topgan sahna

Real ko'rinishning virtual tasvirlanishi

№94

Multiplikativ shovqin tipini ko'rsating.

Speckle.

Localvar.

Poisson.

Gaussian.

№95

Puasson shovqinini ko'rsating.

Poisson.

Localvar.

Speckle.

Gaussian.

№96

O'rtachalik va o'zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqinini ko'rsating.

Localvar.

Speckle.

Poisson.

Gaussian.

№97

MATLAB muhitida tasvirlarni Viner filtrlash uchun qanday funksiyadan foydalilaniladi?

Deconvwnr.

Viner
Vinefiltr.
Specialviner

№98

Shovqin qo'shilgan tasvir fazoviy qismda qanday ko'rinishda bo'ladi?

$g(x,y) = h(x,y) * f(x,y) + \eta(x, y)$.

$g(x, y)$.

$f(x, y)$.

$f(x,y)+\eta(x, y)$.

№99

OpenCV split funksiyasi qanday amalni bajaradi ?

Tasvirni mos platralarga (kanallarga) bo'lish.

Tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini yaratish.

Massivlarni normallashtirish

Tasvirni mos platralarga (kanallarga) bo'lish va ayirish

№100

OpenCV calcHist funksiyasi qanday amalni bajaradi?

Tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini yaratish

Tasvirni histogrammalarga bo'lish

Massivlarni normallashtirish

Tasvirni mos platralarga (kanallarga) bo'lish va ayirish.

№101

OpenCV Normalize funksiyasi qanday amalni bajaradi?

Massivlarni normallashtirish.

Tasvirlarning massivlarini histogrammalarini normallashtirish.

Tasvirni histogrammalarga bo'lish.

Tasvirni mos platralarga (kanallarga) bo'lish va ayirish

№102

OpenCVda tasvirni hotiraga saqlash operatori to'g'ri keltirilgan qatorni ko'rsating

`imsave('name', img).`

`imsave(img).`

`imsaveto('name', img).`

`imagsave('name', img).`

№103

OpenCV kutubxonasi qaysi kompaniya tomonidan ishlab chiqilgan

Intel

OpenSourceSoftware

Sun

Microsoft

№104

OpenCV kutubxonasi qaysi dasturlash tillari uchun ishlab chiqilgan

C++/Java/Python
C++/Java/Js
C#/Python/Php
Python/Ruby/Scala

№105

Visual Studio muhitida yaratilgan loyiha uchun OpenCV kutubxonasini sozlashda “VC++ Derictionaries” bo’limidan qaysi maydonlar sozlanadi
Executable/Include/Library
Source/Include/Library
Source/Reference/Library
Library/Link/Library

№106

OpenCV da yaratilgan loyihada har doim chaqiriladigan standard kutubxonani ko’rsating
"opencv2/highgui/highgui.hpp"
"stdafx.h"
iostream
"opencv2/opencv/gui.hpp"

№107

OpenCV kutubxonasi nechta modellardan tashkil topgan?
16
10
8
20

№108

OpenCV kutubxonasining core, highgui modullari nima vazifani bajaradi?
asosiy funksiyalarni (asosiy tuzilmalar, matematik funksiyalar, tasodifiy sonli generatorlar, chiziqli algebra, tasvirlar va videolarni kiritish/chiqarish, XML/YAML formatga kiritish/chiqarish)
tasvirni qayta ishslash (filtrlash, geometrik o’zgartirishlar, rang fazolarini o’zgartirish, segmentatsiya, alohida nuqtalar va qirralarni aniqlash, konturni tahlil qilish)
Kamerani kalibrlash, harakatlarni tahlil qilish va ob’yektlarni kuzatish, fazoda joylashishni aniqlash, chuqurlik xaritasini qurish, ob’yektlarni aniqlash, optik oqim)
mashinani o’rganish algoritmlarini (yaqin qo’shnilar usuli, naive Bayes klassifikatori, qaror daraxtlarini oshirish, qaror daraxtlarini kengaytirish, tasodifiy o’rmonni qo’llab quvvatlash, vektorni qo’llab-quvvatlash, neyron tarmoqlar va boshqalar)

№109

OpenCV kutubxonasining qaysi funksiyasi asl tasvirning eroziyasini hisoblash imkonini beradi?
erode
morphology
dilate
eroding

№110

OpenCV kutubxonasining imgproc, features2d modullari nima vazifani bajaradi?

tasvirni qayta ishslash (filtrlash, geometrik o'zgartirishlar, rang fazolarini o'zgartirish, segmentatsiya, alohida nuqtalar va qirralarni aniqlash, konturni tahlil qilish)

mashinani o'rganish algoritmlarini (yaqin qo'shnilar usuli, naive Bayes klassifikatori, qaror daraxtlarini oshirish, qaror daraxtlarini kengaytirish, tasodifiy o'rmonni qo'llab quvvatlash, vektorni qo'llab-quvvatlash, neyron tarmoqlar va boshqalar)

Kamerani kalibrlash, harakatlarni tahlil qilish va ob'yektlarni kuzatish, fazoda joylashishni aniqlash, chuqurlik xaritasini qurish, ob'yektlarni aniqlash, optik oqim)

asosiy funksiyalarni (asosiy tuzilmalar, matematik funksiyalar, tasodifiy sonli generatorlar, chiziqli algebra, tasvirlar va videolarni kiritish/chiqarish, XML/YAML formatga kiritish/chiqarish)

№111**OpenCV kutubxonasining video, objdetect, calib3d modullari nima vazifani bajaradi?**

Kamerani kalibrlash, harakatlarni tahlil qilish va ob'yektlarni kuzatish, fazoda joylashishni aniqlash, chuqurlik xaritasini qurish, ob'yektlarni aniqlash, optik oqim)

mashinani o'rganish algoritmlarini (yaqin qo'shnilar usuli, naive Bayes klassifikatori, qaror daraxtlarini oshirish, qaror daraxtlarini kengaytirish, tasodifiy o'rmonni qo'llab quvvatlash, vektorni qo'llab-quvvatlash, neyron tarmoqlar va boshqalar)

tasvirni qayta ishslash (filtrlash, geometrik o'zgartirishlar, rang fazolarini o'zgartirish, segmentatsiya, alohida nuqtalar va qirralarni aniqlash, konturni tahlil qilish)

asosiy funksiyalarni (asosiy tuzilmalar, matematik funksiyalar, tasodifiy sonli generatorlar, chiziqli algebra, tasvirlar va videolarni kiritish/chiqarish, XML/YAML formatga kiritish/chiqarish)

№112**OpenCV kutubxonasining ml modullari nima vazifani bajaradi?**

mashinani o'rganish algoritmlarini (yaqin qo'shnilar usuli, naive Bayes klassifikatori, qaror daraxtlarini oshirish, qaror daraxtlarini kengaytirish, tasodifiy o'rmonni qo'llab quvvatlash, vektorni qo'llab-quvvatlash, neyron tarmoqlar va boshqalar)

asosiy funksiyalarni (asosiy tuzilmalar, matematik funksiyalar, tasodifiy sonli generatorlar, chiziqli algebra, tasvirlar va videolarni kiritish/chiqarish, XML/YAML formatga kiritish/chiqarish)

tasvirni qayta ishslash (filtrlash, geometrik o'zgartirishlar, rang fazolarini o'zgartirish, segmentatsiya, alohida nuqtalar va qirralarni aniqlash, konturni tahlil qilish)

Kamerani kalibrlash, harakatlarni tahlil qilish va ob'yektlarni kuzatish, fazoda joylashishni aniqlash, chuqurlik xaritasini qurish, ob'yektlarni aniqlash, optik oqim)

№113**Tasvir o'lchami qaysi variantda tog'ri berilgan?**

2 o'lchamli

1 o'lchamli

3 o'lchamli

4 o'lchamli

№114**Tasvir piksellarini nimada ifodalash qabul qilingan?**

raqamlarda

harflarda

simvollarda

katta harflarda

№115

Obyektni aniqlash metodlari nima asosida obyeklarni aniqlaydi?

- piksel qiymatining farqlariga qarab
- obyekt turlariga qarab
- harakatlanayatgan va harakatlanmayotgan obyektga qarab
- ranglarga qarab

№116

Ranglar asosini qaysi rang turlari tashkil qiladi?

- qizil, yashil, ko'k
- sariq, qizil, yashil
- yashil , qora, qizil
- kulrang, malla, ko'k

№117

Tasvir qirralarini aniqlash modeli ingliz tilida qanday ataladi?

- edge detection
- shadow detection
- object detection
- motion detection

№118

Kompyuter ko'rishi fanining asosiy dasturiy muhitlari qaysilar?

- c/c++, matlab
- web , html
- android, photoshop
- java, web

№119

Filterlash tasvirda qanday vazifani bajaradi?

- tasvirdagi keraksiz shovqinlarni barataraf etadi
- tasvirdagi keraksiz obyektlarni olib tashlaydi
- tasvirni internetga uzatadi
- tasvir malumotlarini dasturiy muhitga uzatadi

№120

Obyek shaklini tog'ri aniqlash va ajratib olishda xalaqit beruvchi vosita bu?

- soya (shadow)
- qirra (edge)
- yuz (face)
- harakat (motion)

№121

Image smoothing metodining vazifasi?

- tasvir qirra va chegaralarini kamaytiradi
- tasvir malumotlarni videoga aylantiradi
- video malumotlarni tasvirga aylantiradi
- tasvirdagi obyektlarni kuzatadi

№122**Canny Edge Detector metodi nechta bosqichdan iborat?**

5

3

6

4

№123**Tasvirda gradient nimani hisoblaydi?**

tasvirdagi keskin o'zgarishlarni aniqlaydi

rang qiymatlarini aniqlaydi

tasvirdagi obyektlarni aniqlaydi

tasvirdagi soyalarni aniqlaydi

№124**Tasvirda gradient nimani hisoblaydi?**

tasvirdagi keskin o'zgarishlarni aniqlaydi

rang qiymatlarini aniqlaydi

tasvirdagi obyektlarni aniqlaydi

tasvirdagi soyalarni aniqlaydi

№125**Faqat 0 va 1 dan iborat piksel qiymatidagi tasvirdan qanday natija chiqadi?**

oq va qora rangdagi tasvir

ikkilik sondagi tasvir

oq rangdagi tasvir

qora rangdagi tasvir

№126**Dinamik tasvirlar deb qanday tasvirlarga aytildi?**

videokameralarda olingan tasvirlar

harakatlanmaydigan obyektlar tasvirlar

o'zgaruvchi qabul qiladigan tasvirlar

faqat insonlardan iborat tasvirlar

№127**Statik tasvirlar deb qanday tasvirlarga aytildi?**

harakatlanmaydigan obyektlar tasvirlar

videokameralarda olingan tasvirlar

o'zgaruvchi qabul qiladigan tasvirlar

faqat insonlardan iborat tasvirlar

№128**CV_8U qanday toifa hisoblanadi?**

8 bit ishorasiz butun sonlar

8 bit ishorali butun sonlar

8 bayt ishorali qisqa butun sonlar

8 bayt ishorasiz qisqa butun sonlar

№129

CV_8S qanday toifa hisoblanadi?

8 bit ishorali butun sonlar

8 bit ishorasiz butun sonlar

8 bayt ishorali butun sonlar

8 bayt ishorasiz butun sonlar

№130

CV_16U qanday toifa hisoblanadi?

16 bit ishorasiz butun sonlar

16 bit ishorasiz haqiqiy sonlar

16 bayt ishorasiz butun sonlar

8 bayt ishorasiz butun sonlar

№131

CV_16S qanday toifa hisoblanadi?

16 bit ishorali butun sonlar

16 bit ishorasiz haqiqiy sonlar

2 bayt ishorasiz butun sonlar

2 bayt ishorasiz haqiqiy sonlar

№132

CV_32S qanday toifa hisoblanadi?

32 bit ishorali butun sonlar

32 bit ishorasiz haqiqiy sonlar

32 bit ishorasiz butun sonlar

32 bit ishorali haqiqiy sonlar

№133

CV_32F qanday toifa hisoblanadi?

32 bit haqiqiy sonlar

32 bit ishorasiz haqiqiy sonlar

32 bit ishorali butun sonlar

32 bit ishorasiz butun sonlar

№134

CV_64F qanday toifa hisoblanadi?

64 bitli haqiqiy sonlar

64 bitli butun sonlar

64 bitli simvollar va haqiqiy sonlar

64 bitli ishorasiz haqiqiy sonlar

№135

Mat sinfi orqali 3x5 o'lchamli, qiymatlari 32 bit haqiqiy va bir kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?

Mat img1(3, 5, CV_32F);

Mat img1(3, 5, CV_32C);

Mat img1 = new Mat(3, 5, CV_16F);

Mat img1 = new Mat(3, 5, CV_16C);

№136

Mat sinfi orqali 100x200 o'lchamli, qiymatlari 16 bit ishorasiz butun va ikki kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?

Mat img (Size(100, 200), CV_16UC2)

Mat img (Dim(100, 200), CV_16UC2)

Mat img (Size(100, 200), CV_16UC3)

Mat img (Dim(100, 200), CV_16UC3)

№137

Mat sinfi orqali 50x100 o'lchamli, qiymatlari 8 bit ishorasiz butun va uch kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?

Mat img (50, 100, CV_8UC3)

Mat img = new Image(50, 100, CV_8UC3)

Mat img (Dim(50, 100), CV_8UC3)

Mat img (50, 100, CV_8UC2)

№138

Mat sinfi orqali 23x53 o'lchamli, qiymatlari 64 bit haqiqiy va besh kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?

Mat img2(23, 53, CV_64FC(5))

Mat img2(23, 53, CV_64FC5)

Mat img2(23, 53, CV_64SC_5)

Mat img2(23, 53, CV_64SC(5))

№139

Bir kanalli va 8 bit ishorasiz butun qiymatga ega bo'lgan tasvir yaratishda qaysi constant turidan foydalaniladi?

CV_8UC1

CV_8SC1

CV_8UC_1

CV_8SC_1

№140

Uch kanalli va 16 bit ishorasiz butun qiymatga ega bo'lgan tasvir yaratishda qaysi constant turidan foydalaniladi??

CV_16UC3

CV_16SC3

CV_16UC_3

CV_16SC_3

№141

OpenCV kutubxonasining C tili uchun mo'ljallangan qismida tasvirni o'qib olish uchun qaysi toifadan foydalaniladi?

IplImage

Mat

MatImage

IplCapture

№142

cvLoadImage metodi nima uchun ishlataladi?

Tasvirni yuklab olish uchun
Tasvirni bufferga yuklab olish uchun
Tasvirni faqat bir kanalli tasvir ko'inishida yuklash uchun
Video faylni yuklash uchun

№143

Tasvirni yuklab olish to'g'ri ko'rsatilgan javobni toping?

IplImage* image = cvLoadImage("house.jpg",0);
Mat* image = cvLoadImage("house.jpg",0);
IplImage* image = cvReadImage("house.jpg",0);
Mat* image = cvReadImage("house.jpg",0);

№144

C++ tilida bo'sh tasvir yaratish qanday amalga oshiriladi?

Mat img(500, 1000, CV_8UC3, Scalar(0,0, 100));
Mat img(500, 1000, CV_8UC3, Random(0,0, 100));
Mat img(500, 1000, CV_8UC_3, Scalar(0,0, 100));
Mat img(500, 1000, CV_8UC_3, Random(0,0, 100));

№145

imread() funksiyasining vazifasi?

Tasvirni yuklaydi
Video faylni freymlarga ajratadi
Bo'sh tasvir yaratadi
Tasvirni bir kanalli ko'inishda yuklaydi

№146

cvShowImage metodi vazifasi nima?

Tasvirni chop qilish uchun ishlataladi
Bir kanalli tasvirlarni chop qiladi
Tasvirni oq qora ko'inishda chop qiladi
Bunday metod mavjud emas

№147

MyPic.jpg ramning parametrlarini o'zgartirmasdan o'qib olish uchun to'g'ri yozilgan dastur kodini ko'rsating?

Mat img = imread("MyPic.JPG", CV_LOAD_IMAGE_UNCHANGED)
Mat img = imshow("MyPic.JPG", CV_LOAD_IMAGE_UNCHANGED)
Mat img = imread("MyPic.JPG", CV_LOAD_IMAGE_COLOR)
Mat img = imshow("MyPic.JPG", CV_LOAD_IMAGE_COLOR)

№148

Tasvirni o'qib olishda CV_LOAD_IMAGE_GRAYSCALE konstantasi nima uchun ishlataladi?

Tasvirni kulrang ko'inishda, ya'ni bir kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi
Tasvirni kulrang ko'inishda, ya'ni ikki kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi
Tasvirni o'zgartirmasdan, bir kanalli va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni kulrang ko'inishda, ya'ni bir kanalli va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

№149

Tasvirni o'qib olishda CV_LOAD_IMAGE_UNCHANGED konstantasi nima uchun ishlataladi?

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 24 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 32 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

№150

Tasvirni o'qib olishda CV_LOAD_IMAGE_COLOR konstantasi nima uchun ishlataladi?

Tasvirni rangli ko'inishda, uch kanalli va tasvir chuqurligini o'zgarmagan ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni rangli ko'inishda, ikki kanalli va tasvir chuqurligini o'zgarmagan ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni rangli ko'inishda, uch kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

Tasvirni rangli ko'inishda, ikki kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'inishda o'qib oladi

№151

Image-depth ya'ni tasvir chuqurligi nima?

Tasvirning har bir pixel qiymatining qancha bitdan iborat ekanligini aniqlab beradi

Tasvirning uzunligini aniqlab beradi

Tasvirning har bir kanal qiymatining qancha bitdan iborat ekanligini aniqlab beradi

Tasvirda nechta kanal borligini aniqlab beradi

№152

RGB tasvirning chuqurligi odatda qanchaga teng bo'ladi?

24 bit

16 bit

32 bit

64 bit

№153

64 bit haqiqiy qiymatli bir kanalli tasvir hosil qilish dastur kodini ko'rsating?

Mat img(500, 1000, CV_64FC1, Scalar(0,0, 100))

Mat img(500, 1000, CV_64FC1, Random(0,0, 100))

Mat img(500, 1000, CV_64FC1, Size(0,0, 100))

Mat img(500, 1000, CV_64FC1, Dim(0,0, 100))

№154

img.empty() funksiyasi vazifasi?

Tasvirni bo'shlikka tekshirish

Bo'sh tasvir yaratish
Oq-qora tasvir yaratish
Tasvirni o'chirish

№155

namedWindow funksiyasi vazifasi nimadan iborat?

Tasvirni chop qilish uchun oyna yaratishda ishlataladi
Tasvirni nomlashda ishlataladi
Tasvirni oq qora ko'rinishda chop qiladi
Bunday metod mavjud emas

№156

destroyWindow("MyWindow") metodi vazifasi nima?

MyWindow nomli yaratilgan oynani o'chiradi
MyWindow nomli fayl yaratadi
MyWindow nomli tasvirni o'chiradi
MyWindow nomli Mat sinfi obyektini xotiradan tozalaydi

№157

Video faylni yuklashda qaysi sinfdan foydalaniladi?

VideoCapture
ReadVideo
VideoCapturing
ScanningVideo

№158

Video faylni freymlarga bo'lib o'qishda qaysi funksiyadan foydalaniladi?

capture.read(frame)
capture.scan(frame)
capture.get(frame)
Capture->scan(frame)

№159

Tasvir ma'lumotlarini faylga yozishda qaysi funksiyadan foydalaniladi?

imwrite()
imwriter()
imprint()
imwriteln()

№160

CV_IMWRITE_PNG_COMPRESSION konstantasi qanday oraliqda qiymat qabul qiladi?

0-9
0-100
1-10
1-100

№161

Tasvirni filtlash uchun to'liq ta'rifni ko'rsating?

Tasvirni ko'rinishini o'zgartirish yoki sifatini oshirish (shovqinlardan tozalash,

yorqinligini oshirish, sillqlash va boshqalar) uchun ishlataladigan jarayon hisoblanadi
Tasvirni ko'rinishini o'zgartirish uchun ishlataladigan jarayon hisoblanadi
Tasvirdagi shovqinlarni olib tashlash uchun ishlataladigan usullar jamlanmasi
Tasvir yorqinligini oshirish uchun ishlataladigan jarayon hisoblanadi

№162

Tasvirni filtlashda qanday amallar bajariladi?

Yorqinlikni va kontrastni o'zgartirish, sillqlash, charqlash, qirralarni aniqlash
Sillqlash, bo'sh tasvirni ajratish, qirralarni aniqlash
Bo'sh tasvirni ajratish, yorqinlikni va kontrastni o'zgartirish
Kontrastni o'zgartirish, sillqlash, charqlash, bo'sh tasvirni ajratish

№163

Qo'shni piksellar operatsiyasi (*neighborhood operation*) qachon bajaraladi?

Tasvirni filtlash jarayonida
Tasvirni siqish jarayonida
Tasvir piksellarini kengaytirish jarayonida
Tasvirni qayta tiklashda

№164

Tasvirni filtlash ketma-ketligi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang?

Orginal tasvir -> Kernel matritsa -> Filtlash algoritmi -> Natijaviy tasvir
Orginal tasvir -> Filtlash algoritmi -> Kernel matritsa -> Natijaviy tasvir
Orginal tasvir -> Tasvir matritsasi -> Kernel algoritmi -> Natijaviy tasvir
Orginal tasvir -> Tasvir matritsasi -> Filtlash algoritmi -> Natijaviy tasvir

№165

Tasvir yorqinligini o'zgartirish bu - ?

Tasvirning har bir piksel qiymatini bir xil qiymatga o'zgartirishdir
Tasvirning bir xil qiymatga teng piksellarini bir xil qiymatga o'zgartirishdir
Tasvirning har bir piksel qiymatini ixtiyoriy qiymatga o'zgartirishdir
Tasvirning bir xil qiymatga teng piksellarini 100-255 oraliqda o'zgartirish

№166

CV_IMWRITE_JPEG_QUALITY konstantasi qanday oraliqda qiymat qabul qiladi?

0-100
0-10
0-9
1-10

№167

Tasvir yorqinligini oshirish uchun to'g'ri ko'rsatilgan psevdokodni ko'rsating?

new_img (i, j) = img(i, j) + c (c = konstanta qiymat)
new_img (i, j) = img(i, j) - c (c = konstanta qiymat)
new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat)
new_img (i, j) += img(i, j) + c (c = konstanta qiymat)

№168

Tasvir yorqinligini kamaytirish uchun to'g'ri ko'rsatilgan psevdokodni ko'rsating?

new_img (i, j) = img(i, j) - c (c = konstanta qiymat)

new_img (i, j) = img(i, j) + c (c = konstanta qiymat)

new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat)

new_img (i, j) -= img(i, j) + c (c = konstanta qiymat)

№169

Mat $\text{imgH} = \text{img} + \text{Scalar}(75, 75, 75)$. Ushbu berilgan dastur kodi tasvirga qanday ta'sir qiladi?

Tasvir yorqinligini oshiradi

Tasvir yoqinligini kamaytiradi

Tasvirning barcha piksellari qiymatlarini 75 ga o'zgartiradi

Tasvir kontrastini oshiradi

№170

Mat $\text{imgH} = \text{img} + \text{Scalar}(-75, -75, -75)$. Ushbu berilgan dastur kodi tasvirga qanday ta'sir qiladi?

Tasvir yorqinligini kamaytiradi

Tasvir yoqinligini oshiradi

Tasvirning barcha piksellari qiymatlarini -75 ga o'zgartiradi

Tasvir kontrastini kamaytiradi

№171

Tasvir kontrastini oshirish qanday amalga oshiriladi?

Tasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga qo'shish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga skalyar ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c < 1$) tasvirning har bir pikseliga ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

№172

Tasvir kontrastini oshirish uchun to'g'ri ko'rsatilgan psevdokodni ko'rsating?

new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat, $c > 1$)

new_img (i, j) = img(i, j) + c (c = konstanta qiymat, $c > 1$)

new_img (i, j) = img(i, j) - c (c = konstanta qiymat, $c > 1$)

new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat, $c < 1$)

№173

Tasvir kontrastini kamaytirish qanday amalga oshiriladi?

Tasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c < 1$) tasvirning har bir pikseliga ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga skalyar ko'paytirish orqali amalga oshiriladi

Tasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c < 1$) tasvirning har bir pikseliga qo'shish orqali amalga oshiriladi

№174

Tasvir kontrastini kamaytirish uchun to'g'ri ko'rsatilgan psevdokodni ko'rsating?

new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat, c<1)

new_img (i, j) = img(i, j) * c (c = konstanta qiymat, c>1)

new_img (i, j) = img(i, j) - c (c = konstanta qiymat, c>1)

new_img (i, j) = img(i, j) - c (c = konstanta qiymat, c>1)

№175

Tasvir gistogrammasi nima?

Tasvir piksellarining takrorlanish konsentratsiyasi

Tasvir piksellarining takrorlanish darajasi

Tasvir piksellarining qiymatlarini tenglashtirish

Tasvir piksellari uch o'lchovli grafigini hosil qilish

№176

Tasvirdagi konturlarni qidirishda qaysi funksiyadan foydalaniladi?

cvFindContours()

cvSearchContours()

cvFindBlocks()

cvSearchBlocks()

№177

Tasvirning qirradagi piksellar qiymatini aniqlashda qaysi funksiyadan foydalaniladi?

cvCanny()

cvEdge()

cvGetEdge()

cvGetCanny()

№178

OpenCV kutubxonasida 200x200 o'lchamdagiga uch kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?

IplImage* image = cvCreateImage(cvSize(200,200), IPL_DEPTH_8U, 3)

IplImage* image = cvCreateImage(cvSize(200,200), IPL_DEPTH_8U, C3)

IplImage* image = cvLoadImage(cvSize(200,200), IPL_DEPTH_8U, 3)

IplImage* image = cvLoadImage(cvSize(200,200), IPL_DEPTH_8U, C3)

№179

cvCloneImage qanday vazifani bajaradi?

Joriy tasvirning dastlabki holatidan nusxa olib qo'yish uchun ishlataladi

Joriy tasvirni kesib olish uchun ishlataladi

Joriy tasvirni faylga yozish uchun ishlataladi

Joriy tasvirdan nusxa ko'chirish uchun ishlataladi

№180

cvCopyImage(image, temp) funksiyasi nima uchun ishlataladi?

"temp" ni "image" ga nusxasini ko'chiradi

"image" ni "temp" ga nusxasini ko'chiradi

"temp" va "image" ga bir xil ya'ni "image" ning qiymatini yozib qo'yadi

“temp” va “image” o’zgaruvchidagi tasvirlarni solishtiradi

№181

Tasvirni silliqlashning qanday usullari mavjud?

Homogeneous, Gaussian, Median

Temporal, Gaussian, Median

Homogeneous, Temporal, Bilateral

Median, Temporal, Bilateral

№182

Tasvirni silliqlash qanday amalga oshiriladi?

Tasvirning butun piksellarini sirpanuvchi oyna (kernel, filtr matritsasi) algoritmi asosida hisoblash natijasida amalga oshiriladi

Tasvirning faqat buzulgan qiymatli piksellarini sirpanuvchi oyna (kernel yoki filtr matritsasi) algoritmi asosida hisoblash natijasida amalga oshiriladi

Tasvirning 0-100 oraliqda qiymatga ega bo’lgan piksellarini sirpanuvchi oyna (kernel, filtr matritsasi) algoritmi asosida hisoblash natijasida amalga oshiriladi

Tasvirni Gaussian usuli yordamida faqat buzulgan qiymatli piksellarini olib tashlash asosida amalga oshiriladi

№183

Tasvirni silliqlash uchun qaysi funksiyadan foydalaniladi?

cvSmooth()

cvFilter()

cvBlurring()

cvKernel()

№184

Tasvirni bir jinsli silliqlash qaysi javobda to’g’ri ko’rsatilgan?

Homogeneous smoothing

Gaussian smoothing

Median smoothing

Bilateral smoothing

№185

static MatExpr zeros(Size size, int type) funksiyasi tasnifini ko’rsating?

Faqat “0” qiymat qaytaradigan static funksiya

Faqat “0” qiymat qaytaradigan dinamik funksiya

Tasvirni silliqlashda “size” o’lchamdagи filtr yaratishda ishlataladi

“Size” o’lchamli haqiqiy toifadan iborat static funksiya

№186

Tasvirning piksel qiymati 0 ga teng bo’lsa shu pikseldagi rang qanday bo’ladi?

qora

oq

qizil

yashil

№187

Tasvirning piksel qiymati 255 ga teng bo’lsa shu pikseldagi rang qanday bo’ladi?

oq
yashil
qizil
qora

№188

Qaysi qatorda bir kanalli kulrang tasvir yaratish dastur kodi keltirilgan?

- Mat img(50, 100, CV_8UC1, Scalar(127,0,0));
- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Scalar(127,127,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC1, Scalar(0,255,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC3, Scalar(127,0,255));

№189

Qaysi qatorda uch kanalli qizil rangli tasvir yaratish dastur kodi keltirilgan?

- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Scalar(255,0,0));
- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Color(red,0,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC1, Scalar(0,255,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC3, Scalar(0,0,255));

№190

Qaysi qatorda uch kanalli yashil rangli tasvir yaratish dastur kodi keltirilgan?

- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Scalar(0,255,0));
- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Color(0,green,255));
- Mat img(50, 100, CV_16UC1, Scalar(0,255,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC3, Scalar(0,0,255));

№191

Qaysi qatorda uch kanalli ko'k rangli tasvir yaratish dastur kodi keltirilgan?

- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Scalar(0,0 ,255));
- Mat img(50, 100, CV_8UC3, Color(0,0,blue));
- Mat img(50, 100, CV_16UC1, Scalar(0,255,127));
- Mat img(50, 100, CV_16UC3, Scalar(0,0,255));

№192

Video tasvirlardagi obyektlarni tanib lish uchun qaysi sinfdan foydalaniladi?

- cv::CascadeClassifier
- cv::CascadeDetector
- cv::CountorClassifier
- cv::ObjectClassifier

№193

threshold() funksiyasi nima uchun ishlataladi?

- Kulrang yoki rangli tasvirni binar tasvir ko'rinishiga o'tkazadi
- Rangli tasvirni filtrlaydi
- Rangli tasvirni kulrang tasvir ko'rinishiga o'tkazadi
- Tasvirni silliqlashda ishlataladi

№194

OpenCV (Java) da tasvirni burish uchun qaysi metoddan foydalaniladi?

```
Imgproc.warpAffine(src, dst, rotationMatrix, size);
Imgproc.warpAffine(src, rotationMatrix, size);
Imgproc.warpRotate(src, dst, rotationMatrix, size);
Imgproc.warpRotate(src, rotationMatrix, size);
```

№195

OpenCV (Java) da tasvirni yaqinlashtirish (scaling) uchun qaysi metoddan foydalaniladi?

```
Imgproc.resize(Mat src, Mat dst, Size dsize, double fx, double fy, int interpolation)
Imgproc.scaling(Mat src, Mat dst, Size dsize, double fx, double fy, int interpolation)
Imgproc.resize(Mat src, Mat dst, Size dsize, int interpolation)
Imgproc.scaling(Mat src, Mat dst, Size dsize, int interpolation)
```

№196

OpenCV (Java) da tasvir Matritsasining ustunlar sonini qaytarish uchun qaysi metoddan foydalaniladi?

```
int cols()
int rows()
Mat col(int x)
Mat row(int x)
```

№197

OpenCV (Java) da tasvir Matritsasining qatorlar sonini qaytarish uchun qaysi metoddan foydalaniladi?

```
int rows()
Mat col(int x)
Mat row(int x)
int cols()
```

№198

OpenCV (Java) da rangli tasvirni kulrang tasvirga o'girishda qaysi metoddan foydalaniladi?

```
Imgproc.cvtColor(src, dst, Imgproc.COLOR_RGB2GRAY);
Imgproc.threshold(src, dst, Imgproc.COLOR_RGB2GRAY);
Imgproc.cvtColor(src, dst, Imgproc.COLOR_GRAY2RGB);
Imgproc.threshold (src, dst, Imgproc.COLOR_GRAY2RGB);
```

№199

Tasvirlarga ishlov berishda sobel operatori nima uchun ishlataladi?

```
Vertikal va gorizontal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlataladi
Gorizontal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlataladi
Vertikal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlataladi
Tasvirni vertikal va gorizontal yo'nalishdagi qiymatlari bo'yicha silliqlaydi
```

№200

OpenCV (Java) da tasvirni o'qib olish qaysi qatorda to'g'ri ko'rsatilgan?

```
Mat src = Imgcodecs.imread("myimage.jpg");
Mat src = Image.imread("myimage.jpg");
Mat src = Imgcodecs.loadImage("myimage.jpg");
Mat src = Image.loadImage("myimage.jpg");
```

GLOSSARY

Kompyuter ko‘rishi - obyektlarni topish, kuzatish va sinflashtirishga imkon beruvchi kompyuterlashtirilgan vositalar yaratish nazariyasi va texnologiyasi tushuniladi.

Biologik ko‘rish- inson va turli jonivorlarning ob’ektiv borliqni ko‘rish asosida idrok qilishlari fiziologik nuqtai nazardan o‘rganiladi.

Mashina ko‘rishi - ishlab chiqarishda qo‘llaniladi, masalan avtonom robotlar , vizual tekshirish va o‘lchash tizimlari. Bunda real vaqtda robotlar va ma’lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma’lumotlar asosida amalga oshiriladi.

Kompyuter ko‘rishi tizimlari - kiruvchi video ma’lumotlarni, video sensorlar vositasida etkazib beruvchi va ularga ishlov berish asosida muxit xaqidagi yuqori darajali axborot berish tizimi .

Tasvirlar matritsasi - elementlari piksellar deb ataluvchi va rang intensivligi 0 – 255 oralikda yotuvchi rang intensivligini o’z ichiga oladi.

Tasvirlar ustida affin shakl almashtirishlar – affin geometriyasi prinsiplari asosida tasvirlarni ko‘chirish, masshtabini o‘zgartirish, burish amallari tushuniladi.

Tasvirlar tiplari – binar tasvirlar, kulrang tasvirlar, intensiv tasvirlar, rangli tasvirlar.

Videokuzatuv tizimi (Video Surveillance System) - ma’lum hududga o‘rnatilgan videokameralar to‘plamidan bir nechta ekranlarga tasvirlarni uzatishga imkon beruvchi dasturiy – apparat majmui. Videokuzatuv tizimi banklar, maktablar, mehmonxonalar, ayraportlar, vokzallar, shifoxonalar va h.k. obyektlarning xavfsizdigini ta’minlashda keng qo‘llaniladi.

Tasvirlarga raqamli ishlov berish – kompyuterlashtirilgan algoritmlardan raqamli tasvirlarga ishlov berish uchun foydalanish. Tasvirlarga raqamli ishlov berish tasvirlarga analogli ishlov berishga nisbatan ustunliklarga ega.

Obyektlar klassifikatsiyasi (Object Classification) - obyektlarga semantik belgilar berish. Obyektlar klassifikatsiyasi ko‘pgina muammolarni masalan, obyektlarni ajratish, topish va saxnani semantik tahlil qilishda keng qo‘llaniladi.

Obyektlar xarakatini tanish (Object Detection) - raqamli tasvirlar va videosahnalarda aniq sinfga tegishli semantik obyektlarni (masalan, odamlar, avtomobillar, vagonlar, kombaynlar va h.k.) tanishga imkon beruvchi kompyuter texnologiyadir.

Obyektlarni tanish (Object Recognition) - ob’ektning fizik xususiyatlarni idrok qilish (masalan, shakl, rang, tuzilish) va semantik belgilar bilan ifodalovchi usul.

Obyektlar trekingi (Object Tracking) - video kamera ko‘rish zonasidagi harakatdagi obyekt (obyektlar)ni ketma-ket kuzatish jarayoni. Bunda, treking tizimi videokadrlarni tahlil kiladi va joriy kadrдаги xarakatlanuvchi ob’ektlar holati haqida ma’lumot beradi. Obyektlar trekingi xavfsizlik, videokuzatuv, videoaloqa, videooqimni siqish, transport oqimlarini tahlil qilish va nazorati kabi sohalarda keng qo‘llaniladi.

Timsollarni optik idrok qilish (Optical Character Recognition) - bosma yoki ko‘lyozma tekstlar tasvirini “raqamli” tekst ko‘rinishiga elektron shakllantirish. Bunday tasvirlarga misollar - skanerlangan hujjatlar, hujjatlar fotonusxalari, videokameralarda tasvirdagi ayrim obyektlar fototasvirlari.

Tasvir yorqinligi – tasvir yorqinligi piksellar qiymatlariga bog‘liq bo‘lib, piksel qiymati kancha yuqori bo‘lsa, tasvir yorqinligi piksel qiymatiga mos tarzda yuqori bo‘ladi. Tasvir yorqinligi tekis bo‘lmasa, piksellar taqsimoti gistogrammasi tahlil qilinadi va tekis taqsimotga keltiriladi.

Tasvirlarni filtrlash – tasvirlar sifatini maxsus filtrlar yordamida yaxshilash.

Fazoviy filtrlash – filtrlash uchun fazoviy niqoblardan foydalanishga fazoviy filtrlash deyiladi. Fazoviy filtrlar chiziqli yoki chiziqsiz filtrlarga bo‘linadi. Chiziqli filtrlar yuqori chastotali halaqitlar ta’sirini yo‘qotish yoki kamaytirish, rasmlardagi ichki chegaralar (qirralarni) aniqlashtirishga xizmat qiladi. Chiziqsiz filtrlar past chastotali xalaqitlarni kamaytirish yoki yo‘qotish uchun xizmat qiladi.

Xalaqitlar – tasvirlardagi yorqinlik yoki rangli ma'lumotlarning tasodifiy o'zgarishi bo'lib, tasvirdagi elektron xalaqit bo'lib hisoblandi.

Segmentlashtirish – tasvirlarni ma'lumot belgilar asosida bo'laklarga ajartish.

Open CV (Open Source Computer Vision) – ochiq kodli dasturlash kutubxonasi bo'lib, real vaqt rejimida kompyuter ko'rishi masalasini yechish uchun qo'llaniladi. Open CV kutubxonasi oddiy kompyuterda ko'rish tizimini yaratish uchun xizmat qiladi.

Tasvir chegaralarini aniqlash – tasvir piksellari qiymatlarining keskin o'zgarishlari qirralar deyiladi. Qirralarni aniqlash uchun turli xil filtirlardan foydalanadi, natijada tasvir mazmuni va ichki chegaralar haqida yanada aniqroq ma'lumot olish imkonи yaratiladi.

1D o'lchamli signal - tasvir matritsasi ihtiyyoriy satri yoki ustuni tasviri (grafigi).

2D o'lchamli signali - ikki o'lchovli tasvir.

3D o'lchamli signal - uch o'lchovli fazodagi obyektlar tasviri, animatsiya.

4D o'lchamli signal - uchta fazoviy koordinata va to'rtinchchi (vaqt) bilan tavsiflanuvchi tasvir to'rt o'lchovli signalga misol sifatida 3D filmni keltirish mumkin.

Tasvir gradienti – tasvir o'zgarishlarni topishda tasvir hosilalaridan foydalanishga asoslanadi. Gradientning qiymati qancha yukori bo'lsa, tasvirdagi muhim o'zgarishlar shuncha yaqqol ko'rindi.

Kompyuter grafikasi $Y=f(X)$ munosabat bilan beriladi, bunda X-son ko'rinishdigi ma'lumot, Y-tasvir, f – X ning son ko'rinishidagi ma'lumot ustida bajarilgan amallar. Agar X-tasvir va Y-tasvir bo'lsa, u xolda $Y=f(X)$ funksiya tasvirlarga raqamli ishlov berishni ifodalaydi, bunda f X tasvir ustida bajarilgan amallar.

Sirpanuvchi oyna usuli – 3x3, 5x5, yoki 7x7 ko'rinishdagi niqoblar yordamida tasvir piksellariga ma'lum maqsadda (filtratsiya, yo'qotish tasvir yorqinligini oshirish) ishlov berish usuli.

Tasvirlar ustida arifmetik amallar – tasvir matritsalari ustida qo'shish, ayirish, ko'paytirish, segmentlashtirish kabi amallarni bajarish.

Tasvirlar korrelyasiysi – ikki yoki uch tasvir orasidagi o'zaro korrelyasion bog'lanishlarni sirpanuvchi oyna usuli asosida korrelyasiya maydoni sifatida ifodalanishi.

Tasvirlarni mazmuniga mos qidirish - tasvirlarning katta to'plamidan, ma'lum mazmunga ega bo'lganligini topish. Tasvir mazmuni turlicha ifodalanishi mumkin, masalan o'xhashlikka oid terminlar orqali, yoki turli xil yuqori darajali qidiruv kriteriyalari(mezonlari)ga asoslangan terminlar asosida.

Vaziyat (joylashuv) taxlili- ma'lum obyektning kameraga nisbatan joylashishi yoki yo'naltirilishini aniqlash.

Xarakat - bunda video ma'lumotlarga ma'lum nuqtalar yoki obyektlar xarakatini aniqlash maqsadida ishlov beriladi. Masalan obyekt (odamlar, mashinalar) xarakatlarini kuzatish.

Segmentlashtirish - tasvirlar yoki videoma'lumotlarga ishlov berishning ma'lum bosqichida tasvirning qaysi nuqtalari va qismlari ishlov berishning keyingi bosqichida muhimligi haqida echim qabul qilinadi. Segmentlashtirish deganda tasvirni ma'lum ma'noda "birjinsli" qismlarga ajratish tushuniladi.

Vektorli tasvir - formallashtiriluvchi grafik primitivlar(to'g'ri chiziq, egri chiziq, o'qlar, yoqlar, aylana, ellips, uch o'lchamli obyektlar, matn va boshqalar) jamlanmasi sifatida tasvirlanadi.

Rastrli –tasvir har bir elementi bir qancha ranglarni tasvirlovchi ikki o'lchamli massiv ko'rinishida tasvirlanadi

Binar tasvir– (black and white) piksellar faqatgina 0 va 1 (qora va oq rang) qiymatlarini qabul qilishi mumkin.

Yarim rangli(kulrang yoki kulrangga yaqin tasvirlar – intensity, grayscale) – piksel minimaldan maksimal intensivlik(kuchli)gacha oraliqdagi ixtiyoriy rangning intensiv qiymatini olishi mumkin;

Ranglar jilosi (indexed) – piksel qiymati rangli piksellarning tasviri ba’zi rangli tizim(ranglar jilosi)larni o‘z ichiga oluvchi ranglar xaritasi(colormap) kataklarini ko‘rsatuvchi hisoblanadi.

Rangli yoki to‘liq rangli(truecolor, rgb) – rangli tashkil etuvchilarning intensivligi xaqida axborotni bilvosita saqlovchi piksellar, tasvirlar.

Fayldan tasvirni o‘qib olish funksiyasi – sintaksis: `D=imread(<fayl nomi>)` - `<fayl nomi>` fayldan ranglar jilosi bo‘lmagan tasvirni o‘qidi va uni D massivga joylashtiradi, `<fayl nomi>` faylga borish yo‘lini ko‘rsatadi,masalan, ‘c:\Image\Athena.bmp’.

Faylga tasvir yozish funksiyasi - sintaksis: `imwrite(S,<fayl nomi>)` –binar, yarim rangli yoki to‘liq rangli S tasvirni `<fayl nomi>` nomi bilan faylga yozish.

Tasvirni ekranga chiqarish funksiyasi – sintaksis: `imshow(S)` – ranglar jilosi bo‘lmagan tasvirni chiqarish, `imshow(I,n)` – yarim rangli I tasvirni chiqarish, n=1:256.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Harker M., O'Leary P. Computation of Homographies // Department of Product Engineering University of Leoben, Avstriya.
2. Wäldchen, Jana; Mäder, Patrick (2017-01-07). "Plant Species Identification Using Computer Vision Techniques: A Systematic Literature Review". *Archives of Computational Methods in Engineering*: 1–37. [doi:10.1007/s11831-016-9206-z](https://doi.org/10.1007/s11831-016-9206-z). ISSN 1134-3060.
3. Reinhard Klette (2014). *Concise Computer Vision*. Springer. ISBN 978-1-4471-6320-6.
4. Л. Шапиро, Дж. Стокман Компьютерное зрение — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. — 752 с.
5. Milan Sonka; Vaclav Hlavac; Roger Boyle (2008). *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*. Thomson. ISBN 0-495-08252-X.
6. Zhang Z.A Flexible New Technique for Camera Calibration // Microsoft Research, One Microsoft Way, SSHA, Redmond— 1998.
7. Tim Morris (2004). *Computer Vision and Image Processing*. Palgrave Macmillan. ISBN 0-333-99451-5.
8. Richard Szeliski (30 September 2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer Science & Business Media. pp. 10–16. ISBN 978-1-84882-935-0.
9. Pollefey M. Tutorial on 3d reconstruction // 2000 <http://www.esat.kuleuven.ac.be/~pollefey/tutorial/>.
10. Дэвид Форсайт, Жан Понс, Компьютерное зрение. Современный подход. —М.: «Вильямс», 2004. — 928 с.
11. Kagami, Shingo (2010). "High-speed vision systems and projectors for real-time perception of the world". *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition - Workshops*. 2010: 100–107. [doi:10.1109/CVPRW.2010.5543776](https://doi.org/10.1109/CVPRW.2010.5543776). Retrieved 2 May 2016.

12. Shi J., Tomasi C. Good features to track. // IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'94), IEEE Computer Society, Si-etl— 1994. [ttp://citeseer.ist.psu.edu/shi94good.html](http://citeseer.ist.psu.edu/shi94good.html)
13. Lucas B., Kanade T. An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision // Proc. of 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 1981.
14. William Freeman; Pietro Perona; Bernhard Scholkopf (2008). "Guest Editorial: Machine Learning for Computer Vision". *International Journal of Computer Vision*. **77** (1). doi:[10.1007/s11263-008-0127-7](https://doi.org/10.1007/s11263-008-0127-7). ISSN 1573-1405.
15. Kanade T. Detection and tracking of point features // TR Carnegie-Melon University, 1991.
16. А.А. Лукьяница, А.Г. Шишкин, Цифровая обработка изображений. — М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. — 518 с.
17. Richard Szeliski (2010). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer-Verlag. ISBN 978-1848829343.
18. Smith P., Sinclair D., Cipolla R., Wood K. Effective Corner Matching. // In Proc. of BMVC'98, V.2 — P.545–556, Velikobritaniya— 1998.
19. Jin H., Favaro P., Soatto S. Real-time Feature Tracking and Outlier Rejection with Changes in Illumination. // Intl. Conf. on Computer Vision, 2001
20. Konushin A. Slejenie za tochechnymi osobennostyami sseny, <http://ict.edu.ru/ft/002409/num4pntrac.pdf>
21. Steger, Carsten; Markus Ulrich; Christian Wiedemann (2018). *Machine Vision Algorithms and Applications* (2nd ed.). Weinheim: Wiley-VCH. p. 1. ISBN 978-3-527-41365-2. Retrieved 2018-01-30.
22. Gonsales R., Vuds R., Eddins S. Sifrovaya obrabotka izobrazeniiv srede Matlab/ Moskva: Texnosfera, 2006. – 616 s. ISBN 5-94836-092-X
23. Etienne, E.K. and Nachtegael, M. [2000]. *Fuzzy Techniques in Image Processing*, Springer-Verlag, NY.
24. Seth Colaner (January 3, 2016). "A Third Type Of Processor For VR/AR: Movidius' Myriad 2 VPU". www.tomshardware.com.

- 25.Желтов С.Ю. и др. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения. — М.: Физматкнига, 2010. — 672 с.
- 26.Marchand-Maillet, S. and Sharaiha, Y. M. *Binary Digital Image Processing: A Discrete Approach*, Academic Press, NY.
- 27.Lim, J. S. *Two-Dimensional Signal and Image Processing*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- 28.J. R. Parker (2011). *Algorithms for Image Processing and Computer Vision* (2nd ed.). Wiley. ISBN 978-0470643853
- 29.Andrews, H. C. *Computer Techniques in Image Processing*, Academic Press, NY.
- 30.Ritter,G.X. and Wilson, J.N. [2001]. *Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra*, CRC Press, Boca Raton, FL.
- 31.<http://www.bmva.org/visionoverview> The British Machine Vision Association and Society for Pattern Recognition Retrieved February 20, 2017.
- 32.Richard J. Radke (2013). Computer Vision for Visual Effects. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-76687-6.
- 33.Pedram Azad; Tilo Gockel; Rüdiger Dillmann (2008). *Computer Vision – Principles and Practice*. Elektor International Media BV. ISBN 0-905705-71-8.
- 34.Akmalbek Abdusalomov, Taeg Keun Whangbo “An Improvement for the Foreground Recognition Method using Shadow Removal Technique for Indoor Environments” World Scientific Publishing Company, *International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing*, Indexed in SCIE. Vol. 15, No. 4(2017)May. www.worldscientific.com/worldscinet/ijwmip
- 35.МГУ нинг “Введение в компьютерное зрение” ва “Дополнительные главы компьютерного зрения” маҳсус курслари видео маърузалари, Антон Конушин (Anton Konushin): [http://www.lektorium.tv/course/?id=22847.](http://www.lektorium.tv/course/?id=22847)

- 36.Wilhelm Burger; Mark J. Burge (2007). *Digital Image Processing: An Algorithmic Approach Using Java*. Springer. [ISBN 1-84628-379-5](#).
- 37.Nikos Paragios and Yunmei Chen and Olivier Faugeras (2005). *Handbook of Mathematical Models in Computer Vision*. Springer. [ISBN 0-387-26371-3](#).
- 38.R. Fisher; K Dawson-Howe; A. Fitzgibbon; C. Robertson; E. Trucco (2005). *Dictionary of Computer Vision and Image Processing*. John Wiley. [ISBN 0-470-01526-8](#).

Mundarija

	Kirish.....	3
I-qism.	Kompyuter ko'rishiga kirish	4
1-bob.	Kompyuter ko'rishining rivojlanish tarixi.....	4
1.1.	Kompyuter ko'rishi va mashina ko'rishi.....	4
1.2.	Kompyuter ko'rishining amaliyotga tadbiqlari.....	6
1.2.1.	Timsollarni aniqlash.....	7
1.2.2.	Tasvilar va sahnalarni tiklash.....	8
1.2.3.	Mashina ko'rishi tushunchasi.....	8
1.2.4.	Mashina ko'rishining asoslari.....	9
1.2.5	Kompyuter ko'rishi tizimi.....	11
2-bob.	Matlab tizimining Image Processing Toolbox dasturiy paketida tasvirlarga raqamli ishlov berish.....	13
2.1.	Tasvirlar tiplari va fayllari bilan ishlash.....	13
2.2.	Ma'lumotlar sinflari va tasvirlar tiplarini o'zgartirish.....	20
3-bob.	Tasvirlarni diskretlash va kvantlash.....	24
3.1.	Diskretlash jarayoni va tasvirlarni kvantlashtirish.....	24
4-bob.	Tasvirlarda geometrik shakl almashtirishlar.....	27
4.1.	Tasvirlarda geometrik shakl almashtirishlarni amalga oshirish funksiyalari.....	27
4.2.	Tasvirlar o'lchamlarini o'zgartirish imresize funksiyasi.....	30
4.3.	Tasvirlarni burish imrotate funksiyasi.....	33
4.4.	Tasvirlarda affin shakl almashtirishlar.....	35
5-bob.	Tasvirlarni segmentlashtirish.....	44
5.1.	Tasvirlarni segmentlashtirish usullari.....	44
5.1.1.	Chegaralarni umumlashtirish usuli asosida segmentlashtirish.....	44
5.1.2.	Tasvirni qismlarga ajratish usuli asosida	46

	segmentlashtirish.....	
5.1.3.	Segmentlashtirish natijalarini bloklarga almashtirish funksiyasi.....	46
5.1.4.	Yorug‘likni kesish usuli.....	51
6-bob.	Tasvirlarni tahlil qilishning gistogrammalar usuli.....	54
6.1.	Tasvirning taqsimlangan yorqinlik gistogrammasini qurish funksiyalari.....	54
6.2.	Tasvirlar orasidagi bog‘lanishni korrelyasiya maydonini shakllantirish asosida o‘rganish.....	66
7-bob.	Image Processing Toolbox dasturiy muhitida tasvirlarni shovqinlardan tozalash funksiyalari.....	71
7.1.	Tasvirlarga shovqin qo‘sish va shovqinlardan tozalash funksiyalari.....	71
7.2.	Image Processing Toolbox dasturiy muhitida tasvirlarni shovqinlardan tozalash bosqichlari.....	72
8-bob.	Tasvirlarni qayta tiklash.....	77
8.1.	Tasvirlarni buzish/ qayta tiklash jarayoni modeli.....	77
8.2.	Matlab dasturlash muhiti yordamida tasvirlarni qayta tiklash jarayonini modellashtirish.....	78
8.3.	Tasvirlarni filtrlash usullari.....	82
II – qism.	Tasvirlar va sahnalarga Open CV muhitida ishlov berish.....	86
9-bob.	Tasvirlarni Open CV muhitida yuklash va vizuallashtirish.....	86
9.1.	Tasvirlarni Open CV muhitida yuklash.....	86
9.2.	Tasvir gistogrammasini Open CV muhitida xosil qilish va ko’rsatish.....	91
10-bob.	Tasvir gistogrammalarini tenglashtirish (ekvalizatsiyalash)	100

10.1.	Tasvir histogrammasini OpenCV muxitida tenglashtirish va ko‘rsatish.....	100
10.2.	Tasvir histogrammasi ekvalizatsiya qilish usullari.....	101
11-bob.	Tasvir qirralarini aniqlashda Sobel operatoridan foydalanish.....	107
11.1.	Tasvir qirralarini OpenCV muxitida aniqlash va ko‘rsatish	107
11.2.	Sobel operatori.....	108
12-bob.	Tasvirlarni segmentatsiya operatsiyalari yordamida regionlarga ajratish.....	115
12.1.	Tasvir regionlarini OpenCV muhitida segmentatsiyalash va ko‘rsatish.....	115
12.2.	Tasvir segmentatsiyasini Open CV muhitida amalga oshirish.....	118
13-bob.	Tasvirni tekislash, xiralashtirish.....	125
13.1.	Tasvirni OpenCV muhitida tekislash filtrlari..... TESTLAR.....	125
	GLOSSARIY.....	135
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	166
		171

QAYDLAR UCHUN

R.N.Usmanov, T.A.Kuchkorov, A.B.Abdusalomov

KOMPYUTER KO'RISHI

O'quv qo'llanma

Toshkent – «Aloqachi» – 2018

Muharrir:

Tex. Muharrir:

Musavvir:

Musahhiha:

Kompyuterda

Sahifalovchi:

