

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

KOMPYUTER KO'RISHI

O'quv qo'llanma



TOSHKENT 2018

004
443

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

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

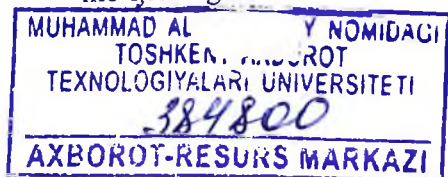
**R.N.USMANOV,
T.A.KUCHKOROV, A.B.ABDUSALOMOV**

KOMPYUTER KO'RISHI

(O'quv qo'llanma)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

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



TOSHKENT – 2018

UO‘K: 004.382

KBK: 32.973

U 73

R.N.Usmanov, T.A.Kuchkorov, A.B.Abdusalomov, Kompyuter ko‘rishi, T.: «Aloqachi», 2018, 176 bet.

ISBN 978–9943–5569–2–8

Ushbu O‘quv qo‘llanma kompyuter injiniringi mutaxassisligi magistrarlari uchun mo‘ljallangan. O‘quv qo‘llanmada kompyuter ko‘rishi fanining maqsad va vazifalari, kompyuter ko‘rishi texnologiyasining amaliy tatbiqlari 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, hamda Matlab muhitining Image Processing Toolbox paketi asosida tasvirlarni turli tipdagi ishlash muammolari uslubiy misollar yordamida ko‘rsatilgan. O‘quv qo‘llanmaning ikkinchi qismida tasvirlar va sahnalar OpenCV muhitida ishlash amaliyoti keltirilgan. Bunda tasvirlarni filtrlash, chegaralarini topish, tasvirlarni xalaqitlardan tozalash kabi mavzular uslubiy misollar vositasida ko‘rsatib o‘tilgan.

UO‘K: 004.382

KBK: 32.973

U 73

Taqrizchilar:

- | | |
|-----------------|--|
| A.Khaydarov | M.Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti “Amaliy matematika va kompyuter tahlili” kafedrasida dotsenti, f-m.f.n |
| O.J.Bobomurodov | Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Axborot texnologiyalarining dasturiy ta‘minoti” kafedrasida mudiri, t.f.d |

ISBN 978–9943–5569–2–8

© «Aloqachi» nashriyoti, 2018.

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 obyektarni 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 magistrarlari uchun mo‘ljallangan.

1-qism. Kompyuter ko'rishiga kirish

1-bob. Kompyuter ko'rishning rivojlanish tarixi

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

1.1. Kompyuter ko'risi va mashina ko'risi

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

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

Kompyuter ko'risi 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 fotografiyasi.

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

Kompyuter ko'risi apparat va dasturiy qismlardan tashkil topadi va shu sababli kompyuter ko'risi 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, neyronlari va miya tuzilishiga vizual tasir qiluvchilar ustida katta tadqiqotlar olib borildi. Bunday tadqiqotlqr natijasida biologik tizimlarning turli murakkablik 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)

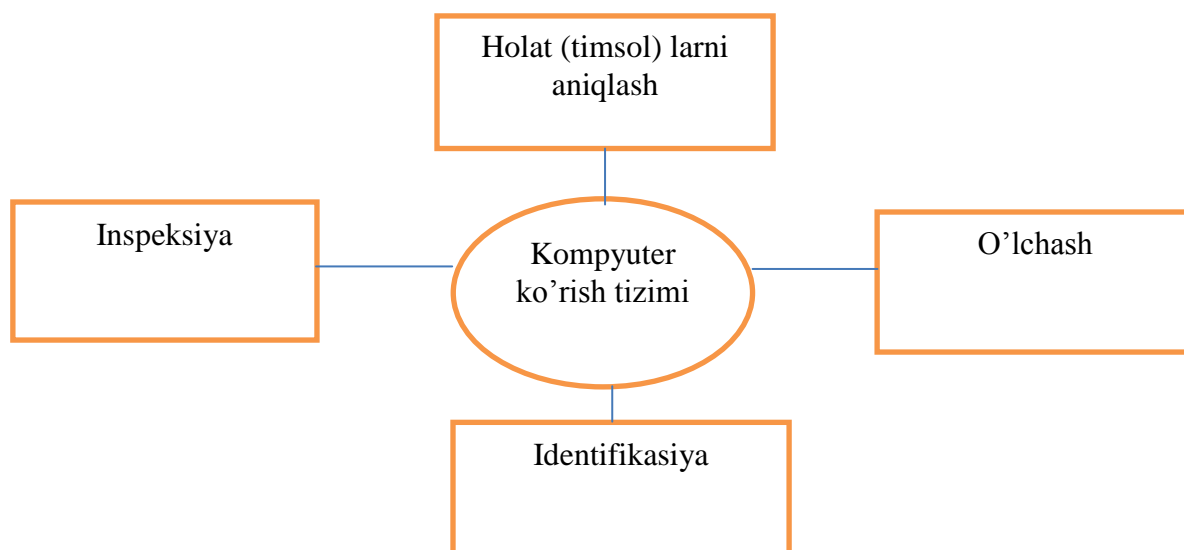
ishlov berishda cheklanganligini ta'kidlash lozim. Tasvirlarga ishlov berishda statistik usullar (tasvir yorqinligini o'rganishda), affin geometriyasi (tasvirlarni ko'chirish, masshtabini o'zgartirish, burish) kabi fanlar imkoniyatlaridan foydalaniladi. SHu o'rinda tasvirlarga raqamli ishlov berish yoki 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 kabilar 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 amaliyotga tadbiqlari

Kompyuter ko'rishi masalalarini umumiy xolda 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-videoma’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 foydalanib 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 foydalaniladi, 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'nalishning 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'nalishini 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'luqli 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

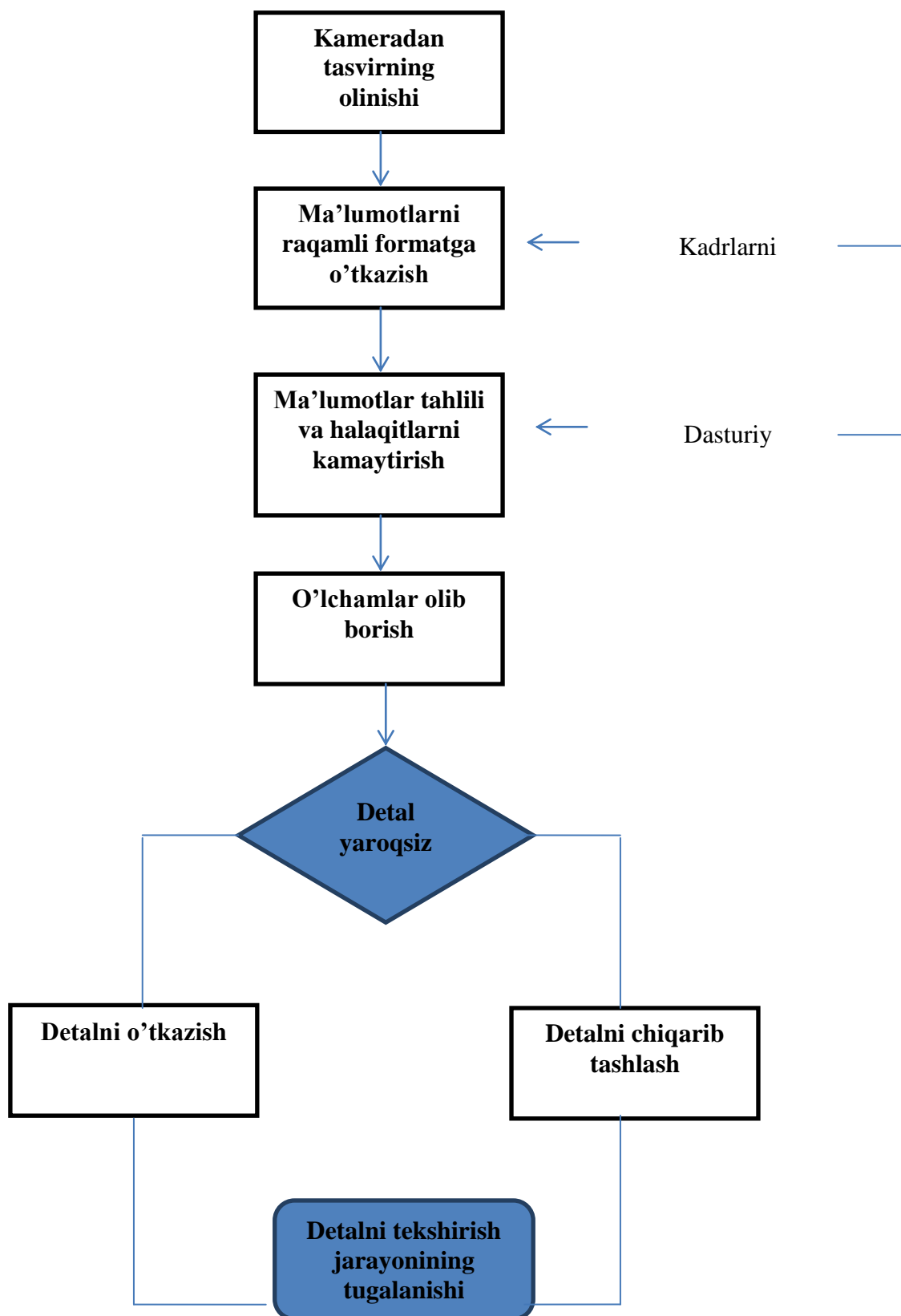
Mashina ko'rish texnologiyasida tasvirlarga ishlov berishning quyidagi usullari qo'llaniladi:

- 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'xshash 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.
- Obyektlarning nuqtaviy xususiyatlarini taqqoslash.

Mashina koʻrishi tizimining strukturasi quyida keltirilgan:



1.2–rasm. Mashina koʻrishi 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-chiqarish qurilmalari yoki aloqa kanallarini o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, mashina ko‘rishi tizimi tasvirlarga ishlov beruvchi maxsus dasturiy ta’minotni 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’minoti 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 chiqarish masalalarini echishga yo‘naltirilgan injenerlik yo‘nalishi bo‘lib xisoblanadi. Kompyuter ko‘rishi esa tadqiqotlar olib borishning kengroq, umumiyroq 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 olinadigan ma’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 kontrastlilikini 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 xarakterga 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 kategoriyalar 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, egri chiziq, o'qlar, yoylar, 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 oraliq'ining 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'inishida 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



2.1-rasm

To'liq rangli tasvir R,G,B intensivlik qiymatini o'lchashda uch o'lchamli massiv ko'inishida 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'inishida saqlanadi. Xar bir ranglar jilosi tasvir uchun 2 o'lchamli kamalak massivi mavjud.

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 foydalaniladi(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-binar;
- 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 ishlash

Tasvir haqidagi axborot olish funksiyasi: *imfinfo*

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

Info strukturasi 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 strukturasi 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.

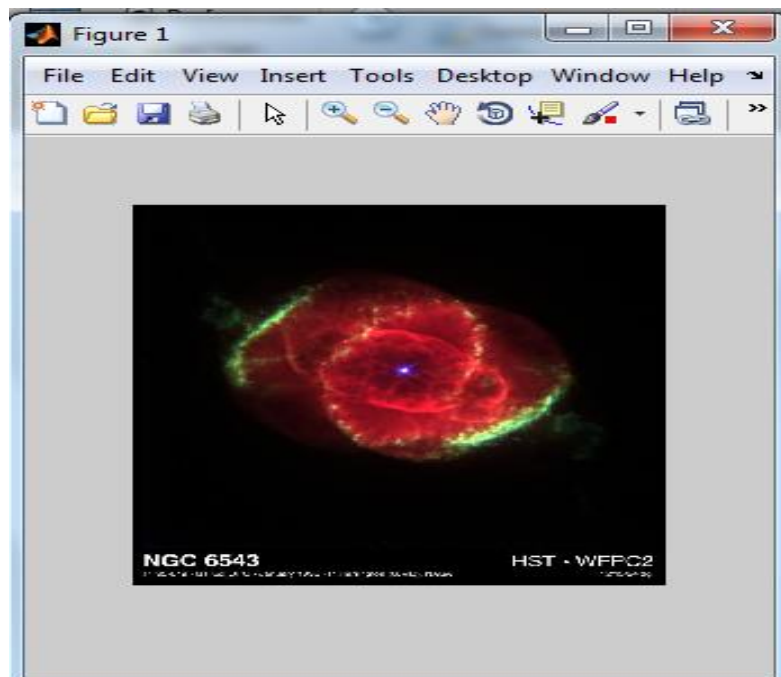
1.3-jadval. info strukturasi birinchi 9 ta maydoni.

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 vaqti
<i>FileSize</i>	Raqam	Baytlarda fayl 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

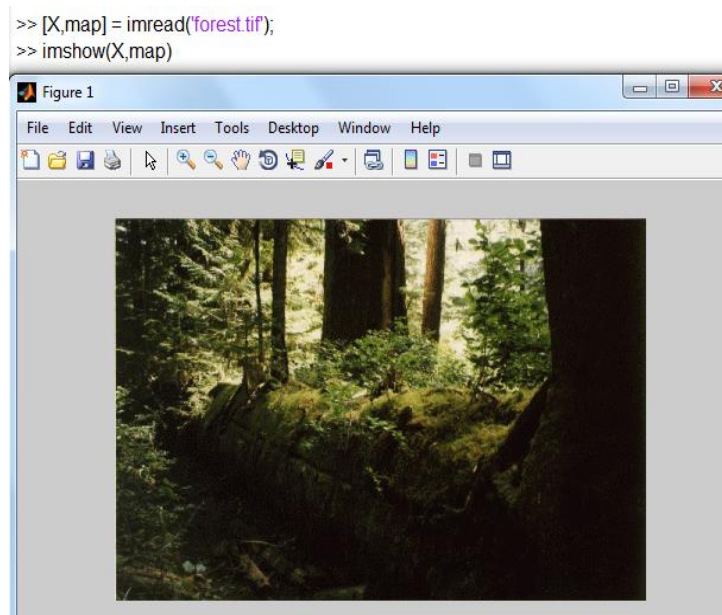
Sintaksis `D=imread(<fayl nomi>)` - `<fayl nomi>` fayldan ranglar jilosi bo‘lmagan tasvirni o‘qidi va uni `D` massivga joylashtiradi, `<fayl nomi>` faylga borish yo‘lini ko‘rsatadi,masalan, ‘`c:\Image\Athena.bmp`’.

`[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 birladi.

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.

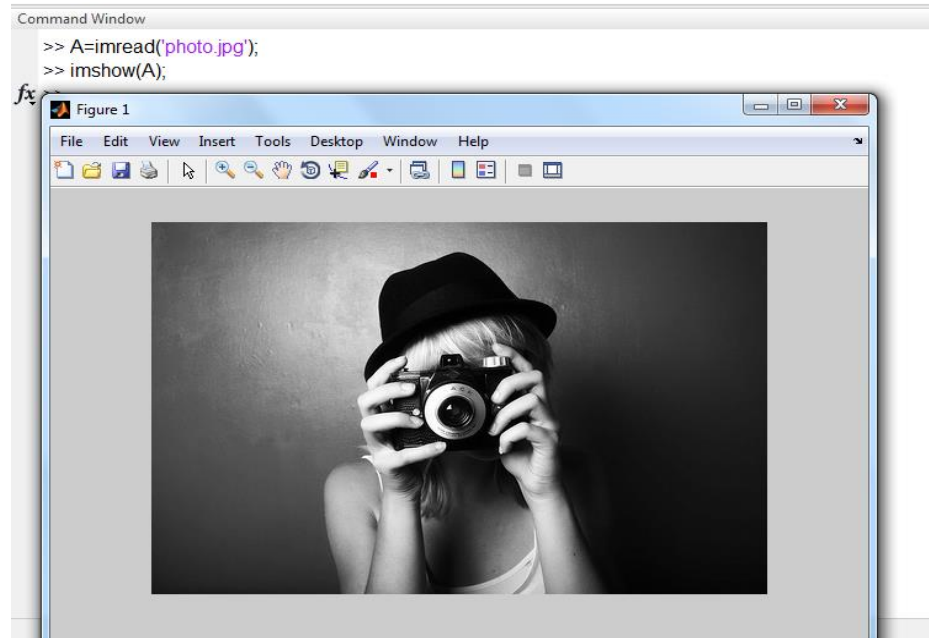
imshow(X,map) - ranglar jilosi X tasvirni chiqarish, map-kamalak.

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

imshow(I,[low high]) funksiya yarim rangli I tasvirni chiqaradi, qo‘shimcha 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 ishlatiladi:

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:

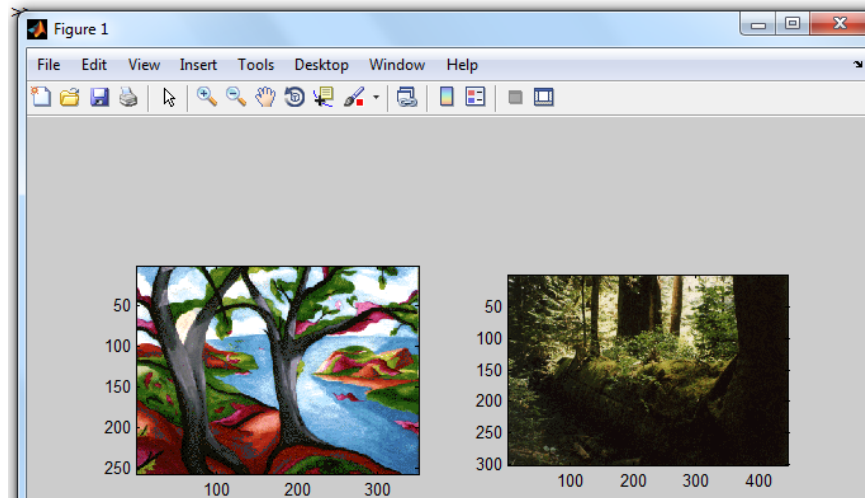
```
>>load trees
```

```
>>[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 foydalaniladi.

Sintaksis

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

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

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

Sintaksis

$D = mat2gray(S)$

Tasvirni uint8 formatida ifodalash uchun $im2uint8$ funksiyasidan foydalaniladi.

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.

$X_D = im2double(X_S, 'indexed')$ – 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, $n=64$;

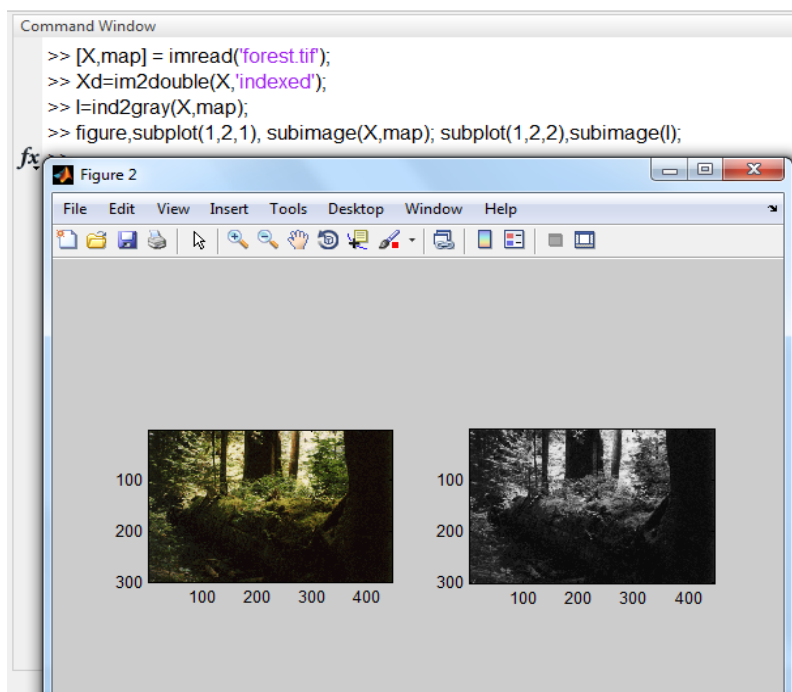
$RGB = ind2rgb(X, map)$ – ranglar jilosi tasvirni to‘liq rangli tasvirga almashtirish;

$[X, map] = rgb2ind(RGB)$ - 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 gorizontaal 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 gistogrammasini xosil qiling va histeq funksiyasidan foydalanib tasvir yorqinligining tekis taqsimoti gistogrammasini tuzing .

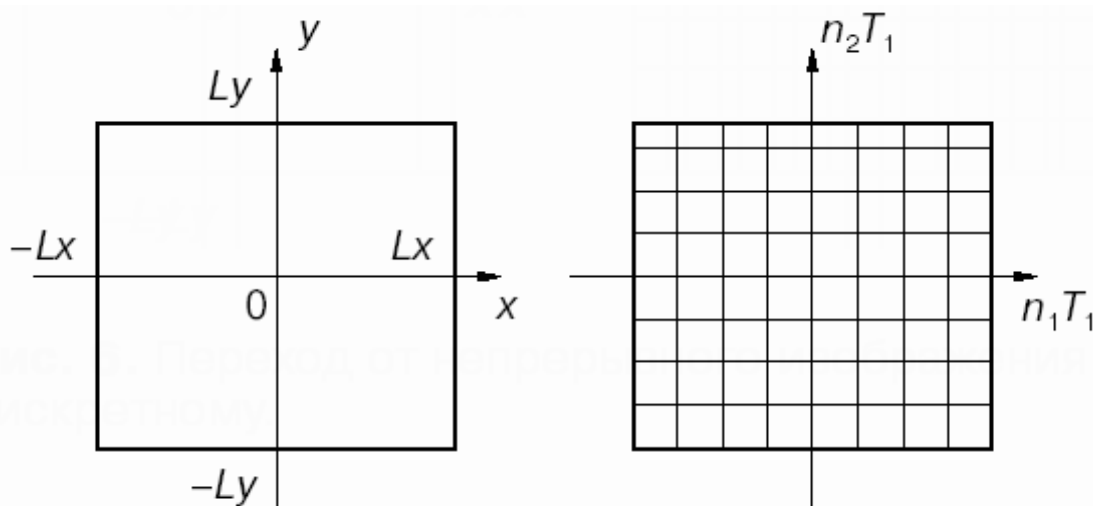
1. Savollar

1. Tasvir piksellarining qanday ma'lumotlar(formatlar) sinfi mavjud?
2. Rastrli tasvirlarning qaysi tiplari *IPT* paketida ishlatiladi?
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:

$$f(n_1T_1, n_2T_2) = f(x, y) \mid x = n_1T_1, y = n_2T_2;$$

$$f(n_1T_1, n_2T_2) = f(n_1, n_2).$$

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:

$$M_x = [2L_x / T_1], M_y = [2L_y / T_2].$$

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

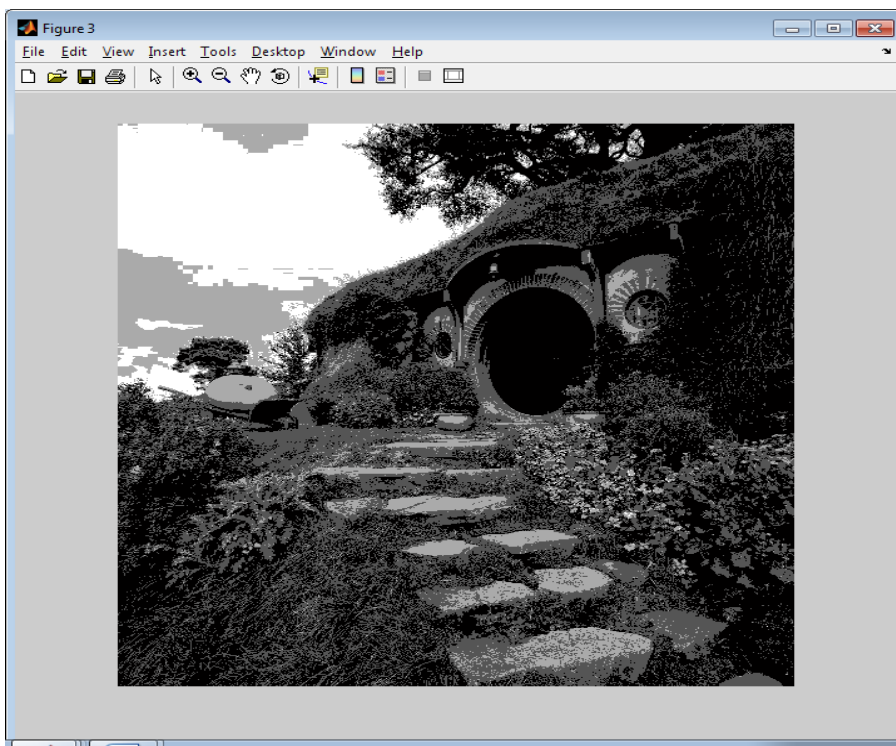
spektr kengligi w , kichik diskretlash qadam T . Amaliy diskretlashda qidirmoq qoniqarli munosabatlar:

$$T \leq 2\pi / w.$$

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;  
>> [INDX] = quantiz(I(:,), p);  
>> figure,imshow(I)  
>> I1 = reshape(INDX,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 kiriting:

```
function kvant (I,p);
```

```
[M N] = size(I);
```

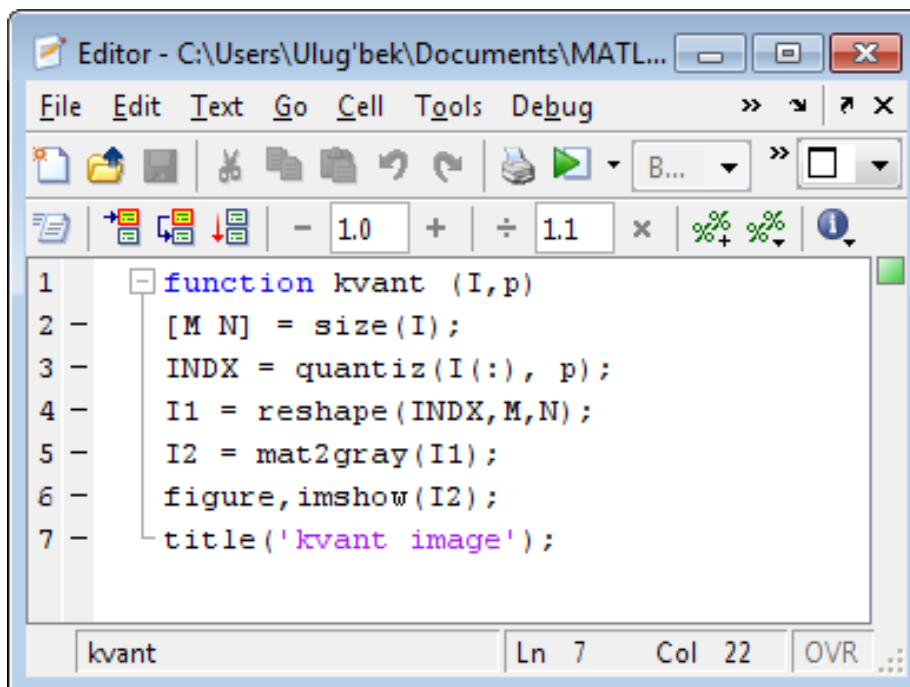
```
INDX = quantiz(I(:, p));
```

```
I1 = reshape(INDX,M,N);
```

```
I2 = mat2gray(I1);
```

```
figure,imshow(I2);
```

```
title('kvant image');
```



The image shows a screenshot of a MATLAB editor window. The window title is "Editor - C:\Users\Ulug'bek\Documents\MATL...". The menu bar includes "File", "Edit", "Text", "Go", "Cell", "Tools", and "Debug". The toolbar contains various icons for file operations, editing, and execution. The main text area contains the following MATLAB code:

```
1 function kvant (I,p)
2 [M N] = size(I);
3 INDX = quantiz(I(:, p));
4 I1 = reshape(INDX,M,N);
5 I2 = mat2gray(I1);
6 figure,imshow(I2);
7 title('kvant image');
```

The status bar at the bottom shows "kvant", "Ln 7", "Col 22", and "OVR".

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 kursori bilan belgiladi.

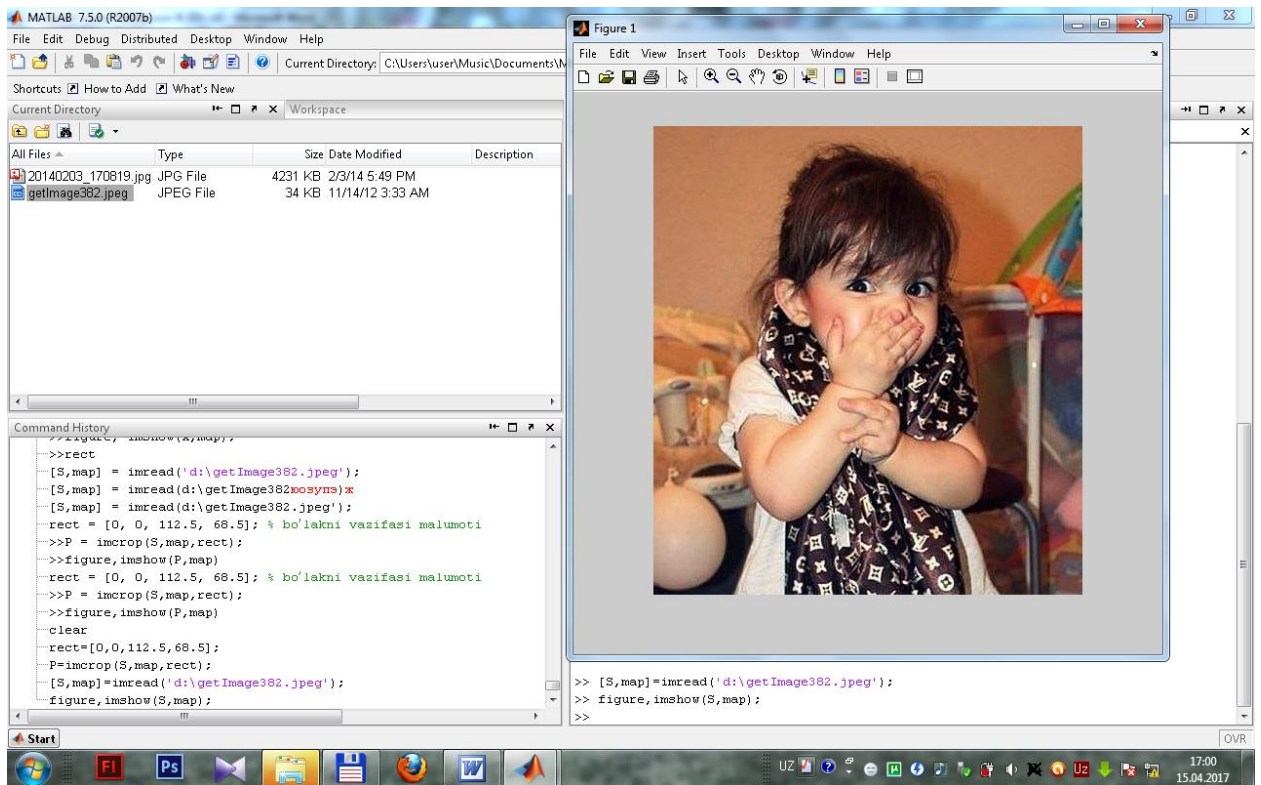
Rect vektori, aniqlovchi qismi, to'rt elementdan tashkil to'kan: [Xmin, Ymin, w, h], Xmin va Ymin – to'rtburchakni tepa va chap burchaklari; w – kengligi; h – balandligi.

1-topshiriq.

Sichqoncha yordamida bo'laklarga ajratish.

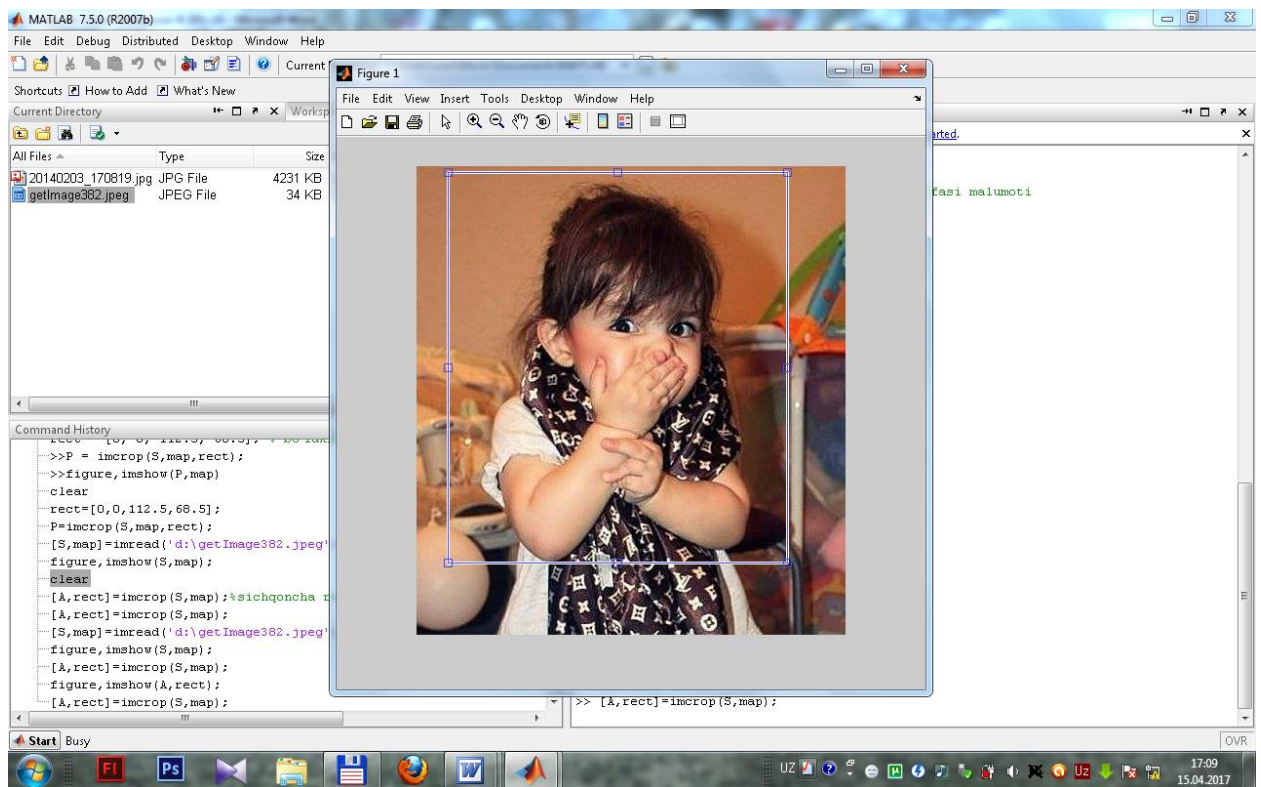
```
>>[S,map] = imread('getImage296.jpeg');
```

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



4.1-rasm. Kirish tasviri

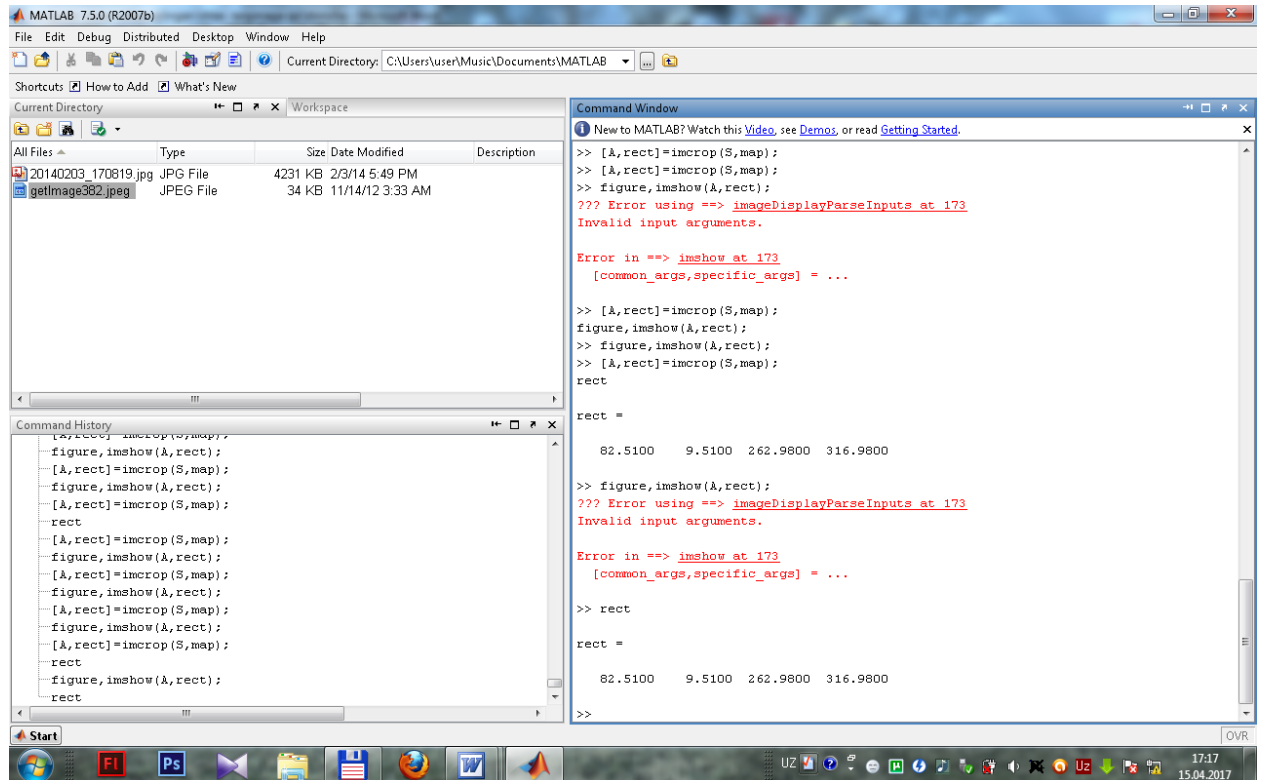
>>[A,rect] = imcrop(S,map); % sichqoncha ramkasi



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

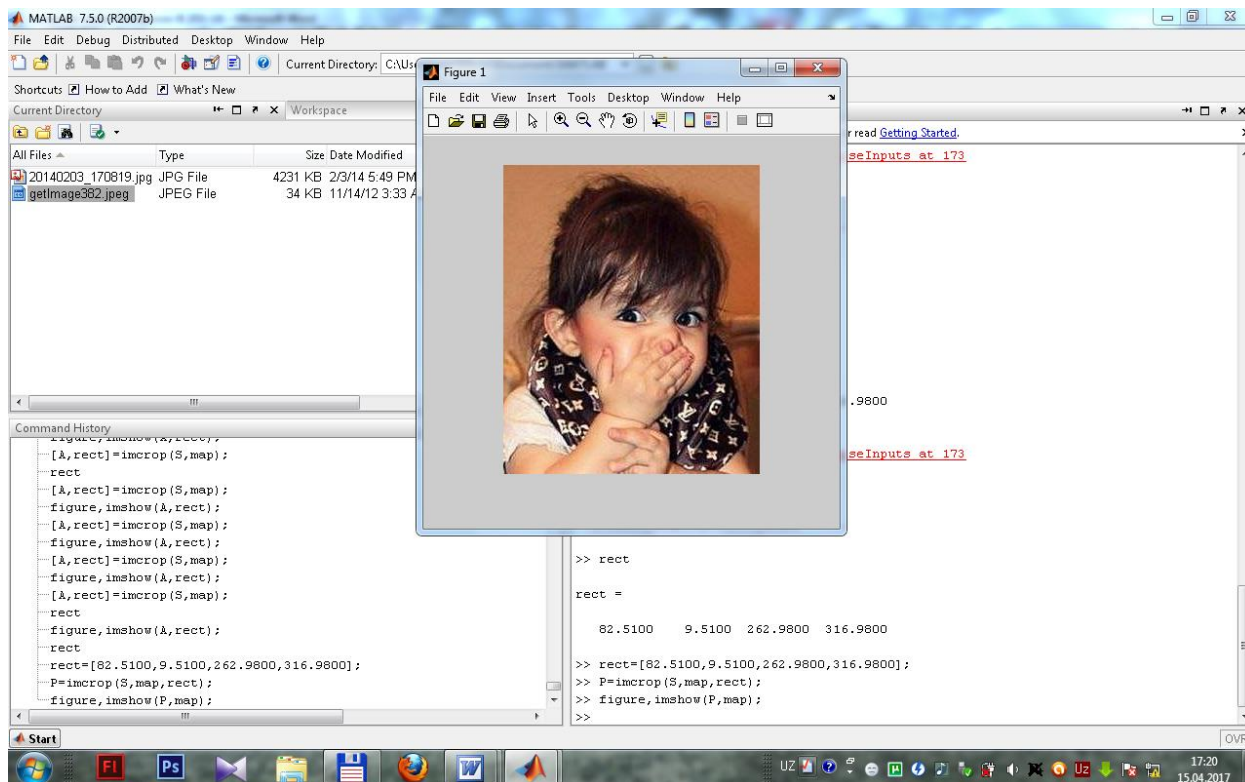
2-topshiriq .

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:

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

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

$\gg [S, \text{map}] = \text{imread}('lebyonok.jpg');$

$\gg I = \text{rgb2gray}(S, \text{map});$ % oq-qora rasmga o'zgartirish

>> *imshow(I)*

>> *figure,imshow(imresize(I,2)), title('nearist')*

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



4.5-rasm.Kirish tasviri

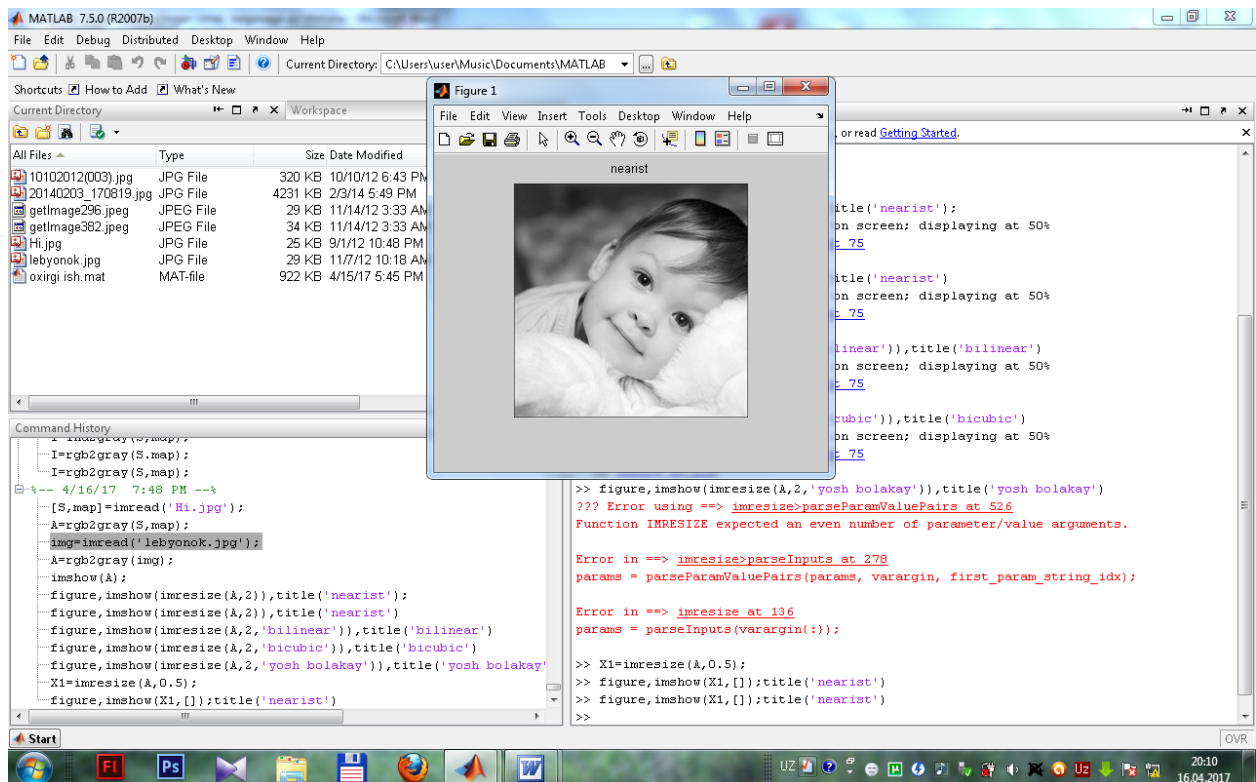
>> *figure,imshow(imresize(I,2,'bicubic')),title('bicubic')*

4-topshiriq .

Oq-qora tasvirlarni kichiklashtirish

>> *X1 = imresize(I,0.5);*

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



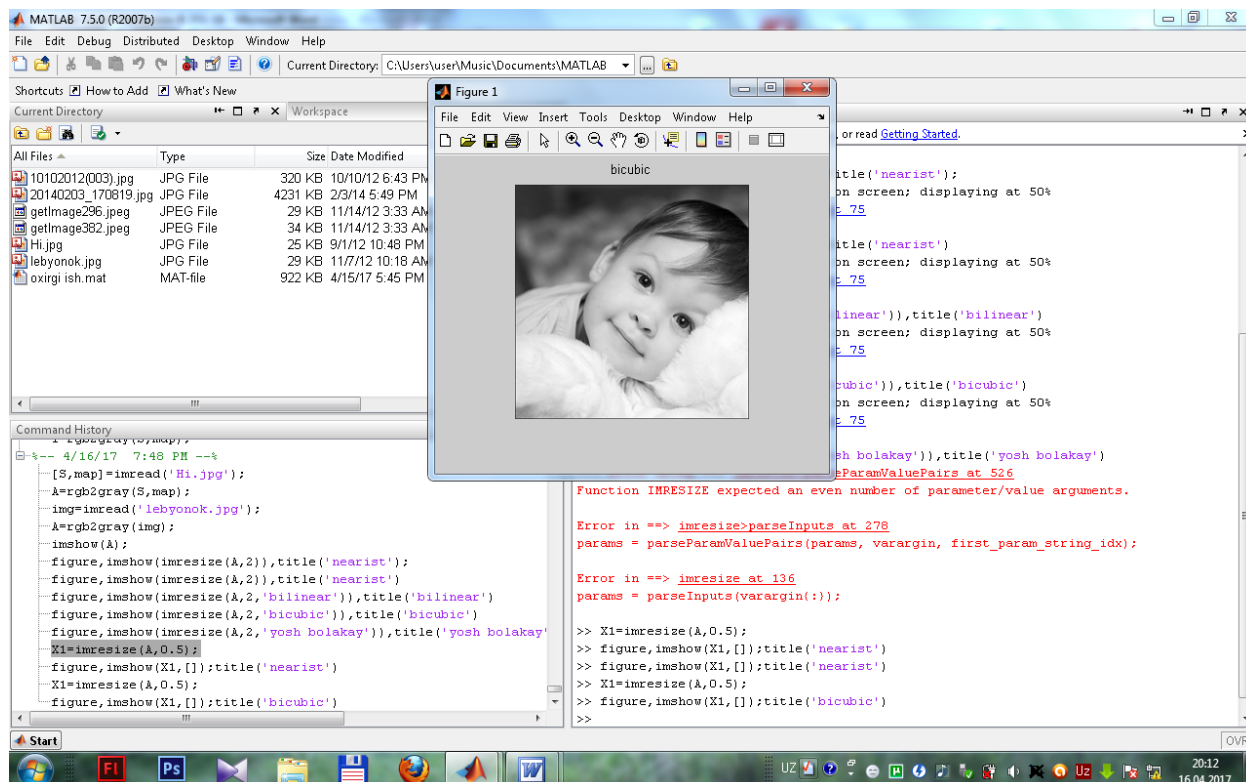
4.6-rasm.Kirish tasvirini imresize funksiyasi yordamida kichiklashtirish

```

>> 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:

$$D = imrotate(S, angle, method)$$

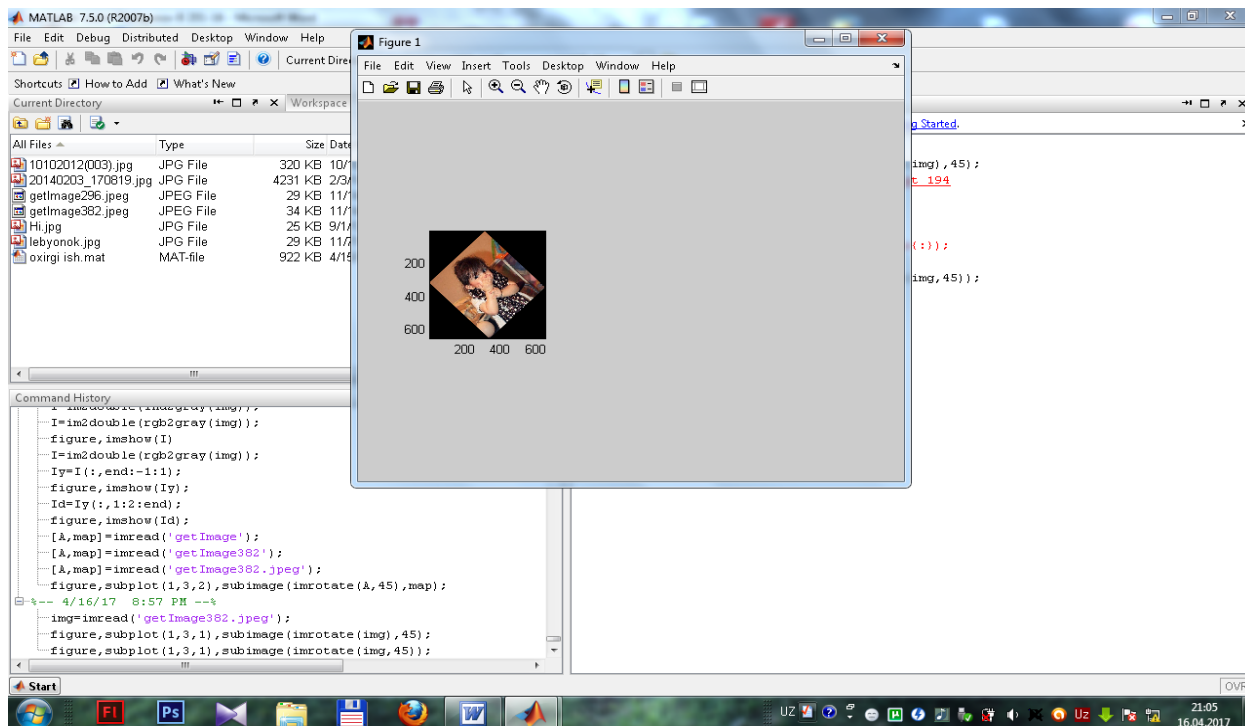
S Tasvirni burishlar orqali D rasm hosil qilinadi va intero'lyasiyani malum bir metodlaridan foylanadi. Burilish burchagi gradusda beriladi. Bu parametr musbat bo'lganda burilish soat strelkasi yo'nalishiga qarshi, manfiy bo'lganda soat strelkasiga to'g'ri yo'nalgan bo'ladi.

5-topshiriq .

Palitrani tasvirni soat strelkasi bo'yicha 45 gradusga buring.

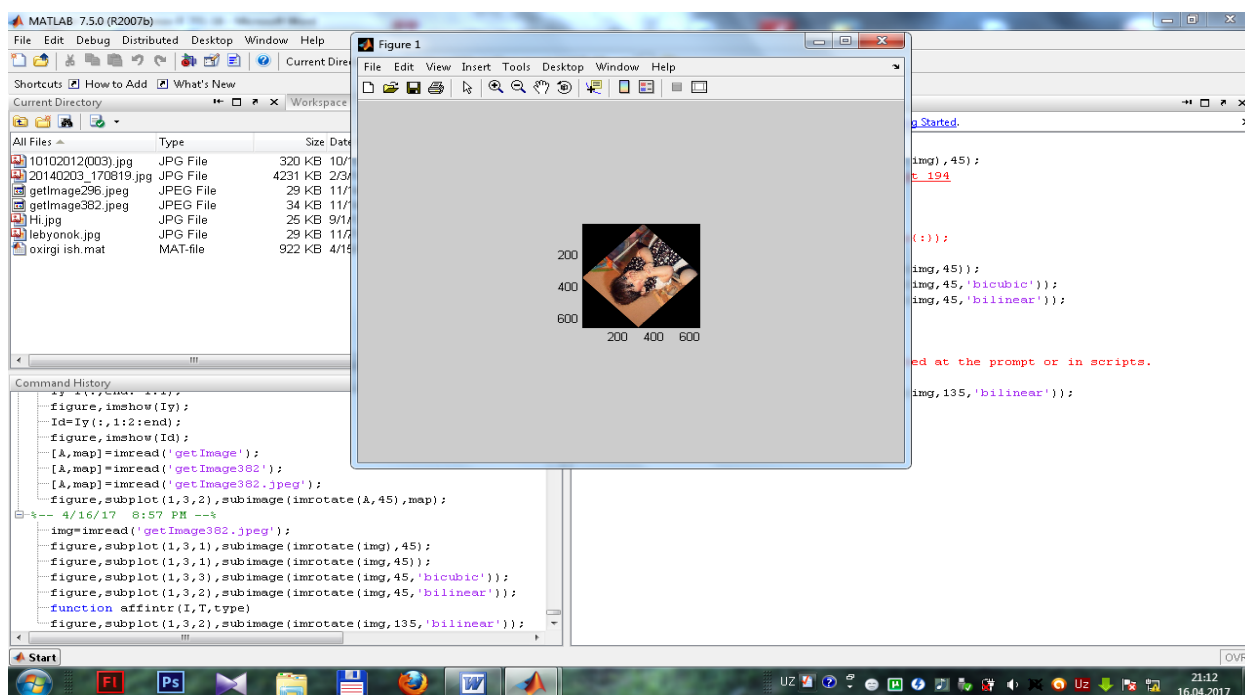
```
>>[D,map] = imread(c:\image\Chip.bmp');
```

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



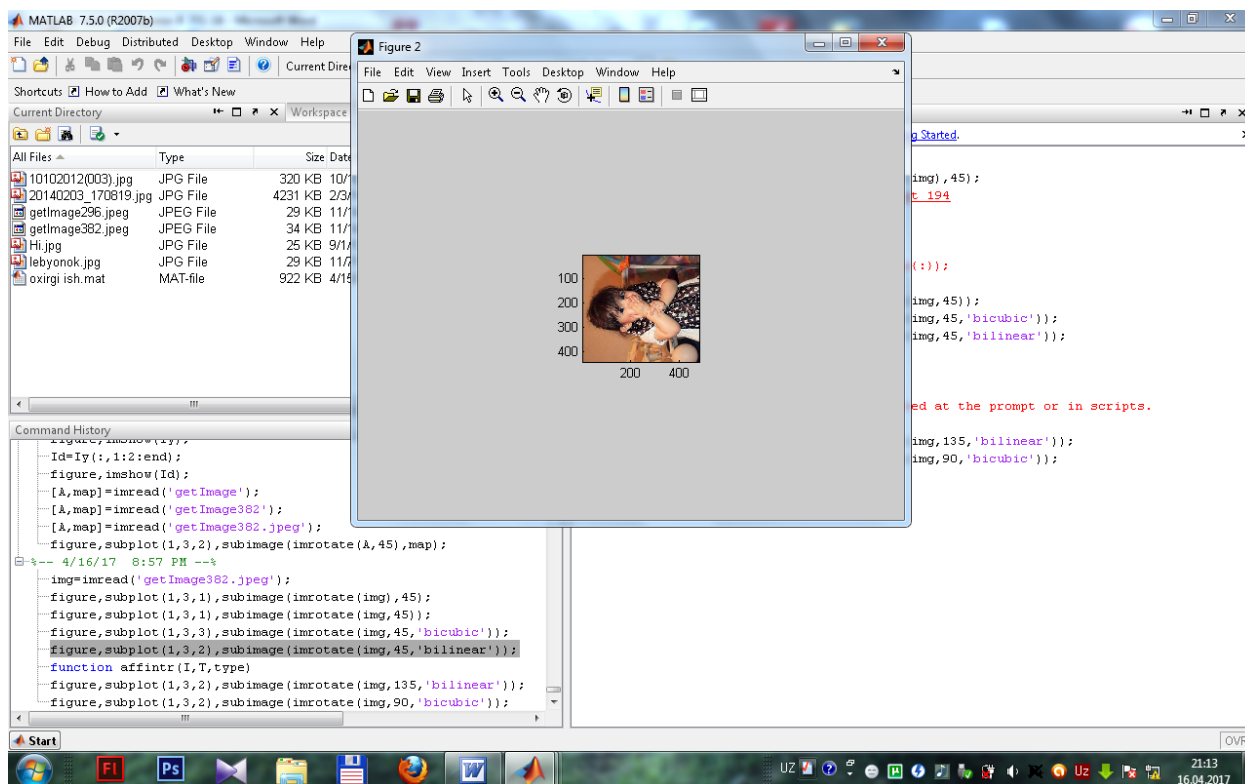
4.8-rasm.Tasvirga *imrotate* funksiyasi yordamida 45 gradusga burish

>>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:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w \\ z \\ 1 \end{bmatrix} T \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & 0 \\ t_{21} & t_{22} & 0 \\ t_{31} & t_{32} & 0 \end{bmatrix}$$

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

Tip	Affin matritsasi T	Koordinata tenglamasi
Kengaytirish	$\begin{vmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{aligned} X &= S_x W \\ Y &= S_y Z \end{aligned}$
Burish	$\begin{vmatrix} \cos(a) & \sin(a) & 0 \\ -\sin(a) & \cos(a) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{aligned} x &= w \cos(a) - z \sin(a) \\ y &= w \sin(a) + z \cos(a) \end{aligned}$
Almashtirish (gorizontal)	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{aligned} x &= w + az \\ y &= z \end{aligned}$
Almashtirish (vertikal)	$\begin{vmatrix} 1 & b & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{aligned} x &= w \\ y &= bw + z \end{aligned}$
Uzatish	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ S_x & S_y & 1 \end{vmatrix}$	$\begin{aligned} X &= W + S_x \\ Y &= Z + S_y \end{aligned}$

IPT paketida fazoviy o'zgarishlar tform-struktura deb nomlangan ko'rinishda beriladi. Topshiriq uchun struktura maketform funksiyasida ishlatilishi 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 chiziqlicha va paralel chiziqlar parallelegicha 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'griligicha qoladi, faqat paralel chiziq ko'rinishidan kesishish nuqtasi o'chirilgan paralel bo'lmagan ko'rinishga o'tadi.

Imtransform funksiyasini Affin funksiyalaridagi rasmlarda ishlatilishi.

Sintaksis

$D = imtransform(I, tform, type, P)$

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

$\gg D = imtransform(I, tform, 'FillValue', 0.5);$

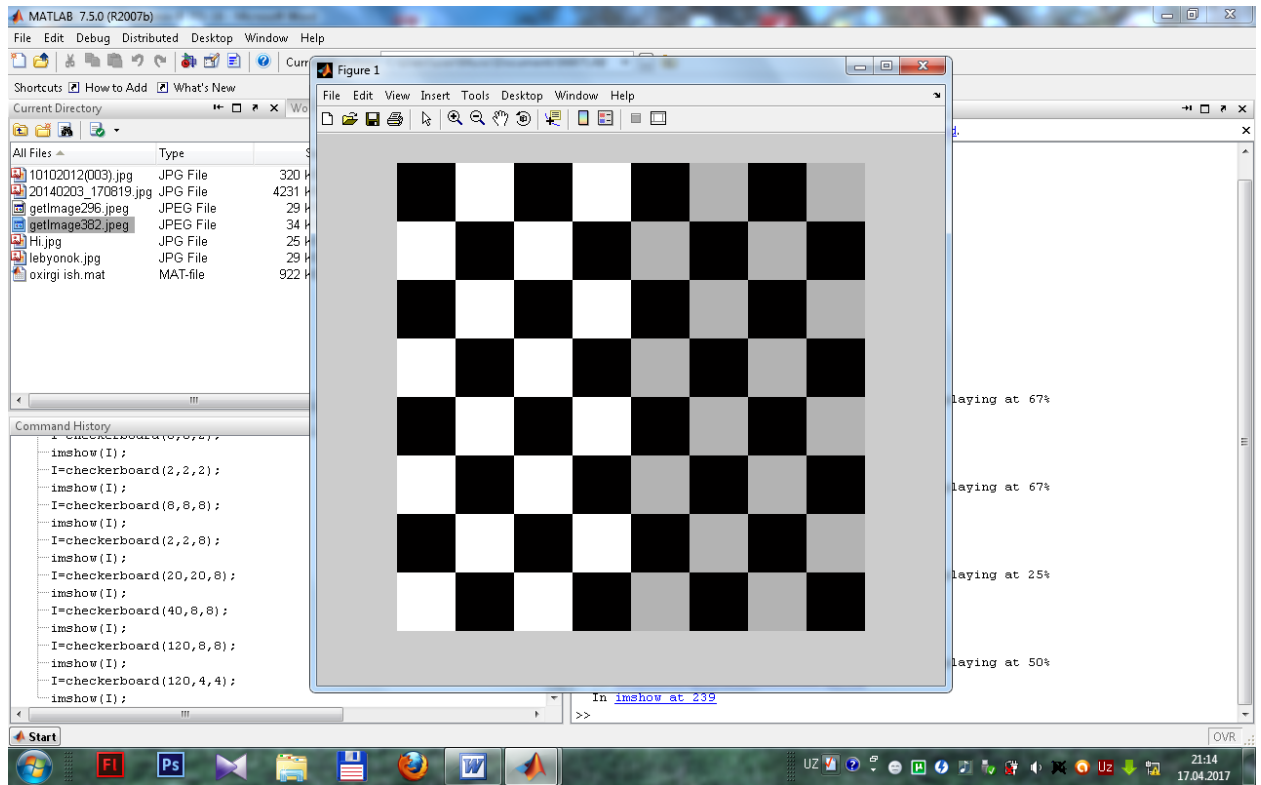
Shahmat doskasi tasvirida ba'zida bo'ladigan o'zgarishlarni namoyish etish uchun, checkerboard funksiyasi hosil qilinadi.

$I = checkerboard(N, P, Q);$

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 katakli 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);
```

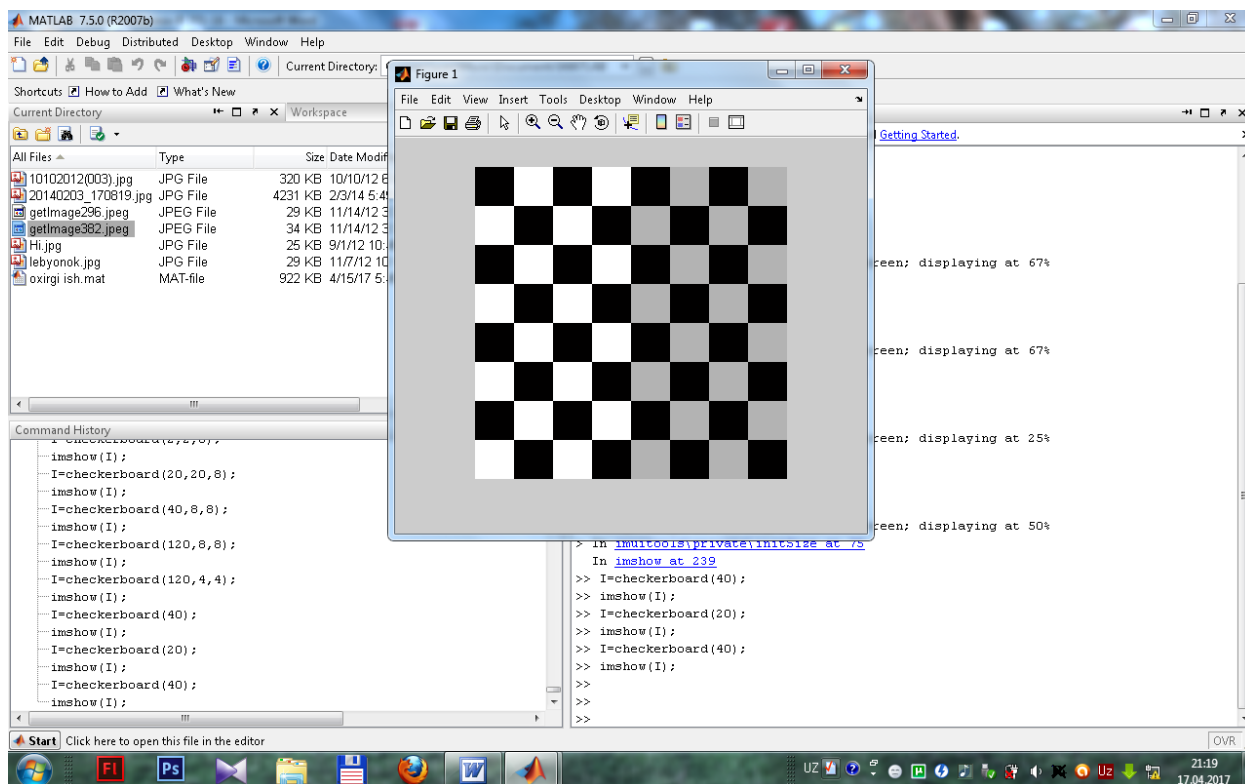
```
figure, imshow(II)
```

```
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=makeform('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 – $I_y = I(:,\text{end}:-1:1)$;
- tasvirni ikki yondan siqish – $I_d = I(1:2:\text{end},1:2:\text{end})$;

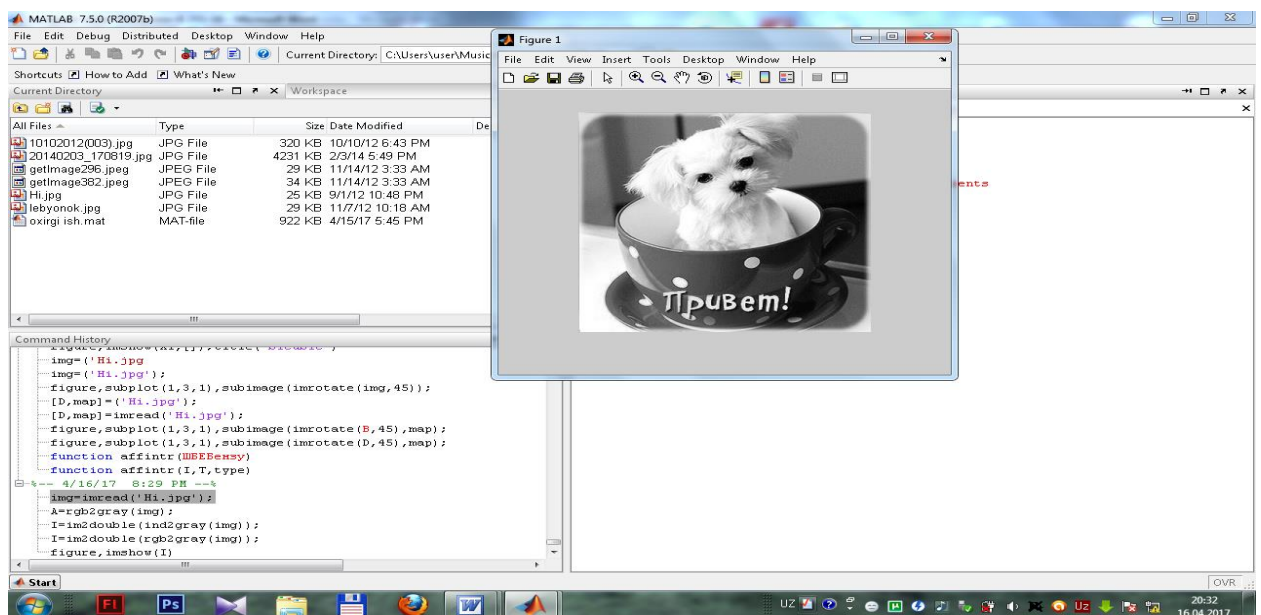
7-topshiriq .

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

```
>>[x,map]=imread('Hi.jpg');
```

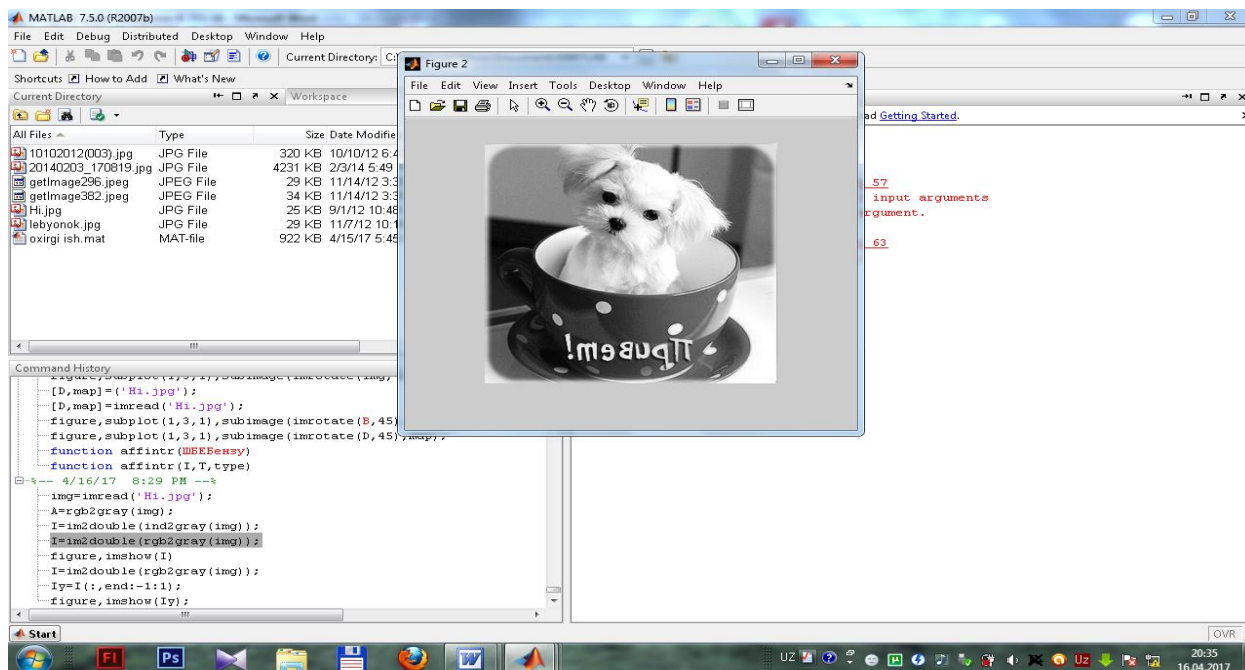
```
>>I=im2double(ind2gray(x,map));
```

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



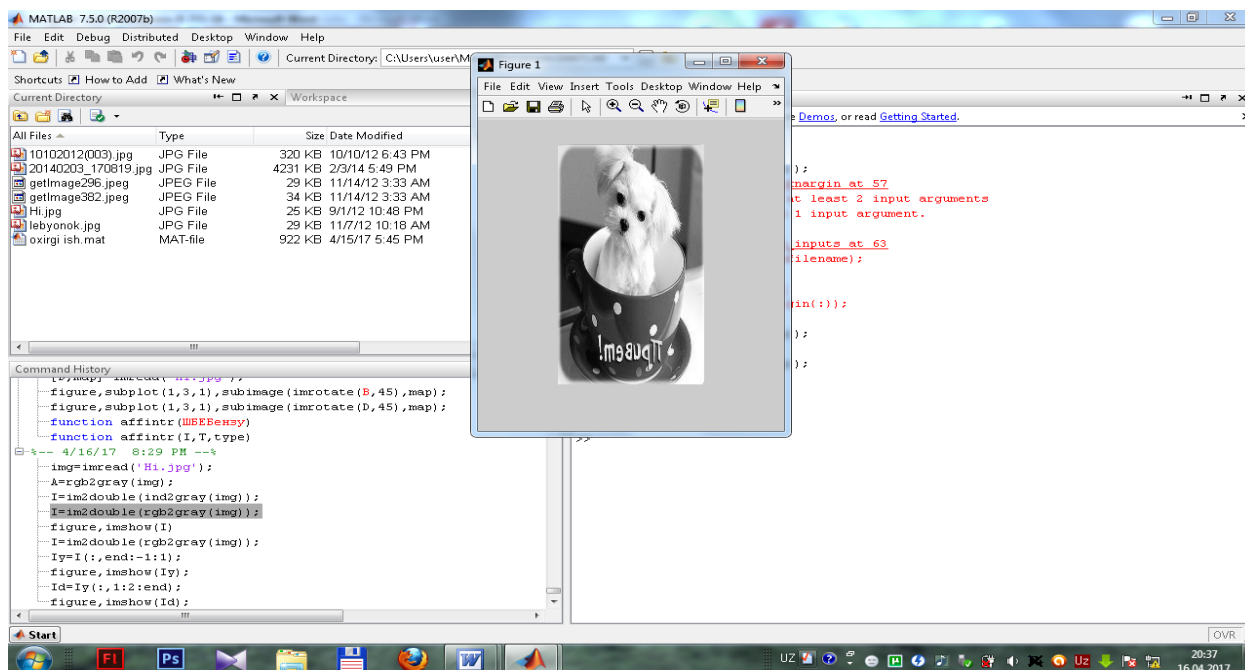
4.12-rasm. Siqilgan tasvir

```
>>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 ishlash 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'g'ri 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 (Sx, Sy) marta cho‘zish
12	Tasvirlarni vertikaliga va gorizontaliga (a,b) birlashtirish
13	Tasvirni vertikaliga va gorizontaliga (Sx, Sy) 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

1. imcrop funksiyasini bo‘laklarga qanday yo‘llar bilan ajratish mumkin.
2. Razmer o‘zgartirish funksiyasi uchun qanday argumentlarni ishlatish kerak?
3. Aylantirish funksiyasi uchun qanday argumentlardan foydalanish kerak?
4. Affin matritsasi qanday beriladi?
5. a) kengaytirish uchun; b)almashtirish uchun; c)burish uchun; d)uzatish uchun?
6. Tasvirni oynaga akslantirish qanday amalga oshiriladi?
7. 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 aniqlanadi. Tabiiy belgilarga misol sifatida tasvirdagi obyektning tuzilishi, teksturasi, yorug‘ligini olish mumkin. Sun‘iy belgilarga misol sifatida yorug‘likning taqsimlanish gistogrammasi, 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‘shish 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 diapazondagi 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);
```

```
SI = f(J);
```

```
end
```

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

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

```
seedvalue = SI(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 ishlatiladi. 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

$A = qtdecomp(I, threshold, mindim)$

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‘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.

$ID = qtsetblk(IS, A, dim, vals)$

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* parametrda segmentatsiya natijalarini kvadro-daraxt ko‘rinishida tasvirlovchi siyraklashgan massiv ko‘rsatiladi.

qtdecomp funksiyasining *qtgetblk* va *qtsetblk* funksiyalari bilan 8x8 pixel

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'lmagan bloklar piksellariga 0 qiymati beriladi.

3-topshiriq. Katta bo'lmagan 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 =
40002020
00000000
00002020
00000000
20204000
00000000
20200000
00000000
```



```

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 =
11111100
11111100
11111100
11111100
11110000
11110000
00000000
00000000

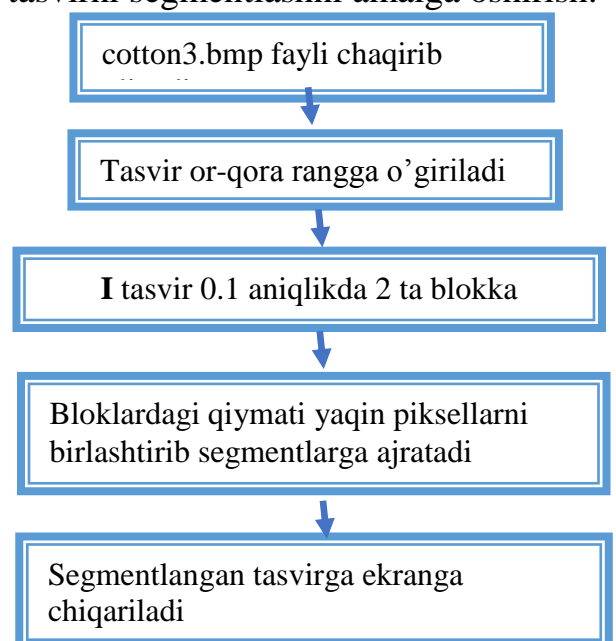
```

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

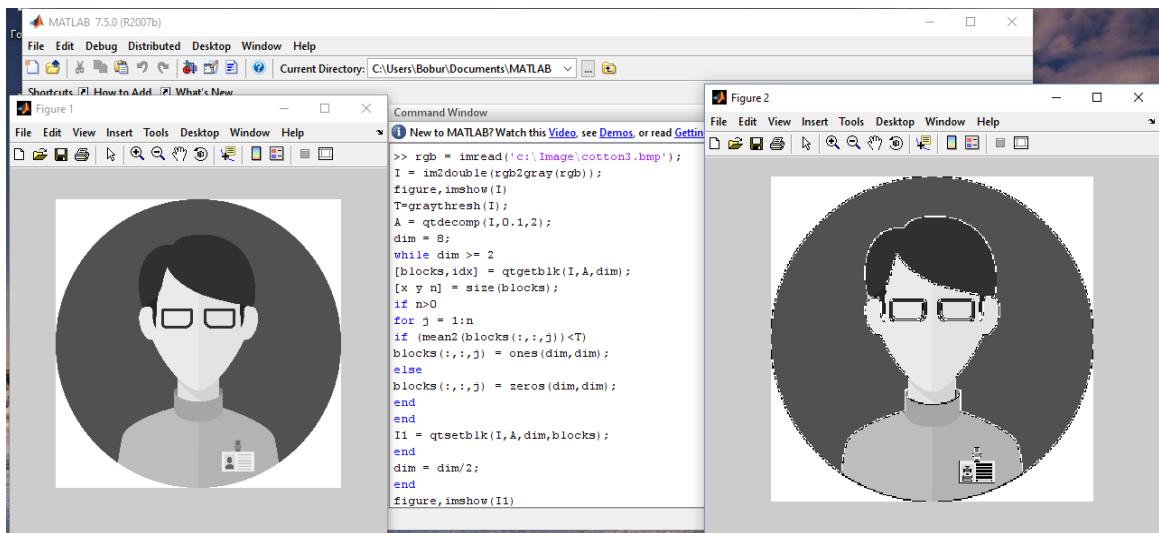
```



```

for j = 1:n
if (mean2(blocks(:,:,j))<T)
blocks(:,:,j) = ones(dim,dim);
else
blocks(:,:,j) = zeros(dim,dim);
end
end
end
I1 = qtsetblk(I,A,dim,blocks);
end
dim = dim/2;
end figure,imshow(I1)

```



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

Sintaksis.

$BW = roicolor(S, low, high)$

$BW = roicolor(S, v)$

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 palitrasi 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 gistogramma 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 amalga oshirish.

```
[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)

```

```

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
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 gistogramma 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 foydalaniladi?
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 hisoblanadi, 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 ishlash 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'g'ri 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 = histeq(Is,n);
```

```
ID= 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 jimlik holatida 64 ga teng. Uni ko'rsatmasdan ham histeq funksiyasidan foydalanishimiz mumkin.

ID = histeq (Is, hgram)- funksiyasi bu kiruvchi tasvir kontrastini biz oldindan bergan 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.

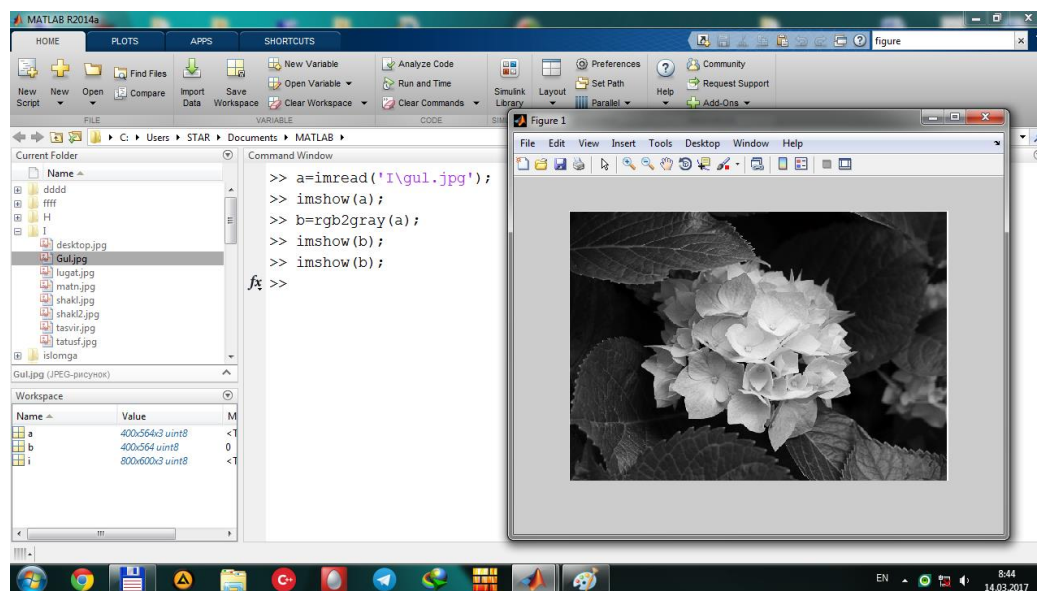
Buning uchun bir necha qadamlardan foydalanamiz.

1-qadam. Tasvir yuklanadi.

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

2-qadam. Uni kulrang holatga o'tkazamiz.

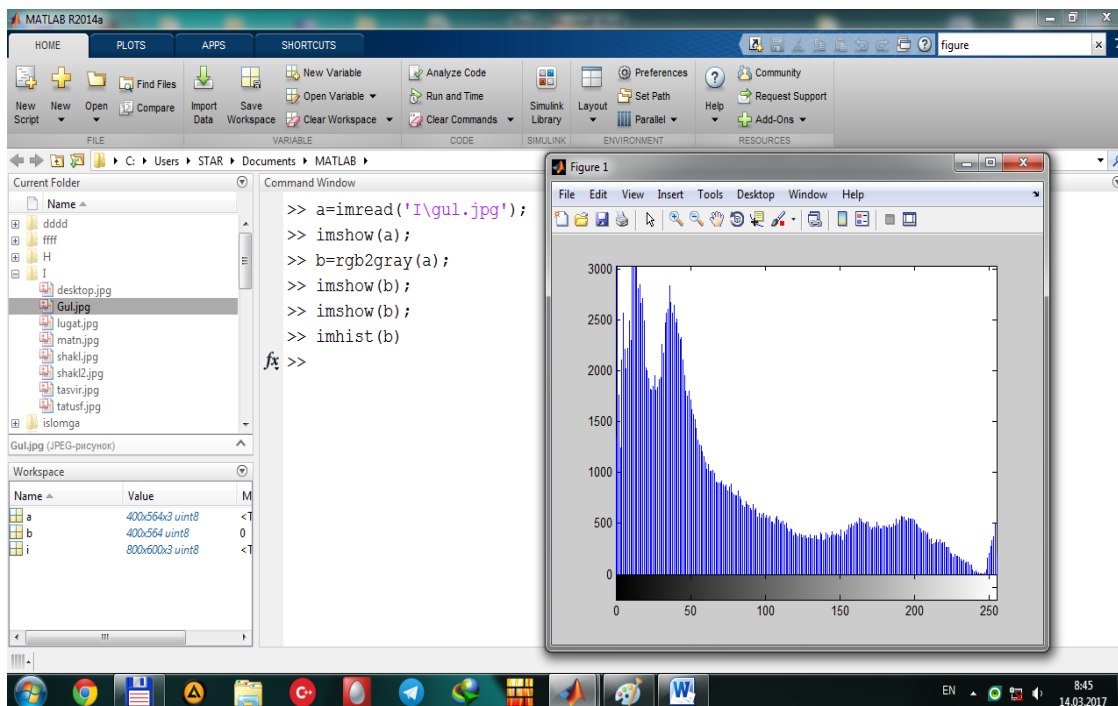
```
>>b=rgb2gray(a); imshow(a);
```



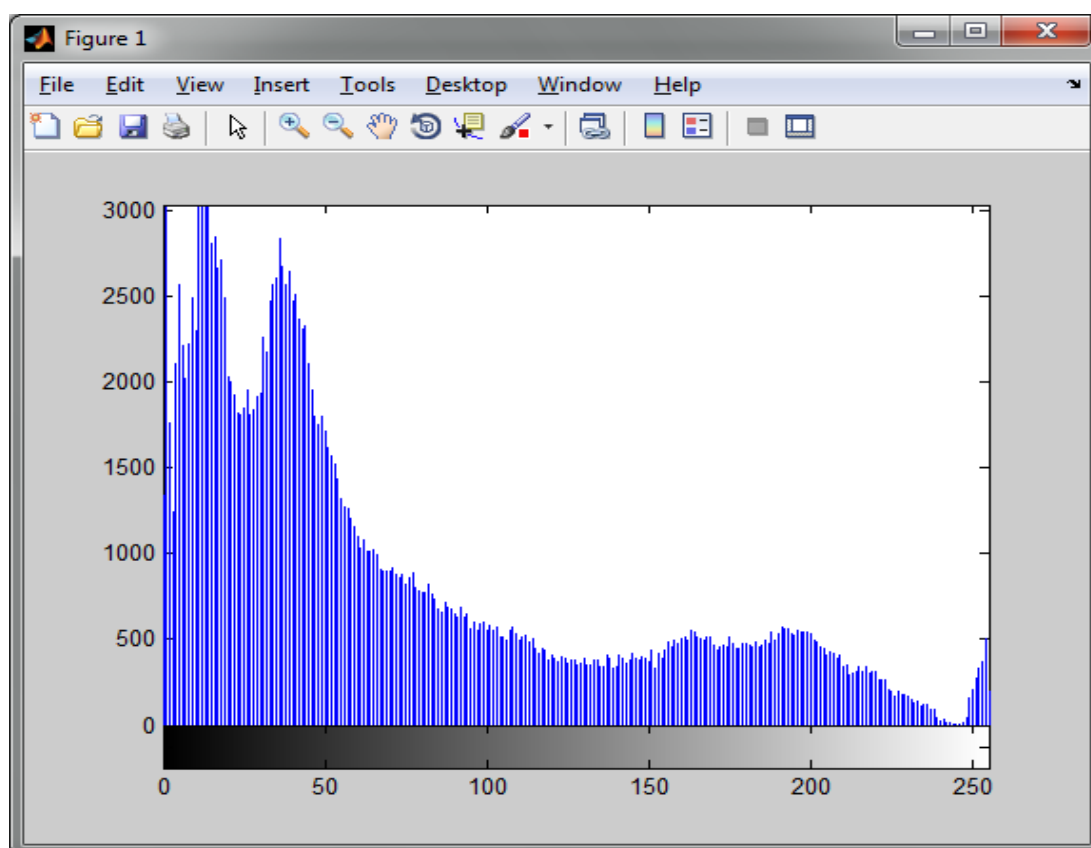
6.1-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri

2-qadam. Olingan natijani gistogrammasini chizamiz.

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

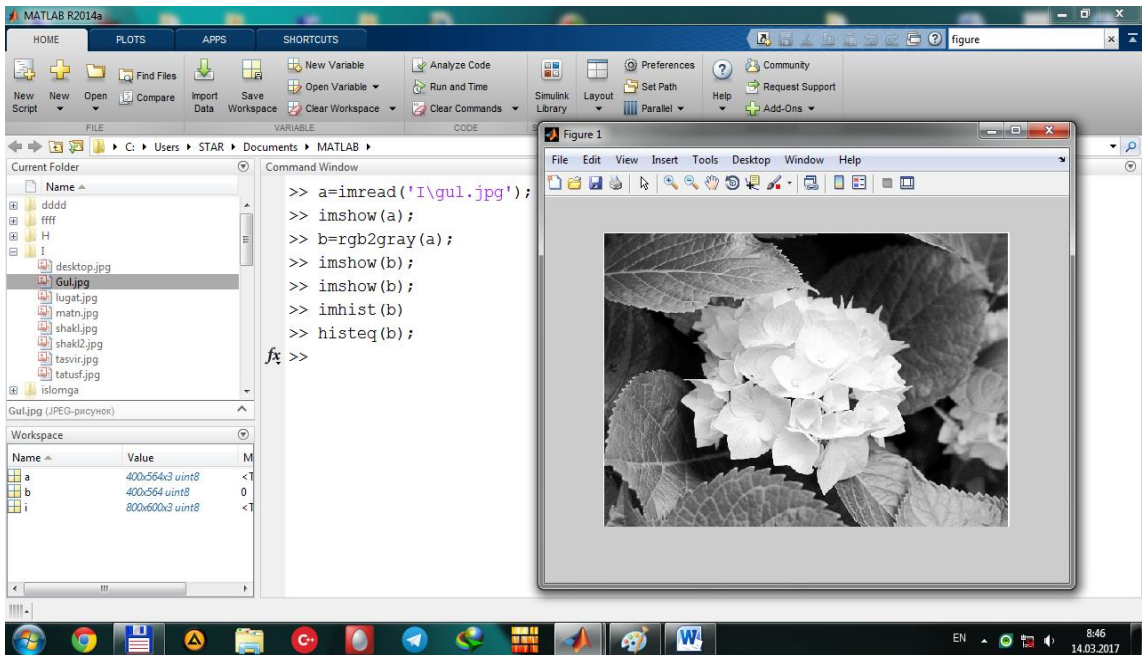


6.2-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri gistogrammasini hisoblash dasturi



6.3-rasm. Kulrang formatdagi kirish tasviri gistogrammasi

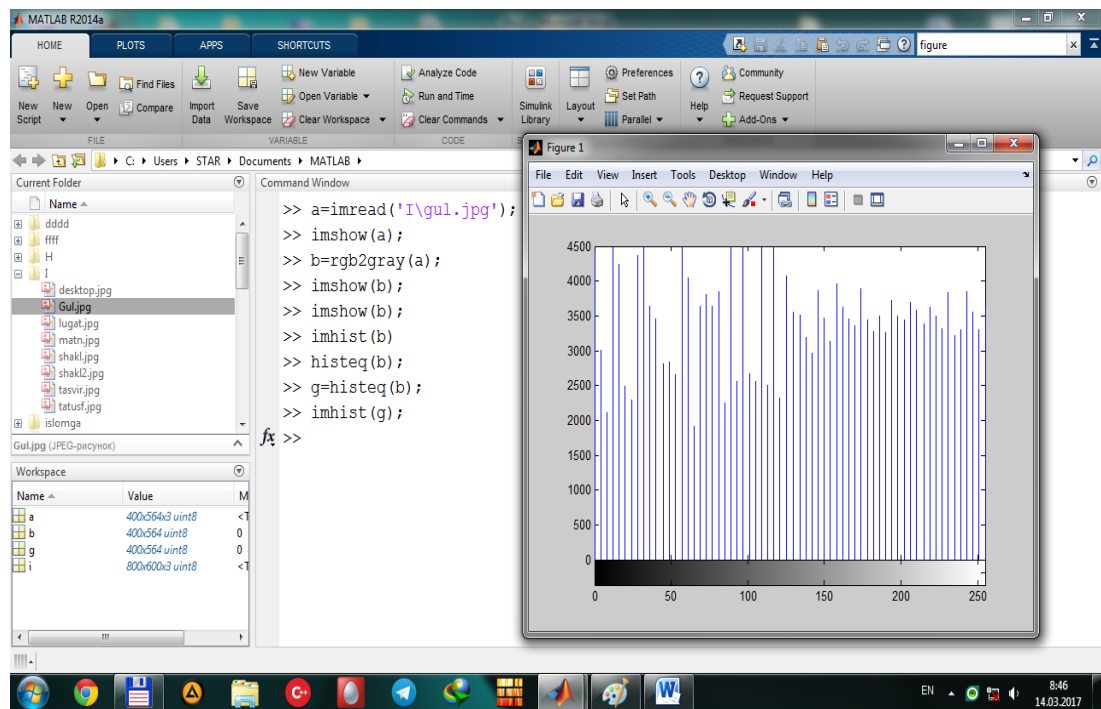
3-qadam. Ranglar yorqinligini taqsimotini tekis holatga olib kelamiz bu uchun maxsus histeq() operatoridan foydalaniladi.



6.4-rasm. Pikel qiymatlari tenglashtirilgan tasvir natijasi

>>g=histeq(b);

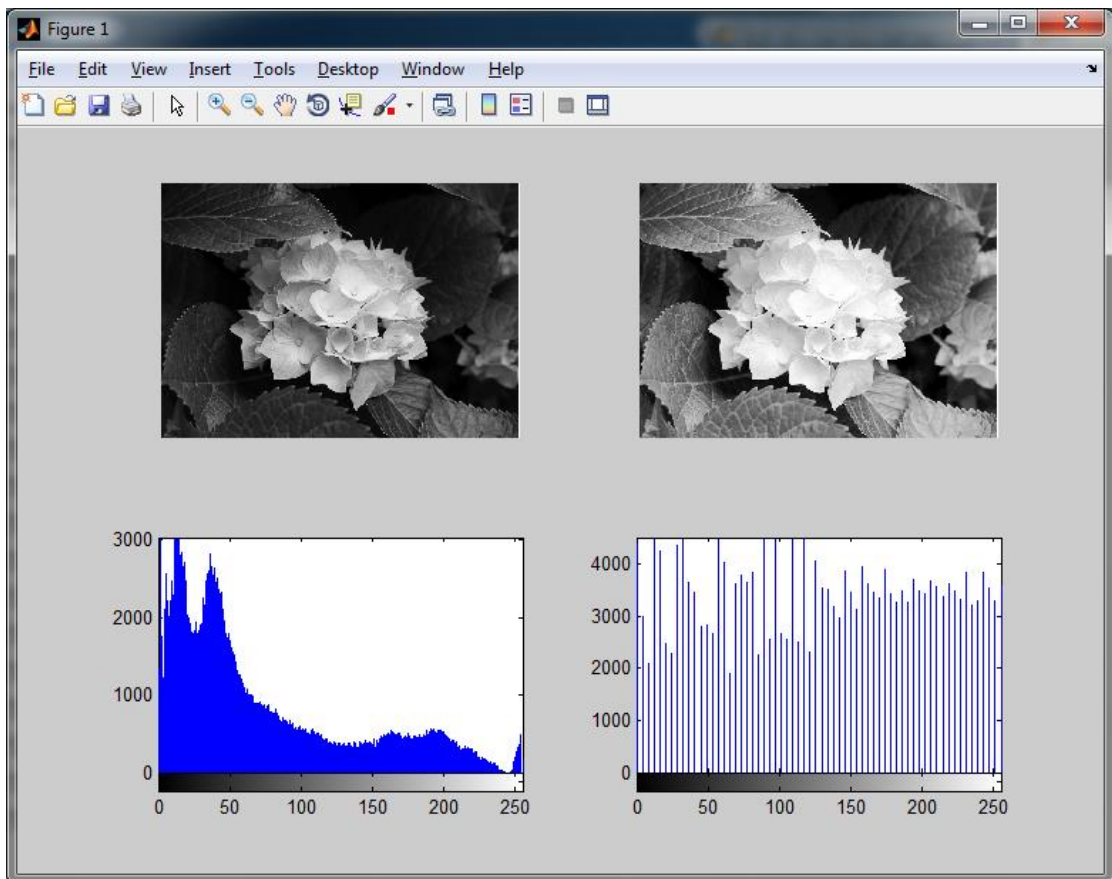
>>imhist(g)



6.5-rasm. Pikel 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),imhist(l);,subplot(2,2,2),imshow(l);



6.6-rasm. Dastlabki va ohirgi tasvir natijalarining solishtirilishi

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

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

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

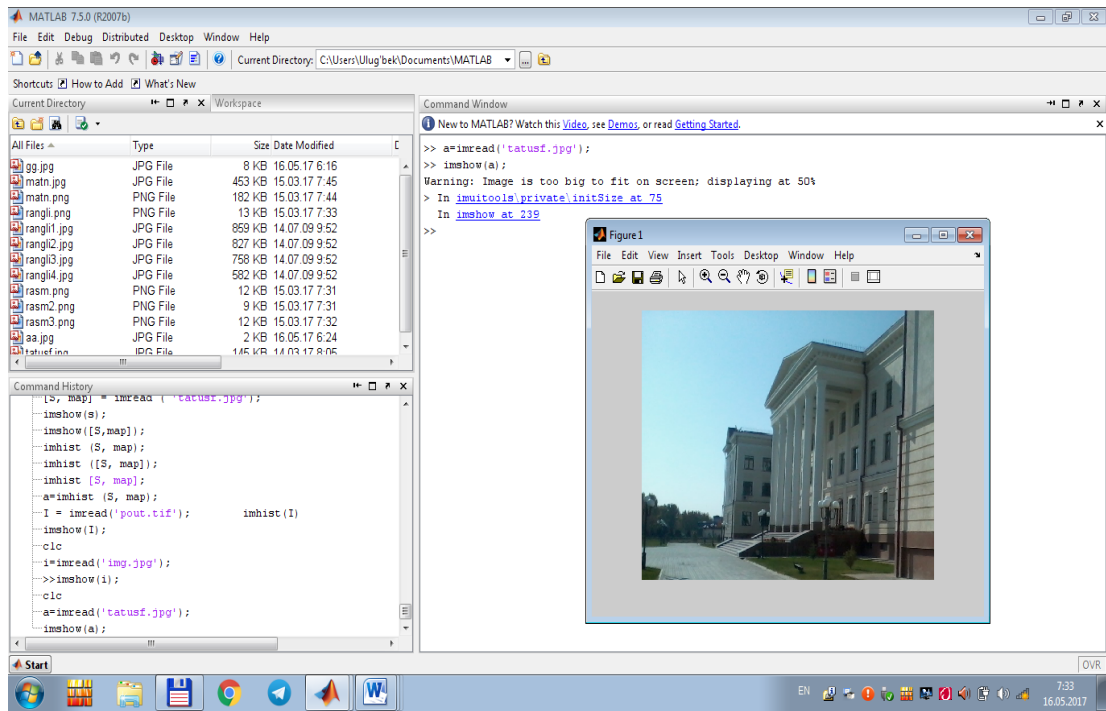
Biz quyida rangli tasvirni yorqinligining tekis taqsimotini amalga oshirish uchun uni RGB qiymatlarni olgan orqali tasvirni gistogrammasini hosil qilishni ko‘rib o‘tamiz.

Buning uchun bir necha qadamlardan foydalanamiz:

1-qadam. Rangli tasvir yuklanadi.

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

```
>>imshow(i);
```



6.7-rasm. Kirish tasviri

2-qadam. Rangli tasvirni RGB qiymatlari olinadi.

```
>>r=z(:,:,1);
```

```
>>g=z(:,:,2);
```

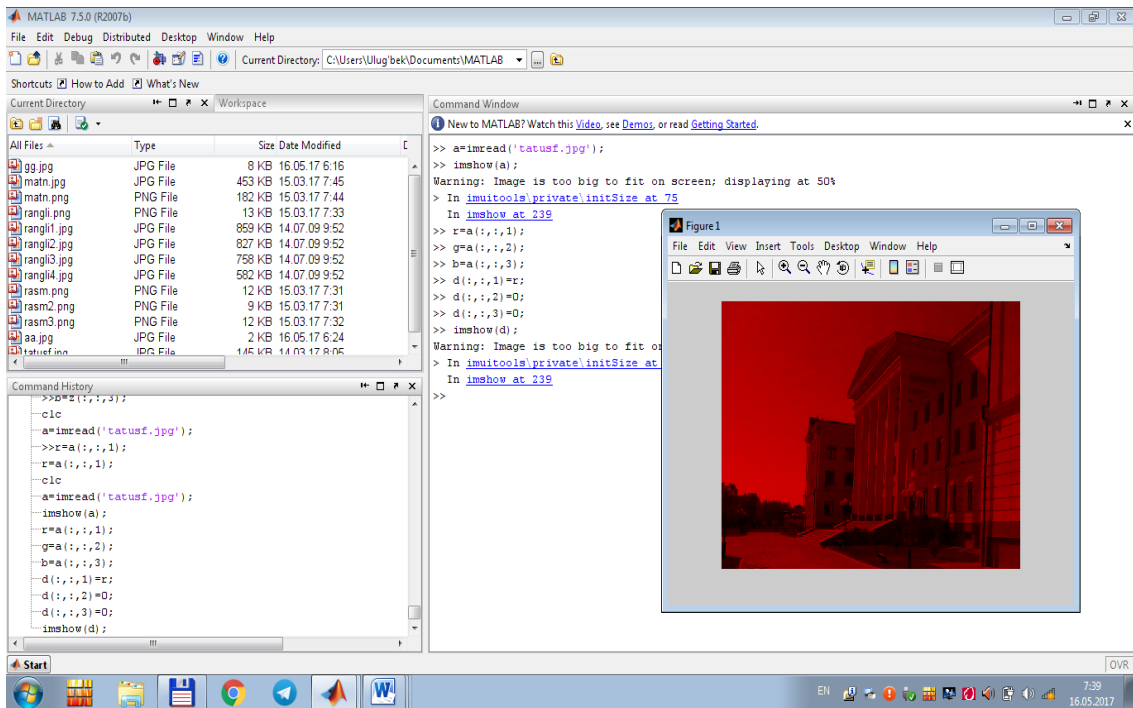
```
>>b=z(:,:,3);
```

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

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

```
>> a(:,:,2)=0;
```

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



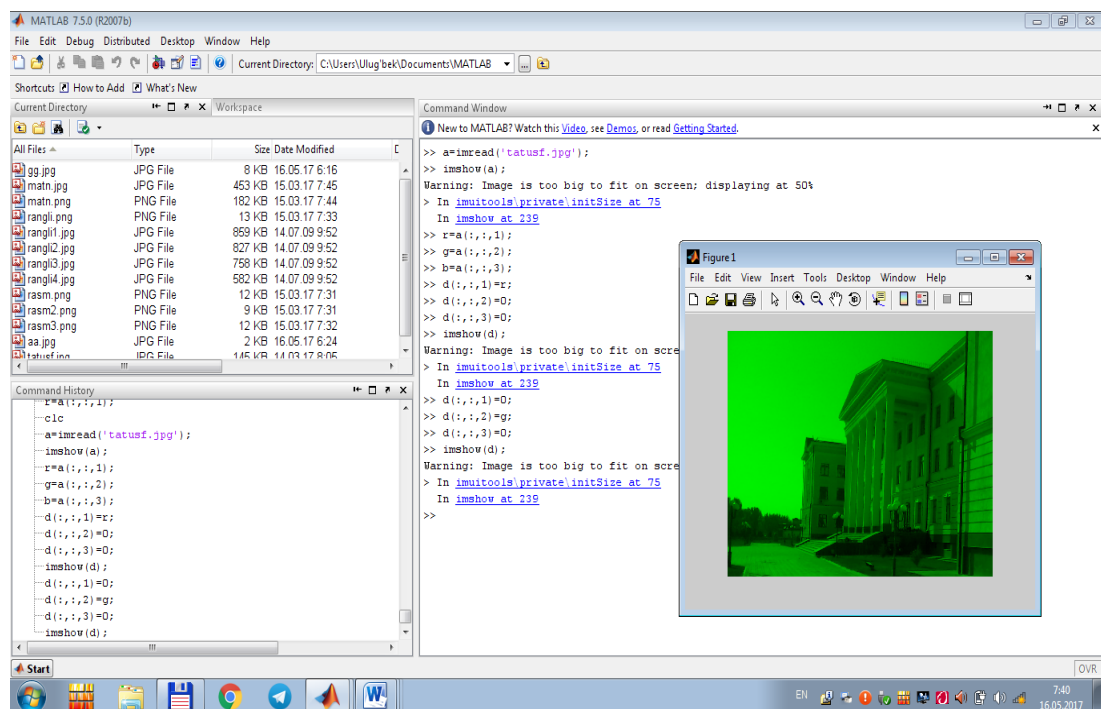
6.8-rasm. R (qizil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir

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

$\gg a(:,:,1)=0;$

$\gg a(:,:,2)=G;$

$\gg a(:,:,3)=0;$



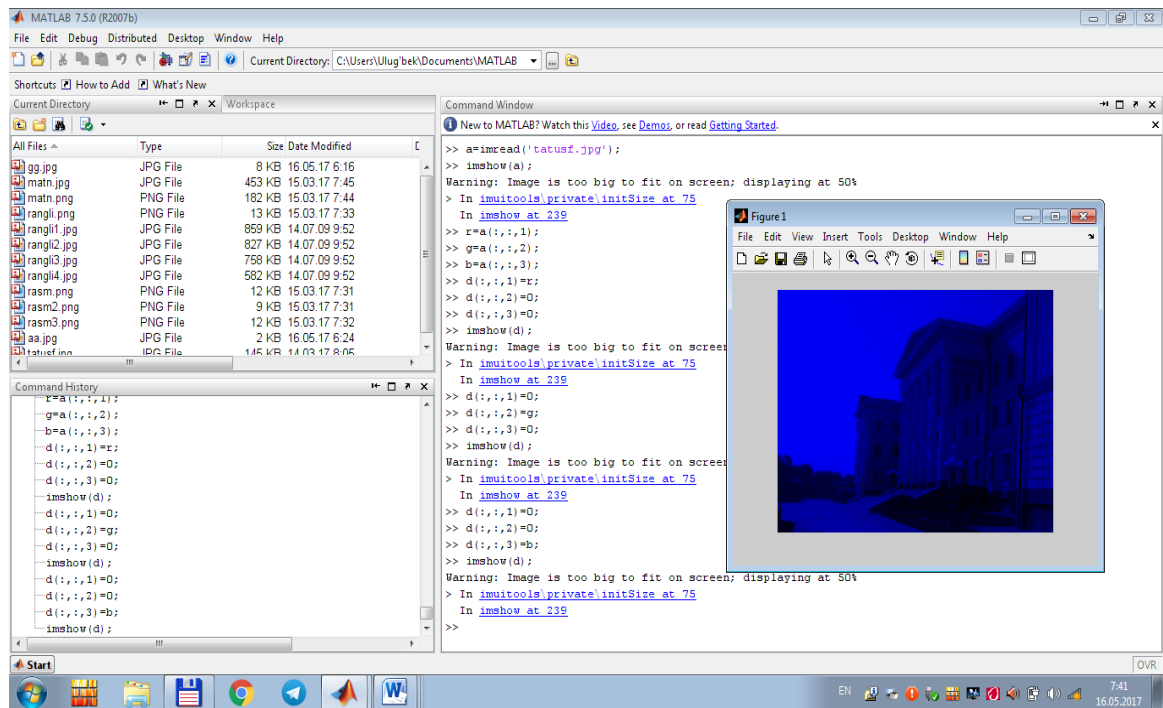
6.9-rasm. G (yashil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir

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 gistogrammasi va tekis taqsimotini hosil qilamiz:

R qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

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

```
imhist(rr);
```

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

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

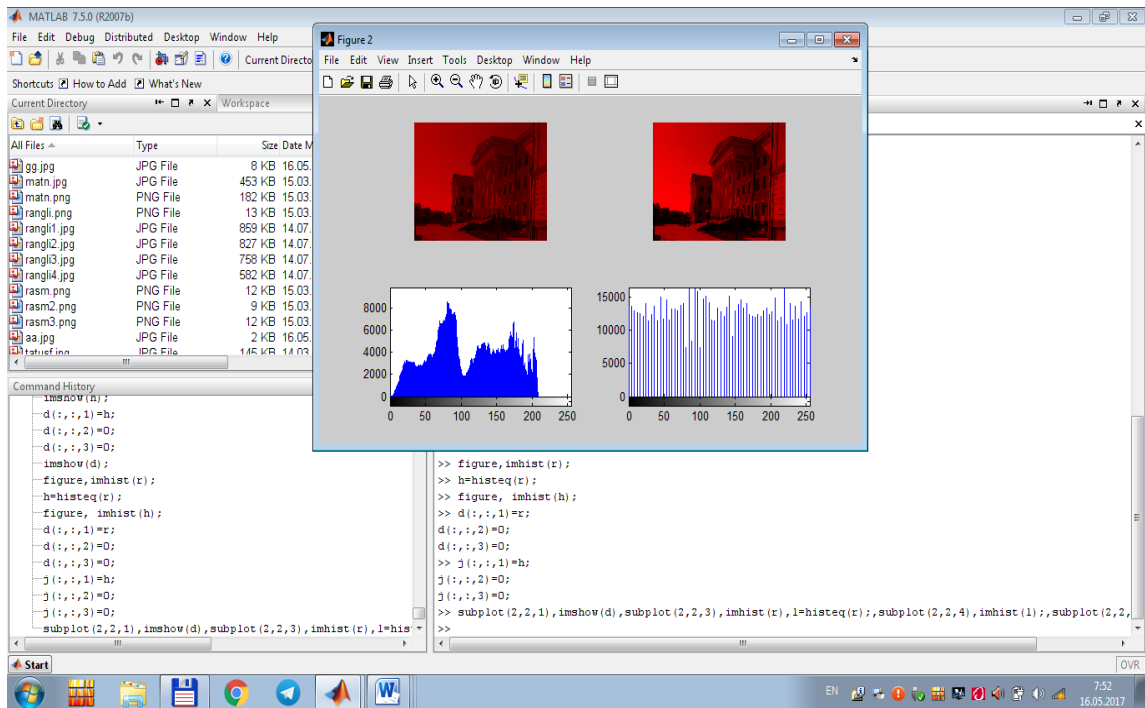
```
r1(:,:,3)=0;
```

```
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(1);subplot(2,2,2),imshow(r2)
```



6.11-rasm. R (qizil) qiymati orqali hosil qilingan tasvir gistogrammasi
 G qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

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

$\text{imhist}(gg);$

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

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

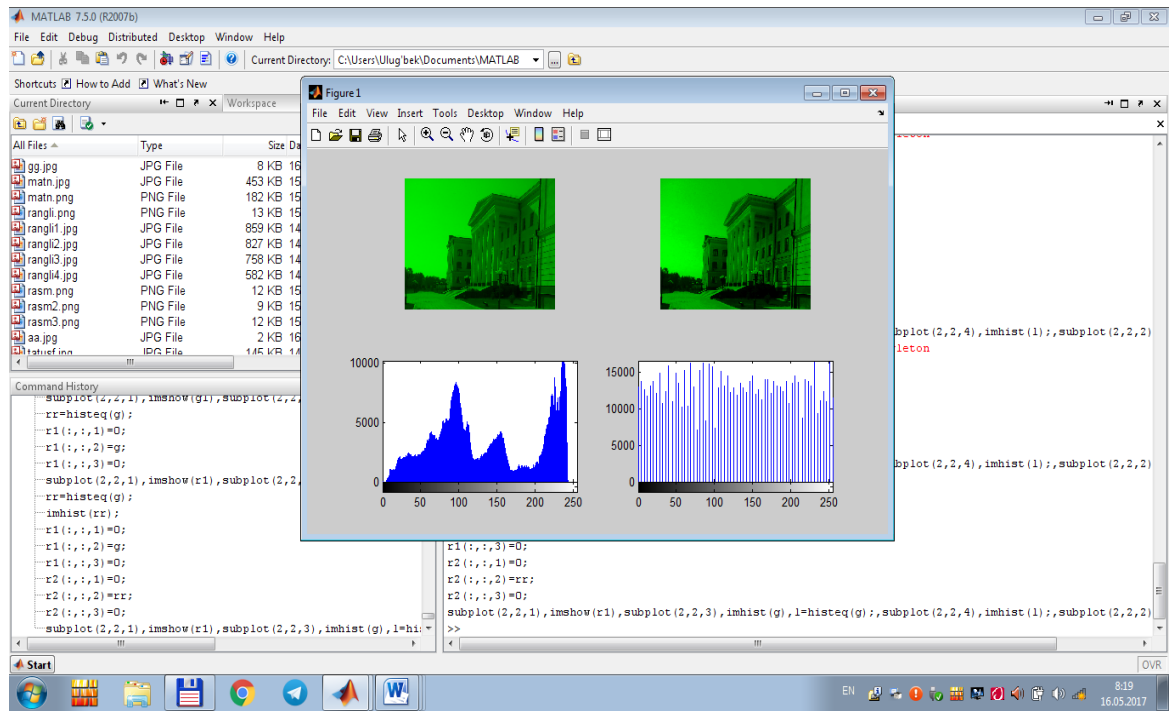
$g1(:,:,3) = 0;$

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

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

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

`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)`



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

B qiymat uchun tekis taqsimot funksiyasi

$bb=histeq(b);$

$imhist(bb);$

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

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

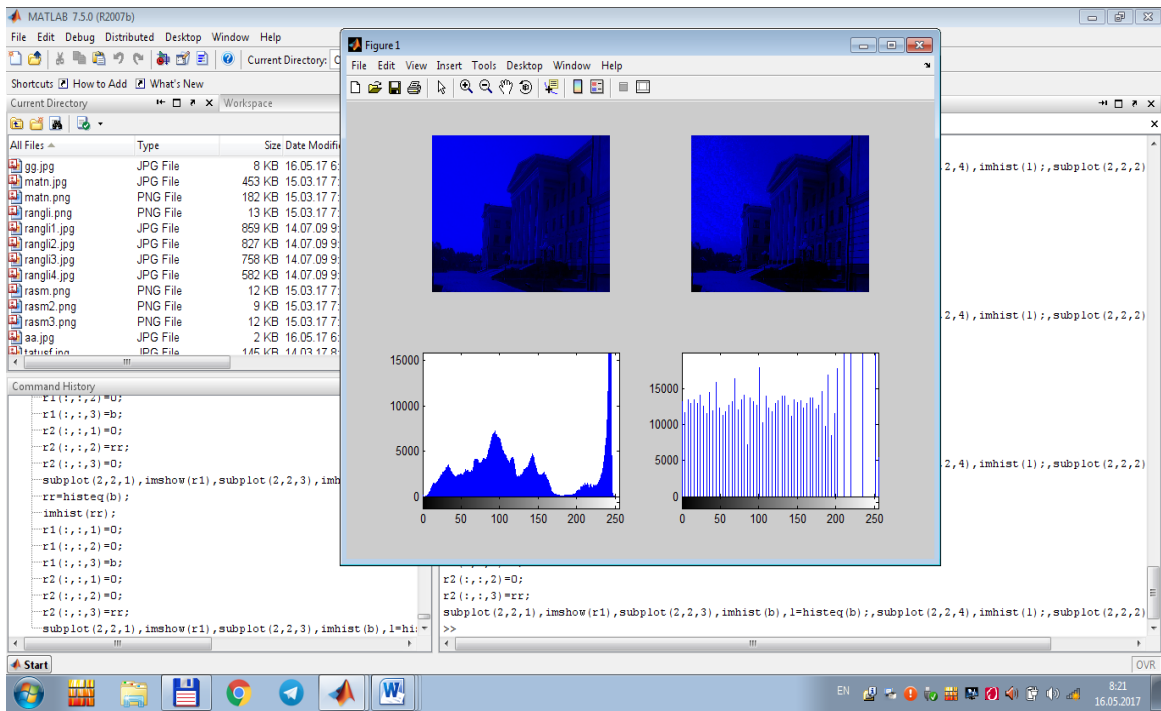
$b1(:, :, 3)=b;$

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

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

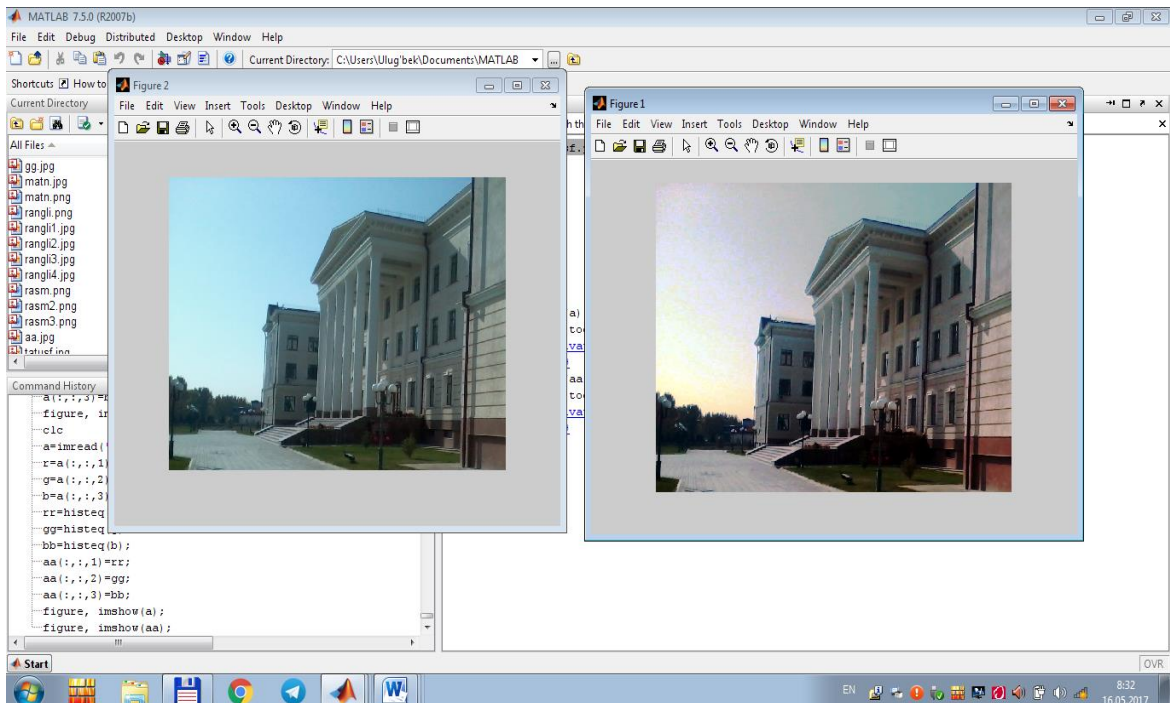
$b2(:, :, 3)=bb;$

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



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

7-qadam. Kiyingi 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 koeffitsientni aniqlash funksiyasi.

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

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

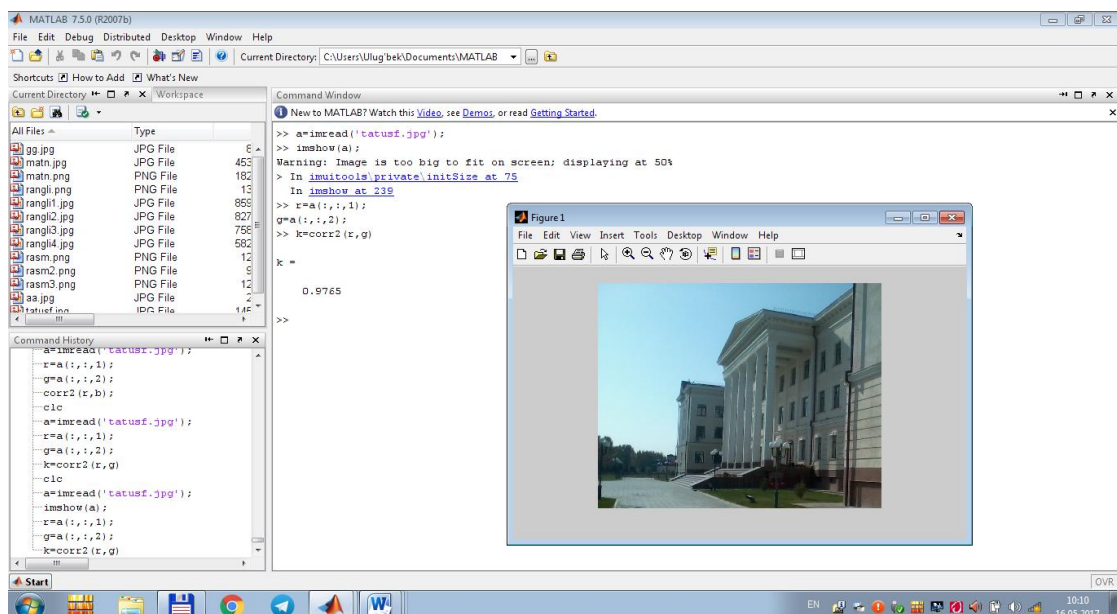
Bu erda

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

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

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 korlitaysion 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.

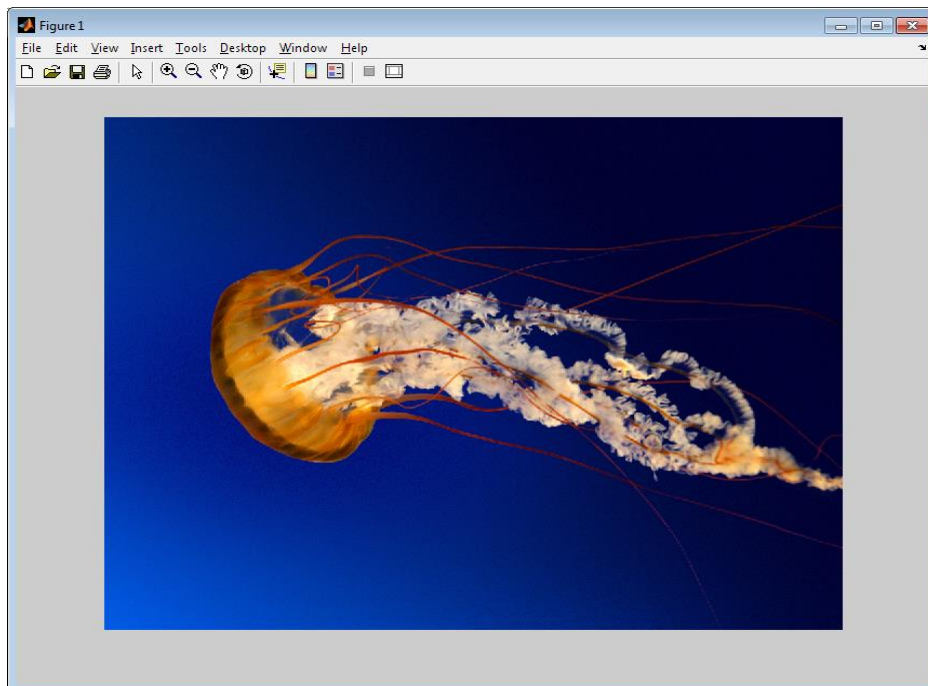
$c = \text{xcorr2}(a)$ – avtokorelyasiyani hisoblash funksiyasi. U quyidagi funksiyaga ekvevalent hisoblanadi:

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

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.

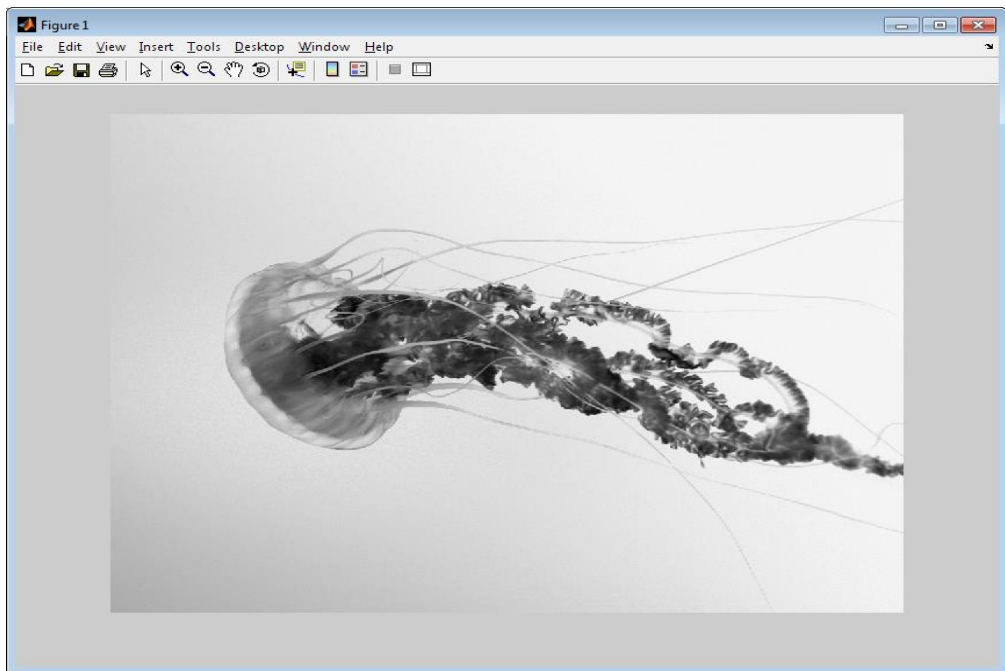
```
>>D=imread('meduza.jpg');
```

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



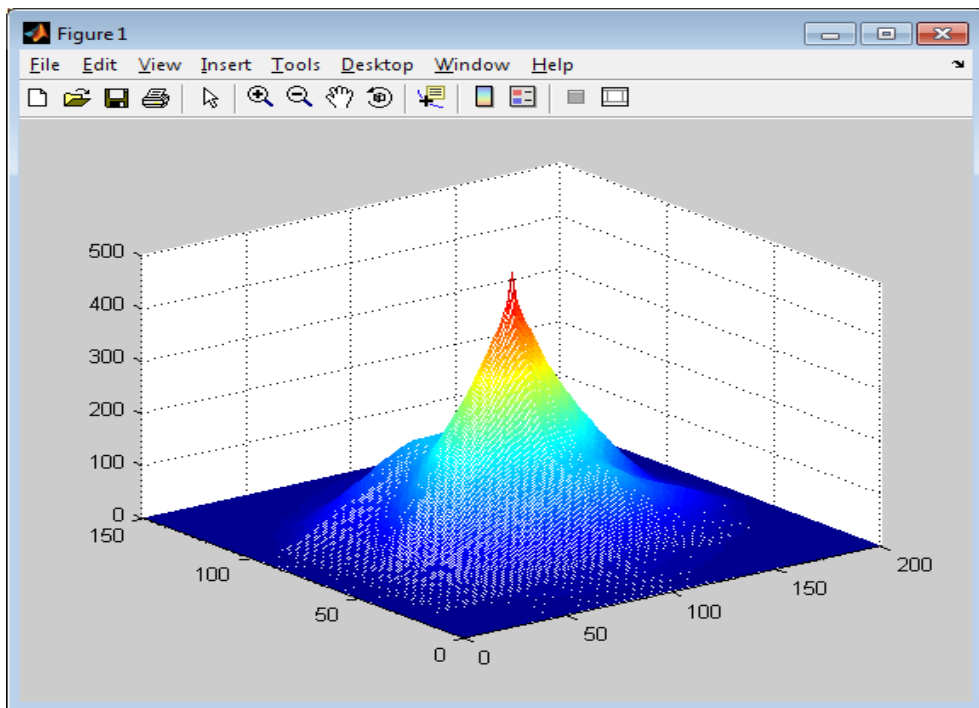
6.16-rasm. Ikki o'lchamli ko'ndalang korrelatsion tahlil qilinishi

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



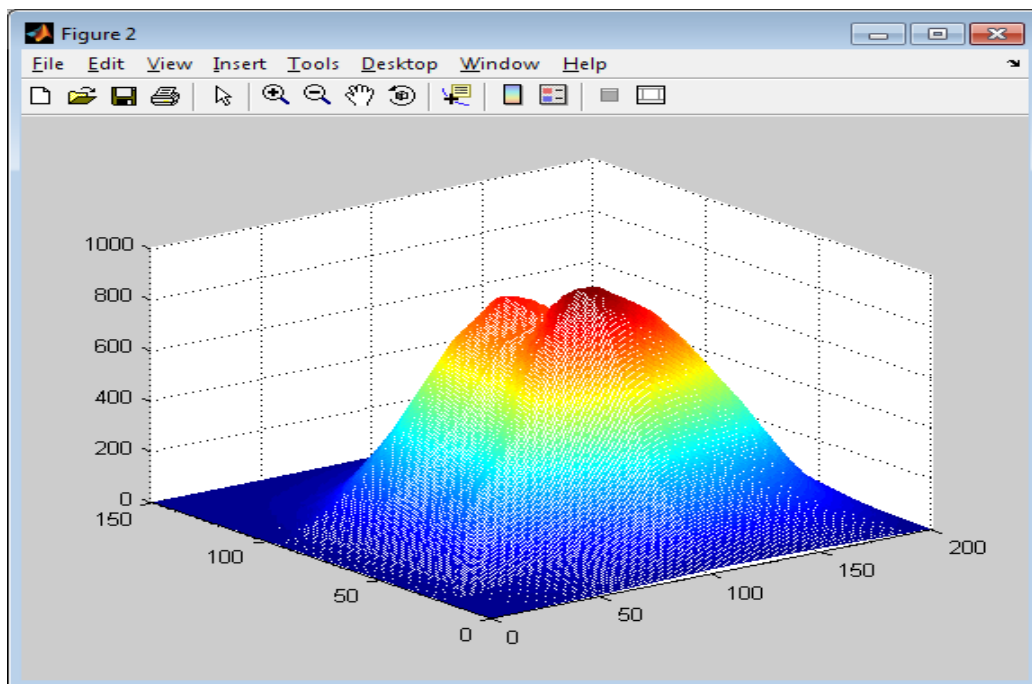
6.17-rasm. Ikki o'lchamli ko'ndalang korrelatsion tahlil qilinishi (kulrang formatda)

```
>>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

SAVOLLAR

1. Gistogram nima?
2. Qaysi funksiya yordamida tasvirning gistogrammasi hosil qilinadi?
3. Kulrang tasvirning gistogrammasi jiloli tasvirning gistogrammasidan qanday yaxshi tarafdin farqlanadi?
4. Tasvirda tekis taqsimlash nimani anglatadi, nima vazifani bajaradi va qaysi funksiyadan foydalaniladi.
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 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 turdagi (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 parametrs hovqin zichligini aniqlaydi standart qiymati $d = 0.05$ kabi olinadi.

3) $ID = imnoise(Is, \text{"spekle"}, v)$ 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).

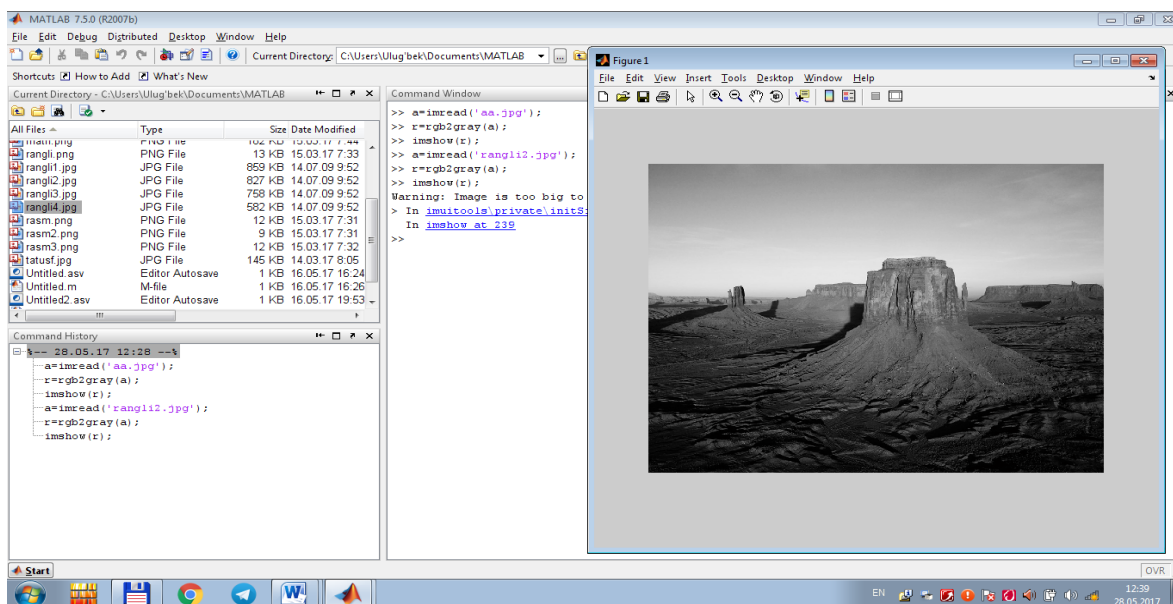
7.2. Tasvirlarga shovqinlardan tozalash bosqichlarining Image Processing Toolbox muhitida amalga oshirilishi

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

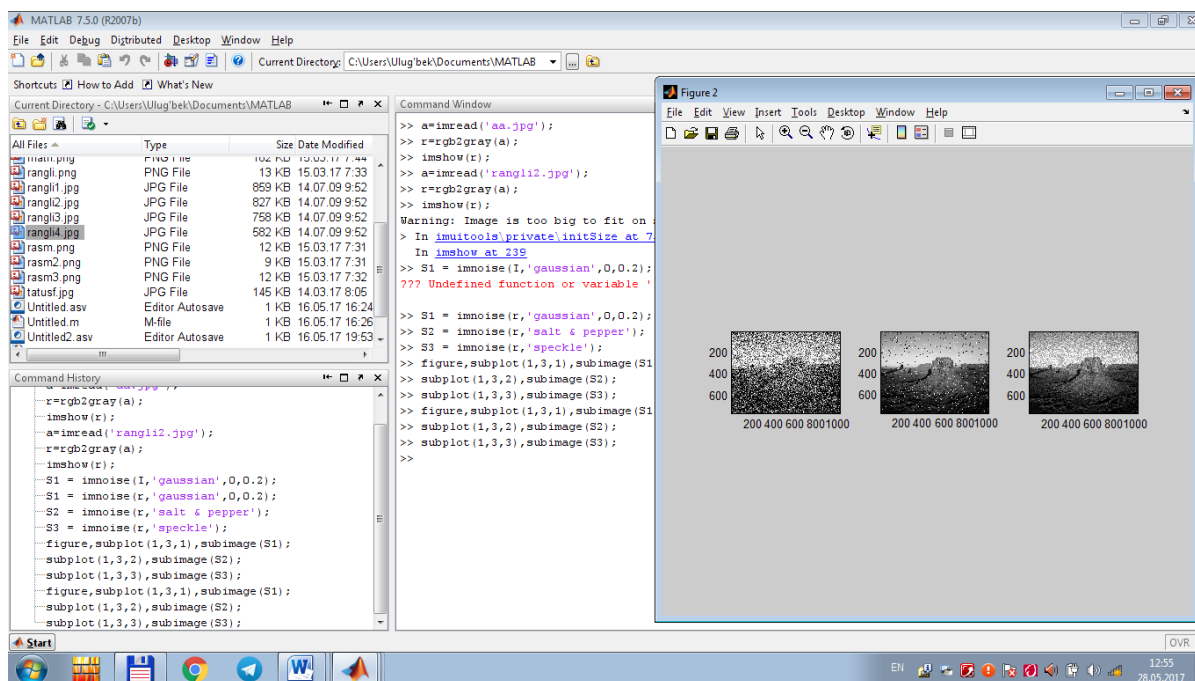
2-bosqich. Tasvirga Gauss, impulslı va multiplikativ shovqinlar qo'shish(2-rasm).

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

```

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

```



7.2-rasm. Tasvirga turli tipdagi 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:

$$ID = \text{medfilt2}(Is, [m, n], \text{padopt})$$

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 opsiylarini 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.

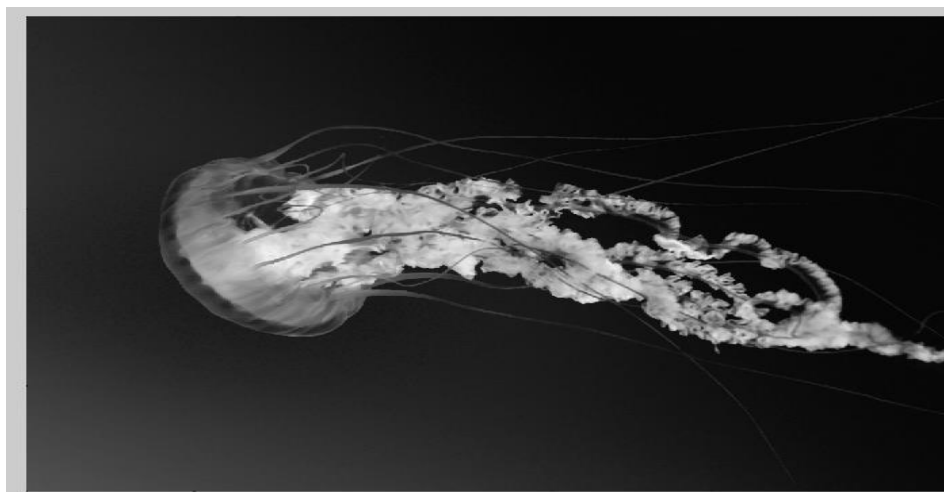
4-bosqich. *rangli3.jpg* tasvir fayli misolida shovqin qo'shish jarayonini modellashtirish.

```
>> 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 olingan 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

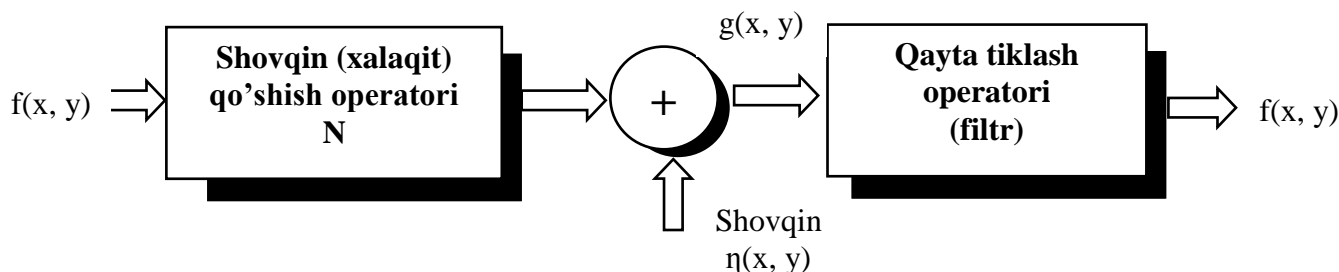
Tasvirlarni shakllantirish jarayonida vujudga keladigan tasvir sifati buzilishini bartaraf etish tasvirlarga ishlov berishning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu bilan birga tasvirlarni yozish jarayonida mavjud bo‘lgan ixtiyoriy real fizik qurilmalardagi shovqin ham tasvir sifatini buzadi.

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

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

8.1. Tasvirlarni buzish/qayta tiklash jarayoni modeli.

Quyida keltirilgan 7.1 – rasmda 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:

$$g= \text{imnoise}(f, \text{'type'}, \text{params})$$

Bu erda: f – haqiqiy tasvir;

g – shovqin qo‘shilgan tasvir;

type – shovqin tipi;

params – 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 foydalanish mumkin:

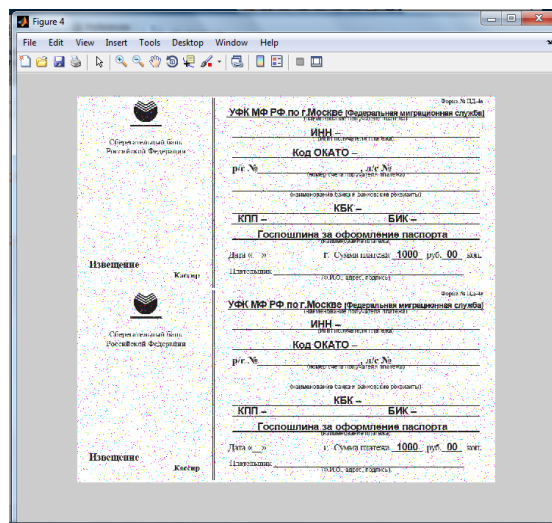
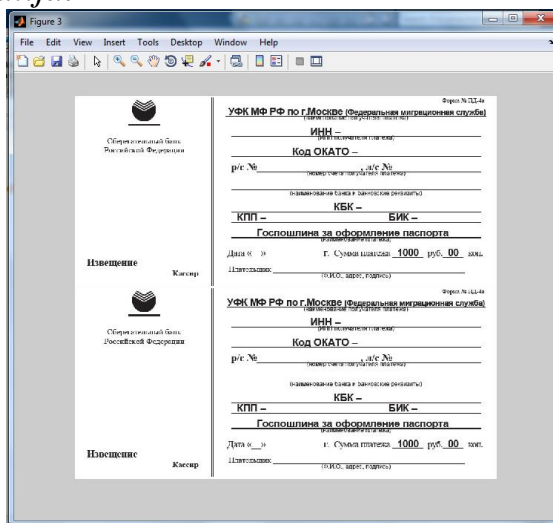
8.1-jadval. Shovqin turi va nomlari.

Shovqin turi	Shovqin nomi
<i>'gaussian'</i>	Doimiy O‘rtachalik va o‘zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqini
<i>'localvar'</i>	O‘rtachalik va o‘zgaruvchan dispersiyaga ega Gauss shovqini
<i>'poisson'</i>	Puasson shovqini
<i>'salt&pepper'</i>	“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'rishimiz 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 vaqtni hisobga oluvchi statmoments funksiyasidan foydalaniladi.

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

Bu erda: p – tasvir gistogrammasi vektori;

n – statistik vaqt tartibi;

v – normallashtirilgan vaqtning chiqish vektori;

unv – kiruvchi ma'lumot oralig'idagi chiquvchi vektor vaqti.

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

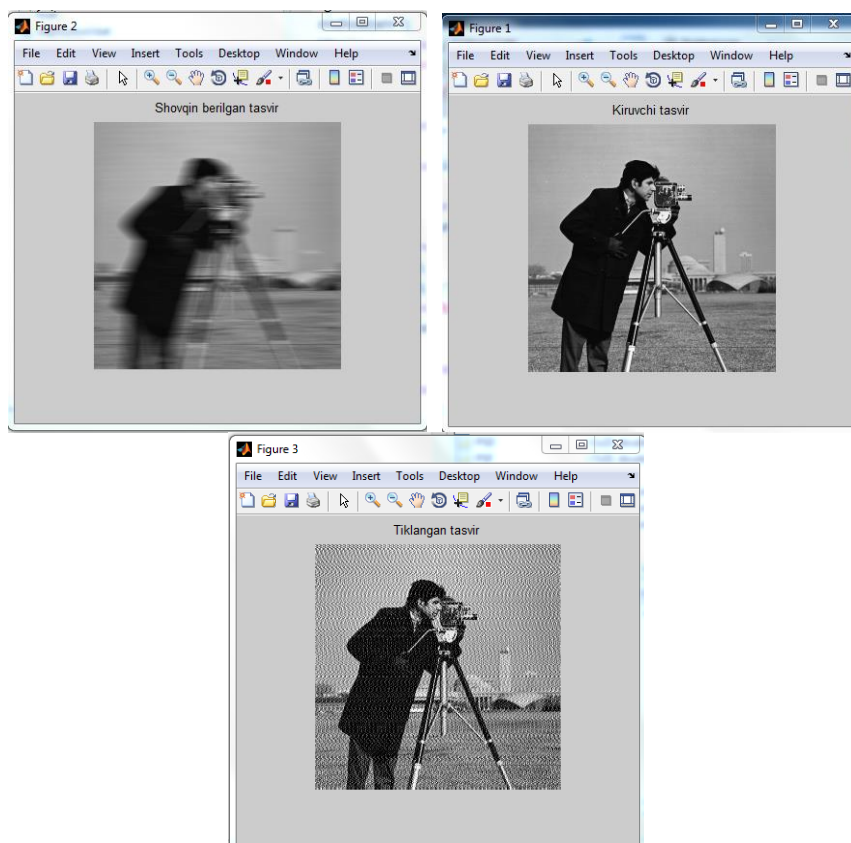
fspecial('motion', LEN, THETA)

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:



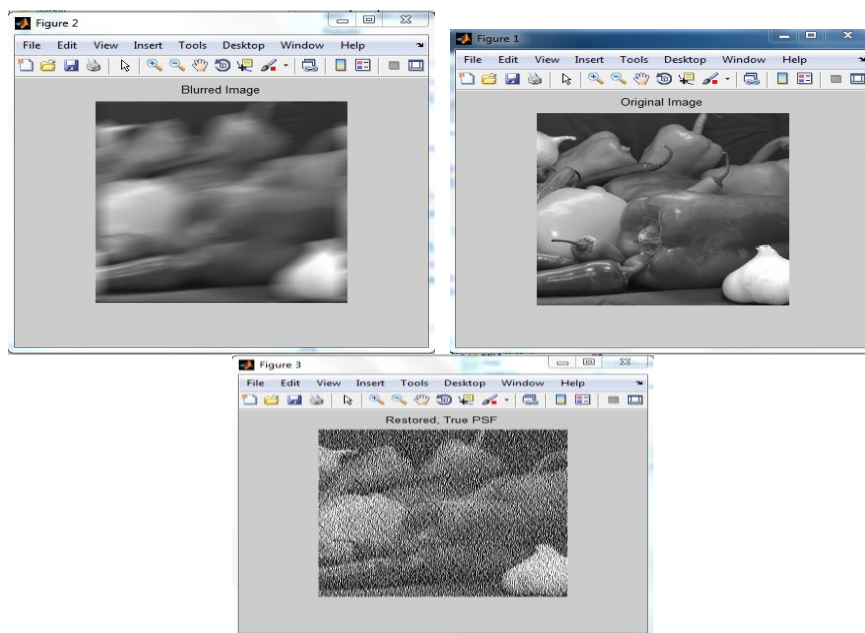
8.3-rasm. Tasvirga yumshatish va tiniqlashtirish jarayonlari

MATLAB muhitida tasvirlarni *Viner* filtrlash 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 turdagi 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 tasodifiy 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: $W_g(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ – tasodifiy 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; $W_f(\mathbf{u},\mathbf{v}), W_f(\mathbf{u},\mathbf{v})$ – 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:

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

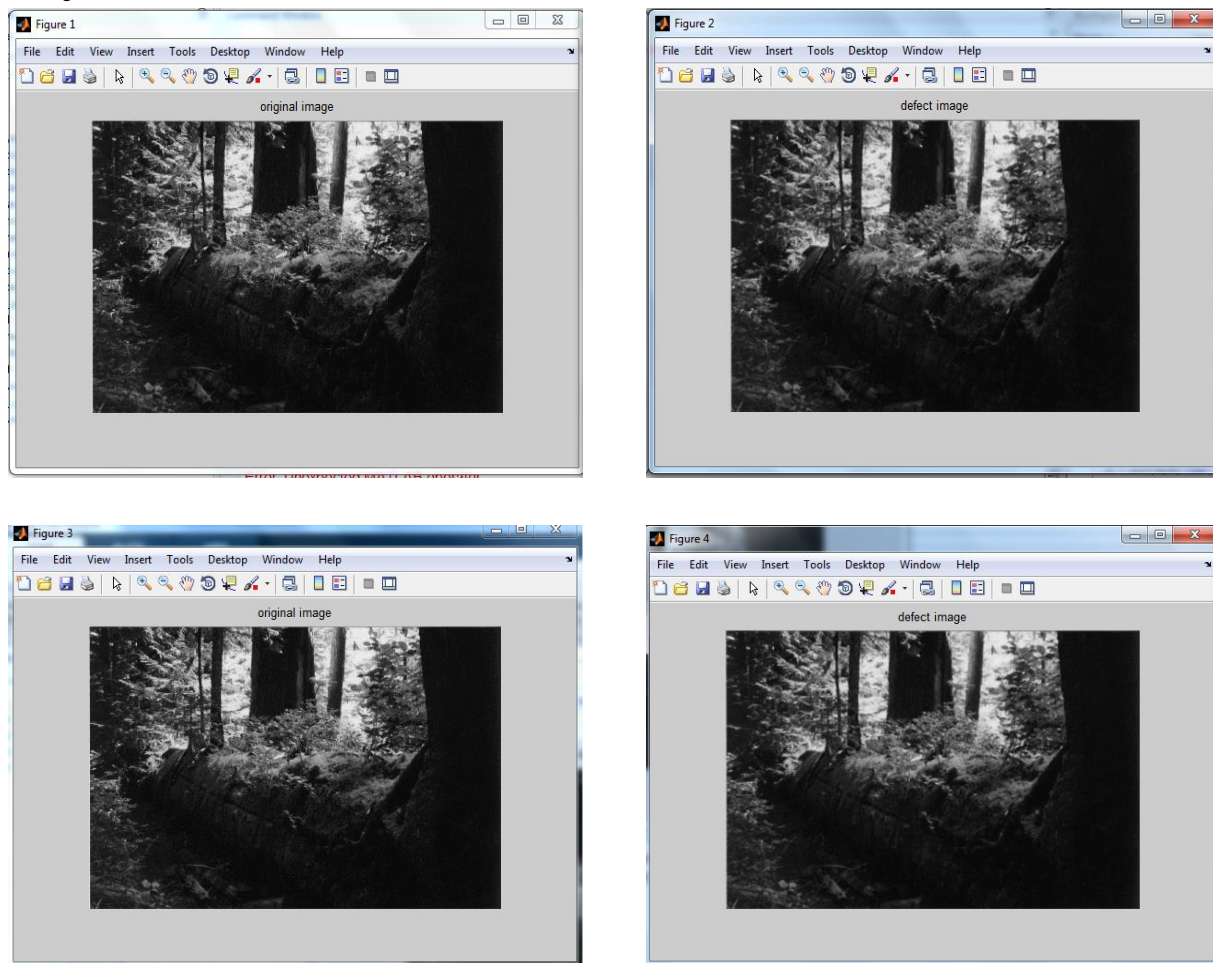
$$H(u, v) = \exp[2\rho^2(u^2 + v^2)].$$

ρ – ravshanlilik koefitsienti.

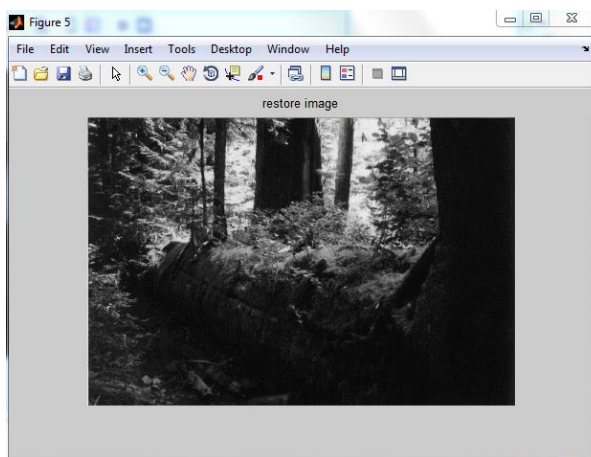
4-misol: Berilgan o‘rmon tasvirini modellashtiring va uni Viner filtri yordamida qayta tiklang.

```
[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 tasvirni qayta tiklash jrayonlari



8.6-rasm. Viner filtri yordamida qayta tiklangan tasvir

IPT funksiya paketidagi bajarilayotgan viner filtrlash jarayoni `deconvwnr` deb ataladi.

$$I_r = \text{deconvwnr}(I_d, h, k)$$

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 filtrlash shakli inversli filtrlash 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 filtrlash 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 filtrlash usuli qanday qo‘llaniladi?
- 7.** Tasvirlarda Viner filtrlashni 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 kompyuteringizga o'rnatgan bo'lishingiz 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* () funksiyasiga 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 foydalanivchiga 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(intargc,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 aloxida 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 OpenCV o'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. Ikkinchi 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_COLOR*deb 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 grafikolari (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
```

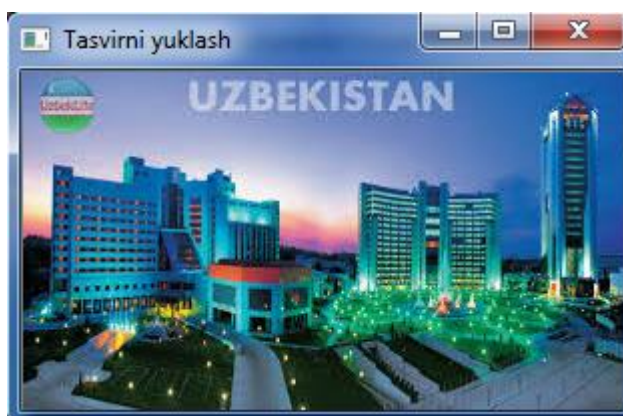
Agar oynani foydalanuvchi tugmachani bosmaguncha namoyish etilishi talab qilinsa (aks xolda dastur juda tez tugaydi), parametrni foydalanuvchi kiritishi

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	28	8	88	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	180	55	253	235	47	122	208	78	110	152	100
9	186	192	71	104	193	88	171	37	233	18	147	174	1	143	211	176	188	192	68
179	20	238	192	190	132	41	248	22	134	83	133	110	254	176	238	188	234	51	204
232	25	0	193	174	129	61	30	110	189	0	173	197	183	153	43	22	87	68	118
235	35	151	185	129	81	239	170	195	94	38	21	67	101	58	37	196	149	52	154
155	242	54	0	104	109	189	47	130	234	225	156	31	181	121	15	126	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	66	133	124	151	111	28	190	4	240	78	117	145
152	155	229	78	90	217	219	105	116	77	38	49	2	9	214	181	205	118	135	33
182	94	176	199	20	149	57	223	232	113	32	45	177	15	31	179	100	119	208	81
224	118	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	189	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	182	77	115	223	188	182	82	65	252	83	198
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	188
85	9	17	222	18	210	70	21	78	241	184	216	93	93	208	102	153	212	119	47

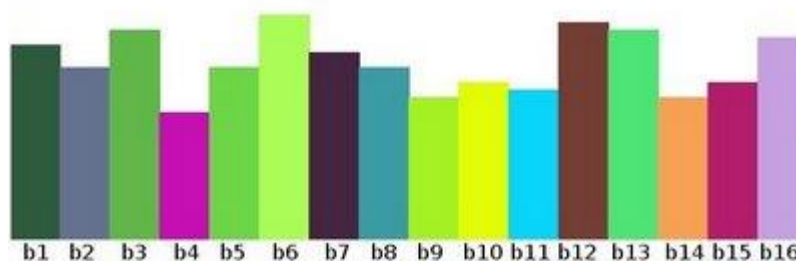
9.2-rasm. Tasvirning matritsa ko'rinishi

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 gistogrammani yaratamiz:



9.3-rasm. Tasvir gistogrammasi

- Gistogramma katta hajmdagi ma'lumotlar hajmini kamaytirish va natijada tasvirning xususiyatlarini (ya'ni gradientlar, yo'nalishlar va x.k.) xisoblash (o'lchash) imkonini beradi.
- Gistogrammaga 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 gistogrammalarini shakllantirish.
- Bir oynada uchta gistogrammani grafik ifodalash.

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

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

```
#include<iostream>
```

```
#include<stdio.h>
```

```
using namespace std;
```

```
using namespace cv;
```

```
intmain( 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 } ;
```

```
constfloat* 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 matritsalarini 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 vaB 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 gistogrammalarni 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'lchamdagi (uniform) bo'lishi uchun avvalo gistogrammalar tozalanadi, buning uchun quyidagi operatorlar ishlatiladi:
- 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. `/// gistagrammani 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]`: manba qator (lar)
- `I`: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 ishlatiladigan niqob (mask) (piksellarni e'tiborsiz qoldiradigan nol qiymati).
- `b_hist`:gistogramma saqlanadigan Mat ob'ekti.
- `I`:gistogrammaning o'lchami.
- `histSize`: xar bir ishlatilgan 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 gistogramma boshida o‘chiriladi.

Tasvir gistogrammasini 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 gistogrammasi 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*: Normallashtirish 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 gistogrammalari ko‘rishni):

```
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 ishlatiladi:

b_hist.at<float>(i)

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

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;

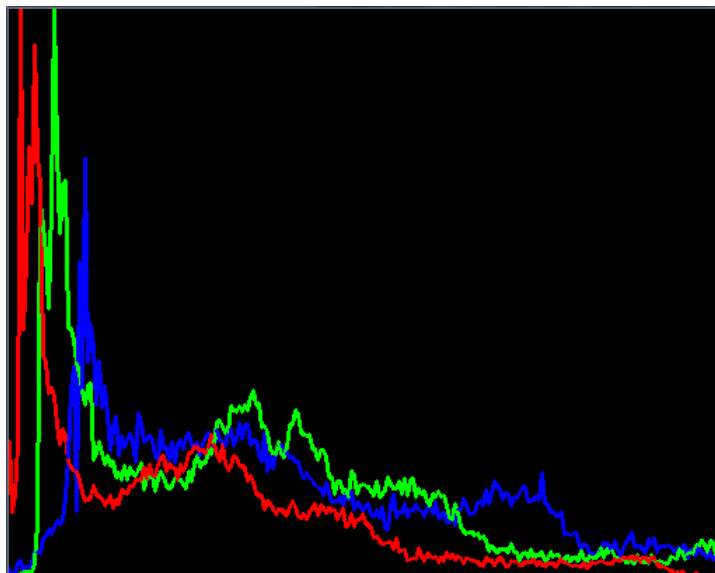


Natijalar.

1. Quyidagi kabi tasvirlar kiritiladi:

9.4-rasm. Kirish tasviri

2. Quyidagi gistogramma xosil qilinadi:



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

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 gistogrammasini bitta rang kanalida xisoblasa bo‘ladimi?
5. Tasvir gistogrammasini R, G, B formatda xisoblagan samaralimi yoki kulrang formatda?

10-bob. Tasvir gistogrammalarini tenglashtirish (ekvalizatsiyalash)

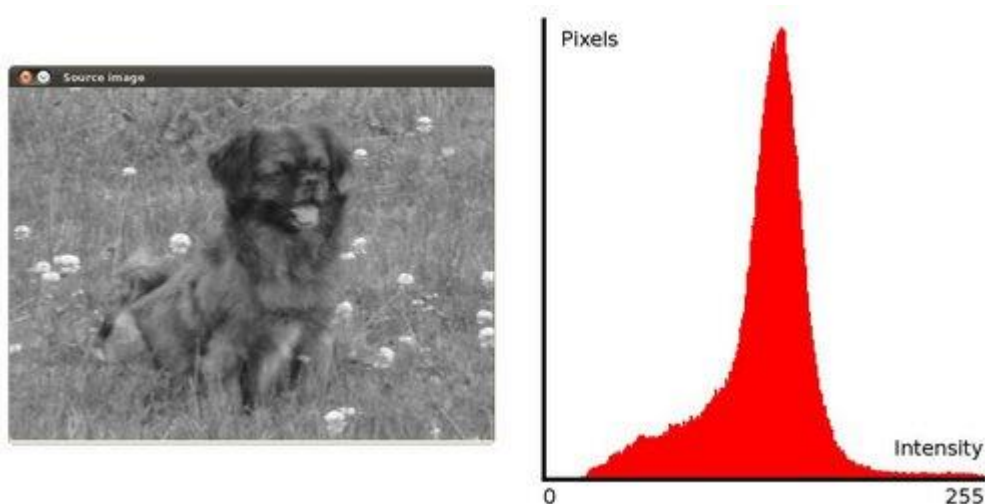
10.1. Tasvir gistogrammasini OpenCV muxitida tenglashtirish va ko'rsatish

Tasvir gistogrammasining foydali jixatlari

- OpenCV `equalize_hist`: `equalizeHist`<> funksiyasi yordamida tasvirlar gistogrammasini tenglashtirish

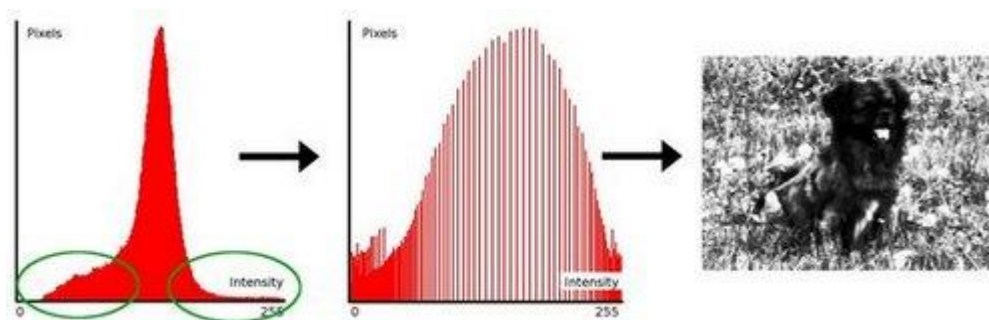
Tasvir gistogrammasi

- 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 kontrastligini yaxshilash. Yuqoridagi rasmda 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 gistogrammasi ekvalizatsiyasini qilish usullari

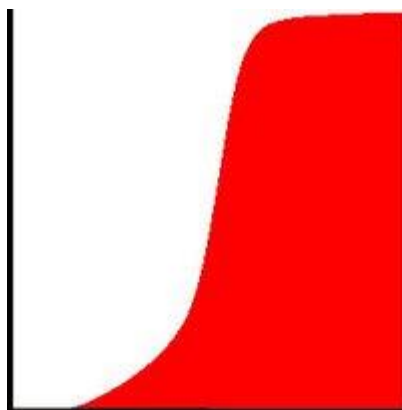
Tenglashtirish deganda bir taqsimotni (berilgan gistogramma) boshqa taqsimot (zichlik qiymatlarini yanada kengroq va yanada muntazam taqsimlash) xaritasiga kiritishni nazarda tutadi, shunda intensivlik qiymatlari butun masofaga tarqaladi.

Tenglashtiruvchi effektini bajarish uchun takrorlash jami taqsimot funksiyasi (jtf) doirasida bo‘lishilozim. $H(i)$ gistogramma 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 ishlash 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 */
intmain( 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";*

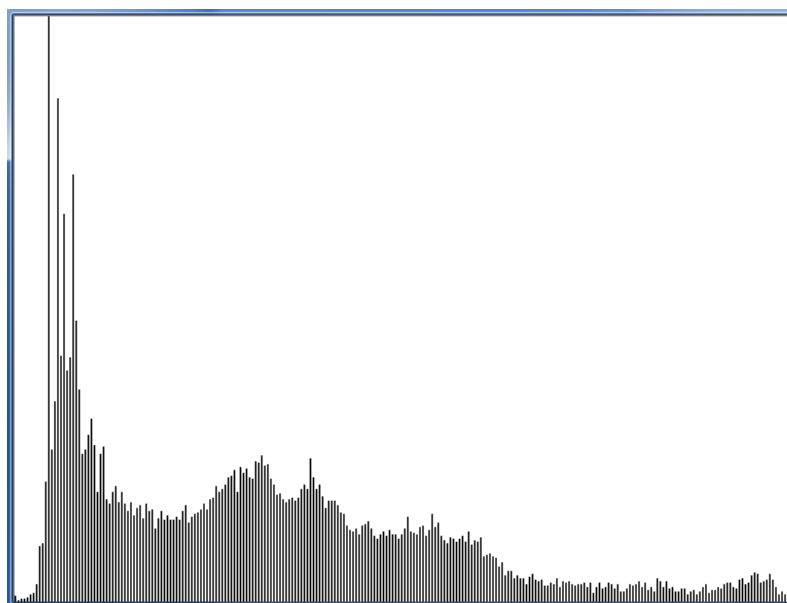
5. Tasvirni yuklab olish
6. *src = imread(argv[1], 1);*
7. *if(!src.data)*
8. *{ cout<<"Usage: ./Histogram_Demo <path_to_image>"<<endl;*
9. *return-1;}*
10. Tasvirni kulrang tasviriga aylantirish, 6-rasmda ko'rish mumkin. 7-rasmda uning gistogrammasi ko'rsatilgan.
11. *cvtColor(src, src, CV_BGR2GRAY);*
12. *equalizeHist* funksiyasi yordamida gistogrammani 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 gistogrammasi kulrang tasvir misolida ifodalangan

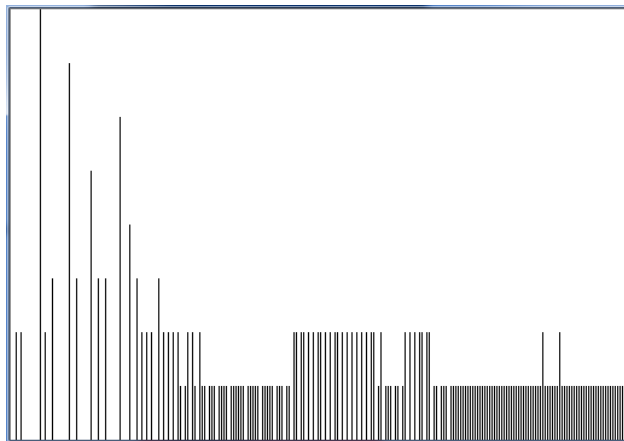
Piksellarning gistogramma markazining atrofida to‘planganligiga e’tibor bering.

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



10.5-rasm. Pikel qiymatlari tenglashtirilgan tasvir

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



10.6-rasm. Tasvir piksel qiymatlari tenglashtirilgan gistogramma

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

Savollar

1. Tasvirlar gistogrammasini xisoblashda tasvirni kulrang formatga aylantirishning nima afzalligi bor?
2. Tasvirlar gistogrammasini 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 gistogrammasini tenglashtirishda qanday metodlardan foydalaniladi?
5. Tasvir gistogrammasini 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:

- Tasvir xosilalarini hisoblash uchun OpenCV Sobel fuksiyalaridan foydalanish.
- OpenCV Scharr fuksiyalaridan foydalanib 3 · 3 o'lchamdagi maska uchun xosilalarni aniqroq hisoblash.

Nazariy qism

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

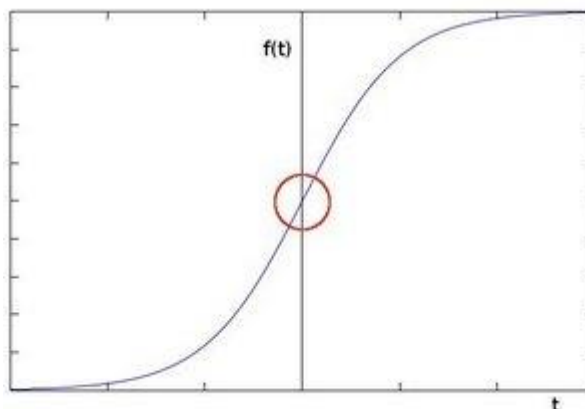
1. Bu temani chuqurroq tushinish uchun konvolushin (convolutions) tushunchasi xaqida bilimga ega bo'lish muxim hisoblandi. Konvolushinlar tasvirlar bo'ylab xarakatlanib undagi o'zgarishlarni aniqlaydi.
2. Tasvirdagi o'zgarishlar va qirralarni hisoblash nima uchun muxim? Tasvirdagi qirralarni aniqlash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



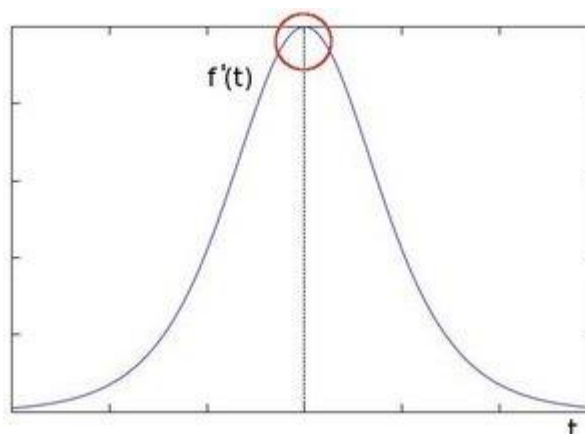
11.1-rasm. Tasvirda gradientlarning keskin uzgarishi

3. Pksellarning chekka qiymatlari o'zgarib boryotganini osonlik bilan sezasiz. O'zgarishlarni topishning sinalgan usuli – bu tasvir xosilalarini hisoblashdir. 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 yuqoridagi 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(intargc,char**argv)

{

Matsrc,src_gray;

Matgrad;

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

intscale=1;

intdelta=0;

intdepth=CV_16S;

intc;

/// 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

Matgrad_x,grad_y;

Matabs_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. `intdepth=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 foydalaniladi. 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 umumiylik 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.

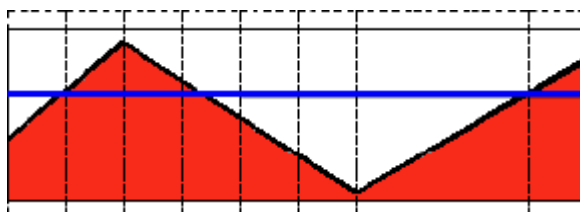
- Eng oddiy tasvirni bo'laklar (xududlar)ga ajratish usuli
- Ob'ektning biz taxlil qilmoqchi bo'lgan belgilarga mos keladigan xududlari ajratib olinadi. Ajratish ob'ekt piksellari va orqa fon piksellari orasidagi zichlikning o'zgarishiga asoslanadi.
- Belgilarga mos piksellarni farqlash uchun xar bir 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 turdagi segmentatsiya operatsiyalarini amalga oshirish mumkin.
- Ushbu segmentatsiyalash jarayonlari qanday ishlashini ko'rsatish uchun keling $s_{xr}(x, y)$ intensivlik qiymatlari bilan pikselli manba tasvirini ko'rib chiqaylik. Quyidagi chizmada bu tasvirlangan. Gorizontaal ko'k chiziq segmentatsiya chegara qiymatini ko'rsatadi (o'zgartirilishi mumkin).

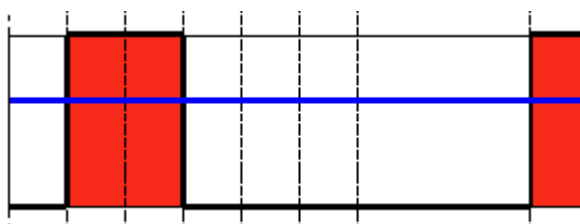


Ikkilik segmentatsiya

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalarini quyidagicha ifodalanishi mumkin:

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

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

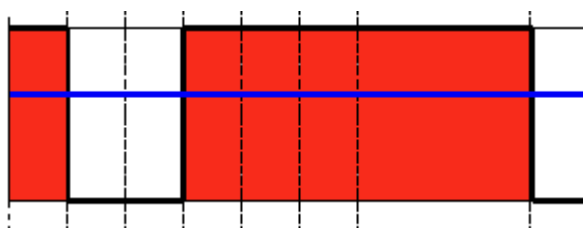


Ikkilangan(binary) segmentatsiya. Teskarisi

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalari quyidagicha ifodalanishi mumkin:

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

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

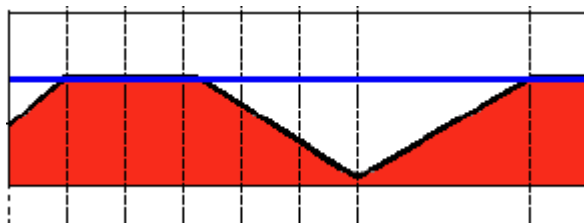


Cheklash

- Ushbu segmentatsiya operatsiyalari quyidagicha ifodalanishi mumkin:

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

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

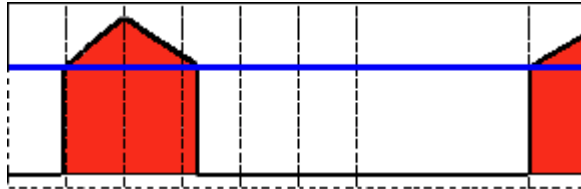


Nolga segmentatsiyalash

- Ushbu operatsiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

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

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

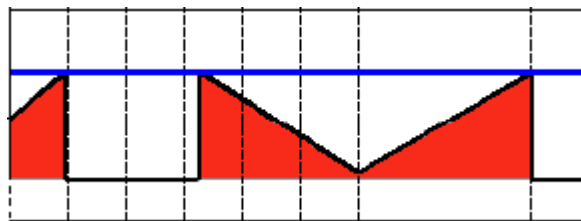


Nolga segmentatsiyalash, Teskarisi

- Ushbu operatsiyani quyidagicha ifodalash mumkin:

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

- Agar $\text{src}(x,y)$ 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;

Mat src,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 soʻngida *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 ishlatiladigan qiymat (tanlangan piksellarni oʻrnatish uchun)
- *threshold_type*: 5 ta segmentatsiya operatsiyalaridan biri. Ular yuqoridagi funksiyaning sharx qismida keltirilgan.

Natijalar

1. Ushbu dasturni ishga tushirgandan soʻng, tasvirni argument sifatida koʻrsatishga xarakat qiling. Masalan, kirish tasviri quyidagicha boʻladi: 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) rangqiymatidasegmentatsiyalangan.



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;
```

funksiyasilar 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 aytiladi, 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 ishlatiladigan filtr metodlari tahlil qilingan:

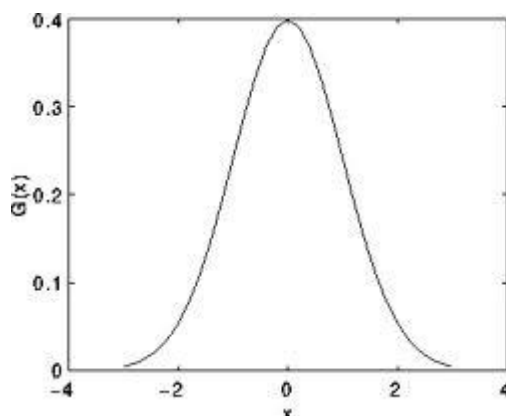
Normallashtirilgan yashikli filtr

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

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

Gauss filtri

- Extimol, eng foydali filtr (eng tezkor emas). Gaussning filtrlash jarayoni xar bir nuqtani Gauss maskasi bilan kirish massivida 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 pikselar 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 u bo'yicha va σ o'zgaruvchanlikniko'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 filtdan 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 pikselar qiymati o'rtasidagi farqni solishtiradi va xisoblab chiqadi.

Dastur kodi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

Tasvirni yuklab oladi

4 ta turli xil filtrlarni qo‘llaydigan 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
```

```
intdisplay_caption( char* caption );
```

```
intdisplay_dst( int delay );
```

```
/**
```

```
 * function main
```

```
 */
```

```
intmain( 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;
}

intdisplay_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;
}

intdisplay_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)*: foydalaniladigan 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 foydalaniladi:

```
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

OpenCVbilateralFilterfunksiyasi 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 foydalaniladimi? 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 (chegara) 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 sahnalarni 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 sahnalarni tasvirlarga ajratadi
Tasvirni foydaluvchi hohlagan paytgacha monitorida ushlab turadi

№4

Open CV bu?
Ochiq kodli dasturlash kutubxonasi bo'lib, asosan real vaqtda kompyuter yordamida tasvirlarni va video sahnalarni 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 sahnalarni 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?
Ikki 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 tavar 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 histogrammi piksellarining zichlik qiymatlarini ko'rsatadi

Tasvir yorqinligini piksellar qiymati asosida oshirish

Rang kanallariga (bins) biriktirilgan ma'lumotlarning 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 jihati 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 jarayoni

№11**Oq qora tasvirlarga to'g'ri berilgan tarifni toping?**

Faqat ikki pikselli 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'ida 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
Manupulation method

№14

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

№15

Odatda tasvir qirralarining nechi turi mavjud?
Gorizantal qirralar, vertikal qirralar, diagonal qirralar
Gorizantal qirralar va vertikal qirralar
Gorizantal qirralar, vertikal qirralar, diagonal qirralar, aylana qirralar
Gorizantal qirralar, diagonal qirralar, aylana qirralar

№16

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.

№17

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

№18

F (x) = ko'rinishidagi signal?
F (x) = ko'rinishidagi signal
F (x, y) = ko'rinishidagi signal.
F (x, y, z) = ko'rinishidagi signal
F (x, y, z, t) = ko'rinishidagi signal

№19

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'chamlariga o'tkazish
3D ko'rinishidagi geometrik munosabatlarni 2D tasvir o'chamlariga o'tkazish.
Tasvirlarni yorqinlashtirish, sifatini oshirish operatsiyalari

№20

Qaysi tipdagi tasvirlar hozirda deyarli ishlatilmaydi?
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
Piksellar qiymati 0-255 oralig'ida bo'lgani uchun.
Bu format halqora qabul qilinganligi uchun
Vaqtdan 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'nalishining har bir pikselini hisoblab chiqadi.

№26

Kompyuter ko'rishi tizimiga xos asosiy 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 filtrlash, yuqori darajali ishlov berish.
Tasvir parametrlarini aniqlash, tasvirlarga dastlabki ishlov berish, tasvirni saqlash, tasvirni filtrlash.

№27

Tasvir saqlanish usuli bo'yicha qanday turlarga bo'linadi?
Vektorli va rastri
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 filtrlash, 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, gistogramma qurish, segmentlashtirish.
bog'liq sohalarni ajratish, gistogramma qurish, ob'ektlarni ajratish, shablonlarni solishtirish.
Piksellarni hisoblash, gistogramma qurish, ob'ektlarni ajratish, shablonlarni solishtirish
Obyektlarning nuqtaviy xususiyatlarini taqqoslash, shtrix kodlarni o'qish, gistogramma qurish, segmentlashtirish.

№32

RGB nima?
Tasvirlarni ifodalash uchun (Red, Green, Blue) ranglar shkalasi.
Tasvirlarni ifodalash uchun (Red, Gray, Brightness) ranglar shkalasi.
Tasvirlarni saqlash va filtrlash uchun (Red, Green, Blue) ranglar shkalasi

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

№33

Binar tipdagi 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 tipdagi qiymatlarini qabul qilishi mumkin

Binar tipdagi tasvirlarni hosil qilish imkoniyati yo‘q.

№34

To‘liq rangli tasvir RGB intensivlik qiymati bo‘yicha ifodalanadigina 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 foydalaniladi?

imshow().

imprint().

imwrite().

imoutput().

№41

Tasvirlarda bo'laklarni kesish qaysi funksiya orqali amalga oshiriladi?

imcrop().

imcut().

imsplit().

Matlab da bunday funksiya mavjud emas.

№42

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

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 parametrlil filtrlash 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.

№47

regiongrow() funksiyasi nima uchun ishlatiladi?
Tasvir chegaralarini umumlashtirish uchun.
Tasvir chegaralarini silliqlash uchun.
Tasvirni konturlash uchun.
Tasvir chegaralarini kengaytirish uchun

№48

Yarimtonlik tasvirlar segmentatsiyasini qismlarga ajratish metodi orqali amalga oshirish qaysi funksiya orqali bajariladi?
qtdecomp().
qtsetblk().
qtgetblk().
regiongrow().

№49

Tasvir bo'ylab izlanayotgan qismni rang bo'yicha tanlash asosida aniqlovchi funksiya qaysi?
roicolor().
roirgb().
searchcolor().
searchrgb().

№50

Tasvirning gistogrammasini qurish funksiyasi qaysi?
imhist().
imdraw().
imgist().
imhistogram().

№51

Rasmda bir jinsli sohalarni izlash jarayoni qanday nomlanadi?
Segmentlash.
Filtrlash.
Sohalashtirish.
Klassifikatsiyalash.

№52

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'lar qo'shadi.
Tasvirga qora dog'lar qo'shadi.
Tasvirga kulrang dog'lar qo'shadi

№55

$\begin{matrix} 0.5 & 0.75 & 0.5 \\ 0.75 & 1 & 0.75 \\ 0.5 & 0.75 & 0.5 \end{matrix}$	keltirilgan matritsa tasvirga qanday ta'sir ko'rsatadi?
Hiralashtiradi.	
Ravshanlashtiradi.	
Yorqinlashtiradi.	
Ta'sir ko'rsatmaydi	

№56

$\begin{matrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{matrix}$	keltirilgan matritsa tasvirga qanday ta'sir ko'rsatadi?
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?
<code>i = imread('1.jpg'); b=i(:,:,3).</code>
<code>i = imread('1.jpg'); b=blue(i).</code>
<code>i = imread('1.jpg'); b=i(:,:,2).</code>
<code>i = imread('1.jpg'); b=i[3].</code>

№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 ishlatiladi?
Tasvir matritsasiga "ko'paytiriladi".
Tasvir matritsasiga qo'shiladi.
Tasvir matritsasiga aloqasi yo'q.
Tasvir matritsasini o'rniga 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 ishlatiladi.
Tasvirni filtrlaydi.
Tasvirdagi obyektlarni kuzatish.
Tasvir bilan ishlamaydi

№66



quyidagi gistogramma 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 mavjud?

5.

4.

6.

3.

№73**Smoothing funksiyasi qanday vazifani bajaradi?**

Yumshatish.

Xiralashtirish.

Qayta ishlash.

Tozalash.

№74**Blurring funksiyasi 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 xarakterini 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 belgilar 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 belgilar 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'lchash tizimlari.
Real vaqtda 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'lchash tizimlari.
Real vaqtda robotlar va ma'lumotlarga ishlov berish va boshqaruv tasvirlar datchiklaridan olingan tezkor ma'lumotlar asosida amalga oshirish.

№80

Mashina ko'rish nima ?
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.
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 belgilar 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 to'plash 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'lovli 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 $f(x, y)$ signaldan 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 foydalaniladi?

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 platalarga (kanallarga) bo‘lish.
Tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini yaratish.
Massivlarni normallashtirish
Tasvirni mos platalarga (kanallarga) bo‘lish va ayirish

№100

OpenCV calcHist funksiyasi qanday amalni bajaradi?
Tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini yaratish
Tasvirni gistogrammalarga bo‘lish
Massivlarni normallashtirish
Tasvirni mos platalarga (kanallarga) bo‘lish va ayirish.

№101

OpenCV Normalize funksiyasi qanday amalni bajaradi?
Massivlarni normallashtirish.
Tasvirlarning massivlarini gistogrammalarini normallashtirish.
Tasvirni gistogrammalarga bo‘lish.
Tasvirni mos platalarga (kanallarga) bo‘lish va ayirish

№102

OpenCVda tasvirni hotiraga saqlash operatori to‘g‘ri keltirilgan qatorni ko‘rsating
<code>imsave('name', img)</code> .
<code>imsave(img)</code> .
<code>imsaveto('name', img)</code> .
<code>imagsave('name', img)</code> .

№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++ Derictories” 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 ishlash (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 ishlash (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 ishlash (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 ishlash (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 piksellerini nimada ifodalash qabul qilingan?
raqamlarda
harflarda
simvollarida

katta harflarda

№115

Obyektni aniqlash metodlari nima asosida obyektlarni aniqlaydi?
--

piksel qiymatining farqlariga qarab

obyekt turlariga qarab

harakatlanayotgan 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 aytiladi?
videokameralarda olingan tasvirlar
harakatlanmaydigan obyektli tasvirlar
o'zgaruvchi qabul qiladigan tasvirlar
faqat insonlardan iborat tasvirlar

№127

Statik tasvirlar deb qanday tasvirlarga aytiladi?
harakatlanmaydigan obyektli 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 ishlatiladi?

Tasvirni yuklab olish uchun
Tasvirni bufferga yuklab olish uchun
Tasvirni faqat bir kanalli tasvir ko'rinishida 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'rinishda yuklaydi

№146

cvShowImage metodi vazifasi nima?
Tasvirni chop qilish uchun ishlatiladi
Bir kanalli tasvirlarni chop qiladi
Tasvirni oq gora ko'rinishda 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 ishlatiladi?
Tasvirni kulrang ko'rinishda, ya'ni bir kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi
Tasvirni kulrang ko'rinishda, ya'ni ikki kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi
Tasvirni o'zgartirmasdan, bir kanalli va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

Tasvirni kulrang ko'rinishda, ya'ni bir kanalli va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

№149

Tasvirni o'qib olishda CV_LOAD_IMAGE_UNCHANGED konstantasi nima uchun ishlatiladi?

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi
--

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 16 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 24 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

Tasvirni va uning kanallar sonini o'zgartirmasdan va tasvir chuqurligi 32 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

№150

Tasvirni o'qib olishda CV_LOAD_IMAGE_COLOR konstantasi nima uchun ishlatiladi?

Tasvirni rangli ko'rinishda, uch kanalli va tasvir chuqurligini o'zgarmagan ko'rinishda o'qib oladi

Tasvirni rangli ko'rinishda, ikki kanalli va tasvir chuqurligini o'zgarmagan ko'rinishda o'qib oladi
--

Tasvirni rangli ko'rinishda, uch kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'rinishda o'qib oladi

Tasvirni rangli ko'rinishda, ikki kanalli va tasvir chuqurligi 8 bitdan iborat ko'rinishda 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 ishlatiladi
Tasvirni nomlashda ishlatiladi
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 filtrlash uchun to'liq ta'rifni ko'rsating?
Tasvirni ko'rinishini o'zgartirish yoki sifatini oshirish (shovqinlardan tozalash,

yorqinligini oshirish, silliqlash va boshqalar) uchun ishlatiladigan jarayon hisoblanadi
Tasvirni ko'rinishini o'zgartirish uchun ishlatiladigan jarayon hisoblanadi
Tasvirdagi shovqinlarni olib tashlash uchun ishlatiladigan usullar jamlanmasi
Tasvir yorqinligini oshirish uchun ishlatiladigan jarayon hisoblanadi

№162

Tasvirni filtrlashda qanday amallar bajariladi?
Yorqinlikni va kontrastni o'zgartirish, silliqlash, charxlash, qirralarni aniqlash
Silliqlash, bo'sh tasvirni ajratish, qirralarni aniqlash
Bo'sh tasvirni ajratish, yorqinlikni va kontrastni o'zgartirish
Kontrastni o'zgartirish, silliqlash, charxlash, bo'sh tasvirni ajratish

№163

Qo'shni piksellar operatsiyasi (<i>neighborhood operation</i>) qachon bajariladi?
Tasvirni filtrlash jarayonida
Tasvirni siqish jarayonida
Tasvir piksellarini kengaytirish jarayonida
Tasvirni qayta tiklashda

№164

Tasvirni filtrlash ketma-ketligi to'g'ri ko'rsatilgan javobni aniqlang?
Original tasvir -> Kernel matritsa -> Filtrlash algoritmi -> Natijaviy tasvir
Original tasvir -> Filtrlash algoritmi -> Kernel matritsa -> Natijaviy tasvir
Original tasvir -> Tasvir matritsasi -> Kernel algoritmi -> Natijaviy tasvir
Original tasvir -> Tasvir matritsasi -> Filtrlash 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 imgH = img + 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 imgH = img + 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 oshiriladiTasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga qo'shish orqali amalga oshiriladiTasvir kontrastini oshirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga skalyar ko'paytirish orqali amalga oshiriladiTasvir 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 oshiriladiTasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga ko'paytirish orqali amalga oshiriladiTasvir kontrastini kamaytirish uchun biron bir o'zgarmas qiymatni ($c > 1$) tasvirning har bir pikseliga skalyar ko'paytirish orqali amalga oshiriladiTasvir 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?
$\text{new_img}(i, j) = \text{img}(i, j) * c$ ($c = \text{konstanta qiymat}, c < 1$)
$\text{new_img}(i, j) = \text{img}(i, j) * c$ ($c = \text{konstanta qiymat}, c > 1$)
$\text{new_img}(i, j) = \text{img}(i, j) - c$ ($c = \text{konstanta qiymat}, c > 1$)
$\text{new_img}(i, j) = \text{img}(i, j) - c$ ($c = \text{konstanta qiymat}, c > 1$)

№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'lchamdagi uch kanalli tasvir yaratish uchun to'g'ri keltirilgan dastur kodini ko'rsating?
$\text{IplImage}^* \text{image} = \text{cvCreateImage}(\text{cvSize}(200,200), \text{IPL_DEPTH_8U}, 3)$
$\text{IplImage}^* \text{image} = \text{cvCreateImage}(\text{cvSize}(200,200), \text{IPL_DEPTH_8U}, \text{C3})$
$\text{IplImage}^* \text{image} = \text{cvLoadImage}(\text{cvSize}(200,200), \text{IPL_DEPTH_8U}, 3)$
$\text{IplImage}^* \text{image} = \text{cvLoadImage}(\text{cvSize}(200,200), \text{IPL_DEPTH_8U}, \text{C3})$

№179

cvCloneImage qanday vazifani bajaradi?
Joriy tasvirning dastlabki holatidan nusxa olib qo'yish uchun ishlatiladi
Joriy tasvirni kesib olish uchun ishlatiladi
Joriy tasvirni faylga yozish uchun ishlatiladi
Joriy tasvirdan nusxa ko'chirish uchun ishlatiladi

№180

cvCopyImage(image, temp) funksiyasi nima uchun ishlatiladi?
"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 silliqdashning qanday usullari mavjud?
--

Homogeneous, Gaussian, Median

Temporal, Gaussian, Median

Homogeneous, Temporal, Bilateral

Median, Temporal, Bilateral

№182

Tasvirni silliqdash 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 silliqdash uchun qaysi funksiyadan foydalaniladi?

cvSmooth()

cvFilter()

cvBlurring()

cvKernel()

№184

Tasvirni bir jinsli silliqdash 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 silliqdashda “size” o’lchamdagi filtr yaratishda ishlatiladi

“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 ishlatiladi?
Kulrang yoki rangli tasvirni binar tasvir ko'rinishiga o'tkazadi
Rangli tasvirni filtrlaydi
Rangli tasvirni kulrang tasvir ko'rinishiga o'tkazadi
Tasvirni silliqlashda ishlatiladi

№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 ishlatiladi?
Vertikal va gorizontal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlatiladi
Gorizontal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlatiladi
Vertikal yo'nalishdagi tasvir qirralarini topish uchun ishlatiladi
Tasvirni vertikal va gorizontal yo'nalishdagi qiymatlari bo'yicha silliqilaydi

№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 xavfsizligini 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) - obyektarga 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 kadrda 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 filtrlardan foydalanadi, natijada tasvir mazmuni va ichki chegaralar haqida yanada aniqroq ma'lumot olish imkoni yaratiladi.

1D o'lchamli signal - tasvir matritsasi ixtiyoriy 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'rtinchi (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'rinadi.

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 – 3×3 , 5×5 , yoki 7×7 ko'rinishdagi niqoblar yordamida tasvir piksellariga ma'lum maqsadda (filtratsiya, yo'qotish tasvir yorqinligini oshirish) ishlov berish usuli.

Tasvirlar ustida arifmetik amallar – tasvir matritsalarini ustida qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish, segmentlashtirish kabi amallarni bajarish.

Tasvirlar korrelyatsiyasi – ikki yoki uch tasvir orasidagi o‘zaro korrelyatsion bog‘lanishlarni sirpanuvchi oyna usuli asosida korrelyatsiya 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‘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.

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, yo‘llar, 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. 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. Pollefe M. Tutorial on 3d reconstruction // 2000 <http://www.esat.kuleuven.ac.be/~pollefe/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. 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. <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 izobrajeniy v srede Matlab/ Moskva: Texnosfera, 2006. — 616 s. ISBN 5-94836-092-X
23. Etienne, E.K. and Nachtgael, 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/ijwmp
35. МГУ нинг “Введение в компьютерное зрение” ва “Дополнительные главы компьютерного зрения” махсус курслари видео маърузалари, Антон Конушин (Anton Konushin): <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 tadbirlari.....	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‘shish 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 gistogrammasini OpenCV muxitida tenglashtirish va ko'rsatish.....	100
10.2.	Tasvir gistogrammasi 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.....	125
	TESTLAR.....	135
	GLOSSARIY.....	166
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	171

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:

