

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEKNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKATSIIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

**MUHAMMAD AL-XORAZMI NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI**

KOMPYUTER INJINIRINGI FAKULTETI AXBOROT TEKNOLOGIYALARI KAFEDRASI

Tasdiqlayman Kelishildi
Fakultet dekanı Kafedra mudiri

« » 2019 yil. « » 2019 yil.

« » 2019 yil.

Qoraqolpog'iston Teleradiokompaniyasida video ko'rinishlarning effektivligini oshirish algoritmlari va dasturiy majmuosini yaratish

MAGISTRLIK DISERTATSIYA ISHI

Bitiruvchi B.Nurimbetov _____

Ilmiy raxbar t.f.n., B.Aytmuratov _____

MUNDARIJA

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| KIRISH..... | 3 |
| 1-BOB. RAQAMLI VIDEOLAR KONTENTINI ISHLAB CHIQISH TEXNOLOGIYALARI..... | 8 |
| 1.1. Raqamli video ko’rinishlarni yaratuvchi (tasvirlovchi) apparatlar..... | 8 |
| 1.2. Yorug’lik signallarini sonli holatga o’tkazish..... | 14 |
| 1.3. Video tasvir signallarni diskretlash hamda kvantlash muammolari..... | 21 |
| 2-BOB. VIDEO MA’LUMOTLAR KONTENTINI QAYTA ISHLASH VA BOSHQARISH USULLARI..... | 27 |
| 2.1. Video ko’rinishlarni dastlabki qayta ishlaSH..... | 27 |
| 2.2. Raqamli videolarni yozib olish qurilmalari..... | 32 |
| 2.3. Video ko’rinishlarni intellektual qayta ishlashning maqsadi..... | 40 |
| 2.4. Video fayllarga ishlov berishda qo’llaniladigan ochiq kodli Kutubxonalari..... | 42 |
| 3-BOB. QORAQOLPOG’ISTON TELERADIOOKOMPANIYASIDA VIDEO KO’RINISHLARNING EFFEKТИVLIGINI OSHIRISH ALGORITMLARI..... | 48 |
| 3.1. Video tasvirlar o’lchamlarini o’zgartirishda tasvirlar sifatini saqlab qolish va oshirish..... | 48 |
| 3.2. Video tasvirlarni analiz qilishda video fayllarni solishtirish algoritmini yaratish..... | 55 |
| 3.3. Video fayllarda ko’rinishlarni ajratish algoritmi va dasturiy majmuosi..... | 58 |
| 3.4. Video tasvirlarda kerakli kadrni qidirish dasturi tavsiflari..... | 64 |
| XULOSA..... | 78 |
| FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR..... | 79 |

Kirish

Mavzuning dolzarbliji. Video fayllar sifati pasayishi, murakkab bo'lgan zanjirning har bitta halqasida paydo bo'ladi. Sababi, video signallar har qanaqa qurilmalarda, har bitta aylantirgichlarda qarshiliklarga uchraydi. Televideenie sohasida signallarni raqamli usulda kuchaytirilganda hamda ularni qayta ishlaganda, ushbu xalaqit qilishlar halqalardan halqalargaga yig'ilib qoladi. Bundan ma'lumki, tizimda video signallarni qayta ishlash hamda qabul qilib jo'natish holatida vaqt qancha ko'p ketsa, xalaqit qilishlar ham ancha ko'p bo'ladi. Agarda, aylantirishlar soni chegaralangan bo'lganida, xatolar kamaygan bo'lardi va umumiyliz buzilish unchalik sezilarli ta'sir ko'rsatmagan bo'lardi.

Biroq, televideenie rivojlangani sari aylantirishlar juda tez ko'payyapti. Uzatish va qabul qilish nuqtalari masofalari uzaymoqda. Dasturlarda videolarni qiziqarliroq qilib ishlash uchun qo'llaniladigan video effektlar turlari va avvalgilarga nisbatan soni ham ko'paymoqda, lekin bunday holatlar qo'shimcha aylantirishni hamda dasturlarni qo'shimcha montaj qilishni talab qiladi. Ayni shunday tizimlarda, eng asosiy masala bo'lib, xalaqit qilishlardan himoya qilish yuzaga chiqmoqda.

Aloqa texnikalarida ma'lum raqamli usullar, TV signallarni payda qilish hamda uzatishda xalaqit qilishlar sabab payda bo'lgan buzilishlarni kamaytirish, va shu bilan birga boshqa bir qator muommolarni hal qilishda yordam beradi. Aynan shu sababli keyingi yillarda asosiy e'tibor raqamli televideeniega qaratilgan. Raqamli televideenie-televizion texnika sohasining yo'nalishi bo'lib, unda TV signallarni qayta ishlash, konservatsiya hamda uzatish va uni raqamli holatga o'tkazish (aylantirish) orqali amalga oshiriladi. Raqamli televizion sistemani ikkiga bo'lish mumkin. Sistemani birinchi turida, to'liq sonli, ya'ni uzatilayotgan videolarni raqamli signalga o'tkazish hamda raqamli signallarni qayta videolarga aylantirish qabul qilgichning pardasida to'g'ridan to'g'ri yorug'liklaarni signallarga hamda signallarni-yorug'liklarga aylantirgichlar orqali amalga oshiriladi. Video fayllarni uzatish kanallarining to'liq yo'lida signallar aynan raqamli shaklda. Yaqin kelajakda ayni shunday aylantirgichlarni payda qilish uchun haqiyqattan ham imkoniyatlar mavjud. Biroq bugungi kunda bunaqa aylantirgichlar yo'q ekanligi sababli, sonli TV

tizimlari ikkinchi hiliga ko'ra tashkil qilingan. Bunday tizimlarda datchiklardan olingan raqamli TV signallar raqam holatga o'tkazish undan keyin esa kerakli qayta ishlash, jo'natish yoki konservatsiy qilish amalga oshiriladi. Video fayllarni qayta tiklash uchun yana raqamli holatiga o'zgartiriladi. Ushbu tizimda bor bo'lgan raqamli signalli datchiklar hamda signallarni-yorug'likka aylantirgichlar qo'llaniladi.

Tadqiqot obyekti va predmeti. Tadqiqotning obyekti raqamli video ta'svirlar, video ma'lumotlar, matematik modellar hamda algoritmlarga qaratilgan. Video ma'lumotlar kontentini boshqarish usullari, videolarga raqamli ishlov berish yo'llari, videotasvirlarni qayta ishlash yo'llari, ta'svirlarning farqlarini hisoblash usullari, video tasvirlarni solishtirish algoritmlari hamda yuqori dasturlash tillari qilinayotgan ishimimizning predmeti hisoblanadi.

Tadqiqot ishning maqsadi va vazifalari. Dissertatsiyamizda tanlangan ishning maqsadi video fayllar kontentini boshqarish usullari va algoritmlarini o'rganish hamda so'ngi algoritmlardan video fayllarni analiz qilish uslubini va dasturiy ta'minotini yaratishdir.

Ushbu maqsadlarga erishish uchun quyidagi vazifalarni bajarish talab etila-di:

- Video fayllarni qayta ishlashning amaliy va texnik jihatlarini o'rganish;
- Video ko'rinishlarda berilgan kadrni izlab topish usul va algoritmlarini o'rganish;
- Video fayllar to'plamini boshqarishda kadrda obyektni tanish uslubi, algoritmi va dasturiy ta'minotini yaratish.

Ilmiy yangiligi. Dissertatsiya ishida video fayllar to'plamida berilgan tasvirni izlab topish usullari analiz qilindi. Video fayllar to'plamidan kadr ko'rinishlarini olish algoritmi, kadrlar ko'rinishlarni solishtirish orqali berilgan tasvirni izlab topish algoritmi magistr dissertatsiya ishining ilmiy yangiligi hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazlari. Ushbu ishda birlamchi masalalar sifatida quyidagilarni ko'rib o'tish belgilangan:

- Video fayllarni raqamli qayta ishlash algoritmlarini analiz qilish hamda video fayllar kontentini boshqarish uslublarini ishlab chiqish;

- Kerakli kadrni video fayllar kontentidan izlab topish va o'xshashlikning qanday darajada ekanligini aniqlash mexanizmini ishlab chiqish;
- Video fayllar kontentida berilgan kadrni mavjudligini aniqlovchi dasturiy ta'minotni ishlab chiqish.

Video ko'rinishda berilgan kadrni tanib olish jarayonida o'xshashlikka asoslangan metodlardan foylanish ayni o'sha vaqtida tanib olishda effektivligi yuqori, degan faraz qaraladi.

Mavzu bo'yicha adabiyotlar tahlili. Video bu vaqt bo'yicha tartiblangan bir xil o'lchamdagи kadrlar ketma-ketligidir. Videolarni qayta ishlash deganda bu videoning kadrlaridagi tasvirlar ustida ishlanadigan ishlar tushuniladi. Tasvirlar bilan ishlash haqida dunyoda ko'plab olimlar, tadqiqotchilar izlanishlar olib borishgan. Bu soha XX asrning so'nggi yillarida rivojlanib, bugunga kelib ikki hamda uch o'lchamli tasvirlar ustida turli amallar bajarish, ularni aniqlash, tasvirlarni bir-biri bilan bog'liqligi kabi xususiyatlari keng tadqiqot qilinmoqda. Ayni shu soha bo'yicha jahonning yetuk olimlari ilimiylar izlanishlar olib borgan va hozirgi kunde ham bu yo'nalishdagi ishlar davom ettirilmoqda. 1980-yillardan boshlab kadrlar ketma-ketligiga ishlov hamda undagi dinamik obiektlarni tanish bo'yicha izlanishlar AQSH, Xitoy, Buyuk Britaniya, Germaniya, Shvetsiya, Frantsiya, Avstriya, Yaponiya, Rossiyada keng ko'lamda boshlanib ketdi. Video tasvirlarga raqamlı ishlov berish sohasida B. K.Xorn, Dj. Adams, D. A. Forsayt, U.Prett, V.N.Vapnik, I.S.Gruzman, T.Pavlids, R.S.Gonsales, R.E.Vuds, D.Rodjers, R. O. Duda, P. I. Kart, R.A.Fisher, L .P. Yaroslavskiy kabi bir qator horijlik olimlar ilimiylar izlanishlar olib borgan. Rus olimlaridan Vladimir Vejnevetsning va Vadim Konushin "Tasvirlarni bo'laklash usullari: interfaol usullar" mavzusidagi qilgan izlanishlarida asosan kursov yordamida tasvir nuqtalarini tanlash yordamida tasvirning bir qismini bo'laklash ishlariga alohida urg'u bergen. Bu tadqiqotning alohida jihat shundaki, tasvirlar ustiga ixtiyoriy chizilgan chiziq tasvir konturiga nisbatan yaqin joylashganligi aniqlanadi hamda tasvirni qismlarga bo'laklash amalga oshiriladi. O'zbekistonlik olimlardan esa M.Komilov, Sh.Tulyaganov, Sh. Nazirov, T.F. Bekmurodov, Sh.X. Fazilov, S.S. Sodiqov, A.X. Nishonov, M. Musaev,

R.Usmonov, N.Mirzaev, M.N.Malikov, I.R.Samandarovlar, yosh olimlardan S.Radjabov, M.To'xtasinovlarni ushbu sohani rivojlantirishda ko'pgina tadqiqot ishlarini olib borgan.

Tadqiqotda qo'llanilgan metodikaning tavsifi. Tadqiqot ishimizda raqamli tasvirlarni sonli qayta ishlash usullari, video tasvirlarda kadrlararo solishtirish usuli, korrelyatsion analiz usuli, tasvirlarni tanib olish nazariyasi va matematik statistika usullaridan foydalanildi.

Videotasvirlardagi kerakli obyektlarni avtomatik tanib olish masalalarini hal etish uchun shu kungacha bor bo'lgan ilimiylar ma'lumotlarga asoslangan holda yangi, ishonchli, tezkor va samarador algoritmlar asosida vizual monitoring masalalarini yechishda dasturiy ta'minotni yaratilishida amaliy ahamiyatga ega. Ishlab chiqilgan algoritmlar telestudiyalarda, video kuzatuv tizimlarida, nazorat tizimlarida, qo'riqlash tizimlarida video tasvirlarda obiektni qidirish masalalarida qo'llanilishi mumkin.

Ishning tuzilishi va mazmuni. Magistrlik dissertatsiya ishimizning asosiy qismi betdan iborat bo'lib, unda kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilova bo'limlari mavjud. Quyida bajarilgan ishlar haqida qisqacha ma'lumotlar keltirilgan.

Birinchi bob raqamli video ma'lumotlar to'plamini yaratish texnologiyasi haqida bo'lib, bu bobimizda raqamli video ma'lumotni paydo qilish qurilmalari, videosignalni raqamli holat ko'rinishga o'tkazish hamda shu yo'nalishda kelib chiqadigan muammolarga bag'ishlangan.

Ikkinchi bobda video ma'lumotlar kontentini qayta ishlash va boshqarish usuli ko'rib chiqilgan bo'lib, raqamli video signallarni filrlash, raqamli video signallarni yozish qurilmalari va video tasvirlarga intellektual ishlov berish maqsadlari keltirilgan.

Uchinchi bobda video ma'lumotlar kontentini boshqarish usullari va algoritmi ishlab chiqilishi haqida ma'lumotlar yoritilgan. Video tasvirlarga ishlov berishning matematik ta'minoti, videolarni analiz qilishda tasvirlarni solishtirish algoritmini

yaratish, video tasvirlarda harakatni tanib olish algoritmi hamda dastur ta'minot va videolardan kerakli kadrlarni qidirish dasturi tavsiflari keltirilgan.

Xulosa qismida olib borilgan tadqiqotlar, olingan natijalar bo'yicha tushinchalar yozilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati keltirilgan va dasturi kodi ilova qilingan.

1-BOB. RAQAMLI VIDEOLAR KONTENTINI ISHLAB CHIQISH TEXNOLOGIYALARI

1.1. Raqamli video ko'rinishlarni yaratuvchi (tasvirlovchi) apparatlar

Eng dastlabki raqamli video kameralar bilan birga raqamli montaj qilishning ham yangi imkoniyatlari paydo bo'ldi. Video kameralar matritsasiga tushuvchi yorug'lik to'lqinlari analog emas, balki tog'ridan-tog'ri raqamli ko'rinishda yoziladi, natijada tasvirlar sifati professional darajada bo'ladi. Sony kompaniyasi-bunday kamera va montaj uskunalarini ishlab chiqaruvchilardan birinchi bo'lib DV-formatdagi signallar ketma-ket uzatilishi uchun raqamli interfeys IEEE 1394 ni o'zining raqamli video magnitafonlarga va kameralariga o'rnatdi. Shundan keyin u montaj jarayoni orqali zaryadlarga bog'liq qurilma (ZBQ) - matritsasidan to'g'ri ma'lumotlarni aniq raqamli qayta ishlashdan, yana qayta lentaga yozishgacha imkoniyat yaratdi.



1.1-rasm. Tasvirga olish uchun mo'ljallangan videokamera

Bugungi kunga kelib TV tizimlarida professional raqamli video kameralarning ikki turi keng qo'llaniladi. TV studiya kameralari – Bu video kameralarning asosiy o'zgachaligi biror bir qo'zg'almas shtativga yoki studiya kranlariga o'rnatilgan bo'lib faqat studiyalarda tasvirga olish uchun mo'ljallangan. TV studiya kameralarining

Diafragmasi boshqa turdag'i kameralarga qaraganda yorug'likni yaxshi nazorat qiladi va u 4 dan 11 gacha o'zgaradi. TV studiya kameralarning boshqa kameralardan farqli tomonlari juda ko'p. Biz bularni birma-bir ko'rib chiqamiz. Studiya video kameralari boshqa turdagilarga qaraganda obiektiv linzasining

kattaligi hamda ko'rish burchagining kengligi, yana elektr taminlanishida ham katta farq bor. Sababi bu kameralar obiektividagi linzalarning sezuvchanligi boshqa turdag'i kameralar obiektiviga qaraganda ancha yuqori hisoblanadi. Bu esa o'z navbatida tasvirni ancha yuqori sifatda olishni ta'minlaydi va ko'rish burchagini ancha kattalashishiga yordam beradi.

Ushbu kameralar boshqa turdag'i kameralarga nisbatan elektr energiyasini ko'p iste'mol qiladi, sababi bu turdag'i kameralarda ZBQ matritsasining murakkabligi, filtrlar va tasvir uzatish qurilmasi bilan ta'minlangani, shu bilan birga kodlovchi qurilmaning yo'qligi bilan ifodalanadi. Bu turdag'i kameralarining orqa tomonida akkumuliator emas, balki elektr ta'minoti hamda tasvir uzatish qurilmasi joylashgan, aynan shuning uchun ham TV studiya kameralarining vaznini birmuncha og'ir bo'ladi. Bu uzatuvchi qurilma ZBQ matritsasi hamda filtrdan kelayotgan signallarni triaks kabel orqali rejissiyor boshqaruvchi pultga uzatadi va pultdan chiqqan signal kodlovchi qurilmaga (Pepiline) yetib kelgan format bo'yicha kodlaydi va videolenta yoki kompyuter xotirasiga yozib boriladi. Ushbu kameralarining ham bir necha turlari mavjud, ularning bajaradiga vazifasiga qarab bo'linadi:

- Qo'zg'almas (bir joyga o'rnatilgan) studiya kameralari;
- O'rgimchak (harakat qiluvchi) kameralari;
- Ilimiy labaratoriya kameralari;

TJK kameralari ham 2 turga bo'linadi:

- Professional kameralar;
- Havaskor kameralar.

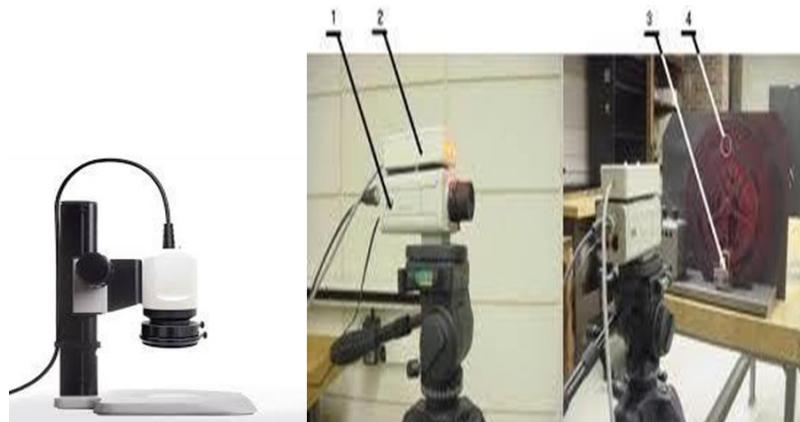
Professional turdag'i TV TJK kameralar - ushbu kameralar asosan ko'tarib yurishga mo'ljallangan bo'lib studiya kameralariga nisbatan yengil va kichik bo'ladi. Bu kameralarning diafragmasi ham huddi studiya kameralariga o'xshash.



1.2-rasm. Telestudiylar uchun maxsus static video kameralari



1.3-rasm. Harakatlanuvchi video kameralar



1.4-rasm. Ilmiy labaratoriylar uchun video kameralari

4 dan 11 gacha o'zgaradi, lekin TJK kameralarining ko'rish burchagi obiektivga emas aksincha diafragma o'zgarishiga qarab o'zgaradi hamda har safar har hil bo'ladi. Shunga qaramasdan TJK kameralarining ko'rish burchagi studiya kameralarining ko'rish burchagidan kichik bo'ladi. TJK kameralarida tasvirning sifati obiektivdagi linzalar soniga qarab har xil bo'lishi mumkin. Va yana TJK kameralari matritsasi murakkabligi ham kameralarning imkoniyatidan kelib chiqqan holda turlich bo'ladi.



1.5-rasm. Maxsus TJK video kameralari

Ushbu kameralarning studiya kameralaridan yana bir farqli tomoni TJK kameralarining o'zida joylashgan yozish va kodlash qurilmalaridir. Kodlash qurilmasi ZBQ matritsasidan kelayotgan tasvirlar hamda ovoz signallarini kameraga oldindan o'rnatilgan kodlovchi qurilma yoki dasturiy vosita yordamida oldindan berilgan buyruqdagি format buyicha kodlaydi hamda yozish qurilmasiga uzatadi. Yozish qurilmasi esa o'z navbatida koderdan kelayotgan signalni lentaga yoki flesh kartaga yozib boradi. Bu kameralarning yana bir afzalligi ularda akkumlyatorlar mavjudligi, bu esa o'z navbatida TJK kameralariga kabeldan foydalanish imkoniyati yo'q holatlarda ham tasvirga olish imkoniyatini beradi.

Havaskor kameralar – yuqorida keltirilgan kameralarga nisbata bir muncha oddiy va ixcham bo'lib bu kameralarda odatda linzalar soni ancha kam, diafragma imkoniyatlari cheklangan ZBQ matritsasi ancha soda, ko'rish burchagi kam, juda kichik kodlash apparat ta'minoti, faqat bir turdagи format bo'yicha kodlaydigan bo'lsa da, bu kameralarning ham anchagina qulayliklari mavjud. Misol uchun: ularning kichikligi har doim yonimizda olib yurish uchun qulay hamda bizga kerakli paytlarda tezkor tasvirga olish imkoniyatini beradi, yana quvvatni tejashi hisobiga uzoq muddat va quvvatga qo'ymasdan tasvirga olish imkonini beradi. Bugunga kelib dunyoda eng ko'p tarqalgan kameralar bu aynan havaskor kameralardir.



1.6-rasm. Havaskorlar uchun video kameralar

DV formatda Video va audio fayllarni kodlash: DV formatida tig'iz joylashgan raqamli videosignal lar yozuvi ishlataladi. Raqamli komponentli YUV 4:20/50 maydonlar (PAL) yo bo'masa YUV 4:1:1/5 maydonlar (NTSC) formatida olib boriladi. Bu holatlarda kodlashdagi farq PAL hamda NTSCV (75 va 48) format bo'yicha televizion signallarda qatorlarni turli sonlari bilan bog'liq bo'ladi. DV standartida PAL uchun va NTSC uchun 500 tagacha televizion tarmoqlar aks etadi (masalan, Hi-8 formatiga nisbatan 25% ga ortiq).

Siqilishi: Videolarni ishlab chiqishni keyingi bosqichlarida ma'lumotlarni uzatish oqimini sezilarli ozaytish maqsadida raqamli videosignal siqilishlari tog'ridan-tog'ri kamerada amalga oshiriladi. Motion-JPEG formatidagi kabi DV formatida ham faqatgina ichki kadr siqilishi amalga oshiriladi. Bu shuni anglatadi-ki, foydalanuvchi kadrga erkin kira oladi va montaj jarayoni uchun bu juda qulay hisoblanadi. Raqamlangan video tasvirlar raqamli ko'rinishda hamda kompreslanmasdan tog'ridan-tog'ri tasmaga yozilish uchun uzatiladi. DV-format 25Mbit/s uzatish tezligi bo'lган video tasvirlarning uzlusiz oqimini (ba'zi hollarda izoxron ma'lumotlar deyiladi) aniqlaydi. Siqishning boshqa tizimlarga tan bo'lмаган holda, kompreslash kofitsienti qandaydir talablarni qondirish uchun «dinamik» yoki «mashtabli» o'zgara olmaydi. DV formatidagi magnit video lentaga yozish lenalarning doimiy harakatini ko'rsatib turadigan kompreslash koyffitsienti qayd etilishi shartlanadi. 5:1 ga siqilganda ayni shunday kompreslash koffietsienti bilan Motion-JPEG formatiga qaraganda DV-video formati yaxshiroq ko'rindi (bu boshlang'ish tasvir holatini sifatiga bog'liq).

DV formatdagi lentalarga yozish : Oddiy video sistemalardagi kabi tasvirlar aylanadigan kallaklarning barabani bilan ham o'qiladi ham yoziladi. Yozish metall changlatish yo'li orqali lentaning egilgan yo'lakchasiga yoziladi. Audio va video signallardan tashqari lentalarga boshqarish qo'shimcha ma'lumotlar hamda vaqt kodi yoziladi. DV formatda yozishda har bir kadr 10(NTSC) yoki 12(PAL) yo'lakchalarida joylashadi. Tasvir haqida ma'lumotlar o'xshash magnitli yozishga qarama-qarshi bo'lgan holda chiziqli ko'rinishda yozilmaydi, ammo barcha shu yo'lakchalar bo'yicha tarqaladi. Bundagi asosiy afzallik shundaki, lentalarga yozilayotganda ehtimoldagi xatolar butun tasvir bo'ylab teng tarqalgan bo'lishi mumkin hamda buning natijasida ko'z bilan ko'rib sezolmaydigan darajada bo'ladi. Va yana, raqamli videokameralarni ko'p qismli yozish jarayonida ma'lumotlarning bir qismini o'chirilib ketganidan so'ng, tasvirlarni to'liq tiklash imkoniyatini beruvchi xatolarni to'g'rilash sxemasi mavjuddur. Tasvirda tushib qolgan piksellar bo'yicha ma'lumotlarni eng yaqin kadrdan olingan ma'lumotlar asosida topiladi. Agar yozishda xato ko'p bo'lsa, interpoliyatsiya, ya'ni bitta kadrda qo'shni piksellar orasiga to'ldiradi. Audio signallar ham shunday Hi-8 formatdagi singari yoziladi, biroq bunday texnologiyalarda ovoz videodan mustaqil ravishda o'chirilishi hamda qayta yozilishi mumkin. Raqamli audio yozuvlar kompreslashsiz amalga oshiriladi.

Og'ma yo'lakchalarining yana bir muhim qismi ITI-sohasiga ajratiladi (yo'lakcha treklar bo'yicha ma'lumotni kiritish). O'xshash kassetalarda CTL ish yo'lakchasiga o'xhab bu yo'nalish treking va qayta tiklash tezligini sinxronlashtirish uchun ishlatiladi. Yana bir yo'lakchaning qismi sub kodga ajratiladi. Bu vaqtinchalik kod, montaj bo'yicha ma'lumotlar hamda boshqalar kabi qo'shimcha ma'lumotlar yozish ishlatiladi. Bu holatda yozish uchun kassetalar, yoki minidisklar foydalanilishi mumkin. Mini-DV kameralarning birgina kamchiligi bahosi juda qimmatligidir. Va nihoyat SONY kompaniyasi Hi-8 formati asosida Digital 8 yangi formatda ishlaydigan ikkinchi avlod raqamli kamerani yaratdi. Ushbu kameralar raqamli videoyozishning hamma afzalliklarini, hamda IEEE-1394 to'liq interfeysni o'z ichiga olgan bo'lib, fotoga olish rejimi, ovoz yozishning 16-12 razryadini ham o'z ichiga oladi. Qolaversa, ular Hi-8 kassetalari bilan bir hil va

kodek kameralar orqali o'xshash signallarni raqamlarga hamda qaytadan konvertlash imkoniga ega.

Video kameralarni tanlashda ko'pgina quyidagi jihatlarga e'tibor berish kerak:

V formatni tanlash. Analogli kamerani tanlash holati bugungi kunda maqullanishi dargumon. Nisbatan arzon turlari (VHS) sifati hamda funksiya imkoniyatlari farq qiladi va zamonaviy়lashgan kameralar (HI 8) narxi bo'yicha raqamli Digital 8 avlodi narxiga yaqin. Ayni shu uchun, shaxsiy ishlatish va boshqa masalalar uchun Digital 8 rusumi variantida to'xtash maqsadga muvofiqdir. Mini-DV qurilmalarni tanlash sifati va ma'lum funksiyalari mavjudligiga yo'qori talab bo'lishi mumkin.

Tasvirni yozish sifati. Ko'p imkoniyatlari optika va ZBQ-matrisaning qobiliyatiga bog'liq. Asosan matritsasi qancha ko'p bo'lsa, shuncha yahshidur, proffessional kameralar bo'lsa tasvirlarni yanada yaxshi raqamlash uchun ZBQ-matritsaning uchtasi o'rnatiladi. Skanerlash ham katta ahamiyatga ega: oddiy avlod kameralarda qatorlar aro usulni ishlatadi, professional kameralarda esa progressiv usulni ishlatadi.

Yorug'likni sezuvchanligi. Minimal yoritilganlikning qiymati qancha kam bo'lsa, kamera qorong'ida shuncha yaxshi tushiradi. Odatiy holatda, u 6 dan 1 gacha luksda o'zgarib turadi. Ayrim kameralar infraqizil nurlarda tushirish imkoniyati mavjud.

Kattalashtirish. Avvalo, optik kattalashtirishiga ahamiyati berish kerak. Boisi, ular real yaqinlikni taqdim etadi. Raqamli kattalashtirish mahsus algoritmlı tasvirlar interpolyatsiyasi evaziga erishiladi va sifatli tasvirlar olinadi. Stabillashtirish (qaltiramaslik). Optik stabillashtirish, raqamliga nisbatan yaxshiroq natijalar beradi. DV-interfeys. Kirish va chiqish ishlatilishi uchun optimal.

1.2. Yorug'lik signallarini sonli holatga o'tkazish

Tarkibiy televizion tasvir signalini ITU-R 51 yordamiga binoan raqamli ko'rinish shakliga keltirish mumkin. Bu tavsiya yorug'lik signali Y hamda ikki

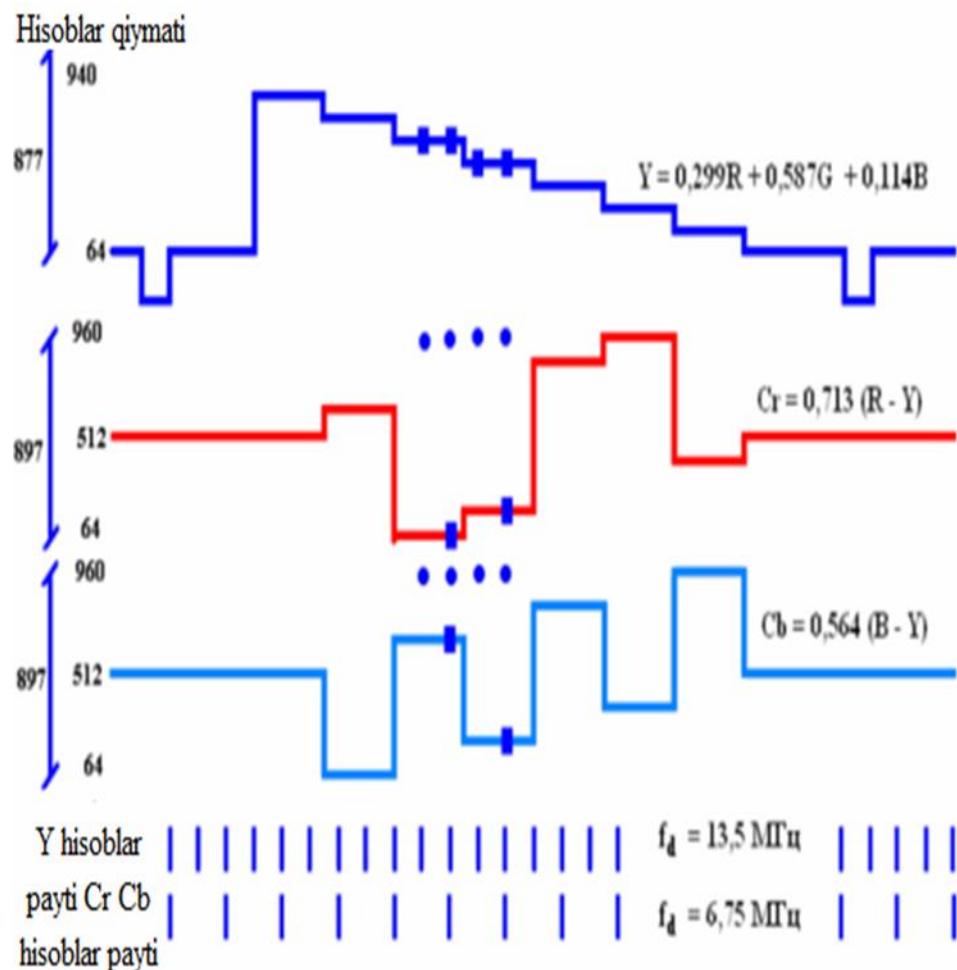
ayirma rang signallari R-Y (Cr) va B-Y (Cb) ni diskretlash, kvantlash hamda kodlash qoidasini o'rnatadi. Yorug'lik signali Y uchun diskretlash chastotasi 13,5 MGts olingan, ayirma rang signali uchun bo'lsa 6,5 MGts, ya'niki, yorug'lik signalini diskretlash chastotasi, o'zgacha rang signaliga qaraganda ikki karra katta. Agar da, 151qabul qilinganga binoan, 3,375 MGts chastotani shartli o'lcham sifatida olinsa (raqamli standart ierarxiyasiga muvoffiq), endi yorug'lik va ikki ayirma rang signallari 4:2:2 nisbat ko'rinishda bo'ladi, bu standart belgisi sifatida keng foydalaniladi.

Shunday qiymat olinganda yorug'lik signallarini 5,135 MGts chastota kengligigacha hamda farqli rang signallarini 2,75 MGts kenglikgacha buzmasdan amalda diskretlash mumkin (signal chegara chastotasi hamda dikretlash yarim chastotasi o'rtasidagi zahira oraliqni xotirada saqlash kerak). 4:2:2 standarti boshqa diskretlash usullarini baholash maqsadida standart sifatida ishlatiladi, va 5,75 MGts qiymat to'liq televiedenie signallari chegarasi sifatida, ko'pincha, e'tibor qilinadi.

Kod so'zi uzunligi – 10 ikkilik darajasi bit olingan (birinchi variantida – 8 bit olingan), ushbu xolatda kvantlash sathini 1024 raqamlashga imkon beradi. Biroq, 0...3 va 1020...1023 sonlari raqamli sinxronlovchi signallar uchun extiyot saqlangan. Yorug'lik signallarini kvantlash maqsadida 877 sath ajratilgan (tasvir signallarini qora sathi 9 kvantlash sathiga, oq normal sathi – 940 sathga to'g'ri keladi). Farqli rang signallarini kvantlashga 897 sath ajratilgan, analog signalning nol qiymatiga esa 512 kvanlash sathi to'g'ri keladi. Signallar gamma-tuzatishdan keyin kodlanadi. Berilgan kvantlash diapazoni boshqa kvantlash turlari bilan taqqoslash uchun ishlatiladi. Ushbu holatda, dinamik diapazon yoki signallar sathi to'liq ruxsat etilgan ko'rsatkichi sifatda ko'proq e'tibor qaratiladi, sababi 152 kvantlash sathini soni kvantlash shovqini bilan aniqlanadi, shu bilan birga, dinamik diapazoni. Bu mazmunda bir xilda ruxsat etilgan 10-bitli deb etiladi.

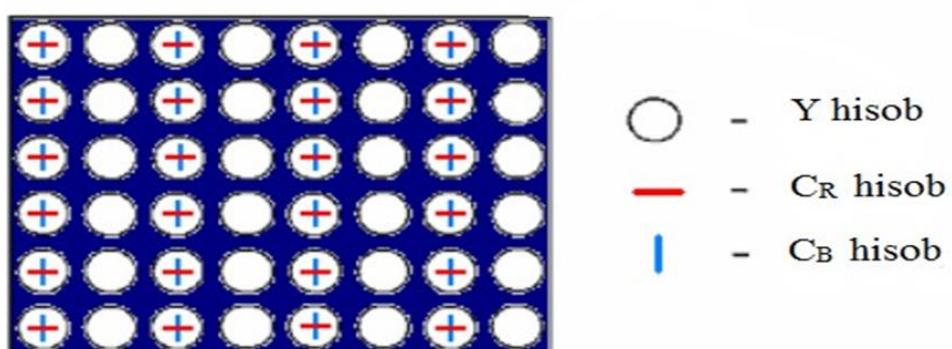
Diskretlash chastotasi satr chastota garmonikasini paydo qiladi, bu esa televiedenie tasvirlarida olinadigan hisoblar tuzilishini harakatsiz ortogonalligini ta'minlaydi (1.7-rasm). 13,5 hamda 6,75 MGts qiymatlar, 75/50, va 525/5 standartlar satr bo'yicha yoyish chastotalariga karrali. Ko'p taraflama, 3,375 MGts

asos chastota deb qabul qilishning sababi, uni dunyodagi ikki standart satr chastotalariga karrali bo'lishi bilan aloqador.



1.7- rasm. Tasvirlarni subpikselli kodlash sxemasi (4:2:2)

Diskretlash tuzilishi.



Kadrlarning aktiv qismilarda hisoblashlar soni

$$Y=720 \times 576$$

$$CR=360 \times 576 \quad CB=360 \times 576 \quad 576 \text{ satrda } 720 \text{ dan}$$

576 satrda 360 dan

576 satrda 360 dan

1.8-rasm. Tasvirlar signallarini kodlash (4:2:2:) hamda Diskretlash tuzilishi.

Bu holatda masalaning muhimligi shundaki, tarkibli tasvirlar signallarini raqamli kodlash maqsadida dunyo 153 bo'yicha yagona standart standartini qabul qilish imkonini berdi. Bularda yorug'lik signali satrning aktiv qismi 720 hisob ega hamda har bir ayirma rang uchun- 35. 75/50 va 525/5 tizimlar satrlar sonni har xilligi shu bilan birga so'ndiruvchi oraliq davomiyligi bir qancha farq bilan ajraladi. Raqamli to'liq tasvir signallarini uzatish tezligi $V_c = (n \times fd)Y + (n \times fd)R + (n \times fd)B = (10 \times 13,5)Y + (10 \times 6,75)R + (10 \times 6,75)B = 270 \text{ Mbit/s}$.

4 : 4 : 4

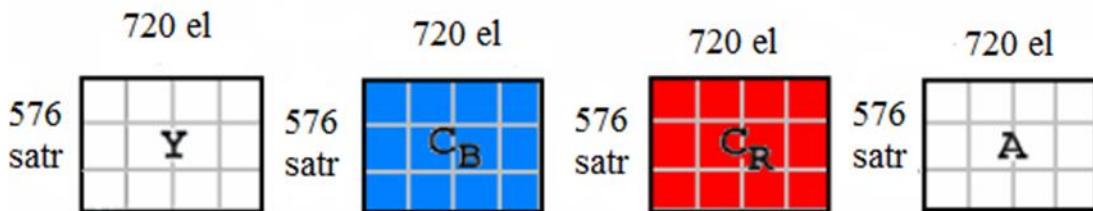


Raqamli oqim $V_c = 405 \text{ Mbit/s}$

1.9- rasm. Tasvirning signallarini kodlash (4:4:4)

Tarkibli signallarni raqamli ko'rinishda ko'rsatishni boshqa yo'llari ham mavjud. 4:4:4 standarti bo'yicha kodlashda 13,5 MGts chastota barcha tarkibiy qismiga qo'llaniladi: R,G,B yoki Y,Cr,Cb (1.10-rasm).

4 : 4 : 4 : 4



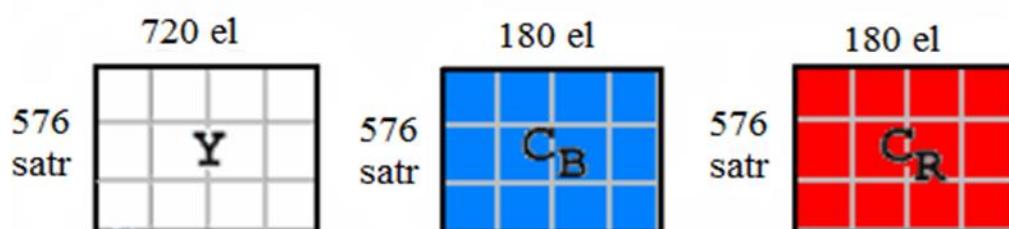
Raqamli oqim $V_c = 540 \text{ Mbit/s}$

1.10- rasm. Tasvirlarning signallarini kodlash(4:4:4:4)

Bu shuni ko'rsatadi-ki, hamma tarkiblari to'liq chastota kengligida uzatiladi. Har bitta tarkibi uchun, kadrlarni aktiv qismi 135 satr va satrda 720 elementlarni tashkil qiladi. Raqamli oqimlarning tezligi, 10 bitli so'zda 405 Mbit/s dan tashkil topadi. 4:4:4:4 format to'rt signalni kodlashni ifodalaydi (1.6- rasm), bulardan uchtasi tasviriy signal tarkibi (R, G, B yo bo'masa Y, Cr, Cb), to'rtinchisi bo'lsa (alfa kanal) signallarga ishlov berish to'g'risidagi xabarni olib boradi, misol uchun, bir necha tasvirlarni ustma-ust tushirishda ularni shaffofligi. 4-qo'shimcha signal, asosiy rang signallari R, G, B ga qo'shimcha yorug'lik signali Y ham bo'lishi mumkin. Barcha signallarni diskretlash chastotasi - 13,5 MGts, ya'niki hamma signallar to'liq kenglikda uzatiladi. Axborotlarni uzatish tezligi 10 bitli so'zda 540 Mbit/s ga teng.

4:1:1 formati ayirma rang signallariga diskretlash chastotasini ikki marotaba kamaytirishni tavsiyalaydi (4:2:2 standartiga qaraganda). Yorug'lik signallari Y 13,5 MGts chastotada diskretlanadi, ayirma rang signallari (Cr i Cb) esa - 3,375 MGts. 4:1:1 formati ayirma rang signallariga diskretlash chastotasini ikki karra kamaytirishni tavsiya qiladi (4:2:2 standartiga qaraganda). Yorug'lik signallari Y 13,5 MGts chastotada diskretlanadi, ayirma rang signallari esa - 3,375 MGts. Bu gorizontal yo'naliishda ayirib ola olish xususiyatini ikki marotaba kamayishini ko'rsatadi.

4 : 1 : 1



To'liq raqamli oqim $V_c=162$ Mbit/s (8 bit)

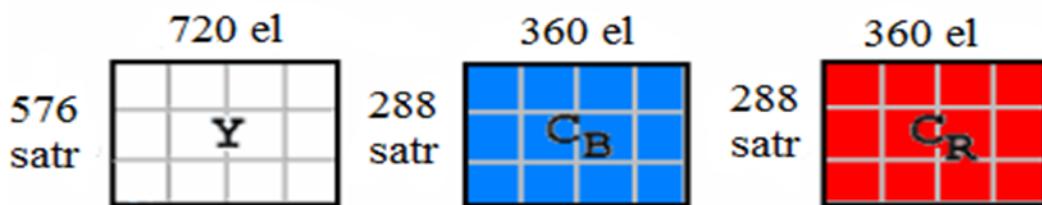
Raqamli oqim (tasvirni aktiv qismida)

$V_c=124$ Mbit/s (8 bit)

1.11- rasm. Tasvirlarning signallarini kodlash (4:1:1)

Yorug'lik signallarii tasvirning aktiv qismida 136 satr, har bir satrda bo'lsa 720 element hamda ayirma rang signalida esa – 180(1.12- rasm).4:2:0 format taqdim etgan tasvirda, yorug'lik signallari tarkibi Y kadr faol qismida 136 satr va har satrda 720 dan hisob mavjud, ayirma rang signallari Cr va Cb tarkibi - 288 satr hamda har satrda 35 hisobdan turadi (1.11-rasm).

4 : 2 : 0



To'liq raqamli oqim $V_c=162$ Mbit/s (8 bit)

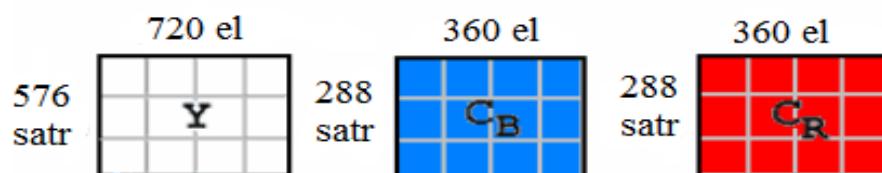
Raqamli oqim (tasvirni aktiv qismida)

$V_c=124$ Mbit/s (8 bit)

1.13- rasm. Tasvirlarning signallarini kodlash (4:2:0)

Yorug'lik signallarii tasvirning aktiv qismida 136 satr, har bir satrda bo'lsa 720 element hamda ayirma rang signalida esa – 180(1.12- rasm).4:2:0 format taqdim etgan tasvirda, yorug'lik signallari tarkibi Y kadr faol qismida 136 satr va har satrda 720 dan hisob mavjud, ayirma rang signallari Cr va Cb tarkibi - 288 satr hamda har satrda 35 hisobdan turadi (1.11-rasm).

4 : 2 : 0



To'liq raqamli oqim $V_c=162$ Mbit/s (8 bit)

Raqamli oqim (tasvirni aktiv qismida)

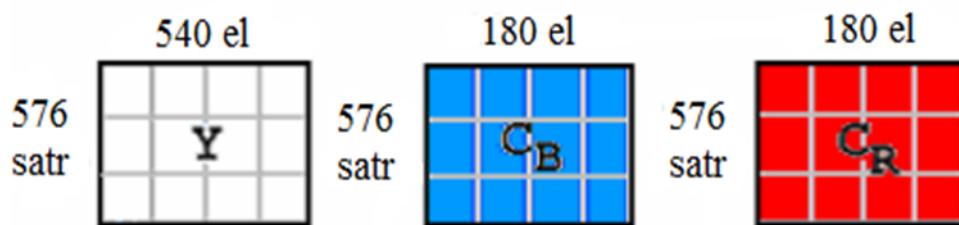
$V_c=124$ Mbit/s (8 bit)

1.13- rasm. Tasvirlarning signallarini kodlash (4:2:0)

4:1:1 hamda 4:2:0 kodlash turlari xabarni bir xil tezlikda uzatish bilan ajraladi-10 bitli kod so'zida 202,5 Mbit/s hamda 8 bitli kod so'zida esa 17 Mbit/s. Agarda, tasvirni faqatgina faol qismi uzatilsa, raqamli oqim kattaligi 8 bitli kod so'zi uchun 124 Mbit/s ni tashkil etadi. Ushbu format raqamli signallari 4:2:2 standart signalidan oldindan qayta ishlash hamda detsimatsiya qilish (hisoblarni tanlash) yo'li orqali oqim tezligini kamaytirsa bo'ladi. 4:1:1 formati 525/5 yoyish standarti uchun qulay, 4:2:0 format bo'lsa 75/50 tizim uchun. Bu, vertikal aniqlikni yo'qotish satrlari kam bo'lgan tizim (525/5) uchun, gorizontal aniqlikni yo'qotish 75/50 tizim uchun ko'proq sezilarli 3:1:1 format ham foydalaniladi, unda tarkibiy yorug'lik (720dan 540ga) hamda ayirma rang (35 dan 180 ga) signallar aniqligi gorizontal yo'naliш bo'yicha kamaytirilgan. Tasvirning faol qismiga 136 satrdan yorug'lik tarkibi uchun 540 hisob olinadi hamda 180 hisob ayirma ranglar uchun. (1.13-rasm).

Agarda, 3:1:1 formatda xabarni uzatish tezligi bir hisob uchun 8 bit olinganda 135 Mbit/s dan iborat bo'ladi. Oqim tezligini ancha kamaytirish uchun (misol uchun, CD-RO qo'shimcha) yorug'lik tarkibini aniqligini gorizontal hamda vertikal bo'yicha taxminan 2 barobar, ayirma rangni vertikal bo'yicha 4 barobar hamda gorizontal bo'yicha 2 barobar kamaytiriladi (4:2:2 standartga nisbatan).

3 : 1 : 1



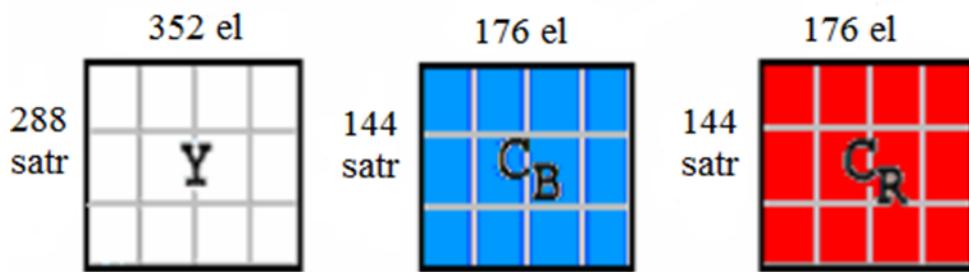
To'liq raqamli oqim $V_c=135$ Mbit/s (8 bit)

Raqamli oqim (tasvirni aktiv qismida)

$V_c=104$ Mbit/s (8 bit)

1.13-rasm. Tasvirlarning signallarini kodlash (3:1:1)

CIF (Common Interchange Format)



Raqamli oqim (tasvirni aktiv qismida)

Vc=30 Mbit/s (8 bit)

1.14-rasm. Tasvirlar signallarini kodlash

CIF (Common Interchange Format).

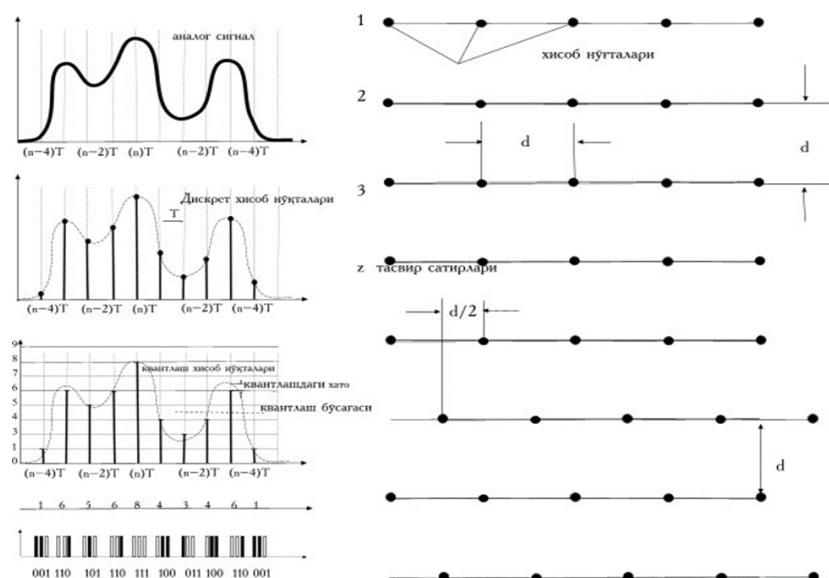
Bu holatdagi CIF (Common Interchange Format) format taqdim qiladi. Bunaqa format bir kadr faol qismida, yorug'lik tarkibida 288 satr hamda har bir satrda 352 hisob va ayirma rang tarkibida 144satr hamda har bir satrda 176 hisobni o'z ichiga oladi (1.14-rasm). Aynan faqatgina tasvirning faol qismini uzatish uchun oqim tezligi bir hisobga 8bit olinganda 30 Mbit/s teng.

1.3. Video signalni diskretlash va kvantlash muammolari

Video signallarning shakli yoyish yo'naliшlarida uning tabiy hamda tavsifiy videolardagi aniqlikni o'zgarishini elektr ko'rinishida ifodalab beradi. Ya'ni u, videolarni elektr analogi. ushbu sabab bilan uzatishga, yozishga hamda qayta ishlashga yo'ki boshqa bir ishga video signallarini ishlataligan televideenie tizimi analog televideenie tizimi deyiladi. Ana shunday tizimlarda anchagina noqulaylik va qiyinchiliklarga duch kelish mumkin.

Eng asosiy chekllovchi ko'rsatkichlaridan biron biri, analog signallarni shovqindan kuchsiz himoyalanganligidir. Zamonaviy televideenie tizimlari o'ta ko'p apparatlar jamlanmasidan tashkil topgan. Tizimning har bir qismida o'tilganda videolar sifatining pasayishini kuzatishimiz mumkin. Sababi, signallarda ularga o'zgarish kiritilganda, tabiyiyki xalaqitlar ham qo'shiladi. Analog shaklida kuchaytirilganda hamda uning ustida amallar bajarilganda

Tizim qismidan qismiga o'tilish orqali shovqinlar to'planadi. Bular ustida amallar bajaruvchi qurilmalar soni kam bo'lganda shovqinlar to'plami sezilarsiz, agarda ularning soni oshgani sari shovqinlarni ta'siri keskin kuchayib, videolarning sifatini sezilarli pasaytiradi. Bunday tizimlarda xalaqitlardan signallarni muxofaza qilish birlamchi muammolardan hisoblanadi.



1.15-rasm. Video tasvir signallarini ikkilik ko'rinishiga aylantirish

Signallarni raqam holatiga o'tkazilganda video ta'svirlar sifatini shovqinlardan buzilishi keskin kamayadi hamda boshqa bir muhim masalalarni hal qilish osonlashadi.

Raqamli televideenie tizimini ikki hilda tashkil qilish mumkin. Birinchi turida, signallar video ta'svirlarni signalga aylantiruvchi qurilmadan to signallarnini video videotasvirlarga aylantiruvchi qurilmagacha raqamli shaklida bo'lib, oradi apparatlarning barchasi raqamli texnikadan tashkil topgan. Ikkinci turida, alohida apparatlar raqamli texnika asosida amalga oshirilgan hamda signal ularning kirishida raqamga va chiqishida analog holatiga o'tkaziladi. Har qanday raqamli televideenie tizimida analog signallarni raqamga hamda aksincha raqamli signallarni analog signallarga aylantirish talab qilinadi. Ya'ni, birinchi navbatda ushbu aylantirgichlarning ishlashi va ulardag'i process bizni qiziqtiradi. Ushbu aylantirish uch asosiy xizmatlardan iborat: diskretlash (vaqt bo'yicha bo'laklarga taqsimlash), kvantlash (amplituda bo'yicha qismlarga taqsimlash) va olingan, bo'laklarni ifodalovchi ma'lumotlarni biron bir tartibda kodlash.

Diskretlash – uzliksiz analog video ta'svir signallari $U(t)$ ni, ushbu signallar alohida vaqtdagi xisoblar ketma-ketligiga almashtirish. Juda ko'p tarqalgan diskretlash usuli – Kotelnikov teoriyasiga asosan bir tekis xisob olish hisoblanadi. Xisoblash nuqtalaridan olinadigan qiymat $u(nT)$ deb belgilanib, cheksiz qisqa impuls bo'lib hamda u impuls deb qabul qilinadi. Diskretlash chastotasi $fd = 2fgr$. Diskretlash vaqtin $tn = nT$ qiymatiga teng; bu holda $n=1,2,3\dots$ butun sonlar, T davr yo bo'masa diskretlash oralig'i.

Kvantlash-diskretlash natijasida xisoblash nuqtalaridan olingan oniy qiymatlarni ularga yaqin bo'lginib belgilangan diskret qiymati bilan almashtirish. Kvantlash amplituda bo'yicha diskretlash bo'lib, ikki holatni ajratish uchun har hil nomlangan. Belgilab olingan sathlar, kvantlash sathi deb ataladi. $u(t)$ signallar o'zgarishlar dinamik diapazonini kvantlash satihlariga bo'lish kvantlash qadami deb nomlanadi hamda kvantlash shkalasini paydo etadi.

Umumiy olib qaralganda, $u(t)$ signallarini diskretlash hamda kvantlash raqamli holatga keltiradi. Demak, kvantlangan biror tanlov signallari asosi m bo'lgan xisoblash tizimlarining biron bir raqami bilan ifodalananadi. Bu holatda m–kvantlash sathlari soni. Biroq, ushbu xolatdagi raqamli signallarning halaqitlardan muhofazasi juda past darajada. Ularning xalaqitlarga chidamliligin oshirish maqsadida ularni ikkilik shaklida yozilishi maqsadga muvoffiq, ya'niki har bitta kvantlash sathi ikkilik shaklida yoziladi, bu kodlash degani.

Kodlash–ukv (nT) xisoblrning kvantlangan qiymatini, unga mutanosib $ur(nT)$ belgilar kombinatsiyasining kodiga almashtirishdir. Juda keng tarqalgan kod, ikkilik natural kodidir. U impuls–kod modulyatsiyasi deb nomlanadi.

Keltirilgan holatlar majmuasi ko'p, televidenie signalini kodlash deb nomlnadi. Bunday nomlanishiga asosiy sabab, analog-raqam o'zgartirgichda uchta holat amalga oshiriladi. Signallarni analog formasiga keltirish raqam–analog o'zgartirgichida amalga oshiriladi.

Raqamga aylantirilishi kerak bo'lган signal, raqamga aylantirish oson amalga oshishi uchun eng dastlabki ishlov beruvchi apparat ta'minotiga tushadi. Misol uchun, to'liq rang video signali dastlabki ishlov berish apparat ta'minotida yorug'lik

hamda rang signallariga ajratiladi. Undan keyin esa, video ta'svirlarni subiektiv sifatini oshirish maqsadida signallarga oldindan buzilish kiritilishi mumkin va yana boshqalar. Undan keyin esa, signallar ARU ga uzatiladi hamda u joyda diskretlanadi, kvantlanadi undan keyin birlamchi kodlanadi. Olingan raqamli signallar tarkibidagi keraksiz ma'lumotlarni ishlov berish yo'li orqali kamaytiriladi. Unda keyingi bosqich, kanal kodlash bo'lib ushbu qurilmada signallar shovqindan himoyalanish uchun ikkinchi marta kodlanadi hamda uzatish maqsadida modulyatsiyalanib kanalga chiqariladi. Qabul qilish qurilmasida esa signallar avval demodulyatorda keyin dekoderda ishlab olinib, asosiy raqam signali shakliga keltiriladi hamda qo'shimcha ishlov berilgandan so'ng analog holatiga o'zkaziladi. Analog shakliga aylantirilgan signallar, agarda signal uzatish oldidan buzilish kiritilgan bo'lsa, uni tekislash uchun signallar ustida amallar bajariladi va video ta'svirlarni tiklovchi qurilmaga uzatiladi. Albatta, keltirilgan chizma umumlashtirilgan, har bitta aniq masalalarni yechilishida unga qo'shimcha kiritilishi yo'ki talab qilinmaganlarini olib tashlanishi mumkin.

Diskretlashda ortogonal tuzilish. Agarda xisob chastotasini satr chastotasiga karrali olinsa video ta'svirlarda ortogonal tuzilishli diskretlash paydo bo'ladi. Bunaqa tuzilish panjaralarining kesishgan joylarida xisob nuqtalari olinadi. Ushbu uslub raqamli TV tizimida juda keng tarqalgan. Agarda, diskretlash chastotasini $f_d=2 f_{ch}$ deb belgilansa bunday xolda videolardagi xisob nuqtalari soni TV videolarni shartli unsirlari soniga teng bo'ladi va taxminiy 300 mingni tashkil qiladi. Agarda, xisob nuqtalari kamaytirilsa, ularga mutanosib TV tizimning ajratish imkoniyati pasayadi, shunday qilib videoni sifati ham pasayadi. Lekin, videolarda statistik bog'lanish mavjud, bu esa o'z-o'zidan videoning sifatini pasaytirmasdan xisob nuqtalarini kamaytirish uchun imkoniyat beradi.

Diskretlashning shaxmat shaklidagi tuzilishi. Qo'shni satrlarda xisob nuqtalarini oldingi satrga qaraganda yarim diskretlash qadamiga teng olinsa shaxmat shaklidagi diskretlash holati paydo bo'ladi. Ushbu uslubda ko'z ko'rsatkichlari bilan yaxshi hamohanglashadi hamda ajratish salohiyatini pasaytirmasdan diskretlash chastotasini kamaytirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Diskretlash chastotasini 2fch pasaytirish eng asosiy qo'shimcha chastota spektrlarini bir-birini ustiga tushishiga olib keladi. Asosiy chastota spektrini ajratib olish murakkablashadi. Shaxmat tuzilishidagi taroqsimon filtrlar yordamida ajratib olish mumkin, ortagonal tuzilishda bunday imkoniyatlar mavjud emas.

TV signallarni kvantlash. Diskretlangan signal dinamik diapazoni atrofida ihtiyoriy qiymatiga o'zgarishi mumkin. Kvantlash operatsiyasidan keyin bu har-xil qiymatlar ruxsat berilgan bir qator kvantlash sathi deb nomlanuvchi qiymatlarga almashtirilishi kerak. Kvantlash jarayoni tabiyiyki xato tug'diradi. Bu xato $\lambda = u(nT) - u_{kv}(nT)$ teng hamda kvantlash xatosi deb nomlanadi. Ushbu xato, ikki bir-biriga yaqin kvantlash sathining (yuqori yoki pastki) qaysi birigadir signallarning asl qiymatining yaxlitlanishga bog'liq. Apparat ta'minoti, kvantlangan signallarni xaqiqiy qiymati bilan tanlangan kvantlash sathini taqqoslab, ikki sathdan birini tanlaydi. Agarda, xaqiqiy qiymati kvantlash ostonasi deb nomlanuvchi biror satihdan kam bo'lsa, bu holatda kvantlash sathidan past bo'lgan eng yaqin kvantlash sathigacha yaxlitlanadi. Ana shu tariqa maksimal kvantlash xatosi kvantlash shkalasi ichida kvantlash sathi qanday joylashganligiga qarab, ular tashkil qilgan satihlarga bog'liq bo'ladi. Misol uchun, agarda kvantlash ostonasini kvantlash sathi bilan tenglashtirilsa, unda kvantlash xatosi, ushbu ikkita satih ayirmasiga teng bo'ladi, ya'niki kvantlash qadamiga. Agarda, kvantlash ostonasini kvantlash satihlari orasida joylashtirilsa kvantlashning o'rtacha kvadrat xatosi eng kam holatda bo'lishini isbotlash mumkin.

Kvantlashdagi xatolar kvantlash shovqini deb ham nomlanadi. Kodlash usullariga qarab videolarda kvantlash shovqini har xil ko'rinish olishi mumkin. Agarda analog signallarni shovqini kvantlash qadamidan katta bo'lmasa, unday holatda kvantlash shovqin videolarda yasama chegara chiziqlarini paydo qiladi. Bunday xatoliklar «qo'pol» kvantlashda, ya'niki kvantlash sathlar soni kam bo'lgan holatda darhol ko'zga tashlanadi. Bunday holatda tiniqlikning o'zgarishi silliq o'tishi pog'ona ko'rinishiga aylanadi hamda videooning sifati o'zgaradi. Katta plandagi videolarda bu holat ko'zga tashlanadi. Bunday uzilishlar statik video tasvirlarda yana ham keskinlashadi.

Amaliy izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, kvantlash sathi 100...200 dan oshirilganida, ya'niki kvantlash shovqini signal qiymatining 0,5...1% dan ortib ketmagan hollarida, sohta chegaralar ko'zga tashlanmaydi.

Agarda analog signallarning shovqinlari kvantlash qadamidan katta bo'lsa, sohta chegara emas balki shovqin spektr bo'yicha bir tekisda tarqaladi. Asosiy videolardagi shovqinlar yaqqol ko'zga tashlanadi. Kvantlash sathini kamligi rangli video tasvirlarda ko'proq seziladi hamda rangli qalbaki naqsh paydo bo'ladi.

Raqamlar oqimini kamaytirish usullaridan biri kvantlash shkalasini chiziqsiz olishdir. Logarifmik qonuniga asosan 2^7 sathli kvantlash, chiziqli 2^8 sathli kvantlashda paydo bo'lgan video sifati bilan tenglashadi. Raqam oqimini kamaytirishning bundan boshqa yo'llari ham mavjud.

1-bob bo'yicha xulosa

Professional televizion TJK video kameralar – bu turdagি video kameralar ko'pincha ko'tarib yurishga mo'ljallangan bo'lib, Telestudiya kameralariga solishtirilganda nisbatan yengil hamda kichikroq buladi. TJK video kameralarining diafragmasi ham aynan studiya kameralariga o'xshash bo'lib, 4 dan 11 gacha o'zgaradi, lekin TJK video kameralarining ko'rish burchagi obiektivga emas, balki diafragma o'zgarishiga qarab o'zgaradi hamda har gal har hil bo'ladi. Shunaqa bo'lsa ham, TJK video kameralari ko'rish burchaklari studiya kameralarining ko'rish burchaklaridan kichik bo'ladi. TJK video kameralarida tasvirning sifati obiektivdagi linzalar soniga bog'liq bo'lgan holda turli hil bo'lishi mumkin. Va yana, TJK video kameralarning matritsasi murakkabligi bois ham uning imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda har-hil yoki turlicha bo'ladi.

TJK video kameralarining tele studiya kameralaridan yana bir farqli tomoni shundaki, TJK kameralarining o'zida joylashgan yozish hamda kodlash qurilmalaridir. Kodlash qurilmalari esa ZBQ-matritsasidan kelayotgan tasvir hamda ovoz signallarini unda oldindan o'rnatilgan kodlovchi apparat yo bo'masa dasturiy vosita orqali avvaldan berilgan buyruqdagi format bo'yicha kodlaydi hamda yozish qurilmasiga yetkazib beradi. Yozish qurilmasi esa koderdan kelayotgan signallarni lentaga yo'ki SSD xotiraga yozib boradi. TJK video kameralarining yana bir

afzalligi ularda akkumulyatorlarining bor bo'lganligi, bu esa bu turdag'i video kameralarga kabeldan foydalanish imkoniyati yo'q joylarda ham tasvirga olish imkoniyatini beradi.

2-BOB. VIDEO MA'LUMOTLAR KONTENTINI QAYTA ISHLASH VA BOSHQARISH USULI

2.1. Video ko'rinishlarni dastlabki qayta ishlash

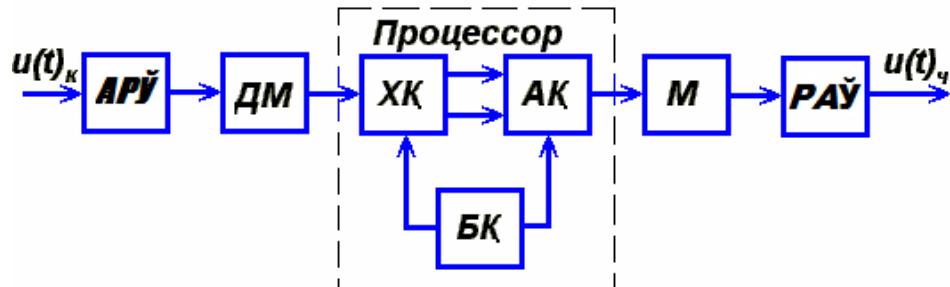
Raqamli video ko'rinishlarning muhim jihatlaridan biri, ularning ustida har xil aylantirishlar bajarish mumkinlidigadir, ushbu imkoniyat esa tasvirlar sifatini yanada yaxshilashga yordam beradi. Video fayllar keng tarqatish texnologiyasini boyitadi, texnik jihozlarning xizmat processi oddiylashadi hamda uning mustahkamligi ortadi. Albatta, raqamli televideniyada ham video signallarga turlicha ishlovlar beriladi. Biroq, raqamli uslubda ko'p jihatdan aniqligi, aylantirish algoritmining oddiyligi, texnik qurilmalarning iqchamligi kabi afzal jihatlari mavjud.

Video signallarni qayta ishlash qurilmasini umumlashtirilgan strukturasi sxemasini ko'rib o'tamiz (2.1-rasm). ARO' da yuqorida biz ko'rib o'tgan diskretlash, kvantlash hamda kodlash amallari bajariladi. IKM da raqamli oqimning tezligi bir qancha yuqori hamda signallarni qayta ishlash protsessori real vaqt rejimida ishlashi uchun, bu oqimni bir qancha parallel kanallarga ajratiladi. Raqamli oqimni parallellashtirish jarayoni demultipleksor (DM) amalga oshadi. Protsessor, xotira qurilmasi (XQ), arifmetik qurilma (AQ) hamda protsessor tarkibiy qismlarini ishlarini birgalikda ishlashini ta'minlovchi boshqarish qurilmasi (BQ) dan mavjud. Arifmetik qurilma (AQ) hamda boshqarish qurilmalari (BQ) orqali boshqarilib, xotira qurilmasi (XQ) bilan birgalikda qayta ishlash algoritmini amalga oshiradi, boshqacha aytadigan bo'lsak signalni raqamli filtratsiyalaydi.

Xotira qurilmalari (XQ) hamda boshqarish qurilmalari (BQ) birgalikda signallarni ajratilgan vaqt bo'yicha aylantirishni ta'minlaydi. Bu aylantirish kiritiluvchi signalga ishlov berish processi vaqt bo'yicha moslashtirish talabi, maxsus effektlarni paydo qilishda kirish signallarida vaqt bo'yicha xatolarni tog'irlash kerakligi, signallar manbalarini sinxronlash lozimligi hamda shunga

o'xshash bosqichlar bilan bog'liq. Protsessorni parallel chiqishidan olingan signallarni multipleksor (M) bilan bir raqamli oqimga biriktiriladi.

Raqamli signallarni analog signallarga o'tkazish kerak bo'lgan holatda M dan so'ng raqam-analog o'zgartirgich (RAO') qo'yiladi.



2.1-rasm. Video signallarga raqamli ishlov berish apparatining tuzilish sxemasi

Raqamli filrlash-signallarni alohida hisoblarini xotirada saqlovchi hamda ushbu hisoblar ustida arifmetik amallar bajaruvchi mantiqiy elementlarni birlashtiruvchi apparat yordamida bajariladi. Ana shu texnik qurilmalar jamlanmasi raqamli filtr deb ataladi. Filrlash esa, kirish signallari $x_0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ hisoblar ketma-ketligini qabul qilingan algoritmgaga asosan chiqish signallari hisoblari $y_0, y_1, y_2, y_3, \dots, y_m$ ga aylantirishdan iborat.

Signallarni analog filrlashdan, raqamli filrlash, amalga oshirishni fizik yo'li bilan ajralib turadi. Raqamli filrlashni afzallik taraflari:

- natijalarini vaqt hamda harorat bo'yicha turg'unligi;
- oson diskretlash chastotasini o'zgartirgan taqdirda filrlaarni sozlash;
- bir-birilariga o'xshash bo'lgan ko'rsatkichli filtrni qaytarish imkonи.

Lekin, hamma vaqtida ham raqamli filtrni amalga oshirish analogga nisbatan texnik jihatdan oson kechmaydi. Bundan tashqari, raqamli filrlashda kvantlash shovqinini tasvirlarda aksinis ko'rish mumkin.

Filtrlarning rekursiv (teskari aloqali) hamda rekursivsiz (teskari aloqasiz) ajratiladi.

Rekursiv bo'limgan filtrlarda har daqiqada chiqishdagi signallar kirish signallarini oldingi qiymatlarini vaznli yig'indisi orqali aniqlanadi:

$$y_i = a_0x_1 + a_1x_{i-1} + a_2x_{i-2} + \dots + a_mx_{i-m},$$

bu erda a_i - uzatish koeffitsienti.

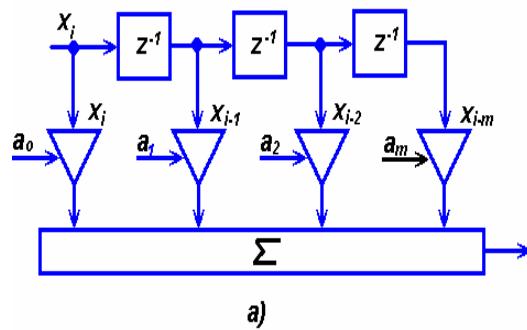
Rekursiv filtr murakkabroq sxemaga ega (2.2-rasm).

Unda chiqish signallari kirish hamda chiqish signallarini oldingi qiymatlarining funktsiyasidir:

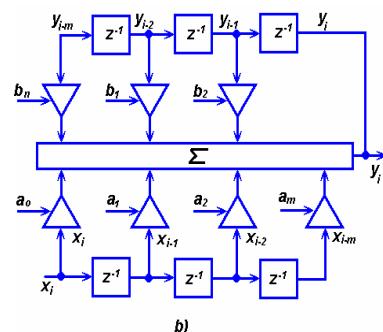
$$y_i = a_0x_1 + a_1x_{i-1} + a_2x_{i-2} + \dots + a_mx_{i-m} + b_0y_{i-1} + b_1y_{i-2} + \dots + b_my_{i-m},$$

$z-1$ belgisi signalni diskretlashning bir vaqtiga ushlab qolish operatorlarini bildiradi.

Filtrlash processi ko'paytirish hamda bo'lish operatsiyasidan tashkil topgan bo'lib, AQ hamda XQ yordami bilan signallarni ushlab qolangan hisobi ustida amalga. Arifmetik qurilma ko'rsatilgan dastur bo'yicha signal hisoblarini vazn koeffitsientiga karralaydi hamda ularni qo'shamdi.



a)



b)

2.2-rasm. Raqamli(sonli) filtrlar: a) norekursiv; b) rekursiv.

Xotira qurilmalari signallarning hisobini, vazn koeffitsientlarini, vaqt bo'yicha surish oralig'ini, shu bilan birga, AQ hamda XQ larini boshqaruvchi qayta ishslash dasturini saqlash uchun qo'llaniladi.

Raqamli filtr ko'pincha buzilgan video tasvirlarni boshlang'ich ko'rsatkichlarini yaxshilashga, signallarning shovqin tarkibini tanlov orqali yo'qotishga, apertura buzilishni foydali tuzatishga yordam beradi.

Miksher pultlari hamda satx mexanik rostlagichlari.

Miksher pulti video-ovozi signallarini paydo qilish, tayyorlash, qayta ishslash hamda efiriga berish uchun mo'ljallangan. Zamonaviy pultlar dasturlarni paydo qilish traktiga kiradigan murakkab apparat ta'minotlardan hisoblanadi. Ular o'z ichiga ko'p sonli bloklar hamda boshqaruv dastgoxlarini oladi.



2.3-rasm. Raqamli audio hamda video miksher pulti

Miksher pultlari quyidagi amallarni bajaradi:

- alohida manbalardan kelayotgan signallarni boshqarish hamda ma'lum nisbatlarda bir-biriga aralashtirish;
- signallar manbalaridan chiqib, qandaydir tarzda guruhlangan satxlarni nazorat qilish;
- umumiyl chiqish signallari sathini nazorat qilish;
- video hamda tovush signallarining chastota spektrini o'zgartirish;

- signallarni yana kuchaytirish;
- signal satxini hamda dinamik diapazonini avto boshqargichlar yordamida qo'shimcha nazorat qilish;
- pultga ulangan suniy reverberatorlar yordamida signallarning akustik oxangini o'zgartish;
- eshittirishlarning alohida bo'laklaridan eshittirishlarni tashkil qilish;
- ko'rish hamda eshitish asboblari yordamida ovoz signallarini boshqarish.

Bugungi davrda miksher pultlari belgilanishi hamda imkoniyatlariga qarab ovoz yozish rejissyor pultlari, montaj hamda qayta yozish pultlari hamda eshittirish pultlariga ajraladi.



2.4-rasm. Raqamli video (tasvir) miksher pulti

Video yozish pultlari mikrofon kanallari soniga qarab: kichik (6-12 kanal), o'rta (16-20 kanal) hamda katta (24-40 hamdaundan ko'p) pultlarga ajraladi.

Montaj hamda qayta yozish miksher pultlari sodda qilib, 4-6 kirish hamda ikki chiqish kanallariga ega.

Eshittirish miksher pultlarida 6-8 kirish hamda ikki chiqish kanallari mavjud

Mexanik rostlagichi (miksher) to'rt qutblik bo'lib, ularning uzatish koeffitsientlari ovoz rejissyori yo bo'masa ovoz operatorlari o'rnatgan jarayonga

bog'liq holda o'zgaradi. Signallarning nominal ma'nolaridan minimal qiymatgacha o'zgarishini ta'minlash maqsadida rostlash diapazoni 80 dB dan kam bo'lmasligi kerak. Miksher pultlariga joylashtirilgan rostlagichlar, odatda tekis o'zgaradigan bo'lishi lozim. Agarda, rostlagich pog'onali bo'lsa, rostlash pog'onasi so'nishi 1dB dan oshmasligi lozim, bo'masa tovush balandligining pog'onali o'zgarishi sezilarli bo'ladi, bu esa buzilish degani.

Miksher pultlaridagi aralashtirgich bir necha manbalardan kelayotgan signallarni birlashtirib (qo'shib) bir umumiy signalni paydo qiladi. Aralashtirgich ma'lum ko'rinishda bir-biri bilan aloqador bir necha mexanik rostlagichidir. Shuning uchun ham aralashtirgichlarga qo'yiladigan asosiy talablardan biri-yakka rostlagichlar o'zaro bir-biriga ta'sir qilmasligi lozim.

2.2. Raqamli videolarni yozib olish qurilmalari

Video magnitofonlar-tasvir hamda tovushlarning yuqori sifatli elektr signallarini magnit tasma (disk) ga yozib olib, ularni qayta ko'rsatish hamda eshittirishga imkon beruvchi qurilmalardir. Birinchi video magnitofon 1950-yillarning oxirida AQSH da keyin boshqa davlatlarda yaratildi. Magnit tasmali video magnitofonlarning asosiy qismi aylanuvchi video kanallarni sozlaydigan tyuner hamda tasma tortuvchi mexanizm, signallarni yozib olish - qayta eshittirish kanallari, tasma o'rashni hamda video kallakning aylanish chastotasini rostlovchi tizimlardan, boshqarish blokidan iborat bo'lган. Video magnitofon ishlatilishiga qarab ro'zg'orda ishlatiladigan, professional hamda maxsus hillarga, bir o'ringa joylashtirilgan hamda bir joydan ikkinchi joyga olib yuriladigan hillarga, rangli hamda oq-qora tasvirda ko'rsatadigan hillarga bo'linadi. Yozib olish vaqtida tasvir hamda tovushlarning elektromagnit signallari televizion priyomnikdan (yo bo'masa boshqa qurilmalardan) videomagnitofonga keladi hamda magnit tasmaga (diskka) yozib olinadi. Qayta ko'rsatishda magnit tasma (disk) dan tasvir hamda ovozlarning elektromagnit signallari televizion priyomniklarga (qabul qilgichga) keladi hamda tele ekranda tasvir (ovozi bilan birgalikda) paydo bo'ladi.



2.5-rasm. Birinchi raqamli video tasvir magnitofoni

Video magnitofonlarda kadrlarni vaqtincha to'xtatib turadigan qurilma mavjud. Video magnitofonda rang beruvchi signallarga ishlov berishning 3 ta tizimi mavjud: SESAM, PAL hamda NTSS. Bir tizimdan ikkinchisiga o'tkazish uchun ularning mikro sxemalari o'zgartiriladi yo bo'masa televizorga o'rnatilgan dekoder yordamida bajariladi. Zamonaviy video magnitofonlarga rangli tasvirlarni hamda ovozni raqamli yozib olish hamda qayta ko'rsatish olish o'rnatilgan. Shunday qilib tasvir hamda ovoz sifati bir mecha marotaba yaxshilanadi hamda video magnitofonlarning o'zi ham ixchamlashtirildi.

Zamonaviy professional video magnitafonlar quyidagi bo'laklardan iborat: tasmani xarakatga keltiruvchi mexanizm, aylanuvchi kallaklar qismi, TV signallarni hamda ovozlarni yozish hamda o'qish kanallari. Video magnitafonni barqaror hamda mustahkam ishlashlarini sozlovchi avtomat hamda boshqa qurilmalar ta'minlaydi.



2.6-rasm. So'ngi davr raqamli video tasvir magnitofon

Keng tarqaluvchi televideonelarda hozir davrda asosan magnitli yozish qo'llaniladi. Video hamda ovoz signallarini magnit olib yuruvchiga yozish asosi bir hil o'zgaruvchi elektr signallari yordamida ferromagnit materiallarni magnitlanishi hamda qoldiq magnitlanganlikni uzoq vaqt saqlashi.

O'zuvchi unsurni asosida o'ramidan signal tokini o'qishi natijasida magnit oqimi paydo bo'ladi. Shuning natijasida, kuch chiziqlari ishchi maydonni paydo etadi hamda magnit olib yuruvchi qavatga sanchiladi. O'zuvchi unsurni magnit olib yuruvchiga qaraganda xarakati elektr signallarini, tok yo bo'masa kuchlanishni vaqtga bog'liq o'zgarishi, yozuvlarni olib yuruvchining magnitlangan uchastkalari fazoviy ketma-ketlikga aylantiradi.

Shu bilan birga, olib yuruvchiga ma'lumotlar magnitsiz sifatida yoziladi. O'qish processida ferromagnit olib yuruvchilardagi qoldiq magnitlanganlik tashqi magnit maydonni paydo. Magnit olib yuruvchini magnit kallaka qaraganda xarakati teskari aylanishga tog'ri keladi, ya'niki olib yuruvchi hududidagi magnit maydon asos orqali tutashib uramda induktsiya paydo qiladi hamda o'zgaruvchi elektr yurituvchi kuchga aylanadi.

Magnit kallak ferromagnit asosdan, texnologik hamda ishchi tirqish, o'ramlardan tashkil topgan. Magnit olib yuruvchi sifatida magnit tasma ishlataladi. Ko'pchilik hollarda ikki qatlamlı magnit tasma qo'llaniladi. U ishchi magnit qatlamları hamda asosdan iborat.

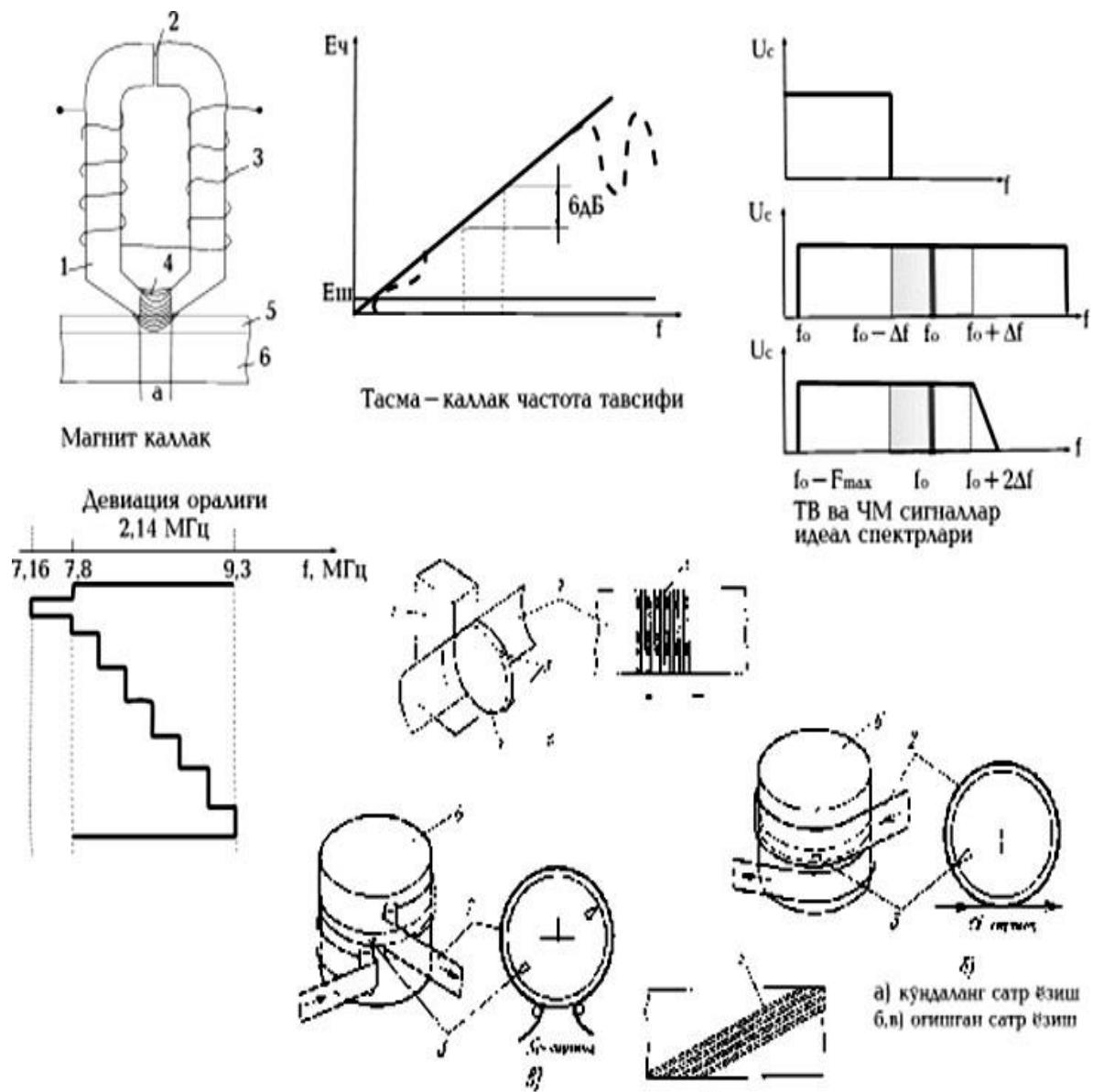
Magnit olib yuruvchilardagi yozuvlarning to'lqin uzunliklari signallarni chastotalariga hamda magnit kallaklariga qaraganda uning tezligiga bog'liq.

Bu yerda yozuvlar to'lqin uzunligi; olib yuruvchini xarakat tezligi; yozilgan signalni chastotasi, Gts.

Agarda, ovoz magnitafonlariga video signallari yozilsa, lentalarni xarakat tezligini 200 m/s gacha ko'tarishga to'g'ri keladi.

Tasmaning xarakat tezligini kamaytirish mumkin. Bu uchun, yoziladigan signallarning minimal to'lqin uzunligini pasaytirish kerak $v=\lambda f$. Signallarni minimal to'lqin uzunligiga, kallaklarni ishchi tirqishini pasaytirish orqali erishish mumkin. Aslida, kallak tirqishlarining o'lchamlarini eng kichik to'lqin uzunligiga

nisbatan $a / \lambda_{\min} = 0,5$ yo bo'masa $\lambda_{\min} = 2a$ sharti bajariladi. Shuni eslatish lozimki, kallakni nafli tirqish kengligi geometrik o'lchamidan 10... 15 % dan katta. Shuning uchun ham eng kichik to'lqin uzunligini kallak tirqishining ikkilangan o'lchamiga teng deb xisoblasa bo'ladi.



2.7-rasm. raqamli video magnitofonning yozish sxemasi

Yozuvchi hamda o'quvchi qurilmalar chastotalari tavsifi har xil yo'qotishlar sababli past hamda yuqori qismida chegaralangan. Asosiy yo'qolish tebranish yo'qolishi bo'lib, tasmalarni magnit hamda mexanik soloziyati, kallaklarni elektr hamda tuzilish ko'rsatkichi va tasma-kallak nisbiy ko'rsatkichlari, yoziladigan signallarning to'lqin uzunligi bilan o'z aro bog'liq.

Ushbu yo'qotishlarga o'z ichiga tirqish, qatlam hamda birikish yo'qotishlarini ham oladi. Magnit yozuvlarining asosiy ko'rsatkichlaridan tasma kallak qismining chastata tavsifidir. Chastota tavsiflarining mukammal ko'rinishi to'g'ri chiziqli bo'lib, uni koordinat o'qiga nisbatan og'ishi bir oktavada 6 dB tashkil qiladi. Ya'niki, signallar chastotalarini ikki barobar orttirilganda EYUK ham ikki barobar ortadi. Real chastota tavsifi albatta, ideal farq qiladi. Pastki chastotalarda buzilishlarning sababi past chastota qismlarida signalogrammalarni magnit oqimi, kallak-tasma tutashish ishchi yuzasini uzunligidan katta. Shuning uchun ham oqim kallakni asosidan tutashmaydi. Uning katta bo'lagi yoyilib yo bo'masa o'ramni qirqib o'tmastan, o'zakning yarim pallasida tutashadi. Ozuvchi to'lqin uzunliklari qancha katta bo'lsa, ushbu turdag'i yo'qotish shuncha kattalashadi. Ozuvchi to'lqin uzunliklarini uzunligi bilan tirqish kengligi solishtirilganida o'lchamda bo'lgani sabab.

Yuqori chastotali signallarni yozilganda hamda o'qilganda ham tasma-kallak tavsifiga xato kiradi. Kichik to'lqin uzunligida magnit lenta kallakni magnit maydonini toliq o'tkungacha, signal o'zgarishlari hamda butunlay qutubini o'zgartirishi mumkin.

Signallarni teskari qutubi tasma unsurini bir qancha magnitsizlantirishga tog'ri keladi, shuning uchun ham signallarni yuqori chastotalarini yozish nafligi pasayadi. Yoziladigan signallarni to'lqin uzunligi orqali ishchi tirqishi kengligi har hil nisbatni tashkil qilganda olib yuruvchini uzuniga maydon kuchlanishida o'qish processida magnit kallakda magnit oqimlarining qiymati o'zgaradi. Bu bo'lsa, keskin chastota tavsifini notejisligini keltirib chiqaradi. Xozirgi davr magnit yozuvi TV signallarini $\lambda_{min}=1\dots3\text{mm}$ kichik to'lqin uzunligining imkoniyati mavjud. Bunda TV signallarni past chastota tashkil qiluvchilari, ya'niki eng katta to'lqin uzunligi $\lambda_{maks}=\lambda_{min}$ ($f_{maks}/f_{min}\approx 400$ mm bo'ladi hamda taxminiy holda kallakning ishchi yuzasi uzunligidan 100 barobar oshadi). Kallaknings ishchi yuza o'lchamidan oshib ketmaydigan to'lqin uzunligi sathini optimal qiymati sifatida qanotlantiradi. Signallarni past chastota bo'lagini ma'lum qiymatida kallak ishlab chiqqan EYUK

shovqin ishdan past bo'ladi, shuning uchun ham foydali signal shovqin bilan to'liq cho'lg'ab olinadi.

Yuqori chastotani yozish murakkab texnik masala bo'lganligi uchun, spektrning siljishi 0,5.....1 MGts oshmagani maqsadga muvoffiq. Spektrni aylantirish modulyatori yordamida amalga oshiriladi. Aylantirish jarayonida amplituda modulyatsiya ishlatalishi qo'shimcha muammo keltirib chiqaradi. Tasma hamda kallakning tutashishi vaqt bo'yicha o'zgarishi natijasida (tasma yuzasi bir tekis emasligi, kallakni tasmaga tutashishi bir tekis bo'limganligi hamda boshqalar) parazit amplitudani o'zgarishlari paydo bo'ladi.

TV signallarini magnit yozishda spektri chegaralangan, indeks modulyatsiyasi birdan kam bo'lgan CHM foydalaniladi. fo/Fmaks nisbati modulyatsiyadan signallarni maksimal chastota spektrini pasaytirish uchun kichik olinadi. Professional magnit yozish apparatlarida CHM signallarini ikki yon spektr qiymatlari saqlanadi, oqishlarida esa past chastota yon spektri qirqib tashlanadi.

Video magnitlar yozishda qo'llaniladigan CHM modulyatsiya ikki muxum ko'rsatkichi orqali oddiy CHM dan farqlanadi:

-olib boruvchi chastota modulyatsiyalovchi chastota yuqori qiymatidan birnechagina yuqori;

-boshqa CHM tizimlaridan modulyatsiya indekslari sezilarli darajada kam.

Dasturlar bilan almashish oson bo'lishi uchun TV signallarini ma'lum satrlariga to'g'ri keladigan chastotalar standartlangan.

Zamonaviy video yozuvlarda ikki hildagi CHM ishlataladi: geterodinli hamda tog'ridan-tog'ri.

Geterodin modulyator (spektrini ko'chiradigan modulyator) yuqori chastotada (50...100MGts) ishlaydi hamda modulyatsiyalangandan keyin chastotasi kamaytiriladi.

To'g'ridan-to'g'ri modulyatsiya (multivibrator) yoziladigan chastotalarda ishlaydi.

Professional yozish apparatida geterodin usuli foydalaniladi. Kuchaytirgichga

to'liq TV signal uzatiladi hamda u chiqishida ikki bir hil kanalga ajraladi. Kanallarning ikki yuqori chastota G1,G2 dan iborat bo'lib, ularning o'rtacha ma'nosi 100 hamda 108 MGtsga teng. TV signallar doimiy qiymatlarini tiklash birinchi hamda ikkinchi doimiy qiymatlarni tiklovchida amalga oshiriladi, so'ngra signal hamda rikapga uzatiladi, uning sig'imi qatlamiga tushayotgan kuchlanishga bog'liq holda; u generator tarkibida bo'lib generatorning chastotasini o'zgartiradi. Hamda rikaplar generatorlarda qarama-qarshi qutubli bog'langan. Agarda, kirish kuchlanishi nol ga teng bo'lsa, chiqish da esa chastota ularni farqiga teng $f_2 - f_1 = 108 - 100 = 8$ MGts.

Agar da, har bir generatorning modulyatsiya tavsifini tikligi 1 MGts.V teng bo'lsa, unda kuchlanishning 0,5V ko'payishi chiqishda esa ayirmasi g'nal chastotasi $f_2 - f_1 = 108,5 - 99,5 = 9$ MGts bo'ladi. Signallarni 0,5V kamaytirilishi $f_2 - f_1 = 107,5 - 100,5 = 7$ MGts qiymatni beradi. Demakki, $U_{ch} = 1$ V bo'lgan holatda chastota devigatsiyasi qiymati ± 1 MGtsga teng bo'ladi.

Devigatsiya, olib boruvchi chastotani 0,5% tashkil qilgani bois modulyatsiya tavsifini chiziqliligi yetarli bo'ladi. Shu bilan birga, ikki generatordan ikki marta qarama-qarshi fazali modulyatsiyalarini notekis buzilishni kompensatsiya qilish holatini tug'diradi.

CHM signallarini parazit amplituda modulyatsiyalarini yo'qotish maqsadi da har bir generatordan signallarni cheklovchi (CH1,CH2) uzatiladi, so'ngra aralashtiruvchiga (A) ham da u yerda ayirma chastota signali olinadi.

Past chastota filtri hamda kuchlantirgich CHM signallarni yakuniy shakllanishi uchun foydalaniladi.

CHM signallarini detektorlash usullaridan tanlashda katta chastota kengligida demodulyatsiya tavsifi chiziqli bo'lishi, modulyatsiyalovchi hamda modulyatsiyalaruvchi signallarni spektrini ajratish olib boruvchi chastotaga yaqin bo'lishini ta'minlash lozim.

So'ngi vaqlarda keng tarqalgan demodulyator – ikkilangan chastota impulsalarini sanovchi diskremenatordir. Bunaqa diskremenatorlar CHM signal

filtriga tushadi hamda signal U_{CHM} chastota kengligi bo'yicha chegaralanadi. Ikki tomonli amplituda chegaralovchidan o'tgandan keyin U chek ko'rinishiga ega bo'ladi.

Differetsiyalash zanjiridan keyin CHM signalni nol o'qi qirqishish joyida U dif signali paydo qilinadi.

Video signallar magnit yozishda xal qiluvchi odimlardan ko'ndalang hamda diagonal yozishni foydalanish bo'ldi. Yozish hamda o'qish aylanma doiraga o'rnatilgan kallaklar orqali amalga oshiriladi. Demak, lentani oldinga harakatlantirib boradigan harakat tezligi v_t hamda kallakni aylanma yo'l aylanish tezligi v_k geometrik qo'shilmasi tasma-kallak siljish tezligi v_{t-k} ni aniqlaydi hamda $v_{t-k}=v_k + v_t \cos \theta$.

Δv_{t-k} tezligiga qaraganda tebranishi ikki tezlik tebranishini tashkil qiluvchi yig'indi orqali aniqlanadi: $\Delta v_{tk} \approx \Delta v_k \pm \Delta v_t \cos \theta$, bu erda θ – yozuvni og'ish ushburchagi yo bo'masa v_k , v_t vektorlari orasidagi ushburchak.

Ko'ndalang - satr yozishda to'rt, og'dirilgan - satr yozishda bir yo bo'masa ikki kallak ishlatish ma'qul. Ko'ndalang - satr yozishda apparatlarda tasma yuzasiga nisbatan perpendikulyar yo'nalishda doira to'rt kallak orqali aylanadi. Kallak lenta bilan tegishgan joyda tasma hamda kum nasosi orqali qo'yiladi hamda butun yuzi bilan doiraga tegadi. Kallakni aylanishi hamda tasmani surilishi natijasida magnit satrlar yonma-yon tasmada joylashadi. Tasmani surilishi satrni tik yo'nalishidan bir muncha og'ishiga sabab bo'ladi ($90^\circ 33'$).

Og'dirilgan-satr yozish apparatlarida aylanuvchi kallaklar bilan yo'naltiruvchi baraban bo'lib, u ikki bo'limdan tashkil topgan hamda ikki qismi oralig'ida kallaklar o'rnatilgan doira joylashtiril. Kallaklar baraban yuzasidan turtib chiqqan hamda tasmaga satrni yozadi. Lenta barabanni 35° hamda undan kamga o'rabi oladi. Undan keyin, doira kallaklar bilan gorizontal xolatda, tasma esa ushburama ko'rinishida barabanni o'rabi oladi.

Magnit tasmalarga video signallaridan tashqari ovoz boshqaruvchi hamda rejissiyor buyruqlari yoziladi.

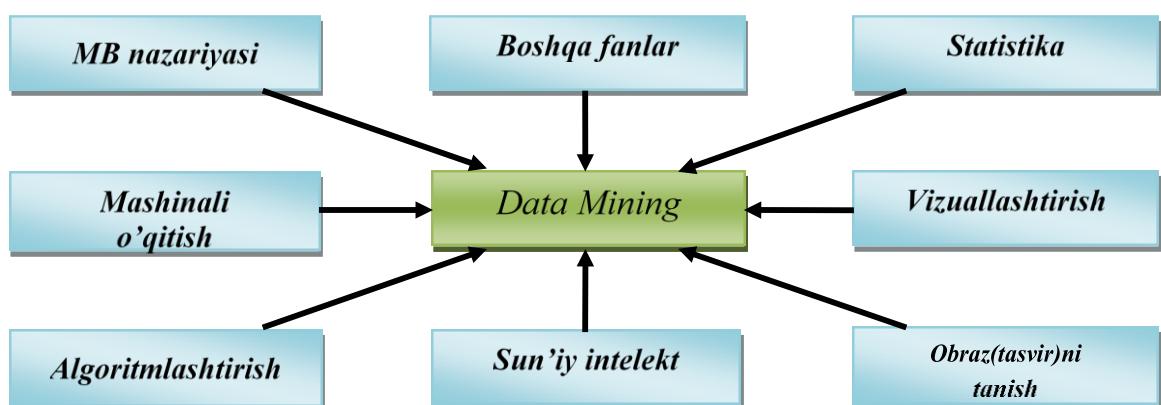
2.3. Video ko'rinishlarni intellektual qayta ishlashning maqsadi

Bugun kunda axborotlar ummonida turli toifa hamda turlarga tegishli bo'lgan ma'lumotlar hajmi jadal sur'atlar bilan oshib bormoqda. Ma'lumotlarning hajmi juda katta bo'lganligi sababli, ularning ichidan foydalunuvchilar o'zlariga kerak bo'lgan axborotlarni tanlab olish masalasi juda murakkablashib bormoqda. Insoniyat o'zi uchun kerak bo'lgan axborotlarni izlab hamda ularni ajratib olishi uchun ma'lumotlarni qayta ishlashi hamda ularni analiz qilishi, tog'rirog'i axborotlarni ongli turda analiz qilishi kerak bo'lmoqda. Ma'lumotlarni analizlashning an'anaviy usullaridan, asosiy, ma'lumotlar haqidagi oldindan bor bo'lgan gipotezalarni tekshirib chiqishga qaratilgan bo'lib, intellektual analiz esa ma'lumotlar strukturasini, ma'lumotlar ichida oldin aniq bo'lмаган aloqalar hamda qonuniyatlarni aniqlashga yo'naltirilgan.

Ma'lumotlarni intellektual analiz qiluvchi texnologiya Data Mining (DM) bo'lib, amaliyotda ko'p qo'llanilib kelinmoqda. DM ko'pincha ikki xil ma'noni bildiradi, birinchisi katta ko'lamdagidagi ma'lumotlar bazasi (MB)dan kerakli ma'lumotlarni izlab topish va keyingisi katta hajmdagi ishlov berilmagan axborotni mazmunan izlanishlar qilish demakdir.

DM ma'lumotlarning intellektual analizi, qonuniyatlarini topish muhiti, bilimlarni yanada kengaytirish, na'munalarni analiz qilish, MB dagi bilimlarning axborot tarkibini aniqlash va boshqalar kabi ma'nolarni anglatadi.

DM ma'lumotlar bazasi ustida amaliy statistika, timsollarni aniqlash, sun'iy intellekt, MB teoriyasи hamda boshqa shunga o'xshash fanlar singari paydo bo'lgan hamda rivojlanib borayotgan kichik izlanish muhitidir.



2.8.rasm. DM multitadqiqot muhitining sxemasi.

DM – axborotlardan yashirin qonuniyatlarini (axborotlar na'munalarini) aniqlab qaror qabul qilishga asoslangan jarayonidir.

Ushbu texnologiyaning mohiyati hamda maqsadi katta hajmdagi ma'lumotlardan aniq bo'limgan obiektiv va amaliy foydali qonuniyatlarini aniqlash uchun mo'ljallangan.

Bugungi kunda DM qayta ishlanadigan ma'lumotlarning turiga qarab aniqroq yo'nalishlarni paydo etmoqda:

- TEXT MINING (KDT - Knowledge Discovering in Text – matnda bilimni qidirish hamda aniqlash);
- WEB MINING (Web Content Mining hamda Web Usage Mining);

Izlanishlar mavzularidan kelib chiqib, tasvirlarni intellektual analiz qilish Image Mining hamda Video mining texnologiyalariga to'xtalamiz.

Image Mining – katta xajmdagi ma'lumotlarda qadrli axborot hamda bilimlarni qidirish hamda aniqlash jarayonidir. Image Mining ma'lumotlar ombori, mashinali o'qitish, statistika, obrazlarni tanish hamda "yumshoq" hisoblashlarning kontseptsiyalaridagi eng muhim tamoyillarni tasvirlaydi. Ma'lumotlarni intellektual analiz qilish metodlari yer usti kuzatishlari ma'lumotlar bankini samaraliroq qo'llanilishiga imkon beradi

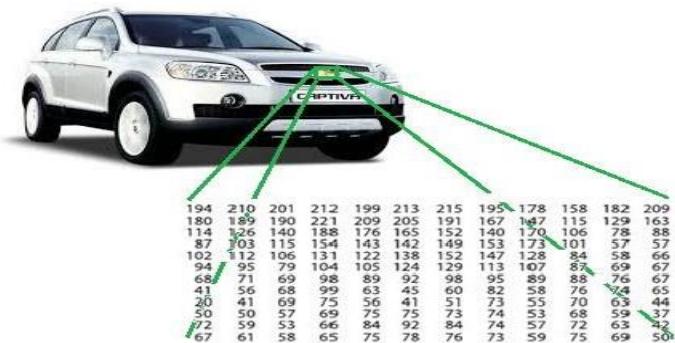
Video mining – video tasvirlarni analiz qilish, video tasvirlarni tanish, video ma'lumotlar to'plamini boshqarish masalalarida vizual ma'lumotlarni qidirish hamda holatlarni baholash jarayonidir. Unda ma'lumotlar xajmining oshib borishi bilan bog'liq video ta'svirlar kontenti hamda ularni boshqarish masalalari yo'nalishida video tasvirlar analizining yangi kelajagi bor izlanishlariga olib keladi. Misol uchun, video ta'svirlar sifatini baholash, videoni tanish, vaziyatlarni analiz qilish imkonini bermoqda.

2.4. Video fayllarga ishlov berishda qo'llaniladigan ochiq kodli kutubxonalar

Open CV (Open Source Computer Vision Library) – bu ochiq boshlang'ich kodli kompyuter ko'rish kutubxonasiadir. Ushbu kutubxona C va C++ dasturlash tilida yozilgan, Linux, Windows va Mac OS X operatsion tizimlarida ishlaydi. Hozirgi kunga kelib Python, Ruby, MATLAB va yanada boshqa dasturlash tillari uchun interfeyslar yaratilish ustida ishlar olib borilmoqda.

Computer Vision (kompyuterli ko'rish)-foto yo bo'masa video kameralardan kelib tushuvchi axborotlarni o'zgartirish, qarorlar qabul qilishda yoki boshqa bir tavsiflashdir. Bunaqa o'zgartirishlar hammasi bir qancha maqsadlarga erishish uchun bajariladi. Kiruvchi ma'lumotlar o'zida qandaydir kontekstli ma'lumotlarni saqlaydi, misol uchun "mashinada kamera joylangan" yo'ki "lazer nuri uzoqligi 1 metrgacha bo'lgan oraliqda joylashgan obiektni ko'rsatadi". Rangli tasvirlarni oq-qora tasvirlarga o'zgartiruvchi yo'ki video yozuvlardan video kamera harakatlarini o'chirish yangi tasavvur bo'lishi mumkin.

Mashinali ko'rish tizimida kompyuter shunchaki kamera yo'ki diskdan massiv sonlarini qabul qilib oladi hamda boshqa hech narsa qabul qilmaydi. Teoriyalarga asosan, na ichiga o'rnatilgan timsollarni sezuvchi, na fokus hamda obiektivning avtomatik boshqaruvi, na umri davomida to'plangan tushincha yo'q. Demakki, mashinali ko'rish tizimining katta bo'lagi haliyam juda oddiydir.



2.9-rasm. Kameralardan kompyuterga tasvir ma'lumotlari massiv sonlar
holatida tushadi

2.9-rasmda yon oynasi ajratib ko'rsatilgan avtomobil keltirilgan. Lekin, kamera

faqat sonlar massivini taniydi. Ushbu massivdagi ixtiyoriy son juda ulkan shovqinli tarkibiy qismlardan tashkil topgan hamda shuning o'zi bizga juda ham kam axborotlarni beradi, biroq bu massiv – kompyuter ko'rishi mumkin bo'lgan hamma narsadir. Bizning vazifamiz shundaki, ushbu massivni "oyna" farqlay olishiga aylantirishdir.

OpenCV-bu real vaqt rejimida bajarishga qaratilgan. OpenCV optimallashgan C dasturlash tilida yozilgan hamda ko'p yadroli prosessorlar bilan ishlaydi. Agarda siz kutubxonadan katta effektivlikka erishishni hoqlasangiz IPP (Integrated Performance Primitives)ga ega bo'lishingiz lozim. IPP multimedia, kriptografiya, nutqni tanish, ma'lumotlarni siqish hamda yana ancha ishlar uchun bir qator optimallashgan funksiyalarlarni ifodalaydi.

Agarda, sizda IPP o'rnatilgan bo'lsa, u holda OpenCV undan avtomat tarzda foydalanadi.

Ko'pchilik olimlar, dasturchilar hamda amaliyotchilar kompyuterli ko'rishning ayrim aspektlaridan xabarları bor, lekin juda oz miqdorda mutaxassislar uning qo'llaniladigan barcha sohalari haqida biladi. Misol uchun, ko'pchilik insonlar uning kuzatish tizimlarida qo'llanilishini biladi, shu bilan birga, ko'pgina odamlar kompyuterli ko'rish internetda tasvirlar hamda videolarga ishlov berishda ancha ko'p foydalanilmoqda. Ayrim odamlar, kompyuterli ko'rish video o'yinlar interfeyslarida foydalanilganini ko'rishgan. Ayrimlar kompyuterli ko'rish aerofototasvirlarga olishdagi hamda ko'chalar xaritalari tasvirlaridagi ahamiyati haqida bilishadi (Google Street Map, yandex map larga qarang). Yana ayrimlar kompyuterli ko'rishda uchish uchun xizmat qiladigan uchuvchisiz apparatlar hamda biotibbiyot analiz sohasidan joy olgan o'yiqdan xabarları bor. Lekin, ba'zi bir olimlar mashinali ko'rish ishlab chiqarishda juda oddiy ish bo'lib qolganini bilishmaydi: deyarli hamma seriyali ishlab chiqarishning qaysidir bosqichida avtomatik ravishda kompyuterli ko'rishni qo'llash orqali tekshiriladi.

OpenCV uchun lisenziyalari shunday ochilgan OpenCVning ixtiyoriy imkoniyatlardan foydalangan holda tijorat uchun ilovalari yaratish mumkin holda

ochilgan. Kutubxonaga kiritiladigan sizning loyihangiz ochiq hamda o'zgarishlarni bildirish shart emas.

Bunaqa qisman liberal shartlardan kelib chiqqan holda foydalanayotgan foydalanuvchilarning kattagina guruhlari mavjud, u o'z ichiga IBM, Microsoft, Intel, Sony, Siemens, Google singari katta kompaniyalarni oladi. Bu hali to'liq ro'yxat emas, shu bilan birga, Stenford, Massachuset texnologik instituti, CMU, Kembridj hamda INRIA singari ilimiyligi – izlanuvchi markazalarni qo'shish mumkin. Yana shuni ham aytish kerakki, Yahoo tizimida foydalanuvchilar savol bersa bo'ladigan guruh mavjud, unga esa 20 000 dan ortig'iroq foydalanuvchi a'zo. OpenCV butun jahon bo'ylab mashhur, aynan shu taraflama foydalanuvchilarning katta birlashmalarini Xitoy, Yaponiya, Rossiya, Yevropa hamda Izroil mamlakatlarida uchratish mumkin.

OpenCV o'zida mujassam qilgan yana bir muhim jihat-real vaqt rejimi ostida bajarishga charxlangan o'zidan 500 dan oshiq amallarni jamlagan ochiq boshlang'ich kodli kompyuterli ko'rish kutubxonasiadir. Ishlanmaning birinchi avlodigacha Nijniy Novgorodda Intelning rus guruhi ishlagan. Ushbu guruhning yetakchisi Vadim Pisarevskiy bo'lган, u avvalgidek Viktor Yeruximov, Valeriy Kuryakin hamda ko'pchilik boshqa a'zolar OpenCVning rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shmoqda. Kutubxona o'z ichiga qayta ishlash, tasvirlarning rekonstruksiyasi hamda tozalash, misollarni anglash, videolarni olish (zaxvat), obiektlarni kuzatish, kameralarni sozlash va boshqa masalalarni uchun algoritmlarni mujassamlashtirgan.

OpenCV oldiga quyidagi maqsadlar qo'yiladi:

- Mashinali ko'rish, kodlar ishlanmasi hamda ularni mukammallashtirish;
- Mashinali ko'rish bo'yicha ma'lumotlarni tarqatish, mutaxassislar asoslanishi mumkin bo'lган umumiyligi infrastruktura ishlab chiqish, kod qulay hamda uzatish uchun oson bo'lishi zarur;
- Ilova tanuvchan, imkon qadar mukammallahsgan bo'lishi shart hamda ularning kodi so'zsiz ochiq bo'lishi zarur. Shu bilan birga ilovalar tijorat maqsadlarida yaratilishi mumkin; Windows, Mac, Linux uchun bu ilova

avlodlari yuklash uchun ochiqdir. Ko'pgina tillarni quvvatlaydi..

OpenCV bir qancha modullardan iborat.

CXCORE - yadro hisoblanadi hamda quyidagilarni o'zida mujassamlashtiradi:

- Bazoviy strukturalar
- Matrisali algebra
- Xotira bilan ishlash algoritmlari
- Tiplarni o'zgartish algoritmlari
- XML fayllarni o'qish va yozish uchun funksiyalar
- Xatoliklar ustida amallar bajarish algoritmlari
- 2D grafikalar bilan ishlash uchun mo'ljallangan funksiyalar
- CV – tasvirlarga ishlov berish moduli, kompyuterli ko'rish orqali ishlash quyidagilarni o'z ichiga:

- Tasvirlar (ustida amallar) bilan ishlash uchun imkoniyatlar
- Tasvirlar (konturlarni izlash, histogrammalar va boshqalar) analizi uchun imkoniyatlar

- Harakatlar analizi, obiektlarni kuzatish algoritmlari
- Obiektlarni (yuz, predmetlar) taniy olish algoritmlari
- Kameralarni sozlash uchun zarur algoritmlar
- ML – Mashinalarni o'qitish:
- Ma'lumotlarni sinflashtirish hamda analiz qilish uchun funksiyalar

• HighGUI – foydalanuvchi interfeysi yaratish moduli quyidagi talablarga javob beradi:

- Oynalar yaratish
- Tasvirlarni chiqarish
- Fayllar hamda kameralardan videoni ushlarloq
- Tasvirlarni o'qish hamda yozish

- CVCAM – Raqamli kameralardan video tasvirlarni ushlarloq kerak
- CVAUX – Eskirgan funksiyalar:

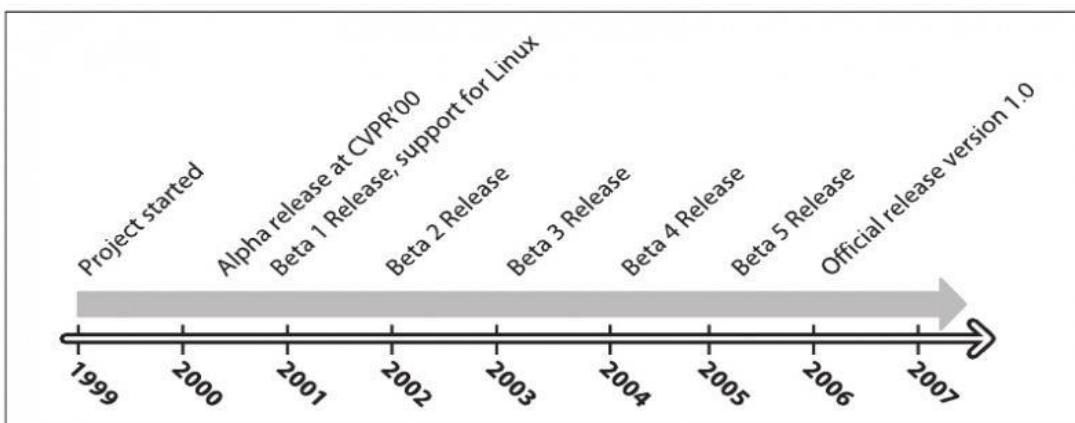
- Fazoviy ko'rish
- Yuz ifodalarini tanish hamda tavsiflash
- Stereo o'xshashliklarni izlash
- Teksturalarni tavsiflash

Qo'llab-quvvatlanadigan kompilyatorlar:

- Windows - Microsoft Visual C++, Borland C++, Intel Compiler, MinGW
- Linux - GCC, Intel Compiler
- Mac - Intel Compiler, Carbon va boshqalar.

OpenCV ning dastlabki avlodigacha rivojlanish bosqichlari. OpenCVning 1.0 avlodigacha bo'lgan kutubxonasi Nijniy Novgorodda joylashgan Intel Rossiya dasturiy ta'minot ishlanmalar markazida paydo bo'lgan. U paytda Intelda ancha ko'p loyihalar mavjud bo'lgan hamd ular nurlarining trassirovkasi, 3D tasvirlar hamda boshqalar bilan bog'liq bo'lgan.

Ana shu vaqtida Intel kompaniyasida ishlovchi avtorlardan biri MIT Media Lab singari oliygohlardan yig'ilgan guruhlar mashinali ko'rish bo'yicha bir talabandan boshqa talabaga kodlarni uzatib ochiq proektlarni ishlab chiqishayotganligini anglatdi. Bu esa har bir yangi talabaga kompyuterli ko'rishda o'zlarining loyihalarida bexiyos imkoniyat berardi. Bu esa yana bir yangi talaba ishni boshidan boshlamasdan oldingi talabalar nima ish qilganliklarini ko'rish imkoniyatini berardi.



2.10-OpenCV da ishlarni rejalahtirish darchasi

Shu tarixa, OpenCV kutubxonasi umumiy foydalanish uchun bo'lishi kerakligi tushinib yetilgan edi. 2006 yilgacha ushbu kutubxona ustida Nijniy Novgorod butun bir jamoa ilimiylizlanish olib bordi. Bu jamaodagi yetakchi Vadim Pisarevskiy avvalgidek OpenCVning rivojlanishiga ko'p harakat qilar edi. Shu bilan birga, Viktor Yeruximov dastlabki infrastrukturaning yanada rivojlantirishga yordam berdi. Valeriy Kuryakin bo'lsa Rossiyada joylashgan laboratoriyanı boshqardi.

OpenCVning paydo bo'lishi IPP loyiha guruhi bilan birgalikda ishlab chiqilganligi sababli hamda bir nechta yetakchi mutaxassislar ushbu guruh bilan yaxshi ishlashgani bois OpenCV IPPning juda mukammallashtirilgan kodidan unumdarlikni oshirish maqsadida foydalanadi. Bu esa o'ta muhim ahamiyatga egadir, ayrim hollarda bu holat unumdarlikni 10 baravargachcha oshirishi mumkin. Yana bir e'tiborga olishimiz kerak bo'lган jihat, OpenCVning asosiy maqsadi unumdolikni oshirishdan iboratdir, kutubxona real vaqt rejimida ishlashi mumkin. Agarda IPP kutubxonasi o'rnatilgan bo'lsa, u holda dastur bajarilishi vaqtida avtomat holda yuklanadi.

2-bo'yicha xulosa

Analog signallarning eng asosiy cheklovchi ko'rsatkichi, uning tashqi xalaqtardan yomon himoya qilinganligi, buning natijasida, televizion trakt ko'p sonli apparat ta'minotlari har birida shovqin hamda boshqa xalaqtalar unga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Buguni davrda keng tarqatuvchi TV tizimlar juda ko'p signal aylantirgich hamda uzatkich apparatlar zanjiridan iboratdir, ularning soni esa televiedeniya yuksalgani sari ko'payib bormoqda.

Videolar kontentini boshqarishda video tasvirlarni analiz qilish, kadrlar hamda tasvirlarga raqamli ishlov berish usullarining matematik ta'minotini ishlab chiqish, algoritmini yaratish hamda dasturiy ta'minotini ishlab chiqish maqsadga muvoffiq bo'ladi. Bunda video tasvirlarga raqamli ishlov berish usullari bilan tanishib chiqib, video tasvirlar kontentini boshqarishda video ta'svirlardan kadrni ajratib olishdir. Tasvirlarni solishtirish hamda annotatsiyani yaratish orqali bir turdag'i masalalarni

hal qilish mumkin. Bu maqsadta dasturiy ta'minot ishlab chiqishda OpenCV kutubxonalaridan foydalanish ishimizning bir muncha yengil bo'lishiga yordam beradi.

3-BOB. QORAQOLPOG'ISTON TELERADIOKOMPANIYASIDA VIDEO KO'RINISHLARNING EFFEKTIVLIGINI OSHIRISH ALGORITMLARI

Ushbu bo'limda video ta'svir ma'lumotlardan biron bir usul yordamida olingen tasvirlarni qayta ishlash, visual video tasvirlardan obiektlarning informativ belgilarini aniqlash, qiyofalarni tanib olish, vaqt birliklarida yuz bergen o'zgarishlarni baholab hulosa ma'lumotlarni belgilab borish imkoniyatlarini ishlab chiqish masalalarini ko'rib chiqamiz.

Hozirgi rivojlangan davrda kundalik hayotimizni axborot texnologiyalarisiz ko'z oldimizga keltirishimiz nihoyatda qiyin. Shu bilan bir vaqtda bu rivojlanishlar olis qishloqlargacha yetib borgan radio, televidenie va internet tarmoqlarida xizmat qiladigan dasturiy ishlanmalarga va bu bilan ishlashga mas'ul xodimlarga ham katta vazifalar yuklaydi.

O'zbekiston Milliy Teleradiokompaniyasiga qarashli Qoraqolpog'iston teleradiokompaniyasi Qoraqolpog'iston xalqining eng yaqin sirdoshi bo'lishga ulgurgan. Telemarkazda asosan videomontajlar Adobe kompaniyasi mahsuloti hisoblangan Adobe premiere va Adobe after effect dasturlari yordimida amalga oshiriladi. Bugungi rivojlanishlar bu sohada, aynan, bu jamoatga ham bir qancha yangiliklarni olib kelmoqda. Bu yangiliklarning asosiysi bu telekanal hozirda ishlayotgan 4x3 (standart) o'lchamli uzatilayotgan videolardan HD (16x9) o'lchamli videolarni uzatishga o'tishi hisoblanadi. Hammamizga ma'lumki, bu singari o'tish ishlari O'zbekiston Teleradiokompaniyasiga tegishli bo'lgan barcha telekanallarda bosqichma-bosqich amalga oshirilayabti. Bunda xalqimizga yanada sifatliroq xizmat ko'rsatish maqsat etib qo'yilgan.

HD (16x9 o'lchamli) videotasvirlarni uzatishga o'tgandan keyin telekanalda

albatta videografikalar bilan ishlashda, videolar o'lchamlari bilan ishlarda muommolar paydo bo'lishi tabiiy (avvalgi tasvirlar foydalanishda 4x3 formattagi bo'lgani bois). Bizlar olib borayotgan ilimiylar ishimiz da aynan videotasvirlar sifatiga ta'sir qilmasdan videolarning o'lchamlarini o'zgartirish va hattoki sifatini yanada yaxshiroq qilish masalalarini qo'yganmiz.

Bu masala faqat Qoraqolpog'iston teleradiokompaniyasi uchun dolzarb masala bolib hisoblanmaydi. Bu masalaning ahamiyatli joyi shundaki, videotasvirlar bilan ishlash sohalarida (kinostudiylar, telekanallar) qanchadan-qancha "oltin fondlar" mavjud, aynan bu arxivlarni ham sifatini saqlab qolgan holda yangi HD formatga o'tkaza olsak bu sohada yaxshi yutuqqa erishgan hisoblanamiz.

Albatta, bu uchun tasvirlarni ekranga chiqishda xizmat qilayotgan matritsalar ustida amallar bajarib, aynan biz uchun zarur natija tomon intilsak bo'ladi.

Biz bu vazifalarni bajarish uchun Matlab, Abobe Premiere pro CC va After effect dasturlarida tajribalar yuritmoqdamiz. Ilimiylar ishimiz oldiga qo'yilgan masalalarini muvoffaqiyatli bajara olsaq grafika sohasida qo'yilgan katta qadam bo'ladi desak mubolag'a emas.

Mobil aloqaning tor polosali kanali hamda internetda standart aniqlikdagi televiedenie signallarini uzatish uchun video oqimining ixchamligiga 130 yo'ki undan ham yuqori o'lchamda yig'ish kerak. Lekin, yig'ishlarning bunday ulkan koeffitsientlarida dekodlangan tasvir sifati pasayadi.

Bugungi kunda video ma'lumotlarning yig'ilishining ulkan xajmlarini ta'minlash uchun past harakatchanlikdagi o'zgaruvchan video obiektlarning harakatlarini to'ldiruvchi video ma'lumotlarni murakkab kodlash algoritmlarining kompleksi qo'llaniladi. Televiedenie dekadni qimmat bahodagi unumdon mikroprocessorli baza qo'llaniladi. Shuning uchun, bunday kodeklar ancha qimmat bo'lganligi bois, ommaviy qo'llanishlar uchun optimal variant emas. So'ngi yillarda, mobil telefonlarda multimedia qo'llanmalarining har xil turlari ishlab chiqilgan va ular orqali video fayllarni tomosha qilish, o'zgartirish va jo'natish mumkin. Shuning uchun, ahamiyatli yo'naliishlardan biri smartfonlar yordamida aloq kanali bo'yicha

video kuzatuv signalini uzatishni ta'minlash hisoblanadi. Biroq, o'zining o'ziga hosligi bo'yicha smartfonlarning mikroprocessorli tizimlari, videokodek unumdorligiga qaraganda ortiqcha, shuning uchun ham mobil qurilmalar uchun video ma'lumotlarni qayta ishlash hamda kompresslashning tezlik bilan harakatlanuvchi metodlari va algortimlari talab qilinadi.

Videokompressiyani yuqorilatishning natiyjaviy usullaridan biri tasvirning ikki yo'nalishdagi o'lchami, ya'ni dastlab kodlashtirishda tasvirning dastlabki o'lchami kichiraytilib, keyinchalik dekodlashtirishda ularning dastlabki o'lchamlarining qayta tiklanishi hisoblanadi. Demak, tasvirning kengligi va biyikligi bo'yicha 2 karra pasaytirsak, unda ma'lumot hajmi 4 karraga kamayadi hamda shunga yarasha kodlangan tasvirdagi videoma'lumot hajmi ham pasayadi. Bu esa o'z navbatida video ma'lumotning dastlabki tasvir hajmiga nisbatan ixchamlik koeffitsientining ortishiga olib keladi. Lekin, masala shundaki, ya'ni tasvir o'lchamini orttiranimizda, kichik ko'rinishda bo'lмагan piksellar miqdorini qo'shish kerak. Shuning uchun, kerakli piksellar interpolyatsiya usullari yordamida aniq piksellar ko'rsatgichlari bo'yicha hisoblanadi.

Tasvirning o'lchamini orttirish uchun adaptive va adaptive bo'lмаган interpolyatsiya turlari qo'llaniladi. Bu ikki xil metodning farqi shunda, adaptiv bo'lмаган metod hoqlagan video syujetlar uchun qayta ishlashning bir hil bo'lган parametrlarini qo'llanadi. Adaptiv parametrarda esa, aniq bir tasvirga yo'naltirilib tuziladi. Shuning uchun, bir qator hollarda adaptive metodlar, ko'rinishning eng vizual sifatini ta'minlaydi, biroq past harakatchanlikda bo'ladi.

Tadqiqotlarga qaraganda, tasvirning ikki yo'nalishli o'lchamida, qayta tiklangan tasvirlarning aniqligining sezilarli darajada pasaytishi kuzatilgan, va bu ularning vizual sifatining sezilarli darajada pasayishiga olib keladi. Demak, interpolyatsiyada yetishmay turgan piksel ehtimollari, aniqlangan piksellarning o'rta arifmetigini hisoblash orqali hisoblanadi. Demak, hisob bo'yicha piksellar qancha bo'lsa, kadrning releflikanligi tekis bo'ladi. Shuning uchun ham, qayta tiklangan tasvirlarning sifatini oshirishning iloji bo'lган usullarining biri qisqa interpolyatorni

qo'llash hisoblanadi.

Adbiyotlarni tahlil qilish natijasi bo'yicha, tasvirlarni ilxamlashtirish sifati va unumdorligi tasvirni ixchamlashtirishdagi piksellarning, tasvirning dastlabki piksellariga nisbati ta'sir qiladi. Bu nisbat qanchalik katta bo'lsa, sifatli tasvirga ega bo'lishi mumkin, shu bilan birga qayta ishlanadigan vaqt ham ko'p bo'ladi. Misol uchun, birga teng nisbatta datlabki tasvirning har bir pikseli ixchamlangan tasvirni tuzishda o'z hissasini qo'shadi. Demak, ta'svirni har bir qator bo'yicha piksellar hisobidan 3 karraga ixchamlashtirish ehtimoli $1/9$ ga teng, ya'ni dastlaabki piksellarning ko'pchilik qismi hesh qanday ahamiyatga ega emas.



3.1-rasm, tasvirni ixchamlashning ehtimollarini qayta hisoblash

Keltirilgan tahlilda ko'rsatilishicha, tasvirlarning o'lchamlarining sifatli tarzda ixchamlashishi uchun Affin o'zgaruvchilari, Supersempling, Svertkalash uslublari qo'llaniladi.

Har bir metod o'z afzallik va kamchiliklariga ega. Shuning uchun, tasvir o'lchaminig sifatlilagini baholash uchun C++dasturlash tilidan foydalangan holda maxsus instrumental dasturiy ta'minot ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan videokodek qulay interfeysga ega bo'lib, u orqali yakka tasvirlarni va video fayllardagi kadrlar ketma-ketligini ishlab chiqish mumkin.

Obiektning holatini baholashda video kamera yordamida olinayotgan ko'rsatuvni vaqt bo'yicha qismlarga ajratishdan raqamli tasvirlarni olib, undan kuzatilayotgan jarayondan obiekt holatini aniqlashda obiekt formasini solishtirish orqali amalgalash qilingan.

Zamonaviy universal texnologiyalar, tasvirlar ustida amallar bajarishda ularning vizual primitvlari (rang xarakteristikalari, formalari, videolar uchun esa yangi sahna harakati o'ziga hosliklari va obiektlari) to'plami hamda primitiv ma'nolari bo'yicha

tasvirlar o'xhashligining qiymatini aniqlash bilan bog'liq.

Vizual primitiv – raqamlangan vizual ma'lumotlar orqali avtomat hisoblanadigan tasvir ma'lumotlari bo'lib, ularni effektiv indekslash hamda tasvirning vizual parametrlarini qo'llash orqali so'rovlarni qayta ishslash imkonini beradi. Kuzatuvdagи tasvirning t vaqtdagi R nishonasini t0 vaqtdagi R0 tasvirining vizual primitivlari bilan taqqoslash qulay. Tasvirlarning o'xhashliklarini hisoblashda ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimidan foydalani, tizimning mos savollari orqali processni amalga oshirish mumkin. Savollar taklif etilayotgan tizimda primitivlar to'plami ifodasi bo'lishi mumkin. Bu holatda tizim tk vaqtdagi R_k ($k=1,2,3,\dots$) nishonasining t0 vaqtdagi R0 tasvirga visual o'xhashliklarini solishtirib o'zgachaliklarni hisoblaydi. Dastavval, tizim farqlarni aniqlashda o'z oldiga vizual primitivlar ma'nolarini solishtiradi hamda farq darajalarini aniqlaydi. Raqamli video tasvirlarni vizual primitivlari yordamida solishtirish keragicha effektiv hamda universal yondashuvni amalga oshiradi.

Video ma'lumotlar joylashgan faylning katta hajmini hisobga olgan holda undan raqamli tasvirlarni olishda teleradiokompaniyadagi har bir ko'rsatuv bir butun holda indekslanmasdan ularni mantiqiy ketma-ketlikdagi alohida qismlar - videofragmentlar holatida indekslanadi. Misol uchun, formallashtirishda quyidagicha yo'l tutish mumkin: qabul qilishda tartiblangan video kadrlar to'plami uzatiladi, ularning ketma-ketlik raqamlari beriladi va vaqt birliklari yozib boriladi. Video kadrlardan esa raqamli video tasvirlar olinib ular ham vaqt bo'yicha indekslanadi.

Ana shu holda, bir-biriga qo'shni video tasvirlarning rang gistogrammalarini solishtirishga asoslangan algoritmi qo'llash mumkin. Tizim keyingi video tasvirning rang histogrammasini hisoblaydi hamda oldingisi bilan solishtiradi. Gistogrammalarni tashkil qilish hamda solishtirish statik video tasvirlar bilan bir hil ishslashini amalga oshiradi. Gistogrammalarni "tekislash" ning yana qo'shimcha imkoniyatlari bor bolib, ranglar to'plamini yorug'ligiga qarap taqsimlashni qo'llashi mumkin bo'ladi. Uning mazmuni hamda maqsadi gistogrammalarni quyidagicha

holatga keltirishdir:

$$\sum_{i=0}^{\frac{N}{2}} H_i = \sum_{i=\frac{N}{2}}^{N-1} H_i$$

Original histogramma H' ga almashtiriladi. Ushbu ketma-ketlikdagi avtomatik qayta ishlash processini quyidagicha izohlash mumkin: tasvirlarning juda ko'plab real (ko'proq, oq-qora va/yoki sifatsiz) nusxalarida amalda bir hil qo'shni video tasvirlar uchrashadi; ular faqatgina o'rtacha yoritilganlikdagi yorug'ligi bilan bir-biridan ajralib turishadi. Aynan shu uchun, boshlang'ich histogrammali tekislash algoritmi ko'rib chiqilayotgan masalalar sinfiga foydalanilishi katta hamda kerakli natijaga erishishga hissa qo'shadi.

Endi ranglar to'plamini kvantlash usulini qo'llab, histogrammalar orasidagi oraliqni hisoblashning bir qancha uslublarining modifikatsiyasi tajribada sinalganda RGB-ranglarni yorug'liklariga qarab ajratish samarali ekanligi aniqlandi.

Gistogrammalarni solishtirish uchun ular orasidagi oraliq tushunchasi kiritiladi – histogrammalarning mos elementlari o'zgachaliklarining modullari yig'indisi. Bu esa gistogrammalarni tashkil etish usuli ko'proq oq-qora kulrang tasvirlar uchun effektivroqdir degen tushinchani yuzaga keltiradi.

Tasvirlardagi obiektlarni ajratish hamda belgilab olish jarayonida u yoki bu primitiv qiymatlari bilan bir xil yo bomasa o'ta o'xshash bazi umumiy parametrлari bo'yicha avtomatik amalga oshirish orqali fazoviy qismlarga ajratiladi. Natijada tasvirlarda sohalar joylari hamda o'lchamlari bilan xarakterlanadi. Shu bilan birga, ular primitiv qiymatlari bilan ham aloqada bo'ladi.

Konturni aniqlash masalasi tasvirlar teksturasini xarakterlovchi parametrlarning o'zgarishi yo bo'masa ranglar yorug'ligining tez suratda o'zgarishi bo'yicha lokallashtirishga uzviy bog'liq. Tasvirdagi obiekt konturlarini paydo qilish quyidagicha bajariladi: rangli tasvirlar oq-qora, kulrang tasvirlarga o'tkaziladi hamda tekislanadi.

X-Sobel operatori (1) hamda Y-Sobel operatori (2)larini qo'llab, tasvirlarning har bitta nuqtasida intensivlik funktsiyasi gradienti hisoblashlari amalga oshiriladi.

Eng asosiy porog tariqasida gradient qiymatlarining o'rtachasi olinadi. Qayta ishlashlar natijasida binar matritsa paydo bo'ladi, unda bir nuqtada yorug'likning tez su'ratda o'zgarganligini, nol esa boshqa holatlarni anglatadi. Morfologik operatsiyalardan foydalanib halaqitlardan hamda konturlardagi bo'lishi mumkin bo'lgan bo'linishlarning oldi olinadi. Keyinchalik tasvir qismlarga ajratilinadi. Bundan maqsad tasvirlarda obiekt konturlarini ajratishdan iborat. Ushbu bosqichdan keyin obiektlarning yopiq konturini aks ettiruvchi nuqtalar massivi paydo bo'ladi. Ulardan bir xil 128 ta (x_s, y_s) , $0 < s < 128$ nuqtalar tanlanadi. Bular forma xarakteristikalarini indekslash uchun mo'ljallangan hisoblashlarda foydalaniladi. Ishimizda ajratilgaan obiekt konturi nuqtalari uchun 2 ta funksiya ko'rib chiqilgan.

Obiekt formasini solishtirish hamohang vektorlar juftliklari orasidagi umumiy oraliqni hisoblashga asoslangan uslub taklif etiladi. Shunday qilib, ajratilgan obiekt uchun indeks obiektning formasi qanday joylashganligi, o'lchamlari, formalarni o'lchash, o'rtacha rang singari xarakteristikalarini orqali aniqlanadi hamda kiritiladi.

Sahnada harakatlarni anglash uchun visual video tasvirlardagi ajratilgan soha to'g'ri to'rtburchak bilan qamrab olinadi. Bu sohada forma ma'lumotlari tekshiriladi. O'zgartirishlar uchun qandaydi bir etalonlar kiritilib o'zgarishlar darajasi aniqlab boriladi.

3.2. Video tasvirlarni analiz qilishda video fayllarni solishtirish algoritmini yaratish

Kadrlardan olingen tasvirlar ustida amallar bajarilgandan keyin harakatni aniqlash processi, ya'niki tasvirlarni taniy olish algoritmlari asnosida ikki tasvirlarning farqlari yo'ki o'xshashlik koeffitsientlari aniqlanadi.

Olingen ikkita tasvirlarning o'xshashliklarini tekshirishda obiektlarning o'ziga hosliklari o'rganiladi hamda ularni tasniflovchi belgilar analiz qilinadi. Obiekt belgilari turli hil o'lcham birliklarida berilishi mumkin. Obiektlarning qandaydir ayrim belgilari bitta vektorni tashkil qiladi. Shu bilan birga, ikkita obiekt mos belgilarining nisbati asosida identifikatsiyalash ham kutilgan natijani olishga yordam

beradi. Uni quyidagicha ko'rinishda ifodalash mumkin.

Belgilar orasidagi o'xhashlikni foiz hisobida aniqlash uchun quyidagi formula ko'llaniladi. O'tkazilgan tajribalarimizda o'xhashlik foizi $F > 95$ bo'lgan holatda solishtirilayotgan ikkita tasvirlarda harakat kuzatilmaganligi, boshqacha holda esa tajribamizdagi tasvirlarda harakat kuzatilganligi ma'lum bo'ldi. Korrelyatsion funktsiya yordamida tasvirlarning o'xhashlik darajasini baholash.

Bizga ma'lumki, o'tgan asrning ikkinchi yarmidan boshlab korrelyatsion funktsiya teoriyasi fizika sohasining amaliy masalalarida (misol uchun, seysmorazvedka) va fan yana texnikaning boshqa yo'nalishlarida samarali qo'llanilib kelinyabdi. Bu esa o'z o'rnida funktsiyalarning fotoeffekt jarayonlarini o'rganishdagi imkoniyatlari qanday darajada ekanligi tog'risida ko'pchilik qiziqib ko'rishdi.

Video tasvirlarni taqqoslashda dastlab ularni bir hil mashtabga keltirib olish talab etiladi. Xarakatlarni aniqlash uchun esa korrelyatsion funktsiya ustida amallar bajarishdan oldin ham shunday processdan o'tkazish lozim. Albatta texnik qurilmalar xatoliklari ikkita tasvirlarni taqqoslash jarayonida tasvirlarni taniy olish aniqligini pasaytirib yuboradi hamda o'z-o'zidan bunday xatoliklarni kamaytirish muommosi paydo bo'ladi.

Mazkur dissertatsiya ishimizda piksel aniqligida fotosuratlarning o'xhashligini hisoblash usullari ko'rib o'tiladi. Bu holatda fizika teoriyasi ayniqsa, seysmorazvedka masalalarida ancha ko'p qo'llaniladigan korrelyatsion funktsiyalaridan foydalanildi. Shu bilan birga, so'ngi yillarda (tasvirlarni raqamli ko'rinishining texnik tarafdan imkoniyatlari yaratilgandan keyin) korrelyatsion funktsiya ko'rinishlardan obiektlarni tanib olish ishlarida ham keng qo'llanilmoqda.

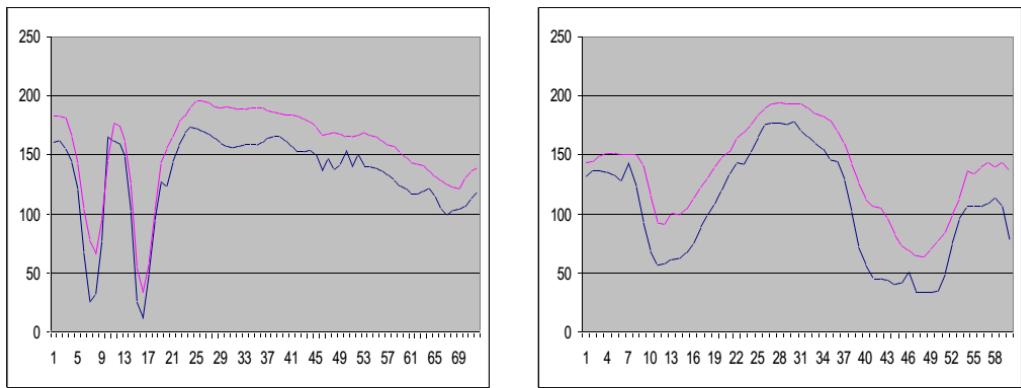
Yana shuni ham aytish kerakki, korrelyatsion funktsiya topologik formalarni o'xhashligini solishtirishda qulay vosita hisoblanadi. Mazkur ishimizning bu bo'limida korrelyatsion funktsiyaning asosiy formulalari ko'rsatilgan. Shu bilan birga, inson yuz qiyofasi tasvirini taqqoslashda korrelyatsion funktsiyasini foydalanish usullari hamda hisoblash natijalari ko'rsatib o'tilgan. Olingan

natijalarning analizlari orqali korrelyatsion funktsiyalarning tasvirlarni taqqoslashdagi bir qancha hususiyatlari aniqlandi. Ushbu hususiyatlar tasvirlarning qanchalik o'xshashligini baholash aniqlik darajasini ko'tarish imkoniyatini beradi. Yaqin keljakda, ko'rib o'tilgan ushbu xususiyatlar obrazlarni tanish yo'nalishlarida samarali foydalaniishi mumkin.

Ikki xil haqiqiy sonlar to'plamining o'xshashlik koeffitsienti (O'K)ni hisoblashda qo'llanadigan funktsiyamiz, ya'ni korrelyatsion funktsiyasining formulalarini ko'rsatib o'tamiz. Yuqorida keltirib o'tilgan formulalar yordamida foto va video tasvirlarni, ya'ni ularning matritsalarini (qator, ustun hamda matritsa bo'yicha) yaqinlik koeffitsientlarini hisoblovchi, video tasvirlarni bir formatdan ikkinchisiga sifatini yoqoltmagan holda o'tkazish algoritm hamda amaliy dasturi ishlab chiqildi. Bunda hisob-kitob ishlari matritsalarini bir necha pikselga o'zgargan holatlar uchun ham bajarildi hamda ular ichidan ulkan qiymatlar tanlab olindi.

Har bitta pikseldagi ranglar qiymati 0 dan 255 gacha bo'lган butun sonlarni qabul qilib, tasvirlar kulrang tusda bo'ladi. Shu bilan birga, matritsalarini mashtablash orqali bir o'lchovga olib kelindi. Ishimiz davomida ishlab chiqilgan dasturiy ta'minotda matritsalarining turli ma'nolarida olingan natijalarning aniqligi real vaqt mobaynida parallel ravishda "MS Excel" dasturidagi "CORREL" funktsiyasi yordamida analiz qilinib ko'rildi hamda natijalar ustma-ust tushdi.

Kadrlarda harakat bo'lмаган holatlarda olingan ikki tasvirlarning mos qatorlari hamda mos ustunlarini grafiklari ko'ramiz (3.2-rasm). Grafiklarga qarab shuni anglash mumkin, dinamik parametrlar bir-biridan sezilarli ajralib tursada, ularning shakli bir-birlariga yaqin. Buning shunday bo'lishi aniqdir, boisi, tasvirlarning har bitta nuqtasida har xil fazadagi yorug'lik to'lqinlari jamlanadi. Boshqacha qilib aytganda, bir ko'rinishning ikki turdag'i yorug'lik holatida olingan tasvirlari bir birlari bilan farqli dinamik parametrlarga ega bo'ladi. Biroq, formalari o'xshashligicha qolaveradi, bu tavsif korrelyatsion



a)

b)

3.2-rasm. Ko’rinishning ikki xil yorug’lik holatida olingan tasvirlari bo’yicha matritsalarning mos ustuni (a) hamda mos qatori (b) qiymatlarining grafiklari.

Eslatib o’tish kerakki, korrelyatsion funktsiya formasi bo’yicha turli ma’nolar ketma-ketligini baholaydi. Fotoeffekt jarayoni tinch holdagi ko’rinishning har hil yorug’lik imkoniyatlarida olingan tasvirlarining formasiga qarab o’xshashlik parametrlari saqlanib qoladi. Bu esa o’z navbatida, korrelyatsion funktsiyani har hil tasvirlarni o’xshashligini taqqoslashda, baholashlarda foydalanish imkoniyatini beradi. Umumiy olib qaralganda, korrelyatsion funktsiya orqali har hil obiektlarni formasi bo’yicha solishtirish mumkin. Bu uchun albatta taqqoslanayotgan tasvirlarning tayanch nuqtalar orqali bir xil mashtabga o’tkazilib olinishi kerak. Sababi, texnik qurilmalarning silkinishlari, burilishlarida tasvirlardagi tayanch nuqtalar o’zgarishlari xato analizlarni paydo qiladi.

3.3. Video fayllarda ko’rinishlarni ajratish algoritmi va dasturiy majmuosi

Kadrlararo tafovvitni aniqlash usuli. Harakatlarni aniqlashning usullaridan biri bo’lib kadrlararo farqlarni ajrata olish usuli harakatlarni aniqlashning ko’p tarqalgan birinchi usuli bo’lib hisoblanadi.

Videotasvirlarda RGB shaklidagi rangli tasvirlar qayta ishlanganda ikkita tasvirlarning orasidagi tafovvitni hisoblab chiqishda bir-birlariga yaqin bo’lgan tasvirlarda piksellar ma’nolari haqiyqiy farqini hisoblash orqali bajariladi:

$$|S(F1(x,y,t))-S(F2(x,y,t))|>\delta,$$

ya'ni

$$R^i_{\phi \alpha \kappa} = |R^i_1 - R^i_2|, G^i_{\phi \alpha \kappa} = |G^i_1 - G^i_2|, B^i_{\phi \alpha \kappa} = |B^i_1 - B^i_2|,$$

Bundan kelib chiqdi-ki $R^i_{\phi \alpha \kappa}$, $G^i_{\phi \alpha \kappa}$, $B^i_{\phi \alpha \kappa}$ natijaviy rastrning i--nchi pikseli rangining qizil, yashil hamda ko'k komponentlari, $R^i_1, G^i_1, B^i_1, R^i_2, G^i_2, B^i_2$ lar dastlabki hamda ikkinchi kadrdagi i-piksellar ranglarining qizil, yashil amda ko'k komponentlari. Farlar porog bo'yicha solishtirilib, binar niqob paydo qilinadi. Xarakatlarni topishning blok sxemasi 3.4-rasmida ko'rsatilib o'tilgan.

Kameralardan olingan videotasvirlarda harakatlarni aniqlash algoritmini MobileMediaAPI yordamida quyidagicha tuzish mumkin. Video kontentni o'qish:

```
//get ac_cess to camera
player=Manager.create Player ("capture__://video");
player.__realize ();
video__Control=(Video__Control)__get____Player().__.get__Control
("Video__Control");
video Control.set Display_Full_Screen_(true);
byte[-]-b__=_new-byte-[5000];
// get_snapshot
b=_ video-Control.get_Snapshot-(encodings);
i00=ppImage._createImage==(b,-0,-b.length);
rgb__Im=new—RGB_Image (im);
// _call=method_for_motion_detection
Int+r=_process (rgbppIm_getRGB);
Niqobni paydo qilish:
//ip_is-a--element number_in_one=arrays
// currentppimage_(inDataInt)_and_the previous=one __(ref Data Int)
Int_alpha=ref Data [ip]_ & _0xFF0000000;
Ref_Data_Int_=_(refData[ip]_&_0xFF00000) / 256 / 256;
```

```

In Data+Int =(in_Data_[ip] & 00xFFFF0000) /256/256;
r=(ref_Data_Int>in-DataInt)?_ref_DataInt-in_DataInt:    inDataInt-
refDataInt;

ref_Data_Int=(ref_Data_[ip]&0x0F00FF00)/512;
in_Data_Int====(in_Data_[ip]&00x000FFF00)/512 ;
g==(ref_Data_Int>in_DataInt)?=ref Data Int -in_Data_Int:in_DataInt
refDataInt;
ref_Data_Int=(ref-Data-[ip]&00x00000FFF);
in++Dat00aInt=(in_Datalwef[ip+wef+] &0x00000FFF);

b=_(ref_Data_Int>in_Data+Int)_?_ref_Data_Int-in+Data=Int:
inDataInt- refDataInt;
//intensity_normalization
r===(r<correction)_?_r:_correction;
g===(g_<_ correction)==?_g:_correction;
b__-==(b<correction_)_-? -b:=correction;
result00=_(byte)99(java.lang._Math.=sqrt_((double)-((r*r)+(g*g)-
(b*b)/ ____3.0)));
//bw__Data =is+a_mask
if ((result>_(byte ) threshold) {
bw_Data+[op++]*00=_alpha_+00xFFFFFFF;
}else{
Bw _ Data__ [op+++++] ==_alpha_+_result;
List Box2__: T Lis tBox;
Track Bar1_: T Track _Bar ;
Check Box1_: T Check_Box;
Label 5 : T Label_;
Speed Button 6 : T Speed _Button0;
Panel-4: T Panel1;
N 1 : T MenuItem2;

```

```

N 3 : T MenuItem3 ;

Main Menu1: T Main_ Menu;

Bosh menu1__: T Menu __ Item;

Kadrniozgartish1: T Menu __ Item;

Speed Button10: T Speed __ Button;

Bit Btn5: T _ Bit_ B tn;

Save Dialog1: T Save Dialog_;

N9: T Menu ____Item____;

N11: T Menu Item____;

Spin Edit7: T Spin_Edit;

procedure Initializ__;

procedure____Player;

procedure____Add Play List;

procedure____Form Create (Sender: TObject);

procedure____Form Destroy (Sender: TObject);

procedure____Speed Button1 Click (Sender: TObject);

procedure____ Speed Button2 Click ( Sender: TObject);

procedure____Speed Button 3 Click (Sender: TObject);

procedure____Timer1 Timer (Sender: TObject);

procedure____ProgressBar4 Mouse Move (Sender: TObject; Shift:
TShiftState; X,
Y: Integer)) ;

Procedure____Panel3 Resize (Sender: TObject);

Procedure____Panel4 Dbl Click (Sender: TObject);

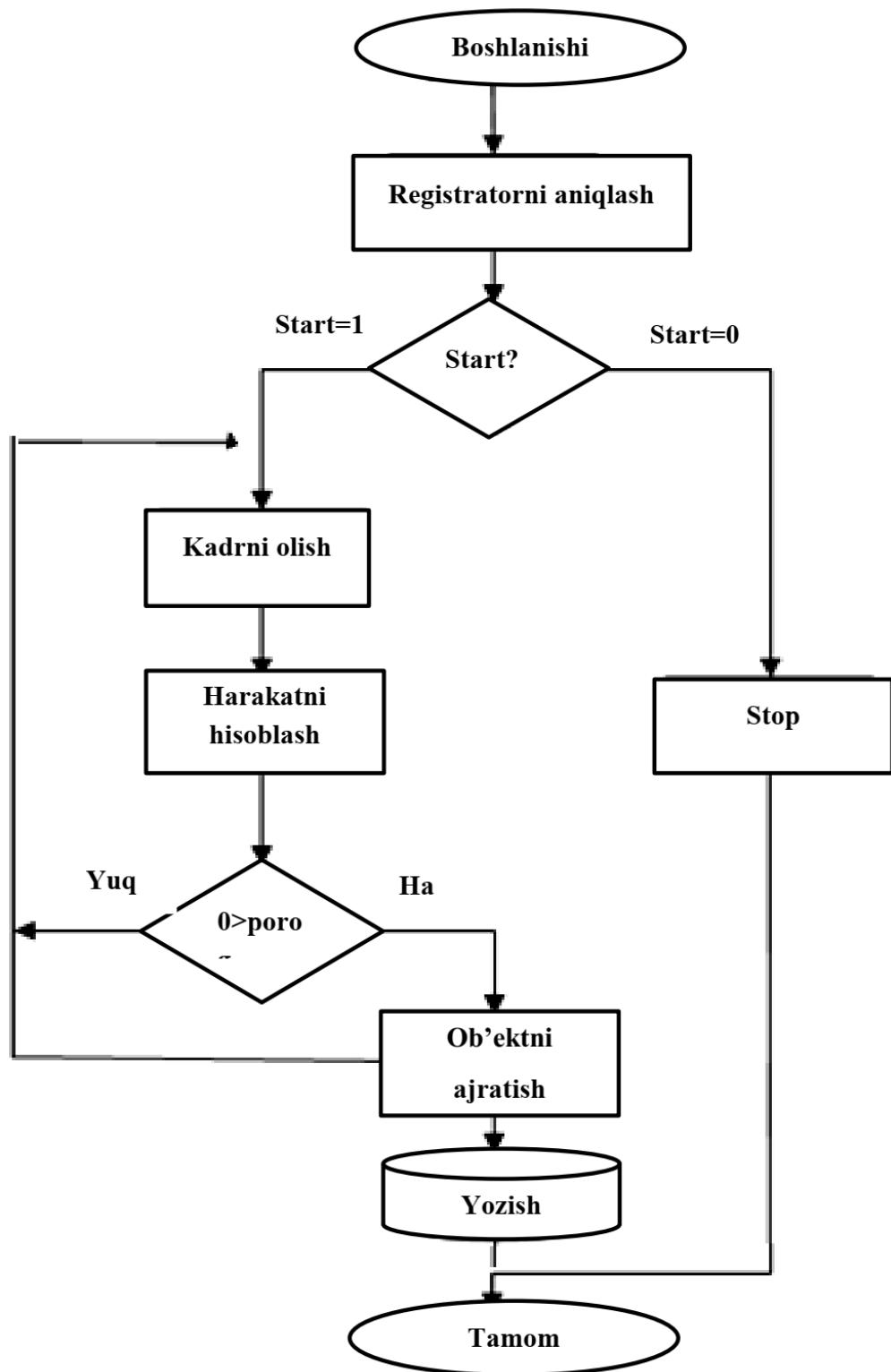
procedure____Panel1MouseMove(Sender: TObject; Shift:
TShiftState; X,
Y: Integer));

Procedure____ Timer3 Timer (Sender : TObject);

Procedure____ N3 Click (Sender: TObject);

```

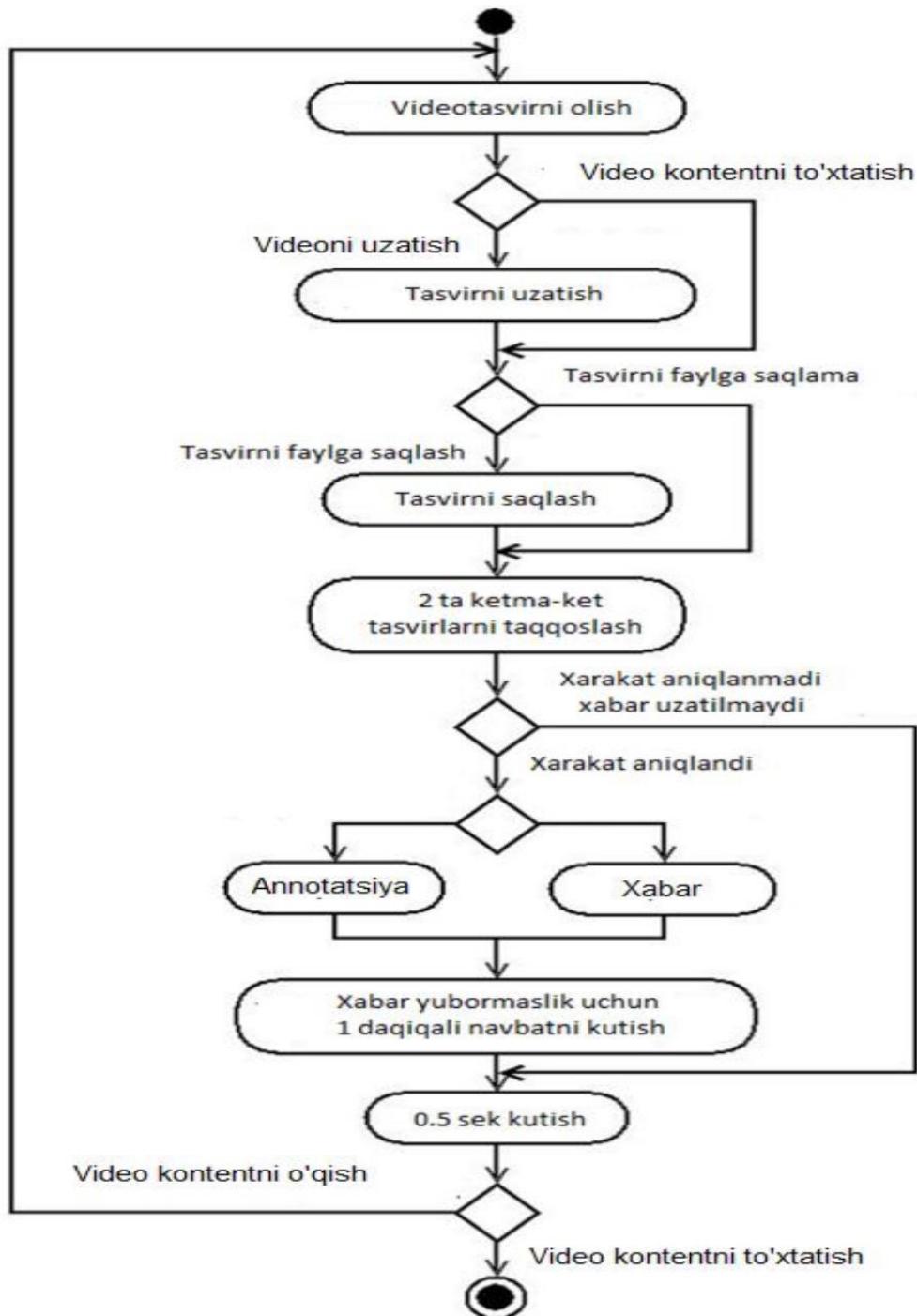
```
Procedure_ ListBox4 Dbl Click (Sender: TObject);  
Procedure__ List Box3 Mouse Activate (Sender: TObject; Button:  
T Mouse Button;  
Shift: TShift __ State; X, - 3Y, Hit Test: 5Integer;  
Var__ Mouse Activate6: T Mouse Activate6);  
Procedure__ ListBox7 Click (Sender: TObject);  
Procedure__ Speed Button9 Click (Sender: TObject);  
Procedure__SpeedButton11 Click (Sender: TObject);
```



3.3-rasm. Harakatdagi obiektlarni taniy olish algoritm blok-sxemasi.

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | | | * | * | * | | | | | | |
| | | | * | * | * | | | | | | |
| | | | * | * | * | | | | | | |

3.4-rasm. Niqob orqali harakatlarni ayira olish belgisi



3.5-rasm. Video faylli kontentlarni nazorat qilish algoritmi blok-sxemasi.

3.4. Qoraqolpog'iston teleradiokompaniyasida video fayllar formatini sifatli o'zgartiruvchi dasturi tavsiflari

Video fayllar kontentini boshqarishda, misol uchun, ushbu yo'nalishdagi bir misol sifatida telekanallarda yo'ki video fayllar kontentida qaysidir videoning bir qismini izlash vazifasi uchun o'rganilayotgan algoritmlar yordamida dasturiy ta'minot ishlab chiqildi. Ushbu da'sturiy ta'minotni ishlab chiqish uchun Delphi dasturlash tilining eng oxirgi avlodi Embarcadero Delphi 10.1 Berlin yuqori dasturlash tili foydalanildi. Dasturlash tilining bu avlodini faqat <https://embarcadero.com> veb saytidan ko'chirib olish mumkin. Kompyuterimizga esa offline yoki online o'rnatishimiz mumkin. Dasturning umumiyligi hajmi 7 gigabaytdan ziyotroq. Bir kun davomida uzliksiz yuklash vazifasini bajarib yuklab olsa bo'ladi. O'rnatish esa juda oddiy. Endi esa, .NET Framework ga to'qtaladigan bo'lsak 4-versiyasi ham bizning ishimiz uchun yetarli. Foydalanuvchidan xech nima talab etilmaydi. Biroq, agarda mobil ilovalari yaratish uchun foydalanadigan bo'lsak, u holda yana kamida 2-3 gigabayt hajmdagi ma'lumotlarni, ya'ni sdk larni yuklab olish talab qilinadi. Xech bir IDE larda mobile sdk lari qo'shimcha o'rnatilmaydi.

Biz uchun zarur bo'lgan dasturlash tilimizning, ya'ni delphi 10.1 Berlinning to'liq versiyasi 2000 AQSH dollaridan ko'proq. Kompaniya delphi 10.1 Berlin dasturining professional versiyasini bir kun tekin ulashgan. Hamma ma'lumotlar o'zining offline yo'riqnomasida joylashgan. Yo'riqnomada Pascal, Delphi, C++ dasturlash tillarini o'rgatuvchi mavzular bo'yicha qo'llanmalar juda ko'p, 3000-4000 atrofida dasturlarning misollari keltirilgan.

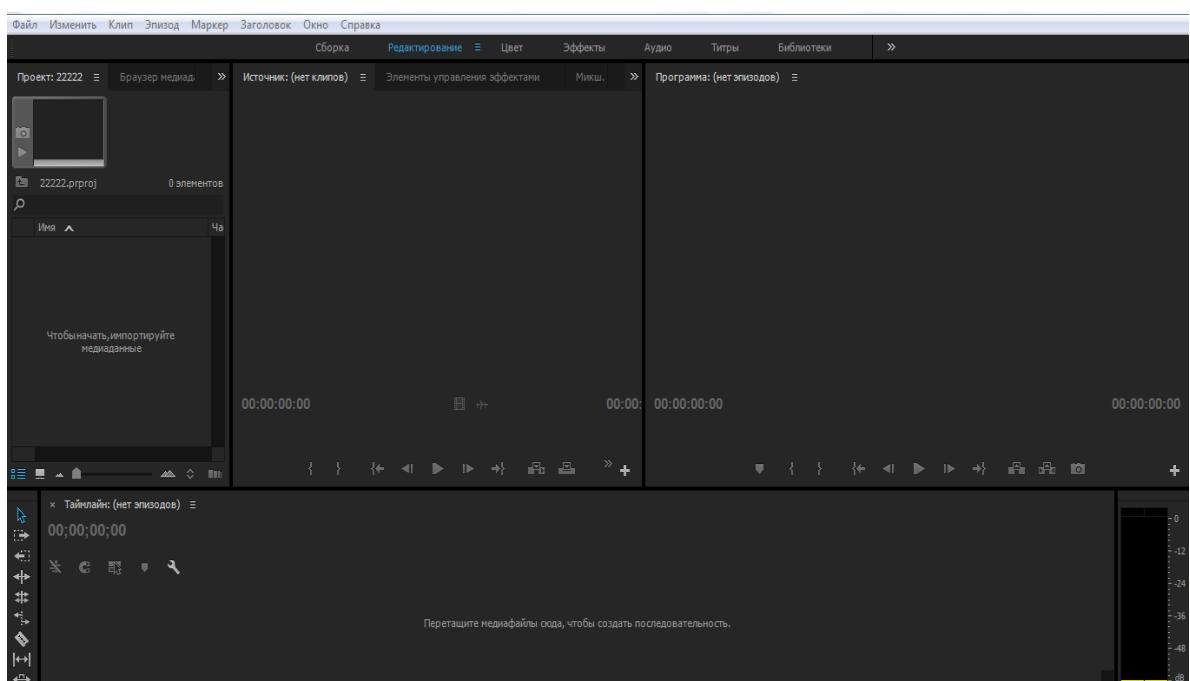
Biz tadqiq qiyayotgan ishimiz uchun kerakli bo'lgan dasturiy ta'minotni yaratishda OpenCV kutubxonasi algoritmlaridan qo'llanish uchun imkoniyatlar mavjud bo'lib, bu dasturiy ta'minotning algoritmlari mazkur ishning ilova bo'limida ko'rsatib o'tilgan.

Grafikani qurish va boshqarishda quyidagi interfeyslar ishlatildi:

- P_Graph_Builder:I_Graph__Builder=nil;//_Grafika_

- pMedia__Control_:_IMedia-Control=nil;//grafiklarni nazorat qilish
- pMedia__Event_:_ I Media Event_=nil;// jarayonlarni ishlatgich
- pVideo____Window : I Video _Window_ =nil; //natijalar chiqish oynasi
- pMedia _Position_ : _I Media _Position=ni_l; //o'zgartirishlar qatori
- p Basic _Audio : I _Basic_ Audio =_nil; //formatda ovoz o'zgarishsiz qolish

Ushbu dasturning umumiyo ko'rinishi quyidagicha interfeysga ega:



3.6-rasm. Adobe Priemer dasturining interfeysining ko'rinishi

Ushbu dasturga kerakli pluginni o'rnatish uchun grafikani qurish protsedurasi ishlatildi:

```
procedure _TForm1_. _Initializ_;
begin
```

Ishga tushgan interfeyslarga stop beramiz:

```
if As_signed (p_Media Position) then p_Media Position:= +nil;
```

```

if As signed (p Basic Audio) then p Basic _Audio:= +nil;
if As signed (p Video Window) then p Video _Window:= +nil;
if As signed (p Media Event) then p Media _Event:= +nil;
if As signed (p Media Control) then p Media_Control:= +nil;
if As signed (p Graph Builder) then p Graph_Builder:=+nil;

Kerakli grafikni paydo qilish interfeysini hosil qilamiz:
hr:= _CoCreate Instance (CLSID __Filter __Graph, nil,
CLSCTX_INPROC_SERVER, IID_IInspectable, pGraphBuilder);
if hr < > 0
then begin
Show _Message ('_Oyna _qurilmadi');
exit;
end;

Dastur interfeysini nazorat qilish:
hr := p _Graph Builder. Query Interface (IID_IMedia _Control, p _Media
Control);
if hr < > 0
then begin
Show _Message (' I _Media _Control interfeysi yuklanmadi ');
exit;
end;

Ekranda jarayonlar interfeysini paydo qilish
hr : = p Graph _Builder_ .Query Interface(IID__ IMedia Event, p _Media
_Event);
if hr < > 0
then_ begin_ Show Message_ ('Jarayonlar interfeysi yuklanmadi');
exit;
end;

Tanlangan video tasvirni oynaga chiqarishni nazort qilish interfeysi

```

```

hr:= p Graph Builder_. Query _Interface (IID__IVideo Window, p Video_
_Window);

if, hr < > 0 then

begin Show _Message_ ('Video oyna chiqarilmadi');

exit;

end;

Ovozlarni nazorat qilish hr_ := pGraph Builder. Query_ Interface_
(IBasic_ Audio_, p Basic-Audio);

if hr- < > 0

then begin_ Show Message-('Ovoz sahifasi yuklanmadi');

exit;

end;

Video fayllar kontentni nazorat qilish interfeysi

hr := p Graph Builde r.Query Interface(IID_IMedia Position, p Media
Position);

if hr-< > 0

then begin Show Message-('Video fayllar kontentni nazorat qilish
ishlamadi');

exit;

end;

Videolarni yuklash

hr :=p Graph Builder. _Render File (String_ To_ Ole-Str (PChar (file
name)), "");

if hr < -> 0

then begin Show Message-('Videolar topilmadi');

exit;

end;

Video fayllar kontentini nazorat qilish paneli

P Video Window._ Put_Owner (Panel1.Handle);

```

```

P_ Video_ Window-. Put_Window __Style (WS_CHILD OR WS_CLIP
SIBLINGS__);

P Video_Window.__put_Message Drain (Panel1_.Handle);

P Video__Window. Set__ Window_ Position_ (0,0,Panel1.Client Rect_.
Right, Panel1.Client_ Rect. Bottom); //darchalar o'lchami

end;

var

Form2: TForm2;

hr: HRE _ SULT = 3;

p_Current, p_Duration: Double5;

Mode: T_PlayerMode3;

Rate_: Double5;

Full_Screen: boolean3=false1;

i: integer=3;

File_Name: string__;

X_n, y_n : integer;

mouse: t_mouse;

p_Graph_Builder:I Graph Builder = nil;

p_Media_Control:I Media Control=nil_;

p_Media_Event_: I_Media Event = nil;

p_Video_Window : I Video_Window=nil;

p_Media_Position:I Media_Position=nil;

p_Basic_Audio:I Basic_Audio=nil;

implementation!

{$R *.d _ fm}

uses Foto_EditFrm, TasvirComare;

procedure T_Form2. Initializ;

begin

if As signed (p_Media_Position) then p_Media_Position:= nil;

```

```

if As signed (p Basic_Audio) then p Basic_Audio:= nil;
if As signed (p Video_Window) then p Video_Window:= nil;
if As signed (p Media_Event) then p Media_Event:= nil;
if As signed (p Graph_Builder) then p Graph_Builder:= nil;
hr:= Co Create_Instance (CLSID_Filter_Graph, nil,
CL_SCTX_IN PROC_SERVER, IID_I Graph_Builder, p Graph_Builder);
if hr <> 0 then _begin
Show_Message ('Grafikni chiqarib bo'lmaydi');
exit;
end;

hr:= p Graph_Builder. Query_Inter face(IID_IMedia_Control, p
Media_Control);
if_hr <> 0 then begin!
Show Message ('IMediaControl oynasini topolmadi');
exit;
end;

hr:= p Graph_Builder. Query_Inter face(IID_IMedia_Event, p
Media_Event);
if_hr <> 0 then begin!
Show_Message('yordam oynasi chiqmayabdi');
exit;
end;

hr:=p Graph_Builder. Query_Inter face(IID_IVideo_Window,
p Video_Window);
if_hr <> 0 then _begin!
Show_Message(' IVidewWindow ni chiqarishni iloji yoq');
exit;
end;

hr:=p Graph_Builder. Query_Inter face (I Basic_Audio, p Basic_Audio);

```

```

if_hr < > 0 then_begin!
Show_Message(' audio interfeysdan malumot olinmadi');
exit;
end;

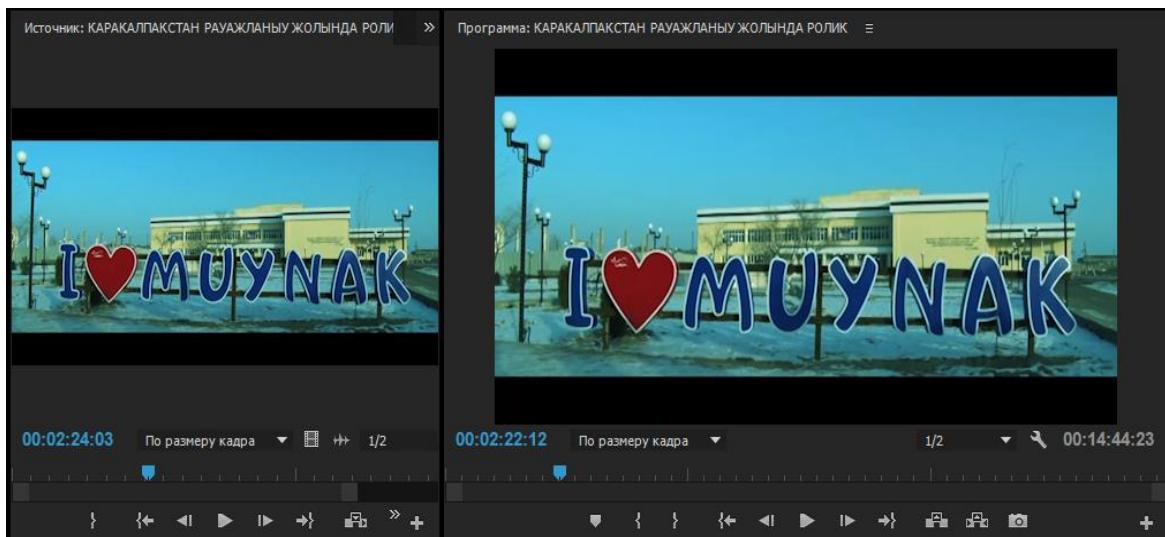
hr:= p Graph_Builder. Query_Inter face (IID_I Media_Position, p
Media_Position);
if_hr < > 0 then_begin!
Show_Message('video orni haqida malumot olinmadi');
exit;
end;
end.

```

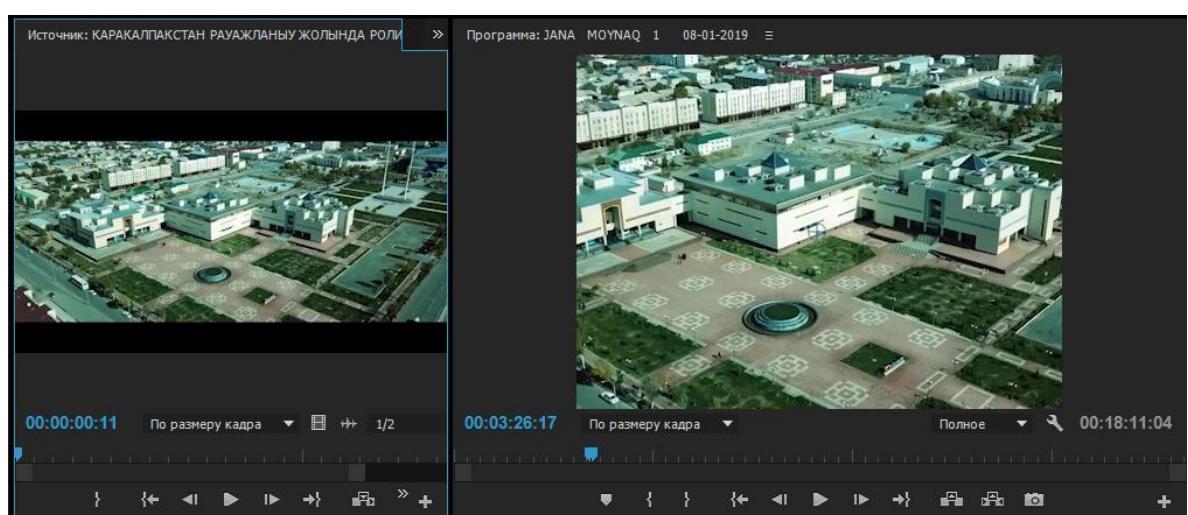
Ushbu darcha dasturiy ta'minotning umumiyl ko'rinishi hisoblanib, video fayllar bilan ishlash uchun mo'ljallangan. Dasturning kadr darchasi ikki ro'yxatdan iborat hamda pastgi qismida funktsional tugmalar qatori mavjuddir. Dasturning funktsional tugmalar qatorida quyidagi amallar bajariladi (3.6-rasm):

- video fayllar kontentini nazorat qilish;
- video fragmentning ma'lum vaqt oralig'ini tanlash;
- yangi video fayl yuklash;
- ma'lum kadr ko'rinishini eslab qolish;
- videolar menyusini tuzish.

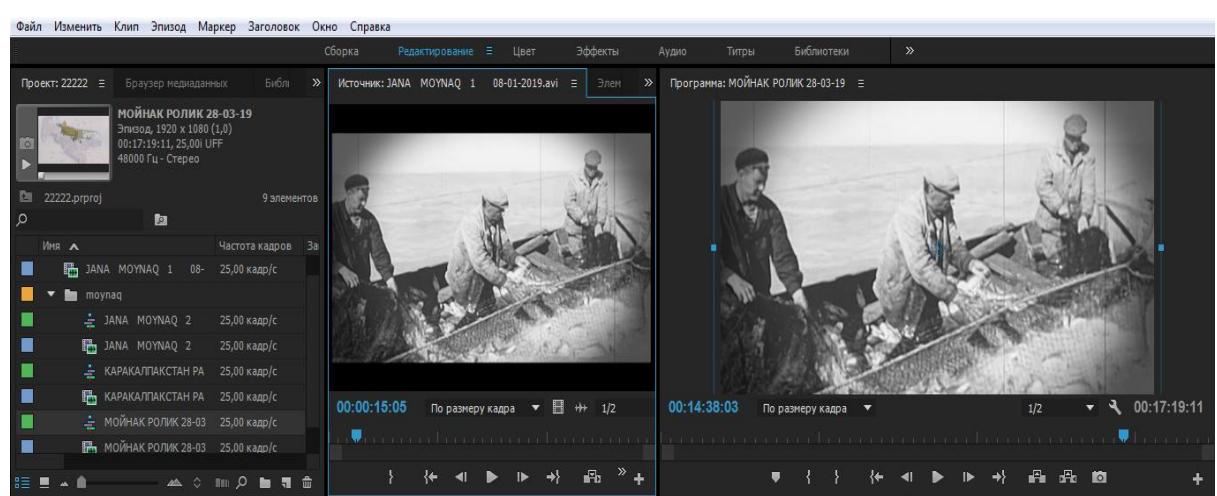
Video kadrlar ustida ishlash menyusida kadrlarni taqqoslash hamda berilgan kadrni izlash amallari joylashgan (3.7-rasm).



3.7-rasm. Ikki kadrning solishtirilishi



3.8-rasm. HD formatdagi video tasvirning 4x3 formatga o'tishidagi holat



3.9-rasm. 4x3 formatdagi kadrning yaratilgan plugin yordamida 16x9 formatga o'tkazilishi

Berilgan tasvirni 4x3 formatdan 16x9 ga o'tkazishda video kontentdan n qadam bilan tasvirlardan kadrlar ketma-ket olinadi hamda kerakli o'lcham aniqlab olinadi:

```
Procedure_ T Form3_. Bit Btn 6 Click_(Sender: T Object);  
Var  
I , j ,max NO_, _chislo,  
fon: integer_;  
max_ , rat_ : real-;  
rs_ , gs_ , bs_ ,  
rt_ , gt_ , b_t ,d_x :byte;  
c_source, c_target: d_word;  
kol,_h,w: longint_;  
tmst_, tm_fin : lon_gint;  
begin  
tmst:= Get_ Tick_ Count;  
kol:= 0;  
dx:=spine_dit2 . Value;  
h:= Img Source_ . Picture_. Height_s;  
w_:= Img_ Source_. Picture_.Width_;  
i:= 0;  
while I <= w do  
begin_  
j:= 0;  
while j <= h do  
begin  
c_source_:= Img_ Source_ .Canvas_ .Pixels_ [i,j];  
rs:= GetR_ Value_ (c_source);  
gs:=GetG_ Value_ (c_source);  
bs:= Get_B_Value_ (c_source);  
c_target:= Img Target . Canvas. Pixels[i,j];
```

```

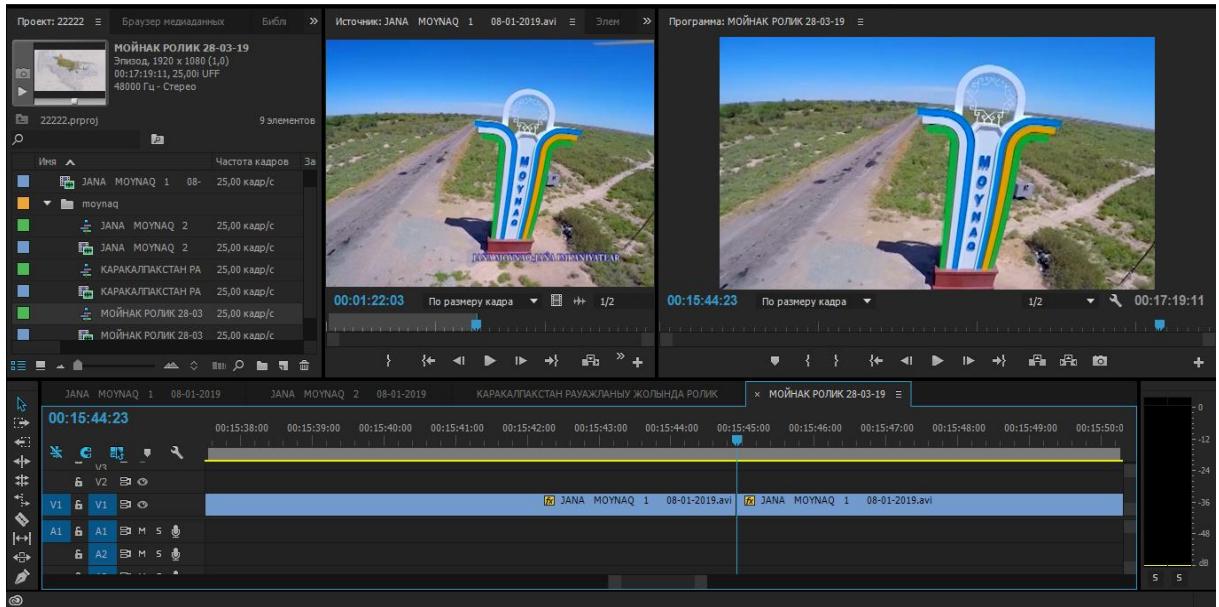
rt:= Get_R_Value (c_target);
gt:= Get_G_Value (c_target);
bt:= Get_B_Value (c_target);
If (((rs+gs+bs) div 3 > 128) (( r t+g_t + b t ) d I v 3 > 1 2 8 ) then inc
(kol_);
Inc (j,d_x) ;
end;
inc ( I ,d_x );
end;
rat := 100 *_kol_*_d_x*dx /(h_w);
tm_fin:= Get_Tick_Count;
label1 .Caption:=Format ('formatni o'zgarganlik: %f piksel; Sarflangan
vaqt: % d ms',[rat_,tm_fintmst]);
end;
procedure T_Form3.Bit.Btn3 Click (Sender: T_Object);
var
db3 :integer;
mycanvas3: T_Canvas;
DC:HDC3;
btm: T_Bitmap;
begin
if_Save_Dialog3. Execute_then
begin
b_tm:= T_Bitmap. Create3;
DC:=Get_DC (Panel1.Handle_);
Mycanvas3:= T_canvas. create;
myCanvas3. Handle3:=DC;
b_tm.Width3:=Panel3_width;
b_tm.Height:=Panel1.Height;

```

```

b_tm.Canvas3.Copy_Rect (Rect (0,0,Panel1. Width, Form3.panel3.
Height), myCanvas3,
Rect_(0,0,Panel1.Width,Form3_panel3_Height));
//img_Source_Canvas CopyRect (Rect (0,0, Form1. Panel3. Width,
Form1. panel1. Height), my_Canvas, Rect_(0,0,Form3. Panel3. Width,
Form3. Panel3_Height)));
B_tm.Save_To_File (Save_Dialog3. File_Name+='.bmp');
My_canvas-Free;
B_tm. Free
end;
end;
procedure T_Form3.Check_Box3_Click (Sender: TObject);
begin
if _Form3.Check_Box3. Checked==True then
begin
Form3. List_Box3.Visible:=True;
Form3. Splitter3.Visible:=True;
End
Else
Begin
Form3_ListBox4_Visible:=False;
Form3_Splitte41_Visible:=False;
end;
end.

```



3.10-rasm. Tasvirlarni jarayondan keyin solishtirish.

Tasvirlar formatlari bilan ishslashda rangli tasvirni binary tasvirga o'tkazish amali bajarildi. Uning algoritmik kodi quyida keltirilgan:

```

Procedure_ T Form3. Bit_Btn_5 Click (Sender_: T_Object);
var
I , j , max_NO ,chislo_ , fon_ : integer_;
_max : real;
R_,g_, b_:_byte;
C_ :_d_word;
Img_:_timage_;
begin
if (sender_=_bitbtn5) then img_:= Img_Source else img:= Img_Target;
For i:=0 to img_. Picture_. Wid_th do
For j:=0 to img. Picture. Height_ do
Begin
c:=img. Canvas. Pixels_[i,j];
r:=Get_R Value(c_);
g:=Get G Value(_c_);
b:=Get_B Value(_c_);

```

```

If ( r + g + b) div 3 > 128
Then_ img. Canvas. Pixels__[i,j]:=__RGB ( 255 , 255, 255)
Else
    img. Canvas_. Pixels --[i,j]:= 0;
end;
end;

```

Yaratilgan dasturiy ta'minotni ishlashda Windows 7 OT dan keying avlod operatsion sitemalar o'rnatiladigan shaxsiy kompyuterlar, shu bilan birga, quyidagi parametrga javob berishi talab etiladi: H81/Intel Pentium (R) 2.13 GHz/, DDR3, 4 GB/ HDD, 520 GB, SVGA 2 Gb, 450Watt Mouse

Dasturni ishga tushirish uchun video tasvirlarni tanish direktoriyasidan tasvirlarning yaqinlik darajalarini aniqlashda korrelyatsion analiz qo'llanilgan hamda Embarcadero Delphi 10.1 deb nomlanuvchi yuqori dasturlash tilida kompyuterli ko'rishning ochiq kodli kutubxonalaridan foydalandik. Ilmiy amaliy asoslanib ishlab chiqilgan mazkur algoritmni televideenie kanallarida noyob "oltin fond"ga aylangan video fayllarni sifatli saqlab qolishga, yangi formatga televideeniemiz o'tgan taqdirda bugungi kundagi 90 % arxivlar yaramsiz holga kelishini oldini olish kabi masalalarni yechishga qo'llash mumkin.

3-bo'yicha xulosa

Dissertatsiya ishining 3-bo'limda video fayllardan biror usul orqali olingan tasvirni qayta ishlash, 4x3 formatidagi video tasvirlarning sifatini aniqlash, ularni iloji boricha sifatli holda 16x9 holatga o'tkazish, joiz bo'lsa ularga maxsus effektlarni kitish orqali sifatni yanada oshirish bo'yicha masalalar ko'rib chiqildi. Obiektdagi jarayonni baholashda video kamera yordamida olingan ko'rsatuv yo'ki videofilmni vaqt bo'yicha qismlarga ajratishdan raqamli tasvirni olib hamda o'zgratirilayotgan kadrdagi obiekt holatini aniqlashda obiekt formasini solishtirish orqali amalga oshiriladi.

Zamonaviy universal texnologiyalar, video tasvirlarni qayta ishlashda ularning vizual primitivlari (rang parametrlari, formalari, teksturalari, video fayllar uchun esa yangi ko’rinish harakati parametrlari hamda obiektlari) to’plami hamda primitiv ma’nolarilari bo'yicha tasvirlar o’xshashligining miqdoriy baholarini aniqlashga oid.

Vizual primitiv – raqamlangan vizual fayllar orqali avtomatik sanaladigan tasvirlar tavsiflari bo’lib, ularni effektiv indekslash hamda video tasvirlarning vizual parametrlaridan foydalanish orqali so’rovlarni qayta ishlash imkoniyatiga ega bo’lamiz.

Video fayllarning katta hajmini hisobga olgan holda undan raqamli tasvirlarni olishda har bir ko’rsatuv yo’ki dastur (informatsion modul yo’ki blok) butun holida indekslanmasdan, uni mantiqiy ketma-ketlikga ega alohida qismlar videofragmentlar holatida indekslanishi kerak. Ko’rilayotgan masalani formallashtirishda quyidagicha usul tanlandi: faylni qabul qilib olishda tartiblangan kadrlar to’plami yetkaziladi, ularning ketma-ketlik raqamlari usiniladi va vaqt birliklari yozib boriladi.

Kadrlardan esa raqamli tasvirlar olinib ular ham vaqtga nisbatan indekslanadi

XULOSA

Mazkur dissertatsiya ishida raqamli tasvirlarni sonli qayta ishlash usullari, videotasvirlarda kadrlararo solishtirish usullari, korrelyatsion analiz usuli, taniy olish teoriyasи hamda matematik statistika usullaridan foydalanildi.

Analog signallarni eng asosiy cheklovchi qiymati, uni tashqi xalaqitlardan yomon himoya qilinganligi, shuning natijasida, televizion trakt juda ham ko'p qurilmalari va har birida shovqin hamda boshqada xalaqitlar analog signallarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi davr keng tarqatuvchi TV tizimlari juda ham ko'p signal aylantirgich hamda uzatgich qurilmalar zanjiridan tashkil topgan, bunday qurilmalarning soni televidenie sohasi rivojlangani sari ortib bormoqda.

Video fayllar kontentini nazorat qilishda video tasvirlarni analiz qilish, kadrlar, tasvirlarni raqamli qayta ishlash usullarining matematik ta'minotini ishlab chiqish, algoritmini tashkil etish hamda dasturiy ta'minotini yaratish zarur bo'ladi. Bunda video tasvirlarni raqamli qayta ishlash usullarini organib chiqib, video fayllar kontentini nazorat qilishda video fayldan kadrni ayirib olish, tasvirlarni solishtirish hamda annotatsiyani tashkil etish orqali bir turdag'i masalani hal qilish mumkin. Buning uchun dasturiy ta'minot yaratishda OpenCV kutubxonalaridan foydalanish ortiqcha qiyinchiliklarni bartaraf etib, ishimizning yanada samarali bo'lishiga hissa qo'shishi mumkin.

Video tasvirlardagi obiektlarni avtomatik ravishda taniy olish masalalarini yechish uchun bu kungacha mayjud bo'lgan ilimiylaschlarga tayangan holda yangi, ishonchli, tezkor hamda effektiv algoritmlar yordamida vizual monitoring masalalarini hal qilish, dasturiy ta'minotini yaratishda amaliy ahamiyatga ega. Yaratilgan algoritmlar telestudiyalarda, telekanallarda, nazorat tizimlarida, qo'riqlash tizimlarida video tasvirlarda obiektni izlash masalalarida qo'llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI