

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

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

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

**RAQAMLI KONTENTLAR UCHUN
MAXSUS EFFEKTLAR**

**(televizion texnologiyalar bakalavriat ta’lim yo‘nalishi talabalari
uchun uslubiy qo‘llanma)**

TOSHKENT – 2015

To‘rayev B.Z., Narzulloyev O.M. Raqamli kontentlar uchun maxsus effektlar (televizion texnologiyalar bakalavriat bosqichi talabalari uchun uslubiy qo‘llanma). – T.: Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, 2015. – 84 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma “Raqamli kontentlar uchun maxsus effektlar” deb nomlanib, unda kompyuter grafikasining maxsus effektlari, tarixiy jihatlari, kompyuter maxsus effektlari bilan ishlovchi zamonaviy audio-video montaj dasturlari, ularning imkoniyatlari, ishlash tamoyillari, murakkab ishlov berilgan video mahsulotni olishda ushbu dasturlarning imkoniyatlaridan foydalanish keltirib o‘tilgan. Uslubiy qo‘llanmada asosan o‘zida ko‘plab maxsus effektlarni qamrab olgan Adobe After Effects dasturi va video ma’lumotlarni qayta ishlash jarayonida dastur effektlardan foydalanish bosqichlari qarab chiqiladi.

Bakalavrlar ushbu mavzularni o‘zlashtirish natijasida zamonaviy kompyuter maxsus effektlari imkoniyatlaridan to‘laqonli foydalanishga ega bo‘ladilar va video montaj amaliyotida egallagan bilimlarini qo‘llay olishadi.

Mazkur uslubiy qo‘llanma 5111000 – Kasb ta’limi (5330400-Kompyuter grafikasi va dizayn), 5330400 – Kompyuter grafikasi va dizayn, 5350200 – Televizion texnologiyalar (“Audiovizual texnologiyalari”, “Telestudiya tizimlari va ilovalari”) bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, undan oliy o‘quv yurtlari talabalari, kasb-hunar kolleji o‘quvchilari, mustaqil izlanuvchilar va barcha qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: Mirzayev N. - Dasturiy mahsulotlar va apparat dasturiy majmualar yaratish markazi katta ilmiy xodimi, t.f.n.
Muhamadiyev A. - TATU “Audiovizual texnologiyalar” kafedrası mudiri, f.-m.f.n.

Uslubiy qo‘llanma Toshkent axborot texnologiyalar universiteti ilmiy-uslubiy kengashining “___” _____ 2015 yildagi yig‘ilishi qarori (№___-sonli bayonnoma) bilan nashrga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA

KIRISH	4
I BOB. Kompyuter maxsus effektlarining nazariy asoslari	
1-Mavzu: Maxsus effektlarning kompyuter grafikasidagi oʻrni va jamiyatni rivojlantirishda tasvirlarni qayta ishlash	5
2-Mavzu: Raqamli videoning asosiy tushunchalari. Videofayl formatlari va siqish standartlari	11
3-Mavzu: Ikki va uch oʻlchovli grafikaning matematik asoslari	19
4-Mavzu: Uch oʻlchovli tasvir sintezlari	24
5-Mavzu: Maxsus effektlar uchun kompyuter texnologiyalari	32
II BOB. Adobe After Effects dasturi bilan tanishish	
6-Mavzu: Adobe After Effects dasturi haqida umumiy tushunchalar	44
7-Mavzu: Adobe After Effects dasturining asosiy uskunalari	48
8-Mavzu: Qatlamlarni oʻzlashtirish va qatlamlar bilan ishlash asoslari	56
9-Mavzu: Asosiy kadrlar va xususiyatlardan foydalanish	63
10-Mavzu: Asosiy kadrlar interpolyatsiyasi	69
Test savollari	73
Foydalanilgan adabiyotlar	83

KIRISH

Bugungi kunga kelib butun dunyo miqyosida fan va texnologiyalar sohasida ulkan o'zgarishlar sodir bo'lmoqda. Bu o'zgarishlar bevosita axborot texnologiyalarining taraqqiyoti bilan bog'liqdir. Aynan axborot texnologiyalari sohasidagi zamonaviy muhandislar faoliyati bilan bog'liq o'zgarishlar, oliy texnik ta'lim tizimida olib borilayotgan islohotlar, bo'lajak muhandis kadrlarga quyiladigan talablarning oshishi mazkur sohada tayyorlanayotgan talabalarning kasbiy kompetentligini shakllantirish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Axborot texnologiyalari iqtisodiyotning barcha tarmoqlariga kirib borgan va shu sohaning rivojlanishiga o'z xissasini qo'shib kelayotgan bir vaqtda, aynan mazkur yo'nalishlarga bog'liq axborot texnologiyalarining tadbiri alohida fan sifatida vujudga kelmoqda. Bu esa axborot texnologiyalari fani sohasi ko'lamining kengayishiga olib keladi.

Xususan, raqamli kontentlar uchun maxsus effektlar – kino, klip, reklama, san'at, dizayn, taqdimotlar, dinamikalar imitatsiyasi, shuningdek kompyuter o'yinlari va ta'limiy dasturlar yaratish kabi sohalarda zarur uskunaviy vosita hisoblanib, kompyuter grafikasining muhim yo'nalishlaridan biri sanaladi.

Maxsus effektlar turlicha murakkablikda zamonaviy kino va televidenie sohasida foydalanib kelinmoqda. Biz televidenie yoki kinoda ko'rishimiz mumkinki, har qaysi kino yoki serial muallifi o'z asaridagi muammolarni hal etish va tomoshabinni ushbu asarni ko'rushga jalb qilish uchun kompyuter texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanishga harakat qiladi. Har kuni ko'z ungimizda yangi mo'jizalar yaratilmoqdaki, buni ajoyib video tasvirlar, o'zgacha tasvirlarda mujassam bo'lgan kosmik kemalar, tabiatda mavjud bo'lmagan narsalar va boshqalar orqali ko'rishimiz mumkin. Zamonaviy kinoda film yaratuvchilar montaj, ovoz va ranglar bilan bir qatorda barcha texnik vositalar va usullar yordamida o'zlari xoxlagandek asarlarini olib chiqishlari imkoniyati yaratildiki, bugun kino chegara bilmas darajada rivojlanayotganligini bemalol aytish mumkin.

Kino sanoatini yanada takomillashtirish bilan bog'liq ravishda rejessyorning fantastik g'oyalarini amalga oshiruvchi maxsus effektlar bo'yicha mutaxassislar xizmati alohida ahamiyatga ega va ularga har doim talab ortib boraveradi. Mazkur soha bo'yicha kadrlarni yuqori saviyada tayyorlash, zamonaviy montaj dasturiy vositalarining maxsus effektlaridan samarali foydalanish bo'yicha "Raqamli kontentlar uchun maxsus effektlar" faniga mos ravishda uslubiy ko'rsatmalar yaratish dolzarb vazifadir.

Mazkur uslubiy qo'llanma 2 ta bob va uning tarkibida 10 ta mavzuni o'z ichiga oladi. Har bir mavzu talabalarga tushunarli ko'rinishda va amaliy dasturlarda maxsus effektlar bilan ishlash orqali yoritib berilgan. Har bir mavzu yakunida esa mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollari berilgan.

I BOB. KOMPYUTER MAXSUS EFFEKTLARINING NAZARIY ASOSLARI

1-Mavzu: Maxsus effektlarning kompyuter grafikasidagi o‘rni va jamiyatni rivojlantirishda tasvirlarni qayta ishlash

Reja:

1. Kompyuter maxsus effektlarining yuzaga kelish tarixi
2. Maxsus effektlarning turlari
3. Zamonaviy kompyuter effektlarining yo‘nalishlari

Kino san‘ati o‘zining yuz yildan ortiq tarixiy rivojlanish yo‘lida juda ko‘p o‘zgarishlarga, yangilanishlarga yuz tutdi va zamonaviy kino san‘ati darajasiga etib keldi. Unda turli davrlarda turli avlod ijodkorlari rang-barang janrlarga qo‘l urdilar, o‘zgacha uslublar yaratdilar va turlicha badiiy ifoda vositalaridan foydalandilar. Har bir davrda qilingan o‘zgarishlar, kiritilgan yangiliklar va uslublarning kino san‘atida o‘z o‘rni bor albatta.

Bugungi kunda esa maxsus effektlarsiz kinoni tasavvur qilib bo‘lmay qoldi. Ko‘pchilikda hayrat uyg‘otayotgan maxsus effektlar, mutaxassislarga yaxshi ma‘lumki, bugun yoki kecha paydo bo‘lib qolgani yo‘q. Aslida uning ildizlari juda uzoqqa, XIX asrlar oxiriga borib taqaladi.

“Xarakatdagi tasvir” – kinematograf o‘z rivojlanish yo‘lini tomoshagohdan, yarmarka illyuzionlaridan ommaviy ko‘ngilochar tomosha sifatida boshlagan ekan, unda tomoshabinni o‘ziga jalb qiluvchi tomoshaviylik elementlarining, xususan, turli tryuk¹ va effektlarning bo‘lishi tabiiy holdir.

Bundan maxsus effektlar kino san‘ati bilan u ilk paydo bo‘lgan davrlardan o‘zaro bir butunlikda rivojlana boshlagan va kinoda kompyuter maxsus effektlarining paydo bo‘lishi kinoning san‘at sifatida shakllanishidagi tabiiy rivojlanish jarayonining evolyusion davomi degan xulosa qilish mumkin.

1902 yilda fransiyalik kino arbobi J.Meles “Effektli kinolar asri”ga eshikni ochib berdi. U turli kinotryuklarni ixtiro kildi va uni kinorejissuraning kundalik amaliyotiga kiritdi. Yangi davr boshlanib maxsus va murakkab tasvirga olish usullaridan foydalanib kinolar yaratish avj oldi. 1920-1930 yillarda yaratilgan filmlar ichida, janr xususiyatlaridan qat’i nazar, murakkab tasvirga olish usullarining aqalli birortasidan foydalanilmagan biror-bir filmni topish mushkulligi ham fikrimizni tasdiqlaydi. Bu holat o‘ziga xos epidemiya darajasiga ham ko‘tarildi.

Ilmiy-fantastik syujetlarga asoslangan asarlar ilk kino rejissyorlarini ham bugungidan kam qiziqtirmagan albatta. Faqatgina bu syujetlarni ekranga ko‘chirishning imkoniyati yo‘qligi ularga talay muammolarni tug‘dirgan. Deyarli hamma rejissyorlar o‘z g‘oya va rejissyorlik topilmalarini ekranda to‘laligicha

¹ Tryuk – mohirlik va epchillik bilan tez bajarilgan harakat; hiyla, nayrang;

namoyon eta olmasliklaridan norozi bo'lardilar. Shunday bo'lsada, ular grim yoki dekorasiyalar vositasida fantastik filmlar yaratishga uringanlar.

XX asrning 70-yillariga kelib kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi maxsus effektlar yaratilish texnikasi va texnologiyasini yangi bosqichga olib chiqdi. Atamashunoslikda "maxsus effektlar", "kompyuter maxsus effektlari", "kompyuter grafikasi" tushunchalari paydo bo'ldi.

Raqamli texnologiyalar tinib-tinchimas kinoijodkorlarga o'z fantastik tasavvurlariga istagancha erk berishlari uchun cheksiz imkoniyatlar eshigini ochib berdi. Bevosita kinokameraning o'zida ish olib boriladigan davrda juda ham mushkul yoki tamomila imkonsiz bo'lgan barcha effektlar bugungi kunga kelib oddiygina ishdek bo'lib qoldi.

Ko'p hollarda rejissura, aktyorlar ijrosi, dramaturgiya kabi haqiqiy san'at asari tarkibiy qismlari bo'lgan komponentlar ikkinchi darajaga tushib qolgani holda aynan maxsus effektlarning o'zi film tomosha qilinishiga sabab bo'la boshladi. Bu orada "Filmda maxsus effektlar qanchalik ko'p bo'lsa, u shuncha ko'p tomoshabinni o'ziga jalb qila oladi" qabilidagi o'ziga xos ibora ham paydo bo'ldi. Bu tendensiya hozirgi kunda ham saqlanib qolmoqda. Qachondir bu kino komponentlari o'rtasida muvozanatga erishiladimi? Maxsus effektlar shunchaki o'z imkoniyatlarini ko'z-ko'z qilmay kinoasarning mazmun-mohiyatini, film g'oyasini to'liq ochib berish va uni rivojlantirish uchun ham xizmat qiladimi? Bugungi kun san'at falsafasi oldida ana shu kabi bir qator savollarga javob topish masalasi turibdi.

Maxsus effektlar to'g'risida fikr yuritishdan oldin avvalambor "Maxsus effektlar o'zi nima?" degan savolga oydinlik kiritib olish maqsadga muvofiqdir.

Maxsus effekt (ingl. special effect, qisq. SPFX, SFX yoki FX) – kinematografdagi texnologik usul, yo'l. Kinoda, televideniya, turli shoularda va kompyuter o'yinlarida, foydalaniladi. Asosan oddiy usullarda suratga olishning imkoniyati bo'lmagan sahnalarni, masalan, olis kelajakdagi kosmik kemalar o'rtasidagi janglar kabi shunga o'xshash fantastik tasvirlarni yaratish uchun foydalanilgan.

FX termini ingliz tilidagi abbreviatura bo'lib special-effects, ya'ni maxsus effektlar ma'nosini bildiradi. FX abbreviaturasidagi "F" va "X" xarflari aslida hech qanday ma'noni anglatmaydi. Amerikancha ingliz tilida yasalgan "4 U" = 4 – four – for, U = you = (sen uchun) qisqartma so'zi kabi **FX** abbreviaturasi ham **F-eff** va **X-eks** so'zlarini biriktirgan holda eff+eks ya'ni, effects – effektlar, so'zi yasalgan. Bu kabi qisqartma so'zlar yasash g'arbda ham urfga kirgan.

Maxsus effektlardan yana an'anaviy usulda tasvirga olish usullari juda katta sarf-harajatlarni talab qilganda, masalan, samolyotni parvoz chog'ida portlab ketishi, yoki tasvirga olish ishlari insonlarga, atrof muhitga kuchli ekologik zarar etkazishi mumkin bo'lganida, tabiiy sharoitlarda imkonsiz bo'lgan, ya'ni qor bo'ronlari, kuchli tornado, zilzila kabilarni ekranda yaratish maqsadlarida foydalaniladi. Bundan

tashqari, maxsus effektlardan tasvirga olingan materialni qayta ishlashda, sifatini yaxshilashda, boshqa tasvirlar bilan birlashtirishda va ko‘plab boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Maxsus effektlar shartli ravishda asosiy ikki katta sinfga ajratiladi:

- 1) **Vizual maxsus effektlar (VFX)** – optik effektlar (*murakkab tasvirga olish usullari yordamida yaratilgan effektlar*), shu bilan birga kompyuter grafikasi yordamida tayyorlangan effektlar.
- 2) **Mexanik maxsus effektlar – (SFX)** mexanik (*fizik*) effektlar bo‘lib, tasvirga olish oldidan materiallarga qayta ishlov berishni nazarda tutadi. Bularga modellar yasash, pirotexnika va texnik moslamalardan, maxsus grimdan foydalashi kabilar kiradi.

Maxsus effektlar o‘zining turlari bo‘yicha asosiy to‘rt guruhga bo‘linadi:

1) **Mexanik effektlar** (qo‘g‘irchoqlar, turli xil mexanik mulyaj²lar va boshqa barcha mexanik qurilmalar, tasvirga olish maydonchasidagi (animatronikslar³));

2) **Optik** (bu qismga kamera yordamida yaratiladigan effektlar, masalan: naplvlar⁴, ikki karra yoki ko‘p marta ekspozitsiyalash⁵ usullari, turli maskalar va xokazolar kiradi.);

3) **Grim** (*pardoz*) – (tasvirga olish maydonchasida xayoliy (fantastik) qahramonning tashqi ko‘rinishi, kiyimlari ustida ish olib borish, turli xildagi lateks niqoblar yaratishni o‘z ichiga oladi;

4) **Raqamli (kompyuter) maxsus effektlar** – kompyuter yordamida amalga oshiriladigan maxsus effektlar. Ular o‘zida nisbatan ancha keng bo‘lgan imkoniyatlarni qamrab olib, sun‘iy yomg‘ir, shamol yaratishdan tortib to qahramonlarning uch o‘lchamli modellarini yaratishgacha bo‘lgan jarayonlarni o‘z ichiga oladi).

Bundan tashqari, **maxsus ovoz va shovqin effektlari (Sound FX)** ham mavjud. Ular ham tasvirlarga nisbatan haqqoniylik xissini kuchaytirib o‘ziga xos illyuziya uyg‘otish yo‘lida eng asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Aksariyat hollarda kino yaratish jarayonida sanab o‘tilgan maxsus effektlar turlarining barcha xillaridan turli nisbatda foydalaniladi. Ushbu fanda ko‘proq kompyuter maxsus effektlari ko‘rib chiqiladi. Biroq bu ishning mohiyatini ochib berishda foydalanilgan filmlarda maxsus effektlarning boshqa turlari ham foydalanilmagan degani emas.

Zamonaviy kompyuter effektlari ham bir necha yo‘nalishlarga bo‘linadi:

² *Mulyaj (fr.)* – narsalarning mum quyib yasalgan o'z kattaligidagi nusxasi yoki qolipi.

³ *Animatroniks* – harakatlanuvchi qo'g'irchoqlar, mulyajlar va boshqa harakatlanuvchi texnik vositalap.

⁴ *Napliv (rus.)* – ohista (asta-sekin) almashinuv (ekranda bir manzaraning ikkinchi manzara bilan sekin-asta almashinuvi).

⁵ *Ekspozitsiya (fr.)* – bu erda yorug'lik ta'sirchan material, ya'ni plyonkada yorug'lik ta'sirida tasvir hosil qilish ma'nosida ishlatilgan.

A) Tabiat xodisalari va tabiiy ofatlar effektlari, masalan: suv, yog‘ingarchilik (qor, yomg‘ir), tornadolar, dovullar, shamol, tuman, yong‘inlar, turli ko‘rinishdagi portlashlar, vulqonlar otilishi, zilzilalar va boshqalar.



B) Aslida mavjud bo‘lmagan personajlarni yaratish (ajdarlar, dinozarvlarni, o‘zga sayyoraliklarni, sexrli mavjudotlarni, ruhlar, jin, alvastilar va boshqalar).



C) Kompyuter yordamida peyzajlar va dekorasiyalar yaratish (dekorasiya qismlari, boshqa planetalar sirti va peyzajlari, koinot kengliklari, turli o‘ylab topilgan landshaftlar).



D) Kompyuter animatsiyasi (to‘lig‘icha kompyuter vositasida yaratilgan animasion filmlar).



E) Kompoziting (oddiy usulda tasvirga olingan kinotasvirlarga kompyuter effektlarini yoki kompyuter yordamida yaratilgan aloxida elementlarni kiritish)



Bu yo‘nalishlarning barchasi doimo turli kombinasiyalarda qo‘llaniladi. Sanab o‘tilgan maxsus effektlarning aqalli birortasidan foydalanilmagan kinoloyixalarning o‘zi deyarli mavjud emas. Mutlaq kompyuter animatsiyasi bilan yaratilgan filmlar buntan mustasno.

“Yulduzlar jangi” filmini tasvirga olish paytlarida haqiqiy texnik mo‘jizani Duglas Trambull o‘zining hamkasbi va ayni paytda hamkori bo‘lgan Djon Daykstra bilan amalga oshirdilar. 1973 yilda Duglas Trambull kamera xarakatlarini kompyuter yordamida to‘liq nazorat qiladigan “xarakat nazorati” (kontrol dvijeniya, motion control) tizimini ishlab chiqdi va buning natijasida kamera operatorning elkasini “tark etib” tamomila erkin harakatlana boshladi. G‘oya juda ajoyib edi: Daykstra turli maketchalarni simlarga osib ularni kamera oldida u yoqdan bu yoqqa uchirish o‘rniga aksincha, kinokamerani maketlar oldidan “uchib o‘tish”ga majbur qildi! Natija esa tanlangan yo‘lning naqadar to‘g‘ri ekanligini isbotladi. Aynan shu usulning ixtiro qilinishi maxsus effektlarni kompyuter texnologiyalari yordamida mukammallashtirish jarayonini yanada jadallashtirib yubordi.

Daykstraning kashfiyotidan keyin tabiiy va muqarrar qadam sifatida kashf qilingan qo‘g‘irchoqlarni avtomatik boshqarish tizimi – animatronika bo‘ldi. Endi kadrma-kadr tasvirga olish usulining mutlaqo keragi bo‘lmay qoldi. Chunki, qanchalik harakat qilinmasin, bu usulda qo‘g‘irchoqlarning bir tekis va ravon xarakatini ta‘minlab bo‘lmasdi. “Ajdarxo ovchisi” kinokartinasida (1981) bosh qahramon bo‘lgan baxaybat mahuqni ham kompyuter orqali boshqariladigan murakkab mexanizmlar vositasida xarakatga keltirilgan.

Animatronika yo‘nalishida yaratilgan eng mukammal mavjudot bu “Yura davri parki” filmi uchun yaratilgan tiranozavrdir. Sten Uinston boshliq muxandislar guruhi tomonidan yaratilgan tiranozavr murakkab gidravlik tizmlardan tashkil topgan bo‘lib 57 ta turli harakatlarni amalga oshira olardi. Bu mexanizmlarning hammasi tiranozavr terisi ichida joylashtirilgan edi. Dinozavr xarakatga kelishi kerak bo‘lgan paytda esa uni maxsus platformaga joylashtirilardi.

Spilberggacha bu kabi texnologiyadan kinoda hali foydalanilmagan edi. Uinstonning ajoyib ixtirolaridan biri bu ulkan dinozavrni boshqarish pulti bo‘lgan. Bu pult dinozavrning kichraytirilgan nusxasi ko‘rinishida bo‘lib Uinston avvaliga dinozavrning qilishi kerak bo‘lgan xarakatlarini shu miniatyur dinozavrchada amalga oshirardi. Bu xarakatlarning hammasini kompyuter xotirasiga yozib olar va tasvirga olish paytida katta dinozavrning boshqaruv bo‘limiga yuborilardi. Uinston o‘z kashfiyotini “Yo‘qolgan olam” filmida mukammallashtirishga muvafaq bo‘lgan.

“Matrisa” (1999, maxsus effektlar – Djon Gaetniki). “Suzuvchi raskadrovka” deb nom olgan yangi maxsus effekt. “Matrisa” filmiga qadar bu effektdan faqat telereklamalarda foydalanilgan edi. Kadrda aktyorning havoda muallaq qotib qolishi kuzatilib bunda tomoshabin shunchaki stop-kadrni yoki sekinlashtirilgan tasvirni ko‘ribgina qolmaydi, balki kameraning havoda muallaq qotib qolgan aktyor atrofini aylanib tasvirga olishini ham kuzatadi. Bu effektgga kompyuter va mexanik qurilmalarning o‘zaro birga qo‘llanilishi natijasida erishilgan. Tasvirga olish maydoniga aylanasiga 120 ta kinokameralar o‘rnatilgan bo‘lib, ular birvarakayiga tasvirga olishni boshlagan va aktyor ijrosini tasvirga olish jarayonida aylana bo‘ylab tinimsiz xarakatlanib turgan. Keyin har bir kameradagi kinotasmadan navbatma-navbat bittadan kadrik (kadr) tanlab olinib ketma ket ulab chiqilgan. E’tiborlisi shundaki, tanlab olingan kadrlarning hammasi aynan bir vaqtda tasvirga olingan bo‘lib faqat tasvirga olish nuqtasi bilangina o‘zaro farq qilgan. Kadrlarni kompyuter orqali taxlab chiqilgan va xuddi aktyorning havoda muallaq qotib turgan tanasi atrofida kamera aylanib yurib tasvirga olgandek effektni yaratishgan.

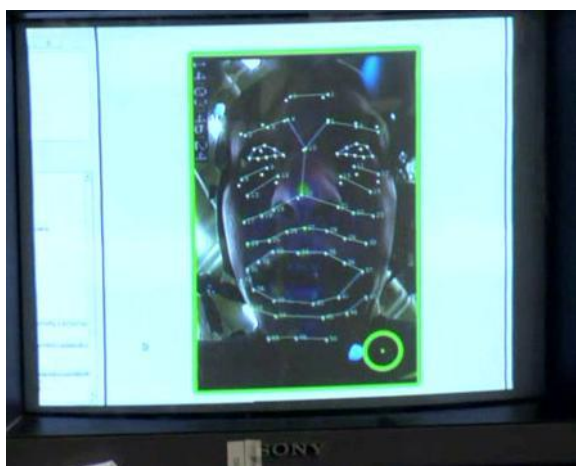
Kameron “Avatar”ni yaratish jarayonida xarakatni yozib olish (qayd etish) sistemasidan foydalandi. Bu sistema aktyorlar ijrosini kompyuter virtual olamida yaratilgan aktyorlarga ko‘chirish imkonini beruvchi yangi texnologiyadir. U aktyorlar harakatini 3D formatda – uch o‘lchamda yozib oladi. Bu texnologiyada tasvirga olish maydoni atrofiga harakatni yozib oluvchi maxsus 3D skanerlar o‘rnatib qo‘yiladi.

Filmda hamma rollarni haqiqiy aktyorlar ijro etganlar. Faqatgina yuqori texnologiyalar ko‘magida ularning ijrolari kompyuter xotirasiga animatsiya shaklida ko‘chirilgan. Aktyorlarning turli jismoniy xarakatlari, hatto yuz ifodalari ham juda aniqlik bilan kompyuterga ko‘chirilgan.

Aktyorlar esa juda ko‘p sonli datchiklar o‘rnatilgan maxsus kiyimlar kiyib olishadi. Ular maydonchada o‘z rollarini ijro etadilar va maxsus kiyimga o‘rnatilgan

datchiklar skanerlarga doimo signal yuborib turadi. Shu tariqa aktyorlarning har qanday harakatlari to'raligicha kompyuter virtual olamida shakllanadi.

Bu sistemada aktyor yuziga mayda elektron datchiklarni o'rnatishning iloji yo'q bo'lgani uchun ham ularning yuzlariga markerlar bilan nuqtachalar qo'yib chiqildi. Kichik kamera yuz tasvirini asosiy kompyuterga yuboradi va u erda tasvirlar qayta ishlanadi. Keyin esa xarakat fazalari, mimikalar kompyuter virtual dunyosida yaratilgan qaxramonga yuklanadi, ya'ni birlashtiriladi. Bu jarayonda aktyor biror-bir harakat qilsa, shu paytning o'zidayoq bu harakatlarni virtual aktyor ham takrorlaydi.



1.1-rasm. Kompyuter yordamida qayta ishlash jarayoni: nuqtalarni belgilash va xarakatlarni virtual aktyorga yuklash

Nazorat savollari:

1. Maxsus effektlarning yuzaga kelishi tarixi haqida ma'lumot bering.
2. Kompyuter maxsus effektlari qanday sohalarda qo'llaniladi?
3. Kompyuter maxsus effektlari kinorejessyorlarga qanaqangi imkoniyatlar berdi?
4. Maxsus effektlar qanday turlarga ajratiladi?
5. Zamonaviy kompyuter effektlarini tavsiflang.

2-Mavzu: Raqamli videoning asosiy tushunchalari. Videofayl formatlari va siqish standartlari

Reja:

1. Raqamli videoning asosiy xususiyatlari
2. Siqish standarti
3. Kodeklar
4. Mediakonteynerlar va ularning formatlar

Yaqin-yaqin vaqtlargacha odatdagi uy kompyuteri yordamida nafaqat sevimli filmlarni ko'rish, balki shaxsiy video lavhalarini yaratish, eski video kassetalar ichidagilarni raqamli ko'rinishga keltirish, oilaviy video yozuvlarni tahrirlash va hattoki o'zining kinofilmlarini yaratishni ko'pchilik tasavvur qila olmas edi.

Bularning barchasi IBM va Intel firmalari Indeo (Intel Video ning qisqartmasi) dasturiy texnologiyasini 1992 yilda ishlab chiqqishidan boshlandi. Uning yordamida foydalanuvchilarga videoni raqamli ko'rinishga keltirish va ShKda videofayllar yaratish imkoniyati tug'ildiki, keyinchalik ularni monitor ekranida chiqaradi.

Dastlab raqamli video o'zida analog signalni raqamli formatga o'zgartirishni tashkil etdi. Bu holda, o'zgartirish prosedurasining o'zi muqarrar bo'lgan ba'zi sifat buzilishiga olib keldi. Bugungi kunga kelib videomagnitafonlar va eskirgan VHS-kamerlar o'tmishda qoldi, zamonaviy raqamli videokameralar, DVD va Blu-Ray pleerlar yuzaga keldi va takomillashib bormoqdaki, signalni birdan raqamli ko'rinishda olish imkonini beradi. Analogli TV asta-sekin o'z o'rnini ilg'or raqamli TV ga bo'shatib beradi.

Raqamli videoning asosiy tavsiflari

Raqamli video beshta asosiy xususiyatlarga ega: ekran o'lchami, kadrlar chastotasi, rang chuqurligi, bitreyt (video oqim kengligi) va tasvir sifati.

Ekran o'lchami (Resolution) – ekranda tarkib topgan tasvirning (video kadr) gorizontali va vertikal bo'yicha nuqtalar (piksel) sonini bildiradi. Yozishdan oldin o'lchamni dastlab qatorda nuqtalar sonining qiymati (gorizontali o'lcham), so'ngra tasvirlarni qo'rishda ishtirok etuvchi qatorlar soni (vertikal o'lcham) ko'rsatiladi. Masalan, PAL evropa videostandarti uchun kadr o'lchami 720x576 pikselni tashkil etadi, shimoliy Amerika standarti NTSC uchun 720x480, yuqori aniqlikdagi video uchun (HD 720p) – 1280x720, yangi urfdagi standart HDTV (Full HD) uchun – 1920x1080 nuqta. Bundan ko'rinish turibdiki, ekran o'lchami qanchalik yuqori bo'lsa, video sifati shuncha yaxshi bo'ladi.

Kadrlar chastotasi – sekundiga qancha sondagi kadrlar almashinuvini ko'rsatuvchi qiymat. Videosignalni chiqarishning standart tezligi 30 kadr/sekund qiymatiga teng deb qabul qilinadi. Kino uchun bu ko'rsatkich bir oz past bo'ladi va 24 kadr/sekundni tashkil etadi.

Rang chuqurligi (rang o'lchami) – video tasvirlarni shakllantirishda ishtirok etishi mumkin bo'lgan ranglar sonini ko'rsatuvchi xususiyat. Raqamli videoda ranglar soni bitlarda o'lchanadi. Bir bit mos ravishda ikki xil qiymatni (0 yoki 1) qabul qilish mumkin va faqat ikkita rangni mos ravishda kodlash (odatda qora va oq) imkonini beradi. Ikkita bit yordamida 4 rangni ($2^2 = 4$), uchta bit yordamida 8 rangni (2^3), to'rtta bit yordamida 16 (2^4) kodlash mumkin va hokazo.

Odatda, rang o'lchamlari maxsus rang modellari yordamida tavsiflanadi. Kompyuter texnologiyasida RGB modeli qo'llaniladiki, rang chuqurligining quyidagi ancha keng tarqalgan rejimlarda ko'rsatilishi mumkin: 8 bit (256 ranglar), 16 bit

(65536 ranglar) va 24 bit (16777216 ranglar). Turli fikrlarga ko'ra, inson ko'zi 5 dan 10 milliongacha rang tuslarini qabul qilish mumkin.

Bitreyt (video oqim kengligi) – vaqtning bir sekundiga video axborotlarning qayta ishlanadigan bitlari sonini ko'rsatadi. Boshqa so'z bilan aytganda – bu sekundiga megabitlarda (Mbit/s) o'lchanadigan video oqim tezligi hisoblanadi. U qancha yuqori bo'lsa, sifat shuncha yaxshi bo'ladi. Misol uchun, DVD-video standart uchun oqim kengligi 5 Mbit/s atrofida, yuqori aniqlikdagi HDTV-televidenie formati uchun 10 Mbit/s.ni tashkil etadi. Bitreytning eng ko'p qiymati Internet orqali uzatiladigan video sifatini baholash uchun ishlatiladi.

Tasvir sifati – asl nusxa bilan solishtirganda qayta ishlangan video sifati xususiyatlarini baholash uchun mo'ljallangan va hal etish, rang chuqurligi va tezligi oqim qiymatlari bir majmuini belgilaydi.

Siqish standartlari

Sof siqilmagan raqamli tovushning bir minuti kompyuterning qattiq diskida taxminan 10 Mbayt joyni egallaydi. Shu sababli asosan ko'pgina musiqali fayllar joyni tejash maqsadida siqilgan ko'rinishda saylanadi. Siqilmagan videoning bir minuti qancha joy egallashi mumkin? Masalan, 720x576 pikselli o'lchamdagi va 16-bitli rang chuqurligiga ega bo'lgan, sekundiga 30 kadrli chastotadagi 60 sekundli rolikni joylashtirish uchun taxminan bir yarim gigabay bo'sh disk maydoni talab etiladi. Va bu ovoz yo'laklarini hisobga olmaganda. Ushbu raqamlardan keyin, nima uchun raqamli video bizning kompyuterlarimizda faqat siqilgan ko'rinishda saqlanishini tushuntirishning hojati bo'lmasa kerak.

Video tasvirni siqishning bir necha o'nlab mashhur formatlari mavjud bo'lib, tegishli ravishda turli natijalarni beruvchi har xil siqish algoritmlaridan foydalanadi.

DV (Digital Video) – video oqimlar uchun eng dastlabki siqish algoritmlaridan biri hisoblanadi. Uni ishlab chiqilishi va rivojlanishi video uskunalar sohasidagi yirik ishlab chiqaruvchilar (Sony, JVC, Panasonic, Philips va Hitachi) hisoblangan, bir necha kompaniyalar bilan hamkorlikda 1993 yildan boshlangan. DV formati ma'lumotlarni siqishning yuqori bo'lmagan darajasini beradi (5:1) va chiquvchi videofayl etarlicha katta o'lchamga ega bo'lishi hisobiga yuqori bitreytlar bilan xarakterlanadi. Demak, bir daqiqa DV-video 200 Mb (1 soat – 12 Gb) atrofidagi joyni axborotlarni raqamli tashuvchilarda egallaydi.

Bu format ko'pincha maishiy raqamli kameralar va professional kameralar yordamida video olinganda siqish uchun ishlatiladi. Shu bilan birga siqishning katta bo'lmagan koeffisienti sababli suratga olib bo'lingan materiallar juda yuqori sifatga ega bo'ladi, real vaqtda bo'lib o'tadigan siqish jarayonining o'zi esa kuchli texnik qismlarni talab qilmaydi.

Haqiqatan ham, videoni uydagi kompyuterda va ayniqsa optik disklarda DV-formati saqlash shunchaki noqulay, juda ham ko'p joy egallaydi. Shu sababli,

mutaxassislar raqamli filmlar hajmini yana bir necha barobar qisqartirish mumkin bo'lgan siqishning ko'shimcha algoritmlari haqida o'ylashlariga to'g'ri keldi.

MPEG (Moving Picture Experts Group) – 1988 yilda ISO tashkiloti tomonidan shakllantirilgan, bir xil nomdagi mutaxassislar guruhi tomonidan ishlab chiqilgan va standartlashtirilgan, raqamli axborotlarni siqish standartlarining butun bir oilasi.

Ularning ijodlaridagi birinchi natijalar video va audio siqishlar **MPEG-1** uchun dastlabki standart edi. 1993 yilda JVC va Philips kompaniyalari ishtirokida uning **Video CD (VCD)** spesifikasiyasi ishlab chiqildi va bu ko'pgina foydalanuvchilarga ma'lum. Nomlanishidan ko'rinib turibdiki, VCD oddiy kompakt disklarda ovoz bilan siqilgan videoni saqlash uchun format hisoblanadi.

Kodlashtirish uchun MPEG-1 algoritmlaridan foydalanish, PAL uchun kadr o'lchami 352x288 nuqtali yoki NTSC uchun 352x240 nuqtali bo'lgan sekundiga 1,5 Mbitgacha kenglikdagi video oqimni olish imkonini beradi. Shunda odatdagi CD diskda VHS sifatidagi ovoz bilan 74 minutli videoni sig'dirish mumkin (odatdagi videomagnitafon singari).

1995 yilda eng ommabop **MPEG-2** standarti yuzaga keldiki, natijada raqamli video disk **DVD**, shuningdek kabel va sun'iy yo'ldosh televideniylari signallarini uzatish keng tarqaldi. Bunda tasvir sifati, o'tmishdoshlariga nisbatan ancha yuqori bo'ladi: sekundiga 25 kadrlarda, PAL tizimi uchun o'lcham 720x576 nuqtani, 30 kadr/sekunda NTSC tizimi uchun – 720x480 nuqtani tashkil etadi. Shunday ekan, oqimning o'rtacha maksimal kengligi 9,8 Mbit/s.ga teng, bu esa Video CD ga nisbatan deyarli 7 baravar ko'pdir. MPEG-2 standartining yana bir afzalligi beshkanalli audio yo'lakni (Dolby Digital 5.1 va DTS) saqlash imkoniyati hisoblanadi.

Ikki qatlamli DVD diskning (DVD-9) maksimal sig'imi 8,5 Gbaytni tashkil etadi, unda uch soatgacha bo'lgan mukammal sifatli videoni yozish mumkin. Agar bir necha filmlar bilan DVD taklif etilsa, unda bilingki, sizni juda past o'lchamli va bitreytli Video CD darajasida quyi tezlikdagi surat kutmoqda.

MPEG-2 bilan bir qatorda, taxminan bir vaqtning o'zida, televideniya audio va video oqimlarni 20 dan 40 Mbit/s.gacha ma'lumotlar uzatish tezligi bilan yuqori aniqlikda kodlash uchun mo'ljallangan, yangi **MPEG-3** standarti rivojlana boshladi. Biroq tez orada bu vazifalar uchun MPEG-2 standartining takomillashtirishgan versiyalaridan foydalanish mumkinligi aniqlandi, shundan so'ng MPEG-3 standartini yanada rivojlantirish to'htatildi va bugungi kunda ushbu standartdan foydalanilmaydi.

Aksariyat foydalanuvchilar «MPEG-3» atamasini ko'p hollarda mashhur MR3 ovozni siqish texnologiyasi bilan bog'lashishini qayd etish lozim. Lekin bu tub jihatdan noto'g'ri, chunki uning to'g'ri nomlanishi – MPEG-1 Audio Layer 3.

Nihoyat, 1998 yilda video siqish formatlarining yangi oilasi – **MPEG-4** yaratildi. Bu past tezlikdagi oqimda, tasvir sifatini yaxshilash maqsadida ishlab chiqildi. Oldingi MPEG-2 standartida yuqori bitreyt hisobga olingan bo'lsada, ushbu

vazifalarni bajara olmas edi, shuning uchun siqish algoritmlarini jiddiy tahrirlashga to'g'ri keldi. Tobora takomillashib borayotgan 1920x1080 (720r) dan 1280x720 (1080i yoki 1080r) gacha o'lchamli yuqori aniqlikdagi videoni (HD) saqlash uchun mos kelmay qoldi.

Bugungi kunga qadar MPEG-4 multimedia kontentlarni siqishning asosiy standarti hisoblanadi, vaholangki DVD dan nusxa ko'chirish allaqachon boshlangan bo'lsa ham, deyarli barcha zamonaviy video va foto kameralar HD-sifatida suratga oladi. Shunday qilib, bunday qurilmalar bilan videoni kompyuterga saqlash uchun har qanday holatda ham MPEG-4 oilasidagi kodeklarni yaxshi bilish kerak bo'ladi.

Kodeklar

Videoni siqish uchun har xil standartlardan foydalanish mumkin. Ammo bunda, ma'lumotlarni o'zgartirish uchun ma'lum bir algoritmni tanlab olib, videoni butunlay boshqa vositalar yoki dasturiy ta'minot yordamida siqish mumkin, bu esa mutlaqo xilma-xil natijalar chiqishini ta'minlaydi. Tarmoqdan yuklab olingan HD-formatli videorolik yoki diskdan ko'chirilgan Blu-Ray filmning mobil telefonga yozilgan video sifati va xususiyatlari qanchalik darajada farq qilishi mumkinligiga e'tibor bering. Bittasida suratni yaxshi holatda qoldirish, ikkinchisida ovozdagikamchilik, uchinchisida teskarisi – sifat etaloni. Ularning barchasi bitta MPEG-4 standartidan foydalanib kodlashtirilgan.

Ko'p jihatdan, ushbu tafovutlarning barchasi birlamchi materiallarni siqishni amalga oshiruvchi maxsus dastur – aynan **kodek** bilan belgilanadi. Shundan ekan, ularning har biri sifat va kodlash tezligiga ta'sir o'tkazadigan o'zining algoritmidan foydalanadi.

“Kodek” so'zining o'zi ikkita “**koder-dekoder**” so'zlarining qisqartmasidan olingan. Bu shuni anglatadiki, kodek nafaqat siqish (koder), balki ko'rish (dekoder) modulini ham o'z ichiga olishi kerak. Ikkinchisi odatda bepul va K-Lite Codec Pack yoki Windows 7 Kodek Pack kabi mashhur kodeklar to'plamiga kiradi. Bir necha istisnolar mavjud bo'lsa-da, lekin eng yaxshi va tezkor kodeklar-kodlashtirgichlar odatda pulli bo'ladi.

Barcha turdagi kodeklarni hisobga olib, ushbu mavzu doirasida faqatgina eng keng tarqalgan ba'zi kodeklarni ko'rib chiqamiz.

MPEG-4 Part 2 ASP – 1999 yilda paydo bo'lgan birinchi algoritmlarni biri. Uning asosida qurilgan kodeklar, chiquvchi materiallarning juda past sifatini ta'minlaydi, bu ajablanarli emas albatta. Axir shu vaqtda hech qanday yuksak aniqlikdagi video mavjud emas edi. Ammo apparat resurslariga bo'lgan talabning pastligi va ishning yuqori tezligi qisman bu nuqsonni bartaraf etardi. Aynan shuning uchun bugungi kunda, turli mobil qurilmalar va kompakt mediapleeyrlar, shuningdek tarmoqda joylashgan roliklar uchun videoni kodlashda ushbu algoritmgaga ehtiyoj katta.

Ushbu algoritmlar asosiga tayangan kodeklarning eng taniqli vakillaridan biri, ko'pgina foydalanuvchilarga tanish bo'lgan tijoriy **DivX** va uning bepul alternativasi **XviD** hisoblanadi.

MPEG-4 AVC yoki **H.264** – eng so'nggi va ommabop algoritmlardan biri bo'lib, past o'lcham bilan videoni siqishda bo'lgani singari, xuddi shunday HD tarkib uchun samarali ishlatiladi. O'z o'rnida aytish joizki, Blu-Ray disklaridagi yuqori sifatli filmlarning aksariyati aynan ushbu kodek bilan kodlanadi. Shuningdek u ko'pincha bitli HD-video kameralarda (AVCHD) ishlatiladi.

Oldingi holatda bo'lgani kabi, kodeklarning ushbu oilasida bepul o'zgartirish, masalan x.264 va xuddi shuningdek mashhur video tahrirlovchilar (Adobe Premier, Pinnacle Studio va boshqalar) tarkibiga kiruvchi tijoriy variantlari ham mavjud.

VC-1 – Microsoft kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan va 2006 yilda standartlashtirilgan kodek. Uning asosida shaxsiy videosiqish formati WMV (Windows Media Video) va kodlash tizimi WMV 9 ishlaydi. VC-1 ning dastlabgi vazifasi X-Box pristavkalari uchun o'yinli videoni kodlashtirish bo'lgan. Bu kodek Blu-Ray formati uchun quvvatlanadigan standart hisoblanadi. Bugungi kunda video bozorida allaqachon amalda bo'lib, H.264 bilan faol raqobatlashib kelmoqda.

Mediakonteynerlar va ularning formatlari

Har qanday boshqa raqamli ma'lumot kabi, video ham fayllar sifatida diskda saqlanadi, yoki ularni video, audio va boshqa oqimlar, shuningdek metama'lumotlardan tarkib topgan mediakonteynerlar deb ham atashadi. Har qanday vaqtda konteynerdan, masalan video yoki audio yo'laklarni olib tashlash, ularni qayta kodlash va boshqa konteynerga joylashtirish, ya'ni videofayl formatini o'zgartirish mumkin. Multimediali konteynerlarning har xil turlari (shakllari) bo'lishi mumkin, va ularning qanday turga tegishliligini fayl kengaytmasi ko'rsatadi.

Aksariyat konteynerlar ma'lum bir formatga bog'langan bo'lishiga qaramay, ularning ba'zilar videoni mutlaqo boshqa standartlarda saqlashi mumkin. Masalan, AVI kengaytmali fayl MPEG-1 formatidagi kabi, xuddi shunday MPEG-2 yoki MPEG-4 formatlarida roliklarni o'z ichiga oladi. Unda nima konteyner turini ta'sir ko'rsatadi?

Albatta, film sifati ko'proq kodeklar va siqish jarayonida o'rnatilgan parametrlar tomonidan belgilanadi. Shuningdek konteynerga ham juda bog'liq. Har xil turdagi videofayllar belgilangan talablarga va ovoz yo'laklari soni bo'yicha cheklovlarga, ishlatiladigan kodeklar turlari, shuningdek bitli proigrvatel va pleerlar bilan muvofiqlikka ega.

Endi, eng mashhur video fayl formatlari bilan tanishamiz va ularning afzalliklari va kamchiliklarini qisqacha tahlil qilamiz.

AVI (Audio Video Interleave) – mediakonteynerlarning eng oldingi va an'anaviy ko'rinishi bo'lib, ilk bor 1992 yilda Microsoft tomonidan ishlatilgan. Har

xil birikmali kodeklar bilan siqilgan video va audio ma'lumotlarni o'z ichiga olishi mumkin. Shunday ekan, tashqi o'xshashlikda AVI–fayllar ichki "to'ldirish"dan jiddiy farq qilishi mumkin, va ularning tashkil etuvchilarini aniq belgilash uchun maxsus dasturlardan (masalan, VideoToolBox) foydalanishga to'g'ri keladi.

Sirasini aytganda, bu konteyner allaqachon eskirdi va bir qancha jiddiy kamchiliklarga ega: aralash video tarkibining yo'qligi (masalan, NTSC va PAL) va muqobil ovoz yo'laklari, vaqt belgilari va kadr indekslarining mavjud emasligi, zamonaviy kodeklar quvvatlanishining yomonligi va boshqalar.

Biroq, ushbu mediakonteyner hozirgacha ishlatilib kelinmoqda, chunki tarmoqda katta miqdordagi mediakontentlar aynan ushbu formatda taqsimlanadi. Buni uzoq vaqt ishlatilishining siri uning universalligi, boshqa tomondan esa uning kamchiligi hisoblanadi.

Nazorat savollari:

6. Raqamli videoning yuzaga kelish omillarini tavsiflang.
7. Raqamli videoning asosiy xususiyatlari nimalardan iborat?
8. Audio va video fayllarni siqish standartlarini rivojlantirishga bo'lgan jhtiyojni qanday izohlaysiz?
9. Kodek va ularning o'ziga xos xususityalarini ta'riflang.
10. Film sifati nimaga bog'liq bo'ladi?
11. Eng mashhur video fayl formatlariga misollari keltiring.

3-Mavzu: Ikki va uch o'lchovli grafikaning matematik asoslari

Reja:

1. Grafikaning matematik asosi. Tekislikdagi almashtirishlar.
2. Nuqtaning bir jinsli koordinatalari.
3. Fazodagi almashtirishlarning matrisalar ko'rinishi berilishi.

Tasvirni kompyuter displeyining ekraniga chiqarish va u bilan bog'liq amallarni bajarish foydalanuvchidan ma'lum darajada geometrik bilimlarni talab qiladi. Geometrik tushunchalar, formulalar, faktlar, (birinchi navbatda ikki va uch o'lchovga tegishli) kompyuter grafikasida o'ziga xos maxsus o'rinni egallaydi. Geometrik yondashish, tasavvur va fikrlar hisoblash texnikasining imkoniyatlarini doimo tezkor kengayishi bilan birgalikda kompyuter grafikasining jiddiy rivojlanishi yo'lida va ko'p sohalarda keng ishlatilishiga manba bo'ldi. Ayrim hollarda oddiy, elementar geometrik metodikalar katta geometrik masalalarni echish etaplarida sezilarli rivojini ta'minlaydi.

Dastlab biz koordinatalarni almashtirishning umumiy masalalarini ko‘rib chiqamiz. k_i sonli qiymatlar orqali fazoda nuqtalarning joylashuv holatini tavsiflovchi $(k_1, k_2, \dots, k_n)$ bazisda n -o‘lchovli koordinatalar sistemasida berilgan bo‘lsin. Kompyuter grafikasida asosan ikki o‘lchovli ($n=2$) va uch o‘lchovli ($n=3$) koordinatalar sistemasidan foydalaniladi. Agar N -o‘lchovli koordinatalar sistemasi $(m_1, m_2, \dots, m_N)$ bazisda belgilansa va yangi sistemada koordinatani aniqlash vazifasi qo‘yilsa, u holda echimni quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

$$\begin{cases} m_1 = f_1(k_1, k_2, \dots, k_n), \\ m_2 = f_2(k_1, k_2, \dots, k_n), \\ \dots \\ m_N = f_N(k_1, k_2, \dots, k_n), \end{cases}$$

bu yerda f_i – funksiya i -chi koordinatani hisoblash, k_i sistemasidagi koordinatalar argumenti.

$(m_1, m_2, \dots, m_N)$ ma’lum koordinatalar bilan $(k_1, k_2, \dots, k_n)$ koordinatani aniqlash bo‘yicha teskari vazifani ham qo‘yish mumkin. Teskari vazifaning echimini quyidagicha yozamiz:

$$\begin{cases} k_1 = F_1(m_1, m_2, \dots, m_N), \\ k_2 = F_2(m_1, m_2, \dots, m_N), \\ \dots \\ k_n = F_n(m_1, m_2, \dots, m_N), \end{cases}$$

bu yerda F_i – funksiya teskari almashtirish.

Koordinatalar sistemasi o‘lchamlari mos kelmagan ($n \neq N$) vaziyatda, koordinatani bir qiymatli almashtirishni amalga oshirishning imkoni bo‘lmaydi. Masalan, ikki o‘lchovli ekran koordinatalari bo‘yicha tasvirlanuvchi ob’yektlarning uch o‘lchovli koordinatalarini qo‘shimcha shartlarsiz birqiymatli aniqlash mumkin emas.

Agar sistemalar o‘lchami bir-biriga to‘g‘ri ($n = N$) kelsa ham, to‘g‘ri va teskari vazifalarni bir qiymatli yechib bo‘lmaydigan vaziyatlar bo‘lishi mumkin.

Koordinatalarni almashtirish quyidagicha tavsiflanadi:

➤ koordinatalar sistemasi bo‘yicha – masalan, qarama-qarshi sistemalardan to‘g‘ri burchakliga almashtirish;

➤ f_i almashtirish funksiyalari turi bo‘yicha.

Almashtirish funksiyalarining turi bo‘yicha *chiziqli* va *nochiziqli* almashtirishlarga bo‘linadi. Agar barcha $i = 1, 2, \dots, N$ funksiyalarda $(k_1, k_2, \dots, k_n)$ argumentlariga mos ravishda f_i – chiziqli bo‘lsa, ya’ni

$$f_i = a_{i1}k_1 + a_{i2}k_2 + \dots + a_{in}k_n + a_{i,n+1},$$

bu yerda a_{ij} – o‘zgarmaslar, unda qanday o‘zgartirishlar chiziqli deb ataladi, $n = N$ da *affin*.

Agar hech bo‘lmaganda i funksiya uchun $(k_1, k_2, \dots, k_n)$ argumentlariga mos ravishda f_i – nochiziqli bo‘lsa, u holda koordinatalarni almashtirish chiziqli emas.

Masalan,

$$X = 3x + 5y,$$

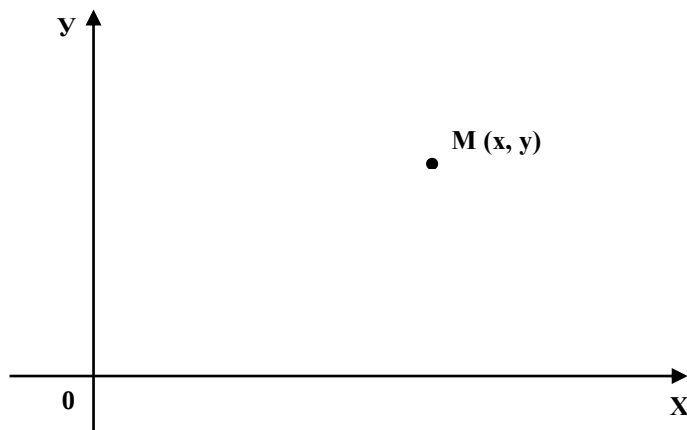
$$Y = 4x + 10y$$

almashtirish nochiqli, chunki Y ni ifodalashda xy qatnashayapdi.

Endi koordinatalar tekisligida almashtirishlarning alohida turlarini ko'rib chiqamiz.

Tekislikdagi almashtirishlar

Ikki o'lchovli barcha narsalarni kompyuter grafikasida 2D (2-dimension) belgisi bilan ifodalash (kiritilgan) qabul qilingan.



Faraz qilamizki tekislikda to'g'ri chiziqli koordinatalar sistemasi berilgan bo'lsin. Unda har qanday M nuqtaning koordinatasini aniqlash uchun ikki juft (x, y) sonlari olinadi. Ushbu tekislikda yana bitta to'g'ri chiziqli koordinatalar sistemasini kiritgan holda $M(x, y)$ nuqta uchun yangi mos juft $M'(x', y')$ koordinatalarni hosil qilamiz.

Tekislikda bitta to'g'ri chiziqli koordinatalar sistemasidan boshqasiga o'tish quyidagi tenglamalar orqali amalga oshiriladi:

$$\begin{cases} x' = \alpha x + \beta y + \lambda, \\ y' = \gamma x + \sigma y + \mu, \end{cases} \quad (1) \quad \begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \sigma \end{vmatrix} \neq 0. \quad (1)$$

Bu yerda $\alpha, \beta, \gamma, \sigma, \lambda, \mu$ - ixtiyoriy sonlar.

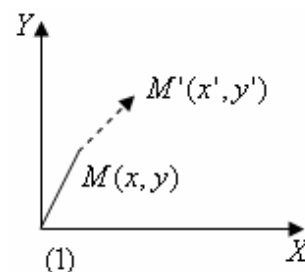
Boshqa tomondan qaraganda, agar biz nuqta o'zgarib koordinatalar sistemasi o'zgarmas deb qabul qilsak, u holda (1) formulalar $M(x, y)$ nuqtani $M'(x', y')$ nuqtaga almashtirishini ifodalaydi (1-rasm).

Almashtirish formulalaridagi koeffisientlarning geometrik ma'nosini o'rganish uchun berilgan koordinatalar sistemasini to'g'ri burchakli dekart koordinatalar sistemasi deb hisoblash qulay.

Ikki o'lchovli almashtirishlarning xususiy hollarini ko'ramiz.

1. Ko'chirish.

$M(x, y)$ nuqtani $M'(x', y')$ nuqtaga ko'chirish berilgan λ va μ ko'chirish konstantalari vektorining koordinatalariga qo'shish orqali amalga oshiriladi



$$x' = x + \lambda,$$

$$y' = y + \mu.$$

2. Massstabni o'zgartirish. Cho'zish (siqish).

Koordinatalar o'qlari bo'yicha cho'zish (yoki siqish) ko'paytirish orqali ifodalanadi:

$$x' = \alpha x,$$

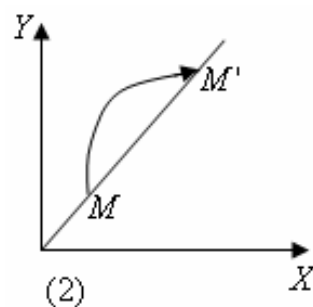
$$y' = \delta y,$$

$\alpha > 0, \delta > 0$ mos X va Y o'qlari bo'yicha cho'zish va siqish.

Agar $\alpha > 1, \delta > 1$ bo'lsa koordinata o'qlari bo'yicha cho'zish va $\alpha < 1, \delta < 1$ bo'lsa, siqish ta'minlanadi.

Cho'zish (siqish) almashtirishlarini matrisa shaklida quyidagicha yozish mumkin:

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \delta \end{pmatrix}$$



3. Burish.

Burish quyidagi formula orqali beriladi:

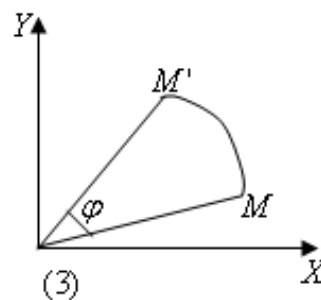
$$x' = x \cos \varphi - y \sin \varphi,$$

$$y' = x \sin \varphi + y \cos \varphi,$$

Bu yerda koordinatalar sistemasining boshlang'ich nuqtasi bo'ylab soat strelkasiga teskari φ burchakka burish bajariladi.

Matrisa shaklda burishni quyidagicha yozish mumkin:

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}.$$



4. Akslantirish.

Akslantirish (absissa o'qiga nisbatan) quyidagicha ifodalanadi:

$$x' = x;$$

$$y' = -y;$$

Matrisa shaklida esa

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

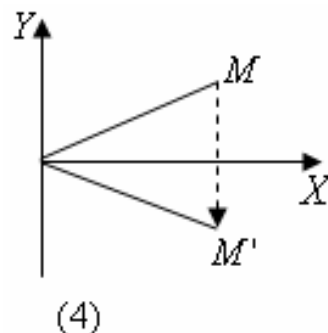
Ordinata o'qiga nisbatan akslantirish quyidagicha ifodalanadi:

$$x' = -x;$$

$$y' = y;$$

Matrisa shaklida

$$(x', y') = (x, y) \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$



Almashtirishlarni yuqoridagi qurilgan 4-ta xususiy xolidan maqsad:

- har qaysi almashtirish oddiy va tushunarli geometrik ma'noga ega.
- ixtiyoriy almashtirishni ularni ketma-ket bajarish (superpozitsiya) orqali ifodalash mumkin.

Ammo keyingi masalalarni ko'rish uchun to'rtta oddiy almashtirishlarni ham (ko'chirishni hisobga olgan holda) matrisa shaklida ifodalash lozim.

Nuqtaning bir jinsli koordinatalari

Faraz qilamizki tekislikda $M(x, y)$ nuqta berilgan bo'lsin. Ixtiyoriy x_1, x_2, x_3 (bir vaqtda noldan farqli) sonlar M nuqtaning bir jinsli koordinatalari deb ataladi, agarda:

$$\frac{x_1}{x_3} = x, \quad \frac{x_2}{x_3} = y.$$

Ya'ni ixtiyoriy $h \neq 0$ ko'paytiruvchi uchun $-M(hx, hy, h)$.

Kompyuter grafikasi masalasini ishlash jarayonida ixtiyoriy $M(x, y)$ nuqtaning bir jinsli koordinatalari quyidagicha kiritiladi: $M(x, y, 1)$, ya'ni $h=1$.

Osongina ko'rish mumkinki (1) almashtirish formulalarni bir jinsli koordinatalarda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$(x', y', 1) = (x, y, 1) \times \begin{pmatrix} \alpha & \gamma & 0 \\ \beta & \sigma & 0 \\ \lambda & \mu & 1 \end{pmatrix}.$$

Ikki o'lchovli almashtirishlarning xususiy hollari, yani 1, 2, 3, 4 uchun mos matrisalarni yozib chiqamiz:

1. Ko'chish matrisasi (translation):

$$K = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ \lambda & \mu & 1 \end{pmatrix}$$

2. Cho'zish (siqish) matrisasi (dilatation):

$$Q = \begin{pmatrix} \alpha & 0 & 0 \\ 0 & \delta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Burish matrisasi (rotation):

$$B = \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Akslantirish matrisasi (reflection):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Ixtiyoriy almashtirishlarning matrisasini yuqorida keltirilgan K, Ch, B, A matrisalarni ko'paytirish (ketma-ket superpozitsiya) orqali hosil qilish mumkin. Ular oddiy almashtirishlarning bajarilishiga qarab mos ravishda ko'paytiriladi.

Nazorat savollari:

1. Tekislikdagi almashtirishlarni izohlang.
2. Ikki o'lchovli almashtirishlarning xususiy hollarini ifodalang.
3. Nuqtaning bir jinsli koordinatalarini tavsiflang.
4. Tekislikda bitta to'g'ri chiziqli koordinatalar sistemasidan boshqasiga o'tish tenglamasini ifodalang.

4-Mavzu: Uch o'lchovli tasvir sintezlari

Reja:

1. Sahna ob'yektlarini sintezlash muammolari
2. Tasvirlarni sintezlash bosqichlari

Sahna ob'yektlarini sintezlash muammolari

Kompyuter grafikasining asosiy vazifasi tasvirlarni (uch o'lchovli) ikki o'lchovli ekranga sintez qilish hisoblanadi, masalan, monitor ekraniga yoki printerdan chiqqan qog'ozga. Sintezlangan tasvir deganda, real tasvirlar bilan hech qanday fizik aloqalarsiz hisoblash tizimlarida (kompyuter) foydalanuvchining (tasvirni oluvchi) ba'zi bir ko'rsatmalarini bajarish orqali hisoblash natijasida olingan axborotlarni har qanday vizual ifodalanishi tushuniladi. Real tasvirlar bilan hech qanday fizik aloqalarsiz deb berilgan mulohaza real vaqtda fotografiya va tele-kinos'yomkalarda olingan tasvirlarga ishlov berish kabi vazifalarni KG fanidan mustasno qiladi, chunki ushbu holatda grafik ob'yektlarni u yoki bu tavsifi bo'yicha obrazlarini qurish bilan emas, balki fizik ob'yektlar bilan ish boradi. Masalan, doirani tavsiflashda (monitor ekranida aks etishi kerak bo'lgan tasvir) uning tenglamasi, yoki markaz va radius koordinatalari, yoki uning konturini ikkilik ko'rinishi (mazkur operatsion tizim tomonidan quvvatlanadigan formatda) xizmat qilishi mumkin. Bu rasmni xotiraga yoki

ko'rsatilgan formatlardan birida skanerlaganimizdan keyin, u "bizning" ob'yektimiz bo'lishi mumkin.

Ma'lum fazoviy munosabatlarga ko'ra tartiblangan (bunday munosabatlar sifatida, masalan, "yaqin-uzoq", "o'ng-chap" va boshqa munosabatlar deb atash mumkin) ekranda ko'rinadigan elementlar to'plami, doiraning berilgan atributlari bilan (masalan, yoritilganlik darajasi, tumanlar va uning zichligini mavjudlik belgisi), elementlarning sirtqi atributlari bilan (modellashirilayotgan ob'yektlar materiallarining rangi, teksturasi, optik xususiyatlar) sahnani tashkil qiladi.

Ko'zga ko'rinadigan sahnani tashkil etuvchi mavjud grafik ob'yektlar *sahna elementlari* deb ataladi. Shunday ekan, sahnani qurish insonning vizual idrok etish mexanizmlari xususiyatini hisobga olib bajariladi, masalan, ko'rish qobiliyati, ko'zning yorug'lik tezligini "logarifmlashi". Odatda sahna qurishning yiriklashtirilgan sxemasi, ya'ni uning boshlang'ich tafsilotlaridan ekranga chiqishigacha bo'lgan holat quyidagi ko'rinishga ega:

{Sahnani rejalash} → {Sahnani tavsiflash} → {Sintezlash va ichki taqdim etish algoritmlari} → {Sintezlangan tasvir} → {Vizualizatsiya} → {Qabul qilingan sahna}.

Sahnani qurish uchun mo'ljallangan barcha amaliy dasturlar va apparatli vositalarni (grafik adapterlar, platalar va b.) *grafik sistema* deb ataymiz.

Sahnaning tavsifi kutilgan sahna ko'rinishini belgilovchi barcha vizual axborotlarni ifodalashi kerak. Sahnani tavsiflashda beriladigan terminlar, sahnadagi tasvirning tanlangan konseptual modeliga bog'liq bo'ladi, ya'ni sahnani sintezlovchi dasturiy ta'minot ishlab chiquvchi yoki ushbu dasturdan foydalanuvchi tasvir ostida o'zining vazifalarini tushunadi. Masalan, tasvirni muayyan yorqinlik bilan berilgan nuqtalar massivi sifatida qarash mumkin, biz qandaydir ko'rinishda berilgan koordinatalarga muvofiq sintezlanayotgan uch o'lchovli sahnaning ixtiyoriy nuqtasida yorqinlikni belgilashimiz mumkin.

Tasvirning boshqa ko'rinib turgan konseptual modeli sifatida sahnani tashkil etishi kerak bo'lgan predmetlar va ularning o'zaro joylashuvini ko'rsatish mumkin.

Har qanday holatda, sahnani to'liq ask ettirish uchun quyidagi axborotlar (kamida) zarur:

- morfologik axborot – har bir elementning joylashgan o'rniga, o'lchamiga, yoki kuzatuvchi holatiga bog'liq bo'lmagan shakli haqidagi ma'lumot;
- sahna elementlari o'lchamlarining xususiyatlari, elementlarning o'zaro joylashuvi (ular oralig'idagi masofa, chiziqlarning bir-biriga nisbatan joylashish burchagi va b.), elementlarning kuzatuvchiga nisbatan joylashishi, sahna elementlari sifatida ishlatiladigan grafik ob'yektlarning geometrik xossalari va boshqalarni o'z ichiga oluvchi geometrik axborot. Ushbu axborotlardan foydalanish va qayta ishlash geometrik almashtirish vazifalarini echish xarakteriga ega;
- ob'yektlar materialining xossalari, yorug'lik manbalarining joylashgan o'rnini,

muhit (tuman, tutun) hisobga olingan yorug'likning tashqi manbalari va o'zlashtirishga ularning ta'siri haqidagi axborot.

Konseptual model haqida gapirganda, tez-tez sahnani taqdim etishi darajalari haqida ham gapiriladi, ya'ni sahnani tavsiflash (va tushunish) ierarxiyasini belgilashadi.

Inson tomonidan sahnani "tanish"ning qabul qilingan usulida foydalaniladigan grafik elementlar farqi qancha ko'p bo'lsa (masalan, ma'lum geometrik shakllar yoki maishiy predmetlar terminlarida), tavsiflash darajasini yana ham past hisoblanadi. Masalan, yuqori darajada biz sahnani uch o'lchovli va ikki o'lchovli shakllarda tavsiflashimiz (bu ba'zi grafik paketlarda (masalan, Corel Draw) foydalanuvchi darajasida bo'lishi mumkin), primitivlarning o'zini u yoki bu formatdagi nuqtalar massivida tavsiflash (grafik paketni ishlab chiquvchi/dasturchi darajasi; juda ham kam hollarda sahnani miksellar massivi sifatida qaraydigan foydalanuvchi) mumkin.

Sintezlash algoritmlari va ichki taqdim etishlar haqida gapirganda, biz sintezlash bosqichlarini nazarda tutamiz, qaysiki konseptual modelda qabul qilingan terminlarda, aniq maqsadli sahnani dastlabki tavsiflashga asoslangan, sahna tasvirlarini qurish algoritmlari amalga oshiriladi va ularning natijalari ma'lumotlarning ba'zi ichki formatlarida (masalan, bitmap) taqdim etiladi. Sahnada taqdim etilgan vizual axborotlarning keltirilgan turlari uchun, o'z-o'zidan ma'lumki, uni qayta ishlash uchun algoritmlar o'zining sinfidan foydalanadi. Sahnada elementlariga mos (morfologik axborotlarga muvofiq tasniflashda) grafik ob'yektlarni qurish vazifalari, sahnani geometrik almashtirish vazifalari va ularning elementlari, buyosh, teksturalar qo'yish va boshqalar.

Sahnani vizuallashtirish bosqichida (ko'proq "rendering" bilan birga qaraladi, rendering-tasvirni original holatga o'tkazish) ekranga sahnaning barcha fizik xossalari (yoritilganligi, teksturalar va b.) hisobga olingan sahna tasviri olinadi baholash.

Ta'kidlanganidek, 3D-tasvirni shakllantirish texnologiyasini tavsiflash juda murakkab va ko'p joy talab etadi, shuning uchun biz ularning asosiylarini qarab chiqamiz. 3D-tasvirni sintezlash vizual effektlarni yaratish uchun tasvirning turli parametrlarini analitik hisoblash yo'li bilan bajariladi. Xususan, 3D-tasvirni sintezlash jarayonida quyidagilar bajariladi:

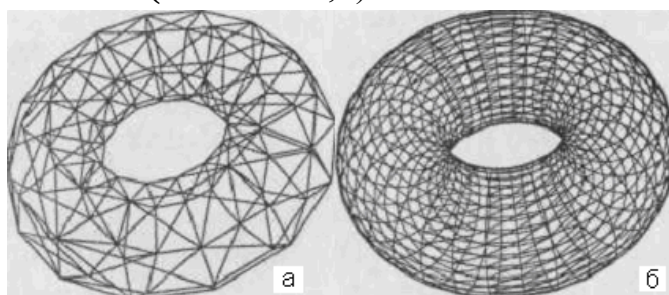
- predmet o'lchamlari haqidagi axborotlarni tahlil qilish yo'li bilan predmetgacha bo'lgan masofani baholash (ob'jekt qancha kam bo'lsa – u shunchalik uzoq bo'ladi);
- predmetlarni birini boshqasi ustiga qo'yish ketma-ketligi baholash (qaysi yuqori bo'lsa – o'sha yaqin bo'ladi);
- perspektiv effektlardan foydalanish hisobiga fazo chuqurligini belgilash, ya'ni uzoqqa cho'zilgan parallel chiziqlarning vizual yaqinlashishi;
- predmetlardagi yorug'lik effektlarining tahlili (soyalar, shu'lalar va b.).

Tasvirlarni sintezlash bosqichlari

Yuqorida keltirilgan effektlarni olish uchun uch o'lchovli tasvirni ikki o'lchovli proeksiyalar ko'rinishida monitor ekraniga sintezlash jarayoni 3D-konveyer deb ataladigan model bo'yicha quriladi. 3D-konveyer quyidagi asosiy bosqichlarga ajratiladi:

1. *Ob'yekt sirtining geometrik modeli qurish* uning tayanch nuqtalarini uch o'lchovli koordinatalarda berish va ularning chiziqlarini bog'lovchi tenglamalar yo'li bilan amalga oshiriladi. Olingan geometrik model o'zida ob'yektning karkas modelini ifodalaydi (*Wireframe*).

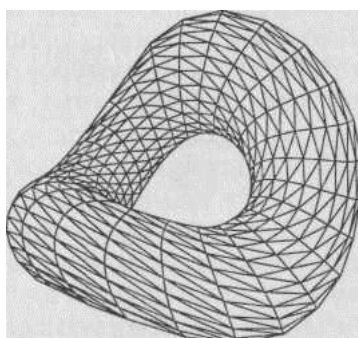
2. *Olingan ob'yekt sirtini elementar yassi qismlarga bo'lish* (to'g'ri burchak va uchburchak) – *tesselyasiya* (*Tessellation*), yoki *triangulyasiya*. Bu esa, ob'yekt sirti o'zida barcha yassi yoqlarni – ko'pyoqliklar, xususan uchburchaklarni (1.2-rasm) ifodalashiga olib keladi. Ob'yekt sirti ko'pyoqliklar sonini oshirish va o'lchamini kichraytirishda aniq aks etadi (1.2-rasm. a, b).



1.2-rasm. Turli sondagi uchburchaklar bilan ob'yektning tesselsiyalash:

a – 420 uchburchaklar; b – 2668 uchburchaklar.

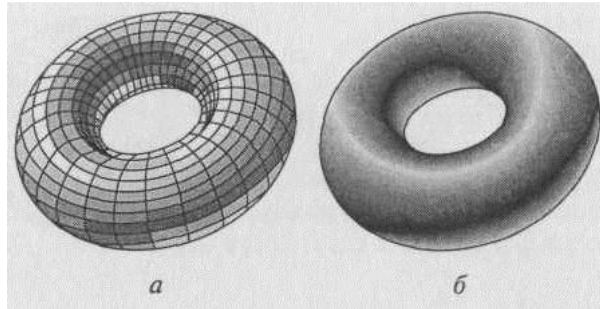
3. *Ob'yekt harakatini modellashtirish*: uni ko'chirish, burish va o'lchamlarini (shakllar) o'zgartirish – transformasiya (*transformation*) – ko'pyoqliklar ko'rinishidagi alohida yoqlarning uchlar koordinatasini standart o'zgartirishga olib keladi va trigonometrik funksiyalardan foydalanib ko'pgina turli algebraik amallarni bajarish yo'li bilan amalga oshiriladi.



1.3-rasm. Ob'yekt shaklini burish va qayirish yo'li bilan transformasiyalash.

4. *Yoritilganlik hisobi* (*Lighting*) va *ob'yektning to'sish* (*Shading*) ikkita bosqichda amalga oshadi. Dastlab har bir elementar uchburchakning yorug'lik manbasidan uzoqligi va yorug'lik nurining so'nish burchagi hisobga olingan yoritilganlik hisobi bajariladi. Ob'yekt sirti bir qancha alohida yassi yoqlardan tarkib

topgan ko‘rinishda (1.4-rasm, a) bo‘lmasligi uchun to‘rish metodi qo‘llaniladi, ya’ni har bir yoqning yoritilganligini silliq o‘zgartirish va ular o‘rtasida keskin o‘tishlarni bekitish imkonini beruvchi yoritilganlik qiymati interpolyatsiyasini qo‘shimcha keltirib chiqaradi (1.4-rasm, b).



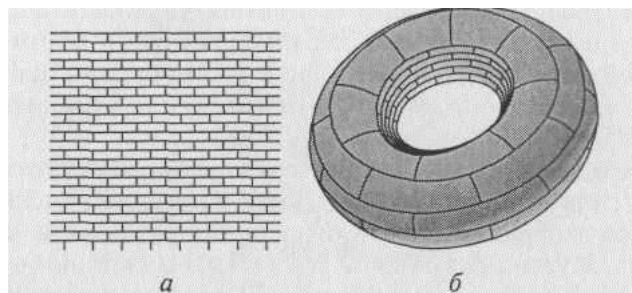
1.4-rasm. Ob‘yekt tasviri: a – interpolyatsiya mexanizmidan foydalanilmagan;
b – to‘rish metodidan foydalanilgan.

5. *Sintezlangan uch o‘lchovli ob‘yekt*ni ekran tekisligiga proektsiyalash, ya’ni uch o‘lchovli ob‘yektni ikki o‘lchovli dastlabki o‘zgartirish. Shu bilan birga Z-buferda proeksiya tekisligigacha yoqni hosil qiluvchi, elementar ko‘pyoqlik uchlarining har biri orasidagi masofalar haqida barcha ma’lumotlar saqlanadi. Bu esa keyinchalik ob‘yektning qanday qismlari ko‘rinishli va qandaylari ko‘rinmasligini belgilash imkonini beradi. Z-buferning mavjudligi uch o‘lchovli grafikaning ikki o‘lchovli bilan ishlashga qaraganda muhim farqli jihati hisoblanadi.

6. Oldingi bosqichlarda olingan elementar ko‘pyoqliklar haqidagi ma’lumotlarga ishlov berish (*Triangle Setup*), uchlar koordinatasini taqdim etish shakllarini o‘zgartirish bilan ifodalanadi: suzuvchi nuqtalardagi sonlardan butun songa, shuningdek uchlarni saralash va boshqa harakatlar.

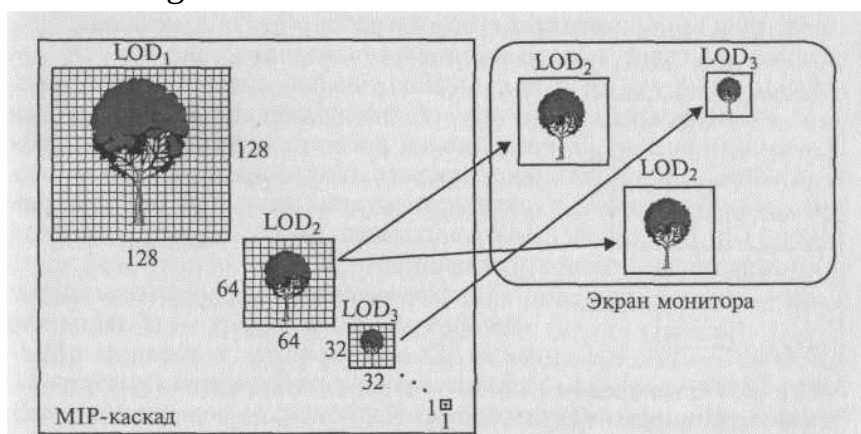
7. Yashirin sirtlarni o‘chirish – HSR (*Hidden Surface Removal*), ya’ni ob‘yekt sirtidagi o‘sha elementlarni proektsiyalashdan chiqarish, qaysiki kuzatish nuqtasida ko‘rinmas bo‘lib tuyuladi.

8. *Elementar uchburchaklarni buyash*, yoki *teksturalash* - teksturani qoplash bilan bajariladi. Tekstura (*Texture*) – bu ob‘yekt qoplama elementi, ya’ni uning sirtida teksellardan (Texel – *Texture Element* – tekstura elementi) tashkil topgan, kvadrat rastrli surat ko‘rinishida saqlanadigan tasvir sohasi. Tekstura qoplanganidan keyin (1.5-rasm, a) karkasli model o‘ziga xos qoplama – tekstura bilan qoplanadi va real ob‘yektga o‘zhash ko‘rinishga keladi (4-rasm, b). Teksturalash jarayonida karkas modelni tashkil etuvchi har bir ko‘pburchak tekstura elementiga almashadi, ikki o‘lchovli tasvirning har bir pikseli qiymati teksturaning mos tekseli qiymati bo‘yicha hisoblanadi. Teksturalashda rastrli grafikani qayta ishlash bajariladi, tasvirni yaxshilashning (korreksiya) turli usullarini qo‘llash lozimligiga olib keladi, masalan turli ruxsatlar (*razreshenie*) bilan teksturani qo‘llash – *mipmapping*.



1.5-rasm. Ob'yektni teksturalash: a – tekstura;
b – tekstura qoplangandan keyingi karkas model.

MIP-teksturalashtirish, yoki *mipmapping* (*MIP* – *Multum In Parvo* – bir qanchasi bittada), SD-ob'yektga yaqinlashtirishda piksellashtirishni bartaraf etish uchun qo'llaniladi. MIP-teksturalashtirish, akselerator xotirasida bitta va shu teksturaning bir necha nusxalari har xil ruxsatlar orqali saqlanishi bilan ifodalanadi LOD (*Level Of Detalization* – *detallashtirish darajasi*). Teksturaning har bir keyingi nusxasi oldingisiga qaraganda to'rt marta katta bo'lgan piksellardan tashkil topadi. Bitta va shu teksturaning barcha nusxalari majmui *MIP-kaskad* deb ataladi, bunga misol 1.6-rasmda keltirilgan.



1.6-rasm. MIP-kaskadga misol

Kuzatuvchiga yaqin sirtning "chizish" jarayonida ancha yirik, uzoqdagini chizishda – ancha mayda teksturalardan foydalaniladi. Mipmappingni qo'llash akselerator xotirasidan anchagina joy talab qiladi. Teksturani 3D-akseleratorning lokal xotirasida emas, balki RAM PC da saqlash va ularni tezkor yuklash uchun yuqori o'tkazish qobiliyatiga ega AGP lokal shinasini ishlatiladi.

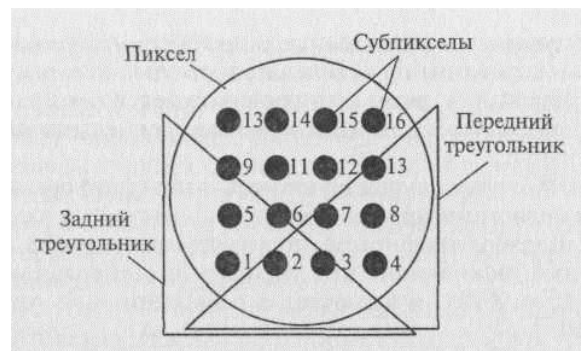
9. *Shaffoflik va yarimshaffoflik effektlarini modellashtirish* muhit va ob'ektlarning bir-biriga nisbatan shaffofligi haqidagi axborotlar asosida alfa-qorishish (*Alpha-blending*) va xiralashish (*Fogging*) deb ataladigan peksellarning rang korreksiyasini bajarilishi bilan ifodalanadi.

10. Silliqlash yo'li bilan tasvirdagi nuqsonlarni yaxshilash – antialiasing (*Anti-aliasing*). Antialiasing qiya chiziqlarga "pog'onali" effektlar tipidagi tasvir nuqsonlarini bartaraf qilish uchun qo'llaniladi. Chetki (*Edge Anti-aliasing*) va to'liq (*Full-screen Anti-aliasing-FSAA*) antialiasing turlariga ajratiladi. O'yinlarni

tezlashtiruvchi birinchi modellarda faqatgina chetki antialiasingdan foydalanilgan, zamonaviy 3D-akseleratorlar uchun to'liq antialiasing majburiy hisoblanadi.

Chetki antialiasing tutash yoqlar atrofidagi ranglar og'irligini qo'shish asosida yoq (qirra) chetlaridagi piksellar rangini o'rtachalashtirishda ifodalanadi. Og'irlikni qo'shish texnikasi og'irlik koeffisientini belgilash bilan ifodalanadi, bunda chetgi piksel rangini belgilashda ranglar jamlanadi. Shundan ekan, yoq chetidagi har bir nuqta (chiziq) fiksirlangan, bo'sh bo'lmagan maydonga ega, og'irlik koeffisientlari qiymati ushbu maydonning qanday qismi tutash yoqlarni to'sishiga bog'liq.

To'liq antialiasing, yoki subpikselli antialiasing barcha nuqsonlarni to'liq bartaraf etish uchun ishlatiladi. Mazkur usulning mohiyati, nuqsonlarni tuzatish (korreksiya) dastlabki ko'rsatkichdan yuqori bo'lgan virtual ruxsat (razreshenie) deb ataluvchi bilan bajariladi. Bunda har bir piksel bir qancha virtual subpiksellardan tashkil topganlar bilan ifodalanadi va ular ustida antialiasing bajariladi (1.7-rasm). Tuzatishdan keyin, barcha subpiksellar rangi aniqlangan vaziyatda, dastlabki ruxsat qayta tiklanadi.



1.7-rasm. To'liq antialiasingni bajarishdagi "virtual ruxsat"

11. *Yetishmaydigan ranglar interpolatsiyasi (Dithering)* – piksel rangini kodlash uchun 3D-akseleratorning joriy videorejimi 24 bitdan kam (masalan, High Color rejimida 16 bitli rang) ishlatayotgan vaziyatida foydalaniladi.

12. *Kadr buferini oxirgi ko'rinishga olib kelish (Frame Buffer)* – ikki o'lchovli tasvir proeksiyasi joylashadigan 3D-akseleratorning xotira sohasi. Har bir bufer 3D-tezlashtiruvchi analogli videosignalning chiqishini tashkil etish uchun ishlatiladi.

Tasvirni yaratish jarayonini tezlatish uchun ikkilangan buferlash mexanizmidan foydalaniladi, bunda xotira bir vaqtda ikkita aralash kadrlar uchun ajratiladi: keyingi kadrni qurish oldingisining aks etishiga tugaganidan so'ng boshlanadi. Natijada ancha kadrlarning bir tekisda almashinuvi ta'minlanadi.

13. *Quyi qayta ishlash (Post-processing)* tayyorlangan kadrlar ustida qandaydir ikki o'lchovli effektlarni yagona bir butun sifatida amalga oshirish vaziyatida qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Sintezlangan tasvir deb nimaga aytiladi?

2. Sintezlangan tasvir real tasvirdan nimasi bilan farqlanadi?
3. Sahnani ob'yektlari sifatida qanday elementlar qabul qilinadi?
4. Sahnani qurishdan to uni ekranga chiqarishgacha bo'lgan bosqichlarni tavsiflang.
5. Sahnani to'liq aks ettirish uchun qanday axborotlar talab etiladi?
6. Uch o'lchovli tasvirni sintezlash jarayonida qanday ishlar bajariladi?
7. Tasvirlarni sintezlash bosqichlarini tavsiflang.

5-Mavzu: Maxsus effektlar uchun kompyuter texnologiyalari

Reja:

1. Kino va televideniyaning zamonaviy kompyuter texnologiyalari
2. Adobe Audition dasturining o'ziga xos xususiyatlari
3. Adobe Premiere Pro dasturi imkoniyatlari

Kino va televideniyaning zamonaviy kompyuter texnologiyalari

Elektronika va kibernetikaning rivojlanishi asosida va tasvirlarni qayta ishlashni kompyuter dasturlarida amalga oshirish natijasida yuzaga kelgan yangi vositalar, ularning keng tarqalishi tasviriy san'atda yangi bir yo'nalish – kompyuter grafikasining paydo bo'lishiga olib keldi. Bu esa sanoat va maishiy dizayn ko'rinishini o'zgarishiga sabab bo'ldi. "Kompyuter grafikasi" termini endlikda kino sanoatida "kompyuter maxsus effektlari" deb qo'llanilmoqda.

Texnologik rivojlanishning har bir yangi turi materiallar badiiy talqini uchun yangi imkoniyatlar yaratadi va ularning ijodiy rivojlanishini talab qiladi. Bu esa rejessyor yoki rassom uchun, ekranning badiiy ifodasi kompyuterlashtirish vositasi sifatida juda ham muhim hisoblanadiki, o'z navbatida bu oddiy masala emas va jiddiy o'rganishni talab etadi.

Kompyuter maxsus effektlarning paydo bo'lishi kino, musiqali kliplar va teleko'rsatuvlar uchun muhim o'zgarishlar davrini boshlab berdi. Bu esa mazkur sohalarida yangi imkoniyatlar bilan birga yangi muammolarni yuzaga keltirdi. Agar biz yangi texnika va texnologiyalardan samarali foydalanishni xoxlasak, ushbu muammo va imkoniyatlarni aniqlab olishimiz kerak bo'ladi.

Kompyuter maxsus effektlarida biz unutmasligimiz lozim bo'lgan jihalar kiritilgan: kompyuter animatsiyasi va kompyuter grafikasi elementlari kinodagi tasvir sifatiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi, va, ehtimol shuning uchun ular tomoshabinlarga ma'qul bo'ladi. Maxsus effektlar o'z-o'zidan filmning tasviriy tarkibida zamonaviy yondashuv belgilari hisoblanadi, masalan, kompyuter animatsiyasi yordamida yaratilgan «Ko'rinmas odam» filmi. Ushbu filmning tomoshabinlar ma'qul bo'lishini, rejissyor yaxshi ishlagani yoki ssenariy yaxshi yozilgani, va shuningdek kinoda shu vaqtgacha hech kim ko'rmagan maxsus effektlardan foydalanilgani bilan belgilash

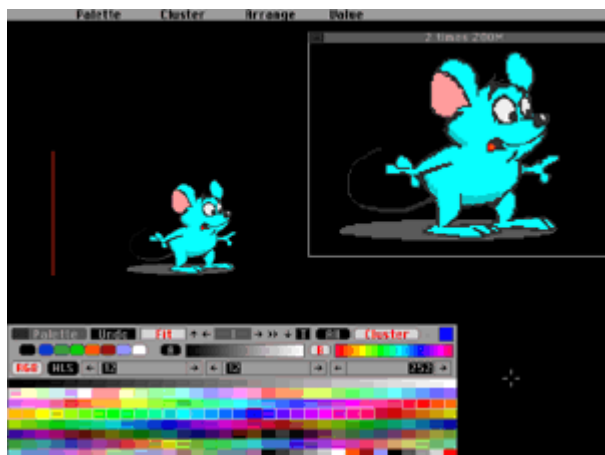
mumkin. Ushbu filmda eski effektlar takrorlanmaydi, ko‘rinmas odam va boshqa qahramonlar o‘rtasidagi nizo ishonarli ko‘rinishda aks etgan.

Shuni ham aytish o‘rinli, kompyuter elementlari film yaratilishi davomida xarajatlarini kamaytiradi, va aynan shuning uchun yangi kino shakllanishida muhim rol o‘ynaydi. Mavjud binolar, kemalar, samolyotlar yoki boshqa transport vositalarining portlashi juda qimmatga tushadi. Shu sababli kinoijodkorlar eng yuqori effektlarga erishish uchun ko‘proq maketlar va kompyuter texnologiyalariga murojaat qilishmoqda.

Yana bir muhim masala bor. Agarda kinoijodkorlar har doim kompyuter maxsus effektlardan foydalanishi va bugungi tomoshabinlar bunga asta-sekin ko‘nikishadigan bo‘lsa, u holda ko‘pgina filmlar reallik hissini, ahamiyatini yo‘qotishi mumkin. Bu xavf yanada oydinlashadi. Shu munosabat bilan, biz filmlarda chegara bilmas darajada kompyuter animatsiyasi effektlaridan foydalana olmaysiz. Biz shunday vaqtda yashayapmizki, bugungi kunda ko‘pgina filmlarni tomoshabin ko‘rishi mumkin, ammo bunga ko‘pchilik ishonishmaydi. Bu esa kino sanoatida kompyuter texnologiyalarining kirib kelishi bilan bog‘liqdir. Kompyuter animatsiyalari va maxsus effektlarsiz bugungi kunda kino, televidenie va reklamani mukammal tarzda olishning imkoni yo‘q. Bunga erishish uchun kompyuter maxsus effektlarini berish va tasvirlar ustida ishlashga mo‘ljallangan ko‘plab dasturiy vositalar mavjud. Quyida biz ularning eng ommalashgan turlariga qisqacha to‘xtalib o‘tamiz.

Ikki o‘lchovli animatsion dasturlar

Uch o‘lchovli animatsiyalar vujudga kelishi bilan 3D-paketlar ikki o‘lchovli animatsiyalarni surib chiqardi. Ammo ikki o‘lchovli animatsiyalardan foydalanish etarli bo‘lgan sohalar ham mavjudki, bunda ikki o‘lchovli animatsiyalar yaratish dasturlari ishlatiladi. Xususan, Adobe Flash, Animator Pro va Animo kabi dasturlarda ko‘plab multfilmlar va xarakatlanuvchi jarayonlar aks etgan vizual tasvirlar yaratilib kelinmoqda.

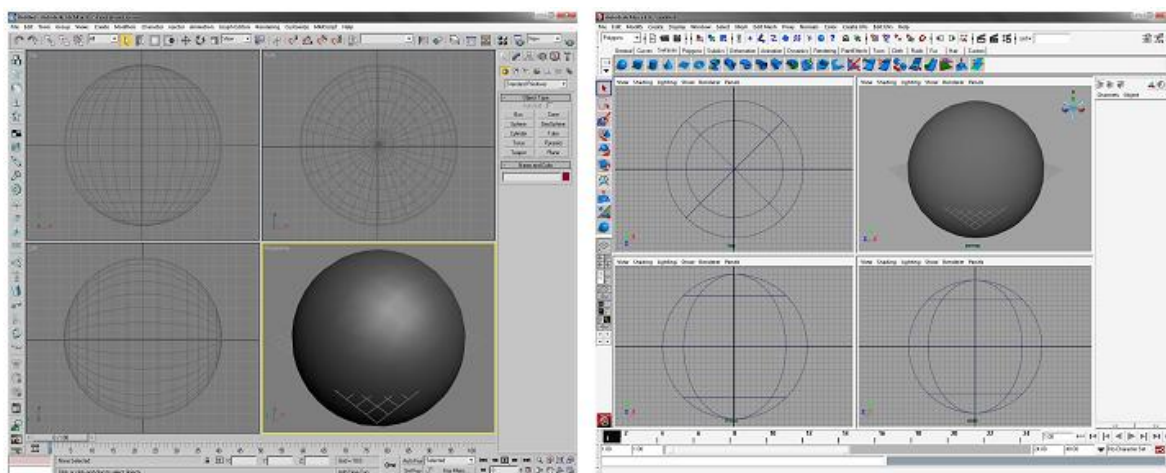


1.8-rasm. Animator Pro va Animo.

Uch o'lchovli muharrirlar turlari

Uch o'lchamli animatsiya texnologik jihatdan qo'g'irchoqni yaratishga o'xshaydi: dastlab ob'yekt karkasi yaratiladi, unga materiallar qoplanadi, bularning barchasi yagona sahnaga birlashtiriladi, yorug'lik va kamera o'rnatiladi, so'ngra filmning kadrlar soni va predmetlar harakati beriladi. Nima sodir bo'lishini kamera yordamida ko'rish mumkin, bunda kameraning o'zi ham xarakatlanadi. Uch o'lchamli fazoda ob'yektlar harakati trayektoriya bo'yicha, asosiy kadrlar va murakkab konstruksiyalar qismlarining harakatini bog'lovchi formulalar orqali beriladi. Kerakli harakat, yorug'lik va materiallar tanlab olingach, vizuallashtirish jarayoniga beriladi. Ma'lum vaqtdan ichida kompyuter barcha kerakli kadrlarni hisoblab chiqadi va bizga tayyor filmni taqdim etadi.

Amalda barcha grafik muharrirlar nisbatan bir-biriga o'xshash interfeys va modellashtirish uchun uskunalarga ega (2-rasm), ammo dasturlar o'ziga xos xususiyatlari bilan, shuningdek yoritishdagi hisoblash algoritmlari, animatsiyalarni yaratish va tasvirni vizuallashtirish bo'yicha ham farqlanadi.



1.9-rasm. Autodesk 3D Studio Max (chapda) va Autodesk Maya (o'ngda) dasturlari interfeysi.

Mukammal dasturlardan tashqari, amaliy paketlar deb ataluvchi dasturlar ham bor. Ular tor ixtisosli funksiyalarni yaratishga yo'naltirilgan bo'lib, yuqorida keltirilgan muharrirlardan birida mukammal sahnani yaratishga yordam beradi. Masalan, Curios Labs Poser dasturi allaqachon tayyorlangan personajlar bilan ishlashga va boshqa grafik muharrirga import qilishga yo'naltirilgan. DAZ Bryce – virtual tabiiy landshaftlarni yaratishga mo'ljallangan grafik paket.

Tajribali foydalanuvchi o'zining loyihasini yaratish uchun ko'p hollarda bir qancha uch o'lchovli modellashtirish dasturlaridan foydalanadi. Xususan, ZBrush dasturi juda qulay hisoblanadi. Ushbu dastur grafik planshetlardan foydalanib ob'ektlarga turli xil cho'tkalar bilan chizish orqali ularni modellashtirish imkonini beradi. Personaj modelini uch o'lchovli modellashtirish dasturlaridan birida yaratib,

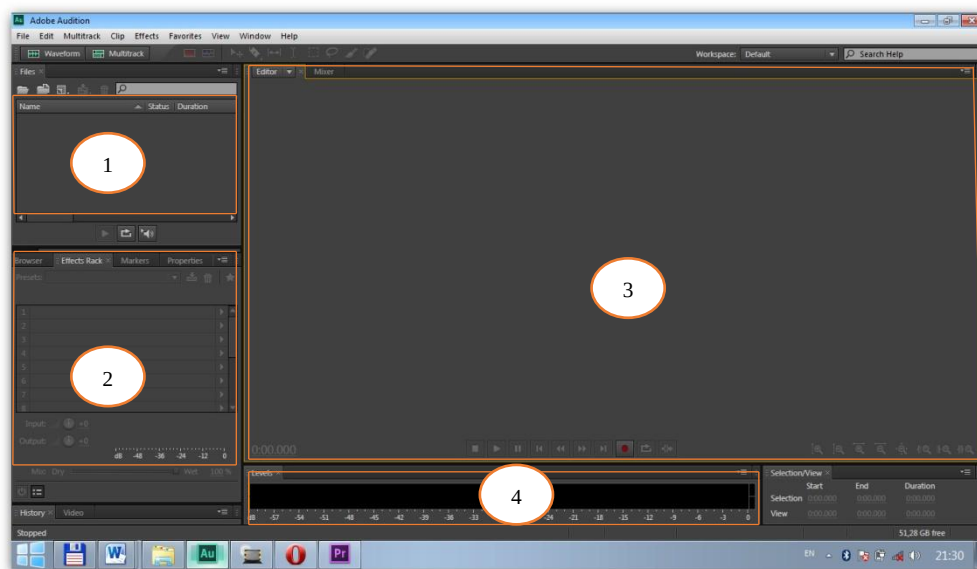
soʻngra Zbrush dasturiga impor qilish va ishni oxirigi etkazish (ajinlar, burushgan joylarni qoʻshish va b.) mumkin.

Ikki va uch oʻlchovli grafikadan foydalanish asosida raqamli video tasvirlarni qayta ishlash va koʻp qatlamli kompozitsiyalar yaratish dasturlari kombinatsiyalangan suratga olishlarni oʻzgartirish, kompyuter grafikasi vositasida tasvirga olingan materialga ishlov berish, kompyuter animatsiyalari bilan birlashtirish va natijalarni kino yoki videolavha koʻrinishida chiqarish imkonini beradi.

Adobe Audition dasturining oʻziga xos xususiyatlari

Adobe Audition dasturi – ovoz bilan ishlovchi professional vosita hisoblanadi. Bu dastur Adobe Systems kompaniyasi mahsulotidir.

Adobe Audition dasturidan foydalanish uchun bu dasturni shaxsiy kompyuterga oʻrnatish kerak.



1.10-rasm. Adobe Audition dasturining umumiy koʻrinishi.

Adobe Audition dasturi bir nechta asosiy oynalardan tashkil topgan. Bular:

1. Files oynasi. Dasturga yuklanadigan fayllar dastlab shu oynaga tashlanadi. Soʻngra bu fayllar Editor oynasida paydo boʻladi.
2. Effects Rack oynasi.
3. Editor oynasi. Bu oynada yuklangan fayllarning qanday holatda ekanligini koʻrish mumkin.
4. Levels oynasi. Bu oynada audio fayl ovozining qanday dB larda yangrayotganligini kuzatish imkoniyatini beradi.

Audiomontajni koʻrib chiqishga oʻtishdan oldin montajning asosiy tushunchalarini, ularning ekrandagi yoki sof ovoqli asar yaratishning texnologik jarayoni bilan oʻzaro aloqasini qisqacha aniqlab olishimiz kerak.

Montaj (fr. montage) – juda koʻp maʼnoga ega soʻz.

Video yoki audiomontaj (kinomatografda, televideniyada, radioda va ovoz yozuvchi studiyalarda) – daslabki materialni qayta ishlash yoki restrukturalash jarayoni bo‘lib, uning natijasida boshqacha maqsadli material hosil bo‘ladi. Montaj asarga kerakli ritm va atmosfera berish qobiliyatigi ega. Ushbu faoliyat bilan shug‘ullanuvchi odam, “montajyor” deyiladi.

Montaj – tomoshabin bilan audiovizual kommunikatsiya jarayonini boshqarishning muhim vositalaridan biridir. Ekrandagi asar muallifining o‘ylaganlarini montajyorning montaj spetsifikasi bo‘yicha bilimlariga bog‘liq ravishda u yoki bu darajadagi reallikda gavdalantirish mumkin.

Filtrlash – ma‘lum bir chastotalar yo‘lining kuchayishi yoki kuchsizlanishi, spektrga unga mos amplituda og‘ishini qo‘shimcha bo‘lishiga olib keladi. Filtrlash ma‘lum bir chastota diapozonida tovush signallarining spektrini chegaralash yoki o‘zgartirish, keraksiz shovqinlardan qutilish va xalaqitlardan qutilish, ayrim chastota yo‘laklarini pasaytirish, kerakli diapozondagi chastotalarni normallashtirish kabi holatlarda filtrlashdan foydalaniladi. Shunday qilib, signallarni filtrlashni umumiy qilib quyidagicha sinflarga ajratish mumkin: spektrni tashkil etuvchi alohida chastotalari kuchaytirish yoki pasaytirishga sabab bo‘luvchi filtrlash; ma‘lum chastota yo‘lagida ularni tuzuvchi chastotalarni butunlay pasaytiruvchi filtrlash.

Filtrlarning asosiy 4 turi mavjud:

- ✓ LOW PASS past chastotalar filtri.
- ✓ HIGH PASS yuqori chastotalar filtri.
- ✓ BAND PASS yo‘l-yo‘l filtr (teshik filtr).
- ✓ BAND STOP rejektorli filtr (tiqin filtr).

Notch Filter. Ko‘pincha bunday filtrlar sonaot elektr tarmog‘idagi chastotalarning fon shovqinini va noxiziqli o‘zgarishlar natijasida vujudga keladigan mazkur chastotalar garmonikasini bostirish vositasi sifatida foydalaniladi.

Adobe Auditionda ovozni yozishda va ijro etishda audioplata kirish –chiqish qurilmalari uchun 2 xil drayver –DirectSound va ASIO (Audio Stream In/Out)lar ko‘rib chiqilgan.

ASIO tipidagi drayverlarni ishlatish maqsadga muvofiqdir. Chunki bu drayverlar yuqori sifatli ijro etish bilan birga audiosignalni kiritishda to‘xtalishlarsiz ishlaydi. Bundan tashqari ovoz yozishda ular jaranglash sifatini, ovoz balandligini va ijro etishda effektlarni o‘zgartirish imkonini beradi. DirectSound ning asosiy afzalligi shundan iboratki, u to‘g‘ridan-to‘g‘ri audioplata bilan ishlaydi.

Adobe Audition dasturi ASIO drayverlarni sozlash imkonini beradi. Buning uchun ASIO drayver sozlamalarida Release ASIO Driver In Background bayroqchasi belgilanadi.

Adobe Auditionda asosan ikkita to‘lqin formasidagi signal bilan ishlovchi alohida ish holati mavjud, bundan tashqari CD diskga yozuvchi uchinchi ishchi oynasi ham bor. Har bir oynaning o‘ziga moslangan buyruqlari, ishchi maydoni

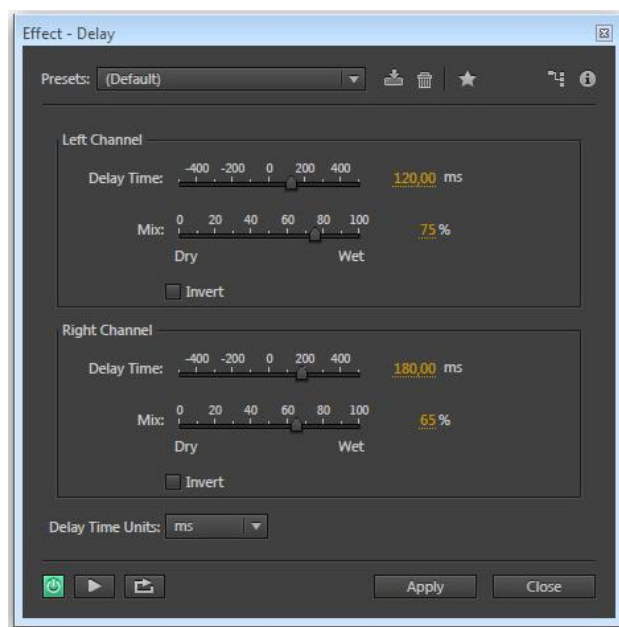
mavjud. Shunday qilib, Adobe Auditionda bir vaqtning o'zida uch xil dasturni ishlatish mumkin.

Tovush effektlari. Ko'rinayotgan va ishlatiadigan asboblarni butunlay yetarli darajada qat'iy tuzatilgandan so'ng audio faylni muvofiqlikda diskka saqlash mumkin bo'ladi. Ovozning sirkulsiya qonun tavsifi bo'yicha yoki katta hajmdagi ortirilgan ovoz muhitining parametrlarini o'zgartirishi asosiy o'rtacha boshqa qurilmalari va ular bilan birgalikda asosiy tub mohiyatini aks etadi. Kamera zalidan teskarisi yoki videofilm uchun yaratilgan ovoz muhitini uning ichiga joylashtirilgan akustikasini ko'rish mumkin bo'ladi. Agarda film syujetiga qaralsa video effektlar yoki komediyaga oid senariysi, tryuklariga tegishli jo'r bo'lgan musiqani ovozini kuchaytirish, buzilishlarni olib ishlov berilgandan so'ng audio fayl chiqishga keladi.

Taqsimlanishi mumkin bo'lgan guruhlar:

1. Temp va tonalligini boshqarish.
2. Akustik muhitni o'zgartirish.
3. Ovoz signallarida zaderjka.
4. Ovoz modulyasiyasi.
5. Reverberasiya namoyishi.
6. Audio signal buzilishlariga ishlov berish.

Delay effektining turli xilini ko'rish mumkin. Kamdan-kam, chiqishdan bir nechta zaderjkani har xil vaqtda signal nusxalarini olish mumkin.



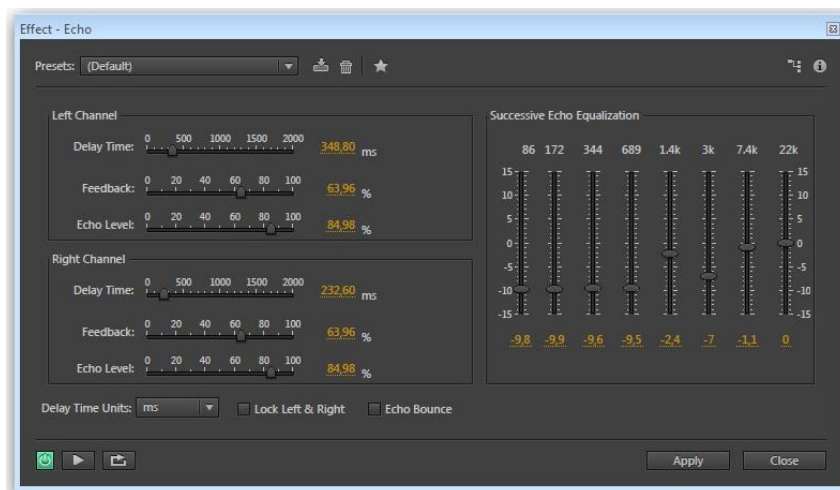
1.11-rasm. Delay effekti oynasi

Kechikishning asosiy parametrlari chuqur bo'lishi va kechikkan signal chastota modulyatsiyasi, hamda teskari aloqa koeffitsiyenti (feedback).

Kechikish signalini vaqtda ko'p karra takrorlanishi kechikish vaqtida buzilishi, kiruvchi ovoz buzilgan bo'lsa, keyin amaliyot uchun o'rganadigan o'rtachalarini qabul qilinadi.

Bu tomda oddiy kechikish bilan exo effektining asosiy farqi nima, kechiktirilgan signal nusxasiga qo'shimcha ishlov beriladi natijada uning spektri o'zgaradi.

Tabiat to'liqlarida, exo obrazining harakati natijasi, har xil fazoda to'siqlarni yengib chiqishi. Ovoz tarkibidagi har xil spektrlarni to'siqlardan qaytishi fizik qonuniyatga asoslangan. Past chastotali to'liqlar to'siqlarni oson yengib o'tadi, aksincha yuqori chastotali to'liqlar to'siqlarni katta qiyinchilik bilan yengib o'tadi. Yuqori chastotali to'liqindan tashqari havoda tez so'nuvchi past chastotali to'liqlar tarqalgan.



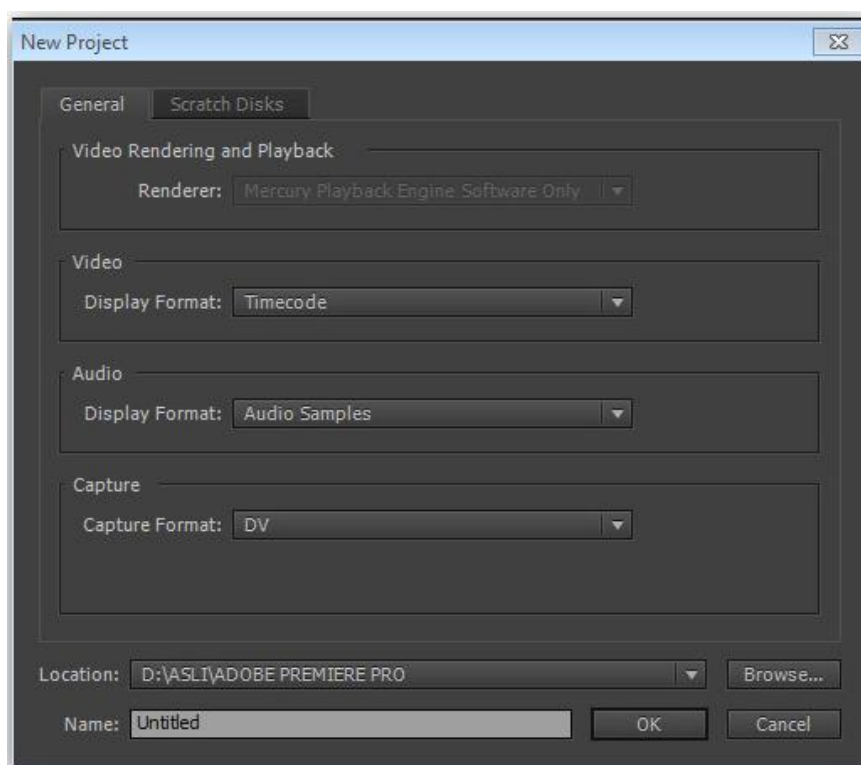
1.12-rasm. Exo effekti ishchi oynasi

Reverberatsiya va uni turlari. Reverberatsiyaning fizik manosi asta sekinlik bilan tebranish holatini so'nishiga shovqinlanishi, ko'p karrali ovoz to'liqining qaytishining jaranglashi steni, bir necha oqimi, har xil predmetlarni bir xil bo'lmagan chiqishi, shovqinning topilishi. Reverberatsiya boshlang'ich signalning ko'p sonli nusxalarining aralashishi, kechikishning bir muncha vaqt intervallarida sodir bo'lishi. Asosiy parametrlar ovoz nusxasini xarakterlaydi, vaqt oralig'idagi tezligi darajasi pasayib ketadi ya'ni gromkosti. Agarda oraliqdagi nusxa kichik bo'lsa gumburlagandek ovoz yuzaga keladi. Agarda oraliqdagi nusxa katta interval oraliqda muvofiq har xil ovoz shakllanadi, yopilib to'xtaydi. Reverberatsiya – bu exo effektidan faqat kichik intensivdagi va kichik kechikish eshittirishi oralig'i boshlang'ich signal va qaytishidir. Reverberatsiya darajasi hamda qaytarishining sayozligini joyini, akustik to'liqini devori shimishi, bir-biriga nisbatan va boshqa faktorlar tashkil etadi.

Adobe Premiere Pro dasturi imkoniyatlari

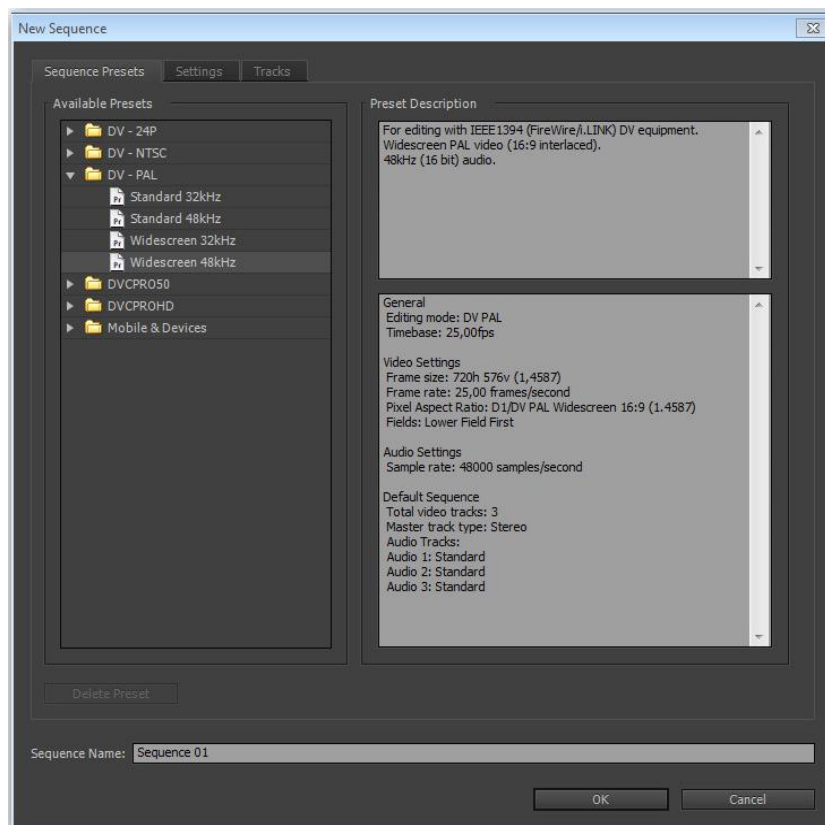
Adobe Premiere Pro – videoni tahrirlash uchun professional vosita hisoblanadi. Bu dastur DV formatidan to zichlanmagan HD gacha bo'lgan barcha video

formatlarni qabul qila oladi. Adobe Premiere Pro boshqa Adobe dasturlari bilan to‘liq bog‘lana oladi.



1.13-rasm. New Project oynasi

Natijada New Sequence oynasi hosil bo‘ladi. Sequence Presets bo‘limidan DV-PAL ni tanlaymiz. Bu papkadan Widescreen 48 kHz ni belgilaymiz. Chiquvchi faylga nom berib, “OK” tugmasini bosamiz (1.14-rasm).

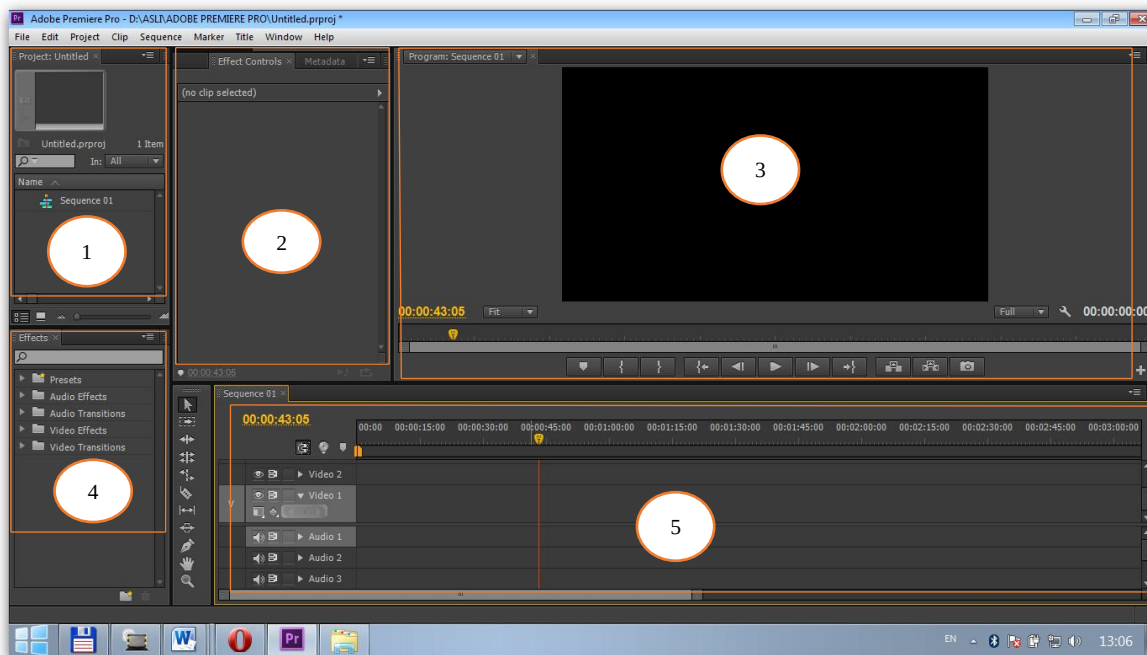


1.14-rasm. New Sequence oynasi

Shundan keyin, Adobe Premiere Pro dasturi ishga tushadi (1.15-rasm).

Adobe Premiere Pro dasturining bir nechta asosiy ishchi oynalari mavjud. Bu ishchi oynalarning alohida vazifalari bo'lib, ulardan o'z o'rnida to'g'ri foydalanilsa, ishimiz sifatli hamda ish unumdorligi yuqori bo'ladi. Dasturga kerakli fayllarni yuklashning bir nechta usullari mavjud:

1. File menyusiga kirib, u yerdan Import buyrug'ini tanlash orqali;
2. Project oynasida sichqonchaning chap tomonini ikki marta bosish orqali;
3. Project oynasida sichqonchaning o'ng tugmasini bosib, undan Import bandini tanlash yo'li bilan.



1.15-rasm. Adobe Premiere Pro dasturining umumiy ko‘rinishi.

Bu yerda:

1. Project oynasi.
2. Effect Controls oynasi.
3. Program oynasi.
4. Effects oynasi.
5. Timeline oynasi.

Adobe Premiere Pro dasturi quyidagi asosiy menyulardan tashkil topgan: File, Edit, Project, Clip, Sequence, Marker, Title, Window, Help.

1. File – fayl menyusi yangi proyek yaratish, oldindan saqlab qo‘yilgan proyektni ochish, ishlangan projektlarni saqlash, fayllarni Import qilish, tayyor mahsulotni Export qilish imkonini beradi.

2. Edit – tahrir qilish menyusi. Unda Duplicate yaratish, qatlamdagi faylni o‘chirish, undan nusxa olish mumkin.

3. Project – bu menyuda proyek sozlamalarini amalga oshirish mumkin.

4. Clip – videoning o‘ziga alohida ishlov berish menyusi. Bu menyuda yuklangan fayl nomini, uning namoyish etish tezligini va boshqa parametrlarni o‘zgartirish mumkin.

5. Sequence – faylni render qilish, qilingan renderni o‘chirish imkoniyatiga ega. Qolaversa, Timelinedagi faylni bizga qulay bo‘lishi uchun uni cho‘zish va siqish mumkin.

6. Marker – bu Timelinedagi faylning ma’lum oralig‘ini belgilab olish uchun ishlatiladi. Bu bizga ancha qulayliklar olib keladi.

7. Title – titr menyusi. Bu yerdan qilayotgan ishimiz uchun har xil titrlar yozishimiz mumkin.

8. Window – “Oyna” deb nomlanuvchi bu menyu bizga katta qulayliklarni yaratib beradi. Bu yerdan bizga kerakli oynalarni ochishimiz va keraksiz oynalarni yopib qo'yishimiz mumkin.

9. Help – “Yordam” menyusi. Bu menyu Adobe Premiere Pro dasturi haqida ma'lumotlar kiritilgan. Qolaversa, bizda paydo bo'ladigan ba'zi savollarga shu yerdan javob olishimiz mumkin.



1.16-rasm. Uskunalar paneli.

1. Tanlash uskunasi.
2. Yo'lni tanlash uskunasi.
3. Jivirlatish uskunasi.
4. Tezlikni cho'zib qo'yish uskunasi.
5. Kesish uskunasi.
6. Sirg'anish uskunasi.
7. Sirpanish uskunasi.
8. Ruchka uskunasi.
9. Qo'l uskunasi.
10. Kattalashtirish, kichiklashtirish uskunasi.

Nazorat savollari:

1. Kino sanoatida kompyuter texnologiyalarining o'rni qanday ahamiyatga ega?
2. Kompyuter maxsus effektlarining muhim jihatlari nimalardan iborat?
3. Kompyuter maxsus effektlarini keng qamrovda filmlarda qo'llash ahamiyatini qanday baholaysiz?
4. Multiplikasion filmlar yaratishda ko'proq foydalaniladigan dasturlarga misol keltiring.
5. Uch o'lchovli tasvirlar ustida real jarayonga o'xshash filmlar yaratish imkonini beruvchi eng ommalashgan grafik dasturlarga misol keltiring.
6. Adobe Audition dasturidan qanday maqsadda foydalaniladi?
7. Adobe Premiere Pro dasturi imkoniyatlari tavsiflang.

II BOB. ADOBE AFTER EFFECTS DASTURI BILAN TANISHISH

6-Mavzu: Adobe After Effects dasturi haqida umumiy tushunchalar

Reja:

1. Adobe After Effects dasturi haqida umumiy tushuncha
2. Adobe After Effects dasturining imkoniyatlari

Adobe After Effects – Adobe Systems kompaniyasi mahsuloti bo‘lib, dinamik tasvirlarni, videolarni tahrirlash, montaj qilish, kompozitsiya yaratish, muharrirlash, animatsion montajlar qilish, maxsus effektlar yaratish, video roliklarni rangi, yorqinligini mo‘tadillashtirish va shunga o‘xshash ilyuzion video roliklarni yaratish imkoniyatlariga ega bo‘lgan dastur hisoblanadi.

After Effects dasturini ancha keng tarqalgan Photoshop dasturi bilan qiyoslashadi. After Effects – bu dinamik tasvirlar uchun Photoshop. Ammo After Effects dasturi Photoshopga o‘xshash bo‘lsada, unga qaraganda ancha yaxshi va keng imkoniyatlarni taqdim etadi. Photoshop statik tasvirlar ustida ishlaydigan kuchli vositalardan hisoblansa, After Effects dinamik tasvirlar (kino, roliklar, videokliplar) bilan ishlash imkonini beradi.

Adobe After Effects dasturi turli media formatlarni qo‘llay olishi foydalanuvchiga ko‘p qulayliklarni taqdim etadi. Misol uchun psd (photoshop formati), jpeg, bmp, mp3, wav, avi, flv va boshqa 3D dasturlar formatlarini ham qo‘llay olishi natijasida, bu dasturni boshqa dasturlar bilan birgalikda ishlay olishini aytish mumkin.

Hozirda bu dastur yordamida kliplar, animatsiyalar, reklama roliklari, televideniya teleko‘rsatuvlar, kinolar, prezentasiyalar ishlanmoqda. After Effects dasturi media trekli dastur hisoblanadi. Unda ham Adobe Photoshop kabi bir necha qatlamlar bilan ishlash mumkin. Bu qatlamlar turli rasm, musiqa, video, animatsiya, matn ko‘rinishida bo‘lishi mumkin.

Ma’lumki, musiqasiz biror rolikni, videoni, kinoni tasavvur qilish qiyin. Har qanday professional studiya mehnat faoliyatida albatta biror musiqadan foydalaniladi.

After Effects musiqiy fayllarni muharrir qilmasada, lekin, video tasvir musiqasini ayni tasvir voqeyligiga moslashtiradi. Misol uchun, videorolikda biror metal jismning urilishi tasvirlangan harakat bo‘lsa, ana shu metal tovushlarini After Effects dasturida lahzama-lahza harakat voqeilikka moslashtirish imkonini beradi.

After Effects dasturida poligrafiya, raqamli fotografiya, raqamli video va audio, 3D-animatsiyalar uchun materiallar yaratish mumkin. Dasturda har qanday elementlar uchun effektlar yaratish, tahrirlash, joy-joyiga qo‘yish va animatsiyalash mumkin. Shu sababli After Effects – ko‘p maqsadli dasturiy mahsulot hisoblanadi. Poligrafiya va dizaynni jonlantirish, fotosurat yoki raqamli tasvirni qayta ishlash,

video va filmlar ishlab chiqishda vizual effektlardan foydalanish, instrumental vositalar imkoniyatini kengaytirish kabi yo‘nalishlar bo‘yicha keng qamrovli foydalanuvchilar uchun mo‘ljallangan.

After Effects keng doiradagi raqamli vositalarni qamrab olgan, shuning uchun Adobe uskunalar to‘plami sifatida Premiere Pro, Audition, Encore DVD, Photoshop va Flash dasturlari bilan birga ushbu dasturdan foydalanishni ko‘zda tutadi. Vaqt o‘tishi bilan faylni bir dasturdan boshqasiga oraliq qadamlarsiz va qayta ishlanadigan tasvir elementlarini yo‘qotishlarsiz olib o‘tish osonlashdi. Dasturlarning ishchi oynasi o‘xshash bo‘lsada, ammo ishlash yo‘llari farq qilishi mumkin.

Video materiallarni qayta ishlash uchun mo‘ljallangan boshqa dasturlar singari After Effects dasturi ham kompyuterning apparat va dasturiy ta‘minotiga talablar qo‘yadi. After Effects dasturi bilan normal ishlash uchun kompyuter quyidagi minimal talablarga javob berishi kerak:

- ✓ Intel Pentium 4 prosessori (ko‘p prosessorli tizim tavsiya etiladi).
- ✓ Microsoft Windows XR Service Pack 2 (SP2) Pro yoki Home Edition operasion tizimi.
- ✓ 1 Gbaytdan kam bo‘lmagan tezkor xotira.
- ✓ Dasturni o‘rnatish uchun qattiq diskdan minimum 3 Gbayt bo‘sh joy va ishchi fayllarni saqlash uchun qo‘shimcha xotira maydoni kerak bo‘ladi.
- ✓ 32 va undan yuqori bitni quvvatlovchi rangli monitor.

Quyida keltiriladigan xususiyatlar shartli hisoblanmasada, ular After Effects bilan ishlashni anchagina samarali ko‘rinishga olib keladi.

Multiprosessorli tizimlar – tizim hisoblashlarni qancha tez amalga oshirsa, animatsiyalar uchun shunchalik tez kadrlar yaratiladi.

Qo‘shimcha TXQ (OZU) – biz ko‘rishimiz mumkin bo‘lgan kadrlar soni va tasvir hajmi bevosita tezkor xotira o‘lchamiga bog‘liq.

Katta hajmli qattiq disk – yuqori sifatli katta fayllar bilan ishlash va uzoq davom etadigan animatsiyalarni yaratish imkonini beradi. Siqilmagan to‘liq ekranli uch o‘lchovli video, videomaterialning har bir sekundiga taxminan 30 Mbayt atrofida joy egallaydi.

Katta monitor yoki bir necha monitorlar – After Effects keng ekran bo‘shlig‘ini talab etadi.

Adobe After Effects dasturining imkoniyatlari

After Effects dasturi imkoniyatlaridan eng muhimlari quyidagi keltirilgan:

Mukammallashtirilgan foydalanuvchi interfeysi – After Effects dasturini Adobe kompaniyasining videofragmentlarni qayta ishlash uchun mo‘ljallangan boshqa dasturlari bilan solishtirganda, interfeys va palitralardan foydalanish ancha qulay. Yangi interfeys ekran bo‘shlig‘idan samarali foydalanishni ta‘minlaydi va

foydalanuvchi ishini osonlashtiradi. Dasturda ma'lum sinfdagi vazifalarni bajarish uchun o'rnatilgan ishchi maydonlar orasida o'tish mumkin.

Animatsiyalarning yaxshilangan paradigmasi – After Effects dasturi qatlamlarni animatsiyalash nuqta-nazaridan bir qancha afzalliklarga ega, jumladan **Graph Editor** (Grafik muharrir) sohasini keltirish mumkin. **Graph Editor** montaj stolida grafika xossalarini sozlash imkonini beradi. Ushbu soha qatlam xususiyatini ko'rishning qulay va samarali usulini taqdim etadi va animatsiyalarni sozlashni osonlashtiradi.

Kengaytirilgan eksport – Windows operasion tizimi uchun After Effects dasturi Adobe Media Encoder mexanizmini taqdim etadiki, u **AVI, FLV, H.264, H.264 Blu-Ray, MPEG2, MPEG2 Blu-Ray, MPEG2-DVD, MPEG4** formatlaridagi fayllarni eksport qilishni osonlashtiradi.

Nazorat savollari:

1. After Effects dasturidan qanday maqsadda foydalaniлади?
2. After Effects dasturi qanday fayl turlarini qo'llay oladi?
3. After Effects dasturida qatlamlar qanday fayl turlari hisoblanadi?
4. After Effects dasturi interfeysi qaysi dasturlar interfeysiga o'xshash.
5. After Effects dasturini o'rnatish uchun tizimga quyiladigan minimal talablar.
6. After Effects dasturining eng muhim imkoniyatlarini tavsiflang.

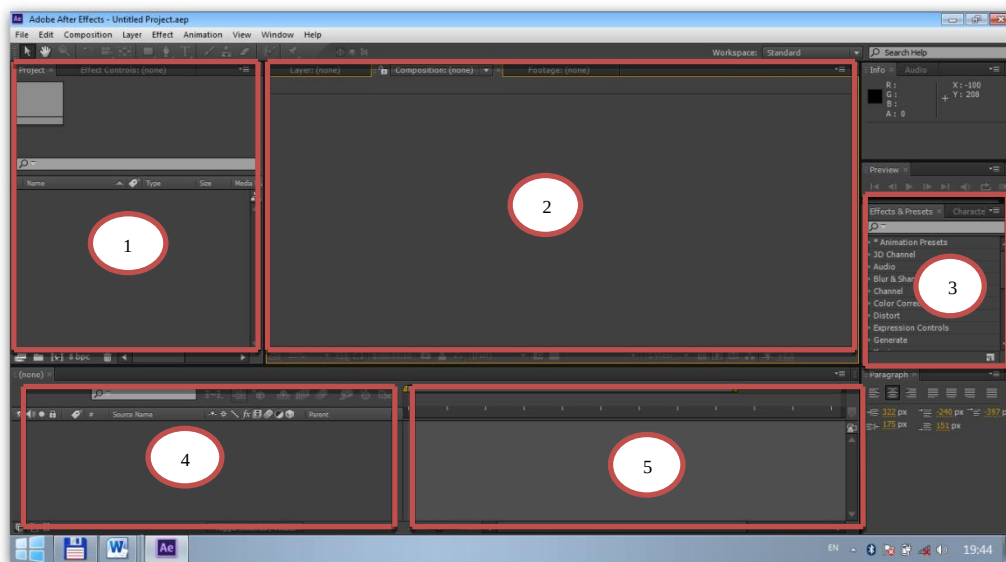
7-Mavzu: Adobe After Effects dasturining asosiy uskunalari

Reja:

1. Dastur interfeysining o'ziga xos xususiyatlari
2. Rang sozlamalarini belgilash
3. Dasturning *Project* va *Timeline* oynalari

Ushbu mavzuda Adobe After Effects dasturi interfeysining o'ziga xos xususiyatlarini qisqacha tavsifini keltirib o'tamiz. Dasturning eng muhim tarkibiy qismlari – **Project** (Loyiha), **Timeline** (Montaj), **Composition** (Kompozitsiya) hisoblanadi.

After Effects dasturi ishga tushirilgandan so'ng ekranga yangi loyiha oynasi ochiladi (2.1-rasm). Dastur ilovasining asosiy oynasi o'zida tegishli vazifalarni bajarishga yo'naltirilgan bir qancha qism oynalaridan tashkil topgan bo'lib, ularning funksional vazifalariga keyingi mavzularda qarab chiqiladi.



2.1-rasm. Adobe After Effects dasturining umumiy ko‘rinishi

Ushbu tasvirda dastur interfeysi beshta qismga ajratib ko‘rsatilgan:

1. Project va Effect Controls oynasi.
2. Composition, Layer va Footage oynasi.
3. Effektlar va shrift parametrlari oynasi.
4. Qatlamlar oynasi.
5. Timeline oynasi.

Dasturning asosiy menyulari: File, Edit, Composition, Layer, Effect, Animation, View, Window, Help.

1. File – fayl menyusi yangi projekt yaratish, oldindan saqlab qo‘yilgan projektzni ochish, ishlangan projeklarni saqlash, fayllarni Import qilish, tayyor mahsulotni Export qilish imkonini beradi.
2. Edit – tahrir qilish menyusi. Unda nusxa yaratish, qatlamdagi faylni o‘chirish, undan nusxa olish mumkin.
3. Composition – yangi kompozitsiya yaratish, kompozitsiya parametrlarini sozlash imkoniyatini beradi.
4. Layer – qatlamlar bilan ishlovchi menyu hisoblanadi. Bu yerda Solid, Text, Camera, Adjustment Layer bilan ishlash mumkin. Bundan tashqari ayrim parametrlarni sozlash ham mumkin.
5. Effect – eng kerakli menyu bo‘lib, unda barcha bizga kerakli bo‘lgan effektlar to‘plami mavjud.
6. Animation – animatsiya menyusi bo‘lib, u animatsiya bilan bog‘liq bo‘lgan ishlarni amalga oshiradi.
7. View – bu menyu kompozitsiya oynasidagi tasvir qanday ko‘rinishda bo‘lishini belgilab beradi. Mazkur menyu orqali tasvirni bizga kerakli holatga keltirishimiz mumkin, ya’ni tasvirni kattalashtirish, kichiklashtirish.

8. Window – “Oyna” deb nomlanuvchi bu menyu bizga katta qulayliklarni yaratib beradi. Bu yerdan bizga kerakli oynalarni ochishimiz va keraksiz oynalarni yopib qo'yishimiz mumkin.
9. Help – “Yordam” menyusi. Bu menyu Adobe After Effects dasturi haqida ma'lumotlar kiritilgan. Qolaversa, bizda paydo bo'ladigan ba'zi savollarga shu yerdan javob olishimiz mumkin.



2.2-rasm. Uskunalar paneli

1. Tanlash uskunasi.
2. Qo'l uskunasi.
3. Kattalashtirish, kichiklashtirish uskunasi.
4. Aylantirish uskunasi.
5. Kamera bilan ishlash uskunasi.
6. Anchor Point uskunasi.
7. Turli shakllar uskunasi.
8. Ruchka uskunasi.
9. Gorizontaal yozuv.
10. Cho'tka uskunasi.
11. Yorliq uskunasi.
12. O'chirg'ich uskunasi.
13. Aylanuvchi cho'tka uskunasi.
14. To'g'nag'ich uskunasi.

Rang sozlamalarini belgilash

Ranglar fazosi turli usullarda berilib, ranglarni ifodalash uchun qurilmalarda ishlatiladi. After Effects dasturi odatda kompyuter monitorida aks etadigan aynan ushbu ranglar fazosidan foydalanadi. Ammo biz o'zimiz ham oxirgi natijaga erishish uchun ishlab turgan ishchi sohani yanada aniqroq sozlashimiz mumkin. Ushbu vaziyatda dastlabki ko'rishda aks etuvchilar yakuniy ko'rinishga kelgan tasvirga yanada muvofiq bo'ladi.

Ranglar fazosi shuningdek ranglarning bir-biri bilan qorishish usullarini (qatlamlar, matn, va shtrixlarni birlashtirish) belgilaydi. To'yingan va farqli (kontrast) ranglarning qorishishi ba'zan kutalmagan natijalarga olib kelishi mumkin, masalan, nomaqbul yorug'lik gardishining yuzaga kelishi. After Effects dasturida biz ranglarni qorishtirishning ancha takomillashtirilgan usulidan foydalanishni ko'rishimiz mumkin, masalan, chiziqli qorishtirish.

Boshqa tomondan, ranglar fazosini oʻrnatish yoki ranglarni qorishtirishning chiziqli usullarini tanlash dastlabki koʻrishni sekinlashishiga olib kelishi mumkin. After Effects dasturi **Color Bit Depth** (Darajalilik) koʻshimcha parametrlarini ham oʻz ichiga oladi.

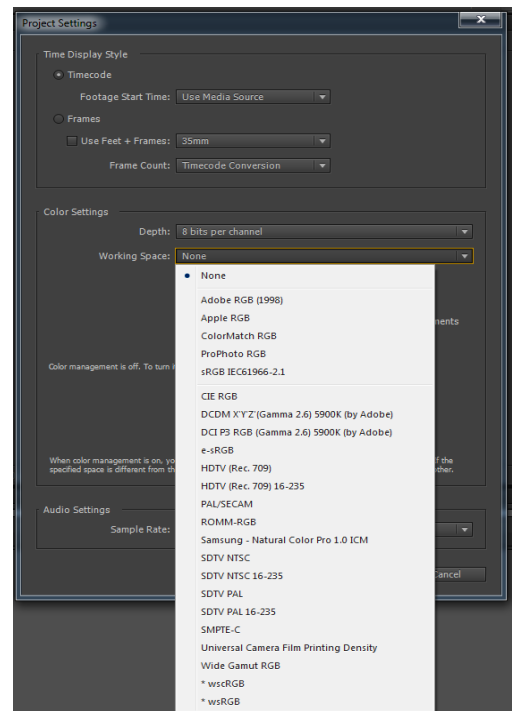
Rang sozlamalarini belgilash uchun quyidagi harakatlarni bajarish lozim:

- **Project** (Loyiha) palitralar menyusidan **Project Settings** (Loyihani sozlash) buyrugʻini tanlash (2.3-rasm).

yoki

- **File** menyusidan **Project Settings** buyrugʻini tanlash.

- ranglar fazosini belgilash uchun **Working Space** (Ishchi soha) menyusidan aniq maqsad uchun eng munosib variant tanlanadi.

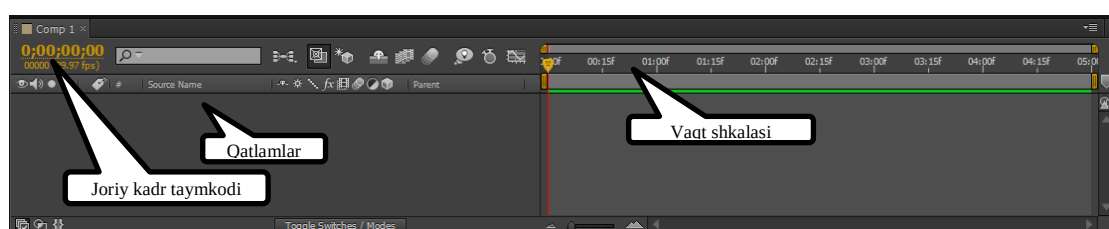


2.3-rasm.

Ekranda paydo boʻlgan **Timeline** va **Composition** oynalarini yopib qoʻyish mumkin, chunki birinchidan, ularni vaqtinchalik yashirin holatga oʻtkazilishini koʻrsatish, va ikkinchidan, ushbu oynalarni qachonki kerak boʻlgan vaqtda ekranga chaqirib keyinchalik oʻrganish va oʻzgartirish mumkin boʻladi. Ushbu oynalar boʻlmagan holatda ularni faollashtirish dasturning yuqori qismidagi **Window** (Oyna) menyusidan tanlash orqali amalga oshiriladi.

Timeline oynasi

Timeline (Montaj) oynasi dastlabki media-fayllardan filmlar (boshqachasiga, Kompozitsiya) yaratish jarayonlarini boshqarish uchun xizmat qiladi. Agarda **Timeline** oynasi ekranda mavjud boʻlmasa va uni aks ettirish kerak boʻlganda **Project** oynasidagi kerakli Kompozitsiya nomi, yaʼni berilgan holatdagi **Comp 1** (Kompozitsiya 1) elementi ustiga sichqonchaning chap tugmasi ikki marta bosiladi. Natijada Comp 1 filmiga tegishli **Timeline** va **Composition** oynalari ekranda paydo boʻladi.



2.8-rasm. **Timeline** oynasining tuzilishi

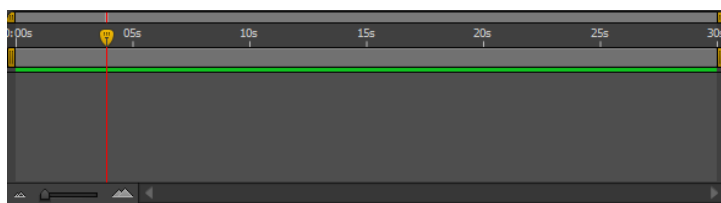
Agar siz Adobe Premiere dasturi bilan ilgari ishlagan bo'lsangiz, unda ushbu elementining vazifasi va asosiy xususiyatlari sizga yaxshi ma'lum. Ammo After Effects dasturida **Timeline** oynasi hech bo'lmaganda ikkita juda muhim ajralib turuvchi xususiyatga ega.

Birinchidan, u bir yoki bir nechta bo'lmalardan tarkib topadi (loyihadagi Kompozitsiyalarning umumiy soniga bog'liq). 2.8-rasmda keltirilgan loyihada yagona nomdagi (joriy kadr taymkodi yuqorisidagi **Comp 1**) bo'lma berilgan. Agarda loyiha bir qancha Kompozitsiyalardan tarkib topgan bo'lsa, u holda ular o'rtasidagi o'tishni mos bo'lmaga sichqonchani bosish orqali amalga oshiriladi.

Ikkinchidan, Premiere dasturidagi singari, ustida amal bajarilayotgan asosiy ob'yektlar media-fayl emas, balki Adobe Photoshop dasturidagi kabi qatlam (layer) hisoblanadi. Shuning uchun **Timeline** oynasida filmni tahrirlash jarayoni Adobe Photoshop dasturidagi tasvirlarni tahrirlashga juda o'xshash bo'lib quyidagicha ifodalanadi. Filmni shakllantiradigan media-fayllar qatlamlar bo'yicha yonma-yon joylashadi. Umuman olganda qatlam nafaqat oldindan tayyorlangan va kompyuter xotirasidan yuklab olingan media-fayllardan, balki matn, rasm, animatsiya va boshqalardan yaratilgan rangli zastavkalardan ham tarkib topishi mumkin.

Qatlamlar foydalanuvchi belgilagan tartibda ketma-ket joylashadi, va ushbu ketma-ketlikda ularning tasviri bir-birini ustiga qoplananib, film kadrlarini yaratadi. Bunda har xil qatlamlarga shaffoflik, maska, maxsus effektlar, animatsiya va boshqalarning turlicha xususiyatlari belgilanadi. Aslida, ushbu imkoniyatlar to'plami After Effects dasturining boshqa kompyuterli videomontaj vositalari orasidagi o'rnini belgilaydi.

Shuni unutmaslik kerakki, After Effects dasturida filmni tahrirlash uning har bir kadri ustida ish olib borishni ko'zda tutadi. Shuning uchun qatlamlarni o'ziga xos tarzda joylashtirish film vaqtini bog'lash bilan belgilanadi. Ushbu maqsadlarni amalga oshirish uchun **Timeline** oynasining o'ng qismida, Kompozitsiyaning har bir qatlami uchun har bir kadr o'rnini белгиловчи *vaqt shkalasi* yoki *vaqt lineykasi* (time ruler) joylashgan (2.9-rasm).



2.9-rasm. **Timeline** oynasidagi joriy kadr indikatori

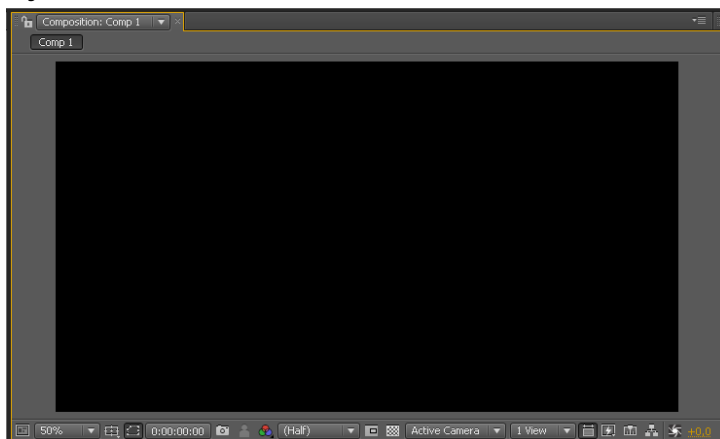
Kompozitsiya kadrlaridan biri har doim belgilangan bo'lib, tahrirlash chizig'i va joriy kadr indikatori yordamida aks etadi (2.9-rasm). Tahrirlash chizig'i barcha video muharrirlar uchun amaliy harakterga ega bo'lib, interfeysning maxsus elementi hisoblanadi, va shu bilan birga **Timeline** oynasida vaqt shkalasi belgilangan joyni

ajratib turadi. Shunday ekan, vaqtning har bir momentida butun filmdan muhim ahamiyatga ega bo'lgan bitta kadr (*joriy kadr*) belgilanadi. After Effects va umuman video muharrirlarda joriy kadrni belgilash bir xil vazifaga ega, ya'ni kursor video ma'lumotning kerakli joyiga qo'yiladi.

Shunday qilib, After Effects dasturida Kompozitsiyalarni montaj qilish jarayoni dastlabki video ma'lumotlarni vaqt shkalasi bo'yicha joylashuvi va keyinchalik ularga turli xildagi effektlarning qo'llanilishi bilan ifodalanadi.

Layer, Footage va Composition oynalari

Composition oynasi (statistik va dinamik) filmning belgilangan kadrini aks ettirish uchu xizmat qiladi, qurilishi va vazifasiga ko'ra o'ziga xos media-fayllar proigrivateliga (Microsoft Windows Media Player yoki Quick Time) o'xshash. Boshqa yordamchi **Layer** va **Footage** oynalari ham taxminan shunday ko'rinishga ega bo'lib, Kompozitsiya tarkibiga kiruvchi yoki dastlabki materialga mos ravishda qatlamlardagi qandaydir tashkil etuvchilarni ko'rish uchun xizmat qiladi (2.11-rasm).



2.10-rasm. Bo'sh joriy kadrli **Comp 1** kompozitsiyasi bilan berilgan **Composition** oynasi



2.11-rasm. Joriy kadrni kompozitsiyaning alohida qatlamida ko'rish uchun xizmat qiluvchi **Layer** oynasi



2.12-rasm. Video faylni ko'rish uchun mo'ljallangan **Footage** oynasi

Kompozitsiyani yoki uning alohida qatlamini, yoki dastlabki media-faylni tegishli oynada ochish uchun:

- **Composition** (Kompozitsiya) oynasini ochish uchun - **Project** oynasidagi Kompozitsiya nomi ustiga sichqoncha tugmasi ikki marta bosiladi, shunda bir vaqtda **Composition** oynasi bilan birga **Timeline** oynasi ham ochiladi;
- **Layer** (Qatlam) oynasini ochish uchun - **Timeline** oynasidagi kerakli bo'lgan Kompozitsiya qatlami ustiga sichqoncha tugmasi ikki marta bosiladi;
- **Footage** (Media-fayl) oynasini ochish uchun - **Project** oynasidagi dastlabki material (video yoki audio fayl, rasm, rangli zastavka va b.) nomi ustiga sichqoncha tugmasi ikki marta bosiladi.

Composition va **Layer** oynalarining vazifasi bir tomondan **Footage** oynasining o'zi, boshqa tomondan esa farq qiladi. Dastlabki ikkitasi foydalanuvchiga After Effects dasturida Kompozitsiyani tahrirlash jarayonini boshqarishi va ayni vaqtda mavjud bo'lmagan film kadrlarini aks ettirishi uchun, **Footage** oynasi esa dastlabki media-fayllarni ko'rish (bunda hech bir o'zgartirish imkoni bo'lmaydi) uchun xizmat qiladi.

Timeline oynasiga o'xshash bo'lgan ushbu barcha oynalari bir yoki bir nechta bo'lmaga ega, ularning har biri tegishli Kompozitsiyani ifodalaydi. Shunday ekan, ayni vaqtda bir qancha media-fayllarni **Footage** oynasida, bir qancha Kompozitsiyalar yoki bir qancha qatlamlarni **Composition** va **Layer** oynalarida tegishli tartibda ochish mumkin.

Nazorat savollari:

1. After Effects dasturi interfeysining eng muhim qimslari va ularning vazifalarini ifodalang.
2. After Effects dasturidagi uskunalar paneli qanday uskunalaridan tarkib topgan?
3. After Effects dasturida ranglar bilan ishlash, ularni sozlash ketma-ketligini tavsiflang.
4. After Effects dasturida barcha video lavhalar qaysi oynada aks etadi?
5. After Effects dasturida kompozitsiya yaratish tartibini tushuntiring.
6. Timeline oynasidan nimani ko'rish mumkin?
7. Layer, Footage va Composition oynalari bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?

8-Mavzu: Qatlamlarni o'zlashtirish va qatlamlar bilan ishlash asoslari

Reja:

1. Qatlamlarni tanlash
2. Qatlamlarning joylashuv tartibini o'zgartirish

3. Video va audioni qo‘shish va o‘chirib qo‘yish

4. Qatlamni berkitish

Qatlamlarni tanlash

Tabiiyki, qatlamlarni qurishdan oldin ularni tanlash zarur. Buning uchun dastlab kompozisiyaga media fayl (rasm, ovozli va fideo fayl) yuklab olinadi. Media faylni kompozisiyaga yuklanishi **Timeline** yoki **Composition** oynasiga uni ko‘chirib o‘tish orqali amalga oshiriladi. Montaj stolida tanlangan qatlamlar yoritiladi, ularning davomiyligi shkalasi (montaj stolidagi vaqt shkalasi sohasi) teksturalangan sirtga ega bo‘lib, ularni boshqa qatlamdan farqlash imkonini beradi. **Composition** (Kompozisiya) palitrasida tanlangan qatlamlar markerlarga, ya‘ni qatlam chegaralarini belgilovchi katta bo‘lmagan kvadratlarga ega bo‘lishi mumkin, ularni biz qatlamni transformasiyalashda ishlatamiz.

Composition (Kompozisiya) palitrasida qatlamni tanlash uchun:

- Kompozisiyaning joriy kadrini shunday joylashtirish kerakki, biz tanlashimiz zarur bo‘lgan qatlam **Composition** palitrasida ko‘rinib tursin.
- **Composition** palitrasida qatlamni tanlash uchun uning ustiga sichqoncha tugmasini bosish lozim.

Composition (Kompozisiya) palitrasida tanlangan qatlam markeri va uning bog‘lovchi nuqtalari paydo bo‘ladi. Bir qancha qatlamlarni tanlash kerak bo‘lganda **Composition** (Kompozisiya) palitrasidagi boshqa ko‘rinib turgan qatlamlar ustiga Shift tugmasini bosib turgan holda sichqonchani bosish zarur.

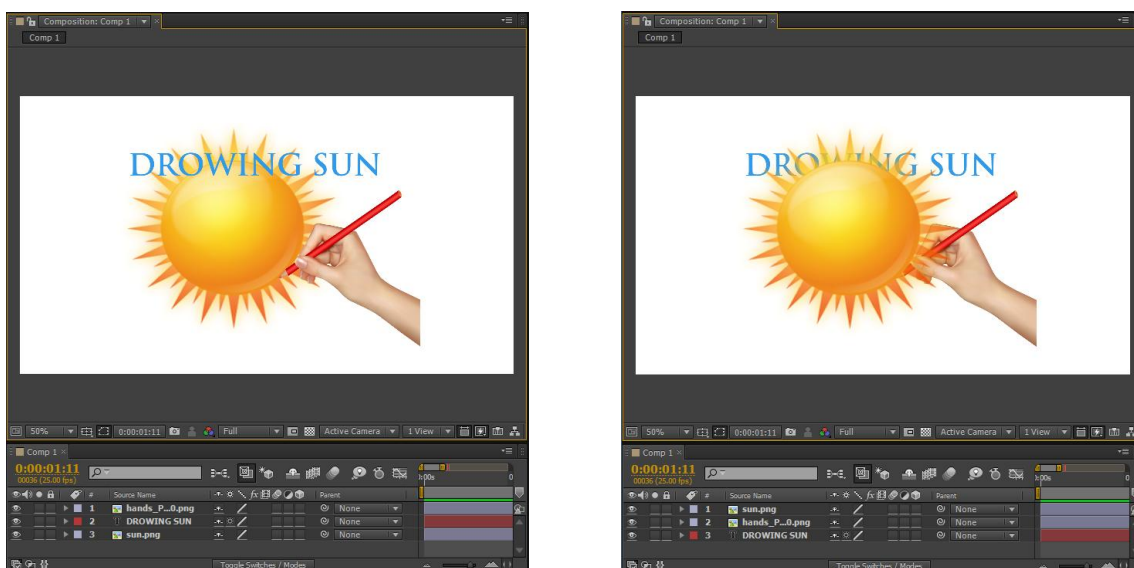
Timeline (Montaj stoli) palitrasida qatlamni tanlash uchun:

- Qatlam joylashgan gorizontal yo‘lakning ixtiyoriy joyiga sichqonchani bosish lozim.
- Qatlam nomeri bo‘yicha uni tanlash uchun raqamli klaviaturadan (faqat asosiy klaviaturadan emas) qatlam raqamini tanlash lozim.
- Bir qancha qatlamlarni tanlash uchun Shift tugmasini bosib turgan holda boshqa qatlamlar ustiga sichqonchani bosish lozim.

Qatlamlarning joylashuv tartibini o‘zgartirish

Barcha qatlamlar **Timeline** (Montaj stoli) palitrasida ko‘rsatilgan elementlar sifatida aks etadi. Ya‘ni har bir qatlam gorizontal yo‘lakga ega bo‘lib, qo‘shni qatlam yo‘lagiga yaqin joylashadi. Qatlam yo‘lagining gorizontal o‘rni vaqt bo‘yicha uning holati ko‘rsatadi. Qachonki qatlamlar bitta va shu vaqt oralig‘ida joylashsa, unda yuqoridagi qatlam **Composition** (Kompozisiya) palitrasida quyi qatlamlarning oldi tomonida aks etadi. Qatlamlar ro‘yxatidagi qatlamlarni mos ravishda o‘rnini

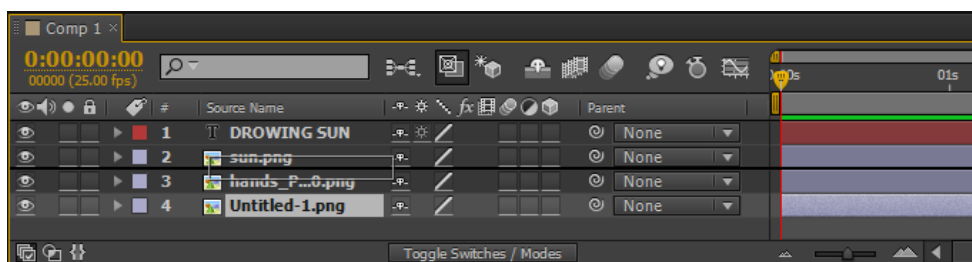
o'zgartirish mumkin, ya'ni qaysi elementlar ekranda ko'rinib turishi va qaysilari orqa tomonda qolishini belgilash uchun (2.13-rasm).



2.13-rasm. Qatlamlarning turli ketma-ketlikda joylashuvi

Qatlam nomidan chapda joylashgan raqam qatlamlar ro'yxatida qatlam tartibini ifodalaydi. Tabiiyki yuqoridagi qatlam 1 raqamiga ega, quyida joylashgan qatlamlar raqami qatlamlar ro'yxati bo'yicha pastga qarab oshib boraveradi.

Timeline palitrasida qatlamlarning joylashuv tartibini o'zgartirish uchun tegishli qatlam nomi kerakli joyga ko'chirib o'tkaziladi. Qatlamni qatlamlar o'rtasida ko'chirib o'tish jarayonida, uni qatlamlar ro'yxatining qayerida joylashtirish kerakligini ko'rsatuvchi gorizontal chiziq paydo bo'ladi va kerakli holatda qatlamni joylashtirish uchun sichqoncha tugmasi quyib yuboriladi (2.14-rasm).



2.14-rasm. Qatlamlar o'rtasida qatlamni ko'chirib o'tish

Qatlamni bitta yuqori darajaga ko'tarish uchun quyidagi buyruq tanlanadi: **Layer • Arrange • Bring Layer Forward** yoki klaviaturadan **Ctrl +]** tugmalari kombinasiyasi bosiladi.

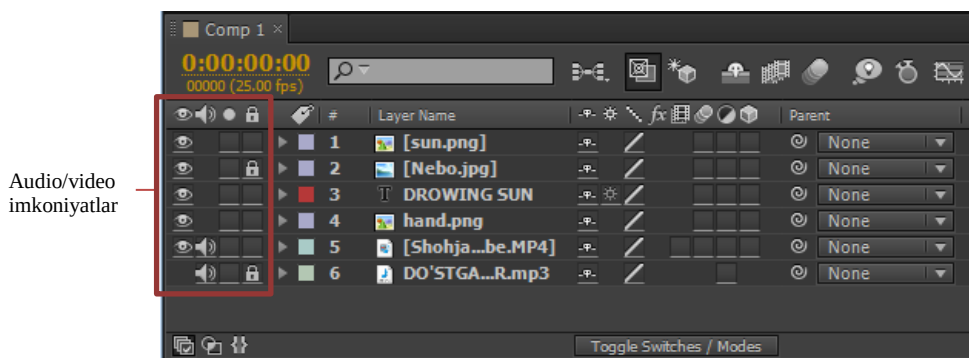
Qatlamni bitta pastgi darajaga tushirish uchun **Layer • Arrange • Send Layer Backward** buyrug'i tanlanadi yoki klaviaturadan **Ctrl + [** tugmalari kombinasiyasi bosiladi.

Qatlamni old planga ko'chirish uchun **Layer • Arrange • Bring Layer to Front** buyrug'i (**Ctrl + Shift +]** tugmalari kombinasiyasi), orqa planga ko'chirish

uchun **Layer • Arrange • Send Layer to Back** buyrug'i (Ctrl + Shift + [tugmalari kombinasiyasi) tanlanadi.

Video va audioni qo'shish va o'chirib qo'yish

Timeline palitrasining chap qismida A/V Features (Audio/video imkoniyatlari) paneli aks etib turadi (2.15-rasm). A/V Features panelining birinchi ustuni bayroqchalardan tashkil topgan bo'lib, ular dastlabki ko'rish yoki renderingda video yoki audio qatlamni aks etishini boshqarishga xizmat qiladi.

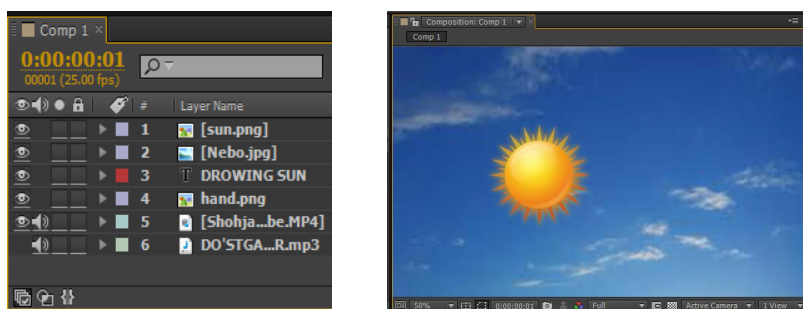


2.15-rasm. A/V Features (Audio/video imkoniyatlari) paneli

Kompozitsiyada qatlamlardagi tasvirni ko'rsatish yoki yashirib qo'yish uchun:

Timeline (Montaj stoli) palitrasida tasvirni aks ettirish yoki o'chirib qo'yish uchun tegishli qatlam ro'parasidagi Video belgisi () bayroqchasi ustiga sichqoncha tugmasini bosish lozim.

Qachonki () belgisi ko'rinib turgan bo'lsa, qatlam **Composition** palitrasida aks etadi (2.16-rasm), ushbu belgi bo'lmagan holatda qatlam ko'rinmaydi (2.17-rasm).

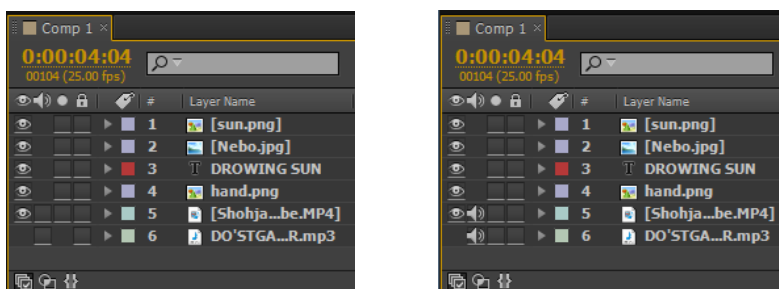


2.16-rasm. Video (Video) bayroqchasi o'rnatilgan bo'lsa, qatlamdagi tasvir Composition palitrasida aks etadi



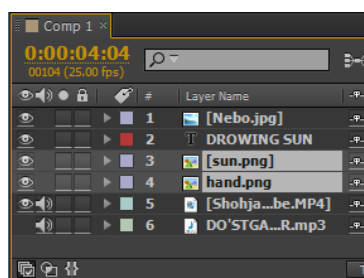
2.17-rasm. Video (Video) bayroqchasi o‘rnatilmagan bo‘lsa, qatlamdagi tasvir Composition palitrasida aks etmaydi

Audioyo‘laklarni kompozitsiyaga o‘rnatish uchun yuqorida keltirilgan ketma-ketlikda ish bajariladi va bunda **Timeline** (Montaj stoli) palitrasida ovozni chiqarish yoki o‘chirib qo‘yish uchun tegishli qatlam ro‘parasidagi Audio belgisi () bayroqchasi ustiga sichqoncha tugmasini bosish lozim. Yuqoridagi kabi () belgisi ko‘rinib turgan bo‘lsa, audioyo‘lak dastlabki ko‘rish yoki renderingga ko‘shiladi, ushbu dinamik belgisi bo‘lmagan holatda audio-yo‘lak mavjud bo‘lmaydi (2.18-rasm).



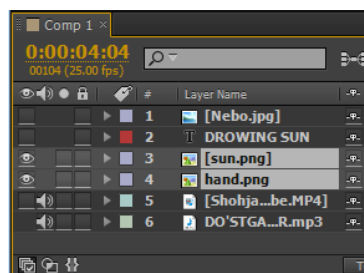
2.18-rasm. Audio (Audio) bayroqchasining o‘rnatilgan va o‘rnatilmagan vaziyati

Tanlangan qatlamlardan tashqari kompozitsiyada barcha videolarni yashirish uchun **Composition** yoki **Timeline** palitrasidan bir yoki bir nechta qatlamlar belgilab olinadi va ularning Video (Video) bayrog‘i o‘rnatilganligiga ishonch hosil qilinadi (2.19-rasm).



2.19-rasm. **Composition** oynasida qoladigan qatlamlar tanlab olinadi

So‘ngra Layer • Switches • Hide Other Video buyrug‘i tanlanadi. Boshqa qatlamlar uchun Video (Video) bayrog‘i avtomatik yo‘qoladi (2.20-rasm).



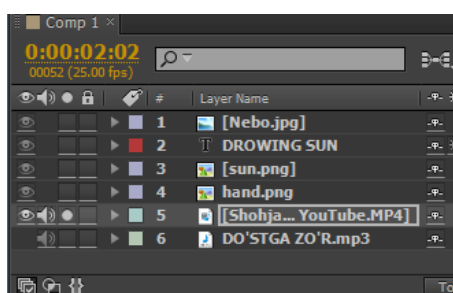
2.20-rasm. Tanlanmagan qatlamlarning Video (Video) bayrog‘i o‘chirib qo‘yish

Kompozitsiyada barcha qatlamlar uchun videoni ko‘rsatishda Layer • Switches • Show All Video buyrug‘i tanlanadi va Video (Video) bayrog‘i barcha qatlamlar uchun avtomatik o‘rnatiladi.

Solo rejimi o‘rnatiladigan qatlam uchun quyidagilar mavjud bo‘lishi kerak:

- video uchun solo rejimini o‘rnatishda () belgisi ko‘yilgan bo‘lishi;
- ushbu qatlamdagi audio uchun solo rejimini o‘rnatishda () belgisi qo‘yilgan bo‘lishi;

Agar qatlam video va audio tashkil etuvchilardan tarkib topgan bo‘lsa, u holda ulardan birini yoki har ikkalasini ham tanlash mumkin. Solo rejimi tanlangan qatlamga o‘rnatilganda boshqa barcha qatlamlarning Video va Audio bayroqchalari faol bo‘lmagan rejimga o‘tadi (2.21-rasm).



2.21-rasm. Solo rejimining tanlangan qatlamga o‘rnatilganligi

Qatlamni berkitish

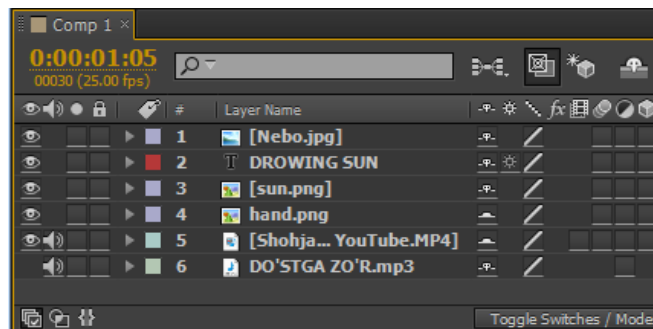
Timeline palitrasi juda ko‘p axborotlardan tarkib topgan bo‘lib, ularni kengaytirish yoki berkitishga ko‘proq murojaat qilishga to‘g‘ri keladi. Ba’zi foydalanuvchilar **Timeline** palitrasini katta hajmda ko‘rish uchun hattoki ikkinchi monitordan ham foydalanishadi. Vaqtinchalik foydalanilmaydigan qatlamlarni berkitib turish uchun yashirin qatlamlardan foydalanish mumkin (“shy layers”).

Qatlamlarni berkitish (“shy”)sifatida markirlash **Timeline** palitrasida ularni tezda berkitish imkonini beradi. Shunday ekan, biz faqat aynan ish bajariladigan qatlamlarga diqqatimizni qaratishimiz va ekran bo‘shlig‘iga ega bo‘lamiz.

Belgi qo‘yilgan qatlamlar **Timeline** palitrasida berkitilgan bo‘lishi mumkin, ammo ular **Composition** palitrasida ko‘rinib turadi va qatlamlar nomeri o‘zgarishsiz qoladi.

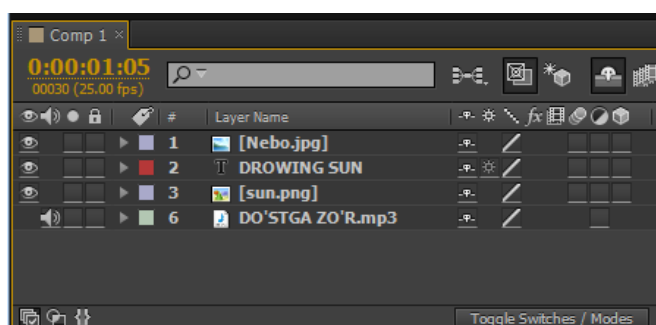
Qatlamni berkitish va teskarisini amalga oshirish uchun:

Timeline palitrasida kerakli qatlam uchun Not Shy (Berkitilmagan)  rejimidan Shy (Berkitilgan)  rejimiga o‘tishda Shy (Berkitilgan) bayroqchasi ustiga sichqoncha tugmasi bosiladi (2.22-rasm).



2.22-rasm. Not Shy (Berkitilmagan) rejimidan Shy (Berkitilgan) rejimiga o'tish

Berkitilgan qatlamlarni yashirish va ko'rsatish uchun Timeline palitrasidagi **Hide Shy Layers** (Berkitilgan qatlamlarni yashirish)  tugmasi bosiladi (2.23-rasm).



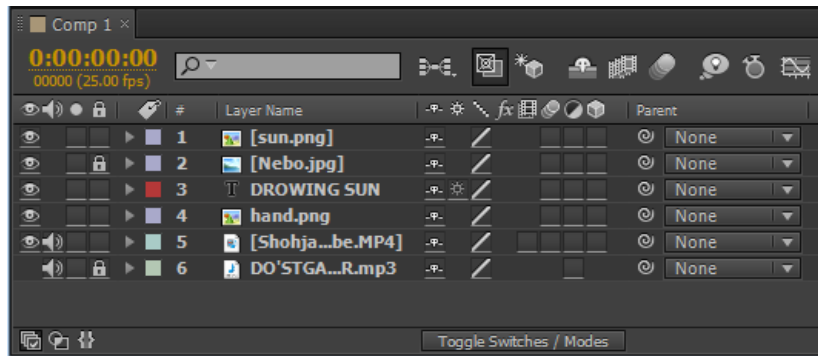
2.23-rasm. Berkitilgan qatlamlarni yashirish

Timeline oynasi uskunalari paneli

Timeline oynasining yuqori qismida joylashgan uskunalar paneli qatlamlarni tahrirlash va ularni kompozisiyaga qo'yish opsiyalarining turli rejimlarini o'rnatish va o'chirib qo'yishni boshqarish imkonini beradi:

- dinamik dastlabki ko'rishni o'chirib qo'yish (Disable Dynamic Preview);
- 3D-effektlarning ishlov berilmagan (dastlabki) rejimi (Draft 3D);
- berkitilgan qatlamlarni aks ettirish tugmasi (Shy Layers);
- kadrlarning silliq o'tish rejimi tugmasi (Frame Blending), ya'ni silliqlash yordamida animatsiya sifatini oshiruvchi maxsus algoritmi;
- harakatlanishdagi sirg'alish effekti tugmasi (Motion Blur), ya'ni animatsiyaga mo'ljallangan ob'yektlar shaklini sirg'altiruvchi teskari effekt, tasvirni standart kinofilmga o'xshash va ancha real ko'rinishga olib keladi.

Uskunalar paneli barcha qatlamlarni birdaniga boshqaruvchi beshta tugmadan tarkib topgan. **Switches/Mode** ustunida joylashgan bandlarda har bir individual qatlam uchun alohida parametrlarni belgilash mumkin (2.24-rasm).



2.24-rasm. **Timeline** oynasida alohida qatlamlarni o'zgartirish tugmasi

Nazorat savollari:

1. After Effects dasturida qatlam sifatida nimalar qabul qilinadi?
2. Composition palitrasida qatlamni tanlash qanday amalga oshiriladi?
3. Qatlamlarni joylashuv tartibini qanday o'zgartirish mumkin?
4. Timeline palitrasida qatlam ustida qanday ishlarni amalga oshirish mumkin?
5. A/V Features paneli qanday ishlar uchun xizmat qiladi?
6. Vaqtinchalik qatlamni berkitib qo'yish qanday amalga oshiriladi?
7. Timeline oynasining yuqori qismida joylashgan uskunalar panelini tavsiflang.
8. Timeline oynasidagi yordamchi ustunlar qanday imkoniyatlarni beradi?

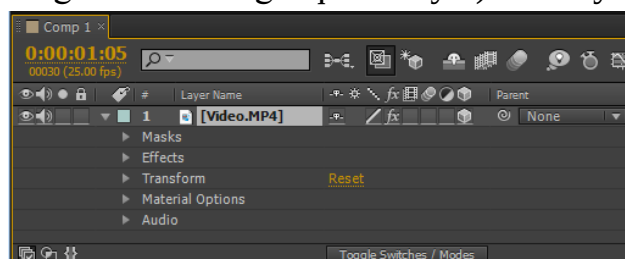
9-Mavzu: Asosiy kadrlar va xususiyatlardan foydalanish

Reja:

1. Qatlam xususiyati turlari
2. Asosiy kadrlar

Qatlam xususiyati turlari

Xususiyat tushunchasiga qatlamning har qanday vizual yoki audio xarakteristikasi tegishli bo'lib, ixtiyoriy vaqt momentida turli xil qiymatlarni berish mumkin. Xususiyat uchta asosiy toifaga ajratiladi: **maskalar**, **effektlar** va **transformasiyalar** (boshqa ko'rinishga o'tish) (2.25-rasm). Bundan tashqari audiodan tashkil topgan qatlam audio xususiyatga ega bo'ladi, uch o'lchovli qatlam **Material Options** (Yorug'lik bilan bog'liq xususiyat) xususiyatidan tarkib topadi.



2.25-rasm. Vizual xususiyatlarning uchta asosiy toifasi

Ushbu toifalar keltirilgan tartib After Effects amalga oshiradigan rendering tartibini ifodalaydi, ya'ni har bir maska, effekt, transformasiya va audio xususiyatlar qatlami uchun qaytadan hisoblab chiqadi. Garchi hozir rendering tartibi biz uchun ahamiyatsiz bo'lishi mumkin, ammo animatsiyamiz murakkablashib borishida u juda ham muhim bo'ladi.

Maskalar

Maskalar tasvirning ba'zi bir qismlarini aks ettirish va boshqa qismlarini berkitish imkonini beradi. Ular shuningdek qatlamning belgilangan qismlariga effektlarni qo'llash vazifalarini ham bajaradi. Kompozisiyaning har bir qatlamiga bir yoki bir nechta maskalarni qo'llash, so'ngra ushbu maskalarni o'zaro ta'sirlashish usullarini belgilash mumkin. Maskalarning nafaqat shakllari va chegaralarini boshqarish, balki ularni vaqt parametrlari bo'yicha animatsiyalash ham mumkin.

Effektlar

Effektlar ovoz va tasvirlarni o'zgartirish uchun keng doiradagi parametrlardan tarkib topadi. Biz ulardan rangni to'g'rilash yoki audio filtrasiya kabi oddiy tuzatishlar kiritishda foydalanishimiz, yoki buzib ko'rsatish va biror uslubga o'xshatib yasash tipidagi ancha muhim o'zgarishlarni kiritish mumkin. Kiin effekti («keying» - kalit rang yordamida shaffof sohalarni belgilash) tasvirni bog'lashga yordam beradi, shu vaqtda o'tish effekti sifatida bitta qatlam boshqasi bilan qo'shiladi. Shuningdek effektlardan matn, yorug'lik va bo'laklar tipidagi vizual elementlar yaratish uchun foydalanish mumkin.

After Effects dasturi bir qator ichki o'rnatilgan effektlardan tarkib topgan bo'lib, biz effektlar to'plamini boshqa ishlab chiquvchilarning qo'shimcha dasturiy moduli – pluginlarni («plug-ins») yuklash orqali kengaytirishimiz mumkin.

Transformasiya xususiyati

Kompozisiya qatlamlariga biror-bir maska yoki effektlar qo'llamaslik ham mumkin, ammo ularning holati, masshtabi, burilishi va shaffofligini qamrab olgan asosiy xususiyatini belgilashga to'g'ri keladi. Ushbu xususiyatlarning barchasi transformasiya xususiyatiga tegishli.

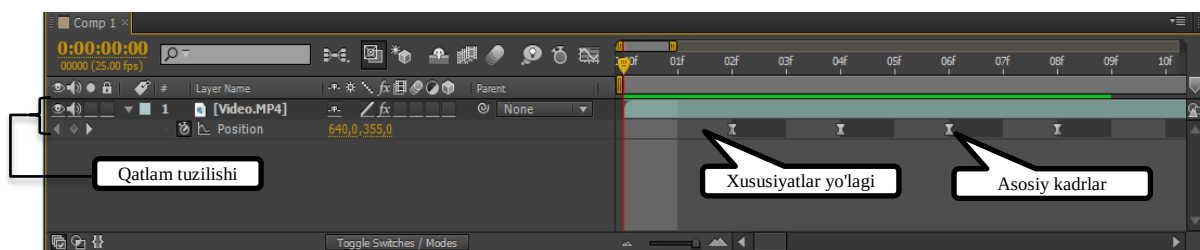
Audio xususiyati

Audio ma'lumotdan tarkib topgan qatlamlar, qatlam tuzilishida audio xususiyatni ifodalaydi. Faqat tasvirdan tarkib topgan qatlamlar maska yoki transformasiya xususiyatiga ega bo'ladi. Faqat audiodan tarkib topgan qatlamlar audio toifasidagi effektlar va xususiyatlarga ega bo'ladi. Ovoz balandligini boshqarish uchun audio toifasi Levels (Darajalar) xususiyatidan, shuningdek ovoz signalining to'lqinlar ko'rinishidagi tasviridan tarkib topgan.

Xususiyatlarni ko'rish

Timeline palitrasidagi qatlamlar tuzilishida qatlamlarning aks etishini kengaytirib, qatlamning har qancha xususiyatini ko'rishimiz mumkin (2.26-rasm).

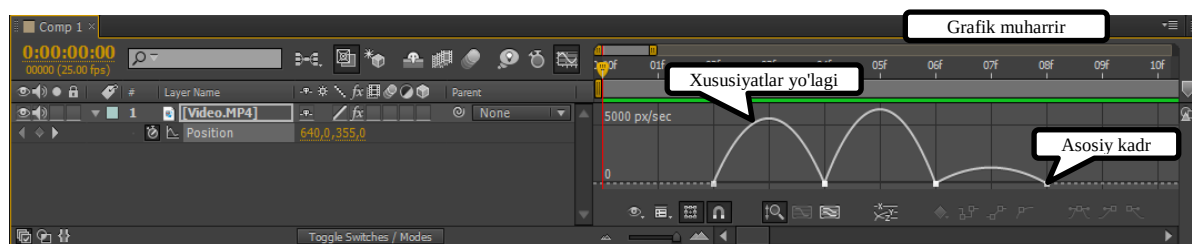
Qatlamlar xususiyati tuzilma nomi ko‘rinishida taqdim etiladi – bu degani, biz alohida xususiyatni ko‘rsatish uchun tuzilma nomini ketma-ket ochib ko‘rishimiz mumkin. Klavishalar kombinatsiyasi yordamida biz alohida qatlamni ochishimiz va qatlamlar tuzilishining ko‘payib ketishidan xalos bo‘lishimiz mumkin.



2.26-rasm. Qatlamni ochish uning xususiyatlari tuzilishi ko‘rinishida aks etishiga olib keladi.

Alohida xususiyatni ko‘rsatish uchun qatlam tuzilishini kengaytirish, xususiyatning asosiy kadrlarini aks ettiruvchi xususiyat joriy qiymati, xususiyat yo‘lagi va vaqt lineykasi ostidagi sohani ochadi. Asosiy kadrlar – vaqt bo‘yicha xususiyatlarning o‘zgarishini ta‘minlovchi xususiyatlar qiymati beriladigan nuqta. Boshqacha so‘z bilan aytganda, xususiyat yo‘lagi animatsiyani ko‘rish va uni boshqarish imkonini beradi.

Animatsiyani aniq sozlash uchun, masalan ikkita asosiy kadrlar o‘rtasidagi alohida qismni, qismlarni detallashtirib aks ettiruvchi Graph Editor (Grafik muharrir) sohasiga o‘tish mumkin (2.27-rasm). Graph Editor sohasi xususiyatlar qiymatini diagrammalar ko‘rinishida ifodalaydi. Ushbu sohada nafaqat asosiy kadrlar holatini sichqoncha ko‘rsatkichidan foydalanib oddiy tortib o‘tish orqali o‘zgartirish, balki asosiy kadrlar o‘rtasidagi oralikda xususiyat qiymatini o‘zgartirish xarakterini o‘rnatib diagrammani bevosita tahrirlash mumkin.

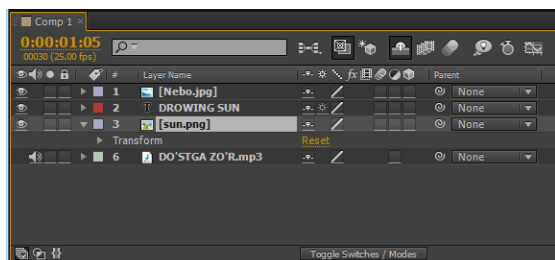


2.27-rasm. Graph Editor sohasining vaqt lineykasi bilan berilishi

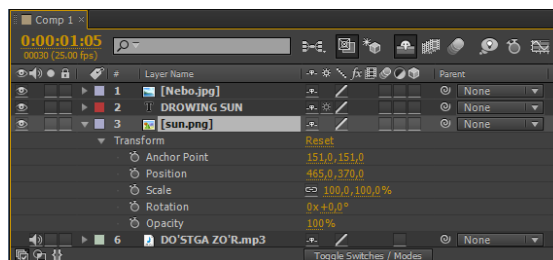
Sichqoncha tugmasini bosganda qatlam tuzilishini ochish va yopish uchun **Timeline** palitrasida quyidagi harakatlardan birini bajarish lozim:

Xususiyatning birinchi darajali nomlarini ochish uchun, qatlam nomidan chapda turgan uchburchak ustiga sichqoncha bosiladi. Uchburchak soat strelkasi bo‘yicha burilib pastni ko‘rsatadi va qatlam tuzilishining quyidagi darajalarini ochadi (2.28-rasm). So‘ngra quyi tuzilmani ochish uchun, tegishli xususiyat nomidan chapda turgan uchburchak ustiga sichqoncha bosiladi va shu xususiyatga tegishli tuzilma

ochiladi (2.29-rasm). Bir qancha qatlamlar uchun bir vaqtning o'zida bir xil xususiyatni ochish mumkin, buning uchun kerakli qatlamlar tanlab olinadi va klaviaturadan mos xususiyatni ochib beradigan tugma bosiladi (2.1-jadval).



2.28-rasm. Qatlamning birinchi darajali xususiyati



2.29-rasm. Qatlamning birinchi darajali xususiyating tarkibiy tuzilishi

Qatlam nomlari tuzilishini yopish uchun uchburchak ustiga sichqoncha tugmasi yana bosiladi. Shunda faqatgina asosiy qatlam nomi **Timeline** palitrasida aks etadi.

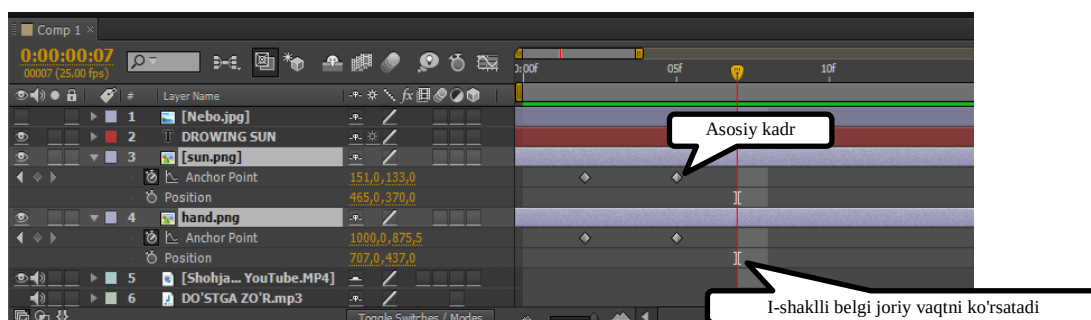
2.1-jadval. Qatlam xususiyatlarini ko'rish tugmalari

Ochish/yopish uchun	Klavishalar kombinatsiyasi
Transformasiya	
Bog'lash nuqtasi	A
Holat	P
Masshtab	S
Burish	R
Shaffoflik	T
Yorug'lik bilan bog'liq xususiyat	A A (faqatgina uch o'lchovli qatlamlar uchun)
Maska	
Maskalar shakli	M
Maskalar chegarasi	F
Maskalar shaffofligi	T T
Maskalar xususiyati	M M
Effektlar	
Effektlar	E
Audio	E E
Audio	
Audio daraja	L
Tebranish shakli	L L
Nomlar	
Tuzilmadan olish/qo'shish	Shift + xususiyatning klaviaturadagi tugmasi
Barcha animatsiyalangan	U (asosiy kadrlar qiymati)

xususiyatlar	
Barcha xususiyatlar o'zgartirilgan	U U

Xususiyatning animatsiyalangan qiymati bilan solishtirish orqali xususiyatning global qiymatlarini o'rnatish

Qatlamning turli xil xususiyatlarini qanday ko'rish mumkinligini bilganimizdan so'ng, ularning qiymatlarini o'rnatishimiz mumkin bo'ladi. Xususiyat globallikga, ya'ni o'zgarmas qiymatga ega bo'lganda, vaqt diagrammasida joriy vaqt uchun I-shakldagi belgili ko'rinishda bo'ladi (2.30-rasm).



2.30-rasm. Tanlangan xususiyat yo'lagidagi I-shaklli belgi va faollashtirilgan sekundomerga bog'liq asosiy kadrlar belgisi

Animatsiyalangan xususiyat asosiy kadrlarni ifodalab, vaqtning belgilangan nuqtalarida qiymatlarni o'rnatadi va sekundomer belgisini faollashtiradi. Global xususiyatni joriy vaqtdan qat'i nazar o'rnatish mumkin, ammo animatsiyalangan xususiyatni o'rnatishdan oldin har doim joriy kadrlarni aniqlab olish lozim bo'ladi. Garchi global va animatsiyalangan xususiyat vaqt diagrammasida har xil ko'rinsada, ammo biz ushbu xususiyatni ochishimiz va ularni bir xil ko'rinishda boshqarishimiz mumkin.

Nazorat savollari:

1. After Effects dasturida qatlam xususiyati asosan nechta toifaga ajratiladi?
2. Qanday holatda qatlamning Material Options xususiyati paydo bo'ladi?
3. Qatlamning maska xususiyatidan qanday ishlarni amalga oshirishda foydalanish mumkin?
4. Qatlamda effekt xususiyati paydo bo'lishi uchun qanday ish bajariladi?
5. Qatlamning transformasiya xususiyati orqali nimalar qila olishimiz mumkin?
6. Qanday vaziyatlarda qatlamda audio xususiyat paydo bo'ladi?
7. Graph Editor sohasi xususiyatlar qiymatini qanday ko'rinishda ifodalaydi?
8. After Effects dasturida asosiy kadrlarni belgilash qanday amalga oshiriladi?

10-Mavzu: Asosiy kadrlar interpolyatsiyasi

Reja:

1. After Effects dasturida interpolyatsiya
2. Fazoviy interpolyatsiya
3. Vaqtli interpolyatsiya

Faqatgina muhim, yoki “asosiy” kadrlarni belgilashda biz o‘zimizni bosh animator sifatida qabul qilamiz. Animator yordamchisi o‘rnini esa After Effects dasturi bajaradi, qaysiki barcha oraliq yoki o‘xshash kadrlarni yaratadi va ularning xususiyatlari qiymatini belgilash uchun interpolyatsiya metodidan foydalanadi.

Biz o‘zimizning yordamchimizga bir qancha interpolyasilash metodidan foydalanish bo‘yicha ko‘rsatmalar berishimiz mumkin. Ba’zi bir metodlar bitta asosiy kadrda keyingisiga bir xil o‘zgarishni yaratsa, boshqalari o‘zgarish tezligini variatsiyalaydi. Harakat to‘g‘ri yoki egri chiziqli trayektoriya bo‘yicha sodir bo‘lishi mumkin.

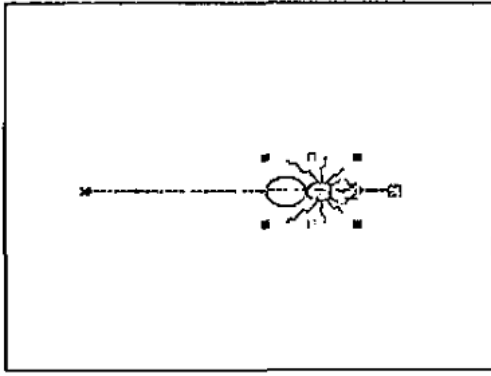
Interpolyatsiyalash metodini tanlash imkoni bo‘lmaganda bizning ishonchli yordamchimiz juda ham cheklangan imkoniyatga ega bo‘lardi. Agarda animatsiyalangan qiymatlar har doim bitta asosiy kadrda boshqasiga bevosita mexanik o‘tganida edi, oddiylaridan tashqari barcha animatsiyalar robotlar harakatini eslatuvchi jonsiz bo‘lardi. Egri chiziqli harakatni yaratish uchun juda ko‘p asosiy kadrlar talab etilardi,

Egri chiziqli harakatni yaratish uchun, ko‘plab asosiy kadrlar talab etilganda, umuman assistent bizga nima uchun kerakligi haqida ajablangan bo‘lardik. Yana ham murakkab muammo harakatni tezlashtirish yoki sekinlatish vazifasini ifodalash.

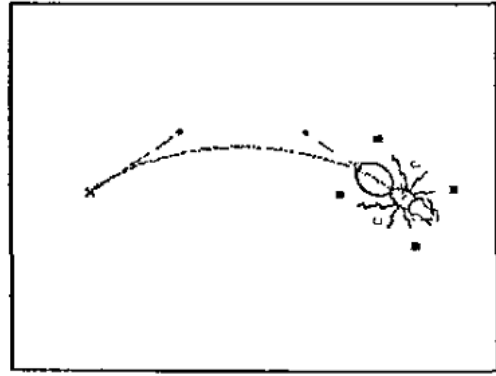
Ushbu mavzuda animatsiyaga nozik farqlar va xilma-xillikni yuzaga keltirish imkonini beruvchi asosiy kadrlarga qanday qilib interpolyatsiyalashning turli metodlarini belgilash mumkinligi haqidagi tushunchalar qaraladi.

Fazoviy va vaqtli interpolyatsiya

Fazoviy interpolyatsiya termini metodga tegishli bo‘lib, bunda After Effects dasturi holat o‘zgarishini hisoblaydi. Boshqacha so‘z bilan aytganda, qatlam yoki uni bog‘lovchi nuqtasi kompozitsiya makoniga ko‘chiriladi. Ularning bitta asosiy kadrda boshqasiga to‘g‘ri yoki egri chiziqli trayektoriya bo‘yicha o‘tishi quyidagi rasmlarda keltirilgan.



2.31-rasm.



3.32-rasm.

Interpolyatsiya After Effects dasturi asosiy kadrlar orasidagi qiymatlar xususiyatini qanday hisoblashini belgilaydi. Fazoviy interpolyatsiya to'g'ri (2.31-rasm) yoki egri chiziqli (2.32-rasm) trayektoriya bo'yicha harakatni ta'minlaydi.

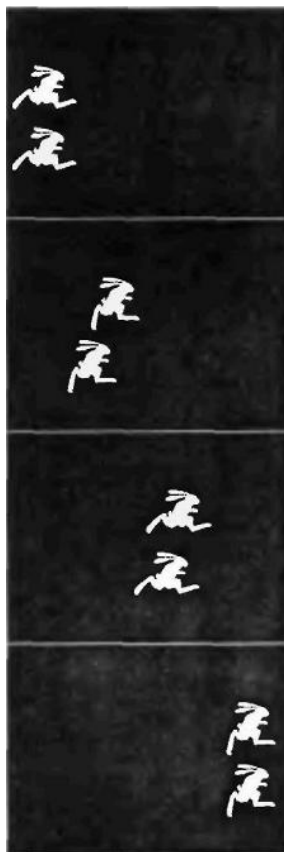
Fazoviy interpolyatsiya Timeline palitrasida nuqtali chiziqlar bilan berilgan trayektoriya ko'rishinida ifodalanadi. Odatda After Effects dasturi ikkita asosiy kadrlar oralig'idagi fazoda joylashgan nuqta xususiyati qiymatini hisoblashi uchun egri chiziqli progressiya metodidan yoki egri chiziqli Beze metodidan foydalanadi. Kadrlar orasidagi o'zgarishlar uchun bir tekis bajariladi, qaysiki trektoriyada keskin og'ishlarsiz.

Vaqtli interpolyatsiya

Vaqtli interpolyatsiya asosiy kadrlar o'rtasidagi oraliqda har qanday xususiyat qiymatini o'zgartirish tezligiga tegishli. Xususiyat qiymati bitta asosiy kadrda boshqasiga doimiy tezlik bilan o'zgarishi kerakmi yoki xususiyat tezlashishi yoki sekinlashishi kerakmi?

Masalan, 2.33-rasmda ikkita oddiy figura (quyonlar) tasvirlangan. Ikkala quyonga bitta va shu vaqtda bir xil masofa g'olib chiqishlari uchun berilgan. Biroq, agarda birinchi quyon butun masofani bir xil, ya'ni doimiy tezlik bilan bosib o'tsa, ikkinchi quyon masofani bosib o'tishni past temp bilan boshlab asta-sekin oshirib boradi. Quyonlar o'rtasidagi masofa bir tekis qisqarib boradi, va ikkala quyon finishga bir vaqtda etib kelishadi.

Odatda vaqtli asosiy kadrlar o'rtasidagi oraliq qiymatlarni hisoblash uchun After Effects dasturi chiziqli progressiya yoki chiziqli interpolyatsiyadan foydalanadi. Ko'rsatilgan metod xususiyat qiymatini doimiy tezlik bilan o'zgarishini ta'minlaydi. Ammo biz o'zimiz ham xususiyat qiymati o'zgarishini tezlatishimiz yoki sekinlatishimiz mumkin. Agar interpolyatsiyadan voz kechadigan bo'lsak, unda xususiyat o'zining qiymatini ikkinchi asosiy kadrda etishishgacha saqlaydi.

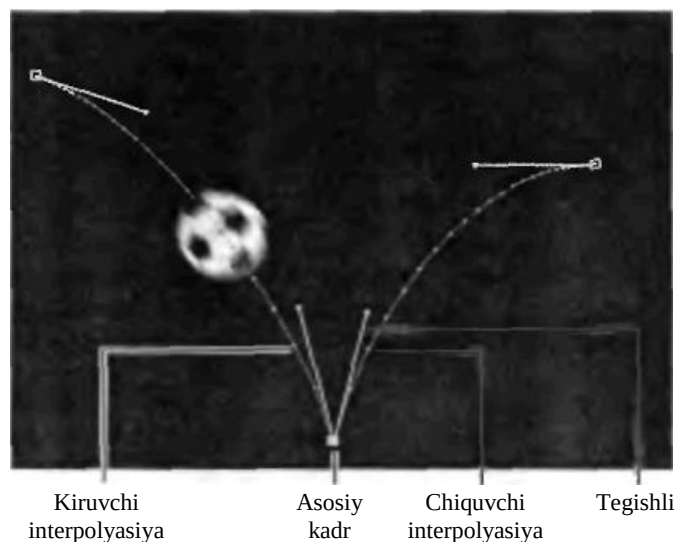


2.33-rasm. Ikkala quyvon uchun ham bir xil asosiy kadrlar belgilangan, ammo interpolyatsiya metodlari har xil

Kiruvchi va chiquvchi interpolyatsiya

Interpolyatsiya asosiy kadrlar o'rtasidagi qiymatlar xususiyatini belgilasa-da, aynan shu asosiy kadrlardan interpolyatsiya turlari boshlanishini unutmashlik lozim. Interpolyatsiya turlari asosiy kadrgacha va asosiy kadrda keyingi xususiyat qiymati sifatida belgilanadi, ya'ni kiruvchi va chiquvchi interpolyatsiya. Shunday ekan, ikkita asosiy kadrlar o'rtasidagi qiymat birinchi kadrda chiquvchi va ikkinchi kadrda kiruvchi interpolyatsiyani belgilaydi. Yaxshiroq tushunish uchun geometrik tushunchalar bilan qiyoslab o'tamiz. Shakl konturining yo'naltiruvchi chiziqlarini bog'lovchi nuqtalar kontur shaklini belgilaydi, hamda asosiy kadrlarga tegishli ravishda kadrgacha va kadrda keyingi trayektoriyani belgilaydi (2.34-rasm).

Vaqtli interpolyatsiya shuningdek asosiy kadrgacha va asosiy kadrda keyin xususiyatni o'zgartirish chastotasiga ta'sir ko'rsatadi. Tezlik grafigiga yoki bog'lovchi nuqtalar xususiyati qiymati harakat trayektoriyasiga tegishli ravishda funkcionallashadi. Ammo grafikalarining tashqi ko'rinishi har doim ham fazoviy trayektoriyaga tegishli bo'lmaydi, ularni sozlash va interpretasiyalash bir munta qiyin bajariladi.



2.34-rasm. Asosiy kadrlar bilan berilgan harakat trayektoriyasi kiruvchi va chiquvchi interpolatsiyani, shuningdek trayektoriya shaklini belgilaydi

Nazorat savollari:

1. After Effects dasturida interpolatsiya metodidan qanday maqsadda foydalaniladi?
2. Interpolatsiyalashning qanday metodilari mavjud?
3. Fazoviy va vaqtli interpolatsiya bir-biridan nimasi bilan farqlanadi?
4. After Effects dasturida interpolatsiya nimani belgilaydi?
5. Fazoviy interpolatsiya qanday trayektoriya bo'yicha harakatni ta'minlaydi?
6. Kiruvchi va chiquvchi interpolatsiyani tavsiflang.