

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

**MUHAMMAD AL-XOPAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI**

“Himoyaga ruxsat etildi”
“Dasturiy injiniringi”
kafedrası mudiri _____
prof. N.Uteuliev
« ____ » _____ 2019y

**Xaridorlar uchun namunaviy va ipoteka uylarini 3D modelini
ifodalovchi interaktiv web sayt yaratish
mavzusida**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi

Imzo

J.Akmonov

Rahbar

Imzo

J.Kudaybergenov

Taqrizchi

Imzo

NUKUS – 2019

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
I BOB. 3D MODELLASHTIRISHNING RIVOJLANISH TARIXI.....	6
1.1. 3D-modellashtirishning qisqacha tavsifi	6
1.2. 3D modellashtirish qo'llaniladigan sohalar	9
1.3. 3D vizuallashtirish texnologiyalari.....	15
II BOB. 3D MODELLASHTIRISH FOYDALANILADIGAN DASTURIY TIZIMLAR ..	18
2.1. 3D modellashtirish dasturlari tahlili	18
2.2. Mashhur vizualizator dasturlar tahlili.....	27
III BOB. ILOVANI LOYIHALASH VA ISHLAB CHIQISH.....	31
3.1. Bootstrap freymvorki yordamida sayt shablonini ishlab chiqish	31
3.2. PHP dasturlash tili va uning imkoniyatlari.....	34
3.3. MySQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi	45
3.4. PHP va MySQLda so'rovlar bilan ishlash.....	49
XULOSA	54
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	55

KIRISH

Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish hamda fuqarolik jamiyatini shakllantirish sharoitida fuqarolar o'zini o'zi boshqarish organlarining joylarda fuqarolar tomonidan qo'yilayotgan zarur masalalarni, yoshlarni ma'naviy-axloqiy tarbiyalash, ijtimoiy sohaning samarali faoliyat yuritishi, jamoat xavfsizligi va huquq-tartibotni ta'minlash masalalarini hal qilishdagi roli ortib bormoqda.

O'zbekistonning iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida yuqori natijalarga erishishi, jahon iqtisodiy tizimida to'laqonli sheriklik o'rnini egallab borishi, inson faoliyatining barcha jabhalarida zamonaviy axborot texnologiyalaridan yuqori darajada foydalanish ko'lamlari qanday bo'lishiga hamda bu texnologiyalar ijtimoiy mehnat samaradorligini oshishida qanday rol o'ynashiga bog'liq.

Fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari ishlarini muvofiqlashtirish bo'yicha bir qator qonun hujjatlari qabul qilinmoqda. Jumladan, 1992-yil 12-sentyabrdagi "Respublika «Mahalla» xayriya jamg'armasini tashkil etish to'g'risida"gi 472-sonli Farmoni, 1999-yil 13-yanvardagi "Aholini aniq yo'naltirilgan ijtimoiy madad bilan ta'minlashda fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari rolini oshirish to'g'risida"gi 2177-sonli Farmoni, 2004-yil 7-dekabrdagi "Fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlarida diniy ma'rifiy va 'manaviy-axloqiy tarbiya masalalari bo'yicha maslahatchi lavozimlarida ishlovchi ayollarni ijtimoiy muhofaza qilishni kuchaytirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 3521-sonli Farmoni, 2012-yil 9-iyuldagi "Fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari xodimlari mehnatini rag'batlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi 4451-sonli Farmoni, 2013-yil 10-oktyabrdagi "Fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish bo'yicha o'quv kurslarini tashkil etish to'g'risida"gi 2050-sonli Qarori, 2017-yil 3-fevraldagi "Mahalla institutini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 4944-sonli Farmonlarini keltirib o'tish mumkin.

Ishning maqsadi, fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish markazi dasturiy ta'minotini ishlab chiqisho hamda muassasa faoliyati samaradorligini oshirishdan iborat.

Ishning muhimligi va dolzarbligi ushbu dasturiy ta'minot fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish markaz dasturiy ta'minoti markazda faoliyat yuritayotgan xodimlar hamda markazda ta'lim oluvhci mahalla faollarining ishini avtomatlashtirish, ularning samaradorligini oshirish va markaz faoliyati bilan tanishish hamda markazga taaluqli ma'lumotlarni internet orqali tanishish va yuklab olish imkoniyatini yaratib beradi.

Mazkur bitiruv malakaviy ishi kirish, 3 bob, xulosa va foydalangan adabiyotlarlarda tashkil topgan. Shuningdek bitiruv malakaviy ishida 17 ta rasmdan foydalanildi.

Birinchi bobda Respublikasida fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari va institutlarining faoliyati haqida to'xtalib o'tildi.

Ikkinchi bobda Respublikasida fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari hisoblanadigan "Fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari faoliyatini muvofiqlashtirish bo'yicha Respublika kengashi" hamda " O'zbekiston Respublikasi «Mahalla» xayriya jamoat fondi "ning rasmiy saytlari qiyosiy tahlil qilindi.

Uchinchi bobda "Fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari xodimlarining" malakasini oshirish markazi dasturiy ta'minotini ishlab chiqish uchun foydalanadigan zamovaniy texnologiyalar, markaz ishini avtomatlashtirishda foydalanilgan ma'lumotlar bazasi strukturasi, jadvallari hamda zamonaviy dasturlash tillari haqida to'xtalib o'tildi.

Xulosa qilib aytgan, ushbu bitiruv malakaviy ishida ko'rib chiqilgan dasturiy ta'minotdan foydalangan holda fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish markazi faoliyatini avtomatlashtirishga hamda xodimlarning ish samaradorligini oshirishga yordam beradi..

I BOB. 3D MODELLASHTIRISHNING RIVOJLANISH TARIXI

1.1. 3D-modellashtirishning qisqacha tavsifi

Hozirgi kunda zamonaviy dunyo to'xtovsiz rivojlanish yo'lidan bormoqda. Yangiliklarni har bir sohada ko'rishimiz mumkin. Foydalanadigan telefonimiz dizaynidan boshlab to osmono'par binolar qurilishlarida duch kelishimiz mumkin. Bularning barchasi inson tomonidan yangi sohalarni o'rganishga va yangiliklar yaratishga turtki bo'lmoqda. Oldin foydalanilgan modellashtirishning 2D-usuli hozirda o'z dolzarbligini yo'qotib, uning o'rniga modellashtirishning 3D-usuli kirib kelmoqda.

Modellashtirishning 2D-usulining kamchiliklari sifatida quyidagilarni sanab o'tish mumkin. Bular:

1. Oddiy analiz qilish imkoniyatining cheklanganligi. 2D-rasm obyekt yoki konstruksiya haqida batafsil ma'lumot beradi. Lekin, boshqa obyektlar bilan o'zaro munosabatlarini to'liq ochib bera olmaydi;
2. Tekshirish imkoniyatining cheklanganligi. 2D-rasmda tasvirlangan obyekt loyihasini tekshirish ko'p vaqt talab qiladi. Bundan tashqari, loyihaning chizmalari tekshirishni bir muncha murakkablashtirishga olib keladi.
3. Fizik modellar. 1-punktdan kelib chiqib loyihalovchilar obyektning to'liq tahlilini amalga oshirish uchun uning fizik modelini ishlab chiqishga majbur bo'lishadi.
4. Chizmadagi ma'lum bir obyektning aniq hajmi real hayotda bir-birlariga mos kelmaslik holatlari ko'p kuzatiladi.

3D-modellashtirish nima?

3D-modellashtirish obyektlarning uch o'lchamli ko'rinishi yaratish va uni keyinchalik foydalanish uchun yaratiladi. 3D-model xali yaratilmagan biror-bir obyektga asos bo'lishi yoki mavjud obyektning nusxasini taqdim qilishi mumkin. 3D-model sifatida hayotimizda uchraydigan turli obyektlar bo'lishi mumkin. Masalan, ko'tarma kran, mikroto'lqinli pech yoki biror-bir bolaning o'yinchog'ini

ham obyekt sifatida tanlab olishimiz va uning 3D-modelini yaratishimiz mumkin bo'ladi.

Obyektlarning 3D-modelini yaratish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

- 1) Modellash (matematik bazani yaratish);
- 2) Qatlamlash (obyekt xususiyatlarini kiritish);
- 3) Dinamikni simulyatsiya qilish;
- 4) Rendering (proyeksiyali loyihalash);

5) Birlashtirish (yakuniy bosqich, ushbu bosqichda yuqorida nomlari keltirilgan barcha ishlar biriktiriladi).

3D-grafika qayerlarda foydalaniladi?

3D-grafika asosan kino, televideniya, bosmaxonalarda, qurilish sohasida va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Zamonaviy 3D-grafika bilan ishlovchi dasturlar yordamida yaratilgan obyektning 3D-rasmini oddiy ko'z bilan haqiqiyqisidan ajrata olmay qolishingiz ham mumkin. Yuqori darajada tayyorlangan taqdimotlarni investorlarga, hamkorlarga yoki haridorlarga namoyish qilish orqali obyekt yoki xizmatni afzalliklarini to'liq ochib berish mumkin.

Obyektning 3D-modelini loyihasini yaratish quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi. Bular:

- Qurilish kompaniyasi rahbari o'z haridorlariga qurilayotgan obyektning 3D-grafika ko'rinishida taqdim qilish orqali haridorlarga obyektning afzalliklarini to'liq tasvirlab berishi mumkin.
- Ko'rgazma zallari boshqaruvchilari yangi qurilgan binoning imkoniyatlarini ijarachilarga tushuntirib berish uchun binoning 3D-modelini buyurtma qilishadi.
- Reklama agentligi xodimi biror-bir maxsulot yoki tovarni 3D-grafikada taqdim qilish orqali uni samaradorligini tasvirlab berishi mumkin.

Hozirgi kunda 3D-modellashtirish quyidagi sohalarda juda keng va samarali foydalanib kelinmoqda. Bular:

1) Turli yangi qahramonlar obrazlarini yaratish. Asosan multfilmlar va yangi o'yinlar yaratishda keng qo'llaniladi.

2) Inshootni 3D-vizallashtirish. Bo'lajak obyektning barcha afzalliklarini tasvirlash uchun asosan qurilish kompaniyalari tomonidan keng qo'llaniladi.

3) Turli buyumlarning 3D-modellari. Asosan yangi maxsulotni to'liq tasvirlash uchun asosan reklama agentliklar va dizaynerlik guruhlar tomonidan keng qo'llaniladi.

4) Reklama va marketing. Ko'pincha reklama agentliklari maxsulotni ommaga taqdim qilish va uni reklama qilishning o'zgacha yo'llarini topishga harakat qilishadi. Hozirda biror-bir xizmatni taqdim qilishda 3D-grafika uning ajralmas qismi hisoblanadi. Bu orqali reklama agentliklari xaridorlarga o'zgacha ta'surot qoldirishga harakat qilishadi.

5) Antiqa zebu-ziynatlarni yaratish. Professional rassomlar o'z mahsulotining antiqa va takrorlanmas bo'lishi uchun maxsus dasturlardan foydalanadi.

6) Ishlab chiqarish sohasi. Zamonaviy ishlab chiqarishni kompaniya maxsulotini modellashtirishsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Korxonda ishlab chiqariladigan har bir detal oldindan yaratilgan 3D-modelga asoslanga holda ishlab chiqiladi.

7) Sog'liqni saqlash sohasi. Asosan turli jarrohlik operatsiyalarni bajarishdan oldin shifokorlar o'z bemorlariga jarayon qanday kechishini 3D-grafikada tasvirlab tushuntirishadi va natija qanday bo'lishini ko'rsatishadi.

3D-modellashtirish, animatsiya va obyektlarni vizallashtirish zamonaviy dunyoning ajralmas qismiga aylanib bormoqda va turli zamonaviy biznes-jarayonlarining muvaffaqiyatli amalga oshirilishini ta'minlab bermoqda.

3D-modellashtirishning afzalliklari

3D-modellashtirishning afzalliklariga quyidagilarni keltirish mumkin. Bular:

- Ikki o'lchamli ko'rinishga qaraganda turli maxsulotlarni to'laqlik bilan ko'rinishi;
- Qo'shimcha fizik model yaratishdan voz kechish imkoniyati;

- Turli chizmalar va maketlarning sifatli ko'rinishi. Bunda real vaqt tizimida haridor fikriga qarab uni o'zgartirish mumkin.
- Funksionallik. 3D-modelni turli dasturlar va qurilmalarda foydalanish imkoniyati.
- Modelni tahrirlash imkoniyati. Chizmalarga juda tez va sifatli o'zgartirish kiritish mumkin.

1.2. 3D modellash tirish qo'llaniladigan sohalar

Zamonaviy kompyuter qurilmalari va ularning dasturiy ta'minotining kuchayishiga bog'liq tarzda 3D texnologiyalar qo'llaniladigan turli yangi sohalar paydo bo'lib bormoqda. Masalan:

- Kinomatografiya;
- Kompyuter o'yinlari;
- Ilm-fan;
- Vizuallashtirish;
- Animatsiya;
- Reklama;
- va hokazolar.

Misol tariqasida, ilm-fanda 3D vizuallashtirish texnologiyasi asosan inson ko'zi bilan ko'rib bo'lmaydigan turli jarayonlarni tasvirlash uchun qo'llaniladi. Lekin, eng keng tarqalgan soha va mediaindustriya hisoblanadi.

Vizuallashtirish

Bizga ma'lumki ko'pchilik odamlar vizuallashtiruvchi hisoblanadi. Sababi, tabiat bizga eshitish va ko'rish kabi xisssiyotlarni bergani tufayli, biz ko'p narsalarni real vaqt rejimidan chiqqandan keyin ham vizuallashtirish orqali tasavvur qila olamiz. Turli chizmalar yordamida yangi quriladigan bino, yangi tezyurar avtomobil yoki eski avtomobilni ommaga taqdim qilishda aynan vizuallashtirishdan foydalaniladi. Vizuallashtirish foydalanish sohalariga qarab ikkiga bo'linadi. Bular:

- fotorealistik vizuallashtirish;
- qisman vizuallashtirish.

Fotorealistik vizallashtirish - bunda eng so'nggi kompyuter grafikasi yutuqlaridan foydalangan holda vizallashtirilgan obyekt rasmga olingan nusxasidan umuman farq qilmasligi zarur bo'ladi. Fotorealistik rasmlarni yaratish uchun dizaynerlar quyidagi vositalar kerak bo'ladi. Bular:

- *Global yorug'lik berish vositasi* - ushbu vositada turli 3D modellashirish foydalanish mumkin bo'lgan algoritmlar mavjud bo'lib, masalan, yorug'lik nurlarini paydo qilish, bulutlar, tutunlar, olov, olov effekti va hokazolarni keltirish mumkin. Ushbu global yorug'lik berish vositlarining barchasi diffuse interreflection (diffuzli akslantirish) va specular reflections (ko'zguli akslantirish). Yorug'likning diffuzli akslantirilishida notekis yuzaga tushayotgan yorug'lik nuri yuzadan qaytib boshqa yuzalarga tushish orqali ularni yoritadi. Ko'zguli akslantirishda esa tekis yuza bo'yicha akslantirish nazarda tutiladi. Tabiatdan ma'lumki oyna yoki ko'l yorug'lik qanday burchak ostida tushsa, shunday burchak ostida uni qaytaradi. Fizikada buni "akslantirish qonuni" deb atashadi. Global akslantirishning asosiy maqsadi bu sahnaning xoxlagan joyida yorug'likning bir me'yorda bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Agarda biror-bir rasmda global akslantirishdan foydalanilmasa u o'zining realligini yo'qotadi. Rasm tekis va notabiiy ko'rinadi. Global akslantirishda uchun ishlab chiqilgan ko'pchilik algoritmlar asosan ikki metod asosida ishlaydi. Bular: nurlarni nazorat qilish metodi va shaffoflik metodlaridir. Ushbu ikki metodning o'z afzalliklari va kamchiliklari bor. Bundan tashqari ikki metodning qo'shmasi gibrid metodlar ham mavjud va uning effekti ancha samarali hisoblanadi.

- *Anti-Aliasing Filters (yumshatishga qarshi filtr)* - dastlab yumshatishga qarshi filtr bu takrorlanmas namunaning nusxasi bo'lib, agarda shu ma'lumot qayta va qayta ishlatilsa rasm qirralarida va chegaralarida buzilishlar sodir bo'lishi mumkin. Bu muammo asosan asosiy rasmning o'lchami kichraytirilgan holatlarda ko'p uchraydi.
- *Kengaytirilgan dinamik diapozonli rasm yaratish (High Dynamic Range Image - HDRI)* - inson ko'zi yorug'likning birdaniga o'zgaradigan muhitlarda juda

yaxshi moslasha oladi. U yorug' qaytaruvchi milliondan ortiq detallarni tanishi mumkin. Quyosh nuri oddiy sham nuridan ancha kuchli bo'lsa, bir muhitdan ikkinchisiga o'tishda inson ko'zi muammo bilan juda yaxshi hal qila oladi. Moslashuvning shu turi orqali biz qorong'u xonadagi shamni ham dengiz bo'yidagi yorug'lik chiziqlarini ham payqay oladi. Oddiy kamera esa bunday muhitning birdaniga o'zgarishiga inson ko'zidek juda tez moslasha olmaydi.

Hozirgi kunda, kengaytirilgan dinamik diapozonli rasm asosan 3D modellash tirishda qo'llaniladi va yuqori sifatli rasmlar olish imkonini beradi.

HDR rasmlar turli ekspozitsiyadagi bir nechta rasmlar ketma-ketligi asosida yaratish mumkin. Ular bir nuqtadan qo'zg'almagan holda bajarilgan bo'lishi kerak.

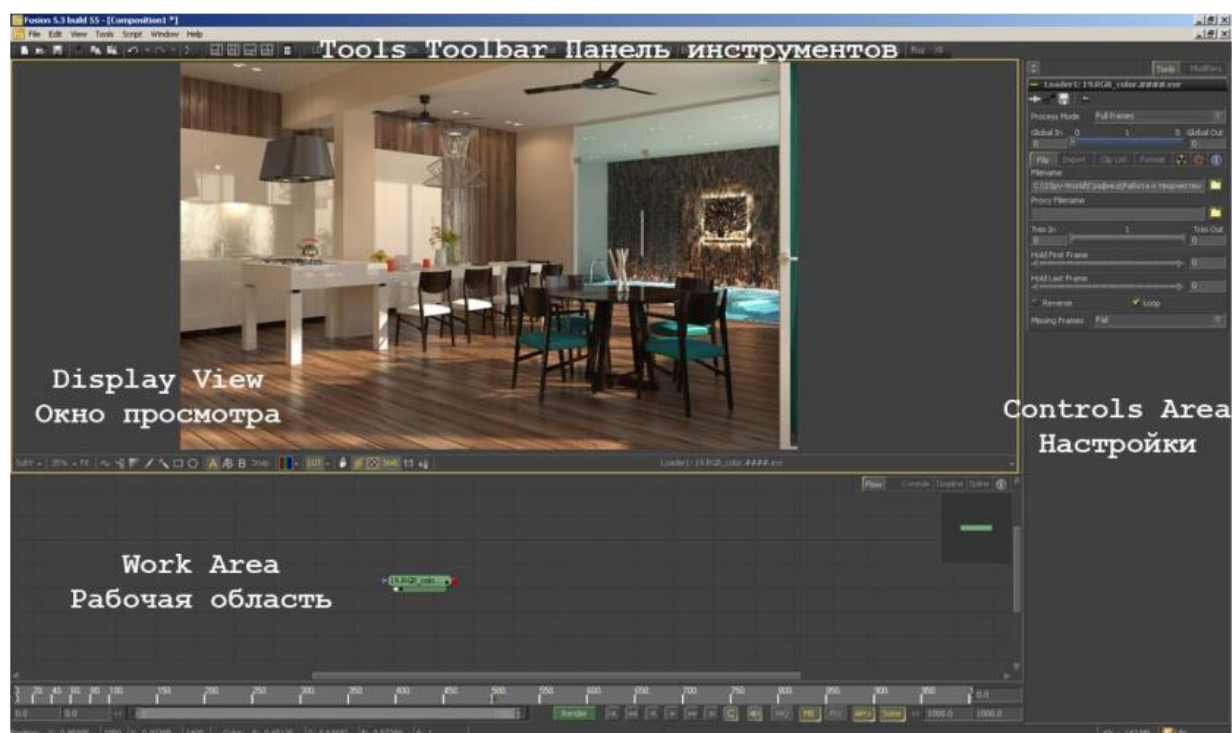
- *Yorug'lantirish* - yorug'lantirishning turi bo'lib, bular asosiy rang, to'ldiruvchi rang va kontrli rang bo'lib bo'linadi. Bundan tashqari, yuqoridagilarning o'zi ham ikkiga bo'linadi. Bular: qattiq rang va yumshoq rang. Sovuq va issiq ranglarga ajratilishi mumkin. Ushbu parametrlarning barchasi yorug'lantirishga ta'sir qilishi mumkin. Fotorealistik rasmlar yaratishda ushbu metodlarning barchasidan foydalanish talab etiladi. Aks holda, ko'zlangan maqsaddagidek rasmga ega bo'lmay qolish mumkin.

Qatlamli vizuallashtirish

Rasmni maksimal egiluvchan va sozlanuvchan qilish uchun asosan qatlamli vizuallashtirishdan foydalaniladi. Uning ishlash tamoyili quyidagicha bo'ladi. Rasm rendering qilgan vaqtda hamma qatlamlar ketma-ket rendering qilishni boshlaydi. Masalan:

- Yorug'lantirish qatlami;
- Global yorug'lantirish qatlami;
- Akslantirish qatlami;
- Oldindan belgilangan qatlam;
- O'zi nur tarqatuvchi materiallar qatlami;
- DOF effektini olish qatlami;
- Ambient Occlusion qatlami.

Ushbu qatlamlarni sozlash orqali fotorealistik rasmga ega bo'lish mumkin bo'ladi. O'zining egiluvchanligi hisobidan bir rasmning turli natijadagi ko'rinishlariga ega bo'lish mumkin. Rasmni keyinchalik o'zgartirish uchun hozirda juda ko'plam dastur to'plamlari mavjud. Bularning orasida eng mashhuri albatta, Adobe kompaniyasining Photoshop paketidir. Undandan ko'proq imkoniyatlarga va funksiyalarga egalari - Blackmagic Design Fusion va Nuke.



9-rasm. Blackmagic Design Fusion dastur interfeysi

Kompyuter o'yinlari

Kompyuter o'yinlari hozirgi kunda 3D modellashtirish qo'llanilayotgan eng mashhur yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Birinchi yaratilgan kompyuter o'yinlari 2D ko'rinishda bo'lgan edi. Yaratilgan o'yin qahramonlari X va Y o'qlari bo'ylab harakatlana olishar edi. Bundan personajlarni harakatga keltirish uchun uning oyoqlarini alohida chizish, turli vaqtlar orasida ushbu kadrlarni qo'yish talab qilinardi.

Zamonaviy kompyuterlarning kuchli qurilmalari, dasturiy ta'minoti va albatta, zamonaviy uch o'lchamli modellashtirish yordamida hozirda yangi yo'nalishdagi kompyuter o'yinlari yaratildi. Bu esa erkin foydalanuvchilar yoki kompyuter o'yinchilar safining kengayishiga olib kelmoqda.

Animatsiya

Uch o'lchamli grafika keng qo'llaniladigan yana bir soha bu multiplaksion animatsiya hisoblanadi. Hozirgi kunda uch o'lchamli animatsiya yaratish bo'yicha bir nechta metodologiyalar mavjud. Bular:

- *Asosiy kadrlar asosida animatsiya.* Ushbu animatsiya metodologiyasining ishlash tamoyili quyidagicha ko'rinishda. Animator dasturdagi vaqt shkalasida asosiy kadrlarni joylashtiradi. Bunda kadrlar turli holatlarda va xususiyatlarga ega bo'ladi. Vaqt shkalasi harakatlanishi tufayli kadrlar animatsiya ko'rinishida hakatlana boshlaydi. Ushbu asnoda nafaqat personaj yoki obyekt, materiallar va teksturalar ham harakatlanishi mumkin. Bundan tashqari, yana bir asosiy vositalardan biri bu animatsiyadagi yorug'lik manbai hisoblanadi.
- *Harakatning yozilishi.* Animatsiyani o'tkazish maxsus kastyumlar va datchiklar bilan jihozlangan aktyorlar yoki obyekt yordamida amalga oshiriladi. Ushbu datchiklar aktyorning barcha harakatlarini eslab qoladi va virtual muhitga to'laqonli o'tkazish imkonini beradi. Ushbu metod yordamida aktyorning yuz tuzilish va mimikasi ham o'tkaziladi. Aktyordagi datchiklar huddi shariklarga o'xshaydi, ushbu datchiklarni esa maxsus kameralar to'liq yozib oladi.
- *Taomilli animatsiya.* Ushbu animatsiya qisman yoki to'liq ravishda kompyuter tomonidan hisoblanadi. Uning quyidagi turlari mavjud:
 - ◆ Qattiq jismlarning fizik harakati simulyatsiyasi;
 - ◆ Suyuqlik, gaz yoki qismlarni harakat imitatsiyasi;
 - ◆ Yumshoq jismlar(soch, mato) harakat imitatsiyasi;
 - ◆ Tashqi omil ta'sirida ierarxik strukturaga ega aloqalarni hisoblash;
 - ◆ Personaj harakatini avtonom hisoblash.
- *Figurali (shape) animatsiya.* Inglizga shape (figura) so'zidan kelib chiqqan. Ushbu yo'nalishda yaxshi qilingan animatsiya foydalanuvchini birdaniga paydo bo'luvchi va birdan yo'q bo'lib ketuvchi harakatlari bilan hayron qoldirishi mumkin.

- *Dasturlanuvchi animatsiya.* Yana bir mashhur va samarali animatsiya yo'nalishlaridan biri bu dasturlanuvchi animatsiya hisoblanadi. Animatsiyalarni dasturlovchi turli dasturlash tillari bo'lib, ushbu dasturlash tillari yordamida obyektни harakatlantirish, uning xususiyat berish va holatlarini boshqarish mumkin. Eng mashhur dasturlash tillari bular:
 - ◆ JavaScript - brauzerda ishlovchi dasturlash tili;
 - ◆ Action Script - Flash dasturlar bilan ishlovchi dasturlash tili.

Kino ishlab chiqarish sanoati

Hozirgi kunda kino ishlab chiqarish sanoatini turli animatsion effektlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Bu global sahna bo'ladimi yoki kichik bir bino bo'ladimi barchasi ma'lum bir yo'nalishda animatsiyadan foydalaniladi. Hozirgin kunda zamonaviy kino sanoatining asosiy maqsadi reallikga maksimal darajada yaqin bo'lgan kino qahramonlar va muhitni yaratishdan iborat. Bunday takrorlanmas effektlarga ega bo'lish uchun asosan yashil va ko'k ranglardan foydalaniladi.

Birinchi marta kompyuter grafikasi 1973 yilda olingan "Yovvoyi G'arb" filmida foydalanilgan. 1970-yilning o'rtalarida juda ko'plab mashhur filmlarda uch o'lchamli grafikadan foydalanildi. Bularga misol tariqasida, "Yulduzlar jangi", "Kelajakga qaytib", "Begona", "Terminator" va boshqa filmlarni keltirish mumkin.

"Yura davri parki" filmida (1993 yil) birinchi marta CGI texnologiyasi yordamida murakkab sahnalarni suratga olishda kaskadyorlardan voz kechildi. Bundan tashqari, aynan ushbu filmda ananaviy suratga olish va CGI texnologiyasi bir vaqtda ishlatila boshlandi. Kompyuter grafikasi eng ko'p qo'llanilgan va eng kassabop film sifatida Ginnes redordlar kitobiga kirgan film bu James Kameronning "Avatar" kino kartinasi hisoblanadi. Kinoda kompyuter grafikasidan foydalanish sahnalari quyidagi rasmda keltirilgan.



10-rasm. Kinoda kompyuter grafikasi qo'llanilgan sahnalar

1.3. 3D vizuallashtirish texnologiyalari

Hozirgi kunda faoliyat olib borayotgan har qanday yirik qurilish kompaniyasi o'z loyihalarini amalga oshirishdan oldin albatta 3D vizuallashtirish texnologiyalaridan foydalanadi. Ushbu texnologiya zamonaviy qurilishning ajralmas qismi hisoblanadi va qurilayotgan obyektни maksimal darajada reallikka yaqin qilib loyihalash imkonini beradi. Professional vizuallashtirish texnologiyalari yordamida buyurtmachiga o'z fikrini maksimal darajada aniq va tushunarli qilib yetkazib berish imkonini beradi. Bundan tashqari, turli darajadagi murakkab obyektlarni loyihalashda ham keng qo'llaniladi. Obyektlarga misol sifatida:

- turli yo'nalishlarga mo'ljallangan inshootlar (ishlab chiqarish, yashash uylari, dam olish maskanlaridagi binolar va hokazalar);
- yashash joyi, mehmonxonalar interyeri;
- binolarda foydalaniladigan mebellar va predmetlar;
- turli zebu-ziynat maxsulotlari;

- avtomobillar, ularning ayrtim detallari va mexanizmlari;
- transport vositalari va hokazolar.

Yangi axborot muhitida biror-bir bino yoki inshootni uning qurilishi boshlanmasdan oldin to'laqonli ko'rish va zarur holatlarda kerakli o'zgartirishlarni kiritish imkonini beradi. Ushbu texnologiyaning boshqa afzalliklariga soxa mutaxxassislari quyidagilarni keltirishadi. Bular:

- modelning hajmdorligi va yuqori aniqligi;
- joyida bo'lish effekti orqali bo'lajak binoga qo'l tekkizish imkonini berishi;
- masshtablik orqali nafaqat bo'lajak inshootni, bundan tashqari uning atrofidagi landshatni ham loyihalash imkonini berishi;
- turli darajadagi murakkab masalalarni joyida tezkor xal qilish imkoniyati;
- natija sifatida maksimal darajada real obyektga yaqin bo'lgan fotorealistik vizallashtirish paydo bo'lishi;
- 3D vizallashtirish va modellashtirish texnologiyalari yuqori bo'lmagan narxi;
- rasmni oson tahrirlash tizimi, vaqtni va pulni tejash imkonini beradi.

Bulardan tashqari, ko'chmas mulk obyektlarining sifatli vizallashtirish orqali ushbu obyektlarni turli ob-havo sharoitlarida ko'rish va ularni maksimal darajada reallikga yaqin qilish imkoniyatini beradi. Muvaffaqiyatli qilingan vizallashtirish orqali binoning narxi va xizmatiga ham ta'sir qiladi. Sababi, oddiy buyurtmachi loyihaning chizgilariga emas, balkim uning ko'rinishiga katta e'tibor beradi.

3D modellashtirishdan farqli ravishda vizallashtirishni amalga oshirish uchun 3 model zarur bo'ladi. Bular:

1) Obyektni modellashtirish. Ushbu bosqichda modelning geometriyasi, proporsiyalari kiritiladi. Ushbu jarayon yuqorida 3 model ichida eng murakkabi bo'lib, inson tomonidan qo'lda bajarilgan uchun juda ko'p vaqt va kuch talab qiladi. Natija sifatida esa bo'lajak obyekt o'zining aniq o'lchamlariga ega bo'ladi.

2) Modelni teksturalash. Loyihadagi geometrik obyektlar yakunda qanday ko'rinishda bo'lishi aynan ushbu modellashtirish bosqichida amalga oshiriladi.

Loyihaning to'liq tasvirlanishiga rang, fakturlar, shaffoflik, rasm va boshqa vositalar yordam beradi.

3) Vizallashtirishning yakuniy bosqichi - obyektни rendering qilish orqali uni real muhitga integratsiya qilinadi. Masalan, yashash manzili atrofıdagi qo'shimcha inshootlari bilan tasvirlanadi. Tabiiy yorug'lik berish orqali uni haqiqiy rasm ko'rinishiga keltirish mumkin bo'ladi.

II BOB. 3D MODELLASHTIRISH FOYDALANILADIGAN DASTURIY TIZIMLAR

2.1. 3D modellash dasturlari tahlili

Hozirgi kunda 3D o'lchamdagi sahnalar bilan ishlovchi turli dasturlar to'plamlari mavjud. Ko'pchilik dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilar bir vaqtning o'zida 3D modellash bilan ishlovchi professional, yengilroq va murakkabroq variantdagi dasturlar to'plamlarini taqdim qiladi. Bundan tashqari, bepul dasturlar paketlari ham mavjud. Eng mashhur 3D dasturlar quyidagilardir:

- Autodesk 3D studio MAX;
- Autodesk Maya;
- Cinema 4D;
- Houdini;
- Softimage;
- LightWave;
- Blender

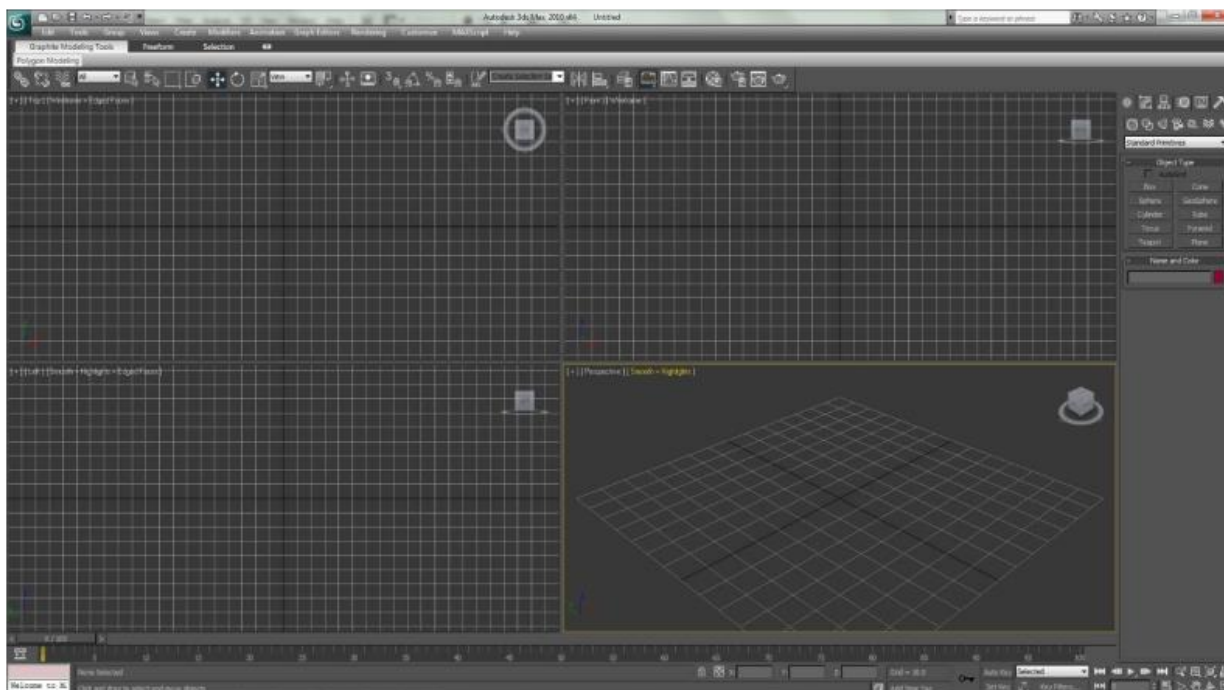
Ushbu dasturlar orasidagi farq unchalik katta emas. Lekin, dastur to'plamlari bir-birlarida uchramaydigan turli algoritmlarga ega hisoblanadi.

Autodesk 3D studio MAX

Autodesk 3D studio MAX - Autodesk kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan professional 3D grafika va animatsiyalar bilan ishlovchi to'laqonli dasturiy ta'minot tizimi. Multimedia sohasida faoliyat olib boruvchi rassomlar va dizaynerlar uchun eng so'nggi zamonaviy vositalarga egaligi bilan raqobatchilaridan ajralib turadi. Windows va Windows NT amaliyot tizimlarida ishlaydi. 2014 yilning martida 17.0 versiyasi Autodesk 3ds Max 2015 nomi ostida taqdim qilindi. C# dasturlash tilida yozilgan va DevExpress(Developer Express) kutubxonasidan foydalanadi.

Autodesk 3ds Max ikki litsenziyalik versiyalarda taqdim qilingan bo'lib, bular talaba versiyasi - bepul (lekin, Autodesk saytidan ro'yxatdan o'tish talab etiladi) to'liq versiyasi bo'lib, ushbu versiyani foyda olish maqsadida foydalanish

taqiqlanadi. Ikkinchi versiyasi esa dasturning to'liq(kommersiyalik) ko'rinishi 3900 evrodan sotiladi. Quyidagi rasmda dasturning to'liq ko'rinishi tasvirlangan.



1-rasm. 3ds Max dasturi interfeysi

Ushbu dasturning imkoniyatlari juda keng bo'lib, bularning barchasi dastur murakkab va yengilroq tizimlari uchun birdek dastur imkoniyatlarini kengaytiruvchi plaginlarga egaligi bilan sharxlanadi.

Eng mashhur va keng qo'llaniladiganlari:

- FumeFX - olov, tutun va olov ko'rinishlarini ifodalovchi effektlar to'plami;
- Phoenix FD - Chaos Group tomonidan ishlab chiqilgan FumeFX plaginining analogi. Olov va tutun effektlarini yaratish uchun foydalaniladi;
- Dream Scape - turli landshaftlar, tog'lar, osmon, atmosfera hodisalari va boshqa effektlarni jamlagan plagin;
- AfterBurn - bulut, olov, portlash va boshqa hodisalar effektini jamlagan plagin;

- GrowFX - turli ko'rinishdagi o'simliklar: palmalardan tortib oq qayin daraxtigacha daraxt turlari mavjud. Ushbu plugin yordamida yaratilgan har bir daraxtga alohida animatsiya berish mumkin.

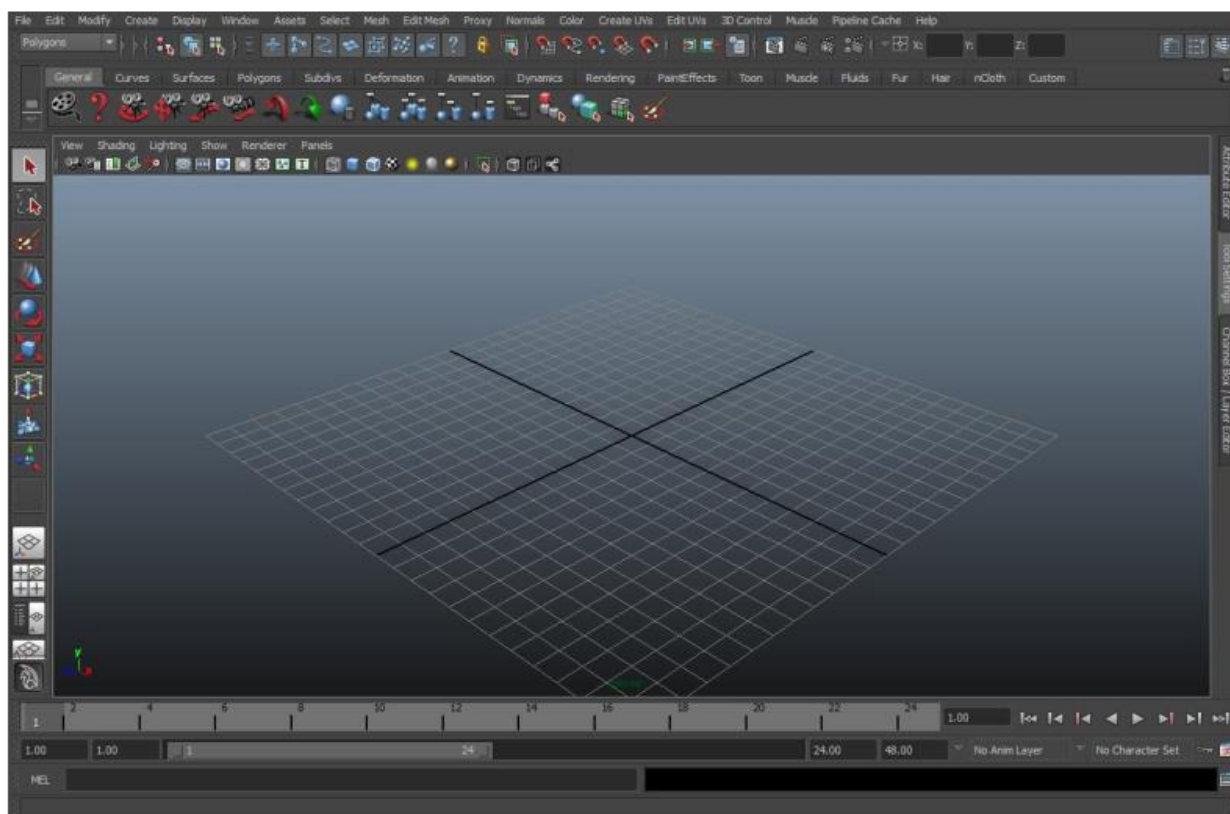
Autodesk Maya

Autodesk Maya - uch o'lchamli grafika va animatsiyalar bilan ishlovchi yana bir dasturiy ta'mino tizimi hisoblanadi. Hozirgin kunda kino va televideniya sohasida juda keng qo'llanilib kelinmoqda.

Dastlab OC Irix (SGI platformasi) uchun ishlab chiqilgan. Keyinchalik, Linux, Microsoft va Mac OS amaliyot tizimlariga moslashtirilgan. Hozirgin kunda 32 va 64 razryadli turlari mavjud. Eng so'nggi dastur to'plamlari asosan 64 razryadli tizimlar uchun ishlab chiqilmoqda.

Ushbu dasturning oldingi versiyalari dunyo mashhur film qahramonlarini yaratishda keng qo'llanilgan va kino san'atida o'zining muqim o'rniga ega bo'ldi. Ushbu dastur tomonidan yaratilgan kino qahramonlariga quyidagilarni sanab o'tish mumkin. Bular, Styart Littl, Ko'rinmas odam, Shrek, Valli, Gollum (Uzuklar hukmdori), Xalk, Deyvi Jons(Karib dengizi qaroqchilari) va boshqalarni keltirish mumkin. Bundan tashqari, dastur yordamida "Masha va ayiq", "Janubiy Park", "So'nggi fantaziya: Ruhlar ichkarida" kabi multseriallar ishlab chiqilgan.

Maya dasturiy ta'minotidan foydalanuvchi eng mashhur kino akademiylardan biri bu Amerika kinematografiya san'at va ilm-fan akademiyasini keltirish mumkin. Shular orasidan Oskar mukofotiga sazovor bo'lganlari, "Matritsa", "Uzuklar hukmdori" trilogiyasi, "O'rgimchak odam - 2", "King-Kong", "Karib dengiz qaroqchilari", "Oltin kompus" filmlarini keltirish mumkin. Bundan tashqari, Oskar tomonidan 2001 yilda ta'sis etilgan "Eng yaxshi animatsion film" nominatsiyasida "Shrek" multfilmi g'olib bo'lgan. Bundan tashqari, "Zveropolis" multfilmidagi bosh qahramonlar ham aynan ushbu dasturda yaratilgan. 2-rasmda dastur interfeysi keltirilgan.



2-rasm. Autodesk Maya dasturi interfeysi

Cinema 4D

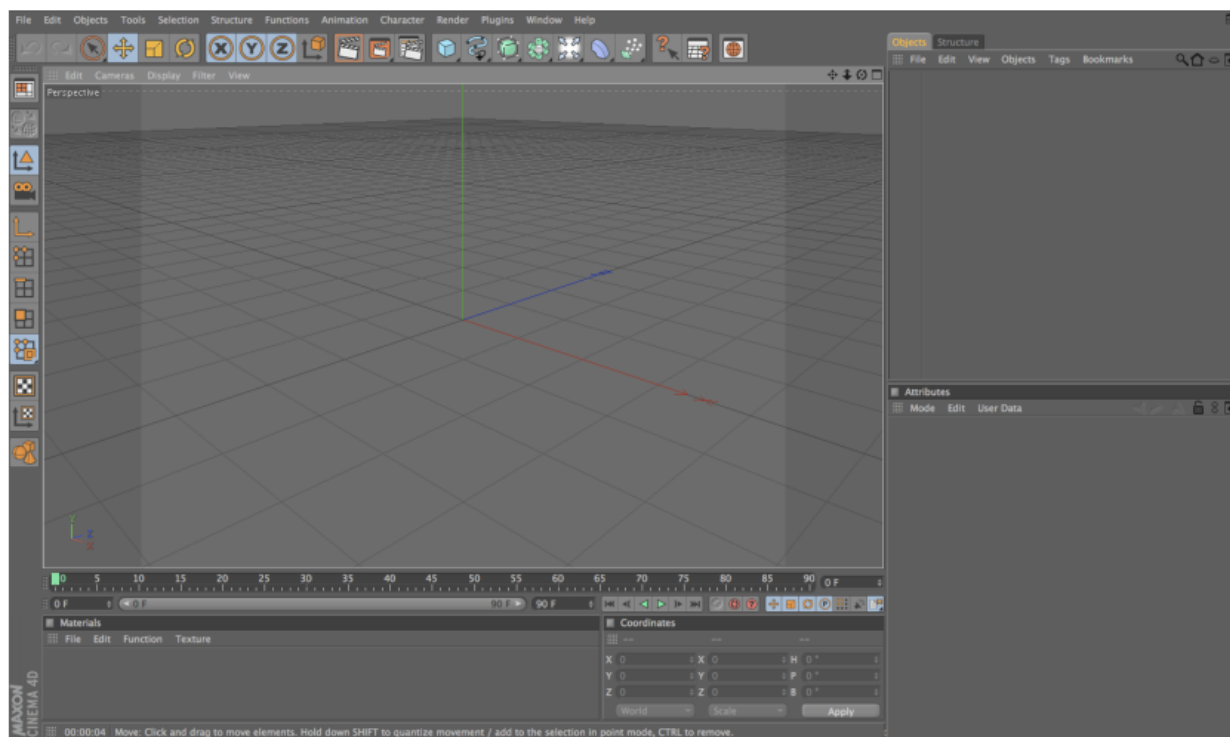
Cinema 4D qisqartmasi C4D bo'lib, Maxon kompaniyasi tomonidan uch o'lchamli grafika va animatsiyalar yaratish uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot tizimi hisoblanadi.

Cinema 4D uch o'lchamli effektlar va obyektlar ustida turli amallar bajarish uchun universal dasturlar kompleksi hisoblanadi. Boshqa dasturlarga qaraganda o'zining qulay interfeysi bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, ushbu dasturning rus tilidagi interfeysi ham mavjud bo'lib, uni Rossiya Federatsiyasi va MDH davlatlari orasida keng tarqalishiga olib kelmoqda.

Ushbu paket yordamida turli murakkab sahnalarni yaratish mumkin. Eng keng foydalaniladigan modullar quyidagilarni keltirish mumkin. Bular:

- Advanced Render - vizual sahnalarni yaratish uchun kengaytirilgan imkoniyatlarga ega modul;
- BodyPaint 3D - UV xaritalari va teksturali xaritalar yaratish moduli;
- Dynamics - qattiq va yumsoq jismlarni simulyatsiya qiluvchi modul;
- HAIR - soch va soch turmaklarini yaratish moduli;

- MOCCA - animatsiyalik personajlar bilan ishlovchi modul;
- MoGraph - obyektlarni animatsiya va generatsiya qilish moduli;
- NET Render - animatsiyani hisoblovchi modul;
- PyroCluster - tutun, chang va boshqa effektlarni yaratish moduli;
- Sketch and Toon - fotorealistik vizual sahnalarni yaratish moduli;
- Thinking Particles - obyekt qismlari bilan ishlovchi modul;



3-rasm. Cinema 4D dasturi interfeysi

Houdini

Houdini - uch o'lchamli grafika bilan ishlash uchun yaratilgan professional paket bo'lib, Side Effects Software kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan. Ushbu paketning boshqa raqobatchilaridan asosiy farqi, bu vizual dasturlash muhitidir. Ko'pchilik holatlarda, foydalanuvchi operatorning grafik ko'rinishi bilan ishlashiga to'g'ri keladi. Ushbu operatorlar uchburchak ko'rinishida dasturning kirish va chiqish joylarida joylashadi. Chiqish operatorlarini boshqa bir kirish operatoriga bog'lash orqali ular orasida ma'lumot almashish kanalini tashkil etish mumkin. Operatorlar orasida munosabatlar graflar ko'rinishida tasvirlanadi. Yuqorida aytib o'tilgan operatorlarga misol sifatida quyidagi rasmda keltirilgan.



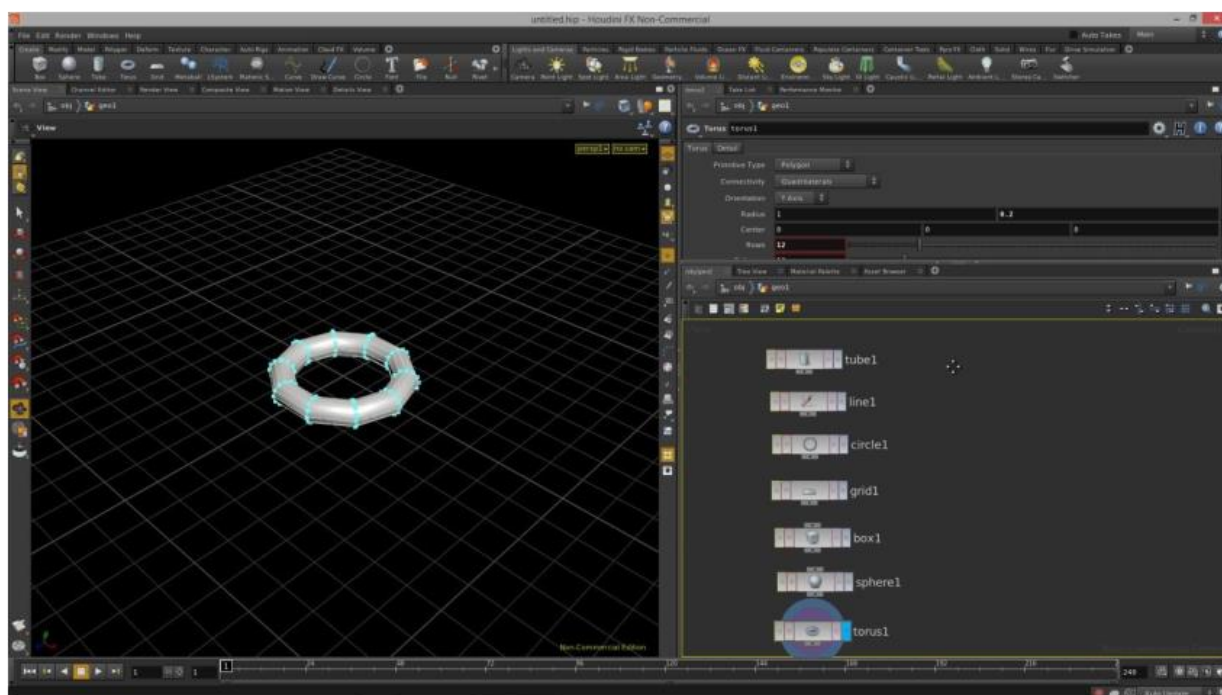
4-rasm. Graflar strukturasiga misol

Dasturning asosiy imkoniyatlari sifatida quyidagilarni keltirish mumkin.

Bular:

- **Modellashtirish:**
 - Geometrik obyektlar to'plamlari;
 - Poligol modellashtirish;
 - Splaynlar;
 - Metabollar;
 - Geometrik obyektlarni guruhlash;
 - Qismlar;
 - Voksellar;
- **Animatsiya:**
 - Kalit kadrlarga asoslangan;
 - Kalit kadrlarni tahrirlash;
 - Personajli animatsiya;
- **Fizik modellashtirish - fizik munosabatlarni hisoblash:**
 - Qattiq va yumsoq jismlar;
 - Bog'langan jismlar;

- Sochlar;
- Gaz va suyuqliklarning fizik holatlarini vizuallashtirish;
- Yoritish:
 - Yoritish manbalarining katta to'plami;
 - Yoritish sheyderlari;
 - Yorug'likning fizik xususiyatlari hisoblash;
- Materillar va sheyderlar;
- Ovoz elementlari - Houdini ovoz elementlari bilan ishlashni ta'minlovchi vositalar majmuiga ega.
- Rendering:
 - Qulay strukturalangan rendering;
 - Vizuallashtirishning turli vositalarini qo'llab-quvvatlash;
 - Asosiy grafik formatlarni qo'llab-quvvatlovchi tizim;
 - Tarmoqli rendering;
 - Ma'lum bir geometrik guruhga tegishli bo'lgan manbalarni yoritish tizimi.



5-rasm. Houdini interfeysi

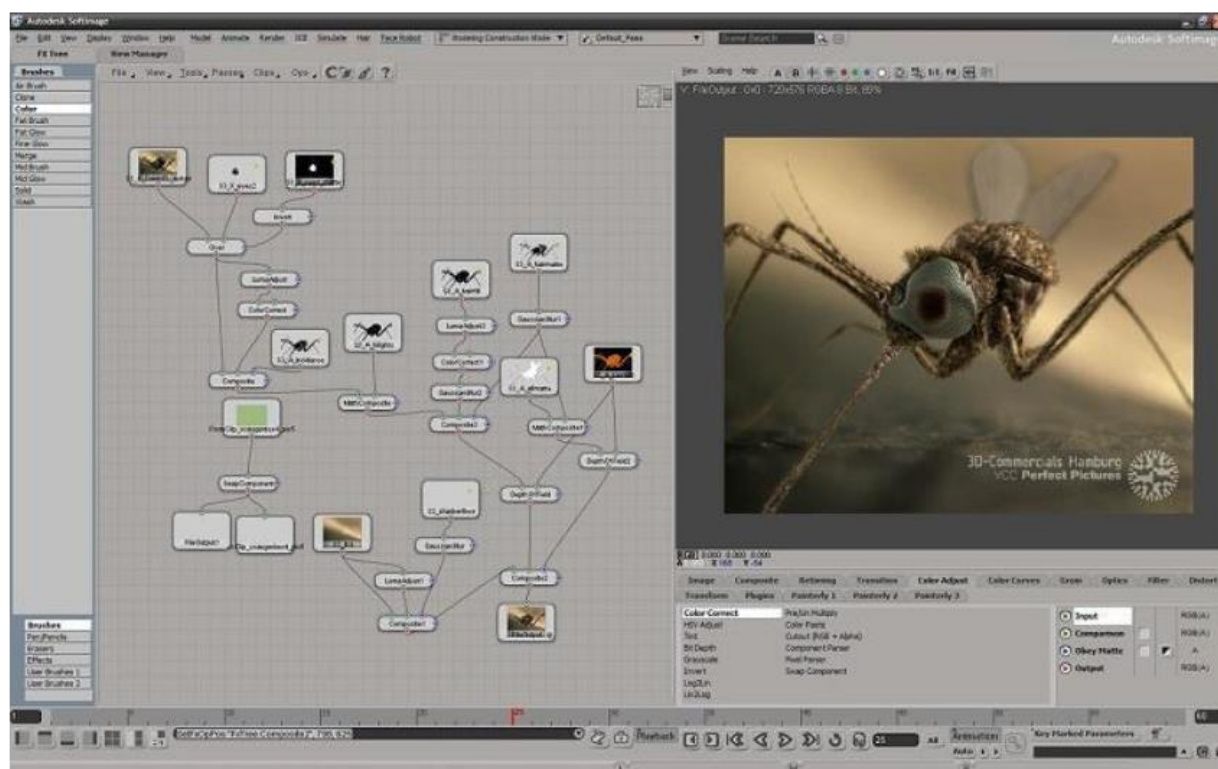
Autodesk softimage

Softimage - kino, televideniya va o'yinlar uchun 3D animatsiyalar, vizual effektlar va qahramonlarini yaratish dasturi hisoblanadi.

Softimage animatsiyalar yaratish uchun eng yaxshi tizimlardan biri hisoblanadi. ICE (Interactive Creative Environment - vizual dasturlash platformasi) tizimi tufayli pakte dasturchilar va dizaynerlarga juda keng imkoniyatlar, yuqori tezlik va sifatni ta'minlay oladi. Dastur imkoniyatlari:

- ICE muhitida modellashtirish imkoniyatlari;
- Fizika va dinamik qismlar;
- Chiziqli emas animatsiyalar;
- Autodesk Face Root yuz animatsiyalari vositalari;
- o'rnatilgan MentalRay;

2008 yilda Autodesk kompaniyasi Softimageni 35 mln dollar evaziga sotib oldi. 2015 yilda Autodesk bundan bu yog'iga Softimage dasturi sotilmasligini va uni moliyalashtirish to'xtatilgani e'lon qildi. Shu asnoda u o'zining eng mashhur raqibini o'yindan chiqarib yubordi.



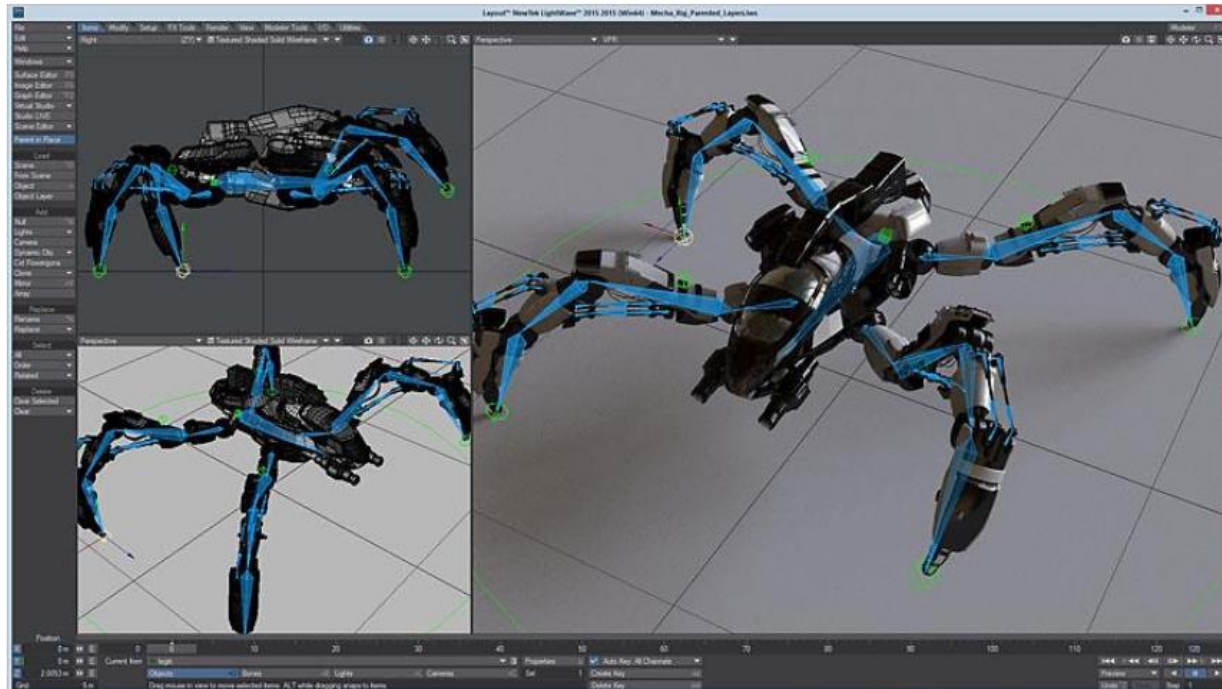
6-rasm. Softimage dastur interfeysi

LightWave

LightWave 3D - NewNek kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan 3D animatsiyalar va vizual effektlar bilan ishlovchi dastur hisoblanadi. Asosan kino va televideniya sohasida keng qo'llaniladi.

LightWave 2015 paket dasturchilarga juda keng imkoniyatlarni taqdim qiladi. Jumladan, dinamik modellashtirish, personajli animatsiya, obyekt va o'yinlarni loyihalash uchun vizual effektlar to'plamiga ega. Dastur imkoniyatlari:

- Tushunarli ikkilik interfeys (modeler va layout);
- Kuchli modellashtirish tizimi;
- Rivojlangan animatsiyalar tizimi;
- Qismlar tizimi;
- Personajlar yaratish tizimi;
- Samarador rendering;
- Interaktiv samarador vorislik tizimi(Interactive Dynamic Parenting);
- Bullet Dynamics tizimi.

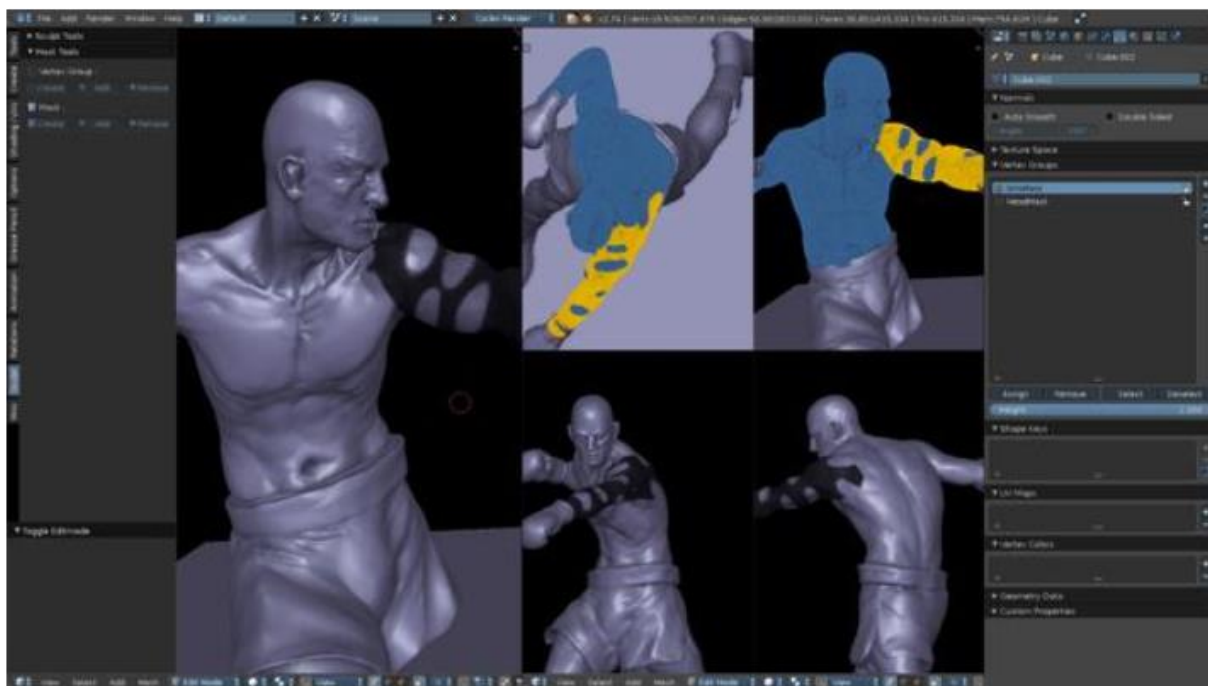


7-rasm. LightWave 3D dasturi interfeysi

Blender

Blender - 3D animatsiyalar bilan ishlovchi bepul dasturlar to'plami bo'lib, hech bir jabhada pullik raqobatchilardan kam emas. Blender dasturida 3D modellash, animatsiya, o'yinlar yaratish va vizual effektlar ustida ishlash uchun vositalar mavjud. 3D animatsiyalar bilan ishlovchi pullik dasturlarga munosib raqobatchi hisoblanadi. Blender Foundation loyihasi tufayli tizim juda tez va barqaror rivojlanmoqda. Dastur imkoniyatlari:

- Poligol modellash va splaynlar;
- Qismlar tizimi;
- Qattiq va yumshoq jismlar dinamikasi;
- Skeletli animatsiya;
- O'rnatilgan rendering tizimi;
- Video tahrirlash tizimi;
- Game Blender dasturi orqali o'yinlar yaratish tizimi.



8-rasm. Blender dasturi interfeysi

2.2. Mashhur vizualizator dasturlar tahlili

Uch o'lchamli modellash sohasi nafaqat ko'plab dasturiy ta'minot tizimlaridan tashqari turli boshqa ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqilgan

vizualizatorlarga ham ega hisoblanadi. Boshqa vizualizatorlar dasturiy ta'minot tizimiga o'rnatilgan vizualizator dasturlari yoki pluginlaridan bir muncha ustunliklarga ega hisoblanadi. Shu sababli, ko'pchilik dasturlar ularni o'z dasturiy ta'minot tizimlariga yoniga dastur yoki plugin sifatida o'rnatishadi. Hozirgi kunda quyidagi nomlari keltirilgan vizualizatorlar eng mashhurlari va krossplatformalilari hisoblanadi. Bular:

- Chaos Group V-Ray;
- Cebas finalRender;
- Maxwell Render.

Chaos Group V-Ray

V-Ray - Bolgariyaning Chaos Group kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan rendering (rasmlarni vizuallashtirish) tizimi hisoblanadi. V-Rayning birinchi beta versiyasi 2000-yilda paydo bo'lgan.

Hozirda V-Ray quyidagi dasturlarda asosiy plugin sifatida qo'llaniladi. Bular, Autodesk 3ds Max, Cinema 4D, SketchUp, Rhino, TrueSpace7.5, Autodesk Maya. Bundan tashqari, Standalone, Blender dasturlarida alohida modul sifatida o'rnatilib foydalaniladi.

V-Ray - reytrstrli rendering tizimi bo'lib, o'zida global yorug'lantirishga ega bir nechta algoritmlarga egadir. Bular:

- Light Cache;
- Photon Map(foton xaritasi);
- Irradiance Map;
- Brute Force (QMC).

Biror-bir obyektga global yorug'lik berayotganda yoki akslantirish effektini bajarayotganda qo'llash mumkin bo'lgan bir nechta algoritmlarga ega hisoblanadi. X-Ray o'zining ko'plab vositalar to'plami va samaradorligi bilan ko'pchilik dasturiy ta'minot tizimlari hamda studiyalar tomonidan keng qo'llanilib kelinmoqda. V-Rayning asosiy afzalliklari:

- Bir nechta kompyuterlarda parallel ravishda rendering qilish tizimiga ega (Distributive rendering);

- Tezkor sozlash tizimiga ega bo'lib, qisqa vaqt ichida sifatli rasmlarga ega bo'lish imkonin beradi;
- O'z funksional to'plamlarida juda ko'plab materiallar to'plamiga ega bo'lib, turli obyektlarga xos bo'lgan xususiyatlarni imitatsiya qilish imkonini beradi;
- 3ds Maxga turli utilitalar va teksturalarni o'rnatib, uning sahna ko'rinishida ishlash tezligi va samaradorligini oshiradi;
- O'zining maxsus Render elementlariga ega bo'lib, avtomatik tarzda eng so'nggi versiyalarga yangilanib boradi.

V-Ray 2.0, V-Ray RT versiyalari 3ds Maxning asosiy plugin sifatida dastur bilan o'rnatiladi. Real vaqt tizimida renderdan foydalanilganda, V-Ray RT qisman sozlamalarni oddiy V-Raydan oladi, lekin hisoblashlarni bajarish uchun o'z algoritmidan foydalanadi. V-Ray RT hisoblashlarni mikroprotsessor yoki video karta yordamida bajarishi mumkin.

Cebas finalRender

finalRender - germaniyaning Cebas kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan rendering yoki vizualizator dastur hisoblanadi. Maxon, Cinema 4D, Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya dasturlarida o'rnatilgan modul sifatida qo'llaniladi.

Vizualizator sahna yoki sahnadagi obyektни yoritishda “foton” deb nomlanuvchi texnologiyadan foydalanadi. Aynan ushbu texnologiyada foydalaniladigan algoritm yordamida rasm sifatini eng yuqori cho'qqiga olib chiqadi. Yorug'lantirish algoritmlari ichida Monte-Carlo, Quazi-Monte-Carlo, RayTrace metodlari mavjud. Vizualizator quyidagi hodisalarni real vaqt tizimida bajarish imkonini beradi. Bular, global yorug'lantirish (Global Illumination), kaustika (Caustic), hajmli yorug'lantirish (Volume Ligh). Standart yorug'lik manbalari va asosiy muhit materiallari bilan ham yaxshi ishlashadi. Ammo, asosan o'zining yorug'lik, material va sheyder manbalaridan keng foydalanadi. Dastur bilan birga tayyor modullar ham biriktirib yuboriladi. Bular:

- Metall - metal yuzasini imitatsiya qilish;
- CarPaint - Metallic rangli avtomobil rangini imitatsiya qilish;

- CD-disk - kompakt-disk yuzasini imitatsiya qilish;
- X-Ray - rentgen rasmlarni imitatsiya qilish va boshqalar.

Dastur o'zining yorug'lik manbalariga ega bo'lib, rasmlar uchun tabiiy yorug'lik nuqtalarini yaratish imkonini beradi. Bundan tashqari, asosiy yorug'lik manbai sifatida sahnadagi biror-bir geometrik obyektни tanlash va sozlash imkoni mavjud.

Maxwell Render

Maxwell Render - Next Limit Technologies kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan vizulizator dasturi hisoblanadi. Birinchi versiyasi 2004 yilda taqdim qilingan. Dastur global yorug'lantirishda MLT(Metropolis light transport) algoritmidan foydalanadi.

Maxwell Render fizik paradigma qo'llanilgan birinchi rendering tizimi hisoblanadi. Tizimning asosi sifatida yorug'likni normallashtirish uchun matematik tengsizliklardan foydalaniladi. Shu sababli, yorug'lantirish ko'p hollarda ancha samarali amalga oshiriladi.

III BOB. ILOVANI LOYIHALASH VA ISHLAB CHIQISH

3.1. Bootstrap freymvorki yordamida sayt shablonini ishlab chiqish

Bootstrap – bu so'nggi yillari turli veb qoshimchalar va saytlar ishlab chiqishda dasturchilar tomonidan keng foydalanib kelinayotgan freymvorklardan biri hisoblanadi. Uni shuningdek **Twitter Bootstrap** deb ham atashgan. Ushbu freymvorkni saytga bog'lash va biriktirish orqali dasturchi quyidagi imkoniyatlarga ega bo'ladi. Bular, tipografiya uchun HTML va CSSda tayyorlangan turli shablonlar, veb formalar, tugmalar, metkalar, navigatsiya bloklar va veb-interfeys uchun zarur bo'ladiga qo'shimcha vositalarga hamda JavaScript kutubxonasiga ega bo'ladi.

Hozirgi kunda ishlab chiqilgan barcha zamonaviy turdagi brauzerlar Bootstrap freymvorkini to'liq ko'rinishda qo'llab-quvvatlaydi.

Ushbu freymvork dastlab Twitter kompaniyasi tomonidan Twitter Blueprint nomi ostidagi ichki kutubxona sifatida ishlab chiqilgan. Keyinchalik, uning nomi Bootstrap nomiga o'zgartirilgan. 2011 yil 19 avgustda Bootstrapning birinchi versiyasi foydalanuvchilarga taqdim qilingan.

2012 yil 31 yanvarda Bootstrapning ikkinchi versiyasi taqdim qilingan. Undagi eng kata yangilik 12 kolonkali setka hamda saytning adaptivligi oshirilgani bo'ldi.

2013 yil 19 avgustda Bootstrapning uchinchi versiyasi taqdim qilingan. Ushbu versiyada freymvorkning turli ekranlar uchun adaptivligi oshirildi hamda mobile first konsepsiyasiga o'tish amalga oshirilgan. Endi freymvorkda yozilgan saytlar mobil qurilmalarda ham birdek ishlay boshladi.

2014 yil 29 oktyabrda Bootstrapning to'rtinchi versiyasi ustida ishlar boshlab yuborilgan. 2015 yil 19 avgustda birinchi alfa versiyasi taqdim qilingan. 2017 yil 10 avgustda birinchi beta versiyasi taqdim qilingan. 2017 yil 19 oktyabrda ikkinchi beta versiya taqdim qilingan. 2018 yil 18 yanvarda Bootstrap 4 ning to'liq versiyasi foydalanuvchilarga taqdim qilingan.

Bootstrapning asosiy vositlari sifatida quyidagilarni keltirib o'tish mumkin.
Bular:

- **Setkalar** – oldindan o'lchamlari berilgan kolonkalar to'plami bo'lib, ushbu kolonkalarni saytning strukturasini ishlab chiqishda foydalanish mumkin.
- **Shablonlar** – fiksirlangan yoki moslashuvchan hujjat shablони.
- **Tipografika** – saytda foydalanilgan shriftlar ta'riflangan bo'limi, shriftlar uchun alohida klasslar ishlab chiqilgan. Masalan, kod, maqola va h.k.
- **Media** – saytda joylashtirilgan video va fotolarni boshqarish imkonini beradi.
- **Jadvallar** – jadvallarni sozlash bo'limi, bunda jadvallarga oldindan yozilgan turli stillar yordamida ishlov berish imkoniyati mavjud.
- **Formalar** – formalar va ular bilan sodir bo'lishi mumkin bo'lgan ayrim hodisalar ustida ishlash imkonini beradi.
- **Navigatsiya** – tablar, menyu, vkladkalar, sahifalar va vositlar paneli ustida ishlash imkonini beradi.
- **Alertlar** – dialog oynalari, turli xil yo'riqnomalar va suzuvchi oynalar ustida turli amallarni bajarish imkonini beradi.

Bootstrapni yuklab olish. Bootstrapdan o'rganishdan oldin, ushbu freymvorkni o'z veb-serverimizga o'rnatishimiz lozim bo'ladi. Bootstrapni o'zining rasmiy <http://getbootstrap.com> sayti orqali yuklab olish mumkin. Biz bootstrapning **bootstrap-3.3.5** versiyasidan foydalandik.

Bootstrapni o'rnatish. Bootstrapni yuklab olgandan keyin freymvorkni o'zimiz yaratayotgan saytga ulash jarayonini ko'rib chiqamiz. Bootstrapni internetdan yuklab olgandan keyin u arxiv ko'rinishidagi kompyuterga saqlanadi. Uni arxiv dasturi yordamida arxivdan chiqarib olamiz. Ushbu arxivda joylashgan papkalarining umumiy tavsifi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

Bootstrap-3.3.5

- **css:**
 - `bootstrap.css`
- **fonts:**
 - `glyphicons-halflings-regular.eot`
 - `glyphicons-halflings-regular.svg`
 - `glyphicons-halflings-regular.ttf`

- glyphs-halflings-regular.woff
- glyphs-halflings-regular.woff2
- js:
 - bootstrap.min.js
 - jquery.min.js

1-misol. Yuqorida arxivdan chiqarilgan papka ichida index.html faylini yaratamiz. Aynan ushbu fayl saytning bosh sahifasi hisoblanadi. Shu sababli, unga bootstrapda mavjud css va javascript fayllarni biriktiramiz. Sahifa kodi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi. Kod:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>Birinchi misol</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/bootstrap.css">
</head>
<body>
  <h1>Salom, Bootstrap!</h1>
  <p>Bootstrapdan foydalanish juda qulay ekan.</p>
  <script type="text/javascript"
src="js/bootstrap.min.js"></script>
  <script type="text/javascript"
src="js/jquery.min.js"></script>
</body>
</html>
```

Natija:



Salom, Bootstrap!

Bootstrapdan foydalanish juda qulay ekan.

2-misol. Ushbu freymvorkda yaratilgan veb saytlar barcha qurilmalarda birdek barqaror ishlashi uchun ushbu uch qator kodni <head></head> kodlaria orasiga qo'shib qo'yish zarur bo'ladi. Kod:

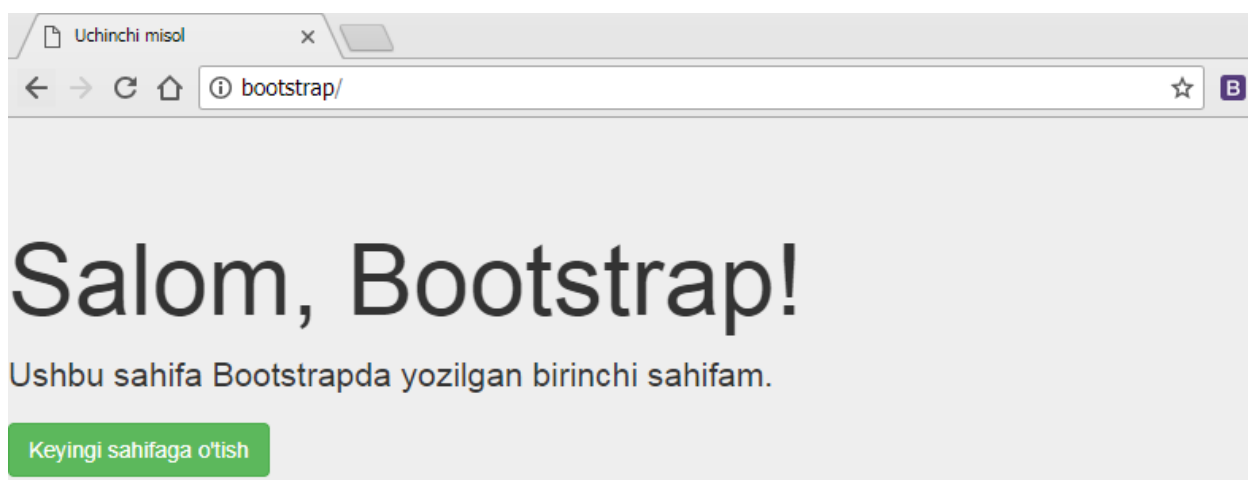
```
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">
```

3-misol. Bootstrapdan foydalanish uchun zarur bo'ladigan barcha fayllarni sahifaga biriktirib olgandan keyin freymvorkning o'zi bilan ishlashni boshlaymiz.

Freymvorkni o'rganishni ushbu oddiy kodni terishdan boshlaymiz. Ushbu kod `<body></body>` teglari orasiga kiritilishi lozim. Kod:

```
<div class="jumbotron">
  <h1>Salom, Bootstrap!</h1>
  <p>Ushbu sahifa Bootstrapda yozilgan birinchi
sahifam.</p>
  <div class="btn-group">
    <button type="button" class="btn btn-success">
      Keyingi sahifaga o'tish
    </button>
  </div>
</div>
```

Natija:



3.2. PHP dasturlash tili va uning imkoniyatlari

PHP (HyperText Preprocessor) tarixi 1995 yilda Rasmus Lerdorf Perl dasturlash tilida o'z saytiga tashrif buyuruvchi foydalanuvchilar sonini tahlilini bajaruvchi dastur yozish bilan boshlangan. Keyinchalik, ushbu dastur kodiga talab ortib bordi va Lerdorf o'zi ishlanmasini Personal Home Page deb nomladi va bepul yuklashga taqdim qilgan.

Barcha dasturlash tillaridagi bo'lgani kabu ushbu dasturlash tilida ham turli kamchiliklar uchray boshlagan. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish va yangi qo'shimchalarni kiritish maqsadida, Lerdorf paketning C dasturlash tilida yozilgan yangi paketini taqdim qilgan. Paketning ushbu versiyasi u PHP/FI (Personal Home Page / Forms Interpreter) deb nomlagan. Keyinchalik bu paket PHP 2.0 deb dasturchilar tomonidan foydalana boshlandi. Aynan PHP 2.0 versiyasi hozirgi kunda biz foydalanayotgan PHPga juda ham o'xshash edi.

1997 yili PHP loyihasiga Ziv Suravskiy hamda Endi Gutmanslar a'zo bo'lishgan. Ular PHP 2.0 kodlarini mukammal o'rganish orqali undagi juda ko'plab kamchiliklar va xatoliklarga guvoh bo'lishdi hamda ushbu aniqlangan kamchiliklarni R.Lerdorf bilan birga bartaraf etishdi. Keyinchalik, ushbu dasturchilar tomonidan PHP ning yangilangan PHP 3 versiyasi taqdim qilindi.

Keyinchalik, yuqorida nomlari keltirilgan dasturchilar guruhi tomonidan PHP 4, PHP 5, PHP 6 va PHP 7 kabi versiyalari ishlab chiqildi. Dasturlash tilining paydo bo'lgan yangi versiyalarida oldingi versiyada kamchiliklar barataraf etilib va dasturlash tiliga yangi imkoniyatlar qo'shilib boraverdi. Ushbu jarayon hozirgi kungacha ham davom etib kelmoqda. Hozirgi kunda ushbu dasturlash tili veb dasturchilar tomonidan juda keng foydalanib kelinmoqda.

Dinamik ko'rinishda o'z-o'zini qayta ishlovchi veb saytlar ishlab dasturchilar aynan ushbu dasturlash tilidan foydalanishadi. Ushbu tildan foydalanish uchun sizning kompyuteringizga virtual server (OpenServer, XAMPP, Denwer) o'rnatilgan bo'lishi kerak bo'ladi. PHP dasturlash tilida yaratilgan fayl *.php kengaytmasi bilan saqlash zarur bo'ladi. (* - bu yerda fayl nomi)

PHP dasturlash tilida dasturlashni imkoni boricha tayyor matn tahrirlovchilardan foydalangan maqsadga muvofiq bo'ladi. Masalan, Sublime Text, Bracket yoki Notepad++ kabi matn tahrirlovchilar tavsiya qilinadi.

Biz ushbu saytni ishlab chiqishda Sublime Text matn tahrirlovchi dasturidan foydalanamiz. Dastur yordami hello.php faylini hosil qilamiz va unga barcha dasturlash tillarida bo'lgani kabi "Salom, dunyo!" iborasini kiritish orqali PHP ning veb serverda ishlayotganligini tekshirib ko'ramiz. PHP ning sintaksisi quyidagicha:

```
<?php
    echo "Salom, dunyo!";
?>
```

Yuqorida yozilgan dastur kodini ko'rish uchun biz turli zamonaviy brouzerlardan biridan foydalanib ko'rishimiz mumkin bo'ladi. Misol uchun Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Vivaldi yoki Yandexlardan birini tanlashingiz mumkin. Biz esa Google Chrome brouzeridan foydalanamiz. Natija quyidagicha ekranda paydo bo'ladi.



Salom, dunyo!

3.1-rasm. PHPda yozilgan dastlabki kod

Izohlardan foydalanish. PHP dasturlash tilini o'rganishni endi uning strukturasini o'rganish orqali davom ettiramiz. Dasturchilar tomonidan dastur yozish davomida dasturning turli joylariga o'zlari uchun izohlar va eslatmalar yozib ketish amaliyoti tez-tez uchrab turadi. PHPda ham dasturchi bir vaqtning o'zida ikki xil izohlardan foydalanish imkoniyati mavjud bo'lib, bular bir qator izoh ham ko'p qatorli izoh bo'lib ikkiga bo'linadi.

Bir qatorli izoh asosan dasturchilar dasturda yozilgan biror-bir kod qatorini ishlatmasdan tekshirib ko'rish uchun foydalanishadi. Ushbu izoh quyidagi ko'rinishda e'lon qilinadi:

```
// Bu bir qatorli izohdir
```

Ayrim vaqtlari dastur kodini yozish mobaynida bir nechta qatorli izohlardan foydalanish zarurati paydo bo'lib qoladi. Ushbu turdagi izohlar esa quyidagi ko'rinishda e'lon qilinadi.

```
/*  
    Ushbu maydon ko'p qatorli izohga misoldir.  
    Ushbu qatorlarda yozilgan so'zlar dastur ishiga hech  
    qanday xalaqit qilmaydi va interpretator tomonidan  
    interpretatsiya qilinmaydi.  
*/
```

Asosiy sintaksis. PHP dasturlash tili o'rganish uchun juda sodda dasturlash tili hisoblanib, uning iptidosi C va Perl dasturlash tillariga borib taqalsa, intihosi esa Java dasturlash tiliga juda o'xshashdir. PHP da biror-bir operatorning tugallanganligi uning oxiriga ; qo'yish orqali amalga oshiriladi. Masalan:

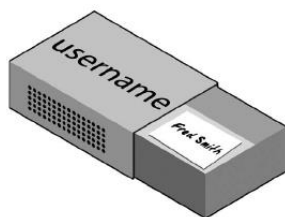
```
$x += 10;
```

PHP da ishlash davomida dasturchilar yo'l qo'yadigan eng ko'p xatoliklardan biri aynan (;) unutib qoldirish hisoblanadi. Dastur tuzish davomida (;) qoldirib ketish xatoligi sintaksis deb yuritiladi. Ushbu xatolikni interpretator (Parse error) kalit so'zi orqali ko'rsatib beradi.

\$ belgisi. Ushbu belgi turli dasturlash tillarida turli amallarni bajaradi. Lekin, PHP (\$) belgisi dastur kodida e’lon qilinayotgan har bir o’zgaruvchi oldiga qo’yilishi belgilab qo’yilgan. Aynan ushbu belgi yordamida PHP interpretatori dastur kodlari orasidan o’zgaruvchilarni ajratib oladi va ushbu o’zgaruvchilarni dasturning keying qismlarida foydalanishda davom etadi. Quyida PHPda turli toifadagi o’zgaruvchilarning e’lon qilinishi keltirib o’tilgan.

```
<?php
    $mycounter      = 1;
    $mystring       = "Hello";
    $myarray        = array("One", "Two", "Three")
?>
```

O’zgaruvchilar. PHPda o’zgaruvchilarni yaxshiroq tasavvur qilish va tushunish uchun ularni gugurt qutilariga qiyoslash mumkin. Masalan, gugurt qutisining yuqori qismiga uning nomi yoziladi va uning ichida bitta gugurt yoki gugurtlar saqlanishi mumkin. Yuqoridagi misolga o’xshab PHPdagi o’zgaruvchilar turli toifadagi ma’lumotlarni saqlashi mumkin.



Quyidagi misolda \$username o’zgaruvchisi e’lon qilingan va ushbu o’zgaruvchi o’zida Shaxram G’iyasov nomini saqlashini ko’rishimiz mumkin.

```
$username = "Shaxram G'iyasov";
```

Bu yerda “” belgisi bu yerdagi o’zgaruvchi satr toifasidagi o’zgaruvchi ekanligini anglatadi. Misol:

```
<?php
    $username = "Shaxram G'iyasov";
    echo $username;
    echo "<br>";
    $current_user = $username;
    echo $current_user;
?>
```

Natija:



3.2-rasm. String toifasidagi o’zgaruvchining e’lon qilinishi

Butun va haqiqiy toifadagi o'zgaruvchilar. PHPda o'zgaruvchilar nafaqat satr ko'rinishdagi ma'lumotlarni balki butun va haqiqiy toifada berilgan sonlarni ham saqlash imkoniyatiga ega hisoblanadi. Ular quyidagi ko'rinishda amalga oshiriladi. Misol:

```
<?php
    $butun = 10;
        echo "Butun toifadagi o'zgaruvchi: ";
        echo $butun;
        echo "<br>";
    $haqiqiy = 15.6;
        echo "Haqiqiy toifadagi o'zgaruvchi: ";
        echo $haqiqiy;
?>
```

Natija:

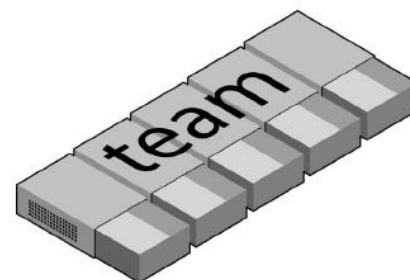


Butun toifadagi o'zgaruvchi: 10
Haqiqiy toifadagi o'zgaruvchi: 15.6

3.2-rasm. Butun va haqiqiy toifadagi o'zgaruvchilarning e'lon qilinishi

Massivlar. PHPda massivlarni bir-biriga birlashtirilgan gugurt qutilari ko'rinishida tasavvur qilish mumkin. Masalan, bizga bir jamoada to'p suruvchi beshta futbolchining ismlarini \$team massiviga saqlash talab qilinsin. Ushbu holat gugurt qutilari bilan quyidagi ko'rinishda tasvirlanadi. PHPda esa ushbu rasm quyidagi kodga ega bo'ladi:

```
<?php
    $team = array("Mirjalol Qosimov", "Odil Ahmedov", "Vitaliy
    Denisov", "Mixail An", "Sardor Rashidov" );
?>
```



PHPda ham boshqa dasturlash tillariga kabi massivlar 0 indeksidan boshlanadi. Yuqorida keltirilgan futbolchilar murojaat qilish zarur bo'lib qolsa,



\$team[0] yoki \$team[4] deb yozish orqali murojaat qilish mumkin. PHPda faqatgina bir o'lchamli massivlardan foydalanibgina qolmasdan ikki o'lchamli va undanda katta o'lchamdagi massivlar bilan ishlash imkoniyati mavjud. Ko'p o'lchamli massivlarni tasavvur qilish uchun bizga x va 0 lar

o'yinini eslash lozim bo'ladi. Unda ikki o'yinchi x larni vertikal, gorizontaal yoki diagonaliga taxlash zarur bo'ladi. Ushbu 3x3 o'lchamli massiv 3 ta qator va 3 ta ustundan tashkil topgan massivlardan iboratdir. Uni quyidagi rasm orqali ko'z oldimizga keltirishimiz mumkin bo'ladi. Uning PHPda sintaksisi quyidagicha e'lon qilinadi.

```
<?php
    $oxo = array(array('x', ' ', 'x'),
        array('0', '0', 'x'),
        array('x', '0', ' '));
?>
```

Ushbu 3x3 o'lchamli kvadrat matritsaga murojaat qilish \$oxo[i][j] orqali amalga oshiriladi. Bunda i = qator, j = ustunni bildiradi. Murojaat esa \$oxo[1][2] yoki \$oxo[2][2] ko'rinishida amalga oshiriladi.

Operatorlar. PHPda operatorlar bular matematik, satr, mantiqiy va solishtirish amallari kiradi. PHP sintaksisi oddiy matematikaga juda ham o'xshash bo'lib, oddiy matematik amallar kabi ishlaydi. Masalan, quyidagi misolda natija sifatida 8 soni chiqadi. Misol:

```
echo 6 + 2;
```

Arifmetik operatorlar. PHPda arifmetik operatorlar matematika kursidan ma'lum bo'lgan amallarni bajaradi. Ularni quyidagi jadval orqali tasvirlash mumkin.

3.1-jadval. Arifmetik operatorlar

Operatorlar	Operator tavsifi	Operatorga misol
+	Qo'shish	\$i + 1
-	Ayirish	\$i - 6

*	Ko'paytirish	\$i * 15
/	Bo'lish	\$i / 10
%	Qoldiqli bo'lish	\$j % 9
++	Inkrement (birga orttirish)	\$i++
--	Decrement (birga kamayishi)	\$i--

O'zlashtirish operatorlari. Ushbu operatorlar asosan o'zgaruvchilarga biror-qiymatni yoki boshqa bir o'zgaruvchi o'zida saqlab turgan qiymatni qabul qilib olishi uchun ishlatiladi. Ushbu toifadagi eng oddiy operator bu = hisoblanadi. += operatori chap tomonda turgan ifodaga o'ng tomonda turgan ifoda qo'shish amalini bajaradi. Masalan, \$count o'zgaruvchisining boshlang'ich qiymati 5 bo'lsa, u holda:

```
$count + 1;
```

amali bajarilgandan keyin uning qiymati 6 ga teng bo'ladi. Ushbu amalning bajarilishi

```
$count = $count + 1;
```

bilan ekvivalent hisoblanadi.

3.2-jadval. O'zlashtirish operatorlari

Operatorlar	Operatorga misol	Ekvivalent
=	\$j = 15	\$j = 15
+=	\$j += 5	\$j = \$j + 5
-=	\$j -= 3	\$j = \$j - 3
*=	\$j *= 8	\$j = \$j * 8
/=	\$j /= 16	\$j = \$j / 16
.=	\$j .= \$5	\$j = \$j . \$5
%=	\$j %= 4	\$j = \$j % 4

Solishtirish operatori. Ushbu toifadagi operatorlar asosan if() shart operatori yoki sikllar bilan ishlashda keng qo'llaniladi. Uning vazifasi, ikki qiymatni bir-biriga solishtirishdan iborat hisoblanadi.

3.2-jadval. O'zlashtirish operatorlari

Operatorlar	Operatorga ta'rif	Misol
-------------	-------------------	-------

==	Teng	\$j == 4
!=	Teng emas	\$j != 1
>	Katta	\$j > 10
<	Kichik	\$j < -5
>=	Katta yoki teng	\$j >= 18
<=	Kichik yoki teng	\$j <= -20

Mantiqiy operatorlar. Ushbu toifadagi operatorlar bilan ishlashish oldin o'zgina qiyinchiliklarni tug'dirishi mumkin. Lekin, ushbu toifadagi operatorlarni huddi inson so'zlaridek tasavvur qilsak, ushbu operatorlar bilan ishlashish ancha osonlashadi. Masalan, o'zingizga-o'zing shunday deb savol bering: «Agar soat 12 dan o'tgan va 14 dan kichik bo'lsa, tushlik qilish vaqti bo'ldi». Inson tilidagi shunday ibora, PHPda quyidagicha sintaksisga ega bo'ladi.

```
if($soat > 12 && $soat < 14) obed_vaqti();
```

bu toifadagi operatorlarda natija sifatida asosan ikki turdagi qiymat qaytariladi. Bular: TRUE(ro'st) yoki FALSE(yolg'on).

3.3-jadval. Mantikiy operatorlar

Operatorlar	Operatorga ta'rif	Misol
&&	VA	\$j == 4 && \$k == 2
and	VA ning muhimligi past ko'rinishi	\$j == 3 and \$k == 2
 	YOKI	\$j < 5 \$j > 10
or	YOKI ning muhimligi past ko'rinishi	\$j > 5 or \$j > 10
!	EMAS	!(\$j == \$k)
xor	YOKI ning inkori	\$j xor \$k

O'zgarmaslar. O'zgarmaslar ham huddi o'zgaruvchilar kabi o'zlarida ma'lum bir ma'lumotlarni saqlaydi, lekin nomidan kelib chiqqan holda ushbu ma'lumotlar dastur bajarilishi davomida o'zgartirilmaydi. Masalan, konstanta sifatida sizning saytingiz joylashgan asosiy jild joyi bo'lishi mumkin. Ushbu turdagi konstanta quyidagicha e'lon qilinadi.

```
define("ROOT_LOCATION", "/usr/local/www");
```

Konstantadagi ma'lumotlardan foydalanish esa unga oddiy o'zgaruchi kabi murojaat qilish orqali amalga oshiriladi.

```
$directory = ROOT_LOCATION;
```

Funksiyalar. Funksiyalar dastur xoxlagan joyidan turib, o'zi uchun yozilgan vazifalarni bajaruvchi kodlar ketma-ketligiga aytiladi. Masalan, dastur yozish davomida siz biror-bir vazifani qayta va qayta bajarish zarur bo'lib qolsa, kodni takror va takror qo'yishdan ko'ra ushbu amal uchun bir funksiya yozganingiz eng ma'qul yo'l bo'ladi. Sababi, siz yozgan funksiya uch qatordan iborat bo'lishi mumkin. Keyinchalik, ushbu funksiya 100 lab qatorni iqtisod qilishga yordam beradi.

Dastur kodlarining funksiyalarga joylashtirilishi nafaqat dastur kodini qisqartiradi. Shuningdek, uning o'qishga oson bo'lishiga yordam beradi. PHPda funksiyalar quyidagi ko'rinishda e'lon qilinadi. Misol:

```
<?
    function longdate($timestamp){
        return date("l F jS Y", $timestamp);
    }
?>
```

Ushbu funksiya kirish parametri sifati UNIX tizimidagi vaqtni qabul qiladi va natijasi sifatida esa «Cy660ra mapT 10 2018» natijasini qaytaradi.

Shart operatori. Ushbu operator bajarilish davomida dastur yo'nalishini o'zgartirib yuborishi mumkin bo'lgan operator hisoblanda. Shart operatorini shuningdek, tarmoqlanuvchi operator deb ham atashadi. PHPda shart operatorining qisqa if(){} va to'liq if(){} else {} shakllari mavjud bo'lib, quyidagich misolda if sintaksisiga misol ko'rib o'tamiz.

```
<?php
    if ($bank_balance < 100) {
        $money = 1000;
        $bank_balance += $money;
    }
?>
```

Shart operatorining to'liq ko'rinishi esa else operatoridan foydalanish orqali tashkil qilinadi. U quyidagi misolda keltirilgan.

```
<?php
    if ($bank_balance < 100) {
        $money = 1000;
```

```

        $bank_balance += $money;
    }
    else{
        $savings += 50;
        $bank_balance -= 50;
    }
?>

```

Tanlash operatori. Ushbu operator ishlash tamoyiliga e'tibor bersak, yuqoridagi shart operatoriga o'xshab ketadi. Bu operator asosan bir o'zgaruvchida biror-bir amallar ketma-ketligidan keyin natijaning bir nechta variantlari paydo bo'lishi mumkin bo'lsa foydalaniladi. Uning sintaksisi quyidagi misolda keltirilgan.

```

<?php
    switch ($page) {
        case 'Home':
            echo "Bosh sahifa"; break;
        case 'News':
            echo "Yangiliklar"; break;
        case 'Aloqa':
            echo "Aloqa"; break;
        default:
            echo "Bunday sahifa yo'q"; break;
    }
?>

```

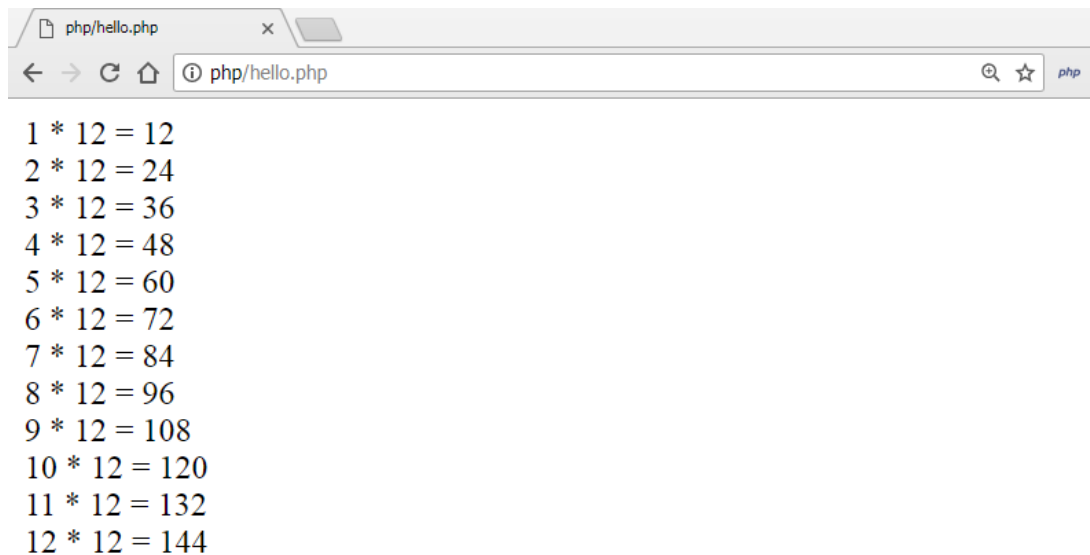
Takrorlanuvchi operator. PHPda takrorlanuvchi operatorlar sifatida asosan for, while, do-while operatorlari foydalaniladi. Takrorlash operatorlari o'z nomlaridan kelib chiqib, biror-bir jarayonni belgilangan hodisa sodir bo'lmaganucha qayta-qayta bajarish uchun foydalaniladi. Quyida for takrorlash operatori sintaksisi keltirilgan.

```

<?php
    for ($i=1; $i <= 12; $i++) {
        echo $i." * 12 = ".$i * 12 . "<br>";
    }
?>

```

Natija:

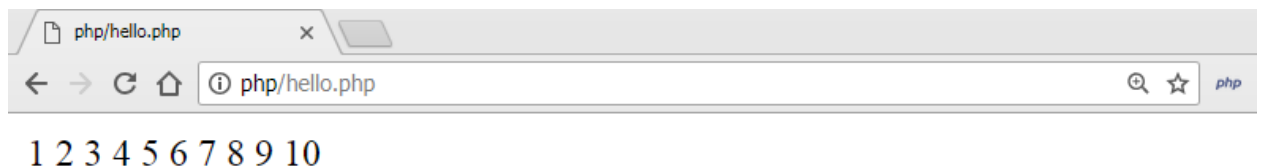


```
1 * 12 = 12
2 * 12 = 24
3 * 12 = 36
4 * 12 = 48
5 * 12 = 60
6 * 12 = 72
7 * 12 = 84
8 * 12 = 96
9 * 12 = 108
10 * 12 = 120
11 * 12 = 132
12 * 12 = 144
```

while sikl operatori. Bu sikl operatori takrorlanuvchi jarayon yolg'on bo'lguncha dastur kodini tekshirib boradi. Quyida while operatoriga oid misol keltirilgan.

```
<?php
    $i = 0;
    while ($++i <= 10) {
        echo $i. " ";
    }
?>
```

Natija:

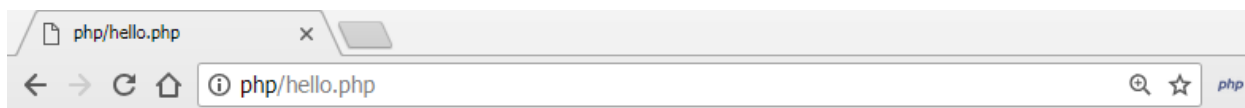


```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

do-while sikl operatori. Ushbu sikl operatori while operatorining rivojlantirilgan ko'rinishi bo'lib, bu ko'rinishda sikl operatorida dastur qanday amal bajarilishidan qa'tiy nazar takrorlash operatori sikl tanasida bir marta bo'lsa ham amal bajarib qoladi.

```
<?php
    $i = 10;
    do{
        echo $i." ";
        $i--;
    }while ($i > 0);
?>
```

Natija:



10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

3.3. MySQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi

Hozirgi kunda MySQL eng keng tarqalgan ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlaridan biri hisoblanadi. MySQL va PHP ning bunday mashhurlikga erishishiga asosiy sabablardan biri esa ikkala texnologiya ham foydalanuvchilar uchun bepul hisoblanadi. Bundan tashqari, MySQL juda kuchli va yuqori tezlikga ega texnologiya bo'libgina qolmasdan, ushbu texnologiyaning ishlab ketishi uchun juda kuchli kompyuter tizimlarining talab qilinmasligi ham uning ijobiy taraflaridan biri hisoblanadi.

MySQLning yana bir afzal tomoni uning ma'lumotlar bazasining o'suvchanligidir. U sizning saytingiz bilan birgalikda malumotlar bazasidagi ma'lumotlar ham kengayib boraveradi.

Ma'lumotlar bazasi – bu ma'lumotlar shunday ko'rinishiki, bunda ma'lumotlar kompyuter tizimida qidirishga va chiqarib olishga oson ko'rinishda saqlanadi. Ma'lumotlar bazasida ma'lumotlar asosan ustunlar va qatorlardan tashkil topgan jadval ko'rinishida saqlanadi.

MySQL terminidagi SQL (Structure Query Language) – strukturlangan so'rovlar tili ma'nosini anglatadi. Uning asosiy xossalariga to'xtalib o'tadigan bo'lsak, u asosan o'z sintaksisida ingliz tilidagi so'zlardan foydalanadi va inson tiliga juda ham yaqin bo'lgan texnologiyalardan biri hisoblanadi.

MySQL da bir vaqtning bir nechta ma'lumotlar bazasi mavjud bo'lishi mumkin. Ular esa o'z navbatida o'zlarida bir yoki bir nechta jadvallardan iborat bo'lgan ko'rinishda saqlanadi. Jadvallar esa asosan ustunlar va qatorlardan tashkil topadi. SQL da barcha ma'lumotlar ma'lumotlar bazasidan so'rovlar yordamida chaqirib olinadi. Quyida juda oddiy SQL so'rovi keltirilgan.

```
SELECT * FROM articles;
```

Ushbu so'rov articles jadvalidagi barcha ma'lumotlarni ekranga chiqarishni amalga oshiradi. MySQL bilan ishlashdan oldin quyidagi eng zarur bo'ladigan bilimlar bilan tanishib olishimiz foydadan xoli bo'lmaydi. Bular:

- *ma'lumotlar bazasi* – ma'lumotlarni saqlovchi eng asosiy konteyner;
- *jadval* ma'lumotlar bazasida ichidagi konteyner, unda asosan ma'lumotlarning o'zi saqlanadi;
- *qator* alohida ma'lumot bo'lib, u bir vaqtning o'zida bir nechta maydonlardan tashkil topishi mumkin;
- *ustun* qator ichidagi maydon nomi hisoblanadi.

MySQL bilan ishlash. MySQL bilan uchta asosiy yo'l orqali ishlash mumkin. Bular, buyruqlar qatori yordami, phpMyAdmin veb-interfeysi yordamida hamda qo'shimcha biror-bir ma'lumotlar bazasi bilan ishlovchi dastur yordamida ishlash mumkin.

Buyruqlar satri orqali MySQLdan foydalanish uchun *Пуск* → *Выполнить* va paydo bo'lgan dastur maydoniga *CMD* buyrug'ini kiritasiz hamda *Enter* tugmasini bosasiz. Natijada Windows amaliyot tizimining buyruqlar oynasi paydo bo'ladi. Ushbu oynada esa quyidagi buyruqni kiritishingiz lozim bo'ladi (*XAMPP* uchun):

```
C:\xampp\mysql\bin\mysql -u root
```

Ushbu buyruq sizni MySQLga root foydalanuvchisi sifatida parolsiz kirish imkonini beradi. Barchasi to'g'ri ishlayotganini bilish uchun MySQLda mavjud bo'lgan barcha ma'lumotlar bazalarini ekranga chiqaruvchi buyruqdan foydalanib ko'ramiz. Buyruq quyidagicha ko'rinishda yoziladi:

```
SHOW databases;
```

Natija:

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.0.6001]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Robin>"\Program Files\EasyPHP 2.0b1\mysql\bin\mysql" -u root
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 16 to server version: 5.0.27-community-log

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schena |
| mysql |
| test |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> _

```

Asosiy buyruqlar. MySQL bilan ishlashni eng oddiy buyruqlarni tavsiflash va ularning asosiy vazifalari nimalardan iborat ekanligidan boshlaymiz. `SHOW databases;` buyrug'ini kiritish davomida (;) ga e'tibor bergan bo'lsangiz kerak. Ushbu belgi MySQLda buyruqlarning tugallanganligini bildiradi. Agarda siz ishlash davomida uni qo'yishni unitib tashlab ketsangiz, MySQL buyruqni davom ettirishni so'rab turaveradi va ekranga hech qanday natija chiqmaydi. MySQL biror-bir buyruqni kiritganingizdan keyin Enter tugmasini bosish orqali siz interpretatorga buyruqlarni bajarish vaqti bo'lganligi aytgan bo'lasiz va u o'z vazifasini bajarishni boshlaydi.

MySQL bilan ishlashda ekranda quyida jadvalda keltirilgan yettita takliflar paydo bo'lishi mumkin. Bular quyidagilar:

3.4-jadval. MySQL buyruqlari bajarish uchun asosiy takliflar

MySQL takliflari	Ifodalari
mysql>	Ishlashga tayyor va buyruqlarni kiritishni kutypadi
->	Keyingi satr buyrug'ini kutish
'>	Satr ko'rinishida satr ifodasini kutish, bunda satr birlik tirnoqchadan boshlangan
">	Satr ko'rinishida satr ifodasini kutish, bunda satr ikkilik tirnoqchadan boshlangan
`>	Satr ko'rinishida satr ifodasini kutish, bunda satr ' belgisidan boshlangan

/*>	Satr ko'rinishida izohni kutish, bunda izoh /* belgisidan boshlangan
-----	--

Buyruqni bekorlash. Agarda so'rov yozish davomida biror-bir buyruqlar ketma-ketligini bajarish zarur bo'lmasa, dasturdan chiqib ketishga shoshilmaang. So'rov oxiriga \c buyrug'ini kiritish va ushbu qatorda bajarilgan buyruqlar to'plami amalga oshmaydi. Misol:

```
SELECT * FROM teachers \c
```

MySQL buyruqlari. Siz yuqorida MySQLda foydalanilgan SHOW buyrug'idan foydalanib ko'rdingiz. Quyidagi jadvalda MySQL zarur bo'ladigan eng ko'p foydalaniladiga buyruqlar tizimi keltirilgan. Ushbu buyruqlarni har bir dasturchi bilishi lozim. Bular:

3.5-jadval. MySQLning eng asosiy buyruqlari

Buyruqlar	Buyruq natijasi
ALTER	Ma'lumotlar bazasi yoki jadvaliga o'zgartirish kiritish
BACKUP	Jadvalning nusxasini olish
\c	Kiritishni bekorlash
CREATE	Ma'lumotlar bazasini yaratish
DELETE	Jadvaldan qatorni o'chirish
DESCRIBE	Jadvaldagi ustunlarni ta'riflash
DROP	Ma'lumotlar bazasi yoki jadvalni o'chirish
EXIT	Chiqish
GRANT	Foydalanuvchi imtiyozlarini o'zgartirish
HELP	Yordam so'rash
INSERT	Ma'lumotlarni kiritish
LOCK	Jadvalni bloklash
QUIT	EXITga ekvivalent buyruq
RENAME	Jadval nomini o'zgartirish
SHOW	Obyektlar haqida ma'lumotlar ro'yhati
SOURCE	Fayldan buyruqlarni bajarish
STATUS	Hozirgi holatni ko'rsatish
TRUNCATE	Jadvalni bo'shatish
UNLOCK	Jadvaldan blokni olish yoki blokni bekorlash
UPDATE	Maydondagi malumotni yangilash
USE	Ma'lumotlar bazasidan foydalanish

Ma'lumotlar bazasini yaratish. MySQLda ishlashni boshlashdan oldin siz albatta biror-bir ma'lumotlar bazasini yaratib olishingiz lozim bo'ladi. Ma'lumotlar bazasini yaratishda CREATE xizmatchi so'zidan foydalaniladi. Misol:

```
CREATE DATABASE kvartira;
```

buyruq muvaffaqiyatli bajarilgani ekranda quyidagi yozuv paydo bo'lishi orqali bilish mumkin (Query OK, 1 row affected).

Ma'lumotlar bazasini yaratgandan keyin undan foydalanishni boshlaymiz. Foydalanish uchun esa USE xizmatchi so'zidan foydalanamiz. Misol:

```
USE kvartira;
```

Keyingi vazifa esa o'zimiz foydalanayotgan ma'lumotlar bazasida foydalanadigan jadvallarni yaratamiz. Ular quyidagi strukturaga ega bo'ladi. Bular:

3.4. PHP va MySQLda so'rovlar bilan ishlash

Bobning ushbu paragrafida PHP dasturlash tili MySQL serveri bilan o'zaro ma'lumot almashinish aloqalarini o'rnatish hamda tayyor turli funksiyalardan foydalanish ko'nikmalarini hosil qilishni ko'rib chiqamiz. MySQL serveri bilan o'zaro aloqa o'rnatish ketma-ketligi quyidagi ko'rinishga ega. Bular:

1) MySQL serveri bilan aloqa o'rnatish. Agarda aloqa o'rnatishda biror-bir xatolik bo'lsa, shunga mos xabar chiqarish va jarayonni to'xtatish;

2) MySQL serveridan zarur ma'lumotlar bazasini tanlab olish. Agar ma'lumotlar bazasini tanlashda xatolik bo'lsa, shunga mos xabar chiqarish va jarayonni to'xtatish. Bir vaqtning o'zida so'rovlar bajarish uchun bir nechta ma'lumotlar bazalaridan foydalanish mumkin.

3) Tanlangan baza uchun so'rovlar yozish;

4) So'rovlar muvaffaqiyatli bajarilgan keyin jarayonni yakunlash.

mysql_connect()

Ushbu funksiya MySQL server bilan aloqa o'rnatish uchun foydalaniladi. Server bilan aloqa muvaffaqiyatli o'rnatilgandan keyin zarur ma'lumotlar bazasini tanlash va uning ustida turli so'rovlar bilan ishlash mumkin bo'ladi. mysql_connect() funksiyasining sintaksisi quyidagicha:

```
mysql_connect("hostname", "username", "password");
```

`mysql_connect` funksiyasi qanday ishlashini yaxshilab tushunish uchun funksiyada foydalanilgan parametrlarni birma-bir ko'rib chiqish lozim bo'ladi. *hostname* – MySQL server o'rnatilgan kompyuterning host nomi hisoblanadi. *username* va *password* – parametrlari MySQL serveri yaratilgan foydalanuvchi nomi va unga qo'yilgan parol kiritiladi. Ko'pchilik hollarda standart ko'rinishda *username* ga **root** hamda *password* ga hech qanday parol qo'ymaslik ko'nikmasi mavjud. Lekin, ushbu holat asosan boshlangich foydalanuvchilarda kuzatiladi. Ushbu misolda `mysql_connect` funksiyasining to'liq ko'rinishin tasvirlangan.

```
$bd = mysql_connect("localhost", "root", "") or die("MBga  
ulanishda xatolik!!!");
```

Ushbu kodni tahlil qilsak, `mysql_connect()` funksiyasi ishlash tamoyiliga asoslanib, kompyuterning host nomi (*localhost*) tanlandi, foydalanuvchi(*root*) va parol() tanlandi. Ushbu kodda keltirilgan `die()` funksiyasi server bilan xatolik sodir bo'lgan holdagina *\$bd* o'zgaruvchisiga natija qaytaradi. Agarda xatolik sodir bo'lsa, `die` funksiyasi "*MBga ulanishda xatolik*" so'zini brauzerda aks ettiradi. *\$bd* o'zgaruvchisi esa `mysql_connect` funksiyasida qaytgan natijalarni o'zida saqlovchi o'zgaruvchi hisoblanadi.

mysql_select_db

MySQL serveri bilan aloqa muvaffaqiyatli o'rnatilgandan keyin serverda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bazalaridan birini tanlash kerak bo'ladi. Aynan ushbu vazifani `mysql_select_db` funksiyasi bajarib beradi. Ushbu funksiya yozilish sintaksisi quyidagicha:

```
mysql_select_db("qqmarkaz") or die("Serverda bunday  
ma'lumotlar bazasi mavjud EMAS");
```

Ushbu kodni tahlil qilsak, `mysql_select_db("qqmarkaz")` ushbu kod serverda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bazasini tanlash vazifasini bajaradi. Bizning holatda *qqmarkaz* ma'lumotlar bazasi MySQL serverida mavjud hisoblanadi. Agarda funksiya parametri sifatida kiritilgan ma'lumotlar bazasi serverda mavjud bo'lmasa, `die` funksiyasi ishlashni boshlaydi. Natija sifatida esa brauzerda "*Serverda bunday ma'lumotlar bazasi mavjud EMAS*" so'zini chop qiladi.

mysql_close()

MySQL serveri bilan aloqa o'rnatilgandan keyin ushbu aloqani to'xtatish ham zarur bo'ladi. ushub amalni *mysql_close()* funksiyasi bajaradi. Ushbu funksiya sintaksisi quyidagicha:

```
mysql_close();
```

Ushbu funksiya ishlashida MySQL server bilan o'rnatilgan aloqalar bir nechta bo'lsa, ushbu sonlarni parametr sifatida funksiyaga kiritish mumkin. Agarda server bilan faqatgina birgina aloqa kanali orqali aloqa o'rnatilgan bo'lsa, parameter kiritilmagan variantidan foydalanish mumkin. *mysql_close()* funksiyasining parameter kiritilmagan ko'rinishi *mysql_connect()* holda bo'ladi.

mysql_query()

ushbu funksiya serverda mavjud ma'lumotlar bazasiga so'rovlar yordamida aloqa interfeysi uchun foydalaniladi. *mysql_query()* funksiyasi sintaksisi quyidagicha:

```
mysql_query (string so'rov)
```

So'rov parametri sifatida esa SQL tilidagi so'zlardan foydalaniladi. Aynan ushbu funksiya yordamida ma'lumotlar bazasida mavjud bo'lgan jadvallardagi ma'lumotlarga murojaat qilinadi va zarur bo'lgan ma'lumotlar tanlab olinadi. Misol tariqasida ushbu kodni keltirish mumkin.

```
mysql_query("SELECT * FROM teachers);
```

mysql_num_rows()

Ushbu funksiyasi SELECT buyrug'i orqali qaytgan maydonlar sonini aniqlaydi. Ya'ni ma'lumotlar bazasidagi har bir ustunni oddiy bir o'lchamli massiv ko'rinishida ifodalash imkonini beradi. Ushbu funksiya sintaksisi quyidagich:

```
$query = "SELECT lastname FROM teachers WHERE lastname LIKE  
\"%ov%\"";  
  
$result = mysql_query($query);  
print "Umumiy natija: ".mysql_num_rows($result);  
mysql_close( );
```

Ushbu so'rov natijasi sifatida 3 natijasi chop etiladi. Sababi, *teachers* jadvalida familiyasi "ov" bilan tugavchi o'qituvchilarning soni 3 nafarni tashkil qiladi. Natija:

Umumiy natija: 3

mysql_result()

Ushbu funksiya *mysql_query()* funksiyasi bilan birgalikda ishlatiladi. Funksiya sintaksisi quyidagicha:

```
int mysql_result (int identifikator natijasi, int yozish [mixed maydon"]')
```

mysql_result() funksiyasi parametri sifatida *mysql_query()* funksiyasi natijasi qabul qilib olinadi. Ushbu funksiya uncha katta bo'lmagan ma'lumotlar oqimi bilan ishlashda juda qulay hisoblandi. Agarda ma'lumotlar oqimi kattaroq bo'lsa, *mysql_fetch_row()* yoki *mysql_fetch_array()* funksiyalaridan biridan foydalangan samaraliroq bo'ladi.

mysql_fetch_row()

Ko'pchilik hollarda ma'lumotlar bazasida joylashgan jadvaldagi ma'lumotlarga bir necha marotaba *mysql_result()* funksiyasi orqali murojaatni amalga oshirgandan ko'ra, indekslangan massiv ko'rinishida murojaatni amalga oshirish anchagina qulay hisoblanadi. Funksiya sintaksisi quyidagicha:

```
array mysql_fetch_row (int natija)
```

mysql_fetch_array()

Ushbu funksiya ma'lumotlar bazasidagi joylashgan ma'lumotlarni oddiy massiv emas, balki assotsiativ massiv ko'rinishida murojaat qilish imkonini yaratadi. Funksiya sintaksisi quyidagicha:

```
array mysql_fetch_array (int natija_identifikatori [, indeksatsiya_tipi])
```

natija_identifikatori parametri sifatida *mysql_query()* funksiyasi tomonidan yuborilgan natija qabul qilib olinadi. *Indeksatsiya_tipi* parametri uncha muhim bo'lmagan parametr bo'lsada, ushbu parameter quyidagi parametrlarni qabul qilishi mumkin. Bular:

- `MYSQL_ASSOC` – `mysql_fetch_array()` natija sifatida assotsiativ massivni qaytaradi. Agarda parametr berilmasa, funksiya standar ko'rinishda ushbu ifodadan foydalanadi.
- `MYSQL_NUM` – `mysql_fetch_array()` natija sifatida sonli massivni qaytaradi.
- `MYSQL_BOTH` – `mysql_fetch_array()` natija sifatida assotsiativa sonli massivni qaytaradi. Funksiya ishlashi davomida ikkita parametrdan ham foydalanish mumkin.

XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkin, Respublikamizni yangi bosqichga olib chiqish va elektron hukumat tizimini joriy qilishda yurtimizda faoliyat yuritayotgan har qanday tashkilot o'z avtomatlashtirilgan tizimiga ega bo'lishi zarurati paydo bo'lmoqda.

Davlat korxonalarida avtomatlashtirilgan ish joylarini tahlil qilish va yaratishda foydalanilgan vositalar haqida quyidagi xulosaga keldim.

Ushbu tizim yordamida fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish markazining dasturiy ta'minoti yordamida markazda faoliyat yurituvchi xodimlar markaz hayotiga taaluqli qonun hujjatlari, yangiliklar, mediatekalarni markazda ta'lim oluvchi mahalla faollariga tez va sifatli yetkazib berish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa o'z navbatida muassasada faoliyat olib borayotgan xodimlarning ish samaradorligiga ham o'z ta'sirini o'tkazadi.

Tizim zamonaviy dasturlash tili PHP, MySQL ma'lumotlar bazasi hamda Bootstrap freymvorkidan foydalanib ishlab chiqilganligini inobatga olsak, tizim samarador va tezkor ishlash mexanizmiga ega bo'ladi. Tizimning veb platforma ko'rinishida yaratilgani esa foydalanuvchilardan qo'shimcha bilimlarni talab qilmaydi va har bir kompyuterda mavjud brauzerlar orqali ishga tushirish imkoniyati mavjud bo'ladi.

Qarab o'tilgan bitiruv malakaviy ishininng 3 bobida keltirilgan ma'lumotlar va yaratilgan tizimdan foydalangan holda quyidagi xulosalarga keldim:

- Ushbu tizim fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari xodimlarining malakasini oshirish markazida faoliyat olib borayotgan xodimlar ishlari samaradorligini oshiradi;
- Tizim veb platforma ko'rinishida yaratilganligi foydalanuvchilardan tizimdan foydalanishlarda qo'shimcha qiyinchiliklar tug'dirmaydi;
- Tizim zamonaviy dasturlash tillarida yaratilganligi sababli uning samaradorlig yuqori bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish» to'g'risidagi farmoni, 30.05.2002 yil.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-1730-sonli «Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada joriy etish va rivojlantirish chora-tadbirlari» to'g'risidagi qarori, 21.03.2012 yil.
3. W.Jason Gilmore. Beginning PHP and MySQL 5: From Novice to Professional 2nd edition. Apress, 2006.
4. Chuck Musciano, Bill Kennedy. HTML and XHTML. The definitive guide. O'Reilly Media, 2008.
5. Anthony Molinaro. SQL cookbook. O'Reilly Media, 2009.
6. Cristopher Schmitt. CSS cookbook. O'Reilly Media, 2011.
7. Elisabeth Robson. Head First HTML and CSS: A Learner's Guide to Creating Standards-Based Web Pages 2nd Edition. O'Reilly Media, 2012.
8. Robin Nixon. Learning PHP, MySQL, JavaScript, and CSS: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites Second Edition. O'Reilly Media, 2012.
9. Luk Uelling. PHP and MySQL Web Development. O'Reilly Media, 2014.
10. Mett Zandstra. PHP Objects, Patterns, and Practice, Second Edition. O'Reilly Media, 2015.
11. <http://www.php.su/books/> sayti
12. <https://dev.mysql.com/doc/> sayti
13. <https://www.sql-ex.ru> sayti
14. <https://sqlbooks.ru> sayti
15. <https://master-css.com> sayti
16. <https://www.eduportal.uz>
17. <https://www.ziyonet.uz> ta'lim portalining