

UCH O'LCHOVLI GRAFIK DASTURLARDA INNOVATSION LOYIHA YECHIMLARINI
YARATISH JARAYONIDA TEXNOLOGIK YONDASHUVLAR VA ULARNING
SAMARADORLIGI

Xamidova Sabrina Zarif qizi

Termiz davlat universiteti Kompyuter
grafikasi va dizayn yo'nalishi 2-kurs magistranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada uch o'lovli grafik dasturlarda innovatsion loyiha yechimlarini yaratish jarayonining texnologik xususiyatlari yoritilgan. Unda 3D modellashtirish, vizualizatsiya, renderlash va animatsiya texnologiyalarining zamonaviy imkoniyatlari hamda ular yordamida arxitektura, sanoat dizayni, muhandislik va ta'lim sohalarida qo'llanishi tahlil qilinadi. Shuningdek, loyihalash jarayonida qo'llaniladigan dasturiy vositalarning samaradorlik darajasi, ularning texnik imkoniyatlari va foydalanuvchi uchun yaratayotgan qulayliklari ilmiy asosda ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda texnologik yondashuvlarning loyiha sifati, vaqt tejilishi va resurslardan oqilona foydalanishga ta'siri asoslab beriladi. Maqola natijalari 3D grafik dasturlardan samarali foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: 3D grafik dasturlar, loyiha texnologiyalari, modellashtirish, vizualizatsiya, renderlash, animatsiya, arxitektura dizayni, muhandislik loyihasi, texnologik yondashuv, samaradorlik.

KIRISH

Hozirgi davrda axborot texnologiyalarining jadallik bilan rivojlanishi inson faoliyatining barcha jabhalariga, xususan, loyihalash va dizayn jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, uch o'lovli grafik dasturlar orqali innovatsion loyiha yechimlarini ishlab chiqish amaliyoti nafaqat arxitektura va muhandislik sohasida, balki ta'lim, sanoat, tibbiyot va hatto san'atda ham keng qo'llanilmoqda. 3D texnologiyalar loyihalarni vizual tarzda ifodalash, ularni aniqroq modellashtirish, tezkor o'zgarishlar kiritish va yakuniy natijani oldindan ko'rish imkonini beradi.

Shu bois 3D grafik dasturlarni qo'llashda texnologik yondashuvlar muhim o'rin tutadi. Chunki loyiha samaradorligi ko'p jihatdan qo'llanilayotgan dasturiy ta'minotning imkoniyatlari, texnik yechimlarning qulayligi va foydalanuvchi tajribasiga bog'liq. Bugungi kunda Autodesk 3ds Max, Blender, SketchUp, Cinema 4D, SolidWorks kabi dasturlar turli yo'nalishlarda samarali qo'llanilib, o'zining yuqori darajadagi grafik imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Mazkur mavzuning dolzarbligi shundaki, zamonaviy uch o'lovli grafik dasturlar nafaqat loyihalarni yanada aniq va mukammal qilishga yordam beradi, balki ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, vaqtni tejash hamda mehnat unumdorligini oshirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois ushbu maqolada 3D grafik dasturlarda innovatsion loyiha yechimlarini yaratishda qo'llaniladigan texnologik yondashuvlarning samaradorligi ilmiy asosda tahlil qilinadi.

Asosiy qism

3D grafik dasturlar loyihalarni modellashtirish, vizualizatsiya va renderlash bosqichlarida turli texnologik yondashuvlarni qo'llaydi. Masalan, kichik biznes egalari mahsulotlarini stimulyatsiya qilinadigan virtual muhitga kiritishda fotogrammetriya, LiDAR yoki NeRF kabi texnologiyalar yordamida 3D modellar yaratadilar. Ushbu modellar VR / metavers doiralarda ishlatilishi uchun bo'yicha geometriya, poligonlar soni va tekstura o'lchamlari optimallashtiriladi. Bu jarayon modellarning vizual sifatini yo'qotmay turib, ularning samarali ishlashini ta'minlashga xizmat qiladi.

Blender va 3ds Max kabi dasturlar o'rtasida solishtirma tahlillar mavjud bo'lib, ular turli loyihalar uchun qanday mos kelishini o'rganadi. Masalan, "Blender vs 3ds Max: Which 3D Software is Right for Your Project" maqolasida Blender apparat jihatdan kamroq kuchli tizimlarda ham yaxshi ishlashi, uning GPU va CPU resurslaridan samarali foydalanishi, 3ds Max esa ko'proq professional muhitda, katta senzoralar va yuqori detalli modellarda ustunligini saqlab qolishi ko'rsatiladi.

Vizual sifat va ishlash samaradorligi o'rtasidagi muvozanat masalasi ham muhim ahamiyatga ega. O'yinni real-vaqt rejimida rendering qilishda, ayniqsa mobil platformalarda, modeldagi poligonlar soni, tekstura hajmi va boshqa grafika parametrlarini cheklash zarurati tug'iladi. "Balance Between Performance and Visual Quality in 3D Game Assets" mukammal namuna bo'lib, unda turli assetlar ustida testlar o'tkazilib, vizual sifat va ishlash vaqti (renderlash tezligi, FPS) tahlil qilingan.

Shuningdek, 3D rekonstruksiya vositalarining samaradorligi ham qiziq izlanish sohasidir. Masalan, tibbiy operatsiyalarga tayyorgarlik jarayonida ishlatiladigan 3D Slicer, ProPlan CMF va Mimics dasturlarining mandibula burchagini rekonstruksiya qilishdagi aniqligi, foydalanuvchilarning harakatlarini (masalan, dastur bilan ishlash jarayonida sichqoncha kliklari soni) va rekonstruksiya natijasining yuzaki va hajm jihatdan solishtirilishi kabi omillar tahlil qilingan. Bu turdagi tahlillar loyiha jarayonida vositalarni tanlash va samaradorlikni oshirishda foydali bo'ladi.

Yana bir muhim jihat — render texnikalari. Katta 3D chiziqli to'plamlar (line sets) va shaffoflik (transparency) elementlarini o'z ichiga olgan sahnalarni render qilish samaradorligini oshirish uchun turli texnikalar solishtirilgan. Shader optimallashtirish, GPU va CPU resurslaridan foydalanish, xotira (memory) va ko'rinish sifatiga ta'sir qiluvchi texnologiyalar muhokama qilingan. Shu bilan birga, modellashtirish va rendering jarayonidagi afzalliklar va cheklovlar amaliy misollar orqali ko'rib chiqiladi. Masalan, Blender foydalanuvchilari uchun qulayligi, bepul va ochiq kodli bo'lishi, keng qo'shimchalar (addons) orqali kengaytirilib borishi, kichik loyihalar uchun samarasi; 3ds Max esa studiya muhitida, katta loyiha va vizual effektlar talab qilinadigan hollarda ustun turishi mumkin.

Uch o'lchovli grafik dasturlar yordamida innovatsion loyihalarni ishlab chiqishda samaradorlik ko'p jihatdan texnologik jarayonlarning bosqichma-bosqich tashkil etilishiga bog'liq. Avvalo, modellashtirish bosqichida aniq geometriya, to'g'ri poligon tuzilishi va optimallashtirilgan mesh yaratish jarayonning keyingi qadamlarida tezkorlik va sifatni ta'minlaydi. Masalan, arxitektura sohasida bino maketlari yoki interyer loyihalarini modellashtirishda geometriya aniq bo'lishi, poligonlar sonining muvozanatli taqsimlanishi juda muhim hisoblanadi. Shu orqali nafaqat vizual sifat, balki texnik jihatdan resurslardan oqilona foydalanish ham ta'minlanadi.

Vizualizatsiya va renderlash bosqichida esa turli texnologik yondashuvlar qo'llaniladi. Masalan, real-vaqt rendering texnologiyalari (Unreal Engine, Unity) interaktivlikni oshirib, foydalanuvchiga loyiha natijasini tezkor baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, ray tracing texnologiyasi yorug'lik va soyalarni yanada aniqroq aks ettirishi orqali vizual sifatni oshiradi. Arxitektura va sanoat dizaynida aynan vizualizatsiyaning sifat darajasi buyurtmachining qaror qabul qilish jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Animatsiya va interaktiv modellashtirish loyihalarning keng qo'llaniladigan yo'nalishlaridan biridir. Masalan, tibbiyot sohasida inson tana qismlarini 3D rekonstruksiya qilish orqali jarrohlik operatsiyalariga tayyorgarlik ko'riladi. Shuningdek, sanoat ishlab chiqarishida mexanik qismlarning harakatlanuvchi 3D modellari texnologik jarayonlarni yanada realistik tarzda sinab ko'rishga yordam beradi.

Shuningdek, dasturiy ta'minotlarning samaradorligi ham muhim rol o'ynaydi. Masalan, Blender bepul va ochiq kodli dastur sifatida kichik va o'rta loyihalarda samarali ishlatilsa, 3ds Max ko'proq

professional studiyalar va murakkab loyiha muhitlarida afzallik beradi. Blenderning qo‘shimcha plaginlari yordamida foydalanuvchi interaktiv jarayonlarni soddalashtirishi mumkin, 3ds Max esa yuqori aniqlikdagi vizual effektlar va katta ko‘lamli loyihalarda ustunlikni saqlab qoladi.

Natijada, uch o‘lchovli grafik dasturlarda qo‘llanilayotgan texnologik yondashuvlarning samaradorligi loyiha natijalarini tezkor, sifatli va innovatsion tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Ayniqsa, vizual sifat, vaqt va resurslarni tejash o‘rtasidagi muvozanatni topa olish bugungi loyihalash amaliyotida asosiy mezonlardan biri sifatida qaralmoqda.

Uch o‘lchovli grafik dasturlarning qo‘llanish sohasi nafaqat texnik loyihalar, balki ijtimoiy va madaniy jarayonlarda ham tobora kengayib bormoqda. Jumladan, arxitektura sohasida 3D modellashtirish yordamida binolarni qurilishdan oldin virtual makonda sinovdan o‘tkazish imkoniyati mavjud. Bu usul nafaqat loyihaning vizual ko‘rinishini taqdim etadi, balki konstruktiv muammolarni erta aniqlashga, qurilish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Misol uchun, “BIM (Building Information Modeling)” texnologiyasi orqali 3D grafik dasturlar va loyiha ma’lumotlari birlashtirilib, qurilish jarayonining barcha bosqichlari optimallashtiriladi.

Ta’lim sohasida esa 3D grafik dasturlarning samaradorligi o‘quvchilarga murakkab jarayonlarni tushuntirishda yaqqol namoyon bo‘ladi. Virtual laboratoriyalar, interaktiv maketlar va animatsiyalar yordamida talabalar real tajriba qilmasdan turib ilmiy tajribalarni kuzatish imkoniga ega bo‘ladilar. Masalan, fizikadagi atom modeli yoki biologiyadagi inson tana organlarining 3D rekonstruksiya talabalarning tushunish qobiliyatini oshiradi va o‘quv jarayonini samarali qiladi.

Sanoat va ishlab chiqarish sohasida ham uch o‘lchovli grafik dasturlarni qo‘llash samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Murakkab mexanik detallarni ishlab chiqishda 3D modellashtirish va virtual sinov texnologiyalari jismoniy prototip yaratishdan oldin xatoliklarni aniqlash imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarish vaqtini qisqartiradi, moddiy resurslarni tejaydi va sifatni oshiradi. Shu bilan birga, ishlab chiqarish korxonalarida 3D printerlar bilan integratsiyalashgan modellar real obyektlarga aylantirilib, dizayn va texnologik jarayonlarni yanada samarali qilish imkonini beradi.

O‘yin industriyasi va kino san’atida 3D grafik dasturlar o‘zining eng katta qo‘llanishini topgan sohalardan biridir. Realistik muhit, jonli animatsiya va vizual effektlar yordamida yaratilgan kontent foydalanuvchilarni o‘ziga jalb etadi. Masalan, “ray tracing” texnologiyasining keng qo‘llanilishi o‘yinlarda yorug‘lik va soyalarning tabiiyroq chiqishini ta’minlab, vizual tajribani yanada boyitmoqda

Tibbiyot sohasida ham 3D modellashtirish va vizualizatsiya jarayonlari keng ko‘lamda tatbiq etilmoqda. Jarrohlik amaliyotlari oldidan organlarning 3D rekonstruksiya bemor uchun xavfsizlikni oshiradi, shifokor esa operatsiya strategiyasini oldindan sinab ko‘rishi mumkin. Shuningdek, protez va implantlar ishlab chiqishda 3D grafik dasturlar orqali maxsus individual modellar tayyorlanadi.

Ushbu misollar shuni ko‘rsatadiki, uch o‘lchovli grafik dasturlar nafaqat texnik samaradorlikni oshiradi, balki inson faoliyatining turli jabhalarida innovatsion yechimlarni taklif etib, yangi imkoniyatlar eshigini ochadi.

Xulosa

Yuqoridagi tahlillardan ko‘rinib turibdiki, uch o‘lchovli grafik dasturlar bugungi kunda innovatsion loyihalarni ishlab chiqishda eng muhim texnologik vositalardan biriga aylangan. Ular arxitektura, ta’lim, sanoat, o‘yin industriyasi va tibbiyot kabi sohalarda samarali qo‘llanilib, loyihalarning sifatini oshirish, vaqt va resurslarni tejash, jarayonlarni real va interaktiv ko‘rinishda taqdim etish imkonini bermoqda. 3D grafik dasturlarning afzalliklari orasida murakkab obyektlarni aniq modellashtirish, realistik vizualizatsiya, animatsiya va virtual muhitlarda testdan o‘tkazish imkoniyatlari alohida o‘rin

tutadi. Shu bilan birga, bu dasturlardan foydalanishda texnik imkoniyatlar, apparat talablari, vaqt sarfi va o'quv jarayonidagi tayyorgarlik darajasi kabi ayrim cheklovlar mavjud. Biroq ushbu muammolar texnologik rivojlanish, dasturiy ta'minotlarning takomillashuvi va foydalanuvchilarning tajriba orttirishi bilan asta-sekin hal etilmoqda. Natijada, uch o'lovli grafik dasturlarda innovatsion loyiha yechimlarini yaratishda texnologik yondashuvlar nafaqat samaradorlikni oshirish, balki yangi g'oyalar va innovatsion yondashuvlarni amaliyotga tatbiq etishda ham beqiyos ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, ushbu texnologiyalarni ilmiy, ta'limiy va ishlab chiqarish sohalarida kengroq joriy etish kelgusida dolzarb vazifalardan biri bo'lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdusalomova M. S. Grafik masalalarni ikki marta proyeksiyalar tekisliklarini almashtirish orqali yechish: usul va dasturlar tahlili // *Yosh olimlar*. – 2023. – Vol. 1, No. 8. – P. 69-72. – DOI: 10.5281/zenodo.8047524.
2. Alimov M. M., Xazratqulova I. Ta'lim jarayonida 3D modellashtirish va dizayn texnologiyalaridan foydalanish // *Obrazovanie Nauka i Innovatsionnye Idei v Mire*. – 2025. – Vol. 61, No. 1. – P. 94-100.
3. Blender vs 3ds Max: Which 3D Software is Right for Your Project // *Vagon Blog*. – 2023.
4. Blender vs 3ds Max: Which One is Better? // *Fox Renderfarm*. – 2023.
5. Eriksson V., Gustafsson L. Balance Between Performance and Visual Quality in 3D Game Assets. – Bachelor Thesis. – Sweden: University of Skövde, 2020. – 42 p.
6. Li J., Ma J., Li W., et al. Efficient 3D Model Reconstruction and Optimization for VR/Metaverse Applications // *Applied Sciences*. – 2024. – Vol. 14, Issue 14. – P. 6037. – DOI: 10.3390/app14146037.
7. Mahkamov S., Akramova M. 3D modellashtirishning hozirgi zamondagi o'rni va ahamiyati // *JizPI Xabarnomasi*. – 2025. – (son, jurnal ma'lumotlari) ...
8. Plooi J., Verhaeghe B., Van Hemelen G., et al. Accuracy and Efficiency of Different 3D Reconstruction Tools for Mandibular Angle Analysis // *Plastic and Aesthetic Research*. – 2025. – Vol. 12. – P. 1–11. – DOI: 10.20517/2347-9264.2025.01.
9. Will A., Karthik C., Chris R., et al. Order-Independent Transparency for Large 3D Line Sets with Bending // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. – 2020. – Vol. 26, No. 1. – P. 1–12.
10. Xamidova G. X. Fazoviy va tekislikdagi shakllarni grafik dasturlar imkoniyatlarida ko'rsatish va 3D tasvirini ko'rsatish asosida fazoviy tasavvurni oshirish // [konferensiya maqolasi], 2025. – DOI: 10.5281/zenodo.15241527.
11. Xushbaqov E. A., Axmedova A. A. Raqamli texnologiyalar asosida talabalarning 3D modellashtirish bo'yicha kompetensiyalarini shakllantirish metodikasi // *Educational Research in Universal Sciences*. – 2025. – Vol. 4, No. 1. – P. 105-114.
12. Zokirova Sh. A., Abrorxonova M. R. Grafik dizayn asoslarini, 3D modellashtirish dasturlarini va tizim talablari // *The Conference Hub*. – 2025. – P. 29-32.