3D KOMPYUTER GRAFIKASI ASOSIDA MUHANDISLIK OBYEKTLARINING RAQAMLI MODELLARINI YARATISH VA AUDIOVIZUAL TAQDIM ETISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

Feruzaxon Atamirzayeva
feruza.atamirzayeva21@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.22860479

Annotatsiya. Mazkur tezisda muhandislik obyektlarini uch o‘lchamli modellashtirish, ularning geometrik parametrlarini raqamli muhitda ifodalash hamda hosil qilingan modellarni audio va video texnologiyalari yordamida interaktiv taqdim etish masalalari ko‘rib chiqiladi. Zamonaviy kompyuter grafikasi vositalaridan foydalanish orqali murakkab muhandislik obyektlarining fazoviy modelini yaratish, geometrik ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish va foydalanuvchiga tushunarli audiovizual axborot shaklida yetkazish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda 3D modellashtirish, vizualizatsiya, animatsiya va multimedia texnologiyalarining o‘zaro integratsiyasi asosida muhandislik obyektlarini raqamli taqdim etishning takomillashtirilgan modeli taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: muhandislik geometriyasi, kompyuter grafikasi, 3D modellashtirish, raqamli model, vizualizatsiya, audiovizual texnologiyalar, animatsiya, multimedia, CAD, interaktiv grafika.

Kirish. Bugungi kunda muhandislik obyektlarini loyihalash, tahlil qilish va taqdim etishda raqamli texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, uch o‘lchamli kompyuter grafikasi muhandislik geometriyasining nazariy tushunchalarini amaliy obyektlarning raqamli modellari orqali ifodalash imkonini beradi.

An’anaviy chizma va ikki o‘lchamli tasvirlarda murakkab fazoviy obyektlarning geometrik xususiyatlarini to‘liq ifodalash ayrim hollarda qiyinchilik tug‘diradi. 3D modellashtirish esa obyektning shakli, o‘lchamlari, fazodagi joylashuvi va tarkibiy qismlarini yagona raqamli muhitda tasvirlash imkonini beradi.

Shu bilan birga, yaratilgan uch o‘lchamli modelni faqat statik tasvir ko‘rinishida emas, balki animatsiya, ovozli izoh va videomateriallar bilan birgalikda taqdim etish foydalanuvchining obyekt haqidagi fazoviy tasavvurini shakllantirish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Tadqiqotning maqsadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi muhandislik obyektlarining uch o‘lchamli geometrik modellarini yaratish va ularni audio hamda video texnologiyalari yordamida interaktiv taqdim etishning samarali usulini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- muhandislik obyektlarini 3D modellashtirish usullarini tahlil qilish;
- geometrik obyektlarni raqamli tasvirlash parametrlarini aniqlash;
- 3D modelni vizualizatsiya qilish algoritmlarini o‘rganish;
- modelning harakat va animatsiya parametrlarini ishlab chiqish;
- audio izoh va videotasvirni 3D grafik model bilan integratsiya qilish;
- audiovizual taqdimotning foydalanuvchi tomonidan qabul qilinish samaradorligini baholash.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida analitik, geometrik modellashtirish, kompyuter grafikasi, algoritmlash, vizualizatsiya va qiyosiy tahlil usullaridan foydalaniladi.

3D obyektni matematik jihatdan ifodalashda uning geometrik elementlari — nuqta, kesma, sirt va hajmiy komponentlardan foydalaniladi. Obyektning fazodagi holatini ifodalash uchun koordinatalar tizimi va geometrik transformatsiyalar qo‘llanadi.

Umumiy holda uch o‘lchamli nuqta quyidagicha ifodalanadi:

$P=(x,y,z)$

© 2026 International Conference on Artificial Intelligence and Applications . All Rights Reserved.

Obyektni fazoda siljitish, burish va masshtablash kabi amallar esa mos geometrik transformatsiyalar yordamida amalga oshiriladi. Ushbu transformatsiyalarni matritsaviy ko‘rinishda ifodalash 3D grafik tizimlarda modellarni boshqarish va animatsiya qilish imkonini beradi.

Asosiy qism. Taklif etilayotgan texnologik yondashuv bir nechta bosqichdan tashkil topadi.

Birinchi bosqichda muhandislik obyektining geometrik parametrlari aniqlanadi. Keyingi bosqichda obyektning uch o‘lchamli raqamli modeli yaratiladi. Modelning geometrik aniqligi uning keyingi vizualizatsiya va tahlil jarayonlari uchun muhim hisoblanadi.

Uchinchi bosqichda modelga material, rang, yorug‘lik va tekstura parametrlarini berish orqali realistik vizual ko‘rinish shakllantiriladi. Keyinchalik kamera harakati, obyektning aylanishi, qismlarning ketma-ket ajralishi yoki yig‘ilishi kabi animatsion jarayonlar ishlab chiqiladi.

To‘rtinchi bosqichda audio va video komponentlari 3D model bilan integratsiya qilinadi. Masalan, muhandislik qurilmasining tarkibiy qismlari ekranda ketma-ket namoyish qilinishi bilan bir vaqtda, ushbu qismlarning vazifasi haqida ovozli izoh berilishi mumkin.

Bunday yondashuv ayniqsa texnik ta’lim, muhandislik loyihalarini himoya qilish, texnik qurilmalarni ekspluatatsiya qilish bo‘yicha yo‘riqnomalar yaratish va virtual laboratoriyalar tashkil etishda qo‘llanishi mumkin.

Taklif qilinayotgan tizimning umumiy modeli quyidagi ketma-ketlikda ifodalanadi:

Geometrik ma’lumot → 3D model → Vizualizatsiya → Animatsiya → Audio integratsiya → Video kompozitsiya → Interaktiv audiovizual taqdimot.

Mazkur modelning muhim jihati shundan iboratki, geometrik axborot, grafik tasvir va multimedia komponentlari yagona raqamli muhitda o‘zaro bog‘lanadi.

Ilmiy yangilik. Tadqiqotning ilmiy yangiligi muhandislik obyektlarining geometrik modelini audiovizual axborot bilan integratsiyalashgan holda taqdim etish metodikasini takomillashtirish bilan belgilanadi.

Bunda obyektning geometrik parametrlari bilan uning vizual va audiovizual taqdimot parametrlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni ta’minlashga alohida e’tibor qaratiladi.

Shuningdek, 3D modelning murakkablik darajasi, vizualizatsiya sifati va multimedia komponentlari hajmi o‘rtasidagi optimal nisbatni aniqlash orqali tizimning hisoblash samaradorligini oshirish imkoniyati ko‘rib chiqiladi.

Amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalaridan:

- muhandislik obyektlarining 3D modellarini yaratishda;
- texnik chizmalarni interaktiv ko‘rinishda namoyish etishda;
- oliy ta’limda muhandislik geometriyasini o‘qitishda;
- virtual laboratoriyalar yaratishda;
- texnik qurilmalar uchun videoyo‘riqnomalar ishlab chiqishda;
- loyiha va konstruktorlik hujjatlarini audiovizual taqdim etishda;
- raqamli ta’lim kontentini ishlab chiqishda foydalanish mumkin.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi imkoniyatlarini audio va videotexnologiyalar bilan integratsiyalash muhandislik obyektlari haqidagi axborotni yanada to‘liq va interaktiv shaklda taqdim etish imkonini beradi.

3D modellashtirish orqali obyektning geometrik xususiyatlarini aniq ifodalash, animatsiya orqali uning ishlash jarayonini ko‘rsatish, audio orqali texnik ma’lumotlarni izohlash va video texnologiyalari orqali jarayonni yaxlit shaklda namoyish etish mumkin.

Kelgusidagi tadqiqotlarda taklif etilgan yondashuvni virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalari bilan integratsiya qilish, 3D modellarni avtomatik generatsiya qilish algoritmlarini ishlab chiqish hamda audiovizual taqdimotning axborot samaradorligini miqdoriy baholash masalalarini tadqiq etish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

© 2026 International Conference on Artificial Intelligence and Applications . All Rights Reserved.

1. Foley J. D., van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F. Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley.
2. Hearn D., Baker M. P., Carithers W. R. Computer Graphics with OpenGL. Pearson.
3. Rogers D. F. Procedural Elements for Computer Graphics. McGraw-Hill.
4. AutoCAD va Autodesk 3D modellashtirish bo‘yicha texnik hujjatlar.
5. Zamonaviy 3D vizualizatsiya va multimedia texnologiyalariga oid ilmiy maqolalar.

© 2026 International Conference on Artificial Intelligence and Applications . All Rights Reserved.