



3D MODELLASHTIRISH VA ANIMATSIYA TEXNOLOGIYALARI: VIRTUAL OBYEKT LARNI YARATISH VA ULARNING HARAKA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17599878>

t jarayonlarini vizual ifodalash

F. Jo‘raboyev

e-mail: fozil93fja@gmail.com

U. Karimov

e-mail: umidbekkarimov328@gmail.com

*Toshkent amaliy fanlar universiteti “Kompyuter injiniringi kafedrası” katta
o‘qituvchisi*

Toshkent amaliy fanlar universiteti “Kompyuter injiniringi kafedrası” studenti

ANATATSIYA: Ushbu ishda 3D modellashtirish va animatsiya jarayonlarining texnologik bosqichlari hamda ularda sun‘iy intellekt va virtual reallikning qo‘llanilishi tahlil qilinadi. 3D modellashtirish jarayoni model yaratish, teksturalash, yoritish, rendering va post-prosessing bosqichlaridan iborat bo‘lib, fizik asosli render (PBR) tizimlari fotorealistik tasvirlarni yaratishda yuqori aniqlik ta‘minlashi ilmiy manbalar asosida ko‘rsatib berilgan. Animatsiya texnologiyalarida rigging, motion capture va simulyatsiya jarayonlari, shuningdek, AI yordamida harakat va emotsiyalarni avtomatik generatsiya qilishning afzalliklari yoritilgan. Sun‘iy intellektning animatsiyaga ta‘siri facial animation, procedural environment generation va denoising texnologiyalari misolida ochib beriladi.

KALIT SO‘ZLAR: 3D modellashtirish, poligon modeli, teksturalash, rigging, animatsiya, motion capture, simulyatsiya, sun‘iy intellekt (AI), pose estimation, procedural generation, emotsiya sintezi, denoising, super-resolution rendering, VR texnologiyalari, immersive muhit, virtual studio, Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Unreal Engine, Unity, MetaHuman,

KIRISH:

3D modellashtirish bosqichma-bosqich amalga oshadi: model yaratish, teksturalash, yoritish, rendering va post-prosessing. Har bir bosqichda realizm darajasi fizik asosli render (PBR) tizimlari yordamida ta‘minlanadi.

Masalan, Blender va Autodesk Maya dasturlarida modellar poligon

(mesh) asosida yaratiladi, so‘ngra material xususiyatlari, yorug‘lik va kamera parametrlari aniqlanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, PBR tizimi oddiy rasterlash usullariga nisbatan fotorealistik natijalarni 35–40% yuqoriroq aniqlik bilan beradi.

3D modellashtirish nafaqat dizayn, balki ta‘lim tizimida ham samarali vosita



sifatida ishlatilmoqda. Murakkab biologik yoki muhandislik obyektlarini 3D ko'rinishda modellashtirish orqali talabalar mavzuni chuqurroq tushunish imkoniga ega bo'ladi

Animatsiya texnologiyalari: Animatsiya texnologiyalari asosan uch bosqichda amalga oshiriladi: rigging (skelet yaratish), keyframing yoki motion capture orqali harakat berish, va simulyatsiya (to'qimalar, kiyim, soch yoki suyuqlik harakatlari).

Maya, Blender, 3ds Max kabi dasturlar animatsiyaning barcha texnik jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, motion capture texnologiyasi inson harakatlarini real vaqt rejimida tahlil qilib, 3D modellar orqali tabiiy harakatlarni qayta yaratadi.

Sun'iy intellektning joriy etilishi bu jarayonlarni tubdan o'zgartirdi. AI endi harakatlarni avtomatik tahlil qilish, aniqlikni oshirish va emotsiyalarni generatsiya qilish imkonini beradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, vizual animatsiyalar inson idrokida ma'lumotni 60% tezroq qabul qilishga yordam beradi (Williams, 2021). Shu sababli animatsiya ta'lim, marketing va film sanoatida eng samarali vositalardan biri sifatida tan olingan.

AI texnologiyalarining animatsiyaga ta'siri quyidagicha ko'rinishda:

1. Motion Capture (harakatni qayd etish):

AI algoritmlari endi video tasvirlardan pose estimation orqali inson harakatlarini real vaqt rejimida tahlil qiladi. Bu orqali animatorlar qo'lda

kiritiladigan harakatlarni kamaytirib, tabiiyroq animatsiyalar yaratadi (Li, 2020).

2. Fon va atrof-muhitni yaratish:

AI asosidagi procedural generation usullari yordamida avtomatik ravishda realistik manzaralar, binolar va tabiiy muhitlar generatsiya qilinadi. Masalan, NVIDIA Omniverse tizimi sun'iy intellekt yordamida butun shahar manzarasini bir necha soatda hosil qila oladi.

3. Qahramon yaratish va emotsiya sintezi:

AI yordamida qahramonlar uchun yuz ifodalari, mimika va ovoz sinxronizatsiyasi avtomatik generatsiya qilinadi. Deep learning modellari orqali animatsiyalar inson hissiyotlariga yaqinroq bo'lib, "jonli" ko'rinishga ega bo'ladi.

4. Grafik sifatini oshirish:

AI realistik grafikani yaratishda super-resolution rendering va denoising texnologiyalaridan foydalanadi. Natijada, animatsiya sahnalari yanada tiniq, tez va samarali render qilinadi.

Virtual reallik (VR) va 3D animatsiyaning sintezi VR texnologiyalari 3D modellashtirish va animatsiyaning tabiiy davomidir. Ular foydalanuvchiga immersive (to'liq kirish mumkin bo'lgan) tajriba yaratadi.

Masalan, VR yordamida 3D sahnani nafaqat tomosha qilish, balki uning ichida harakatlanish, obyektlarni o'zgartirish va interaktiv tajriba olish mumkin.



VR animatsiyada quyidagi yo‘nalishlarda qo‘llanilmoqda:

- Virtual studiyalar – animatorlar VR muhiti ichida to‘g‘ridan-to‘g‘ri modeling va rigging ishlarini bajarishadi;
- Immersive storytelling – hikoyalar tomoshabinni bevosita voqealar ichiga olib kiradi;
- O‘quv jarayonlari – VR asosidagi 3D animatsiyalar orqali talabalar murakkab texnik tizimlarni 3D makonda o‘rganadilar.

AI va VR integratsiyasi natijasida yaratilayotgan yangi tizimlar, masalan “Genesis” (Pixar) kabi modellashtirish platformalari, machine learning yordamida avtomatik 3D obyekt generatsiyasini amalga oshiradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonini keskin tezlashtiradi va inson mehnatini ijodiy tahlilga yo‘naltiradi (Pixar Research, 2023).

Amaliy ish tajribasida ko‘plab dasturiy yechimlar o‘zaro integratsiyada ishlaydi. Blender, Maya, Unreal Engine va Unity kabi platformalarda sun‘iy intellekt yordamida avtomatik rigging, material tanlash, yoritish va animatsiya tavsiyalari joriy etilmoqda.

MASALAN:

- Blender’da AI Denoiser tizimi renderingni 3 baravar tezlashtiradi;
- Maya’da MotionBuilder AI plugin harakatlarni tahlil qilib, avtomatik smoothing qo‘llaydi;
- Unreal Engine’da esa MetaHuman AI texnologiyasi realistik odam qahramonlarini bir necha daqiqada yaratish imkonini beradi.

Bunday integratsiyalar 3D san’atini yanada demokratiklashtirib, har bir ijodkor uchun professional darajadagi vositalarni ochmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. 3D texnologiyalarni ta’limdagi o‘rni (2024) Artikova M, Bahromov A, Jo‘raboyev F. “Xalqaro baholash tizimi : islohot, muammo, yechimlar” xalqaro ilmiy amaliy konferensiya.
2. Virtual reallikda ob’ektni harakat manipulyatsiyasi va vaqtni idrok etish (2024) "Artikova M, Jo‘raboyev F. Azimov Sh “Xalqaro baholash tizimi : islohot, muammo, yechimlar” xalqaro ilmiy amaliy konferensiya.
3. BINO VA INSHOOTLARNING 3D MODELLARINI HOSIL QILISHDA SUN’IY INTELLEKT OLDIDAGI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR Bahromov A, Jo‘raboyev F, Shahobidinov A. “Raqamli transformatsiya: axborot texnologiyalari, sun‘iy intellekt va iqtisodiyotda yangi davr”
4. Lungu-Stan, V.-C., & Mocanu, I. G. (2024). 3D Character Animation and Asset Generation Using Deep Learning. Applied Sciences.
5. Peng, Y., Su, C., & Heidrich, W. (2016). Exploring 3D Interactive Performance Animation for VR/AR Applications Using Low-cost Motion Capture.



-
6. Shen, Y., & Bai, N. (2025). The Integration and Application of VR Technology and 3D Animation Design. *Journal of Global Humanities and Social Sciences*.
 7. Yang, J. (2025). Research on the Creative Structure of 3D Animation Art Design Based on VR Technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*.