

3D GRAFIKA VA ANIMATSIYA

Onarkulov Maksadjon Karimberdiyevich

Farg'ona Davlat Universiteti Amaliy matematika va

Informatika kafedrası dotsenti

maxmaqsad@gmail.com

Meliqo'ziyev Sahobiddin Umidjon o'g'li

Farg'ona Davlat Universiteti 3-kurs talabasi

sahobiddinmeliqoziyev1@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada 3D grafika va animatsiya texnologiyalarining nazariy asoslari, ularning rivojlanish tarixi, qo'llanilish sohalari hamda zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlaridagi o'rni yoritilgan. 3D modellashtirish, teksturalash, yoritish, renderlash, rigging, animatsiya jarayonlari ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi. Shuningdek, 3D grafikada qo'llaniladigan professional dasturlar, animatsiya texnologiyalarining afzalliklari va cheklovlari, real vaqt rejimidagi vizualizatsiya tamoyillari o'rganiladi. Maqola raqamli texnologiyalar, media industriyasi va ta'lim jarayonlarida 3D animatsiyaning ahamiyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: 3D grafika, modellashtirish, render, animatsiya, vizualizatsiya, tekstura, rigging, kompyuter grafikasi.

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются теоретические основы технологии 3D-графики и анимации, история их развития, сферы применения и роль в современных производственных процессах. Научно анализируются этапы 3D-моделирования, текстурирования, освещения, рендеринга, риггинга и анимации. Кроме того, описываются профессиональные программы, используемые в 3D-графике, достоинства и ограничения технологий анимации, а также принципы

визуализации в реальном времени. Статья подчеркивает значимость 3D-анимации в цифровых

технологиях, медиаиндустрии и образовании.

Ключевые слова: 3D-графика, моделирование, рендер, анимация, визуализация, текстуры, риггинг, компьютерная графика.

ABSTRACT: This article explores the theoretical foundations of 3D graphics and animation technologies, their historical development, fields of application, and their role in modern production processes. The stages of 3D modeling, texturing, lighting, rendering, rigging, and animation are scientifically analyzed. Professional software used in 3D graphics, the advantages and limitations of animation technologies, and real-time rendering principles are also discussed. The article highlights the significance of 3D animation in digital technologies, media industries, and education.

Keywords: 3D graphics, modeling, rendering, animation, visualization, texture, rigging, computer graphics.

So‘nggi o‘n yilliklarda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida 3D grafika va animatsiya media sanoati, o‘yin industriyasi, kino, arxitektura, muhandislik va ta’lim sohalarining ajralmas qismiga aylandi. Kompyuter grafikasi inson tasavvurining cheksiz imkoniyatlarini kengaytirib, murakkab obyekt va jarayonlarni virtual muhitda aniq modellashtirish imkonini yaratdi.

3D grafika — bu uch o‘lchamli obyektlarni yaratish, ularni matematik model sifatida tasvirlash va vizual ekranga chiqarish jarayonidir. 3D animatsiya esa ushbu obyektlarga vaqt bo‘yicha harakat va dinamik o‘zgarishlar berish texnologiyasidir. Ushbu maqolaning maqsadi 3D grafikaning nazariy asoslarini, uning texnologik bosqichlarini, amaliyotdagi qo‘llanilishini va zamonaviy animatsiya usullarining ilmiy asoslarini chuqur tahlil qilishdan iborat.

1. 3D grafikaning shakllanishi va nazariy asoslari

3D grafikaning ilmiy asoslari geometriya, matematika, optika va kompyuter fanlarining kesishgan nuqtasida shakllangan. U uch asosiy elementga tayanadi: Geometrik model — obyektning uch o‘lchamli shakli.

Fizik model — yorug‘lik, material va soya qonuniyatlari.

Vizual model — ekran orqali tasvirning qabul qilinishi.

3D grafika “poligon to‘r” (mesh) tushunchasiga asoslanadi. Obyektlar minglab yoki millionlab poligonlardan iborat bo‘lib, ularning zichligi tasvirning sifatini belgilaydi.

2. 3D modellash jarayoni

3D modellash — obyektning virtual geometrik shaklini yaratish jarayonidir. Asosiy turlari:

2.1. Poligonal modellash

Eng keng tarqalgan usul bo‘lib, obyekt uchburchak va to‘rtburchak poligonlardan yasaladi.

Afzalligi: tez, moslashuvchan, real vaqt tizimlari uchun qulay.

2.2. NURBS modellash

Matematik egri chiziqlarga asoslanadi. Afzalligi: silliq, organik shakllar yaratish uchun juda mos.

2.3. Skulpting (Digital sculpting)

Raqamli loydan foydalanib haykaltaroshlik kabi model yaratish usuli. Dasturlar: ZBrush, Blender Sculpt Mode.

3. Teksturalash va material yaratish

Modellangan obyektlar realizmga ega bo‘lishi uchun ularga material va teksturalar beriladi: Diffuse xarita – asosiy rang

Roughness xarita – sirtning yaltirash darajasi

Metallic xarita – metall ko‘rinishi

Zamonaviy PBR (Physically Based Rendering) tizimi materiallarning yorug‘likka real javobini ta’minlaydi.

4. Yoritish (Lighting)

3D sahnada realizmni belgilovchi asosiy omil — yoritish.

Yoritish turlari:

Key Light — asosiy yorug‘lik

Fill Light — soyalarni yumshatadi

Rim Light — chetlarni ajratadi

HDRI yoritish — haqiqiy muhit yorug‘ligi

Optik qonuniyatlar asosida hisoblanadigan global illumination va ambient occlusion render sifatini oshiradi.

5. Renderlash

Render— 3D sahnadagi ma’lumotni 2D tasvirga aylantirish jarayoni.

Renderlash turlari:

Ray Tracing – nurlarning fizik harakatini simulyatsiya qiladi, eng real natija beradi.

Rasterization – real vaqt o‘yin dvigatellarida qo‘llaniladi, juda tez.

Hybrid Rendering – ikkala texnologiya kombinatsiyasi.

6. Rigging va skelet tizimi

Rigging — 3D modelga harakat skeleti o‘rnatish jarayoni.

Asosiy elementlar:

Skeleton (suyaklar tizimi)

Skinning (modelning suyaklarga bog‘lanishi)

IK/FK tizimlari

Controllerlar Rigging animatsiya uchun tayanch vazifasini bajaradi.

7. Animatsiya turlari

7.1. Kalit kadrli animatsiya (Keyframe Animation)

Animator harakatning muhim kadrlarini yaratadi, oraliqlar kompyuter tomonidan hisoblanadi.

7.2. Motion Capture

Sensorlar yordamida inson harakati qayd etilib 3D modelga uzatiladi.

7.3. Sikllar animatsiyasi

Qaytariladigan harakatlar: yurish, yugurish, nafas olish.

8. 3D grafika qo‘llaniladigan sohalar

Kino sanoati – CGI effektlar, vizual effektlar (VFX)

O‘yin industriyasi – real vaqt grafikasi

Arxitektura – 3D interyer, eksteryer

Muhandislik – CAD modellash

Tibbiyot – anatomiya modellar

Ta’lim – interaktiv 3D darsliklar

Reklama – mahsulot vizualizatsiyasi

XULOSA 3D grafika va animatsiya raqamli texnologiyalar rivojining eng muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, uning ilmiy asoslari matematika, fizik optika, kompyuter fanlari va inson idroki psixologiyasi bilan chambarchas bog‘liq. 3D modellashtirish, teksturalash, yoritish, rigging va animatsiya bosqichlari murakkab, ammo o‘zaro yaxlit tizimni tashkil etadi. Bugungi kunda 3D texnologiyalar media, ta‘lim, muhandislik, tibbiyot va ko‘plab boshqa sohalarni tubdan o‘zgartirmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o‘g‘li, Y. M. (2024). SUN‘IY INTELLEKTNING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI. *IZLANUVCHI*, 1(1), 75-85.
2. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o‘g‘li, Y. M. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR. *YANGI O‘ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(5), 19-27.
3. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o‘g‘li, Y. M. (2024). K-YAQIN QO‘SHNI ALGORITMI. *IZLANUVCHI*, 1(1), 122-124.
4. Abdulaziz o‘g‘li, Y. M. (2025). WPFDA ANIMATSIYA YARATISHNI QO‘LLANISHI. *MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS*, 1(4), 172-175.
5. Abdulaziz o‘g‘li, Y. M. (2025). MOLIYA VA HISOB–KITOB ILOVALARIDA WPF BILAN ISHLASH. *MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS*, 1(4), 189-193.
6. Karimberdiyevich, O. M. (2024). NEYROEMULYATORLAR VA ULARNING QO‘LLANILISHI. *YANGI O‘ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(5), 82-89.
7. Abdulaziz ogli, Y. M. (2025). WPF DA IKKI O‘LCHOVLI VA UCH O‘LCHOVLI GRAFIKALAR BILAN ISHLASHNING HAYOTGA TATBIQLARI. *MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS*, 1(4), 176-179.

8. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). MASHINANI O'RGANISHDA TASNIFLASH VA REGRESSIYA. *IZLANUVCHI*, 1(1), 114-121.
9. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). PIVOT JADVALI YARATISH VA TAHRIRLASH. *YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(5), 28-30.
10. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). MASHINANI O'RGANISHDA TASNIFLASH VA REGRESSIYA. *IZLANUVCHI*, 1(1), 114-121.
11. Karimberdiyevich, O. M. (2024). FORMAL GRAMMATIKA VA SEMANTIK TO'R. *IZLANUVCHI*, 1(1), 94-99.
12. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). PROGNOZLASH VA VIZUALIZATSIYA. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, 1(1), 124-132.
13. Karimberdiyevich, O. M. (2024). O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA BIG DATA NI RIVOJLANISH TENDENSIYALARI. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, 1(1), 147-151.
14. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). ICHKI MUAMMOLARNI TUSHUNISH. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, 1(1), 98-104.
15. Karimberdiyevich, O. M., Abdulaziz o'g'li, Y. M., & Hokimjon o'g, I. M. R. (2024). EVALUTION DASTURLASH. GENETIK ALGORITM. *YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(4), 519-522.
16. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). GRAMMATIKALAR TURLARI: KONTEKST-ERKIN VA REGULAR GRAMMATIKA. *IZLANUVCHI*, 1(1), 54-61.
17. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). QARORLARNI QO'LLAB QUVVATLASH TIZIMLARI. *YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(4), 361-364.
18. Karimberdiyevich, O. M. (2024). DATA SCIENCE DA KATTA MA'LUMOTLARNI EKOTIZIMLAR. *YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(4), 365-371.

19. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). DATA SCIENCE JARAYONLARI. *TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI*, 1(1), 78-80.
20. Karimberdiyevich, O. M., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). BERILGANLARNI INTELLEKTUAL TAHLILI USULLARI. *YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(4), 372-375.