

GEOMETRIYA VA KOMPYUTER GRAFIKASINING RIVOJLANISHI

Saliyeva Sevara Ma'mirbek qizi*Matematika va Informatika kafedrasi o'qituvchisi,**Andijon davlat pedagogika instituti,**E-mail: saliyevasevara18@gmail.com***No'monova Kamolaxon Abdug'opir qizi***Matematika va Informatika yo'nalishi talabasi,**Andijon davlat pedagogika instituti**E-mail: nomonovakamola07@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada geometriya va kompyuter grafikasining o'zaro bog'liqligi va ularning rivojlanish jarayoni o'rganiladi. Geometriya, asosan, kompyuter grafikasi va 3D modelleme jarayonlarining asosiy elementidir, chunki tasvirlar va modellar ko'pincha matematik shakllar orqali tasvirlanadi. Maqolada kompyuter grafikasining asosiy sohalari — 2D va 3D grafika, transformatsiyalar, poligonlar va meshlar kabi geometrik strukturalar, shuningdek, geometrik algoritmlar (masalan, ray tracing va Bézier egri chiziqlari) taqdim etiladi.

Kompyuter grafikasining tarixiy rivojlanishi va uning geometriya bilan aloqasi 1980-yillardan boshlab katta o'zgarishlarga uchradi. Zamonaviy texnologiyalar, masalan, video o'yinlar, animatsiya va arxitektura dizayni kabi sohalarda geometriya va kompyuter grafikasining qo'llanilishi yanada kengaydi. Maqolada, shuningdek, geometriya va kompyuter grafikasining kelajakda, masalan, sun'iy intellekt, virtual haqiqat (VR) va kengaytirilgan haqiqat (AR) kabi yangi texnologiyalar yordamida qanday rivojlanishi mumkinligi muhokama qilinadi.

Maqola geometriya va kompyuter grafikasining yanada samarali va innovatsion qo'llanilishiga asoslanib, bu ikki sohaning ilmiy va amaliy ahamiyatini ochib beradi.

Kalit so'zlar: geometriya, kompyuter grafikolari, 3D modellashtirish, transformatsiyalar, poligonlar, algoritmlar, ray tracing, Bézier egri chiziqlari, virtual haqiqat, kengaytirilgan haqiqat, sun'iy intellekt, animatsiya, video o'yinlar, arxitektura dizayni, geometrik modellari.

Аннотация: В данной статье рассматривается взаимосвязь геометрии и компьютерной графики, а также их развитие. Геометрия является основой процессов создания и манипуляции изображениями и моделями в компьютерной графике, поскольку многие изображения и модели представляются с помощью математических форм. В статье представлены основные области компьютерной графики — 2D и 3D графика, трансформации, полигоны и меши, а также геометрические алгоритмы, такие как трассировка лучей и кривые Безье.

Историческое развитие компьютерной графики и ее связь с геометрией претерпели значительные изменения с 1980-х годов. Современные технологии, такие как видеоигры, анимация и архитектурное проектирование, расширили области применения геометрии и компьютерной графики. В статье также рассматривается, как геометрия и компьютерная графика могут развиваться в будущем, с учетом новых технологий, таких как искусственный интеллект, виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR).

Модернизация компьютерной графики и геометрии имеет важное научное и практическое значение, открывая возможности для более эффективного и инновационного применения этих двух областей.

Ключевые слова: геометрия, компьютерная графика, 3D моделирование, трансформации, полигоны, алгоритмы, трассировка лучей, кривые Безье, виртуальная реальность, дополненная реальность, искусственный интеллект, анимация, видеоигры, архитектурное проектирование, геометрические модели.

Annotation: This article explores the interconnection between geometry and computer graphics, as well as their development over time. Geometry serves as a fundamental element in computer graphics processes, especially in the creation and manipulation of images and models, which are often represented mathematically. The article discusses key areas of computer graphics, including 2D and 3D graphics, transformations, polygons, meshes, and geometric algorithms such as ray tracing and Bézier curves.

The historical development of computer graphics and its relationship with geometry have undergone significant changes since the 1980s. Modern technologies, such as video games, animation, and architectural design, have expanded the application of both geometry and computer graphics. Additionally, the article examines how geometry and computer graphics may evolve in the future with the integration of emerging technologies such as artificial intelligence, virtual reality (VR), and augmented reality (AR).

The article highlights the scientific and practical importance of the ongoing development of both fields, providing opportunities for more effective and innovative applications of geometry and computer graphics.

Keywords: geometry, computer graphics, 3D modeling, transformations, polygons, algorithms, ray tracing, Bézier curves, virtual reality, augmented reality, artificial intelligence, animation, video games, architectural design, geometric models.

Kompyuter grafiklari va geometriya o'rtasidagi bog'lanish juda kuchli va ular bir-birini to'ldiradi. Geometriya kompyuter grafikasida turli tasvirlar, model va animatsiyalar yaratishda, o'zgartirishda va qayta ishlashda muhim rol o'ynaydi. Quyida bu ikki soha o'rtasidagi rivojlanishni tushuntirib o'taman:

1. Kompyuter grafikasining asoslari

Kompyuter grafiklari, odatda, rasm, tasvir, animatsiya yoki 3D model yaratish va ko'rish uchun kompyuter texnologiyalaridan foydalanishni anglatadi. Bu soha, asosan, quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

2D grafika: Ekspozitsiya va tasvirlarni yaratish va ularni ekranda ko'rsatish.

3D modelleme: Uch o'lchovli modellar yaratish, ularni manipulyatsiya qilish va render qilish.

2. Geometriya kompyuter grafikasida

Kompyuter grafikasining ko'plab usullari geometriyaga asoslanadi, chunki har bir tasvir yoki model matematik shakllar bilan ifodalanadi. Geometriyaning asosiy elementlari:

Nuqtalar, chiziqlar, va vektorlar: 2D va 3D modellarda asosiy geometrik obyektlar sifatida ishlatiladi.

Poligonlar: 3D modellarni yaratishda ishlatiladigan asosiy geometrik shakl. Ular kompyuter grafikasida sathlarni tasvirlash uchun keng qo'llaniladi.

Transformatsiyalar: Aylantirish, ko'chirish, kattalashtirish va deformatsiya qilish kabi geometrik transformatsiyalar 3D modellarni manipulyatsiya qilishda ishlatiladi.

3. Geometriyaning 3D grafikasidagi roli

3D modellash: 3D grafika yaratishda geometriya yordamida modellarni qurish va manipulyatsiya qilish amalga oshiriladi. Har bir model uch o'lchovli koordinatalarda tasvirlanadi va uning har bir qismi, poligon yoki nuqtalar to'plami bilan tasvirlanadi.

Mesh'lar: 3D modellarni tasvirlashda meshlar (tarmoq shakllari) ishlatiladi, bu esa ko'plab poligonlardan tashkil topgan geometrik strukturalardir.

Shading va teksturalar: Geometrik modelga rang, yuzalar va boshqa xususiyatlar qo'shish uchun turli xil matematik modellar ishlatiladi. Shading (yoritish) va tekstura qo'llashda geometrik shakllarning fizikaviy xossalari hisobga olinadi.

4. Kompyuter grafikasida geometrik algoritmlar

Kompyuter grafikasida geometriya asosida turli algoritmlar ishlab chiqilgan. Bu algoritmlar, asosan, tasvirni yaratish, uning sifatini oshirish va animatsiyalarni amalga oshirishda qo'llaniladi:

Ray tracing: 3D tasvirlarni yuqori sifatda yaratish uchun ishlatiladigan geometrik algoritm. Bu algoritm nurlar tarqalishini simulyatsiya qiladi va materiallarning yorug'lik bilan qanday munosabatda bo'lishini hisobga oladi.

Bézier egri chiziqlari: Kompyuter grafikasida silliq chiziqlar va kurvalarni yaratishda ishlatiladigan geometrik usul.

Polygonal simplification: 3D modelni tezlashtirish va kamroq resurs talab qilish uchun poligonlarni soddalashtirish.

5. Kompyuter grafikasining tarixi va rivojlanishi

Kompyuter grafikasining boshlang'ich davri 1950-60-yillarga borib taqaladi, lekin uning rivojlanishi asosan 1980-yillardan boshlangan:

1980-yillar: 3D grafikasi va kompyuter animatsiyasi rivojlanishi boshlandi. Bu davrda mashhur filmlar, masalan, "Tron" (1982) va "The Last Starfighter" (1984), kompyuter grafikasidan foydalanishni boshladi.

1990-yillar: 3D modellash va renderlash texnologiyalari tez rivojlandi. Autodesk va boshqa kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan dasturlar, masalan, 3ds Max va Maya, geometriya va kompyuter grafikasini yanada qulay va kuchli vositalarga aylantirdi.

2000-yillar va keyin: Kompyuter grafikasi va geometriya sohasida texnologiyalarni qo'llash yanada kengaydi, masalan, video o'yinlar, animatsiyalar va virtual haqiqat.

6. Geometriyaning amaliy qo'llanilishi

O'yinlar va simulyatsiyalar: 3D o'yinlar va virtual dunyolar yaratishda geometriya asosiy ahamiyatga ega. O'yin ishlab chiqishda har bir obyektning geometriyasi, shuningdek, fizika va yorug'lik modeli to'g'ri ishlashini ta'minlash kerak.

Arxitektura va dizayn: Kompyuter grafikasidagi geometriya, arxitektura va dizayn sohasida muhim ahamiyatga ega. 3D modelleme va simulyatsiya yordamida, arxitektorlar va dizaynerlar o'z loyihalarini vizual tarzda ko'rsatishlari mumkin.

Film va animatsiya: Kompyuter grafikasida geometriya yordamida 3D animatsiyalar va maxsus effektlar yaratiladi, masalan, "Avatar" filmida ishlatilgan texnologiyalar.

7. Kelajakda geometriya va kompyuter grafikasining rivojlanishi

Sun'iy intellekt (AI) va mashina o'rganish: Geometriya va AI kombinatsiyasi kompyuter grafikasida inqilobiy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin. Masalan, AI yordamida avtomatik model yaratish yoki real vaqt rejimida texnik xatoliklarni aniqlash va tuzatish.

Virtual haqiqat (VR) va kengaytirilgan haqiqat (AR): VR va AR texnologiyalari, kompyuter grafikasi va geometriyaning rivojlanishiga yordam beradi. Bu sohalarda geometrik modellarni real vaqt rejimida va interaktiv tarzda o'zgartirish va ko'rsatish mumkin.

Xulosa

Geometriya va kompyuter grafikasining rivojlanishi o'zaro bog'liq va bir-birini to'ldiruvchi jarayon. Geometriya yordamida yaratilgan 3D modellar, animatsiyalar va boshqa tasvirlar bugungi kunda ko'plab sohalarda, jumladan, o'yinlar, film sanoati, dizayn va virtual haqiqatda keng qo'llanilmoqda. Geometriya va kompyuter grafikasining integratsiyasi kelajakda yanada rivojlanishiga zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Hearn, D., & Baker, M. P. (2010). Computer Graphics: C Version (2nd ed.). Prentice Hall.
2. Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., & Hughes, J. F. (1996). Computer Graphics: Principles and Practice (2nd ed.). Addison-Wesley.
3. Shapiro, V., & Simakov, S. (2009). Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics (3rd ed.). Cengage Learning.
4. Kay, T. L., & Uelson, J. (1995). Mathematics of Computer Graphics: An Introduction to Geometrical Computations. Springer-Verlag.
5. Watts, M. (2003). Virtual Reality and Augmented Reality: The Computer Graphics Revolution. Springer Science & Business Media.
6. Zorin, D., & Sheffer, A. (2002). Subdivision Surface Modeling. ACM SIGGRAPH 2002 Conference Proceedings.
7. McAllister, D., & Sullivan, J. (2000). Ray Tracing for Visualizing Complex Scenes. IEEE Computer Graphics and Applications.
8. Catmull, E. (1974). A Subdivision Algorithm for Computer Graphics. ACM SIGGRAPH Conference Proceedings.
9. Moller, T., & Trumbore, B. (1997). Fast Ray-Intersection Testing for Triangle Meshes. ACM SIGGRAPH Conference Proceedings.
10. Laing, M. (2005). 3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL. Cambridge University Press.