



MURAKKAB SHAKLLI UCH O'LCHOVLI GEOMETRIK OBYEKTLARINI KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISHNING USULLARI VA VOSITALARI

Davronov Nasimjon Ummatali o'gli
Sirojiddinov Jaloliddin Sharofiddin o'g'li

Namangan davlat universiteti 2-kurs magistrantlari

Annotatsiya: *Murakkab shaklli uch o'lchovli geometrik obyektlarni kompyuterli modellashtirish sohasida zamonaviy texnologiyalar va usullar muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada, murakkab geometrik shakllarni yaratish, tahrirlash va simulyatsiya qilish uchun qo'llaniladigan asosiy usullar va vositalar haqida ma'lumotlar berilgan.*

Kalit so'zlar: *modellashtirish, geometrik shakllar, uch o'lchovli obyektlar, NURBS modellashtirish, simulyatsiya, tahrirlash, yaratish.*

Uch o'lchovli modellashtirish — bu ob'ektlarning uch o'lchovli ko'rinishini kompyuterda yaratish jarayonidir. Bu jarayonda geometrik shakllar, ularning o'lchamlari, materiallari va boshqa xususiyatlari aniqlanadi. Murakkab shakllar ko'pincha ko'p qirrali, sirtli va ichki tuzilmalarga ega bo'ladi, bu esa ularni modellashtirishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun, ushbu jarayonni osonlashtirish uchun bir qator usullar va vositalar ishlab chiqilgan. Birinchi navbatda, murakkab uch o'lchovli obyektlarni modellashtirishda ishlatiladigan asosiy usullarni ko'rib chiqamiz. Bular orasida poligon modellashtirish, NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) modellashtirish va voxel modellashtirish kabi usullar mavjud.[1]

Poligon modellashtirish — bu eng keng tarqalgan usul bo'lib, u murakkab shakllarni ko'p qirrali (poligonlar) yordamida ifodalashni o'z ichiga oladi. Ushbu usulda, ob'ektning sirtini tashkil etuvchi uchburchaklar yoki to'rtburchaklar to'plami yaratiladi. Poligon modellashtirishning afzalliklari orasida oddiylik va kompyuter resurslarini samarali ishlatish imkoniyati mavjud. Biroq, bu usulning kamchiliklari ham bor: murakkab shakllarni ifodalashda yuqori aniqlik talab etiladi, bu esa ko'plab poligonlarni talab qiladi.

NURBS modellashtirish, ya'ni Non-Uniform Rational B-Splines, zamonaviy kompyuter grafikasi va dizayn sohalarida keng qo'llaniladigan bir usuldir. Ushbu modellashtirish texnikasi, murakkab shakllarni yaratish va manipulyatsiya qilish imkoniyatlari bilan ajralib turadi. NURBS modellashtirishning bir qator afzalliklari mavjud bo'lib, ular uni dizayn va ishlab chiqarish jarayonlarida juda samarali vosita sifatida tanitadi. Birinchidan, NURBS modellashtirish silliq va uzluksiz sirtlar yaratish imkonini beradi.

Bu, ayniqsa, avtomobil, samolyot va boshqa murakkab shakllar dizaynida muhim ahamiyatga ega. Silliq sirtlar aerodinamik jihatdan samarali bo'lishi uchun zarurdir va NURBS bu talablarni qondirishga qodir. NURBS modellarini yaratishda matematik funktsiyalar ishlatiladi, bu esa ob'ektlarning aniq va yuqori sifatli ko'rinishini



ta'minlaydi. Ikkinchidan, NURBS modellarini tahrirlash jarayoni juda qulaydir. Foydalanuvchilar nazorat nuqtalarini manipulyatsiya qilish orqali ob'ektning shaklini osonlik bilan o'zgartirishlari mumkin.

Bu jarayon, dizaynerlarga o'z g'oyalarini tezda amalga oshirish va sinab ko'rish imkonini beradi. Nazorat nuqtalari yordamida shaklni o'zgartirish, foydalanuvchilarga har bir nuqtani aniq nazorat qilish imkonini beradi, bu esa murakkab shakllarni yaratishda juda foydali.[2]

NURBS modellashtirishning yana bir afzalligi, uning murakkab shakllarni ifodalashdagi yuqori darajadagi moslashuvchanligidir. Bu usul yordamida erkin shakllar va silliq sirtlar yaratish mumkin, bu esa arxitektura va industrial dizayn sohalarida keng qo'llaniladi.

Dizaynerlar, turli xil parametrlarni o'zgartirish orqali ko'plab variantlarni sinab ko'rishlari mumkin, bu esa ijodiy jarayonni yanada boyitadi. NURBS modellashtirishning ma'lumotlar hajmi ham muhim afzalliklardan biridir. Ushbu usulda yaratilgan modellar poligon modellashtirishga qaraganda ancha kichik ma'lumotlar hajmini talab qiladi.

Bu, kompyuter resurslarini samarali ishlatishga yordam beradi va katta loyihalarda ishlashni osonlashtiradi. Kichik ma'lumotlar hajmi, shuningdek, tezkor rendering va ishlov berish jarayonlarini ta'minlaydi. Rendering jarayonida NURBS modellarining yuqori sifatli natijalar berishi ham alohida e'tiborga loyiqdir. Silliq sirtlar va aniq detallarga ega bo'lgan modellar, vizualizatsiya va taqdimotlarda juda yaxshi ko'rinadi.

Bu, mijozlar va hamkorlar bilan ishlashda muhim ahamiyatga ega, chunki yuqori sifatli vizualizatsiyalar, loyiha g'oyalarini yanada aniq va tushunarli tarzda taqdim etishga yordam beradi. NURBS modellashtirishning interaktiv ishlash imkoniyatlari ham dizaynerlar uchun katta afzallikdir. Foydalanuvchilar ob'ektlar bilan interaktiv tarzda ishlashlari mumkin, bu esa dizayn jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi. Interaktivlik, dizaynerlarga o'z g'oyalarini tezda amalga oshirish va o'zgarishlarni real vaqt rejimida ko'rish imkonini beradi.[3]

NURBS modellashtirishning ko'plab afzalliklari uni murakkab geometrik shakllarni yaratishda juda samarali va qulay vosita sifatida tanitadi. Ushbu modellashtirish usuli, dizayn, arxitektura, muhandislik va san'at sohalarida keng qo'llaniladi va o'zining yuqori aniqligi, silliqqligi va moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. NURBS yordamida yaratilgan modellar, professional darajada sifatli va estetik jihatdan jozibador bo'lib, zamonaviy dizayn jarayonlarida muhim o'rin egallaydi. Voxel modellashtirish — bu uch o'lchovli ob'ektlarni kubik (voxel) elementlar yordamida ifodalash usulidir.

Bu usul, asosan, 3D grafika va simulyatsiya sohalarida qo'llaniladi. Voxel modellashtirishning afzalliklari orasida murakkab ichki tuzilmalarni ifodalash imkoniyati mavjud. Biroq, bu usulda ko'p ma'lumotlar saqlanishi kerak, bu esa kompyuter resurslariga yuqori talab qo'yadi. Modellashtirish jarayonida ishlatiladigan



vositalar ham muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda turli xil dasturiy ta'minot va vositalar mavjud bo'lib, ular yordamida murakkab geometrik shakllarni yaratish va tahrirlash mumkin.

3D modellashtirish uchun keng tarqalgan vositalar orasida Autodesk Maya, Blender, 3ds Max, SolidWorks va Rhino kabi dasturlar mavjud. Ushbu dasturlar foydalanuvchilarga intuitiv interfeyslar orqali murakkab shakllarni yaratish, tahrirlash va simulyatsiya qilish imkonini beradi.[4]

Autodesk Maya — bu professional 3D modellashtirish va animatsiya dasturi bo'lib, u kino va o'yin sanoatida keng qo'llaniladi. Maya foydalanuvchilarga yuqori darajadagi modellashtirish, materiallar va yorug'likni sozlash imkoniyatini beradi.

Blender esa bepul va ochiq manba kodli dastur bo'lib, u foydalanuvchilarga 3D modellashtirish, animatsiya, simulyatsiya va rendering imkoniyatlarini taqdim etadi. Blenderning kuchli jamoasi va ko'plab qo'shimchalar bilan, bu dastur ko'plab foydalanuvchilar orasida mashhurdir.

3ds Max — bu Autodesk tomonidan ishlab chiqilgan yana bir mashhur 3D modellashtirish dasturi bo'lib, u asosan arxitektura va dizayn sohalarida qo'llaniladi. Ushbu dasturda foydalanuvchilar oddiy va murakkab shakllarni yaratish, materiallar qo'shish va yorug'likni sozlash imkoniyatiga ega. SolidWorks esa muhandislik va dizayn sohalarida keng qo'llaniladigan dastur bo'lib, u mexanik modellashtirish uchun mo'ljallangan.

Ushbu dastur yordamida foydalanuvchilar murakkab mexanik tizimlarni yaratish va tahlil qilish imkoniyatiga ega. Murakkab shakllarni modellashtirish jarayoni ko'plab bosqichlardan iborat. Dastlab, foydalanuvchi ob'ektning asosiy shaklini belgilaydi va uni modellashtirish usuliga muvofiq yaratadi. Keyin, ob'ektning sirtini tahrirlash, materiallar qo'shish va ranglarni belgilash jarayoni amalga oshiriladi. Shuningdek, ob'ektning ichki tuzilmasini yaratish va simulyatsiya qilish ham muhimdir. Modellashtirish jarayonining oxirida, ob'ektni rendering qilish orqali uning yakuniy ko'rinishini olish mumkin. Uch o'lchovli modellashtirish sohasidagi yangi texnologiyalar ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, virtual haqiqat (VR) va kengaytirilgan haqiqat (AR) texnologiyalari yordamida foydalanuvchilar murakkab shakllarni yanada realistik tarzda ko'rish va o'rganish imkoniyatiga ega. Ushbu texnologiyalar yordamida foydalanuvchilar 3D ob'ektlar bilan interaktiv ravishda ishlashlari mumkin, bu esa modellashtirish jarayonini osonlashtiradi va qiziqarli qiladi.[5]

Xulosa:

Natijada, murakkab shaklli uch o'lchovli geometrik obyektlarni kompyuterli modellashtirish sohasida turli xil usullar va vositalar mavjud. Poligon modellashtirish, NURBS modellashtirish va voxel modellashtirish kabi usullar yordamida murakkab shakllarni yaratish va tahrirlash mumkin. Shuningdek, Autodesk Maya, Blender, 3ds Max, SolidWorks va Rhino kabi dasturlar foydalanuvchilarga yuqori darajadagi modellashtirish imkoniyatlarini taqdim etadi. Yangi texnologiyalar, masalan, VR va AR,



modellashtirish jarayonini yanada qiziqarli va samarali qilishga yordam beradi. Ushbu usullar va vositalar yordamida murakkab geometrik shakllarni yaratish va simulyatsiya qilish jarayoni osonlashadi va samaradorligi oshadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Suyunov, A. (2021). "Kompyuter grafikasi va modellashtirish asoslari". Tashkent: O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi.
2. Xudoyberganov, R. (2020). "3D modellashtirish va dizayn". Tashkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.
3. Karimov, D. (2022). "Geometrik modellashtirish usullari". Tashkent: O'zbekiston Davlat Texnika Universiteti.
4. Rasulov, M. (2023). "NURBS va poligon modellashtirish: nazariya va amaliyot". Tashkent: Innovatsion rivojlanish vazirligi.
5. Anvarov, S. (2021). "Parametrik modellashtirish: asoslar va amaliyot". Tashkent: O'zbekiston Arxitektura va Qurilish Universiteti.
6. Mustafayev, B. (2022). "3D skanerlash va uning qo'llanilishi". Tashkent: O'zbekiston Respublikasi Geologiya va Mineral Resurslar Davlat Qo'mitasi.
7. Tursunov, O. (2020). "Simulyatsiya va animatsiya vositalari". Tashkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.
8. Abdurakhmonov, F. (2023). "Skulptura modellashtirish va san'at". Tashkent: O'zbekiston San'at Akademiyasi.