



3D MODELLASHTIRISH VA MISOLLAR BILAN ANIMATSIYA

Beknazarova Saida Safibullayevna

Televizion texnologiyalari fakulteti

“Audiovizual texnologiyalari” kafedrası mudiri, t.f.d., professor

Tel: 90 327 66 66 saida.beknazarova@tuit.uz

Kucharova Shaxlo Sobir qizi

Audiovizual texnologiyalari” kafedrası magistranti

Tel: 99 8936897632 shaxlo.kucharova@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada 3D modellashtirishning asosiy tushunchalari ko'rib chiqiladi. Modellashtirishda har xil turlardan modellashtirish - ko'pburchakli, spline to'rli modellashtirish, mantiqiy operatsiyalar, kesmalar asosidagi ob'ektlardan foydalanish ko'rsatilgan hamda materiallar muharriri bilan ishlash, tayyor sahnalarni vizuallashtirish, kameralar bilan ishlash va yorug'lik manbalari, ob'ektlarni o'zgartirish, zarracha tizimlaridan foydalanish, atrof-muhit ob'ektlariga taqlid qilish, kosmik buzilishlar tavsiglangan.

Kalit so'zlar: modellashtirish, teksturalash, yorug'lik, animatsiya, vizuallashtirish, virtual studiya

3D MODELING AND ANIMATION WITH EXAMPLES

Abstract: The article will consider the basic concepts of 3D modeling. In modeling, modeling of various types - polygonal, spline mesh modeling, logical operations, the use of objects based on cuts are indicated, and work with the editor of materials, visualization of ready-made scenes, work with cameras and light sources, changing objects, using particle systems, imitation of environmental objects, space distortions are tavsiggged.

Keywords: modeling, texturing, lighting, animation, visualization, virtual studio.

Muvaffaqiyatli modellashtirish uchun birinchi navbatda atrofdagi dunyoning kuzatilgan (yoki xayoliy) ob'ektlari qanday bo'lishi mumkinligi haqida o'ylash kerak. Atrofdagi dunyoni diqqat bilan kuzatmasdan va vizual o'rganmasdan haqiqiy tasvirlarni yaratish mumkin emas.



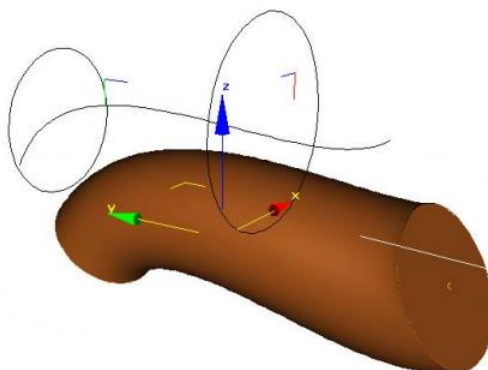
1-rasm. Turli ob'ektlarni modellashtirishga misollar



Ob'ektlarni modellashtirish uchun yaratilgan dunyoni rassom, haykaltarosh, me'mor yoki muhandisning ko'zi bilan hisobga olish kerak. Va shu bilan birga ob'ektlarni qanday yaratilganligi nuqtai nazaridan o'rganish lozim. Murakkab shakldagi ob'ektlardan oddiy elementlarni sezilarli darajada ajrata olish kerak. Bularning barchasi sizga yuqori sifatli modellarni yaratishga imkon beradi. Virtual dunyo sahnalaridagi obyektlar murakkab ob'ektlardir. 3ds Max dasturidagi turli xil ilovalarda ishlatilishi mumkin bo'lgan bir nechta turli xil 3D modellashtirish turlari mavjud.

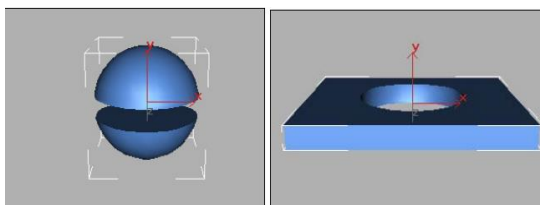
- Primitivlar asosida modellashtirish. Primitivlar kublar, sharlar va piramidalar kabi eng oddiy parametrik shakllardir. Render qilganda, shar kabi ob'ektlar ko'pburchaklarga aylanadi, hosil bo'lgan sirt ancha silliq ko'rinadi. Sirtning tekislashning ta'siri maxsus soyalari algoritmlar orqali erishiladi.

- Bo'limga asoslangan modellashtirish (Loft). Bo'limga asoslangan ob'ektlar sirtning ixtiyoriy bo'laklarga "cho'zish"dan iborat bo'lgan kema qurishda qo'llaniladigan usul hisoblanadi. (2-rasm). Bo'limlar yoki tekislik shakllari ikki o'lchovli ob'ektlardir. Yaratish paytida 3D ob'ektlarda bir nechta shakllar yo'l bo'ylab joylashtiriladi [1].



2-rasm. Qismli uch o'lchovli obyekt

- Mantiqiy operatsiyalardan foydalanishga asoslangan modellashtirish. Mantiqiy ob'ektlar (Boolean) bir-biriga yopishgan yuzalarni qo'shish, ayirish va kesishish yo'li bilan yaratiladi (3-rasm).



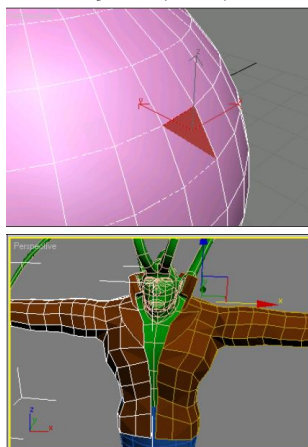
3-rasm. Boolean operatsiyalarni bajarish natijasi.

- Yuzaki modellashtirish ixtiyoriy sirtlarni yaratishga asoslangan. Sirtlarni yaratishda turli xil matematik modellar va shunga mos ravishda o'zlarining modellashtirish turlari qo'llaniladi [2,3]:

- ko'pburchak (poligon) simli ramkalar, tahrirlanadigan to'rlar - ko'rsatish jarayonida tekislangan ko'plab ko'pburchak sirtlardan yaratilgan murakkab modellardir (4-rasm). Poligonal modellashtirish to'g'ridan-to'g'ri manipulyatsiyaga asoslangan 3D modellashtirish hisoblanadi va Autodesk 3ds Max uchlar, qirralar va yuzlar orqali amalga

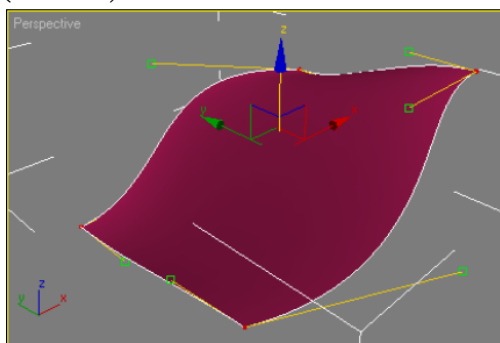


oshiriladi. Ko'pburchakni tashkil etuvchi tekisliklarga yuzlar (polygon) deyiladi. Yuzning kesishish chiziqlari qirralari (edges) deyiladi. Qirralarning kesishish nuqtalari cho'qqilar (vertex) deyiladi. Uchta vertex uchburchak yuz (face) ni hosil qiladi;



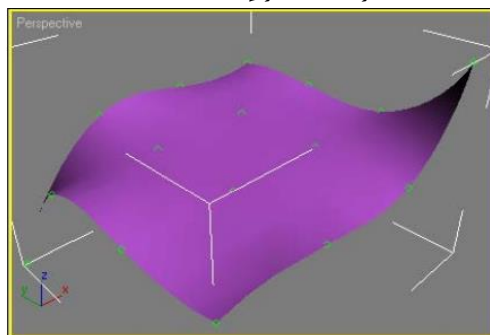
4-rasm. Tahrirlangan kadr.

- parchalar (patches) splinelar (silliq egri chiziqlar) asosida qurilgan uzilish nuqtalari yordamida o'zgartirilishi mumkin[4]. Generatorlar splinelar yaratilgan sirtning chekkalari bo'ylab joylashgan (5-rasm);



5-rasm. Splining to'rtta uchi va sakkizta nazorat nuqtasi.

- bir hil bo'lmagan ratsional B-splinelar (NURBS) - texnologiya, silliq shakllar va naqshlarni yaratish uchun mo'ljallangan. U maxsus matematik apparatga asoslangan. Nazorat cho'qqilari yordamida, parchali modellashtirishdan farqli o'laroq, siz sirtning istalgan mahalliy maydonida harakat qilish mumkin. Ratsional B-splinelar bilan hayvonlar va inson modellarini modellashtirishda muvaffaqiyatli foydalaniladi (6-rasm);



6-rasm. NURBS sirt namunasi.



Yaratilgan uch o'lchovli modellar, aslida, koordinatalar to'plamidir. Ularning ko'rinishi uchun qirralarning hosil bo'lgan ko'pburchak tekisliklari ya'ni yuzlari bo'yalgan bo'lishi kerak. Shundan so'ng model ko'rinishga ega bo'ladi [7].

Teksturalash - bu modellar yuzasiga haqiqiy materiallar ko'rinishini berish. Bunda modellar imkon qadar real ko'rinadi. Ularga yog'och, metall, plastmassa kabi teksturalar berish mumkin. Sirt oyna yoki shaffof ko'rinishiga ega bo'ladi [5].

Rang - materialning eng oddiy xususiyatlaridan biridir. Rangdan foydalanish ko'p jihatlarga ega. Butun ob'ektning qoplanishini belgilovchi rang - asosiy rang, fon yoritilishining ta'sirini aniqlaydigan rang - o'rash rangi, ob'ektning porloq yuzasining eng yorqin qismlarini aniqlaydigan rang - yorqin rang va boshqalar bo'lishi mumkin.

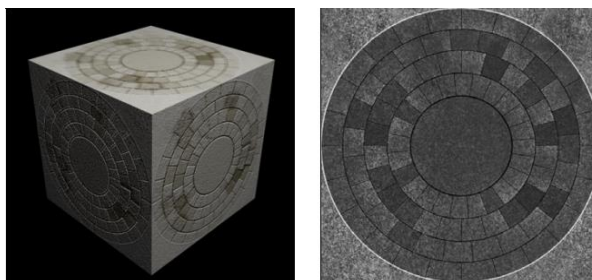
Materiallarni yaratish jarayonida tekstura xaritalari keng qo'llaniladi. Real ob'ektlarda bitmap tasvirlari eng oddiy namunadir. Obyekt yuzasida materialning aniq joylashishiga proyeksiya koordinatalari (UVW xaritasi) sabab bo'ladi. 3ds Maxda proyeksiya koordinatalarini joylashtirishni taxmin qilish sezilarli darajada qiyin, bitmapni interaktiv ko'rish oynasida ko'rish mumkinligi esa buni osonlashtiradi [6].

Materiallardan mohirona foydalanish vaqtni tejaydi va ajoyib natijalarga erishishga sabab bo'ladi. Masalan, deraza yoki balkon panjarasi ko'pburchaklar yoki boshqa usullar yordamida modellashtirish mumkin, yoki tayinlangan rastr tasvirlari asosida materialdan foydalanish tavsiya etiladi (7-rasm).



7-rasm. Mebelni modellashtirish va binolarni bezash uchun to'qimalardan foydalanish.

Teksturani xaritalar sirdagi hajmga yengillik hissini berish uchun muvaffaqiyatli ishlatiladi (8-rasm). Materiallarni yaratishda aks ettirish (reflection), sinishi (refraction) va shaffoflik (opacity) kabi ob'ekt xususiyatlari aniqlanadi. Bundan tashqari, nafaqat sirtning yorug'likka qanday ta'sir qilishi mumkin.



8-rasm. Relyeflik olish.

Eng yaxshi yoritish deyarli subliminal bo'lishi kerak: intruziv bo'lmasligi kerak (9-rasm). Bu modellashtirish va materiallardan foydalanish natijasida yaratilgan sahnaning xususiyatlarini ta'kidlaydi. Yoritish butun sahnaning kayfiyatini belgilaydi. Mutaxassislar arxitekturada yoritish xususiyatlarini o'rganadilar, Badiiy fotografiya va kinematografiyani o'rganishda ma'lum ko'nikmalarga ega bo'lish lozim.

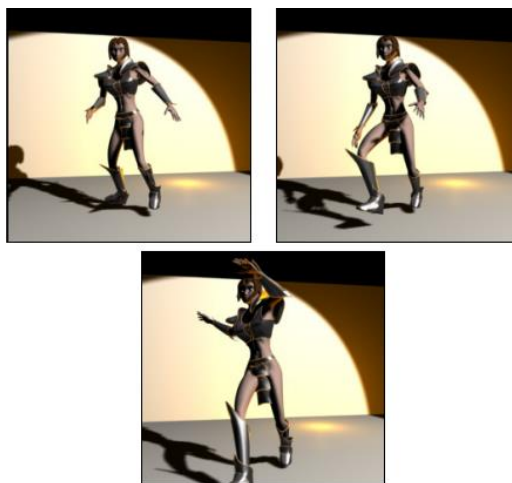


9-rasm. Yorug'lik manbalaridan foydalanish.

Animatsiya 3D modellashtirishning eng qiyin bosqichi desa ham bo'ladi. Uch o'lchovli animatsiya fizika va matematika, aktyorlik va bilimlarni talab qiladi balet hunarmandchiligi. Bundan tashqari, u bir odamda ssenariy muallifi va rejissyor bo'lishi kerak. Yumshoq va mantiqan to'g'ri harakatni yaratish juda ko'p narsani talab qiladi boshqa 3D modellashtirish elementlariga qaraganda ko'proq harakat. Yaratilish haqiqiy belgilar vazifani ko'p marta murakkablashtiradi.

Animatsiya - bu tezkor kadrlarni tomosha qilish natijasida yaratilgan harakat illyuziyasi. Kino standarti - soniyasiga 24 kadr mavjud hisoblanadi.

An'anaviy 2D animatsiyada har bir tasvir harakatni olish uchun qo'lda kalibrlanadi. Rassom harakatni tasvirleydi, har bir rasmdan u yoki bu harakatni yaratishni rejalashtiradi (10-rasm).



10-rasm. 3ds Max da yaratilgan animatsiya ketma-ketligi.

3D animatsiyada 3D modellar, materiallar va yoritishdan foydalaniladi. Harakat yaratish uchun muallif faqat asosiy kadrlarni belgilaydi (key frames) va dasturiy ta'minot ular orasidagi harakatni yaratadi yoki interpolatsiya qiladi. Oxir oqibatda, vizualizatsiya bosqichida bu uch o'lchovli harakat ikki o'lchovli tasvirlar bilan ifodalanadi, ularning ketma-ketligi harakat illyuziyasini yaratiladi.

Yakuniy tasvirni shakllantirish uchun render qilish kerak bo'ladi (11-rasm). Render tugmasi bosilishi bilan kompyuter juda qiyin ishni qila boshlashi mumkin.



11-rasm. Tayyor sahnaning vizualizatsiyasi.

Tasvir sifati. Turli xil sozlamalar yaratilgan tasvir sifatini oshirishga silliqroq (smoother) bo'lishga imkon beradi. Chiziqlar va murakkab ko'zgularni hisobga olishdan maqsad - oqilona vaqt ichida yuqori sifatga ega bo'lish hisoblanadi.

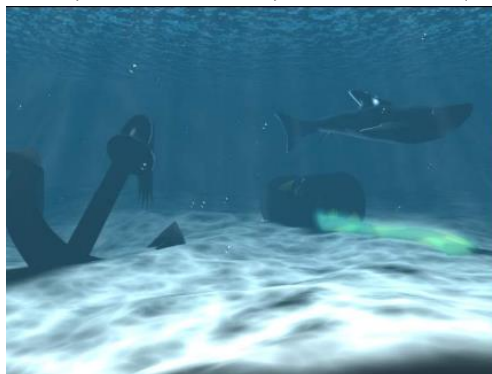
Yoritish. Har xil turdagi yoritish vizualizatsiya vaqtini uzaytirishi mumkin. Yorug'lik usuli (texnika sahnalarning uch o'lchovli tasvirlarini yaratish va vizualizatsiya qilish uchun yorug'lik oqimlarini modellashtirish (radiosity)) va hajmli yorug'lik (volume lights), hisob-kitoblar uchun katta vaqt resurslarini talab qiladi.

Rasm hajmi. Sahna o'lchamini tanlash ham vaqtga ta'sir qiladi. Masalan,

16000×16000 pikseli sahna tabiiy ravishda 800×600 pikseli sahnadan ko'ra ko'proq vaqt talab qilinadi. Ruxsatni oshirish qo'shimcha vaqtni talab qiladi. Masalan, kaustiklar (caustics) - yorug'lik kabi ta'sirlar ob'ektlar yoritilganda sahna ob'ektlarida paydo



bo'ladigan qora dog'lar yuqori aks ettiruvchi yoki sindirish xususiyatlariga ega, yaratilgan tasvirning o'lchamidan qat'i nazar, qo'shimcha vaqt talab etadi (12-rasm).

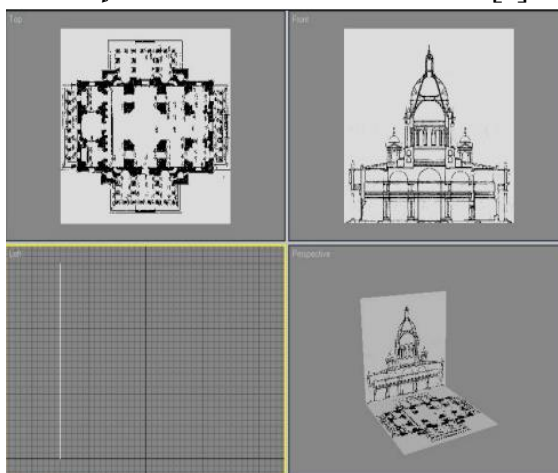


12-rasm. Kaustik effektlar bilan ishlash.

Fayl formati. 3ds Max ko'plab formatlarni qo'llab-quvvatlaydi. Shuni esda tutish kerakki, ba'zi grafik formatlar siqish algoritmlarini ishlatmaydi va tasvirni sifatni yo'qotmasdan saqlaydi, boshqalari, aksincha, ular sifatni yo'qotishga olib kelishi mumkin bo'lgan siqish algoritmlaridan foydalanadilar. 3ds Max renderlash va animatsiya uchun chiqish formatni tanlashda juda ko'p moslashuvchanlikka ega.

Tajriba - bu ajoyib natijalarga erishishning eng yaxshi usuli. Har bir sahna noyobdir va har doim ham bir kishi uchun yaxshi ishlaymaydigan sozlamalar sahnalar boshqasi uchun maqbul bo'lishi mumkin. Murakkab sahnani ko'rsatishni boshlashdan oldin biroz tajriba o'tkazishga vaqt ajratish samaralidir.

Modellashtirishda virtual studiya kontseptsiyasi qo'llaniladi bu - oddiy uch o'lchamli xonaning analogi, uning ikkita devori va shiftidan yasalgan modelning proektsiyalarining tasvirlari ya'ni (yon, yuqori, old ko'rinishlar) ustiga qo'yilgan elementar asoslaridan iborat. Ushbu rasmlar ishlayotganda shablon sifatida ishlatiladi. Chizmalar qo'lda chizilgan, kompyuter dasturlari yoki internetdan olingan bo'lishi mumkin. Agar chizmalar qo'lda bajarilgan bo'lsa, tasvirning konturini etarlicha qora qilinishi tavsiya etiladi. Keyin rasm skanerlanadi. Fotosuratlardan aksenel proyeksiya sifatida ham foydalanish mumkin. Asosiy vazifa, tasvirlarning nisbatlarini saqlashdir masshtablash kerak[7].



13-rasm. Virtual studiya. Yuqoridan ko'rinish va oldingi ko'rinish eskizlari.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Tredinnick Ross, Victoria Interrante (2006-yil). "A Tablet Based Immersive Architectural Design Tool" ACADIA 2006: Synthetic Landscapes Digital Exchange Digital Dissemination: Dissemination and Representation.
2. Гайдамащук А.В. Исследование программных сред 3D-моделирования (2013-yil).
3. David Silverman. "3D Primer for Game Developers: An Overview of 3D Modeling in Games" (2013-yil).
4. 3ds Max. Трёхмерное моделирование и анимация на примерах. / В. Т. Тозик, А. В. Меженин, К. А. Звягин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008
5. . Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Jaumitbayeva M.K. Processing color images, brightness and color conversion//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2019
6. Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Park Insu, Adbullayev S. The Mask Of Objects In Intellectual Irrigation Systems//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.
7. Beknazarova S., Sadullaeva Sh., Abdurakhmanov K, Beknazarov K.. Nonlinear cross-systems of numerical simulation of diffusion processes//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.