

Վ.Գ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Ի.Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

**«ՄԱՅԱ» ԵՌԱԶԱՓ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԻ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԵՎ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Դիտարկվում է տեղեկատվական տեխնոլոգիաների եռաչափ գրաֆիկայի ուղղության առնչվող հարցեր: Մասնավորապես՝ ներկայացվում են համակարգչային անհիմացիոն ֆիլմերի ստեղծման ընթացքում լայնորեն կիրառվող «Մայա» ծրագրային միջավայրի հնարավորությունները և օգտագործման ոլորտները:

Առանցքային բաներ. «Մայա» ծրագրային միջավայր, եռաչափ գրաֆիկա, անհիմացիա, անհիմացիոն ֆիլմ:

Ներածություն: Ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացումը զարկ տվեց եռաչափ գրաֆիկայի զարգացմանը: Եռաչափ գրաֆիկական ծրագրերի կիրառությունը բացում է նոր հորզոններ անհիմացիոն ֆիլմերի ստեղծման ոլորտում: Նոր տեխնոլոգիաները գալիս են փոխարինելու նախկինում կիրառվող բարդ և ծախսատար ռեկվիզիտներին: Ներկայումս հնարավորություն կա՝ եռաչափ գրաֆիկայի միջոցով ստեղծելու այնպիսի վիզուալ էֆեկտներ, ինչպիսիք են ծուխը, կրակը և այլն, ընդ որում, դրանք այլևս հնարավոր չէ տարբերել իրականից: Շուկայում առկա են բազմաթիվ ծրագրային միջավայրեր, որոնց կիրառությունը բազմակի անգամներ հեշտացնում է անհիմացիոն կինոնկարների ստեղծման գործընթացը և կրճատում է դրանց վրա ծախսվող ժամանակահատվածն ու գումարները: Այս տեսանկյունից կարևորվում են ծրագրային միջավայրի ընտրությունը և դրա հնարավորությունների ճիշտ գնահատումը: Աշխատանքում կատարվել է «Մայա» եռաչափ ծրագրային միջավայրի հնարավորությունների և հեռանկարների ուսումնասիրություն:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: Տարեցտարի մուլտիմեդիայի դաշտում ավելանում է տեղեկատվական տեխնոլոգիաների միջոցով համակարգչային անհիմացիոն կինոնկարների մասնագետների պահանջարկը, ինչպես նաև կատարելագործվում են գոյություն ունեցող ծրագրերը: Միջին վիճակագրական տվյալներով՝ 1 րոպե անհիմացիայի արժեքը, որում առկա են մարդկային և կենդանական կերպարներ, սկսվում է 1.900.000 դրամից [1], իսկ ոլորտի աշխատակիցների միջին աշտատավարձը Հայաստանում կազմում է 350-450 000 դրամ (արժեքները հիմնված են գործող ընկերություններից ստացված տվյալների վրա), Ռուսաստանի Դաշնությունում այն կազմում է 600-700 հազար ՀՀ դրամ:

մին համարժեք ՌԴ ռուբլի [2]: Աշխարհահռչակ «Դիսնեյ» ընկերությունում միջին աշխատավարձը անհամեմատ տարբերվում է՝ կազմելով ամսական 6000 ԱՄՆ դոլարին համարժեք դրամ [3]: Անհիմացիոն հոլովակների ստեղծման ծրագրերը բազմաթիվ են և բազմաֆունկցիոնալ, սակայն դրանցում առկա են ակնառու առաջատարներ՝ ըստ օգտագործման թվի: Դրանք են՝ Autodesk Maya (Ավտոդեսկ Մայա), Autodesk 3Ds Max (Ավտոդեսկ 3D ստուդիո Մաքս), Blender(Բլենդեր), Cinema4D (Սինեմա 4D), Z-Brush (Չեթբրաշ): Աշխատանքում դիտարկվել է Autodesk Maya (Ավտոդեսկ Մայա) ծրագրային միջավայրը:

Maya-ն հզոր զենք է 3D անիմատորների, կինոինդուստրիայի և հեռուստատեսության աշխատողների համար: Maya-ն գնահատվում է իր անհիմացիայի, տեքստուրինգի և բազմազան էֆեկտների մեծ տեսականու համար: Այն համարվում է 3D գրաֆիկայի առաջատար խմբագրիչներից մեկը և լայն կիրառություն ունի մասնագիտական ոլորտներում:

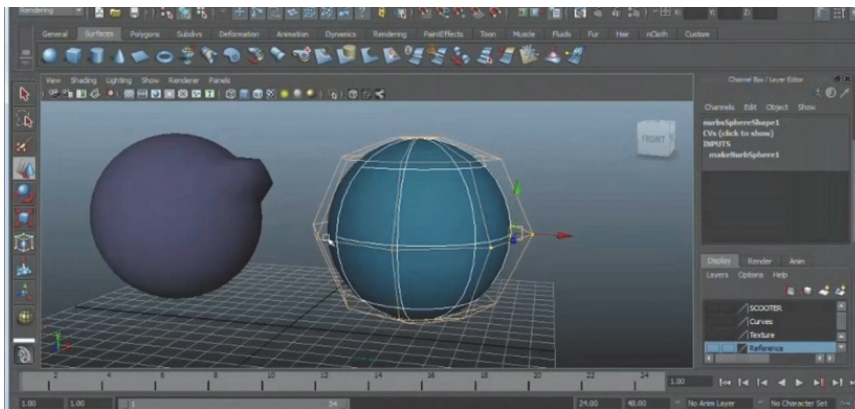
Maya-ն 3 ծրագրային արտադրանքների միավորման արդյունք է՝

- Wavefront The Advanced Visualizer (Կալիֆորնիա, ԱՄՆ),
- Thomson Digital Image (TDI) Explore (Ֆրանսիա),
- Alias Power Animator (Տորոնտո, Կանադա):

2005թ. հոկտեմբերին Alias-ը վերավաճառվում է՝ այս անգամ գնվելով Autodesk-ի կողմից: 2006թ հունվարի 10-ին Autodesk-ը գնում է Alias-ը, և այդ ժամանակվանից «Alias Maya»-ն կոչվում է «Autodesk Maya»:

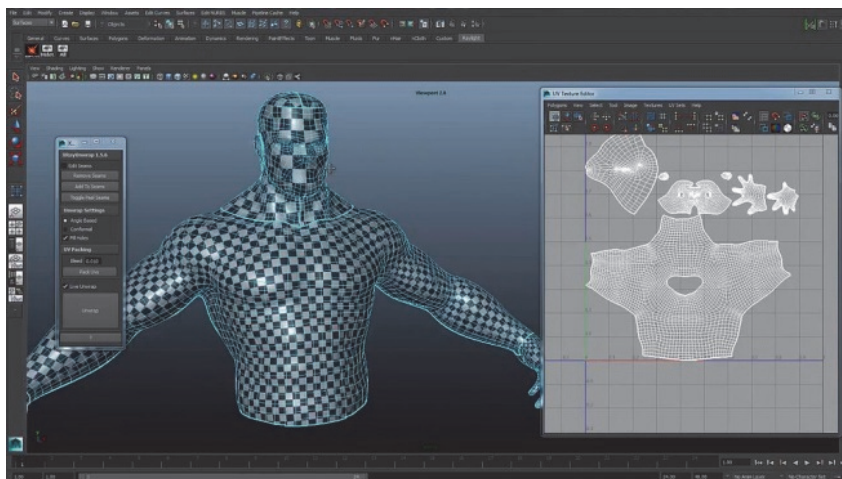
Հետազոտության արդյունքները: Autodesk Maya-ն հազեցված է 3D ծրագրային միջավայրում աշխատելու համար նախատեսված բազմազան գործիքներով: Ծրագրում ամփոփված են անհիմացիոն ֆիլմերի համար անհրաժեշտ գրեթե բոլոր բաժինները՝ մոդելինգ, տեքստուրավորում ու ՅուՎի մապպինգ, ռիգգինգ, անիմացիա և հատուկ էֆեկտներ:

«Մայան» հնարավորություն է տալիս՝ աշխատելու ինչպես պոլիգոնալ, այնպես էլ NURBS օբյեկտների հետ, ինչպես նաև կատարելու օբյեկտների ռետոպոլոգիա (նկ.1): Թեպետ ի սկզբանե Մայա ծրագիրը չի դիրքավորվել շուկայում որպես մոդելինգի համար նախատեսված ծրագիր, այնուամենայնիվ, ներկայումս կատարելագործված գործիքակազմը չի զիջում նման ծրագրերի հնարավորություններին:



Նկ. 1. Պոլիգոնալ և NURBS օբյեկտները Մայայում

«Մայան» իր վերջին թարմացումներով թույլ է տալիս կատարել որակյալ ՅուՎի փոկածքներ՝ UV-mapping: Տեքստուրայի տեղադրման առումով «Մայան» համատեղելի է մի շարք ծրագրերի հետ, ինչպիսիք են Adobe Photoshop, Mudbox, Substance Painter, 3d Coat և այլն: Այս ամենը հնարավորինս հարմարավետ է դարձնում օբյեկտի վրա տեքստուրայի տեղադրման գործընթացը: Նկ. 2-ում պատկերված է ՅուՎի փոկածքի օրինակ՝ կատարված «Մայա» ծրագրում:



Նկ. 2. ՅուՎի փոկածքի՝ UV-mapping-ի օրինակ

Սկսած Autodesk Maya 2016թ.-ից և ավելի բարձր՝ ծրագրում ավելացվել են sculpting-ի համար նախատեսված գործիքներ: Մինչ այժմ մոդելների սկուլպտինգն արտադրական պայմաններում կատարվում է հիմնականում Ջեթ-բրաշ ծրագրով: Թեև «Մայայի» սկուլպտինգի բաժինը հնարավորություն է տալիս ստանալ բարձր

որակի մոդելներ, սակայն, դրա հնարավորությունները և օգտագործման հարմարավետությունը դեռևս զգալիորեն զիջում են նմանակ ծրագրերին:

Մայա ծրագիրը տարբերվում է իր նմանակներից անիմացիա ստանալու գործիքների հնարավորություններով և օգտագործման հարմարավետությամբ, ինչպես նաև ծրագրի թեթևությամբ և արագագործությամբ:

Անիմացիան Autodesk Maya ծրագրային միջավայրում: Maya-ում կարելի է կենդանացնել բոլոր օբյեկտների ցանկացած բնութագրերը՝ պարզունակ, լույսեր, տեսախցիկներ, օժանդակ օբյեկտներ և այլն: Keyframes- ում օբյեկտի պարամետրերի համար արժեքներ սահմանելով, կարող ենք օբյեկտները տեղափոխել տեսարան, փոխել կառուցվածքը, մեծացնել կամ նվազեցնել չափը: և այլն: Maya-ում անիմացիա ստեղծելու համար բավական է առանցքային կետերում նշել պարամետրի արժեքները: Ծրագիրը կհաշվարկի պարամետրերի փոփոխությունը մեկ հիմնական շրջանակից մյուսը: Օրինակ՝ տեսադաշտում պարզունակ շարժումը կենդանացնելու համար բավական է անցնել հիմնական կազմի ստեղծման ռեժիմին և նշել օբյեկտի մեկնարկի և ավարտի դիրքերը: Անիմացիոն պարամետրերը օբյեկտի կոորդինատներ են:

Keyframes մեթոդի առավելությունն անիմացիայի ստեղծման դասական տեխնիկայի համեմատ ակնհայտ է. Անիմատորը շատ ավելի քիչ ժամանակ է ծախսում նախագծերի ստեղծման վրա: Նախկինում ձեռքով կատարված սովորական աշխատանքների մեծ մասն այժմ տեղափոխվում է համակարգիչ: Keyframe-ի ստեղծման ռեժիմն ակտիվանում է անիմացիայի գծի տակ տեղադրված Auto Key կոճակի միջոցով: Ընթացիկ շրջանակում տեսարանի պարամետրի ցանկացած փոփոխություն հիշվում է, և անիմացիայի սանդղակում հայտնվում է ստեղծման շրջանակի նշիչ:

Անիմացիան Autodesk 3Ds Max ծրագրային միջավայրում: Maya-ի ամենամոտ մրցակիցը՝ Autodesk 3ds Max- ը, ի սկզբանե ստեղծվել է սպառողական համակարգիչների համար: Մասնագետների կարծիքով, օգտագործելով 3ds Max, կարող ենք կատարել ցանկացած բարդության անիմացիա: Այնուամենայնիվ, 3ds Max ինտերֆեյսի տրամաբանությունը սկզբունքորեն տարբերվում է, Maya-ից: Եթե ռիզգինգի առումով (այսինքն՝ կերպարի մոդելը կմախք և հսկիչ տարրերով հագեցած) 3ds Max-ն ավելի պարզ է, քան «Մայան», ապա անիմացիա ստեղծելու գործընթացում, չնայած նմանատիպ գործիքների առկայությանը, այն զիջում է դրան օգտագործման հարմարավետությամբ: Թեև նշվում է, որ սա բավականին սուբյեկտիվ չափանիշ է:

Maya և 3Ds Max ծրագրերի տարբերությունները, Maya ծրագրի առավելությունները: Maya-ում անիմացիայի ամենահարմար գործիքը դարձել է Graph Editor-ը (գրաֆիկի խմբագրիչը) կամ պարզապես՝ հեռավորության գծապատկերի կախվածությունը ժամանակի գծապատկերից: Maya-ն ի սկզբանե ստեղծվել է որպես գործիք, որը թույլ է տալիս հաստատել որոշ արժեքների կախվածությունը մյուսներից: Graph Editor-ը ներկայացնում է անիմացիան տեսողական տեսքով, գրաֆիկները հեշտությամբ մասշտաբավորվում են, տեղափոխվում: Graph Editor-ում հեշտ է ավելացնել, հեռացնել և տեղափոխել անիմացիայի բանալիները: Կարող ենք ձեռքով որոշել անիմացիայի կորերի ձևը: Նման կորի թեքության անկյան փոքր փոփոխությունը մեծապես ազդում է շարժման բնույթի վրա: Իր պատմության ընթացքում գրաֆիկի խմբագիրը զգալիորեն զարգացել է՝ ձեռք բերելով բազմաթիվ նոր օգտակար հատկություններ: 3ds Max-ի նմանատիպ գործիքը, որը կոչվում է TrackView, հիմնականում պահպանել է իր սկզբնական տեսքը և գործնականում անփոփոխ անցնում է տարբերակից տարբերակ:

Maya-ի մեկ այլ առավելությունը ռեֆերենսային կառուցվածքն է: Միջավայրը ստեղծվում է տարբեր մասերից՝ տեղանքից, գործող անձերից, տեսախցիկներից: Ամեն ինչ պահվում է առանձին ֆայլերում: Հիմնական տեսարանը պարունակում է տեղեկություններ որոշակի օբյեկտների շարժման մասին (անիմացիայի տվյալներ), և ոչ թե անիմացվող օբյեկտները: Սա Maya-ի մեծ առավելությունն է ստուդիաներում աշխատելիս: Անիմատորը կատարում է հերոսի անիմացիան, իսկ մոդելավորողները, ռիզգերները և նկարիչները՝ իրենց խմբագրումները: Հաջորդ բեռնավորման ժամանակ, տեսարանն ավտոմատ կերպով կբեռնի թարմացված գործող անձերի ֆայլերը: Կարող ենք նաև բեռնել տեսարանների «թեթև» տարբերակները՝ հեռացնելով տեղանքի և հերոսների ավելորդ տարրերը: Սա մեծապես արագացնում է աշխատանքը և կրճատում արտադրության ժամանակը:

Maya-ի մեկ այլ՝ չափազանց մեծ առավելությունն այն է, որ այն աներևակայելիորեն ճկուն գործիք է սկրիպտերի և նոր գործիքների ստեղծման առումով: «Մայայում» ներկառուցված է սկրիպտերի ծրագրավորման MEL (Maya Embedded Language) սեփական լեզուն, բացի այդ, Մայայում կիրառելի է նաև Python ծրագրավորման լեզուն, որը լայն տարածում ունի ծրագրավորման աշխարհում:

Ծրագրի առավելություններից է նաև վիզուալացումը, որը կարող է աշխատել ինչպես ներկառուցված գործիքներով, այնպես էլ հավելվածներով: Հարկ է նշել նաև, որ ծրագրում ներկառուցված են գործիքներ ռիզինգի, պինդ ու փա-

փուլ մարմինների դինամիկայի, ինչպես նաև հատուկ էֆեկտների ստացման համար (ծուխ, ամպեր, մթնոլորտային էֆեկտներ, ջրի սիմուլյացիա, մազ և մորթի) [4]: Մայայով հնարավոր է ստանալ նաև GIF անիմացիաներ, ինչպես նաև էքսպորտել .obj և .fbx ֆորմատներով, որոնք հետագայում հնարավոր է իմպորտել այլ ծրագրեր. օրինակ՝ Unity:

Ծրագիրը օգտագործվել է հետևյալ անիմացիոն կինոնկարների ստեղծման ժամանակ՝

- Մաշան և արջը (Маша и Медведь),
- Հարավային այգի (Южный Парк),
- Սմեշարիկները (Смешарики),
- Ֆիքսիկները (Фиксики):

Maya-ն հաստատվել է նաև կինոյի և անիմացիոն կինոնկարների բնագավառում, մասնավորապես՝ նրա միջոցով ստեղծվել են այնպիսի կինոնկարներ և անիմացիոն հերոսներ, ինչպիսիք են՝

- Ստյուարտ Լիթլը(Стюарт Литтл),
- Անտեսանելի Մարդը(Человек Невидимка),
- Շրեկը (Шрек),
- ՎԱԼԼ-ի(ВАЛЛ-И),
- Գոլլումը «Մատանիների տիրակալը» ֆիլմից (Голлум, Властелин Колец),
- Հալկը (Халк),
- Դեյվի Ջոնսը «Կարիբյան ծովի ծովահենները» ֆիլմից (Пираты Карибского моря) և ուրիշները:

Դրանից բացի, ստուդիաները, որոնք օգտագործել են Autodesk Maya-ն հատուկ էֆեկտների ստացման համար, նոմինացվել են Ամերիկյան կինեմատոգրաֆիկական արվեստների ակադեմիայի կողմից: Դրանցից վիզուալ էֆեկտների համար «Օսկար»-ի են արժանացել՝

- «Մատրիցա»,
- «Մատանիների տիրակալը»,
- «Սարդ մարդը-2»,
- «Քինգ-Քոնգ»
- «Կարիբյան ծովի ծովահենները-2»,
- «Ոսկե կողմնացույցը» կինոնկարները:

Եզրակացություն: ԱվտոԴեսկ Մայա եռաչափ գրաֆիկական ծրագիրը աշխատանքի սկզբունքով շատ նման է Autodesk-ի մյուս ծրագրին՝ 3DS Max-ին, սակայն անիմացիայի հնարավորությունները Maya-ում ավելի կատարելագործված են, հիմնարար են և ընդլայնված: «Մայան» վերջին տարիներին ոլորտի առաջատարներից մեկն է և հաստատուն քայլերով շարունակում է հաջողությամբ ընդլայնել ծրագրային հնարավորությունները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. http://seliverstoff.ru/stat_2/stoimosta/
2. https://www.profguide.io/professions/flash_animator.html
3. https://www.glassdoor.com/Salary/Walt-Disney-Company-Animator-Salaries-E717_D_KO20,28.htm
4. **Цыпцын Сергей.** Понимая МАЯ. В двух книгах. -М: Издательство ООО "Арт Хаус медиа", 2007.-1428 с.

И.А. ВАРДАНЯН, В.Г. МУРАДЯН

О ВОЗМОЖНОСТЯХ И ПРИМЕНЕНИИ 3D ГРАФИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ МАЯ

Рассматривается направление трехмерной графики информационных технологий. В частности, представлены возможности и области использования программной среды МАЯ, широко используемой при создании компьютерных анимационных фильмов.

Ключевые слова: МАЯ, трехмерная графика, анимация, анимационный фильм.

I.A. VARDANYAN, V.G. MURADYAN

POSSIBILITIES AND APPLICATION OF THE MAYA 3D GRAPHICAL PROGRAM

The direction of three-dimensional graphics of information technologies is considered. In particular, the opportunities and application areas of the Maya software widely used at creating computer animated films are presented.

Keywords: Maya, three-dimensional graphics, animation, animated film.