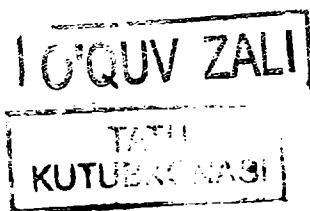


13

Г.П.Катунин

Мультимедиа аудиовизуал
воситалари
1 қисм

2028133



Тошкент

Мультимедиа аудиовизуал воситалари: Ўқув қўлланма,
ТАТУ.- Тошкент., 2011.-266 б.

Такризчилар:

ТАТУ “Информатика” каф. мудири ф-м.ф.д., проф. Назиров Ш.А.,
Абу Райҳон Бегуний номидаги Тошкент давлат техника
университети “Нанотехнология” каф. доценти ф-м.ф.н.,доц.
Пармонкулов И.П.

Таржимондан

Профессор Г.П. Катуниннинг “Аудиовизуальные средства мультимедиа” ўқув қўлланмаси Новосибирскда 2009 йилда чоп этилган. Ўқув қўлланманинг ҳажми 23 боб, 742 саҳифадан иборат.

Талаба ва ўқувчиларни Телекоммуникация соҳасида Мустақил Ҳамдўстлик Мамлакатларида олиб борилаётган ишлар билан яқиндан таништириш мақсадида, ушбу “Мультимедиа аудиовизуал воситалари” ўқув қўлланма таржима қилиниб, уч қисмда чоп этишни мақсадга мувофиқ деб ҳисобладик.

Қўлингиздаги китоб ўқув қўлланманинг 1 қисми бўлиб, 7 бобдан иборат унда: компьютер графикаси турлари, рангни шакллантириш ва бошқариш, ранг метрологияси муаммолари ёритилган, шунингдек ажрата олиш ва ўлчамлар тушунчалари берилган. Қўлланмада тасвирларни киритиш қурилмаларининг тузилиши алоҳида бобда баён этилган.

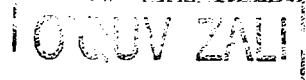
Ўқув қўлланма:

5311200 Телевидение ва радиоэшиттириш; 5311300 Телекоммуникация технологиялари; 5320600 Аудио-видео технологиялари; 5311400 Мобил алоқа тизими; 5320700 Махсус ёритиш технологиялари йўналишларидаги бакалаврият талабалари ва кенг доирадаги китобхонлар учун мўлжалланган.

Таржима хато ва камчиликлардан ҳоли эмас, фикр ва мулоҳазаларингизни Тошкент ахборот технологиялари университети, “Телевидение ва радиоэшиттириш” кафедрасига юборасиз деган умиддамиз.

TO'QUV ZALI

Ўзбекистон Республикаси Мустақиллигининг 20 йиллигига бағишланади



КИРИШ

Бугун, учинчи минг йилликнинг бошланишида компьютер ва ахборот технологиялари ўзаро чамбар-час боғланиб бутун инсониятнинг ҳаётига қатъий кирган бир пайтда персонал компьютернинг ўзи - бу оддий электрон ашъёлар тўплами эканини ва у дастур таъминотсиз ишлай олмаслигини ҳеч ким ҳаёлига ҳам келтира олмайди. Айнан дастур таъминотигина персонал компьютернинг барча ресурслари тақсимотини бажаришнинг гарови ҳисобланади. Бундай дастур таъминотларининг кўпгина қисми “мультимедиа - дастурлари” умумий номи билан тарқатилади.

“Мультимедиа” атамаси заминда қандай маъно ётади? Бу маънонинг кўп ҳолларда бир-бирдан кескин фарқланадиган талқинлари мавжуд. Аммо бу ҳодисанинг асл моҳиятини сўзма-сўз таржима ёритиб беради: multimedia* “кўп воситалар” маъносини англатади. Бу сўз компьютер техникаси ва дастур таъминоти бўйича мутахассислар орасида ўн йиллар муқаддам - айнан компьютернинг ҳисоблаш қуввати динамик ўзгарувчи катта ахборотлар оқимига аввало товуш ва видеога ишлов бериш учун етарлича бўлган йиллари, шунингдек бу маълумотларни мос ҳолда қайта эшиттирувчи қурилманинг айрим қисмлари ишлаб чиқарила бошланди. Масалан, биринчи товуш карталари MIDI стандарти билан ишлай олмас эдилар, видео карталар эса тасвирни ҳақиқий рангда акс эттира олмас эди. Аммо ҳаммаси ўзгарди, компьютер ишга тушди, командалари сатрли график интерфейс билан ўзгартирилди ва ниҳоят ҳар қандай мултимедияли технологиянинг асосий таркиби – кўп масалаликка эришилди. Нима учун асосий? Шунинг учунки, мультимедиаининг асл маъноси айнан бир неча ахборотлар оқимини бир вақтда турли воситалар билан акс эттириш имконияти борлигида ҳисобланади. Масалан, кадр ортидаги комментатор овози фойдаланувчига ўйналаётган анимацион кўшимча етказмоқчи бўлган нарсани тушунтиради, шу вақтда бошқа ойнада ўқув мақола матни кўринаяпти, унга мурожат этиш на аудио, на видео қаторни тўхтата олмайди.

* (Атама инглизча multi-кўп, ва media-муҳит, сўзларидан келиб чиққан)

Шундай қилиб, мультимедиа–бу бир-бирдан фарқланувчи ахборот узатувчи каналларнинг параллел ишлаш технологияси.

Мультимедиа тизимларининг пайдо бўлиши, таълим, компьютер тренинги, кўпгина профессионал иш фаолиятида, илм-фан, маданият, компьютер ўйинлари ва кўпгина соҳаларда инқилобий ўзгаришларни сўзсиз келтириб чиқарди.

Мультимедиа системасининг келиб чиқиши биринчидан амалиётнинг талаби, иккинчидан назариянинг ривожланишига асосланиб тайёрланган. Аммо, кейнги йилларда бу йўналишдаги кескин ўсиш аввало техник ва системали воситаларнинг ривожланиши таъминлади.

Бу, ЭҲМ ривожланишининг тараққиёти: хотира ҳажмининг кескин ошиши, юқори тезлиги, графикли имкониятлари, ташқи хотиранинг имкониятлари, ташқи хотиранинг характеристикалари, ва тасвир техникаси доирасидаги ютуқлар, оптик технология, ҳамда уларнинг оммавий тадбиқ этилиши билан боғлиқ. Шунингдек, маълумотларни тез ва самарали сиқиш усулларини ишлаб чиқиш муҳим рол ўйнади.

Замонавий мультимедиа-компьютер гўёки дисплейли-телевизор билан бирлашган хона стереофоник Hi-Fi комплексини эслатади.

У актив акустик тизимлар, микрофон ва оптик дисклар (CD ва DVD) дисковод билан бутланган. Замонавий товуш карталари мусиқани кўп каналли вариантда эшитибгина қолмай, уни яратиш имкониятига ҳам эга.

Компьютерларнинг қўлланилишида фантастик равишда ривожланаётган ва асосий рол ўйнаётган мультимедиа технологияси – бу виртуал тизимлар, ёки алтернатив воқеълик, ҳамда уларга яқин “теле қатнашув” тизимларидир. Махсус қурилма ёрдамида – тизим иккита кичкинагина стереодисплей, квадронаушниклар, махсус сенсорли қўлқоплар хатто костюмлар билан сиз компьютерда генерацияланган ёки моделланган оламга “қиришингиз мумкин” бошингизни чап ёки ўнг томонга буриб, қўлингизни узатиб олдинга юриб уни виртуал оламда кўришингиз мумкин; хатто қандайдир виртуал буюмни олиб (унинг оғирлигини сезиб) бошқа жойга қўйишингиз, худди шундай қуришингиз яъни оламни ичдан тузишингиз мумкин.

Мультимедиа-технологияси ахборотнинг энг машҳур ва истиқболли йўналишларидан ҳисобланади. Улар таркибида “тасвирлар коллекцияси, товуш, видео, анимация ва бошқа

интерактив интерфейсли ва бошқа бошқариш механизмлари бўлган визуал эффектли матнлар ва маълумотлар” махсулотини яратишни мақсад қилган. Бу таъриф янги технологияларни яратиш ва татбиқ этиш муаммолари билан шуғулланадиган Европа комиссияси томонидан 1988 йилда ифодаланган. Мультимедиа технологиясининг пайдо бўлиш ғоясига америка олими Ваннимер Буш 1945 йилда таклиф этган “MEMEX” ташкил этилганлигининг хотира концепцияси асос қилинган деб ҳисоблайдилар. У ахборотларни (расмий жихатдан, тартиб рақамлари, индекслари ёки алфавит бўйича ва х.к) бўйича эмас, балки уларнинг мазмун, маъносига мос ҳолда қидирувни назарда тутган эди. Бу ғоя ўзининг ифодасини ва компьютерли тадбиқини аввалига гиперматн система кўринишида (матн материалларининг комбинацияси билан ишлаш системаси) топди, кейинчалик эса гипермедиада (графиклар, товуш, видео ва анимация комбинациялари билан ишлаш тизими, ва ниҳоят, бу иккала системани ўзида бирлаштирган мультимедиада топди.

Аmmo 80 йилларнинг охирида мультимедиа технологиясини ижтимоий соҳаларда қўлланилишига бўлган қизиқиш сўзсиз америкалик машхур компьютерчи-тадбиркор Билл Гейтс номи билан боғлиқ. Мультимедиа (коммерция) махсулотини барча имкониятли “муҳит” тасвирлар, товуш, анимация, гиперматнли системалардан фойдаланиб, хизматга оид музей инвентар база маълумотлари асосида тузиш ва амалда муваффақиятли тадбиқ этиш ғояси Билл Гейтсга тегишли. Гап Миллий Лондон санъат галереясининг маълумотлар базасини яратиш ҳақида боряпти.

Айнан шу махсулот мультимедианинг учта асосий принципини ўзида топланади.

1. Инсон муҳитдан қабул қилаётган кўп ахборотларни комбинациялар ёрдамида тақдим этиш.

2. Махсулот мазмунида бир неча сюжет линияларининг (шунинг билан бирга тақдим этилаётган ахборот махсулоти мазмунида фойдаланувчиларнинг ўзлари “эркин қидирув”асосида қатор тизиладиган сюжет линияларининг ҳам) борлиги.

3. Интерфейсининг бадиий дизайни ва навигация воситалари.

Технологиянинг сўзсиз афзаллиги ва хусусияти натижасида мультимедианинг қуйидаги имкониятларидан ахборотларни тақдим этишда актив фойдаланилади.

- Битга ташувчида тур хилдаги ахборотларнинг катта ҳажмини сақлаш имконияти борлиги.

- Тасвир экраннда катталаштириш (қисмларга ажрата олиш) ёки унинг энг қизиқ фрагментларини катталаштириш имконияти борлиги.

- Тасвирларни таққослаш ва уларга илмий-текшириш ёки билим орттириш мақсадида турли дастур воситалари ёрдамида ишлов бериш имконияти .

- Матнли кузатув тасвирларни ёки бошқа визуал материалда “зарур сўз (соҳа)” орқали дарҳол маълумотнома ёки бошқа (жумладан визуал) исталган тушунтирувчи (гиперматн ва гипер-медиа) ахборот ажратиш имконияти.

- Статик ёки динамик қаторга мос узлуксиз мусиқа ёки исталган бошқа мусиқа кузатувни амалга ошириш имкони.

- Фильм, видео ёзув ва б.к. видео фрагментлардан фойдаланиш, видео-ёзувнинг “стоп-кадр”, нимкадрни “варақлаш” имконияти.

- Образлар, анимацияларга ишлов бериш услубларини диск маълумотлар базасига киритиш имконияти.

- Интернетга уланиш имконияти.

- Турли иловалар (матнли, графикли ва товушли редакторлар, картографик ахборотлар) билан ишлаш имконияти.

- Тақдим этиладиган ахборотлардан шахсий “галереялар” (танловлар) ташкил этиши мконияти борлиги.

- “Босиб ўтилган йўлни эслаб қолиш” ва экран “варақлари-да” сизни қизиқтирган ахборотларни яратишга “асос” солиш имкони борлиги.

- Барча махсулотлар мазмунини автоматик кўриб чиқиш (“слайд-шоу”) ёки махсулотлар бўйича анимацияланган ва овозлаштирилган “йўл бошловчи-гид” яратиш, махсулотлар таркибига ахборот таркибли ўйин компонентларини киритиш имкони борлиги.

Мультимедиа-технологияларда яратилган махсулотларнинг қўлланилиш мақсади қуйидагича:

- оммалаштирувчи ва кўнгил очарлик;

- илмий-маърифийлик оммабоплик;

- илмий-текшириш.

Оммалаштиришнинг мақсади. Бу мақсадда мультимедиа-махсулотларининг кенг қўлланилиши ҳеч қандай шубҳа туғдирмайди, чунки оммалаштириш сўнгги вақтларда рекламанинг эквивалетига айланиб қолди. Афсуски, кўп лойиҳачилар айрим ҳолларда кенг таниқли (CD-ROM) ташувчи ва дастур

таъминотидан оддий фойдаланишнинг ўзи дастур маҳсулотининг ҳақиқий мультимедиа характерини белгиламайди.

Илмий- маърифийлик ёки билим беришдан мақсад. Бу йўналишда мультимедиа маҳсулотларидан фойдаланиш иккита йўналиш бўйича боряпти:

- мавжуд маҳсулотлардан мос курслар доирасида фойдаланиши мумкин бўлганларни жуда ҳам қатъий таҳлил этиб ажратиш. Тажриба шуни кўрсатяптики ажратиш масаласи ниҳоятда қийин, чунки тайёр маҳсулотларнинг ўқитиладиган курсларнинг мавзусига ва ўқитувчилар томонидан ишончлигига, материалларнинг тўлиқлигига қўйиладиган талабларга жуда кам қисмигина мос келади. Бундай ҳол маҳсулотларни яратишда бу соҳада зарур билимга эга бўлган фан мутахассислари иштирок этишмайди. Шундай мультимедиа маҳсулотларини техник ходимлар билан бирга яратмоқчи бўлган айрим муаллифлар эса бундай компьютер жанри хусусиятларини ва компьютер экранида кўрсатилган ахборот қабул қилишнинг психологиясини яхши билмайдилар;

- фан ва ўқув курслари масалалари ва мақсадига мос мультимедиа маҳсулотларини ўқитувчилар томонидан лойиҳаланиши.

Илмий-текшириш мақсадлари. “Соф” илмий изланишларда ҳақиқатан мультимедиа-технологияси асосида тузилган маҳсулотларда қўлланиладиган дастур таъминотидан фаол фойдаланилади. Аммо бу технологиянинг ўзи илмий шартларни ва қидирув жараёни билиш жараёнининг динамик ривожланишини англатади, шу сабабли у оний ҳолатни ёки ундаги бирон-бир нарсани ўзгартирмай эришилган натижани қайд этади. Шу маънода ушбу воситалар илмий изланишлар натижасини эълон қилиш босқичида қўлланилиши мумкин, бунда биз кўниккан босмаҳона нашри ўрнига мультимедиа маҳсулотини оламыз.

Мультимедиа-маҳсулотларининг илмий-текшириш соҳасида қўлланилишининг энг маълум ва автоматик равишда ёдга тушадиган соҳаси-бу электрон архив ва кутубхоналар. Электрон архивлар манба ва экспонатларни ҳужжатлаштириш, уларни каталогга киритиш ва “эҳтиёт нусха” олиш мақсадида илмий таърифлаш, қидирувни автоматлаштириш ва сақлаш, манбалар жойлашган жой ҳақидаги маълумотларни ҳамда, маълумот ахборотларни сақлаш учун, музейдан ташқари маълумотлар базасига киришни таъминлаш учун, олимларни ҳужжатлар билан

эмас, уларнинг электрон нусхалари билан ишлашни ташкил этиш ва б.қ учун мўлжалланган.

I ҚИСМ. КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ

Компьютер графикаси – бу информатиканинг компьютерда турли тасвирлар (расмлар, чизмалар, мултипликациялар) олиш муаммолари билан шуғулланадиган соҳаси.

Компьютер графикасининг ривожланиш тарихи 1930 йилга бориб тақалади. Ўша пайтлар Вестингхаус (Westinghouse) компаниясида ишлаётган Владимир Зворикин электрон нур трубкини (ЭНТ) ихтиро этиб, биринчи марта механик ҳаракатланувчи қисмларсиз экранда тасвирни олиш имкониятига эга бўлди. Айнан ЭНТ замонавий телевизион кинескоп ва компьютер мониторларининг қиёфаси ҳисобланади. Компьютер графикасининг бошланғич эраси хусусан 1951 йилдан бошланади. Шу йили АҚШнинг Массачусет технологик университетида (МТУ) АҚШ ҳарбий-денгиз флоти учун “Вихрь”компьютери учун биринчи дисплей яратилди. Бу дисплейнинг ихтирочиси МТИ инженери Джей Форрестер эди.

Айвен Сазерленд компьютер графикасининг асосчиларидан бири ҳисобланади, у 1962 йили ўша МТИда Блокнот (Sketchpad) деб номланувчи компьютер графикаси дастурини яратди. Бу дастур оддий фигураларни (нукта, тўғри ва ёйсимон чизиқларни) чиза оларди, фигураларни экранда айлантира оларди. Бу дастурлардан сўнг йирик компаниялар компьютер графикаси соҳасида лойиҳалаш ишларига киришдилар. 1965 йилда IBM фирмаси IBM-2250 деб номланувчи биринчи коммерция график терминалини ишлаб чиқди. 70 йилларнинг охирида Шаттл космик кемаси учун компьютер графикаси асосида учув тренажерлари пайдо бўлди. 1979 йилда Lucasfilm фирмасининг бошлиғи ва “Звёздные войны” филми сериалининг ижодкори Джордж Лукас ўзининг фирмасида компьютер графикасидаги сўнгги ютуқларни кино ишлаб чиқаришда татбиқ этиш бўлимини ташкил этди.

Компьютер графикаси билан ишлаш персонал компьютерлардан фойдаланишнинг энг оммавий йўналишларидан бири, бу иш билан профессионал рассомларгина эмас балки, дизайнерлар ҳам шуғулланишади. Ҳар қандай корхонада вақти-вақти билан газета ва журналларга реклама эълонларини бериш, реклама варақаларини ёки буклетларни чиқариш зарурати пайдо бўлади.

Биронта замонавий дастур компьютер графикасисиз бўла олмайди.

График устида ишлаш оммавий қўллаш дастурларини чиқарувчи дастурчилар жамоасининг 90% гача иш вақтини банд этади. Редакция ва нашриётлардаги меҳнатга сарфланадиган иш графикли материаллар билан бадий ва безак ишларини ташкил этади. Графикли дастур материалларнинг кенг қўлланилишининг зарурати айниқса Интернетнинг ривожланиши билан боғлиқ, биринчи навбатда миллионлаб “бош саҳифалар”ни ягона “тўр”га бирлаштирган World Wide Web хизмати эвазига амалга ошди. Компьютер графикасиз расмийлаштирилган саҳифанинг кенг омгани ўзига жалб этиш имкони жуда кичик.

Компьютер графикасининг қўлланилиш соҳаси биргина бадий эффектлар билан чекланмайди. Илм-фаннинг барча соҳаларида, техника, тиббиёт, коммерция ва бошқарув фаолиятларида схема, график, диаграммаларни, турли кўргазмали ахборотларни компьютер ёрдамида чизишда фойдаланадилар. Конструкторлар янги автомобил, самолёт, сув кемалари ва қатор иншоотларни лойиҳалашда уларнинг сўнги кўринишини кўз ўнгига келтириш мақсадида уч ўлчамли график объектлардан фойдаланадилар. Архитекторлар монитор экранида лойиҳаланаётган бинонинг ҳажмий кўринишини яратадилар ва шу билан бино атроф ландшафтга қандай ёндошишини кўриш имконини беради.

Компьютер графикасининг асосий қўлланиш соҳалари:

- **Илмий графика.** Дастлаб компьютерлар илмий ва ишлаб-чиқариш масалаларини ечиш учун қўлланилди. Олинган натижаларни яхшироқ тушуниш учун, уларга график ишлов берилди, график ва диаграммалар, ҳисобланган конструкцияларнинг чизмалари тузилди. Дастлаб графиклар машинада символ босма режимида олинди. Кейинчалик махсус расмлар, схемалар, мураккаб чизмалар, карталар ва бошқа графикли ахборотларни қоғозга юқори аниқликда автоматик чизиш учун мўлжалланган қурималар-графопостроителлар (плоттерлар) пайдо бўлди. Замонавий илмий компьютер графикаси ҳисоб тажрибалари натижаларини кўргазмали олиб бориш имконини беради.

- **Ишга алоқадор графика** корхоналарнинг турли иш кўрсаткичларини кўргазмали тақдим этиш учун мўлжалланган. Режали кўрсаткичлар, ҳисобот ҳужжатлари, статистик маълумотлар-буларнинг барчаси учун ишга алоқадор графика ёрдамида тасвири маълумотларни тузиш объектларига киради.

Ишга алоқадор графиканинг дастур воситалари электрон жадвал таркибига киритилади.

- **Конструкторлик графикаси** инженер-конструкторлар, архитекторлар ва янги техника ихтироchlари иш фаолиятларида фойдаланадилар. Бундай компьютер графикаси тури ЛАТ нинг зарурий элементи ҳисобланади (лойиҳаларни автоматлаштириш тизими). Конструкторлик графикаси воситалари ёрдамида ясси тасвирларни (проекция, кесим) ҳамда уч ўлчамли фазовий тасвирларни олиш мумкин.

- **Иллюстрация (тасвир) графикаси** – бу компьютер экранида эркин расм ва чизма чизиш. Иллюстрация графикасининг пакетлари умум белгили амалий дастур-лар таъминотига тааллуқли. Иллюстрация, графиканинг содда дастурлари график редакторлар деб аталади.

- **Бадний ва реклама графикаси** кўп жihatдан телевидение туфайли машхур бўлди. Компьютер графикаси ёрдамида реклама роликлари, мультфильмлар, компьютер ўйинлари, видео дарслар, видео презентациялар яратилади. Бу мақсадлар учун компьютернинг тезкорлиги ва ҳажми бўйича катта ресурслари талаб этилади. Бу графикли пакетларнинг ажралиб турадиган хусусиятлари шундаки, унда реалистик ва “ҳаракатдаги расмларни” яратиш имконияти бор. Обектларнинг уч ўлчамли расмини олиш, уларнинг айланиши, яқинлашуви, узоқлашуви, деформациялаш катта ҳажмдаги ҳисоблар билан боғлиқ. Обектнинг ёритилганлигини ёруғлик манбаи жойлашган жойдан, сояларнинг жойлашишига, юза омилига боғлиқ ҳолда оптика қонунларини инобатга олган ҳолда ҳисоб-китобларни талаб этади.

- **Компьютерли анимация** - бу дисплейда ҳаракатланувчи тасвир. Мусаввир экранда ҳаракатланувчи обектнинг бошланғич ва охириги ҳаракатланувчи ҳолатини яратади, қолган оралиқ ҳолатларни компьютер айна ҳаракат турининг математик таърифига таянган ҳолда ҳисоблайди ва тасвирлайди. Олинган расмларнинг экранга маълум частотада кетма-кет чиқарилиши ҳаракатланиш ҳолатини яратади.

Компьютер графикаси билан ишлаш учун кўп турдаги дастур таъминоти бўлишига қарамай компьютер графикасининг атиги уч турини ажратадилар. Булар-растрли, векторли ва фрактал графика. Айнан шулар компьютер графикасининг тармоғини ташкил этади.

I БОБ. КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИНИНГ ТАРМОҚЛАРИ

1.1. Растрли графика

Растр графикасида телевизор экранида ёки мониторда, ҳар қандай тасвир жуда кичик элементлар (нуқталар) мажмуасидан ташкил топган бўлиб, улар пиксел (pixel) деб аталади. “Пиксел” сўзи бу-аббревиатура инглизча сўзлар picture element (тасвир элементи). Тасвирнинг ҳар бир элементи компьютер экранининг маълум жойида акс этади ва горизонтал ва вертикал бўйича аниқ координаталарга эга. Бошқача қилиб айтганда растр тасвирини миллиметрли қоғоз варағидаги кичик катакчаларни бўяш билан расмни яратишга ўхшатиш мумкин. Ҳар бир катакча аниқ жойлашиши билан тавсифланади ва унинг горизонтал ва вертикал координаталари бўйича мос адрес билан таъминланган. Растр графикаси дастурлари ҳар бир тасвир пикселени яратиш ва редакциялаш имконини беради. Писеллар шунчалик кичикки тасвир худди фотография (расм) каби аниқ туюлади. Нима учун нуқтали тасвир бунчалик реалистик кўринади, бунинг асосий сабаби шундаки, растр программалари ҳар бир тасвир пикселига амалда одам кўзи ажратаоладиган исталган рангни бера олади.

Растрли графика афзаллик ва камчиликларга эга. Уларни афзалликларидан бошлаб санаб ўтаемиз.

- **Чиқаришнинг соддалиги.** Ҳақиқатан ҳам растрли тасвир монитор экранида ёки принтерда чиқариш учун ўта мураккаб ҳисобларни талаб этилмайди. Растр графикасини акс этириш компьютер процессорини ҳаддан ташқари “юкламайди”, демак, тасвирни чиқариш жуда тез амалга ошади. Қандайдир қўшимча ишлов бериш талаб этилмайди, эҳтимол рангларни кичик созлашдан ташқари.

- **Юқори аниқлиги ва ярим тонли тасвирларни масалан, сканерланган картина ва расмларни узатиш ишончлиги.** Ҳақиқатан ҳам агарда катта ажратиш ва True Color ранг режимдан фойдаланилса унда, рақамли нусха асл расмдан фарқ қилмайди.

Энди растрли графиканинг камчиликларини кўриб чиқамиз.

- **Растрли графика чиқариш қурилмасининг ажратишига боғлиқ:** монитор ёки принтернинг. Ҳақиқатан ҳам, агарда 640×480 ўлчамли тасвирни шундай ажратиш билан монитор экранида чиқарсак унда, бу расм бутун экранни эгаллайди. Агарда уни 1024×768 ажратишда чиқарсак у ҳолда, экранда расмнинг бир

қисмигина кўринади. Кўришиб турибдики, бу икки ҳолда расм ўлчамлари катта фарқланади, бу эса ҳар доим ҳам вақт қониқтирмайди.

- Растрли графика масштабланмайди, чунки унинг ўлчамлари ўзгарганда унинг сифати кескин ёмонлашади. Фараз қилайлик катта бўлмаган растр тасвирига эгамиз ва бизда уни катталаштириш ҳожиши пайдо бўлди. Биз уни графикли редактор дастурси билан очамиз ва катталаштирамиз. Растрли тасвирини масштаблаштириш натижаси 1.1-расмда кўрсатилган.



1.1-расм. Растрли график тасвири катталаштиришга оид

Растрли графика дастури ҳақида қисқача маълумот

- **Adobe Photoshop.** Расмларга профессионал ишлов бериш пакети. Қатламлар билан ишлашни ва вектор графикаси дастуридан объектларни экспортлашни қўллайди. Рангни коррекциялаш, ретушлаш, рангларнинг тўйинишини ва контрастликни ўзгартириш, ниқоблаш, турли ранг ранг эффектларини яратиш имкониятига эга. Катта сонли филтрлар турли махсус эффектларни яратиш имкониятига эга. Турли ишлаб чиқарувчилар томонидан кўпгина уланадиган модуллар яратилган.

- **Corel Photo Paint.** Тасвирларни яратиш ва редакциялаш учун барча имкониятларга эга бўлган график редактор аммо, файллар билан ишлаш тезлиги Adobe Photoshop дан сустрок. Тасвирларни Интернетда чоп этиш имкониятига эга. Анимацияланган тасвирлар ва Quick Time форматдаги слайд-шоулар билан ишлаш учун барча асбобларга эга.

- **Photo Draw.** Редактор Microsoft Office таркибига киради ва векторли ҳамда растрли график пакетларининг имкониятини бирлаштиради. У катта тўпламдаги чизилган фигуралар ва уларни

безатиш учун турли линиялар шунингдек, бадий бўёқ чўтка ёки расм тасвирларга эга. Шаблонлардан фойдаланганда махсус уста сизни керакли турдаги иллюстрацияни яратишдаги барча этапларданкузатиб боради. Photo Draw кўпгина бошқа иловалар форматидаги иллюстрацияларни сақланишини қувватлайди. У кўп сонли тасвирларга ва алоҳида объектларга, хусусан соя эффектларини қўшиш, шаффофликни танлаш, объект чегараларини кучайтириш ёки ўчириш, уларни уч ўлчамликда тузиш, истиқболли бузилишлар яратиш, тасвирларни перода чизилган расм кўринишига келтириш, санъат асарини хомаки чизиш ва кўпгина бошқа махсус эффектлар яратиш учун қўлланилиши мумкин. Photoshop учун мўлжалланган plug-in филтрларни қўллаш кўзда тутилган.

- **Ulead PhotoImpact.** Ulead Systems фирмаси томонидан ишлаб чиқилган графикли пакет бўлса тасвирларни яратиш ва редакциялаш учунгина яратилган эмас. Балки у яна фото суратларнинг маълумот база воситаларини яратиш ва бошқариш, тасвир файлларини кўриш, мультимедиали слайд-шоуларни яратиш, экрандан тасвирларни зўрлаб олиш, файлларни ўзгартиришни таклиф этади. Pick-and-apply технологияси стил тўпламидан, эффектлардан, градиент ва текстуралардан ва дархол ўзгартириш натижаларини кўришни қўллаш имконини беради. Қатламлар билан ишлашни, олдиндан реал вақтда кўришни, кенгайтирилган махсус эффектларни, берилган эгри чизикда маттни жойлаштиришни, тасвирни ретушлаш асбобларини қўллайди.

- **Paint Shop Pro.** Расм чизиш ва тасвирларни ретушлаш учун кенг мўйқалам, унга ишлов бериш учун 25 дан ортиқ стандарт филтрларни, эффектларнинг таянч тўплами ва Photoshop пакети учун уланадиган филтрларни бераоладиган график редактор. Тасвир қатламлари билан ишлашни ва кўп поғонали ҳаракатларни бекор қилишни қувватлайди. Унинг таркибига яна Интернетда ёки хусусий мультимедиа – иловаларда фойдаланиши мумкин бўлган анимацион GIF-файлларни яратиш учун Animation Shop-утилита киригилган.

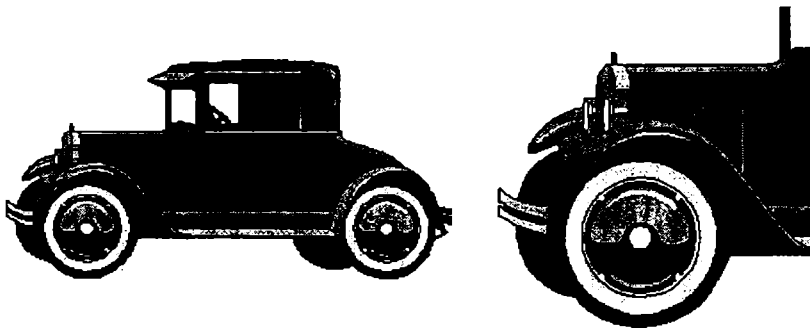
- **Picture Man.** Россиянинг Stoic Software фирмасида лойихаланган графикли пакет. У графикли файлларни яратиш ва редакциялашни, рақамли видеони монтаж қилиш ва ишлов бериш имкониятига ва хатто ўрнатилган морфинг модулига эга. Пакет

тасвирлар билан ишлаш учун 70 ортиқ юқори сифатли филтрларга, ранг коррекция, филтрлаш ва ретушлаш асбобларига эга. Барча филтрларни биргина тасвирга эмас балки, уларнинг кетма-кетлигига қўллаш мумкин.

1.2. Вектор графикаси

Вектор графикада ахборотни кодлаш принципи растрли кодлашдан катта фарқ қилади. Вектор графикада барча тасвирларматематик объект контурлари кўринишида ифодаланади. Ҳар бир контур мустақил объект бўлиб, уни аралаштириш, масштаблаш, кўп мартаба ўзгартириш мумкин. Барча линиялар бошланғич нуқта ва линияларни ўзини таърифловчи формулалар билан ифодаланади. Шунинг учун расмнинг ўлчами ўзгарганда унинг пропорцияси ва шакли аниқ сақланади. Вектор графикани кўпинча объект-ориентацияланган графика деб атайдилар чунки, тасвир алоҳида – тўғрива эгри чизикли, туташ ва узук фигуралардан, тўрт бурчаклардан, эллипс ва б.к ташкил топган, уларнинг ҳар бири ўзининг ранги, контур қалинлиги ва чизик услуби эга.

Вектор графикасининг барча кучи тасвирни таърифлаш учун матндан фойдаланишга сарфланади. Агарда сизга растр тасвирини катталаштириш зарур бўлса, сизда иккита вариант бор. Сиз унга янги пикселларни қўшишингиз мукин, бу янги маълумотлар қўшиш ва файл ўлчами ошиши, ҳамда катталашган деталларнинг "ўткирлашган" қисмини текислаш билан баробар, ёки сиз пикселларнинг ўзини оширишингиз мумкин. Бунда умумий ажратиш сифати пасаяди, ўз навбатида каттиқ нусха сифатига таъсир этади. Агарда сиз вектор тасвирининг ўлчамини ўзгартирсангиз, унда X ва Y координаталарини белгиловчи дастур коди ўзгаради. Тасвир сифати ва файл ўлчами ҳам ўзгармасдан қолади (1.2-расм).



1.2-расм. Векторли график тасвирини катталаштиришга мисол

Векторли тасвирлар куйидаги афзалликларга эга.

- **Ихтиёрий масштабланиш.** Векторли графика дастурсида масштабни сифатига ҳеч қандай таъсир қилмаган ҳолда ўз ихтиёри билан тасвир катталаштириш ва кичрайтириш мумкин.

- **Тўлиқ редакторланиш.** Векторли тасвирларни тўлиқ ихтиёрий худди матн редакторида ишлагандек амалга оширилади.

- **Барқарор сифат.** Растр тасвирига ҳар қандай буйруқ билан киритиладиган ўзгариш, расмнинг умумий сифатини пасайишига олиб келади. Масштабнинг ўзгариши ва айлантирилиши ҳар бир пиксел қийматини қайтадан ҳисоблаб чиқишни талаб этади, афсуски 100% аниқлик билан бажариб бўлмайди. Вектор графикасидан фойдаланилганда редакторланадиган расмлар сифатининг ёмонлашувини сезмайсиз.

- **Максимал юқори ажратишли чоп этиш.** Вектор расми маълумотларини математик ифодалаш уни принтерда максимал йўл қўйилган ажратиш билан чоп этиш мумкин.

- **Файллар катта ўлчамли эмас.** Векторли расмларнинг файллари ўлчами одатда бир неча ўн килобайтдан ошмайди. Шундай растрли тасвир бир неча мега байтни эгаллайди. Масалан, Illustrator фирмасида яратилган логотип, 220 кбайт эгаллайди. Агарда уни бир дюймга 300 нуқта ажратишли Photoshop расмга ўзгартирилса, унда у 5 Мбайт гача ошиб кетади. Ўта мураккаб вектор тасвирининг файли албатта бир неча мегабайтни эгаллаши мумкин. Вектор графикасининг асосий камчилиги шундаки унда фотореалистик тасвирларни яратиш бўлмайди. Ундан ташқари тасвирларни вектор принципида таърифлаш графикали

ахборотларни киритишни растр графиги учун сканер бажарадигандек автоматлаштириб бўлмайди.

1.2.1. Вектор графикасини қўллаш соҳалари

- **Логотипларни яратиш.** Кўпинча фойдаланиладиган расмлар: корпоратив логоти ёки визит карточкасидаги логотип ҳажми бўйича катта бўлмаслиги керак, импортлаш ва редакторлаш учун қулай бўлиши керак – буларнинг барчасини фақат векторли тасвирлар бажара олиши мумкин.

- **Янги символлар ва шрифтларни яратиш.** Айрим дизайнерлар векторли графикани рақамли шрифтлар яратиш учун фойдаланадилар. Символ тузилгандан сўнг (ёки уни рақамли кўринишда исталган усулда олингандан сўнг) Сиз унинг контури нухасини биронта шрифт яратиш дастурисига, масалан **Macromedia Fontographer** кўчиришингиз мумкин. Худди шундай усул кўпгина умумий фойдаланиладиган шрифтлар тақибига кирмайдиган, аммо лойиҳа тайёрлашда керак бўлиши мумкин бўлган махсус символлар яратиш учун фойдаланилади.

- **Графикларни тузиш.** Вектор графикаси воситалари бизга таниш бўлган **Microsoft Excel** дастури бўйича тез ва самарали диаграмма ва графикларни яратиш имконини беради.

- **Контурланган расмларни олиш.** Замонавий услублар растрли тасвирларни вектор формасига ўзгартириш имконига эга. Бу растрли расмларнинг контурлари элементларини яратиш ёрдамида амалга оширилади. Шунинг таъкидлаш лозимки, оддий оқ-қора тасвирларни ўзгартириш деярлик идеал амалга оширилади, мураккаб тасвирларни вектор формасига ўзгартириш мумкин эмас.

1.2.2. Вектор графика дастурлари ҳақида қисқача маълумот

- **Corel DRAW.** Вектор расм чизишда классик дастур ҳисобланадиган, тайёр тасвирлар кутубхонасига ва кенг имкониятларга эга бўлган график редактор. Пакет фақатгина расм чизиш учунгина эмас, балки растрли тасвирларни редакторлаш ва графикларни тайёрлаш учун ҳам мўлжалланган. У файлларни бошқаришнинг аъло воситаларига ва компьютер дисплейида слайд-филмларни кўрсатиш, қўлда расм чизиш ва тасвир қатламлари билан ишлаш, махсус, шу жумладан уч поғонали



эффектларни қўллаш ва матнлар билан ишлаш учун қулай имкониятларга эга.

- **Corel XARA.** Ажойиб амалга оширилган шаффофлик эффектли градиент хусусиятига эга бўлган редактор. Программа растрли тасвирлар билан асосий операцияларни: ранг, ёруғлик, контрастлик, кескинлиги чуқурлигини ўзгартириш, суркалган тасвир филтрини қўллаш ва қатор махсус эффектларни бажаради. Жуда катта ички ажратиш (бир дюймга 72000 нуқта) объектларни 2500 гача катталаштиришгайўл қўяди. Дастур JPG, GIF форматдаги файлларни ва анимацияланган GIF файлни кўриш имкониятига эга. У Adobe Photoshop учун plug-in билан мослашган.

- **Macromedia Free Hand.** График объектларни яратишдан ташқари, матн-ларга ишлов бериш, ҳамда стил жадвалларидан фойдаланишга имкон берувчи профессионал график редактор. Махсус эффектлар кутубхонасига ва ранг билан ишлаш асбоблари, шу жумладан градиент кўп рангли тўлдириш воситаларига эга.

- **Adobe Illustrator.** Adobe фирмасининг Illustrator вектор пакети иллюстрация яратиш ва умумий дизайн саҳифаларини лойиҳалаш ва юқори ажратишли тайёр тасвирларни чиқаришга мўлжалланган. Пакет ихтиёрий шаклдаги символларни ва шаклларни яратиш, сўнгра масштаблаш, айлантириш ва уларни деформациялашга ижозат беради. Ундан ташқари, Illustrator ўз таркибида матн ва кўп варақли хужжатлар билан ишлаш учун кенг спектрдаги асбобларга эга.

- **Deneba's Canvas.** Вектор графикасини яратишдан ташқари бу редактор растр тасвирлари билан ишлаш учун модулга эга. У фотомонтажлар, нашрларнинг оригинал-макетларини ва анимацион GIF- тасвирлар ва кнопкали Web-саҳифаларни яратишни имконини беради.

- **Photo Graphics.** Бу редакторда ҳар бир объект жуфт – регион ва эффект билан келтирилган. Турли қатламларда жойлашган объектлар ўзаро таъсирда бўладилар, яъни юқори қатламобекти ўз региони чегарасида пастки қатлам обектига таъсир қилади. Объектлар кўчганда эффекту билан бирга кўчади. Дастурнинг афзаллиги файлларнинг ўлчами кичиклигида, унда нуқталар ҳақида ахборот эмас, балки тасвирларни тузиш қондалари сақланади. Шунинг учун босмага чиқариш расм ўлчамидан қатъий назар максимал имкониятли ажратишда амалга оширилиши мумкин.

1.3. Фрактал графика

Фрактал – XX аср геометриясининг энг гўзал, жозибадор ва гаройиб имкониятлари. Бу математиканинг болачаси, аммо улар шунчалик гўзалки, компьютер ёрдамида чизилган фракталлар кўргазма дунёни ларзага солди, кўргазма ташкилотчилари Хайнц-Отто Пайтген ва Петер Рихтерларнинг “Красота фракталов” китоби бадиий албом каби сотиб олинди.

Фракталлар тартиблаштирилган, аммо бу бир хил нақшнинг ўзгаришсиз такрорланадиган тартиблаштирилиши эмас.

Фракталлар геометрикли – реал олам тармоқли, говакли, ғадир-будирли геометрияси. Фракталлар илгари сезилмаган нарсаларни бутунлай очиб ташлади, одамзод деярлик икки минг йил давомида тўғри ва текис эгри чизиқларни ўрганди, евклид геометриясини табиат геометрияси деб ҳисоблади.

Бекорга поляк математиги Мандельброт французча исми Бенуа ҳаётининг кўпгина қисмини американинг IBM корпорациясида ишлаган, ўзининг асосий асрини “Фрактальная геометрия природы”, яъни “Табиатнинг фракталли геометрияси” деб атади.

Козма Прутков шундай деган эди: “Кўпгина нарсалар бизнинг тушунчамиз ожиз бўлганлиги сабабли тушунарсиз эмас, балки бу нарсалар тушунчамиз доирасига кирмайди”. Мандельброт фрактал тушунчасини очган замон, биз унинг куршовида эканлигимиз аён бўлди. Метал куймалари, тоғ жинслари фрактал, дарахт ва гул барглари, дарахт шохларининг жойлашиши, ўсимликларнинг капилляр системаи, тирик жонзод оламининг лимфатик системалари, дарё хавзалари, тоғ релефи барча-барчаси фрактал.

Фракталларнинг асосий хусусиятлари – ўз-ўзига ўхшашлиги. (самоподобие)

Фракталнинг ҳар қандай микроскопик фрагменти у ёки бу кўринишда унинг глобал структурасини акс эттиради. Фракталга Мандельброт берган шундай таъриф берган: **“Фрактал деб қандайдир маънода яхлитга ўхшаш, бўлақлардан иборат структурага айтилади,** ”. Бошқача, содда қилиб айтганда фракталнинг катта бўлмаган қисми бутун фрактал ҳақида ахборотга эга. Масалан, тоғ тоши тоғ чўққиси кўринишини акс эттиради, қор заррачаси қор уюми ахборотини етказди ва х.к.

Аслида бу таъриф кенг маънога эга. Фрактал-чексиз мураккаб бўлган объект. Ер-фрактал объектнинг классик мисоли. Космосдан у

шар кўринишида, Агарда унга яқинлашсак, биз континентлар, океанлар, қирғоқлар, тоғ тизмалари ва кўпгина шунга ўхшаш объектларни кўраемиз. Тоғларни яқиндан кузатсак-яна ҳам майдароқ тошларни, ер парчаларини, уларнинг ҳар бирининг ўзи фрактал объект ҳисобланади.

Бундан фракталларни тузишда оддий қоидага риоя этишнинг ўзи етарли экан. Оддий мотив олиб, уни такрорла ва ҳар гал унинг ўлчамини кичрайтир. Охир-оқибатда структура пайдо бўлади.

Яна бир мисол, бир бўлак оламиз ва унинг ўртасини 60 градус бурчак остида бўламиз. Сўнгра бу операцияни ҳар бир бўлаги билан такрорлаймиз. Бу операцияни чексиз такрорласак, биз оддий геометрик фрактал – 1904 йилда немис математиғи Хельге фон Кох яратган триада эгри чизигини оламиз.

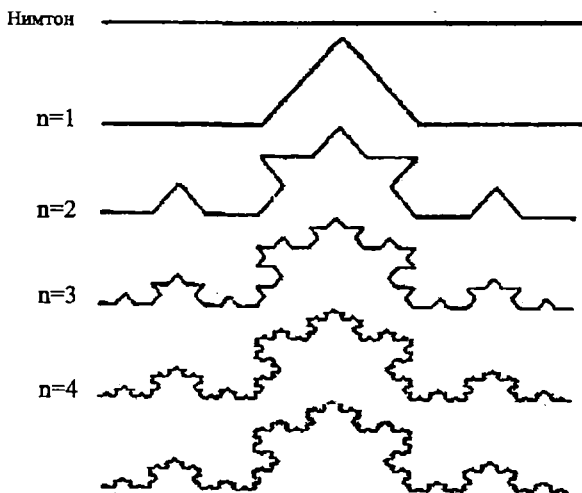
Агарда ҳар бир қадамда асосий мотивни фақат кичрайтирмасдан, уни аралаштириб ва айлантисак анча қизиқ ва реалистик кўринишдаги шаклларни оламиз, масалан, папоротник барги ёки хатто унинг бутазорини олиш мумкин. Ёки маҳаллий ерни фрактал релеф билан ҳақиқатга ўхшаш дарахт, ўрмон билан қоплаш мумкин. 3D Studio Max дастурси масалан, дарахтни генерациялаш учун фрактал алгоритмдан фойдаланилади. Бу истисно эмас, замонавий компьютер ўйинларида кўпгина маҳаллий текстурлар фракталлар. Расмдаги тоғлар, ўрмон, булутлар-фракталлар.

Компьютер графикасидан биологияга ўтамиз.

Азалдан маълумки хайвонларнинг нафас олиш частотаси оғирлигининг илдиз ости тўртинчи даражасига тенг. Бу олимларни оғир аҳволга қўйди: агарда, қон-томир системасининг ҳажмини оғирлигига пропорционал десак, яъни гавда ўлчамининг илдиз ости учинчи даражасига тенг десак, унда нафас олиш частотаси ҳам оғирлигининг илдиз ости учинчи даражасига тенг бўлиши керак!

Табиат тўртни қаердан оляпти?

2000 йилда Нью-Мексико университетининг бир гуруҳ олимлари тушинтириш киритдилар. Эффеktiv тузилган қон-томир системаси гавда ҳажмини максимал тўлдириши керак. Бунинг учун у фрактал тузилган бўлиши керак ва бундай ҳажм фрактали гавда ўлчамининг илдиз ости тўртинчи даражасига тенг экан.



1.3-расм. Кохнинг триада эгри чизигининг тузилиши

Фракталлар мусикани ҳам четлаб ўтишмади. Фрактал траектория билан боғлиқ бўлган тартибсизлик – бу тартиб, ammo жуда мураккаб тартиб. У Густав Диас Херес яратган Fract Mus 2000 мусика редакторига асос солди. Мусика нима?

Бу - абсолют бетартиб шовкин билан абсолют тартибланган монотон нота, бу - қатъий гармония қонунларига бўй сунадиган товуш эркинлиги ва тескариси – бу - композитор хохиши билан ички тартиблаштирилган товуш конструкциясининг комбинацияла-ниши. Ammo фрактал траекториялар ўзларини ўхшаш тутадилар. Fract Mus бир аниқ алгоритмлар бўйича фрактал траекторияни генерациялайди ва олинган кетма-кет ракамларни оддий қоидалар бўйича ноталар кетма-кетлигига ўтказди. Янги мусика ғоялари манбаи сифатида дастур мутлоқ ишга лойиқ, бунинг асоси сифатида сўнги йилларда фрактал ёрдамида яратилган пьесалар туркумини айтиш мумкин.

Келтирилган мисоллардан кўришиб турибдики ўйлаб чиқарилгандек туюлган фракталлар – бу табиат ҳодисаси.

1.3.1. Фракталларнинг классификацияси

Фракталларни икки классга ажратиш мумкин. Битта класс “Бунъёдорлик” фрактали, иккинчиси табиат фрактали структуралари билан тасвирланади.

“Бунъёдорлик” класс фракталларига геометрик, алгебраик ва стохастик фракталлар киради. Табиат фрактал структуралари физикавий фракталлар билан намоён бўлади.

Геометрик фракталлар. Бу класс фракталлари энг аниғи. Икки поғонали ҳолда қандайдир синиқлар ёрдамида олинади (ёки юзалар уч поғонали ҳолда) уларни **генератор** деб атайдилар. Алгоритмнинг бир қадамига синиқ чизиқни ташкил этувчи ҳар бир бўлак, мос масштабда синиқ-генераторга алмаштирилади. Бунинг чексиз такрорланиш натижасида геометрик фрактал ҳосил бўлади.

Яна Кохнинг триада эгри чизиғининг тузилишига қайтамыз. Эгри чизиқнинг тузилиши бирламчи узунликдаги бўлақдан (1.3-расм) бошланади – бу Кох эгри чизиғининг 0-авлоди. Сўнгра, ҳар бир звено (нулинчи авлодда бир бўлак) 1.3-расмда $n = 1$ орқали белгиланган **ташкил этувчига** алмаштирилади. Бундай алмаштириш натижасида эгри чизиқнинг кейинги авлоди пайдо бўлади. Биринчи авлодда бу эгри чизик тўртта тўғри чизиқли звено кўринишида. 3 авлодни олиш учун юқоридаги барча амаллар бажарилади, ҳар бир звено кичрайтирилган ташкил этувчига алмаштирилади. Шундай қилиб, кейинги ҳар бир ва лодни олиш учун, олдиги авлоднинг барча звенolari кирайтирилган ташкил этувчи билан алмаштириш зарур. Ҳар қандай охириги n -нинг n -чи авлод эгри чизиғи олд **фрактал** деб аталади. 1.3-расмда эгри чизиқнинг бешта авлоди келтирилган. n - чексизликка интилганда эгри чизик фрактал объектга айланади.

Компьютер графикасида геометрик фракталлардан дарахт, шоҳ-шаббалар, тўқайзор, дарё сохиллари ва б.қ. тасвирларни олишда фойдаланилади. Икки поғанали геометрик фракталлар ҳажмий текстураларни яратиш учун фойдаланилади (обект юзасидаги расм).

Алгебраик фракталлар – фракталларнинг энг каттаси ҳисобланади. АҚШ Жоржия штати Технология институтининг математиклари кенг қўлланиладиган итерацияланадиган функция (IFS) системаини ишлаб чиқдилар. Бу услуб ёрдамида табиат обектининг реалистик тасвирлари, масалан, папоротник барглари,

дарахтлар, булутлар ва ҳ.к. яратилади. Яратилиш жараёнида тасвирлар бир неча маротаба ўзгартирилади, силжитилади, ўлчамлари ўзгартирилади ва тасвирнинг қисмлари айланттирилади. IFS системада ўзига ўхшашликдан, табиатдаги объектлар ўзининг энг майда заррачалари композиция кўринишида моделлаштирилади. Кўп рангли фрактал тасвирлар одатда бўсағавий вақт фракталлари деб аталувчи туркумга киради, улар комплекс юзада вақтни акс эттирувчи рангда нуқта билан тасвирланади, унинг талаб этилиши, ушбу нуқта орбитаси маълум чегарани (“чошиб”) ўтсин. Комплекс юза – x ва y ўқли координат ўқли юза. Жуфт координат бўйича нуқта комплекс юзада, худди нуқта Оху юзадаги каби, аммо рақамлар ўзгача маънога эга – улар мовҳум компонентларга эга. Бу, математиканинг оддий қонунларини бузади, бундан чиқди, маълум умумий операциялар, иккита сонни бир-бирига кўпайтириш гаройиб натижаларни бермоқда.

IFS – фракталнинг ажойиб мисоли тариқасида папоротник баргини компьютерда генерациялантириб олинганини келтириш мумкин. Папоротникнинг баргини қуришдаги ҳал қилувчи элемент – таркибда афин ўзгартиришлари деб аталувчи тўртта тенгламали “қора қути”. Дастлаб экран тозаланган ва дастлабки нуқтанинг x - y координатлари қора қутига жойлаштирилган. Битта тенглама тасодифан танланади (тасодикий танлаш ҳар бир тенгламани ўртача фойдаланиш частотасини ифодаловчи эҳтимолликни териш билан аниқланади) ва шу тенглама орқали янги координаталар жуфтлиги топилди. Сўнгра экрандаги шу координатали нуқта ёришади. Олдинги кадамда генерацияланган жуфт нуқталар яна қора қутига киритилади ва яна тасодикий танланган тенглама орқали янги жуфтлик олинади ва мос нуқта экранда чизилади. Бу жараён минг марта такрорланади. Аста-секин тасодикий тарқатилган нуқталардан экранда тасвир пайдо бўлабошлайди. Итерацион жараён давом этар экан, экрандаги нуқталарсекин, аммо аниқ папоротник барги шаклини олабошлайди. Айрим нуқталарнинг ўзгарувчан ёркинлиги биз шу нуқтага бир неча маротаба “тушганлигимизни” англатади. Қора қутидан нуқта координатаси қанчалик тез-тез чиқарилса, экранда ушбу пиксел шунчалик ёркин бўялган бўлади. Натижавий тасвир- ҳақиқий папоротникнинг ажабланарли аниқ нусхаси. Папоротник структурасидаги ўз ўхшашлигига аҳамият беринг (1.4-расм) – ҳар бир баргча папоротникнинг ўз тасвири.

Тасвирларни фрактал сиқиш шу принцида ишлайди.

Сиқиш дастури тасвирда ўз ўхшашликни қидиради ва шундай тенгламалар туркумини топади, қайсики итерация жараёнида оригиналга жуда яқин расмни акс эттиради. Очиш жуда содда - дастлабки қийматни бериш ва тасвирнинг керакли сифатини олгунга қадар итерацион жараёни ишлатиш етарли.



1.4-расм. Барнсли папоротниги

Стохастик фракталлар. Фракталларнинг яна бир маълум классси – бу стохастик фракталлар, улар шундай ҳолларда пайдо бўладики, агарда итерацион жараёнда тасодифий равишда унинг қандайдир параметри ўзгартирилса. Бунда объектлар табиатдагига жуда ҳам ўхшаш олинади – носимметрик дарахтлар, кесилгар қирғоқ линиялари ва б.к.

Икки поғанали стохастик фракталлар маҳаллий релефларни ва денгиз сатҳларини моделлашда фойдаланилади.

1.3.2. Фрактал графика дастурлари

1997 йили компьютер бозорида ажойиб воқеълар бўлиб ўтди. Графика учун таникли профессионал дастур таъминоти ишлаб чиқарувчилар (Adobe, Macromedia, Autodesk, Corel, Microsoft) орасида график дастурлар таъминоти бозрининг бир қисмини эгаллаш имкониятига эга бўлган истеъдодли Meta Creations Inc компанияси пайдо бўлди. Бу компания икки поғанали (2D) ва уч поғанали (3D) графика доирасида мутахассисланаётган бир неча жамoa лойиҳачилари қўшилиши натижасида ташкил топган эди. Эътиборга сазоварларида тўхталиб ўтамиз.

Бу бирлашмага кирган фирмалардан бири – Meta Tools ўзининг асосчиси Каем Крауз, ҳамда уларнинг маҳсулотлари – растрли (Ki's

Power Tools) ва вектор (Vector Effects Effects) графика рақамли видеога ишлов бериш учун дастур модуллари (Studio) ва уч поғанали КРТ Brese ландшафт генератори пакетлари учун филтрлар тўплами (plug-ins) билан машхур.

Иккинчи фирма – Fractal Design компьютер таомилига биринчи марта мусаввирларнинг “табий” инструментларини тақлид этиш имконияти бўлган Natural Media тушунчасини киритди. Фараз қилинг, Сиз виртуал матода (яъни, компьютер сичқонни гилам устида юритиб натижасини монитор экранда кўряписиз) Painter дастурси асбоби билан Oil режимида (Мўйқалам мойли бўёқ билан) яшил чизик чизяписиз. Сўнгра унинг ёнида шу асбоб билан қизил рангдаги чизикни чиздингиз. Натижада ранглар бирлашган ерда электрон рангларнинг худди мусаввир палитрасида ёки матода ранглар аралашаётганидек кўрасиз. Ажабланарли эмас Fractal Designer Painter, Expression ва Ray Dream Studio дастурлари компьютер графикасига саъат сифатида катта туртки бердилар.

Айнан шунинг учун фрактал графикаси бўйича сўнгги пайтларгача Meta Creations карвон боши эди. Унинг махсулотлар спектри компьютер графикасининг кўпгина соҳаларини эгаллади.

- **Fractal Design Painter** – юқори сифатли бадий растрли иллюстрацияларни яратиш ва ишлов бериш дастури. У Adobe Photoshop дастури филтрларидан фойдаланишни ва тасвирларнинг кўп қатламлигини қўллайди. Ушбу дастур катта сонли бадий асбоблардан: қаламлар, мўйқаламлар, турли рангдаги бўёқлардан фойдаланиш имконини беради. Бугунги кунда Fractal Design Painter – ўз ижодларида компьютердан фойдаланувчи мусаввирлар учун “биринчи рақамли” дастур. Ишда максимал қулайлик учун графикли планшетдан фойдаланиш тавсия этилади чунки, у сичқонга нисбатан мўйқалам ҳаракати йўлини аниқроқ кўсатади.

- **Fractal Design Expression** - ўзида компьютер графикасининг растр ва вектор техникасини комбинациялайди. Яъни Сиз вектор объектларини Corel DRAW ва Adobe Illustratorдаги каби чизасиз, таянч узеллари бўйича тахрирлайсиз ва барча вектор операцияларини бажарасиз. Аммо ҳар бир чизик ва шаклга Сиз исталган турдаги мўйқаламни белгилашингиз мумкин. Бунда барча реал растрли бадий асбоблар ва бўёқлар имитацияланади (тақлид), ишнинг натижаси эса векторли тасвир.

- **Fractal Design Detailer 3D** - моделлари юзасини бўйаш имконини беради.

- **Fractal Design Poser 2D** тасвирни, 3D – сахнани, web-графикана ва анимацияни интеграциялаш имконини беради.

- **Art Dabbler** расм чизишни ўргатиш учун аъло даражадаги восита ҳисобланади.

- **Add Depth 3D** – безаклар, матнлар ва бошқа 3D эффектларни яратишда фойдаланилади.

- **KPT** – Adobe Photoshop, Illustrator, Macromedia Free Hand график дастурларнинг стандарт имкониятларини кенгайтириш учун дастур модуллари (фильтрлар) тшплами. Фильтрларнинг ишлаши тасвирларни фрактал яратишнинг математик механизми асос қилиб олинган.

- **Painter 3D** - иллюстрация ва текстураларни 3D моделига қўйиш учун фойдаланилади. Иллюстрация ва текстуралар дастурнинг ўзида тайёрланиши мумкин ёки Adobe Photoshop ва Fractal Design Painter дастурларидан импорт қилиниши мумкин.

- **Bryce** дастурида компьютер графикаси учун янги йўналиш – уч поғонали табиий ландшафтларни яратиш амалга оширилган. Унинг ёрдамида тасвирларни табиатнинг шундай ҳодисалари : туман, офтоб ва ой ёруғлиги, нурларнинг кўп қайтарилиши ва синишларини яратишда фойдаланиш мумкин.

1999-2000 йилларда Corel корпорацияси Meta Creations компаниясидан уч серия : Painter, KPT ва Bryce график пакетларни сотиб олди. Келишувларга асосан Corel ўз ихтиёрига Painter, Painter Classic, Painter 3D, Art Dabbler, KPT, KPT-X, Vector Effects ва Bryce дастур таъминотларини олди. Сотиб олинган дастур таъминотлари Windows ва Mac OS платформаларида ишлайди. Corel компаниясининг президенти Майкл Коупленд таъкидлаганидек яқин йилларда Corel лойиҳачилари учун Meta Creations графикли пакетларни мулти тилли қўллаш бўлади ҳозирги пайтгача инглиз, француз, немис ва япон тилларини биладиганлар фойдаланиши мумкин эди. Ундан ташқари, Meta Creations компаниясидан сотиб олинган Linux – версияси пайдо бўлиши режалаштирилмоқда.

2 БОБ. ЁРУҒЛИК ВА РАНГ

Ҳаёт - оддий кун кечиришдан фаркли ўлароқ - бошидан охиригача атроф муҳитдан тинимсиз қабул қилиш, ишлов бериш ва баҳолаш жараёнларидан иборат бўлиб, сўнгра шу ахборот асосида танланади ёки тезлик билан ҳаракат қилинади, ёки ҳисобга олинмайди ёки келажакда ўнда фойдаланиш учун, захира олиб қўйилади. Ахборотни қайта ишловчи марказ бош мия бўлиб, унинг оғирлиги 1300÷1400 г. ташкил этади. Бош миянинг икки ярим шари юпқа кул ранг модда билан қопланган бўлиб, бош мия қобиғи деб аталади. Мия қат-қат ариқчалардан иборат бўлиб, ташқи кўриниши ёнғоқни эслатади ва ташқи юзаси тахминан 1500 см² тенг. Бу кул ранг модда тахминан 10 миллиард хужайра ва нейронлардан иборат. Одам организми миллионлаб хужайралардан иборат, ва уларнинг айримлари сенсорли (ёки рецепторли) бўлиб – ахборотларни атроф муҳитдан қабул қилиш ва бош мияга узатиш учун мўлжалланган. Хужайралар нерв толалари орқали ахборотни қабул қилганда, бош мияда ташқи дунёни сезиш субектив ҳисси пайдо бўлади. Инсонда саккизта турли: сезиш, кўриш, эшитиш, таъм, сезиш, ҳид сезиш, ҳароратни сезиш, ҳолатни, ҳаракат ва оғриқни сезиш ҳислари мавжуд. Инсон организми талаб қиладиган атроф муҳит ҳақидаги ахборот манбаи сифатида физик ва химик табиатга эга бўлган кўзғатувчилар (стимуллар) хизмат қилади. Масалан, нур электромагнит тўлқинларни; ҳаво заррачаларининг сиқилиши ва сийраклашишини - товуш; ҳид ва таъм кимёвий таъсир натижасида, қолган сезгилар (оғриқдан ташқари) эса, физикавий рағбатлар билан боғлиқ.

Оғриқни физикавий ва химиявий кўзғатгичлар келтириши мумкин.

Атроф-муҳит ҳақида энг кўп ахборотни биз кўз орқали оламиз. Одам ҳиссларидан кўриш энг ахборотлиси ҳисобланади. Унинг ёрдамида биз шаклларнинг энг нозик томонларини, ўлчамларини ва жисмларнинг ёритилганлик рангларини ажрата оламиз.

Ажабланарли эмас, шунинг учун одам кўриш аъзосини ўрганиш учун жуда кўп илмий ишлар бағишланган. Кўриш ҳисси муаммоси олимларнинг бир неча асрлардан бери изланиш ишлари ҳисобланади.

Қадимий буюк материалистлардан бири Демокрит (я.э.аввал 460-370 йй) кўриш ҳиссини кўзга нурланувчи жисм тарқатувчи