**Mövzu 7: Kompüter qrafikası və qrafiki redaktorlardan təhsildə istifadə**

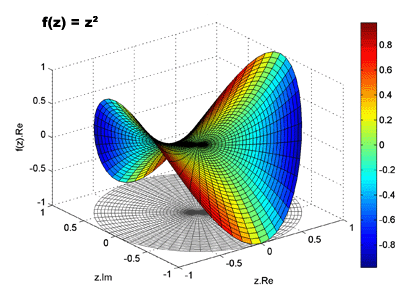
**Kompüter qrafikası**

Kompüter vasitəsilə təsvirlərin yaradılması və emal problemləri tədqiqi üsulları ilə məşqul olan informatika elminin bölməsi ***kompüter qrafikası*** adlanır. İndiki zamanda kompüter qrafikası bir elm kimi formalaşıb. Müxtəlif tipli təsvirlərin yaradılması üçün-sadə sxemlərdən başlayaraq təbii obyektlərin realistik obrazlarına qədər, aparat və proqram təminatları istifadə olunur. Kompüter qrafikası bütün elm və mühəndis sahələrində informasiyanın əyani üsullar ilə qavranması və çatdırılması üçün istifadə olunur.

Kompüter qrafikasının tədbiqi sahələri müxtəlifdir. Hər istiqamət üçün, qrafiki proqramlar adlanan, xüsusi proqram təminatı istifadə olunur.

**Elmi qrafikası**

Bu istiqamət ən birinci yaranıb. Tədbiqi elmin tədqiqi obyektlərinin vizualizasiyası (əyani təsviri), hesablama nəticələrinin qrafiki emalı, hesablama experimentlərin nəticələrinin əyani çatdırılması əyani çatdırılması üçün istifadə edilir.



**İşgüzar qrafika**

Kompüter qrafikasının bu sahəsi müxtəlif firmaların işində istifadə olunan illüstrasiyaların yaradılmasında istifadə olunur. Plan göstəricilər, hesabat sənədləşməsi, statistik məlumatlar – bu obyektlərin təsvir materiallarının yaradılmasında işgüzar qrafikadan istifadə olunur. İşgüzar qrafikasının proqram vasitələri adətən cədvəl prosessorların (elektron cədvəllərin) tərkibinə salınır.



**Konstruktor qrafikası**

Bu qrafika mühəndis konstruktorların işində, yeni texnikanın yaradılmasında, çertyojların hazırlanmasında istifadə olunur.

Qrafiki üsullar hesablamalar ilə birlikdə, detalların optimal konstruksiysının axtarışında, konstruksiyanın dəyişməsi nəticəsində nə baş verdiyini proqnozlaşdırmada istifadə olunur. Konstruktor qrafikasının vasitələrini istifadə edərək, detalların müxtəlif proyeksiyalarının, üçölçülü təsvirlərin yaradılması mümkündür. **İllüstrativ qrafikası** İllüstrativ qrafika insana proqram vasitələrindən və müxtəlif alətlərdən (qələm, kist, xəttkeş, pozan və s.) istifadə edərək, kompüter vasitəsi ilə istənilən rəsm əsərlərinin yaradılmasına imkan verir. İllüstrativ qrafikanın proqram təminatı ümumi təyinatlı proqram təminatına aiddir.

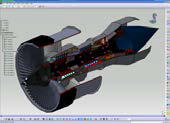
**Rəsm və reklam qrafikası**



Bu nisbətən yeni, lakin populyar istiqamət kimi sayılır. Kompüter vasitəsilə reklam roliklar, multifilmlər, kompüter oyunları, videodərsliklər, video təqdimatlar və s. yaradılır.

Bunların hazırlanmasında istifadə olunan proqram paketləri, sürətli və yaddaş həcmi çox olan kompüter resurslarını tələb edir. Bu proqram paketləri, başqalarından fərqli olaraq, realistik (təbii formaya çox yaxın) və hərəkət edən təsvirlərin yaradılmasında istifadə olunurlar. Realistik obrazların yaradılması üçün istifadə olunan proqram

paketlərində mürəkkəb riyazi aparatdan istifadə olunur. Üçölçülü (fəza) obyektlərin təsvirlərinin alınması, onların çevrilməsi, yaxınlaşdırılması, uzaqlaşdırılması, deformasiyası – bunların hamısı həndəsi hesablamalar ilə bağlıdır. Obyektin, işıq mənbəyinin yerindən asılı olaraq, işıqlandırılması, kölgələrin formaları - bunların hamısı, optik qanunları nəzərə alaraq, hesablamalar tələb edir.



**Kompüter animasiyası** Kompüterin displeyində hərəkət edən təsvirlərin alınması kompüter animasiyası adlanır. “Animasiya” – “canlandırmaq” mənası daşıyır. Yaxın keçmişdə multiplikator rəssamları filmləri adi üsullar ilə yaradırdılar. Hərəkətin alınması üçün, onlar minlərlə, bir-birindən cuzi dəyişikliklərnən fərqlənən, şəkillər çəkməli olurdular. Sonra bu şəkilləri kinoplyonkaya salırdılar. Kompüter animasiyası bu nəhəng işin böyük hissəsini öz üzərinə götürür. Məsələn, rəssam təsvirin ekranda yalnız əvvəlki və sonuncu vəziyyətini yaradır, təsvirin aralıq vəziyyətlətini kompüter özu hesablayıb, göstərir. Təsvirin hərəkət üsulları yenə də riyazi hesablamalarla bağlıdır. Alınmış təsvirlərin müxtəlif tezliklərnən ekrana çıxarılması, təsvirin hərəkətinin illuziyasını yaradır. Təsvirlərin yaradılma üsullarına görə, kompüter qrafikası fərqlənir:

***Rastr qrafikası***

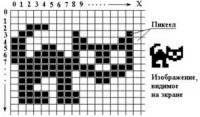
***Vektor qrafikası***

***Üçölçülü qrafika***

***Fraktal qrafikası***

***Simvol qrafikası***

**Rastr redaktorları Rastra** qrafika şəkillərin skanerləşdirilməsi, rəqəmli fotoaparat, videokamera çəkilişləri vasitəsilə alınır və nöqtələrdən təşkil olunur. Rastra qrafika üçün əsas xarakteristika vahid uzunluğa düşən nöqtələrin sayıdır. Rastra qrafika termini İngilis dilində «**Bitmap**-qrafika»- termininə uyğun gəlir və mənası-**bit** ölçüsünün yerləşdiyi xəritə deməkdir. Bu dediklərimiz foto və poliqrafiya təsvirlərinə də aiddir. Rastr redaktorları təsvirlərin emalı, foto neqativ şəkillər üzərində lazımi düzəlişlərin aparılması, fotoeffektlərin və bədii kompozisiyaların (kollajların) yaradılmasında daha çox istifadə olunur.



Rastr redaktorları vasitələri ilə yeni təsvirlərin yaradılması imkanı bir qədər məhdud olur və çox vaxt rahat olmur. Əksər hallarda rəssamlar ənənəvi alətlərdən istifadə edib, alınmış rəsmi skanerlər vasitəsilə kompüterə daxil edir

və sonra rastr redaktorlarının köməyi ilə xüsusi effektləri tətbiq etməklə başladıqları işi sona çatdırırlar. Son zamanlar rastr qrafikalarından daha səmərəli istifadə edilməsi və onların fərdi kompüterlərə daxil edilməsi üçün rəqəmli foto və videokameralardan geniş istifadə olunur. Bu səbəbdən də rastr illüstrasiyaları ilə işləmək üçün yaradılmış qrafik redaktorların əksəriyyəti təsvirlərin yaradılmasından çox, onların emalı üçün nəzərdə tutulmuşdur. Rastr təsvirinin əsas elementi **onun nöqtəsidir.** Əgər bu ekran təsviridirsə, onda nöqtə-**piksel** adlanır.

; ən kiçik, ünvanı (nöqtənin ekranda koordinatlarını göstərən) olan elementidir. Piksel - fəzada əks olunmasını təyin edir, kvadrat forması olan və ölçüləri ilə xarakterizə olunur. ***Piksel*** – qrafiki təsvirin bölünməz hissəsidir

Fərdi kompüterin əməliyyat sisteminin hansı qrafik rejimə uyğunlaşdırılmasından asılı olaraq, ekranda 640x480, 800x600, 1024x768 və daha çox pikselə malik təsvirlər yerləşdirmək mümkündür. Təsvirin həlli onun ölçüsü ilə bilavasitə əlaqədardır. Bu parametr bir düym uzunluq vahidinə düşən nöqtələrin sayı ilə (**dot per inch – dpi**) ölçülür. Rastr təsviri mozaikaya bənzəyir – yaxinlaşdırılanda (böyüdəndə) siz ayrı-ayrı piksellərini görürsünüz, uzaqlaşdırilanda (kiçik etdikdə) piksellər bir-birinə sıxlaşır. Kompüter təsvirin bütün nöqtələrin parametrlərini (rəngini, koordinatlarını və s.) yaddaşda saxlayir. Bundan əlavə, hər nöqtə müəyyən bitlər həcmində olur, rəngin dərinliyindən asılı olur. ***Rəngin dərinliyi*** – hər nöqtənin rənginin yaddaşda saxlanılması üçün bitlərin həcmini göstərir: - ***ağ-qara*** - 1 bit - ***yarımton*** - 8 bit - ***rəngli*** – hər nöqtəyə 24 (və ya 32) bit ayrılır. Diaqonalı 15 düym olan ekranda təsvir təqribən 28x21 sm2 ölçüdə olur. Bir **düymün 2,54 sm-ə** bərabər olduğunu nəzərə alsaq, monitorun 800x600 piksel rejimində işi zamanı ekran həlli (1 düymə düşən nöqtələrin sayı) 72 dpi-yə bərabər olduğunu asanlıqla hesablamaq olar. Qeyd etmək lazımdır ki, ekranda **bir nöqtənin kodlaşdırılması üçün üç bayt** tələb olunur. Əgər ekrandakı təsvir rənglidirsə, onda belə olan halda **adi rəngli fotoşəkillər üçün 4 bayta** qədər verilənlər massivi tələb olunur. Rastr qrafikasının çatışmayan cəhətləri aşağıdakılardır:

• Rastr təsvirinin istifadəsi zamanı əsas problem verilənlərin həcmcə böyük olmasıdır. Məsələn, adi jurnalın iki səhifəsi ölçüsündə böyük ölçülü illüstrasiyalarla fəal işləmək üçün böyük tutuma malik əməli yaddaşı olan (128 Mbayt və daha artıq) fərdi kompüterlər tələb olunur. Bu parametrlə yanaşı istifadə edilən fərdi kompüterin tərkibindəki mikroprosessorun da məhsuldarlığının yüksək olması vacibdir.

• Rastr təsvirlərinə aid detalların nəzərdən keçirilməsi üçün onların böyüdülməsinin qeyri-mümkünlüyüdür. Təsvir nöqtələrdən ibarət olduğu üçün onun böyüdülməsi təsviri təşkil edən nöqtələrin ölçüsünün böyüməsinə gətirib çıxarır. Nəticədə təsvirdə əlavə detalları görmək istifadəçi üçün mümkün olmur. Bununla yanaşı, nöqtələri böyüdülmüş illüstrasiyanın vizual görünməsi təhrifə uğrayır və ümumilikdə illüstrasiya kobudlaşır. Baş verən proses rastr qrafikasında *pikselləşdirmə effekti* adlanır.

Rastr faylları, kompüter təsvirin bütün nöqtələrinin parametrlərini yaddaşinda saxlanılmasına görə, böyük həcmli olurlar. Faylın ölçüsü nöqtələrin aşağıdakı parametrlərindən və sayından asılıdır:

nöqtənin rənginin dərinliyindən,

təsvirin ölçülərindən (böyük ölçülü təsvirdə nöqtələrin sayı da çox olur),

təsvirin əks olunmasından (əks olunma parametri çox olduqda, bir kvadrat düymdə yerləşən nöqtələrin sayı da çox olur).

Rastr qrafikası istifadə olunur:

• Fotoqrafiyaların restavrasiyasında (bərpasında);

• Fotomontajın yaradılması və emalı;

• Təsvirlərə müxtəlif xüsusi effektlərin tədbiqi;

• Skaner olunmuş təsvirlərin hamısı rastr formatında olur.

Rastr təsvirinin yaradılması üçün proqram vasitələrinə **Paint, Adobe Photoshop, *Microsoft Photo Editor,* Photostyler, Adobe Photo-Paint, Picture Publisher, Corel Photo-Paint, *Micrographs Picture Publisher və s.*** proqramları misal göstərmək olar. **Vektor qrafikası** Vektor redaktorlarını rastr redaktorlarından fərqləndirən xüsusiyyət, qrafik verilənlərin **təsvir olunma** üsuludur. Bu qrafika ilə işi həyata keçirən proqram vasitələri ilk növbədə illüstrasiyaların emalı üçün deyil, onların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.**9.3.**

**Vektor** qrafika redaktorlarında bütün **xətlər başlanğıc nöqtəsi və bu xətti riyazi əks etdirən tənliklə təyin olunur** və burada əsas element xətt nəzərdə tutulduğundan qrafik əks olunma daha sadə və asandır. ***Qrafiki primitivlər*** – riyazi təsvir oluna bilən sadə obyektlərdir. Primitivlərin əsasında mürəkkəb obyektləri təsvir edirlər. Vektor qrafikasının əsas elementləri kontur **(xətt**) və bu xətti təsvir edən riyazi düstur hesab edilir. Vektor qrafikasının tədbiqi zamanı, riyazi ifadənin yadda saxlanılması üçün müxtəlif ölçülü təsvirlər yaddaşda eyni həcmdə yer tələb edir. Əlavə parametrləri vasitəsilə xəttin rəngi, qalınlığı, növü (qırıq-qırıq, ştrix və s.) göstərilə bilər.

***Əsas qrafiki primitivlər***:



***Nöqtə*** (x, y) koordinatlar cütlüyü və rəngi ilə təsvir olunur.

***Düzxətt* –** *y=kx+b* ifadəsi ilə və rəngi ilə təsvir olunur.

***Çevrə*** - mərkəzin koordinatları və radius ilə təsvir olunur. Qalan xəttlər (***ellips, parabola*** və s.) a12232456Sadə xətt iki nöqtə (düyün adlanan) ilə məhdudlaşır. Düyünlərin xüsusiyyətləri xəttin formasına təsir edir. Vektor təsvirin masştabı dəyişdikdə, onun keyfiyyəti dəyişmir; primitivlərin parametrləri masştab əmsalına vurulur. Vektor təsvirini ayrı-ayrı elementlərə (xəttlərə, fiqurlara) bölüb, onları ayrılıqda redaktə etmək olur. ***Vektor fayllarının həcmi çox olmur,*** kompüterin yaddaşında təsvirin başlanqıc və son koordinatları qalır. ***Əks olunma*** anlayışı vektor qrafikasına ***tədbiq olunmur***. ***Vektor qrafikası üçün istifadə olunan proqramlar:*** x+axy+ay+ax+ay+a=0 – bu tipli tənliklər ilə təsvir olunurlar.

***Corel Draw***

***Adobe Illustrator***

***Macromedia Freehand***

***AutoCAD***

***İstifadəsi:***

Loqotip, emblem, vizit katrtlar, simvol təsvirlərinin yaradıması üçün;

Çertyoj, sxem, diaqramların qurulması üçün;

Aydın konturları olan təsvirlərin şəklinin çəkilməsi üçün;

Təsvir obyektlərinin modelləşdirilməsi;

Üçölçülü təsvirlərin yaradılması.

Belə vasitələr reklam agentliklərində, dizayner bürolarında, redaksiya və nəşriyyatda geniş istifadə olunur. Şriftlərin və ən sadə həndəsi elementlərin tətbiqinə əsaslanan tərtibat işləri vektor qrafikası vasitələrindən istifadə etməklə xeyli asanlaşır. Vektor qrafikası vasitələrindən istifadə etməklə indiki zamanda istifadəçilər yüksək bədii keyfiyyətlərə malik əsərlər yarada bilirlər, lakin ümumilikdə belə əsərlər istisna təşkil edirlər, çünki yüksək səviyyəli əsərlərin vektor qrafikasının köməyi ilə hazırlanması olduqca mürəkkəb prosesdir. Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, rastr qrafikasında da xətlərdən istifadə edilir. Amma belə xətlər ümumilikdə nöqtələrin kombinasiyası kimi nəzərdən keçirilir. Rastr qrafikasında xəttin hər bir nöqtəsi üçün yaddaşın bir və ya bir neçə xanası ayrılır. Xətti əmələ gətirən nöqtələrin rənglərinin sayı artdıqca yaddaşda onlar üçün ayrılan xanaların sayı da mütənasib olaraq bir o qədər artmış olur. Beləliklə, rastr xətti uzandıqca, yaddaşda daha çox sahə tələb olunur. Bundan fərqli olaraq vektor qrafikasında xətt üçün tələb olunan yaddaş sahəsi xəttin uzunluğundan asılı olmur. Xətt üzərində hansı əməliyyatın aparılmasından asılı olmayaraq xətt üçün ayrılmış yaddaş sahəsi deyil, yalnız yaddaş sahəsində saxlanılmış parametrlər dəyişmiş olur. Bu zaman yaddaş sahəsindəki xanaların sayı dəyişməz qalır. Qeyd etdik ki, vektor qrafikasının əsas elementi xətdir. Deməli, vektor qrafikası ilə əldə edilmiş vektor illüstrasiyasında olan istənilən təsvir xətlərdən ibarətdir. Yəni sadə obyektlər birləşərək mürəkkəb obyektləri, illüstrasiyanı əmələ gətirirlər. Buna misal olaraq sadə obyekt kimi dörd xəttin birləşərək mürəkkəb obyekt olan dördbucaqlını əmələ gətirməsini göstərmək mümkündür. Digər misalı kub fiquruna aid etmək olar. Kub bir qədər mürəkkəb obyektdir. Onu ya on iki əlaqələndirilmiş xətt kimi, ya da altı əlaqələndirilmiş dördbucaqlı kimi nəzərdən keçirmək olar. Belə yanaşmaya görə vektor qrafikasını bəzən obyektyönümlü qrafika da adlandırırlar. Vektor redaktorlarında hər bir xətt üçüncü tərtibli riyazi əyri kimi təsvir edilir və buna görə də nöqtələr kombinasiyası kimi yox, riyazi düstur şəklində təsvir edilir. Vektor qrafikasında istənilən obyekti ekrana çıxarmazdan əvvəl kompüterin yaddaşında olan proqram ekran nöqtələrinin koordinatlarını obyektin təsviri üçün hesablayır. Obyektin printerdə çapı zamanı da analoji hesablamalar həyata keçirilir. Bu səbəbdən də vektor qrafikasına bəzən hesablanan qrafika da deyirlər. Digər obyektlər kimi, xətlərin də öz xüsusiyyətləri vardır. Bu xüsusiyyətlərə aşağıdakıları aid etmək olar:

• xəttin forması (düz, əyri);

• xəttin qalınlığı;

• xəttin rəngi;

• xəttin qrafik təsviri (bütöv, qırıq xətlər).

Qapalı xətlərin əmələ gətirdiyi daxili sahə rənglənmə sahəsinə malik olur. Daxili sahəni rənglə, naxışla doldurmaq mümkündür. Sadə xətt (xətt əgər qapalı deyilsə) iki təpə nöqtəsinə malik olur və onlara da düyün deyirlər. Xəttin təpələrinin necə görünməsi düyünlərin xassələrindən asılı olur. Vektor qrafikasında miqyaslaşdırma (obyektin böyüdülməsi və ya kiçildilməsi) məsələləri asanlıqla həll olunur. Məsələn, əgər xətt üçün 0,15 qalınlıq müəyyənləşdirilsə, şəkli kifayət qədər böyütsək belə, bu parametr dəyişməyəcəkdir. Və yaxud çertyojun böyük və ya kiçik ölçülü kağızda çap edilməsindən asılı olmayaraq çertyoju əmələ gətirən xətlərin qalınlığı eyni qalacaqdır. Vektor qrafikasının bu xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq ondan kartoqrafiyada, avtomatlaşdırılmış layihələndirmənin konstruktor sistemlərində və memarlıq işlərinin layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması sistemlərində geniş istifadə edirlər. Vektor təsvirlərinin yaradılması və emalı üçün istifadə olunan əsas proqram vasitələrinə qrafik redaktorlar (məs., Adobe İllustrator, Freehand, Corel Draw, Live Picture, Adobe Image Styler) və vektorizatorlar – rastr təsvirlərini vektor qrafikinə çevirən xüsusi paketlər (məs., Adobe Stream Line, Corel Trace) aiddirlər.

**Fraktal qrafika Fraktal qrafika** ilə işin proqram vasitələri, riyazi hesablamaların köməyi ilə təsvirləri fərdi kompüterlərdə avtomatik generasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fraktal bədii kompozisiyanın yaradılması üçün təkcə şəkil çəkmək və ya tərtibatla məşğul olmaq deyil, bütün prosesi proqramlaşdırmaq lazımdır. **Fraktal qrafikanın əsasını fraqment təşkil edir.**



Fraktal qrafika vektor qrafikası kimi riyazi hesablamalara əsaslanır və onun baza elementini isə riyazi düsturların özləri təşkil edir. Bu düsturların köməyi ilə üçölçülü obyektlərin, suxur laylarının və s. imitasiyaları yaradılır.

Fraktal qrafikadan çap işlərində, həmçinin elektron sənədlərin hazırlanmasında nadir hallarda istifadə edirlər. Ondan əsasən fərdi kompüterlərdə əyləncəli oyunlar üçün istifadə olunur.

Qeyd edək ki, fraktal qrafika da vektor qrafikası kimi hesablanandır. Fraktal qrafika ilə iş zamanı fərdi kompüterin yaddaşında heç bir obyekt saxlanılmır. Burada təsvirlər tənlik üzrə (və ya tənliklər sistemi üzrə) qurulur. Bu səbəbdən də istifadə edilən düsturlardan başqa heç nəyi yaddaşda saxlamaq tələb olunmur. Bu düsturların köməyi ilə üçölçülü obyektlərin, süxur obyektlərinin və s. imitasiyaları yaradılır. Fərdi kompüterin ekranında bir-birindən fərqli təsvirlər almaq üçün sadəcə olaraq istifadə olunan tənliklərin əmsallarını dəyişdirmək kifayətdir.

Fraktal qrafika – perspektif və inkişaf olunan kompüter qrafikası növlərindəndir. Riyazi əsasını fraktal həndəsə təşkil edir.

***Fraktal*** tam hissəsinə bənzər hissələrdən ibarətdir. **Fraktus** – fraqmentlərdən ibarət olur və obyekt özünə bənzər olduqda, onun böyüdülmüş hissələri də tam obyektə bənzəyir. Fraktalın kiçik bir hissəsi bütün fraktal haqqında özündə informasiya daşıyır. Fraktal qrafikası riyazi hesablamalara əsaslanır. Fraktal qrafikasının baza elementi – riyazi düsturdur, kompüterin yaddaşında heç bir obyekt olmur, təsvir təkcə tənliklər əsasında qurulur. Fraktal kompüter qrafikası – iyirmi birinci əsrin kompüter qrafikasıdır. Fraktal kompüter qrafikası abstrakt kompozisiyaların yaradılmasına imkan verir. Fraktal qrafikanın vasitəsi ilə müxtəlif kompozisiyalar, ornamentlər yaradılır. Maşın qrafikası noqteyi nəzəri ilə, fraktal qrafika süni buludlar, dəniz dalğaları, dağların səttlərinin yaradılmasında əvəzedilməzdir. Faktiki olaraq, fraktal qrafikasının istifadəsi mürəkkəb Evklid həndəsəsinə aid olmayan və təbii obrazlara bənzər obyektlərin yaradılmasına imkan verir. Fraktal qrafikasından əlavə ***fraktal animasiya***, ***fraktal musigi*** də olur.

***Fraktal qrafika ilə işləmək üçün proqramlar:***

***Painter***

***Corel Painter***

***Corel Painter Essentials***

***Art Dabbler***

***Fractal Design Expression***