**I-BOB. TASVIRLARNI QAYTA ISHLASHNING ASOSIY YO’NALISHLARI**

**1.1-§. Tasvirlarni qayta ishlashning asosiy yo’nalishlari. Tasvirlarni tavsiflash vositalari, tiplari va usullari.**

**Kompyuter grafikasi va animasiyasi tushunchasi.**

Kompyuter grafikasi o’zoq yillar davomida vujudga kelib, 1960 yillarda ham to’laqonli grafik tizimlar mavjud bo’lgan. Hozirgi kunda kompyuter grafikasi (KG) va kompyuter animasiyasi (KA) atamalaridan foydalaniladi. Kopyuter grafikasi tushunchasi statik tasvirlar bilan ishlashning barcha ko’rinishlari o’z ichiga olsa kompyuter animasiyasi dinamik o’zgaruvchi tasvirlar bilan ishlaydi. **Kompyuter grafikasi** – EHM boshqaruvida grafik ob’ektlarni kiritish, chiqarish, tasvirlash, o’zgartirish va tahrirlashdir. **Kompyuter animasiyasi** – ekranda tasvirlarni “jonlantirish”, kompyuterda dinamik tasvirlar sintezidir. Kompyuter grafikasi – informatikaning mahsus qismi bo’lib, dasturiy-apparat hisoblash komplekslari yordamida tasvirlarni yaratish va qayta ishlash usullari va vositalarini o’rganadi.

**Kompyuter grafikasi turlari.**

To’zilishiga ko’ra tasvirlar rastrli yoki vektorli bo’lishi mumkin. Masalan tasvir xosil qilishda skaner uni ko’pgina mayda elementlar (piksellar)ga bo’lib chiqadi va ulardan rastrli surat xosil qiladi. **Piksel** – bu rastrli tasvirning eng kichik elementi bo’lib, uning rangi kompyuter xotirasiga bitlarning ma’lum bir miqdori vositasida kiritiladi. Piksellar soni qanchalik ko’p bo’lsa tasvirning ekrandagi va qoq’ozda chop etilgandagi sifati (razreshenie) yuqori bo’ladi. **Vektorli** grafikada tasvirlar matematik egri chiziqlarni rangi va bo’yalish rangini ko’rsatish orqali xosil qilinadi. Masalan oq fondagi qizil ellips bor yo’g’i ikki formula – to’g’ri to’rtburchak va ellipsning ranglari, o’lchamlari va joylashuvini aniqlovchi formulalari orqali tasvirlanadi. Demak, bunday tasvirlash kompyuter xotirasida rastrli rasmdan ko’ra kamroq joy egallaydi. Vektorli tasvirlarning yana bir afzalligi – ularning sifatini yo’qotmagan xolda kattalashtirish yoki kichiklashtirish imkoniyatidir. Ob’ektlarni masshtablash matematik formulalardagi mos koeffisientlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib rastrli yoki vektorli formatni tanlash tasvir bilan ishlash maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan xolda amalga oshiriladi. Rangni o’zgartirishning fotografik aniqligi talab etilganida rastrli formatdan foydalanish lozim. Logotip, sxemalar va chizmalarni tasvirlashda vektorli formatdan foydalanish maqsadga muvofiq. Shuni ta’kidlash lozimki, rastrli va vektorli tasvirlashda (matn ham) grafika ekranga yoki chop etish qurilmasiga nuqtalar jamlanmasi sifatida o’zatiladi.

**Kompyuter grafikasi bilan ishlovchi dastur sinflari.**

Xozirgi ko’nga kelib kompyuter grafikasi va animasiyasi vositalari kirib bormagan soxani topish qiyin. Kompyuter grafikasi va animasiyasi vositalarini qo’llanish soxasiga ko’ra quyidagi guruxlarga ajratish mumkin:

* poligrafiya ishlari uchun mo’ljallangan kompyuter grafikasi dasturlari;
* ikki o’lchamli rang tasvir kompyuter grafikasi;
* taqdimot ishlari uchun mo’’ljallangan dasturlar;
* ikki o’lchamli animasiya dasturlari;
* uch o’lchamli animasiya dasturlari;
* ikki o’lchamli animasiya dasturlari;
* ikki o’lchamli va uch o’lchamli animasiya dasturlari;
* videotasvirlarni qayta ishlovchi komplekslar;
* ilmiy vizuallashtirish ishlarini bajaruvchi dasturlar.

Kompyuter grafikasi va animasiyasi dasturlari rassom va dizaynerlar, poligrafchi va kinematografchilar, kompyuter o’yinlari va o’qitish dasturlari yaratuvchilari, klipmeyker va olimlar, shuningdek o’z faoliyatida turli formatdagi tasvirlardan foydalanuvchi barcha mutaxassislarda ham katta qiziqish uyg’otadi. Poligrafiya ishlari va rasm chizish uchun mo’ljallangan kompyuter grafikasi dasturlari matnni turli ko’rinishdagi illyustrasiyalar bilan to’ldirish, saxifalar dizaynini yaratish, hamda yuqori sifatli poligrafiya maxsulotlarini chop ettirish imkoniga egadirlar. Bunday dasturlarga misol qilib, tasvirlarni qayta ishlash imkonini beruvchi Adobe Photoshop rastrli paketini keltirish mumkin. Bu va sho’nga o’xshash paketlar rastrli tasvirlarni taxrirlash va montaj qilish uchun zarur bo’lgan vositalardan: skanerlangan tasvirlar rangini korreksiyalash, fotosuratlarni «tekislash», maxsus effektlar va maskalardan foydalanish imkonini beradi. Paketning so’nggi versiyalari tasvirlarning ko’p qatlamli to’zilmasini qo’llash vektorli konturlarni yaratish va taxrirlash imkoniyatlariga ham ega. Paket tarkibiga turli maskalar, ko’p sonli filtrlardan tashqri rang bilan ishlash va maxsus effektlarni yaratishga mo’’ljallangan vositalar majmui kiritilgan. Rastrli paketlardan tashqri poligrafiya ishlari uchun mo’ljallangan vektorli kompyuter grafikasi dasturlari ham mavjud.

**Taqdimot ishlari dasturlari.**

Makintosh va Windows muxitlarida ishlatiluvchi taqdimot dasturlar paketidan anchadan buyon mavjud dasturlar guruxini ajratib ko’rsatish mumkin. Bu guruxga Lotus firmasining Freelance Graphics, Software Publishing firmasining Harvard Graphics, Microsoft korporasiyasining Power Point dasturlari kiradi. Bu dasturlarni ishlab chiquvchilari xar bir yangi versiyasi(rusumi)da ishlatiladigan vositalarni ko’paytirib imkoniyatlarini kengaytiradilar. Makintosh va Windows muxitlaridagi yangi turdagi taqdimot dasturlari paketi multimedia vositalarini yanada to’liq ishlatishga mo’’ljallangan. Bu dasturlar video a tovushli fayllarni qulay o’zatish (improt qilish), diagrammalarda annimasiya vositalaridan keng foydalanish imkonini beradi. Yangi turdagi taqdimot dasturlar katoriga Makromedia firmasining Action hamda Gold Disk firmasining Astound dasturlar paketi (tuplami) kiradi. Power Point dasturi MS OFFICE dasturlar to’plami tarkibiga kiradi. Undan foydalanish oson, qulay.

**Ilmiy vizuallashtirish dasturlari.**

Ilmiy vizuallashtirish dasturlari nafaqat maxalliy rejalashtirish masalalarini hal qilishga, balki quyosh portlashlarini vizualashtirish masalalarini hal qilishgacha mo’ljallangan. ShK da ishlatiladigan ilmiy va muxandislik grafikasi dasturlari ichidan Golden Software firmasining Surfer va Grapher, MapViewer dasturlarini aloxida ko’rsatish mumkin. Bu dasturlar tekislik va grafiklar hamda rangli kartalar(xaritalar) yaratish uchun mo’ljallangan. Ular DOS va Windows muxitlarida ishlaydi. Rangli grafik va xaritalarni bu dasturlar yordamida ixtiyoriy monitor yoki tashqi qurilmalarga chiqarish mumkin. Surfer paketi z=f(x,y) ko’rinishdagi funksiyalar bilan aniqlanadigan ikki o’lchovli berilganlarga ishlov berish va vizuallashtirishga mo’ljallangan. U tekislikning raqamli modelini ko’radi, yordamchi amallarini bajaradi hamda natijalarni vizuallashtiradi. Grapher dasturi y=f(x) ko’rinishdagi funksiyalarga ishlov berish va grafiklarini yasashga mo’ljallanagan. Unda bir rasmdagi grafiklar soni va grafiklardagi egri chiziqlar soni cheklanmagan. Xar bir egri chiziq 32000 tagacha nuqtadan iborat bo’lishi va bir grafikda xar hil o’lchovli, masshtabli bir nechta koordinata o’qlari bo’lishi mumkin. MapViewer paketi kartalarni kiritish taxrirlash-masshtablarni o’zgartirish, koordinatalarni o’zgartirish hamda kartalar bilan bog’lik raqamli axborotga( masalan- demografik ma’lumotlarga) ishlov berish va grafik ko’rinishda chiqarish imkonini beradi. Yuqorida keltirilgan vizuallashtirish dasturlaridan tashqari umumiy holda ishlatiladigan quyidagi vizuallashtirish dasturlari ham bor: IRIS Explorer, VIS-5D, PV- Wave, Khronos, Data Visualizer, Data Explorer. SGIdagi Earth Watch dasturi yordamida Er ob–xavo sharoitining uch o’lchovli tasvirini modellashtirish va ko’rsatish, kosmik suratlar asosida topologik tekisliklarini ko’rish hamda ob-havo ma’lumotlarini bir xafta oldin berish mumkin. Video va komponovka bilan ishlash tizimlari. Raqamli videotasvirlarga ishlov berish dasturlari hamda ikki o’lchovli va uch o’lchovli grafikadan foydalangan holda ko’pqatlamli kompozisiyalarni yaratish, murakkab(s’yomka) suratga olish jarayoni o’rnini egallashi, kompyuter grafikasi yordamida suratga olingan materiallarga ishlov berish, suratga olingan materiallarni kompyuter animasiyasi bilan qo’shish, natijalarni kino va videotasmalarga chiqarish mumkin. Windows va Macintosh muxitlarida ishlovchi videotasvirlarni taxrirlash dasturi Adobe Premier raqamlashtirilgan videoni, statik tasvirlarni va tovushli fayllarni montaj qilish imkonini beradi. Paketning eng oxirgi versiyasi (rusumi) turli usullar bilan bir nechta mustaqil videoroliklarga ishlov berish, ko’pgina filtrlardan foydalanish, maxsus effekt va shriftlarni xosil qilish imkoniga ega. Bu dasturning raqobatchilari sifatida ATI firmasining MediaMerge dasturini, eng kuchli dasturlardan yuqoridagi Adobe firmasining CoSA After Effects dasturini ko’rsatish mumkin. SGI muxitida ishlovchi Composer dastur Alias/Waferfront firmasining maxsulotidir. Bu dastur maxsus effektlarni yaratish, videoyozuv vositalari, kompleks saxnalarni xosil qilish uskunalaridan foydalanish imkoniga ega. Shular yordamida yuqori sifatli video maxsulotlarni yaratish, yozish, taxrirlash, mumkin.

**Modellashtirish 2 o’lchovli va 3 o’lchovli (2D va 3D).**

Modellashtirish 2 o’lchovli va 3 o’lchovli modellashtirish dasturlari dizaynerlik va muxandislik ishlanmalari uchun qo’l keladi. Bulardan tashqari bu dasturlarni uch o’lchovli animasiya, poligrafik, taqdimot paketlari bilan to’ldirish mumkin. Modellashtirish dasturlari ichida WINDOWS muxitida ishlatiluvchi eng kuchli avtomatlashtirilgan loyixalash tizimi sifatida Autodesk firmasining AutoCad dasturini olish mumkin. Odatda, AutoCad ni avtomatlashtirilgan loyixalash tizimi(SAPR)ning grafik yadrosi sifatida qabul qiladilar. Dastur yordamida turli chiziq, yoy, matnlar xosil qilish, taxrirlash, 2D va 3D modellarni yaratish, loyixalash jarayonida vujudga keladigan ko’pgipa muammolarning yechimini avtomatlashtirish, xususiy ssenariy va makrokomandalar yaratib, aniq(konkret) masala va ilovalarga tizimni sozlash, adaptasiya qilish mumkin.

**Kompyuter grafikasida 2 va 3 o’lchovli grafikaning ahamiyati**

Kompyuter grafikasida 2 o’lchovli va 3 o’lchovli modellashtirish dasturlari dizaynerlik va muxandislik ishlanmalari uchun qo’l keladi. Bulardan tashqari bu dasturlarni uch o’lchovli animasiya, poligrafik, taqdimot paketlari bilan to’ldirish mumkin. 2 o’lchovli va 3 o’lchovli grafikaning turli hil kasblarda ishlatiladi va ulardan ko’plab kino yaratuvchilar keng foydalanishadi.

**1.2-§. Tasvirlarning sinflari va o’zlashtirish turlari. Tasvirlarni qayta ishlash jarayonlari.**

**Tasvirlarni shakllantirish usullari.**

Tasvirlar shakllantirish usullaridan bog’liq holda 3 turga bo’linadi:

1. rastrli tasvirlar; 2) vektorli tasvirlar; 3) fraktal tasvirlar.

Ular bir-birlaridan tasvir ko’rinishdagi axborotlarni hosil qilish va qayta ishlash texnologiyalari bilan farq qiladi. Rastrli tasvir asosan elektron va poligraf nashriyotlarda qo’llaniladi (1.1.1-rasm). Rastrli tasvir ikki o’lchovli massiv (matritsa) ko’rinishdagi nuqtalar to’plamidan iborat bo’lib, ular piksellar deb ataladi. Rastrli tasvirning eng kichik peksildan iborat. Uning atributlari boshqa piksellarning atributlaridan bog’liq emas. Kompyuterda qo’llaniladigan operatsion tizimlarning imkonitiyaga ko’ra, 480x640, 800x600, 1024x768 va undan ko’proq pikselga ega bo’lgan tasvirlar joylashuvi mumkin. Tasvirning o’lchamiga ko’ra uning imkoniyati ham oshib boradi. Ekranning imkoniyati parametrik bo’lib, bir dyuymdagi nuqtalar soni bilan belgilanadi. Rastrli tasvirlar juda kam hollardagina kompyuter dasturlaridan foydalanib ishlab chiqiladi. Bu maqsadda professional rassom chizgan rasm yoki fotografiya texnik vositalar yordamida kompyuterga kiritiladi.



1.1.1-rasm. Rastrli tasvirlar

Oxirgi paytda rastrli tasvirlarni kompyuterga kiritish uchun raqamli foto va videokameralardan foydalanilmoqda. Shu sababli rastr grafikasini asosiy maqsadi tasvirni yaratish emas, balki mavjud tasvirni qayta ishlashdir. Rastr tasvirlar quyidagi tiplarga bo’linadi: binar, kulrang, palitrali, to’liq kulrang. Bunda tasvirning elementlari faqat ikki qiymatni (0 yoki 1) qabul qilish mukin. Bu tasvirlar turlicha paydo bo’lishi mumkin. Ammo ko’p hollarda kulrang, palitrali va turli rangli tasvirlarni o’zgarmas yoki adektiv chegaraviy son bilan binar tasvirga almashtirish natijasida paydo bo’ladi. Binar tasvirlarni saqlash uchun juda ham katta joy talab qilinmaydi. Ularning har bir elementi uchun 1 bit joy kerak bo’ladi. Kulrang tasvirni elementlari ma’lum bir rang intensivligining turli xil qiymatlarini qabul qiladi. Odatda bu tasvirlarning har bir elementini saqlash uchun 8 bit ishlatiladi. Kulrang tasvirlar turli xil amaliy masalalarini hal qilishda eng ko’p qo’llaniladigan tasvirlardan biri hisoblanadi.

Palitirali tasvirlarning har bir elementiga ranglar kartasining (palitrasini) bir yacheykasidagi rang mos qo’yiladi. Palitra – bu ikki o’lchovli massiv bo’lib, uning satrlariga turli ranglar, har bir ustunlariga esa ma’lum bir rangning intensivligi joylashtiriladi.

To’liq rangli tasvirlar elementlari rangni tashkil etuvchi yorqinliklari haqidagi axborotni o’zini saqlaydi. Shu bilan u palitrali tasvirlardan farq qiladi. Amaliy masalalar yechishda qaysi tipdagi tasvirni tanlash masalasining o’ziga xos xususiyatlaridan foydalanib, tasvirdagi zarur axborotni qanchalik to’liq ifodalanishi bilan xarakterlanadi. Bundan tashqari to’liq rangli tasvirlardan foydalanish katta hajmdagi hisoblash resurslarini talab qilishini e’tiborga olish kerak.

Rastrli tasvirning ijobiy tomonlari sifatida quyidagilarni ko’rsatish mumkin:

• universalligi (bu formada har qanday tasvirni taqdim etish mumkin);

• shakllantirshning soddaligi;

• rang jilolarini berish aniqligining yuqoriligi.

Ushbu usulda shakillantirilgan tasvirning salbiy tomonlari sifatida quyidagilarni ko’rsatish mumkin:

• ularning hajmining juda kattaligi;

• ularning masshtabi o’zgarganda tasvir sifatining pasayishi.

Shu sababli har bir tasvirni kodlash va saqlash uchun katta hajmdagi xotira talab etiladi. Tasvirdagi juda kichik ob’ektlarni ko’rish uchun uning masshtabini kattalashtirib bo’lmaydi. Bu rastrli tasvirlarni qayta ishlash jarayonida ba’zi bir muammolarni paydo bo’lishiga olib keladi.

Vektorli tasvirlar sodda grafik ob’ektlar tuplamidan tuzilgan bo’lib, uning tipik elementiga mos keladi (1.2.1-rasm). Viktorli tasvirning asosiy elementi chiziq bo’lib hisoblanadi.



1.2.1-rasm. Vektorli tasvirlar

Kompyuter xotirasida bu chiziq juda katta joy egallamaydi, chunki xotirada chiziqni faqat parametrlari ko’rsatiladi. Unda sodda ob’ektlar murakkab ob’ektlarga birlashtiriladi. Kompyuter xotirasida vektorli tasvir chiziqlar sifatida saqlanib turishiga qaramasdan, tasvir ekranga nuqtalar sifatida chiqariladi. Tasvirni ekranga chiqarishdan oldin har bir parametrni hisoblab chiqadi. Shu sababli vektorli tasvirni hisoblanuvchi tasvir deb aytiladi. Vektor grafikasi yordamida sodda turdagi bezash ishlarini olib borish mumkin.

Vektorli tasvirning sodda elementlardan tashkil topganligi uning muhim xususiyati bo’lib xizmat qiladi. Sodda grafik elementlariga bir necha misol keltiramiz:

• koordinatasi ko’rsatilgan nuqtalar boshlanuvchi ma’lum bir burchak ostida yo’nalgan va berilgan uzunlikka ega bo’lgan chizik;

• markazi koordinatalari ko’rsatilgan nuqtada joylashuvchi, yarim o’qlarining uzunligi, chiziqning rang va qalinligi, hamda uni bo’yash rangi berilgan ellipis;

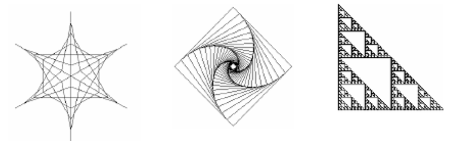
• chap tomondagi yuqori burchagiga joylashgan nuqtaning koordinatalari, tomonlar uzunligi, chiziq qalinligi va rangi ko’rsatilgan to’g’ri to’rtburchak.

Vektorli tasvirni ko’rsatayotganda sodda elementlarning chiziqli geometrik atributlari, uning boshlang’ich va zarur o’lchamlari o’rtasidagi munosabatni, hamda chiqarish qurilmalarida (monitorlar, chop etish qurilmasi) ruxsat berilgan xatolikni hisobga olgan holda hisoblab chiqadi. Bunday usul masshtablashtirish imkoniyatini sezilarli darajada oshiradi. Tasvir o’lchamini qancha ko’paytirsa ham, uning sifati o’zgarmaydi. Tasvirning o’lchamlarini juda kichiklashtirib yuborganda, sodda elemenlarning chiziqlari ustma-ust tushib qolishi va xatolarni ixchamlash hisobiga u o’zgarishi (buzilishi mumkin).

Fraktal tasvirlar ham xuddi viktorli tasvirlar kabi matematik hisoblarga asoslangan. Ammo kompyuter xotirasida hech qanday ob’ektni saqlamasligi bilan undan farq qiladi. Tasvir tenglama (yoki tenglamalr tizimi) bo’yicha quriladi, shuning uchun formulalardan boshqa hech narsani saqlash kerak emas. «Fraktal» atamasi lotincha Fractus so’zidan olingan va u «qismlardan tuzilgan» ma’nosini anglatadi (1.2.2-rasm). Frantsuz matematigi Benua Mandelьbrot 1975 yilda «The fractal geometry of Nature» kitobini nashr qildi va fraktal so’zi eng ko’p tarqalgan atamalardan biriga aylandi. Eng sodda fraktal ob’ekt sifatida qor uchqunlarini, yoki paporotnik bargini keltirish mumkin. Shuning uchun ham fraktal ob’ekt chizish yoki bezash asosida emas, balki programmalashtirish asosida hosil bo’ladi.

Kompyuterda tashkil qilingan turli o’yinlarda ham fraktal grafikasidan foydalaniladi. Fraktal grafikasi Kompyuter xotirasida saqlanib turmaydi. Har bir tasvir tenglama yoki tenglamalar sistemasi asosida quriladi. Fraktal grafikadagi tenglamaning biror koeffitsientini o’zgartirish orqali butunlay boshqa tasvirni hosil qilish mumkin.

Sanab o’tilgan Kompyuter grafikasi turlarini tashkil qilish va ularni boshqarish uchun bir qator dasturiy vositalarlar ishlab chiqilgan.



1.2.2-rasm. Fraktal tasvirlar

**Rastirli tasvirlar va ularning asosiy xarakteristikalari.**

Rastr-bu juda kichik yuzaga ega bulgan geometrik figuralar (piksellardan), masalan kvadratchalardan tuzilgan matritsa ekanligi yuqorida ko’rsatilgan edi. Rastirli tasvirning har bir pikseli o’z rangiga ega bo’lishi mumkin. Turli ranglarga ega bulgan rastrlar to’plami tasvirni tashkil etadi. Tasvir ko’rsatilayotgan sirtda piksellarni joylashishiga nisbatan rastrlar turli tiplarga bo’linadi: kvadrat, turt burchak, doira, geksigonal va shu kabilar. Piksellar joylashishini tasvirlash uchun turli xil koordinata tizimlaridan foydalaniladi. Bu tizimlarni hammasi uchun umumiy bo’lgan xossa, ularda piksel koordinatalarining diskret qiymatlar katoridan (butun son bo’lmasligi mumkin) tashkil topgandir. Ko’p hollarda butun sonlar koordinatasidan foydalaniladi. Bunda piksellarning boshlangich koordinatasi chap tomondagi yuqori burchakdan boshlanadi.

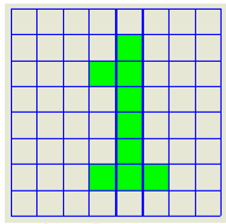
Rastrning geometrik xarakteristikalari quyidagilardan iborat:

• ruxsat berilgan xatolik;

• o’lcham;

• piksel shakli.

Rastrda ruxsat berilgan xatolik o’zaro qo’shni (yonma-yon) joylashgan piksellar orasidagi masofa bilan xarakterlanadi (2.4-rasm). Ruxsat berilgan xatolik bir birlik uzunlikdagi (kesmaga joylashgan) piksellar soni bilan o’lchanadi. Eng ko’p tarqalgan o’lchov birligi bo’lib, dpi (dots per inch) xizmat qiladi. U bir dyuym (2,54 sm) uzunlikdagi kesmani tashkil etuvchi (va vertikal yoki gorizontal o’qda joylashgan) piksellar soni. Piksellar o’lchami bilan qadamning kattaligini tenglashtirib bo’lmaydi. Pikselning o’lchami qadamning kattaligiga teng. Undan kichik yoki katta bo’lishi mumkin.

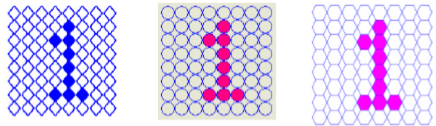


1.2.3-rasm. Rastrli tasvirlar

Rastrning o’lchami odatda gorizontal va vertikal o’qlar bo’yicha joylashgan piksellar soni bilan aniklanadi. Shuni ta’kidlab aytish mumkinki, har ikki o’qlar uchun bir xil qadamli (ya’ni, dpiX = dpiY) rastr kompyuter grafikasi uchun juda qulay. Bu ayniqsa grafik ob’ektlarni chiqarish algoritmlari uchun kulay. Aks holda muammo paydo bo’ladi. Rastr piksellarining shakli tasvirni chiqarish qurilmasining xususiyatlari bilan aniklanadi (2.5-rasm). Masalan, piksellar quyidagi shakllarda bo’lishi mumkin:

• kvadrat (yoki to’g’ri turtburchak shaklidagi piksellar). Ular o’lchami bo’yicha rastr qadamiga teng (suyuq kristalli displeyda)

• doira shaklidagi piksellar. Ular o’lchami bo’yicha rastr qadamiga teng bo’lmasligi mumkin (printerlar).



1.2.4-rasm. Turli xil rastrlardan bir tasvirlarning o’zini ko’rsatishga doir misollar

Ranglar soni (rang chuqurligi) ham rastrning eng muxim xarakteristikalaridan biri. Ranglar soni fakat rastrli tasvir uchun emas. Balki har qanday tasvir uchun ham muxim xarakteristika xisoblanadi. Psixofiziologik tadqiqotlarni ko’rsatishicha, insonning ko’zi 350000 ranglarni bir-biridan ajratish imkoniyatiga ega. Tasvirlarni rang bo’yicha quyidagi guruxlarga ajratish mumkin: Ikki rangli (binar) tasvirlar. Bu tasvirlarning har bir pikseli uchun Kompyuter xotirasida bir bit kerak. Oq-qora tasvirlar ikki rangli tasvirlar orasida eng ko’p uchraydi.

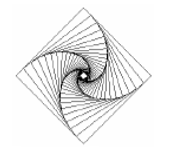
Nim rang tasvirlar. Bu tasivrlarni shakllantirishda kulrang yoki boshqa ranglarning gradatsiyalaridan foydalaniladi. Odatda, tasvirddagi rang 256 gradatsiyadan iboorat bo’lib, uning har bir pikseli uchun 1 bayt kerak.

Rangli tasvirlar. Bu tasvirlarning har pikseli uchun eng kamida 2 bit kerak. Har bir pikselda rang chuqurligi 16 bit bulgan (65 536 rangli) tasvir High Color nomini, har bir pikselida 24 bit bulgan (16,7 mln. rangli) tasvir Ture Color nomini olgan. Kompyuterlarning grafik tizimlarida har bir piksel 32,44 va undan ko’p bit bulgan tasvirlardan ham foydalaniladi.

Rastrning ruxsat berilgan xatoligini baholash. Normal qurish kobiliyatiga ega bulgan odamning ko’zi burchak o’lchamida 1 minutga yakin ob’ektlarni farqlashi mumkin. Agar ob’ektgacha bulgan masofa R uzunlikka teng bulsa, u holda bu o’lchamni (dP) yoy uzunligi sifatida quyidagicha baholash mumkin (1.2.5-rasm):

dP = α⋅R, (2.1)

bu yerda α =1,7453293⋅10-2/60=2,90888⋅10-4 (rad).



1.2.5-rasm. Ko’rish mumkin bo’lgan eng kichik o’lcham

Tasvir shaklda taqdim etilgan ma’lumotlarning turlari. Kompyuter yordamida tasvirlarga ishlov berish haqida gapirganda tasvirlarni to’rt guruhga ajratish maqsodga muvofiq:

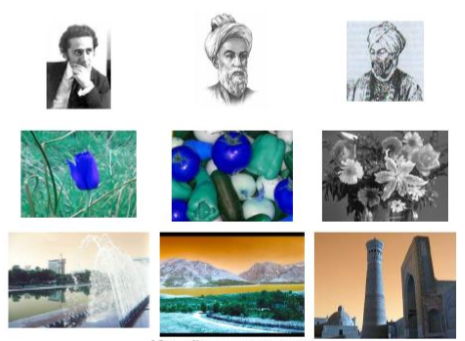
1. Kul rang va rangli tasvirlar.

2. Ikki xil va bir necha “rangli” tasvirlar.

3. Uzluksiz egri va to’g’ri chiziqlar.

4. Nuqtalar yoki ko’pburchaklar.

Bu turkumlash tasvirni ko’rib idrok qilish mexanizimi bilan emas, balki ularni taqdim etish va qayta ishlashga yondashish bilan bog’liq. Kulrang va rangli tasvirlar. Birinchi guruhga odatdagi televizor tasvirlari ko’rinishidagi tasvirlar kiradi (1.2.6-rasm). Ular “reallikni” yetarlicha aniq aks etishini ta’minlaydi va butun sonli elementlardan iborat matritsa shaklida taqdim etiladi. Bu matritsaning o’lchami ko’p hollarda 512x512 va undan ham katta bo’lishi mumkin. Shuning uchun tasvirlarni Kompyuter xotirasida har doim ham oddiy matritsa shaklida saqlash maqsadga muvofiq bo’lavermaydi. Bu masala ma’lumotlar strukturasi mavzusida alohida qaraladi.



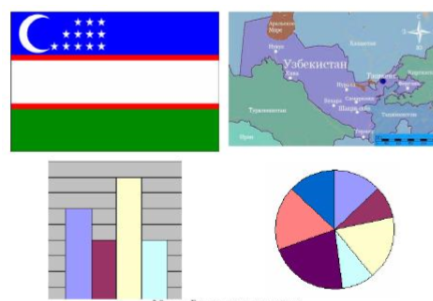
1.2.6-rasm. Kulrang va rangli tasvirlar

Rangli tasvir uch matritsa (qizil, yashil va ko’k ranglar uchun) yordamida, yoki har bir rang uchun ma’lum bitlarni ajratgan holda bir matritsa yordami-da saqlanishi mumkin. Ma’lumki, yoritilganlik darajasining bir-biridan farqi 1 foyizdan kam bo’lsa,u holda buni odamning ko’zi odatda seza olmaydi. Shuning uchun rangli tasvirlarni saqlashda uni har bir pikselining rangi uchun bir bayt ajratish yetarli. Ammo foydalanish mumkin bo’lgan natijalarga erishish uchun rangli tasvirning har bir pikselini xotiraga joylashtirishda bir bayt axborotni ishlatish yetarli. Bu holda ikki xil rangning har biri uchun 3 bit va uchinchi rangni berish uchun 2 bit zarur. Matematik nuqtaiy nazardan, ayrim hollarda rangli tasvirni uch o’lchamli vektorlar matritsasi sifatida qarash qulay. Ikki xil va bir necha “rangli” tasvirlar. Kitobning sahifasidagi tasvir ikki xil rangli (oq- qora) tasvirga tipik misoldir (1.2.7-rasm). Bu kabi tasvirlarning har bir elementiga bir bit joy ajratilgan matritsa ko’rinishida saqlash mumkin. Bu gruhdagi tasvirlarni “karta” ko’rinishida ham saqlash mumkin.



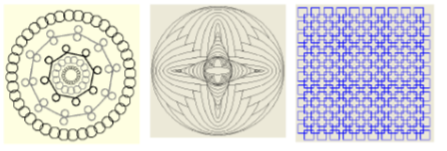
1.2.7-rasm. Ikki xil qiymatli tasvirlar

Chunki bu tasvirlarda har bir rang bir-biridan yaxish ajralib turuvchi sohalardan iborat. Ana shuning uchun ham biz bir-necha “ranglarda” berilgan tasvirlar bilan ikki rangda berilgan tasvirlarni bir guruhga birlashtirdik, holbuki matritsaning har bir elementiga bir bit ajratish faqat ikki rangli tasvirlar uchungina yaxish. Tasvirning har bir elementi uchun bir bitdan foydalanish bilan bog’liq muommolardan biri turli tipdagi kompyuterlar va vizual axborotlarni akslantiruvchi qurilmalar uchun bitlarni baytlarga, baytlarni mashina so’zlariga birlash-tiruvchi standartni yo’qligidadir. Masalan, chapdan eng keyingi piksel baytdagi eng kichik, va eng katta ahamiyatga ega bo’lgan bit sifatida tasvirlanishi mumkin. Bundan kelib chiqadiki, foydalanuvchilar har doim o’zlari foydalanayotgan qurilmalar uchun mos bo’lgan tasvirlash usulini tanlash haqida o’ylashlari kerak. Shuni takidlab o’tish zarurki, rangli tasvirlar bilan birnecha rangda berilgan tasvirlar o’rtasidagi farq noaniqroq. Bu faqat tasvirlarni taqdim etish uchun foydalaniladigan usullarni qullashdagina ma’lum ma’noga ega.



1.2.8-rasm. Bir necha rangli tasvirlar

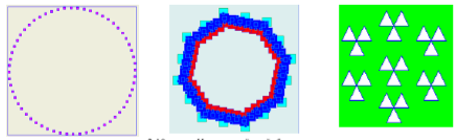
Uzliksiz egri va to’g’ri chiziqlar. Bu guruhdagi tasvirlarga misol sifatida ma’lum bir sohaning konturini, yoki diagrammalarni ko’rsatish mumkin. Unga mos ma’lumotlar x va y koordinatalar orqali tasvirlangan nuqtalar ketma-ketligidan iborat. Ammo, bu usulda tasvirlashning samara-si juda past. Qo’shni nuqtalar koordinatalari qiymatlarining ayirmasidan (Dx va Dy) foydalanishga asoslangan usulda tasvirlash haqida ham xuddi shuni aytish mumkin zanjirsimon kodlardan foydalanish esa biroz samaraliroqdir. Bu usuldan foydalanganda qo’shni ikki nuqtani tutashtiruvchi vektorlarga qandaydir chekli to’plamga tegishli bir simvol mos qo’iyiladi. 1.2.8-rasmda sakkiz yo’nalishdan foydalanuvchi zanjirsimon oddiy kod ko’rsatilgan, Agar nuqtalar bir-biriga yetarlicha yaqin joylashgan bo’lsa, u holda kvantlash natijasida paydo bo’lgan xatolikni qabul qilsa bo’ladi. Tasvirlashni bundanda samaraliroq usuli zanjirsimon diffirentsial kodni tadbiq etishdan iborat bo’lib, u har bir nuqtani ketma-ket kelgan ikki kodni ayirmasi sifatida qaraydi. Bu holda uning qiymati quyidagicha bo’ladi; -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4. Ularning paydo ehtimoli bir emas. Silliq egri chiziqni kodlashtirganda –1, 0 va 1 qiymatlari boshqalaridan ko’ra ko’p uchraydi, 4 bo’lsa juda kam uchraydi. Shuning uchun turli yo’nalishlarni tasvirlashda o’zgaruvchan o’zunlikdagi kodlarning biridan foydalanish mumkin. Zanjirsimon differentsial koddan foydalanishda o’zgaruvchan uzunlikdagi so’zlarni kodlashtirish variantlaridan birini quyida keltiramiz.



1.2.9-rasm. Uzluksiz egri va to’g’ri chiziqlar

Nuqtalar yoki ko’pburchaklar. Bu guruhning elementlari alohida nuqtalarning to’plamidan iborat bo’lib, bir-biridan shunchalik uzoqda joylashganki, ularni tasvirlash uchun zanjirsimon kodlardan foydalanib bo’lmaydi (1.2.9-rasm). Buning o’rniga ularning x va u koordinatalaridan tashkil topgan matritsani qo’llash zarur. Unga mos akslantirish vositasi nuqtalarni to’g’ri chizxiq yoki egri chiziqlar bilan birlashtirishga imkon beradi. To’rtinchi va uchinchi guruhlar o’rtasidagi farq xuddi oldingi guruhlar kabi noaniq. Bu faqat tasvirlarni saqlashda foydalaniladigan usullar uchun ma’noga ega. Bir-biridan uzoqda joylashgan nuqtalarni tasvirlash uchun ham zanjirsimon koddan foydalanish mumkin. Ammo bunday holda Bir nuqtaga bir simvoldan ko’proq kod talab qilinadi. Bu ikki formadan qay birini tanlash nuqtalar orasidagi masofalar ehtimolini taqsimlanish xarakteriga tayanish kerak. Tasvirda yonma-yon turgan nuqtalar orasidagi eng katta masofa L, o’rtacha masofa esa l bo’lsin. Zanjirsimon kod yordamida o’zgaruvchan uzunlikdagi kod so’zi bilan kodlashda tasvirning har bir nuqtasiga taxminan 2l bit, koordinatalarning orttirmasi ∆x va ∆y orqali kodlashda tasvirni har bir nuqtasi uchun 2log2 L bit sarflash kerak. Agar nuqtalar orasidagi masofa kichik bo’lsa, u holda L masofa l o’rtachaga nisbatan uncha katta bo’lmaydi. Bundan kelib chiqadiki, tasvirni koordinatalar ayirmasi bilan tasniflash samarali bo’ladi. Kompyuter grafikasining amaliy masalalarida xuddi mana shu tipdagi tasvilardan boshqalariga nisbatan ko’p foydalaniladi. Vizivual akslantirish ikkinchi guruhga yoki hatto, birinchi guruhga ham kirishi mumkin, ammo uning ichki tasvirlanishi to’rtinchi guruhga kiradi. Ko’pgina masalalarida quyidagi tasvirlash formalaridan foydalaniladi:

• Sirtlarni ko’pburchaklar bilan approksimatsiya qilish. Odatda ko’pburchaklarning qirralari uchburchaklardan tuzilgan. Tasvirni qurgandan so’ng u ko’pburchaklardan iborat bo’ladi.



1.2.10-rasm. Nuqtalar va ko’pburchaklar

• Sirtlarni egri chiziqli apporsimatsiyasi. Bu holda jismning sirtiga bir necha egri chiziqlar chiziladi. So’ng uzluksiz egri va to’g’ri chiziqlar (uchinchi guruh) tasviri sifatida qayta hosil qilinadigan proektsiyani olish uchun ularning tasnifidan foydalaniladi.

• Yuqori tartibli sirt qismlari bilan apporksimatsiya qilish. Bu usul birinchi usulga o’xshash. Faqat bu usulda ob’ekt sirtini tashkil etuvchi elementlar sifatida yassi ko’pburchaklar emas, balki yuqori tartibli sirtning qismlaridan foydalaniladi. Hamma hollarda ob’ektning holati uncha katta bo’lmagan sondagi qanadydir nuqtalar bilan aniqlanadi. Shuning uchun ushbu guruhdagi tasvirlar kompyuter grafikasi uchun juda muhim.