

## **6-ma'ruza: Grafika bilan tanishish.**

### **Reja.**

- 6.1. Kompyuter grafikasining asosiy tushunchalari va tarixi.
- 6.2. Kompyuter grafikasining sohalarda qo'llanilishi. Mahsulot dizayni, reklama materiallari va ishlab chiqarish jarayonlarida grafikaning roli.
- 6.3. Vektor va rastr grafikalari bilan tanishish va ularning afzallikkari va kamchiliklari.
- 6.4. 2D va 3D grafikalar haqida umumiy ma'lumot. 2D va 3D grafikalar bilan ishlovchi vositalari va ularni qo'llash sohalari.

### **6.1. Kompyuter grafikasining asosiy tushunchalari va tarixi. Kompyuter grafikasining sohalarda qo'llanilishi. Mahsulot dizayni, reklama materiallari va ishlab chiqarish jarayonlarida grafikaning roli.**

Kompyuter grafikasi tushunchasi hozirgi keng qamrovli sohalarni o'zida birlashtirgan bo`lib, bunda oddiy grafik chizishdan toki real borliqdagi turli tasvirlarni hosil qilish, ularga ko`rinish berish, dastur vositasi yordamida tasvirga oir yangi loyihalarni yaratishga mo`ljallangan. Bu esa multimedia muhitida ishlash imkoniyatini yaratadi. Kompyuter grafikasi jamiyatning barcha sohalarida keng qo'llaniladigan dastur ta'minoti bo`lib, u mavjud va yangi yaratilayotgan dasturlarga asoslanadi. Kompyuter grafikasi jarayonlarni uch o`lchovli fazoda qanday kechishini aniq tasvirlash imkoniyatini yaratdi. Shu boisdan hozirda mavjud amaliy dastur paketlari orqali ko`rilayotgan masalaning asosiy qiymatlarini kiritgan holda uning natijasini grafik shaklda olishimiz mumkin. Yurtimizda ham dasturlashga bo`lgan talab va e`tibor oshib bormoqda. O`zbekiston Respublikasi Prezidenti SH.M.Mirziyoyevning 2020-yil 24-yanvardagi Oliy majlisiga qilgan murojaatnomasida ta'kidlangan «Soha uchun yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash maqsadida xorijiy hamkorlarimiz bilan birgalikda 1 million dasturchi» loyihasini amalga oshirilishi dasturlashga bo`lgan e`tibordan darak beradi. Bu loyihadan ko`zlangan maqsad kelgusida jamiyatimizning qurilish, energetika, qishloq va suv xo`jaligi, transport, geologiya, kadastr, sog`liqni saqlash, ta`lim, arxiv sohalarini raqamlashtirishdan iborat. Hozirda kompyuter grafikasi ilmiy xodimlar uchungina emas, balki rassomlar, loyihachilar, dizayn va reklama bilan shug`ullanadigan mutaxassislar, web sayt yaratuvchilar, o`qitish jarayoni va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Shuning uchun kompyuter grafikasi sohasida yetuk kadrlarni tayyorlash, yosh kitobxonlarga kompyuter grafikasiga doir adabiyotlarni yetkazish oldimizda turgan vazifalardan biri hisoblanadi. Yuqoridagi fikrlarni inobatga olgan holda ushbu o`quv qo'llanmada tasvir turlari, kompyuter grafikasi turlari, grafik formatlar, rang modellari, proyeksiyalar, tasvirlarni sifatini yaxshilash usullari, tasvirlarni filplash, Adobe Flashda animatsiyalar kabi mavzular to`liq yoritib berilgan.

Kompyuter grafikasi — grafik display (monitor) ekranida tasviriy informatsiyani vizuallash (ko`rinadigan qilish) jarayonidir. Tasvirni qog`ozda, fotoplyonkada, kinolenta va boshqalarda aks ettirish usulidan farqli ravishda kompyuter grafikasida kompyuterda hosil qilingan tasvirni darhol o`chirib tashlash, unga tuzatish kiritish, istalgan yo`nalishda toraytirish yoki cho`zish, yaqinlashtirish va uzoqlashtirish, burish, harakatlantirish, rangini o`zgartirish va boshqa amallarni bajarish mumkin. Kitoblarni bezash, rasm va chizmalarni tayyorlashda buyumlarni loyihalash va modellarini yasashda, telereklamalar yaratishda, multfilmlarni yaratishda, kinofilmlarda qiziqarli kadrlar hosil qilish va boshqa ko`p sohalarda qo'llaniladi. Kompyuter grafikasi bilan ishlovchi dasturlar qatoriga bir qancha dasturlarni sanab o`tish mumkin. Jumladan, Microsoft Paint, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw, Adobe Freehand, Adobe InDesign, Adobe ImageReady, Adobe Flash, Discreet, Cinema 4d, Alias, Autodesk Maya, LightWave, Adobe Brush va hokazolardir. Ushbu dasturlarda kompyuter grafikasiga oid ishlarni amalga oshirish mumkin. Ba`zilarida oddiy rasm chizish mumkin bo`lsa, ba`zilarida uylar proyektlari, ba`zilarida esa uch o`lchamli modellashtirish va hattoki to`rt o`lchamli modellashtirish mumkin bo`ladi. Inson tashqi dunyo haqidagi axborotning

asosiy qismini ko`zlar yordamida qabul qiladi. Ko`rish tizimi turli obyektlarning tasvirini qabul qilib oladi. Ular yordamida insonda tashqi muhit va undagi obyektlar haqida tasavvur paydo bo`ladi. Obyektlarning tasvirini yaratish, ularni saqlash, qayta ishslash va tasvirlash qurilmalarida tasvirlab berish kompyuterning eng qiyin va asosiy masalalaridan biridir. Kompyuterga hech qanday topshiriq berilmaganda, ya`ni bekor turganida ham ekranida ko`rinishi kerak bo`lgan tasvirni sekundiga o`nlab marta qayta ishlab ko`rsatadi. Kompyuterning ekranida paydo bo`ladigan tasvirlar uning videokarta deb ataluvchi qurilmasi yordamida yaratiladi va ekranga chiqariladi. Videokartalar uchun maxsus videoprotessorlar ishlab chiqariladi.

Videoprotessorlar kompyuterning asosiy protsessorini murakkabligi va hisoblash ishlarini bajarish tezligi bo`yicha ortda qoldirib ketgan. Kompyuterning ma'lumotlarni elektron ko`rinishda tasvirlash qurilmasi monitor (monitor - kuzatish, nazorat) deb ataladi. Kompyuterda bo`layotgan jarayonlarni monitor orqali kuzatish mumkin. Monitoring tasvirlar ko`rsatiladigan qismi, ya`ni ekrani display (display - tasvirlamoq) deb ataladi. Hozirgi paytda alohida korpusda yig`ilgan tasvirlash qurilmalari kompyuter monitori, kompyuter bilan birga joylangan tasvirlash qurilmalari (masalan, noutbuk, planshet hamda telefonlarda) display deb atalmoqda.

Display to`g`ri to`rtburchak ko`rinishida bo`lib, uning tomonlari nisbati odatda 16 ga 9 kabi bo`ladi. Bundan tashqari, display tomonlari nisbati 16 ga 10, 4 ga 3, 5 ga 4 kabi bo`lishi ham mumkin. So`nggi paytda 21 ga 9 nisbatdagi displaylar ishlab chiqarila boshlandi. 16x9 va 16x10 nisbatli displaylar keng, 21x9 nisbatlilari o`ta keng, 5x4 nisbatlilari kvadrat displaylar deb ataladi. Piksellar soni bo`yicha

displaylardan keng tarqalgalari va ularning nomlari quyida keltirilgan:

320x240 CGA (Color Graphic Adapter - rangli grafik qurilma);

640x480 VGA (Video Graphic Adapter - video grafik qurilma);

800x600 SVGA (Super VGA);

1024x768 X VGA (extended VGA - kengaytirilgan VGA);

1280x720 HD (High Definition - yuqori aniqlik);

1280x800 HD+ (HD dan ko`proq);

1366x768 WX VGA (Wide X VGA - keng XVGA);

1440x900 HD++ (HD dan yanada ko`proq);

1600x900 HD+++ (HD dan yanada ko`proq);

1920x1080 FHD (Full HD - to`liq HD);

2560x1440 QHD (Quadra HD - to`rtlangan HD);

3840x2160 4K (4 kilo - to`rt ming ustun) yoki UHD (Ultra HD - o`ta HD)

Display ekrani satrlarga va ustunlarga ajratib chiqilgan bo`lib, har bir qator va ustun kesishgan joyda piksel deb ataluvchi juda kichik tasvir bo`laklari joylashgan. Piksellarning har biri alohida manzilga ega va mustaqil boshqarilishi mumkin. Har bir piksel uchun xotirada bir baytdan to`rt baytgacha joy ajratilishi mumkin. Demak, har bir piksel 256 tadan 4 milliardgacha bo`lgan ranglardan birida bo`lishi mumkin. Ekrandagi har bir pikselning o`zi uchga bo`linadi. Ulardan biri qizil, ikkinchisi yashil, uchinchisi ko`k rangda porlaydi. Bu ranglar asosiy ranglar deb ataladi va turli nisbatda qo`shilib, tabiatda uchraydigan ranglarning deyarli barchasini yarata oladi.

Kompyuter grafikasi faoliyatning shunday turiki, unda kompyuter va maxsus yaratilgan dasturlardan foydalananib, tasvirlar yaratiladi, mavjudlari raqamli ko`rinishga o`tkaziladi, qayta ishlanadi, saqlanadi va qulay ko`rinishda tasvirlanadi. Kompyuter grafikasi o`tgan asrning 70-80-yillaridan boshlab ommaviylasha boshladi. Hozirgi kunda kompyuter grafikasi shu qadar rivojlanganki, uning ehtiyojlarini qondirish kompyuter texnikasining jadal rivojlanishining asosiy sabablaridan biri bo`lib qolmoqda. Kompyuter grafikasi ilm-fanga, tijoratga, san`at va

sportga ham tegishli bo`lib, barcha sohalarda keng qo`llaniladi. Kompyuter grafikasi bo`yicha har yili ko`plab konferensiylar o`tkaziladi, ilmiy jumallar va o`quv qo`llanmalar chop etiladi, dissertatsiyalar himoya qilinadi. Har yili bir necha yuz milliard dollarlik kompyuter grafikasi mahsulotlari ishlab chiqariladi va sotiladi. San`at durdonalari yaratiladi. Kompyuter grafikasi asosida yaratilgan elektron o`yinlar bo`yicha jahon birinchiliklari o`tkaziladi va ularda millionlab qatnashchilar ishtirok etadilar.

Kompyuter grafikasi nimaning tasviri yaratilishiga qarab quyidagi sinflarga ajratiladi:

- 1) statsionar (o`zgarmas) yoki oddiy grafika;
- 2) kompyuter animatsiyasi;
- 3) multimedia.

Yaratish usuliga ko`ra kompyuter grafikasi ikki guruhga ajratiladi:

- 2D (inglizcha two dimension - ikki o`lchamli jumlasidan olingan).
- 3D (inglizcha three dimension - uch o`lchamli jumlasidan olingan).

Ikki o`lchamli grafika yassi va tekis sirtlarda yaratilgan tasvirlar bo`lib, ularga misol sifatida printerda qog`ozga chop etilgan fotosurat, rassom tomonidan xolst (maxsus mato)da chizilgan rasmlarni keltirish mumkin. Uch o`lchamli grafika yordamida hajmga ega jismlar tasvirlanadi. Bunda jismning fazoda egallagan o`rni mayda kublar bilan to`ldiriladi. Agar bu kublar yetarlicha kichik bo`lsa, inson ko`zi ularni ilg`amaydi va kublar yaxlit bir jism sifatida ko`z o`ngimizda gavdalanadi.

Uch o`lchamli grafikadan animatsiya, kompyuter o`yinlari va virtual (xayoliy) borliq yaratishda keng foydalaniladi. Virtual borliq, asosan, maxsus bosh kiyim – shlemlarda tasvirlanadi.[16]

Oddiy grafika vaqt o`tishi bilan o`zgarmaydigan tasvirlarni yaratish bilan shug`ullanadi. Ularga misol sifatida rasmlar, fotosuratlar, chizmalarni keltirish mumkin. Kompyuter animatsiyasi vaqt o`tishi bilan o`zgaradigan tasvirlar yaratadi.

Masalan, multfilmlar, videoklip va videoroliklar.

Multimedia mahsulotlari rasmlar va animatsiya bilan birga boshqa turdagи axborotlarni, masalan, ovoz va matnni ham o`z ichiga oladi. Multimedianing o`ziga xos jihatи uning interfaolligi bo`lib, unda bir joy dan ikkinchi joyga o`tish imkoniyati ko`zda tutilgan bo`ladi. Multimediaga yorqin misol sifatida butun olam to`ri - wwwni, undagi www-saytlar va www-sahifalarni keltirish mumkin.

## **6.2. Kompyuter grafikasining sohalarda qo`llanilishi. Mahsulot dizayni, reklama materiallari va ishlab chiqarish jarayonlarida grafikaning roli.**

Hozirgi davrda kompyuter grafikasi qo`llanilmaydigan sohaning o`zi yo`q. Jamiyatning barcha jabhalarida kompyuter grafikasidan foydalaniladi. Ayniqsa, keyingi paytlarda matbaa sohasida rang-barang suratli adabiyotlar, o`quv qo`llanmalar, badiiy asarlarning paydo bo`lishida yuksak bezash texnikasidan foydalanish rivojlandi. Dars jarayonida ham o`quvchi yoshlarni oddiy rang tasvir bilan e`tiborini jalb qilish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Sababi hozirgi kunda o`quvchi qo`lidagi telefon, kompyuter, planshet kabi texnikalarning dasturiy ta'minoti, dizayni, ilovalari yuksak darajada ishlab chiqilgan. Shu sababli o`quvchilar kompyuter grafikasi fanini yaxshi o`zlashtirishi, kelajakda sifatli tasvirlar yaratilishiga olib keladi. Jamiyat sohalarida ishlatilishiga qarab, grafika quyidagi turlarga ajratiladi:

- Ilmiy grafika. Ilmiy izlanishlar va ularning natijalarini tasvirlash uchun ishlatiladi.
- Tijorat grafikasi. Iqtisodiy ko`rsatkichlar va jarayonlarni yaqqol ko`rsata bilish uchun xizmat qiladi.
- Konstruktorlik grafikasi. Iqtisodiyot, texnika, qurilish va boshqa sohalarda loyihalash

Ishlarini osonlashtirish, yaxshilash, jadallashtirish va avtomatlashtirishni ta`minlaydi.

→ Illyustrativ grafika. Xizmat ko`rsatishning turli sohalarida bezatish ishlarida foydalaniladi.

→ Badiiy grafika. San`at asarlarini yaratishda keng qo`llaniladi.

Ilmiy sohada izlanish natijalarini, ko`rsatkichlarini oson va qulay ko`rinishda tasvirlashda grafika foydalaniladi. Ayniqsa, matematika, geometriya, kimyo, biologiya kabi fanlarni o`qitishda turli shakllarni ikki, uch o`lchovli ko`rinishda tasvirlashda, tasvirni o`quvchi ko`z oldida avdalantirishda, tasavvur hosil qilishda kompyuter grafikasining o`rnini beqiyosdir.

Tijorat grafikasi statistik ma'lumotlarni, iqtisodiy o'sish yoki kamayish jarayonlarini tasvirlashda qo`llaniladi. Bunda ko`rsatkichlarni diagramma turlari, jadval, harakatlar orqali, video, audio ko`rinishda tasvirlash mumkin. Axborot marketingi kompyuter grafikasi vositalari qo`llanishining eng keng va turli-tuman sohasidir. Shaxsiy kompyuter yordamida qurilgan interaktiv diagrammalar, rasmlardan ko`pincha moliyaviy-iqtisodiy tahlilni o`tkazish uchun hamda rejalashtirish va marketing qarorlarini qabul qilishda qulay vosita sifatida foydalaniladi. Tijorat kompyuter grafikasining dasturiy vositalari byudjet, tovarlarning mavjudligi, pul mablag`larining harakati, foydaning miqdorlari, foiz stavkalari, sarmoya kiritishdan daromadlar, «portfeli»ning holati haqidagi ma'lumotlarga ega har xil interaktiv grafiklar va diagrammalarni tayyorlash mumkin. Konstruktorlik grafikasi qurilish, texnika kabi sohalarni loyihamalarini chizish, loyiha orqali inshootni tayyor holatda ko`rish imkonini beradi. Bu esa iqtisodiy samaradorlikni oshirish, sarf-xarajatni hisoblash, xatolarni kamaytirishga sabab bo`ladi. Illyustrativ grafika asosan turli shakllar hosil qilish, ranglar bilan ishslash, bezatish bilan shug`ullanadi. Biror mahsulotni reklama yoki taqdimot qilish, ko`pchilikka tanishtirishda illyustrativ grafika yordamga keladi. Ma'lumotlarni tayyorlashda geometrik shakllar, diagramma, rasmlar kabi turli xil ko`rinishdagi shakllardan foydalanish mumkin. Tovarni har tomonlama mos, chiroyli ko`rsata olishlik bozor jamiyati uchun juda xos. Bunda hamma narsa tovarning sifatiga bog`lik. Masalan, o`zi, o`z tovari yoki kompaniyasi haqidagi axborotni qanday berishning belgilangan madaniyati vujudga kelgan. Xususan, axborot sohasi tovarlarini reklama qilish uchun illyustrativ kompyuter grafikasidan foydalanish maqsadga muvofiq. Illyustrativ grafika vositalari sifatlari mashina tasvirlari, illyustrativ matnlar, chizmalar, eskizlar, geografik xaritalarni yaratish uchun xizmat qiladi. Badiiy grafika sohasi badiiy san`at asarlarini ya`ni rasmlar, haykaltaroshlik ishlari, miniatura rasmlarida foydalaniladi. Bunda asardagi rang va chiziqlar joylashuvi, ko`rinishi, nuqtalar sonini boshqarish mumkin.

### **6.3. Vektor va rastr grafikalari bilan tanishish va ularning afzallikkleri va kamchiliklari.**

Ikki o`lchamli kompyuter grafikasi quyidagi turlarga ajratiladi:

→ rastrli grafika;

→ vektorli grafika;

→ fraktal grafika.

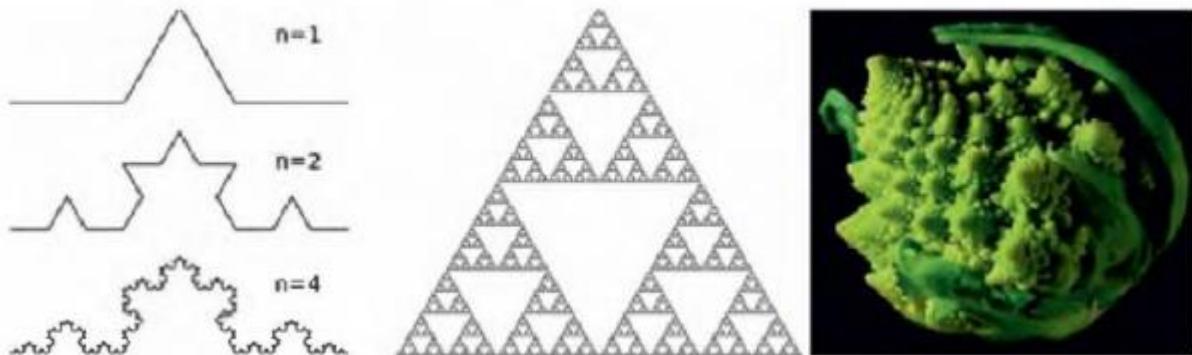
Rastr so`zi informatikaga televideniyeden kirib kelgan bo`lib, lotin tilidagi rastrum - xaskash, omoch so`zidan olingan. Rastrli grafikada tasvir qatorlar va ustunlarga bo`linadi, tasvirning mayda bo`laklari – piksellardan iborat bo`ladi. Rastrlar zichligi deganda uzunlik birligiga mos keladigan piksellar soni tushuniladi va dpi (dots per inch – bir dyuymdagi nuqtalar) da o`lchanadi.

Masalan, 3200x2400 o`lchamli tasviri 300 dpi zichlikda chop etish uchun

11x8 dyuym<sup>2</sup> o`lchamli qog`oz kerak bo`ladi. 1 dyuym=300 bo`lsa, 1dyuym<sup>2</sup>

=90.000 (3200\*2400)/9000 =85,3 bu esa taxminan 11x8 dyuym<sup>2</sup> ga teng. Tasvirlarni oddiy grafik shakllar yordamida yaratish vektor grafikasining asosini tashkil etadi. Vektor grafikasida tasvir chiziqlardan tashkil topadi. Fraktal so`zi lotincha fractus so`zidan olingan bo`lib, maydalangan, bo`lib chiqilgan degen ma`noni bildiradi. Fraktallar deb o`ziga o`xshash qismlardan iborat bo`lgan geometrik shakllarga aytildi. Fraktal atamasi fanga 1975-yili

kiritilgan bo`lib, ular yordamida daraxtlar, o`rmonlar, bulutlar, mayjlanayotgan dengiz, alanga va tutun, oqayotgan suyuqlik kabi tasvirlarni yaratish mumkin. Fraktallardan virtual borliq, animatsiya, kompyuter o`yinlari va matematik modellashtirishda keng foydalaniadi. (2.1-rasm)



Yuqorida keltirilgan rastr, vektor va fraktal grafikalari o`rtasidagi asosiy farq nuring display ekrandan o`tish usulidan iborat. Eslab qoluvchi elektron-nurli trubkalarga ega vektorli qurilmalarda nur berilgan trayektoriya bo`ylab bir marta chopib o`tadi, uning izi esa ekranda keyingi buyruq berilgungacha saqlanib qoladi.

Demak, vektorli grafikaning asosiy elementi — chiziqdir.

Vektorli grafika bilan ishlovchi dasturiy vositalar bиринчи navbatda tasvirlarni yaratishga mo`ljallangan. Bunday vositalar reklama agentliklarida, dizaynerlik byurolarida va nashriyotlarda qo`llaniladi.

Rastrli qurilmalarda esa tasvir ularni tashkil etuvchi nuqtalar majmuasidan vujudga keladi. Bu nuqtalar piksellar (pixels) deb ataladi.

Rastr — bu ekranning butun maydonini qoplovchi piksellar matritsasidir. Demak, rastrli grafikaning asosiy elementi nuqtadan iborat. Rastrli grafika vositalari bilan tayyorlangan tasvirlar kompyuter dasturlar yordamida kamdan-kam holdagini yaratiladi. Ko`pincha ushbu maqsadda rassom tayyorlagan tasvirlar yoki rasmlar skanerланади. Rastrli tasvirlar bilan ishlashga mo`ljallangan ko`pgina grafik muxarrirlar asosan tasvirlarga ishlov berishga mo`ljallangan. Internet tizimida ko`proq rastrli tasvirlar qo`llanilmoqda.

Fraktal badiiy kompozitsiyani yaratish — bu tasviri chizish yoki jihozlash emas, balki uni dasturlashdir, ya`ni bunda tasvirlar formulalar yordamida ko`riladi.

Fraktal grafika odatda o`yin dasturlarida qo`llaniladi.

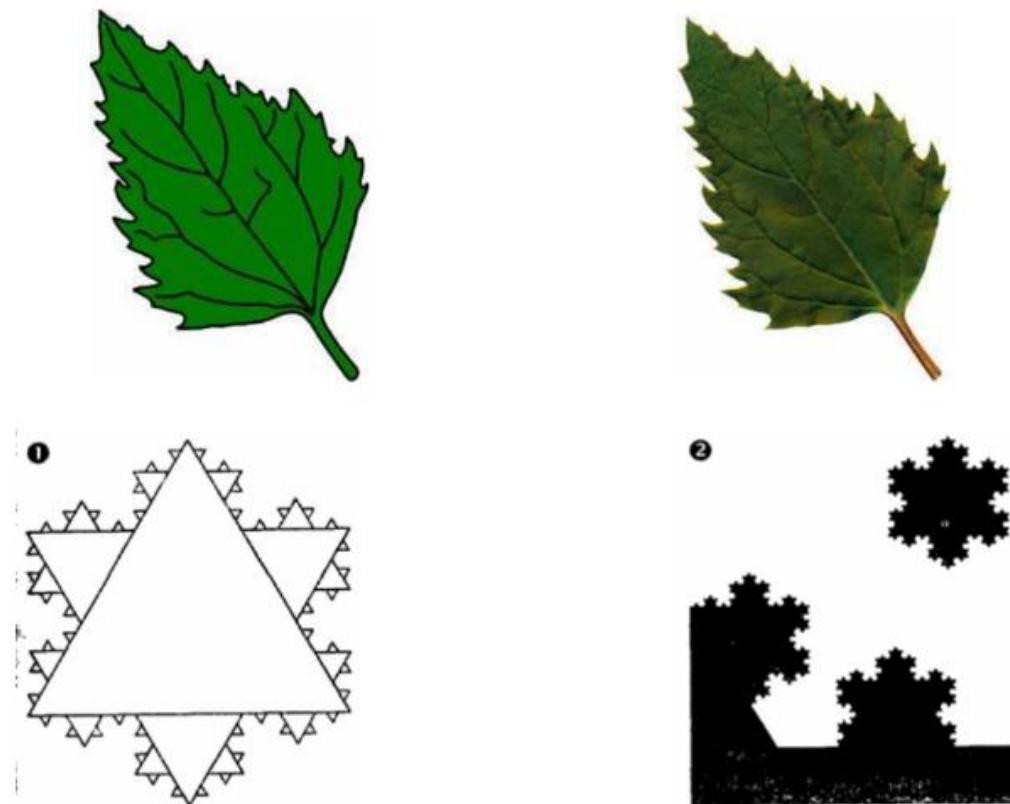
Tasvirlarni arxivlash uchun yanada ko`proq imkoniyatlar mavjud. Birinchidan matning sifatini pasaytirib bo`lmaydi, unda ba`zi belgilarning tushib qolishiga yo`l qo`yib bo`lmaydi. Rostdan ham, agar Nodirning ismini ozgina qisqartirib, Nodi deb ketsak, Nodir bizdan astoydil xafa bo`ladi. Tasvirlarda esa ko`z ilg`amaydigan elementlarni tashlab ketsa ham bo`ladi, ya`ni tasvir sifatining bir qadar yomonlashishiga yo`l qo`ysa bo`ladi.

Ikkinchi tomondan, kompyuter alifbosida bor-yo`g`i 256 ta belgi bo`lsa, rasm elementlari — piksellarning ranglari bir necha milliard qiymatdan birini qabul qilishi mumkin. Boshqa tomondan eng katta rasmlarda ham ko`pi bilan bir necha million piksel bo`lishi mumkin. Bu esa rasm lug`atini tuzish uchun keng imkoniyatlar ochib beradi. Rasmdagi piksellar sonining kattaligi ham undan ko`plab takrorlanadigan piksellar ketma-ketliklarini topishga imkon beradi. Misol sifatida keltirilgan osmon o`par binoning rasmining asosiy qismini ko`m-ko`k osmon tashkil etadi.(2.2-rasm) Unda esa takrorlanadigan piksellar juda ko`p. Natijada rasm hajmi yuz barobargacha va undan ko`proq kamayishi mumkin.



2.2-rasm. Osmon o`par bino.

Kompyuter grafikasi – bu hisoblash tizimlarining dasturiy va apparat vositalari yordamida tasvirlarni hosil qilish va qayta ishlash vositalarini hamda uslublarini o`rganuvchi, informatikaning sohasidir. Kompyuter grafikasi tasvirlarni monitor ekranida yoki nusxa sifatida tashqi tashuvchilar (magnit tashuvchilar, qog`oz, kinoplyonka) da namoyish etishning turli ko`rinishlarini va shakllarini qamrab oladi. Axborotlarni vizuallashtirish insoniyat faoliyatining turli sohalarida qo`llanilmoqda, masalan, kompyuter tomografiyasi, va kemalar korpuslarini modellash, moddalar tuzilishining o`rganish, magnit maydonlarini o`rganish, geologik plastlar, binolarni konstruktsiya qilish, qurollanish, qurilmalar va moslamalar, yer sirtini tadqiq qilish, ob havoni tadqiq qilish. Kompyuter grafikasi kompyuterlar, televizorlar va kinotexnologiyalar asosida yuzaga keladi. Ma`lumotlarni grafik ko`rinishda tasvirlash kompyuter tizimlarining, ayniqsa shaxsiy (personal) tizimlarining eng oddiy texnologiyasiga aylandi. Foydalanuvchi grafik interfeysi, bugungi kunda operatsion tizimlardan boshlab boshqa murakkab dasturlarining standarti hisoblanadi. Tasvirlarni hosil qilish usullariga qarab kompyuter grafikasi rastrli, vektorli va fraktal grafika turlariga ajraladi.



6.1-rasm. Kompyuter grafikasi turlari.

Tasvirlarni hosil qilishning yana bita qabul qilingan usuli bu - uch o`lchamli (3D) grafika. 3D grafika obyektlarni hajmiy (uch o`lchamli) modellarini hosil qilish usullari va vositalarini o`rganadi.

Kompyuter grafikasining apparat - dasturiy vositalari matematika, fizika, ximiya, biologiya, dasturlashtirishning eng so`ngi yantuqlari asosida ishlab chiqiladi.

Rastrli grafikada tasvirlar to`r shaklida joylashgan va piksel deb nomlanuvchi nuqtalardan hosil qilinadi. Rastrli grafikada chiziqlar emas, piksellarning rastr ko`rinishi o`zgaradi. Rastrli grafika ekran sirt birligidagi ruxsat etilgan nuqtalar (piksellar) soni bilan xarakterlanadi, ya`ni bunda tasvir ko`p sondagi rangli nuqtalarning jamlanmasidan iborat bo`lib, agar nuqtalar qancha ko`p bo`lsa vizual tasvir shuncha sifatli bo`ladi va tasvir hajmi shuncha katta bo`ladi. Rastrli namoyish etish odatda fotografik tasvirlarni namoyish etganda ko`p sonli detallar va ranglardan foydalanadi. Ruxsat etilganlik bir dyuym yuzasidagi joylashgan nuqtalar soni bilan o`lchanadi (dpi). Bundan tashqari tasvir sifati, nuqtaning qabul qilishi mumkin bo`lgan ranglari soni bilan ham arakterlanadi. Rastrli tasvirlar uchun, uzunlik birligidagi nuqtalar sonini ifodalovchi ruxsat etilganlik 3 turga ega:

1-original ruxsat etilganligi;

2-ekrandagi tasvir ruxsat etilganligi;

3-chop etiluvchi tasvir ruxsat etilganligi.

Original ruxsat etilganligi dyuymdagи nuqtalar soni bilan aniqlanadi (dots perinch-dpi) va tasvir sifatiga qo`ylgan talabga, fayl o`lchamiga, kiruvchi illyustratsiyani raqamlashtirish usuliga va fayl faoliyatiga bog`liq. Umumiy holda quyidagi qoida o`rinli: tasvir sifatiga qanchalik talab katta bo`lsa, originalning ruxsat etilganligi shunga yuqori bo`lishi kerak.

Tasvirning ekrandagi nusxasi uchun rastrning elementar nuqtasini – piksel deb nomlash qabul qilingan. Piksel o`lchami ekran ruxsat etilganligiga (standart qiymatlar sohasidan), original ruxsat etilganligiga va namoyish etish masshabiga bog`liq. 20-21 dyuym dioganalga ega bo`lgan tasvirlarni qayta ishlovchi monitorlar odatda quyidagi standart ekran ruxsat etilganliklarini ta`minlay oladi: 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200, 1600x1280, 1970x1200, 1920x1600 nuqtalar. Sifatli monitorlarda lyuminoforning 2 ta qo`shti nuqtalari orasidagi masofa 0,22-0,25 mm ga teng bo`ladi. Ekraniy nusxa uchun 72 dpi, rangli lazerli printerda chop etish uchun 150-200 dpi, fotoqurilmaga chiqarish uchun esa 200-300 dpi ruxsat etilgan yetarli hisoblanadi. Chop etiluvchi tasvir ruxsat etilganligi va miniatura tushunchasi. Xuddi tasvirning asl nusxasi (qog`ozdagи) kabi, ekrandagi nusxasining ham nuqtalari o`lchami, qo`llanilgan usullar va original rastr ko`rsatgichlariga bog`liq. Rastr turi chastotasi, dyuymdagи chiziqlar soni bilan aniqlanadi (linesper inch-Lpi) va miniature deb nomlanadi. Rastr nuqtasi o`lchami har bita element uchun hisoblanadi va shu yachevkadagi ton intensivligiga bog`liq. Intensivlik qancha yuqori bo`lsa, rastr elementi shunchalik to`liq qoplanadi. Agar yachevkaga obsolyut qora rang tushsa, rastr nuqtasi o`lchami–rastr elementi o`lchami bilan mos tushadi. Bu holatda 100% to`ldirish haqida gapiriladi. Absolyut oq rang uchun esa to`ldirish (qoplash) qiymati 0% ni tashkil etadi. Amaliyotda element to`ldirilganligi 3 % dan 90% gacha bo`lish mumkin. Ton intensivligini 256 bosqichli taqsimlash qabul qilingan. Ko`p sonli gradatsiya esa inson ko`zi bilan farqlanmaydi. Kam sonlisi esa tasvir ko`rinishini yomonlashtiradi. Hisoblash qiyin emaski, tonning 256 bosqichini namoyish etish uchun  $256=16\times16$  ta nuqtali rastr yachevkasiga ega bo`lishi yetarli.

Tasvirni printerdan yoki poligrafik qurilmada chop etishda, rastr piklaturasi, talab qilinuvchi sifat, apparatlar imkoniyati va chop etiluvchi mahsulotlar ko`rsatkichlaridan kelib chiqib chop etiladi. Lazer printerlar uchun 65-100 Lpi, gazetalar uchun 65-85 Lpi, kitob jurnallari uchun – 85-133 Lpi, badiiy va reklama ishlari uchun -133-300 Lpi miniatura taklif etiladi. Tasvir ko`rsatkichlari va fayl o`lchami orasidagi bog`liqlik. Rastrli tasvir fayllari hajmi ruxsat etilganlik ortishi bilan ortib boradi. Uy sharoitida ko`rish uchun mo`ljallangan oddiy fototasvir (10x15sm, ruxsat etilganligi 200-300 dpi, ranglarini ruxsat etilganligi 24 bit), siqish rejimidagi TIFF formatida 4 M bayt hajmni egallaydi, yuqori ruxsat etilganlik qobiliyatiga ega bo`lgan tasvir esa 45-50 M bayt hajmni egallaydi. A4 formatidagi rangli tasvir 120-150 M bayt hajmni

egallaydi. Rastrli tasvirlarni masshtablash. Rastrli grafikaning asosiy kamchiliklaridan biri butasvirni kattalashtirishdagi pikselizatsiyadir. Faqat bitta originalda ma'lum nuqtalar soni bo'ladi, agar tasvir o'lchami kattalashtirilsa rastr elementlari sezilib qoladi, ya'ni tasvir xiralashadi. Piksellashtirishga qarshi jarayon uchun, haqiqiy tasvirni masshtablashtirishda sifatli vizuallashtirish uchun yetarli bo'lgan ruxsat etilganlik bilan, oldindan raqamlashtirish qabul qilingan. Boshqa usul, berilgan chegarada piksellashtirish effektini kamaytirish imkonini beruvchi, stoxastik rastrlarni qo'llashdan iborat. Ayrim hollarda asshtablashtirishda interpolyatsiya metodi qo'llaniladi, bunda illyustratsiya (tasvir) o'lchami nuqtalar o'lchamining o'zgarishi bilan emas, balki zaruriy oraliq nuqtalarni qo'shish bilan amalga oshiriladi. Fotograflarning ishini osonlashtirish uchun qator dasturlar ishlab chiqilgan. Ular orasida eng mashhuri Adobe kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan va qo'llab-quvvatlanadigan Photoshop dasturidir. Uning dastlabki versiyasi 1990-yilda yaratilgan bo'lib, hozirgi paytgacha yigirmaga yaqin versiyalari sotuvga chiqarilgan. Ulardan dastlabki yettitasi Adobe PhotoShop 1, 2, ..., 7 nomlari bilan sotuvga chiqarilgan. 2007-yildan boshlab Adobe PhotoShop CS 1, 2, ..., 7 versiyalari ishlab chiqilgan (CS-Creative Suite). 2013-yildan boshlab yangi versiyalar Adobe PhotoShop CC (CC - Creative Cloud) deb atala boshladi. Ularning versiya nomerlari sifatida ishlab chiqilgan yillari qo'yila boshladi. Hozirgi paytda bu dasturning eng yangi versiyasi Adope PhotoShop CC 2018 hisoblanadi. Bu dasturlardan dastlabkilari asosan yakka holda ishlagan bo'lsa, ikkinchi guruhida Adobe kompaniyasining boshqa mahsulotlari bilan birga ishslash, ular bilan ma'lumot almashish imkoniyatlari paydo bo'ldi. Oxirgi guruhga tegishlilarida esa internetda saqlangan tasvirlarni bir paytda turli operatsion tizimlarda ishlaydigan turli kompyuterlar, planshetlar va telefonlardan bir paytda foydalangan holda qayta ishslash imkoniyatlari yaratildi. PhotoShop yordamida quyidagi amallarni bajarish mumkin. Fotosuratning chekka qismlarini va undagi keraksiz obyektlarni olib tashlash, rasm o'lchamini va undagi piksellar zichligini o'zgartirish, rasmning saqlash formatini o'zgartirish, rasmni yoki uning bir qismini boshqa tekislik yoki sirtda ko'rinaradigan qilib transformatsiyalash, fotosuratni olish paytida yo'l qo'yilgan kamchiliklarni bartaraf qilish, masalan, uni olish paytida ko'p ushlab qoligan, oq rangning balansini o'zgarib ketishi, yorqinlik yoki kontrastlik ko'payib yoki kamayib ketishi oqibatida vujudga kelgan kamchiliklarni bartaraf qilish va yana ko'plab amallari bajarishni PhotoShop yordamida oson amalga oshiriladi. PhotoShopning uskunalar satrida 70 dan ortiq uskuna borligining o'zi ham uning imkoniyatlari qay darajada kengligidan dalolat berib turibdi. Bundan tashqari, PhotoShopda o'nlab palitralar bo'lib, ular dasturda ishslashni osonlashtirishi bilan birga, uning imkoniyatlarini yanada kengaytiradi. PhotoShopning filtrlari yordamida suratning o'zini yoki uning bir qismini butunlay qayta ishlab chiqish mumkin. Natijada fotosuratga qo'llanilgan effektlar uning tanib bo'lmas darajada o'zgarishiga olib keladi. Bunday effektlardan PhotoShopga o'nlab joylashtirilgan. Ranglarni rostlash, oq-qora suratlarga rang berish, aksincha, rangli suratlarni oq-qoraga o'tkazish, fotosuratlarni nashriyotdagi yoki uydagi fotoprinter yordamida chop etishga tayyorlash, fotosuratlarda ko'zlarning qizil rangga kirib qolishini to'g'rilash kabi amallar PhotoShopda oson bajariladi. PhotoShop asosan, tayyor fotosuratlarni qayta ishslash uchun mo'ljallangan bo'lishiga qaramay, unda hayotda va tabiatda uchramaydigan yangi fantastik suratlarni yaratishning ham keng imkoniyatlari mavjud. Yangi tasvir yaratish amali tayyor fotosuratlar asosida yangisini yaratish paytida ham kerak bo'ladi. Bunda turli suratlarning bo'laklari yangidan yaratilgan suratga joylab chiqiladi.

### Grafik formatlar

Tasvirlarni kompyuter xotirasida saqlash uchun ko'plab formatlar ishlab chiqilgan. Quyida eng ko'p ishlatiladigan formatlarni ko'rib chiqamiz.  
BMP (ingliz tilidagi Bitmap Picture) – rastrli tasvir.

GIF (Graphics Interchange Format) – tasvirlar almashish formati. Bir faylda bir necha tasvirlari saqlay oladi va soda animatsiyalar uchun juda qulay.

TIFF (ingliz tilidagi Targed Image File Format) - belgilab chiqilgan tasvir fayli formati. Rasmlarni tayyorlashga ishlataladigan eng keng tarqalgan rastr formatlardan biri TIFF (Target Image File Format), 1986 yilda Aldus korporatsiyasi tomonidan yaratilgan bo`lib, grafik fayllarni IBM-mos keluvchi kompyuterlardan Makintoshga yoki aksincha, o`tkazish paytida paydo bo`ladigan qiyinchiliklarni bartaraf etadi.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) - fotografiya ekspertlarining birlashgan guruh (Yevropa ittifoqi) tomonidan ishlab chiqilgan. JPEG tasvirni zichlashi, kichraytirishi mumkin, bu tasvir sifatini pasayishiga olib keladi.

PCX (PC eXchange) - shaxsiy kompyuterda ma'lumot almashish formati.

RAW (ingliz tilida raw) - xom, hali tayyor emas, degan ma'noni bildiradi. Sifatli fotoapparatlarda olingan suratlarni saqlash uchun ishlataladi.

PNG (Portable Network Graphics) - tarmoq uchun portativ (ixcham) grafikasi formati. Ushbu format yosh va GIF va JPEG formatlarining afzalliklarini birlashtiradi. Bu sizning rasmingiz sifatini yo`qotmasdan sezilarli darajada siqish imkonini beradi.

PDF (ingliz tilida Portable Document Format) - elektron hujjatlar formati.



2.3-rasm. Tasvir formatlari.

#### **8.4. 2D va 3D grafikalar haqida umumiylar. 2D va 3D grafikalar bilan ishlovchi vositalari va ularni qo'llash sohalari.**

Tasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritish, saqlash va sifat tushunchasi Tasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritish yoki hosil qilish uchun maxsus tashqi (atrof) qurilmalari ishlataladi. Eng ko`p ishlataladigan qurilma — bu skanerdir. Hozirgi vaqtida raqamli fotokameralardan ham tasvirlarni kompyuter xotirasiga kiritishda keng foydalanimoqda. Ularning oddiy fotoapparatlardan farqi shundaki, tasvir kimyoviy yo`l bilan fotoplyonkaga tushirilmaydi, balki fotokamera xotirasining mikrosxemalariga yozib qo`yiladi. U yerdan axborotni kabel orqali kompyuterga uzatish mumkin. Ayrim raqamli fotoapparatlar ma'lumotlarni fayl sifatida egiluvchan diskka yozib qo`yish imkoniyatiga ham ega. Diskdagи axborotni esa kompyuterga o`tkazish unchalik qiyin emasligini siz yaxshi bilasiz. Tasvirni kompyuterga videokameradan ham kiritish mumkin. Videoning ketma-ketlikdagi biror kadrni tanlashi va uni kompyuterga kiritishi tasvirni ushlab olish deyiladi. Kompyuterga tasvirni kiritish uchun uni albatta skanerlash, rasmga olish yoki uni ushlab olish shart emas. Tasvirni kompyutering o`zida ham hosil qilish mumkin. Buning uchun grafik muharrirlar deb ataluvchi maxsus dasturlar sinfi ishlab chiqilgan. Axborotni grafik shaklda ishlab chiqish, taqdim etish, ularga ishlov berish, grafik obyektlar va fayllarda bo`lgan nografik obyektlar o`rtasida bog`lanish o`rnatish kompyuter grafikasi deyiladi.

Kompyuterlarda ishlataladigan barcha tasvirlar quyidagi guruhlarga bo`linadi.

→ 2D-grafika. Bunda ikki o`lchovli grafikaning dasturiy ta'minoti (x,y) koordinatalar sistemasida yuza tasvirini hosil qilish imkoniyatini beradi.

→ 3D grafika. Bunda uch o`lchovli grafikaning dasturiy ta'minoti tekis ekranda (x,y,z) (3D) koordinatalari sistemasida tasvirlarni hosil qilish imkoniyatini beradi.

Uch o`lchovli model chiziqlar va egri sirtlar bilan o`zaro bog`langan ko`pgina nuqtalar yordamida yaratiladi.

→ Animatsiya grafikalari. Bu grafika analiz, sintez, modellashtirish, matnlashtirish, chizmachilik, boshqarish kabi proyektlashni avtomatlashtirish ishlarini hamma bosqichlarini o`z ichiga oladi. Masalan: reklama e`lonlari va teleko`rsatuvdagi bir tasvirni ichiga ikkinchisini kiritish va boshqalar.

→ 4D grafigi. Bu vaqt sistemasidagi uch o`chovli tasvirdir.

→ 2,5D grafigi. Bu turdag'i grafik tasvir ham mavjuddir. Bu 2D ko`rinishli tasvir bo`lib 3D tasvirining ba'zi bir xususiyatlari bilan to`ldirilgan (masalan, ustunli diagrammada har bir ustun yo`g`onligi ham ko`rinib turadi). Tasvirlar maxsus muharrirlar tomonidan yaratiladi va bu grafik muharriridan olingan tasvirni axborot tizimi va uni saqlash (yozish) usullari mavjud. Bunday axborot tizimi umumiy ma'lumotni (muayyan ekran qurilmasidagi tasvirni ko`rsatish, o`lcham, piksellar sonini, chop etish uchun chop etish turini, axborotni siqishni darajasi va usulini) o`z ichiga olishi mumkin. Bunday ma'lumotlar tasvirni tahrir qilish bosqichida yaratiladi va tartibga solish paytida keyingi foydalanish uchun mo`ljallangan. Masalan, CorelDraw fayllari egri chiziqlaridagi ma'lumotni o`z ichiga oladi, Photoshop fayllari qatlamlar, kanallar va boshqalar haqida ma'lumot oladi. Har bir grafika muharriri ushbu ma'lumotni muharrirga (yozish) yozganda ma'lum bir tarzda kodlaydi. Shunday qilib, grafik fayl formati tasvir haqida ma'lumot to`plami va faylga qanday yozishganligi tushuniladi. Odatda, barcha grafik formatlarni ikki guruhg'a bo`lish mumkin. Umumiy aqsadlardagi formatlar faqatgina rasmni o`z ichiga oladi va ularni (gif, tiff, jpeg, va hokazo) va oraliq tasvirni tahrirlash natijalarini (cdr, cpt, psd, a va hokazo) saqlash uchun maxsus formatlarni saqlash, uzatish yoki ko`rish uchun mo`ljallangan. Grafik fayllar hajmi katta bo`lgani uchun, kompress (paket) ma'lumotlarini olish mumkin. Hozirgi kunda ikkita zichlash usuli mavjud – yo`qotishsiz va sifatli. Yo`qotilgan zichlikni algoritmlari an`anaviy arxiv algoritmlariga o`xshash (LZH, PKZIP, ARJ). Ularning eng mashhurlari LZW (LZ84) mashhur GIF, TIFF rastr formatlarida keng qo`llaniladi. Yo`qotilgan zichlash algoritmlari inson tomonidan qabul qilinmagan ma'lumotni (JPEG, PCD) rad etadi. Bu holda qadoqlash darajasi ancha yuqori, lekin u sekinroq va sifati yomonlashishiga olib kelishi mumkin (tanlangan bosim darajasiga qarab). Ushbu algoritmning asosiy kamchiliklari original tasvir sifati sezilarli darajada pasayishi mumkin. Shuning uchun, JPEG formatida faqat tahrir qilishning yakuniy natijalarini saqlash tavsiya etiladi.

### **Grafikaning zamonaviy qurilma vositalari**

Grafikaviy tizimlarda zamonaviy qurilma vositalari alohida o`rin egallaydi. Bulardan biri videoadapter qurilmasini ko`rib chiqamiz. Videoadapterlar takomillashishning uzoq yo`lini bosib o`tishdi. Birinchi personal kompyuterlarda monitor sifatida turmushdagi televizorlardan foydalanishdi, hozirgilari esa kompyuterni quvvatli grafikaviy stantsiyaga aylantirmoqda. Bu oraliqda plata va standartlarning bir necha avlodи almashdi.

Dastlab MDA – Monochrome Display Adapter (displeyning monoxrom adapteri) standarti paydo bo`ldi. MDA platasi ekranga faqat alfavit-raqamli

### **Grafikaning zamonaviy qurilma vositalari**

Grafikaviy Tizimlarda zamonaviy qurilma vositalari alohida o`rin egallaydi. Bulardan biri videoadapter qurilmasini ko`rib chiqamiz. Videoadapterlar takomillashishning uzoq yo`lini bosib o`tishdi. Birinchi personal kompyuterlarda monitor sifatida turmushdagi televizorlardan foydalanishdi, hozirgilari esa kompyuterni quvvatli grafikaviy stantsiyaga aylantirmoqda. Bu oraliqda plata va standartlarning bir necha avlodи almashdi.

Dastlab MDA – Monochrome Display Adapter (displeyning monoxrom adapteri) standarti paydo bo`ldi. MDA platasi ekranga faqat alfavit-raqamli bajarish va ekranda nima va qanday qurilayotganini boshqarish qobiliyatiga ega. Videokartalarning hisoblarni va tasvirlarni qurish qobiliyatini apparatli videotezlanish deb ataladi (agar videokartada bunday qobiliyat bo`lmasa, yuk asosiy protsessorga tushadi va bu holda dasturaviy videotezlanish haqida gapirishadi).

Zamonaviy kompyuter o`yinlari uchun videoadapterda tezlanish funktsiyalarining bo`lishi zarur. Grafik informatsiyani kiritish qurilmalari. Grafikaviy informatsiyani raqamli shaklga o`zgartirish jarayoni quyidagi ikki bosqichda amalga oshiriladi:

- O`qish;
- Kodlash.

O`qish – grafikaviy elementni (nuqta, chiziq, elementar fragment) va qabul qilingan Koordinatalar tizimida uning koordinatalarini aniqlash.

Kodlash – o`qilgan informatsiyani belgilangan qoidalarga muvofiq raqamli kodga aylantirish. O`qish jarayonida inson ishtirokining darjasи bo`yicha grafikaviy informatsiyani kiritish qurilmalari va avtomatik va yarim avtomatik qurilmalarga bo`linadi. Grafikaviy informatsiyani avtomatik kiritish qurilmalari o`zgartirishning kuzatuvchi yoki yoyuvchi metodlaridan foydalanishadi. Birinchi holda ishchi organ abstsissa o`qi bo`ylab o`zgarmas tezlikda silib berilgan egrilik chegarasini kuzatadi (o`zgartiriladigan egrilik ordinata o`qi bo`yicha ishchi organ og`ishining son qiymatlari ko`rinishida ifodalanadi). Ikkinci holda abstsissa o`qi bo`ylab qandaydir qadamda ishchi organ tasvirni skanerlashni amalga oshiradi. Bunda berilgan egrilik bilan skanerlovchi nur kesishish nuqtalarining ordinatalari qayd qilinadi. Grafikaviy informatsiyani kiritish avtomatik qurilmalari faqat murakkab bo`lmagan rasmlarni, masalan bitta argumentning birgina ma`nosи bo`lgan funktsiyalarining grafiklarini kodlashda qo`llanadi, chunki murakkab tasvirlarni kiritayotgan tasvir elementlarini tanishda ancha qiyinchiliklar tug`iladi. [8]

Grafikaviy informatsiyani kiritish qurilmasi ishchi maydon – planshetga ega bo`ladi, unda hujjat hamda alfavitli-raqamli informatsiyani kiritish uchun alfavitli-raqamli va funksional klaviaturalar joylashadi. Planshetda ishchi organ koordinatalarini tavsiflovchi kodlarni olish usuli bo`yicha grafikaviy informatsiyani kiritish qurilmalarini optik-mexanik, setkali va boshqalarga bo`lish mumkin.

Kompyuterda yaratilgan tasvirlar kompyuter grafikasini san`at, bosma media, video o`yinlar, filmlar, televizion dasturlar, qisqa hajmli filmlar, reklama roliklari, videolar va simulyatorlarda tasvirlarni yaratish yoki ularga hissa qo`shish uchun foydalanish hisoblanadi. Vizual sahnalar dinamik yoki statik bo`lishi mumkin. Shuningdek, bu ikki o`lchovli (2D) bo`lishi ham mumkin, garchi kompyuterda yaratilgan tasvirlar atamasi filmlar va televizionda sahna yoki maxsus effektlarni yaratish uchun ishlatiladigan 3D kompyuter grafikalariga murojaat qilish uchun eng ko`p ishlatiladi. Bunga qo`shimcha ravishda, 2D kompyuterda yaratilgan tasvirlarni ishlatish odatda "an'anaviy animatsiya" deb nomlanadi, aksariyat hollarda Adobe Flash yoki Toon Boom kabi maxsus animatsion dasturlar ishlatilmaganda, kompyuterda yaratilgan tasvirlar planshet va sichqoncha yordamida qo`lda chiziladi.

Kompyuter animatsiyasi bu jlonlantirilgan tasvirlar yaratish uchun ishlatiladigan jarayondir.

Kompyuter animatsiyasi asosan 3D modellarning harakatini to`xtash harakati uslublari va 2D tasvirlarning kvadratchalar animatsiyasi yordamida an'anaviy animatsiya texnikasi uchun raqamli voris hisoblanadi. Kompyuter tomonidan ishlab chiqilgan animatsiyalar boshqa jismoniy asosidagi jarayonlarga qaraganda ko`proq nazorat qilinadi, effektlarni tortish uchun miniatyuralarni yaratadi yoki olomon sahnalari uchun qo`shimcha ishlarni bajaradi va bu boshqa texnologiyalar yordamida amalga oshirilmaydigan tasvirlarni yaratishga imkon beradi. Bundan tashqari, bitta grafik san`atkorga bunday tarkibni aktyorlar, qimmatbaho to`sinq bo`laklari yoki rekvizitlarsiz ishlab chiqarishga ruxsat berishi mumkin. Harakatning

tasavvurini yaratish uchun kompyuter monitorida tasvir aks ettiriladi va takrorlanuvchi unga o`xshash yangi tasvir bilan takrorlanadi, biroq vaqt o`tishi bilan (odatda 24, 25 yoki 30 kvadrat/sekund tezlikda) rivojlangan. Bu ibora televizor va filmlar bilan harakatning illyustikligiga qanday ega ekanligi bilan bir xildir.[4]

Kompyuter ekrani har qanday tasvirni mayda nuqtalarning majmui sifatida aks ettiradi. Ekranning har bir shunday nuqtasi piksel deb ataladi. Ekrandagi tasvirning biror qismi kattalashtirilsa, piksel rangli to`g`ri to`rtburchak shakliga egaligini ko`rish mumkin. Piksellarning ekranda joylashishini Shaxmat doskasidagi kataklarning joylashishiga yoki rangli jadvalga o`xshatish mumkin. Demak, piksellar majmui ekranda tasvirni hosil qiluvchi jadval (matritsa)ni tashkil etar ekan. Monitor turiga qarab matritsa o`lchamlari piksellarda 640x480, 800x600, 1024x768, 1600x1200... kabi bo`lishi mumkin. Matritsa o`lchami ekran o`lchamiga bog`liq bo`lmaydi. Bir xil o`lchamli ekranda matritsa o`lchami qancha katta bo`lsa, uni tashkil etuvchi nuqtalarning o`lchami shuncha kichik bo`ladi. Ya`ni, ekrandagi tasvirning sifati ham yaxshi bo`ladi. Ekran imkoniyati monitor, videoqurilma va operatsion sistema imkoniyatlariga bog`liq bo`lib, piksellarda o`lchanadi va ekranda to`lig`icha joylashadigan tasvir o`lchamini aniqlaydi. Tasvir imkoniyati – bu tasvirning xususiyati bo`lib, bird yum uzunlikdagi kesmada nechta nuqta tasvirlanganligi (dpi) bilan o`lchanadi. Bu birlik grafik muharrir yoki skaner yordamida tasvir hosil qilish vaqtida belgilab olinadi. Tasvir imkoniyatining qiymati tasvir faylida saqlanib, tasvirning yana bir xususiyati –haqiqiy o`lchami bilan bog`liq bo`ladi.

Tasvirning haqiqiy o`lchami piksellarda yoki uzunlik o`lchov birliklari (millimeter, santimetr, dyum)da o`lchanadi. U tasvir hosil qilish vaqtida belgilanadi va tasvir fayli bilan birga saqlanadi.

Agar tasvirni ekranda ko`rish kerak bo`lsa, uning o`lchamini piksellarda ifodalash qulay. Chunki bu holda tasvir ekranning qanday qismini egallashini aniqlash oson bo`ladi. Agar tasvirni qog`ozga chop etish kerak bo`lsa, uning o`lchamini uzunlik o`lchov birliklari ifodalash qulay. Chunki bu holda tasvir qog`ozning qanday qismini egallashini aniqlash oson bo`ladi. Tasvirning yana bir xususiyati, unda qoallanilishi mumkin bo`lgan ranglar miqdoridir. Ya`ni, har xil tasvirlar turli rang ko`lamiga ega bo`lishi mumkin: oqqora shtrixli, nimrang (kulrangning oqdan qoragacha asta o`tib boruvchi tuslari) indekslangan rangli, to`liq rangli.

Oq-qora shtrixli tasvir. Tasvirning har bir pikseliga bir bit axborot ajratiladi. Ma`lumki, bir bit yordamida ikki holatni kodlash mumkin: oq va qora rang. Tasvirning bunday turi Bitmap deb ataladi. Bunday tasvirlar rang ko`لامи bir bit bo`ladi.

Nimrang tasvir. Nimrang (grayscale) tasvir pikseli 8 bit bilan kodlanadi, ya`ni uning rang ko`lamni 8 bit. Tasvirning har bir pikseli 256 xil qiymat qabul qilishi mumkin. Bu qiymatlar kulrang shkala deyiladi. Bu shkala kulrangning 256 gradatsiyasiga ega bo`lib, ularning har biri 0 (qora) dan 255 (oq) gacha oraliqdagi yorug`lik qiymati bilan ifodalanadi. Bu oq-qora fotosuratni aniq tasvirlash uchun etarlidir. Hozirgi kunda tasvirni 16 bitli kodlash imkoniga ega dasturlar mavjud bo`lib, ular yordamida kulrangning 256 xil emas, balki 65536 xil tusi ishtiroy etgan tasvirlar hosil qilish mumkin. Ammo bunday tasvirlarni saqlashda fayl hajmi 8 bitliga nisbatan 2 marta katta bo`ladi.

### **Tasvirlarni saqlashni tashkil etish**

Grafik xabarlarni saqlash grafik tizimida qanday disleydan foydalanayotgani bilan aniqlanadi. Agar vektorli disleydan foydalanilgan bo`lsa, u holda tasvirni har bir nuqtasiga ikkita son to`g`ri keladi, ya`ni Z va U koordinatalari. Shunday qilib, vektorli disleyda ko`rsatish uchun mo`ljallangan tasvirni kiritish bu kompyuter xotirasiga qandaydir sonlar ketaketligini yozish demakdir, ya`ni Z va U ni qiymati. Grafik xabarlarni saqlash tizimini o`ziga xos xususiyati, bu mashina xotirasi hajmini kattaligidir. Hozirgi vaqtida habarni saqlovchi magnit diskasi va magnit tasmasi keng qo`llanilmoqda. Magnit diskasi va tasmasiga xabarlarni yozish va o`qish magnitli kallak yordamida magnitafonga o`xshash yoziladi.

Hozirgi qurilmalarida yozishni ko`ndalang zichligi 1 mm va 8 - ta yo`lga, uzunligi – 160 bit/mm ga etadi. Shaxsiy kompyuterlar uchun asosiy tashqi xotira to`plovchi qurilma egiluvchi magnit diskasidir. Bu arzon tez ishlaydigan va kichik gabaritli qurilma xabarlarni to`plovchi diametri 19,8 sm li egiluvchi plastmassa plastinka bo`lib, o`nga magnit qatlami qoplangan va himoyalovchi plastinka konvert ichiga joylashtirilgan. Habarlarning magnit diskasining bir tomonga yoki ikki tomonga yozish mumkin. Bitta diskada 125 kbaytdan 500 kilobaytgacha xabarlar saqlash mumkin. Lekin, bu chegara emas. Intensiv ravishda optikaga asoslangan xabarlarni to`plovchi disketalar rivojlanmoqda. Ularda grafik ma'lumotlar yozish va o`qish lazer nuri yordamida amalga oshiriladi. Optik xotirada saqlab qoluvchi qurilma odatdagi magnit diskali xabarlarni to`plovchi disketalardan 100 marta ortiqdir. Diametri 50 - 405 mm bo`lgan optik disklarni habarlar sig`imi 4 Gbaytga yetadi. Hozirgi vaqtida, optik habarlarni tasmali tizimini 600 Gbayt xajmligi mavjud. Bunday hajmli ma'lumotlar yozuv stolining tumbasidan kattaroq qurilmaga joylashadi va 250 mln standart mashina yozuvi betiga ekvivalentdir. Uzunligi 250 m kengligi 4 mm va qalinligi 12 mm, bo`lgan tasma uncha katta bo`lmanan kasetaga joylashadi. Hozirgi vaqtida ensiklopediyalar, lug`atlar va kitoblarni optik diskalarga ko`chirish uchun texnik imkoniyatlar mavjud. Hozirgi paytda rastr va vektorli tasvirlar uchun ko`plab fayllar formatlari ma'lum. Quyida rastr tasvirlar uchun fayllarni saqlash formatlarini ko`rib chiqamiz.

BMP faylning sarlavhasi BITMAPFILEHEADER deb ataladi. Undan faylning umumiylashtiriladi. Sarlavha quyidagi maydonlarga ega:

WORD bf Type – “BM” simvollarini saqlaydi. Bu format kodidir.

DWORD bf Size – faylning baytlardagi umumiylashtiriladi. Sarlavha quyidagi maydonlarga ega:

WORD bfReserved1 – rezervlangan, hozircha 0 ga teng.

WORD bfReserved2 – rezervlangan, hozircha 0 ga teng.

DWORD bfOffBits – ushbu fayldagi bitlar massivining adresi.

Shundan keyin faylda yana bir sarlavha – BITMAPINFOHEADER keladi.

Unda rastrning o`lchamlarini va piksellarning rang formatlarini tasnifi saqlanadi. [16]

Ushbu sarlavha quyidagi maydonlarga ega:

DWORD biSize – sarlavha o`lchami, 40 ga teng.

LONG biWidth- piksellardagi rastr kengligi.

LONG bi Height – piksellardagi rastr balandligi.

WORD biPlanes – 1 ga teng bo`lishi kerak.

WORD biBitCount – bir pikselga to`g`ri keluvchi bit, 1,4,8,16,24 yoki 32 bo`lishi mumkin.

DWORD biCompression – nolga teng.

DWORD biSizeImage – rastr bit massivining baytlardagi o`lchami.

LONG biXPelsPerMeter – x bo`yicha 1

Litradi piksellar sonida ifodalanuvchi ruxsati.

LONG biYPelsPerMeter –U bo`yicha

DWORD biClrUsed – agar 0 ga teng bo`lsa, ranglarning maksimal miqdori foydalaniladi.

DWORD biClrImportant – agar biClrUsed=0 bo`lsa, 0 ga teng shundan keyin faylda RGBQUAD ko`rinishida yozuv ko`rinishidagi palitra joylashadi. Har bir yozuv o`zida to`rt qatorni saqlaydi.

BYTE rgbBlue – B rang tashkil etuvchisi, 0 dan 255 gacha.

BYTE rgbGreen -G tashkil etuvchisi.

BYTE rgbRed – R tashkil etuvchisi

BYTE rgbReserved – foydalanilmaydi, 0 ga teng.

RGB QAUD yozuvlarining soni foydalilanilgan ranglar soniga teng bo`ladi. Bir pikselga 24 bit to`g`ri kelsa, palitra bo`lmaydi. Shuningdek bir pikselga 16 va 32 bit to`g`ri keladigan ba`zi rang formatlari uchun ham palitra kerak emas.

Qator tiplari uchun bu yerda shunday belgilashlar qabul qilinadi.

BYTE – belgisiz bir baytli butun son.

WORD – belgisiz ikki batli butun son.

DWORD – belgisiz to`rt baytli butun son.

LONG – belgiga ega bo`lgan to`rt baytli butun son.

Palitradan keyin (agar u bor bo`lsa) BMP faylida bit (aniqrog`i, bayt massivi) ko`rinishidagi rastr yoziladi. Bit massivida ketma-ket rastr qatorining baytlari yoziladi. Qatordagi baytlar soni to`rtga karrali bo`lishi lozim, shuning uchun agar gorizontal bo`yicha piksellar soni bu shartga to`g`ri kelmasa, unda o`ng tomondan har bir qatorga ba`zi bitlar soni qo`shimcha yozilib qo`yiladi (qator ikkilangan so`z chegarasiga tekislanadi).

BMP fayllarida tasvirni siqish mavjud emas, ammo rastr tasvirining ifodalashning bunday formati (Device Independent Bitmap) RLE (Run Length Encoding) oddiy siqish algoritmi qo`llaniladigan DBtipidagi fayllar uchun ham foydalilanildi. RLE algoritmi shuningdek boshqa omillashgan rastrli grafik formatalarida, masalan, RSX da ham qo`llaniladi. Endi vektor tasvirlar uchun fayllarni saqlash formatlarini ko`rib chiqamiz.

CDR (CorelDRAW hujjati). CDR fayl formati - bu vektor tasvirlari yoki CorelDRAW bilan yaratilgan grafik. Ushbu fayl formati Corel tomonidan xususiy dasturiy ta'minot mahsulotlarida foydalanish uchun ishlab chiqildi. CDR fayllari ko`plab rasmni tahrirlash dasturlari tomonidan qo`llab-quvvatlanmaydi. Ammo, fayl CorelDRAW yordamida boshqa, keng tarqalgan va mashhur rasm formatlariga eksport qilinadi. Bundan tashqari, CDR fayl Corel Paint Shop Pro dasturi tomonidan ochilishi mumkin.

Ushbu format oldindan taniqli barqarorlik va yomon fayllar muvofiqligi uchun ma`lum, ammo CorelDRAW yordamida juda qulay. Ushbu versiyalarning fayllari vektor va raster tasvirlar uchun alohida siqishni ishlatadi, shriftlar ko`milishi mumkin, CDR fayllari 45x45 metrli katta ish maydoniga ega va ko`p tarmoqli ishlaydi.

**Ai (AdobeIllustraror).** Adobe Illustrorda yaratilgan vektor tasvir fayli; rastr ma'lumotlar o`rniga nuqta bilan bog`langan yo`llar yoki chiziqlar; obyektlar, ranglar va matnlarni o`z ichiga olishi mumkin. AdobeIllustraror hujjalari fotoshopda ochilishi mumkin, ammo tasvir "rastrlashtirilgan" bo`ladi, ya`ni u vektor tasviridan bitmapga aylanadi. AdobeIllustraror formati PostscriptPage ta`rifi tili (PDL) ning pastki qismini tuzilgan faylga qamrab oladi va rasmiylashtiradi. Bunday fayllar Postscript printerda namoyish etilishi uchun mo`ljallangan, biroq ular tasvirning raster versiyasini ham o`z ichiga olishi va shu bilan oldindan ko`rishni ta`minlashi mumkin. PostScript o`zining to`liq qo`llanilishida kuchli va murakkab bir tildir va ikki o`lchovli chiqish qurilmasida namoyish etilishi mumkin bo`lgan har qanday narsani aniqlay oladi, AdobeIllustraror formati an`anaviy grafik ma'lumotlarni saqlash uchun moslangan: chizmalar, chizmalar va dekorativ yozuvlar. Shunga qaramay, AdobeIllustraror fayllari juda murakkab bo`lishi mumkin. PostScriptning kuchi, asosan, operatsiyalar ketma-ketligini belgilash va oddiy sintaksis yordamida ularni birlashtirish qobiliyatiga bog`liq. Adobe Illustrator fayllaridagi bu yashirin murakkablik ba`zan (lekin har doim ham emas) eng kam darajaga tushiriladi.

## SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1 Kompyuter grafikasi qanday fan?

2 Kompyuter grafikasining qanday turlari mavjud?

3 Rastri nima?

4 Fraktal grafikasi nimaga asoslangan?

5 Fraktal geometriyasi asoschisi kim?

- 6 Vektorli grafika bugungi kunda qaysi sohalarda keng qo`llanilmoqda?
- 7 Microsoft Paint dasturida kompyuter rasmini chizing.
- 8 Microsoft Paint dasturi ranglar palitrasidan foydalanib tasvirni bo`yang.
- 9 Kompyuter ekrani o`lchamini aniqlang va boshqa o`lchamga o`zgartiring.
- 10 Kompyuter ekrani rangi va fonini almashtiring.
- 11.Tasvirlarni saqlash usullari haqida umumiy tushuncha.
- 12.Tasvirlarni saqlash usullarining turkumlanishi.
- 13 Tasvirlarni kompyuter xotirasida saqlash formatlari.
- 14.Tasvirlarni saqlashning tarkibiy tuzilishi.
- 15.Tasvirlarni saqlashning aralash usullari.
16. Tasvirlarni arxivlash qanday bajariladi.
- 17.Ikki o`lchovli grafika turlari.
- 18 Fraktal badiiy kompozitsiyani yaratish usullari.
19. Vektorli grafika elementi.
20. Rastrli grafika elementi haqida tushuncha.
21. Rastrli grafika zichligi nima va qanday birlikda o`lchanadi.
22. Grafika turlari va ularning vazifalari?
23. Rastrli grafika bugungi kunda qaysi sohalarda keng qo`llanilmoqda?
24. Fraktal grafika qaysi sohalarda keng foydalilanadi?
- 25.Tasvirlarni qayta ishslashning asosiy yo`nalishlari aytинг.
- 26.Tasvirlarni tavsiflash vositalari sanab bering.
- 27.Tasvirlarni tiplari va tavsiflash usullari aytинг.
- 28.Tasvirlarni shakllantirish usullari.
- 29 Rastirli tasvirlar va ularning asosiy xarakteristikalarini.
- 30 Rastning geometrik xarakteristikalarini.
- 31.Ranglar soni.
- 32 Rastning ruxsat berilgan xatoligini baholash.
- 33 Tasvir shaklda taqdim etilgan malumotlarning turlari.
- 34 Kulrang va rangli tasvirlar haqida tushunchalarni keltiring.
- 35 Ikki xil va bir necha “rangli” tasvirlar.
- 36 Uzliksiz egri va to`g`ri chiziqlar.
- 37 Nuqtalar yoki ko`pburchaklar.
- 38 Ikki xil va bir necha “rangli” tasvirlar.
- 39 Uzliksiz egri va to`g`ri chiziqlar.
- 40 Nuqtalar yoki ko`pburchaklar.
- 41 Kompyuter grafikasi qanday turlarga bo`linadi ?
- 42.Animations, namoyish, bezatilgan, kommertsiya, injener va ilmiy grafikalarni xarakterlovchi xususiyatlari nimalardan iborat ?
- 43 Grafik tasvirning asosiy turlari qanaqa ?
- 44 Grafiklarning asosiy ko`rinishlari qanaqa ?
- 45 Kompyuter grafikasining asosiy qo`llanish sohalari qanaqa?
- 46 Rastrli tasvirlar qanday asosiy xarakteristikalariga ega?
- 47 Tasvir shaklda taqdim etilgan malumotlarning qanday turlarini bilasiz?
- 48 Tasvirlarga raqamlı ishlov berish nima?
- 49 Tasvirlarga raqamlı ishlov berishning kelib chiqishi.
- 50 Tasvirlarga raqamlı ishlov berishni qo`llash sohalari.
- 51 Tasvirlarga raqamlı ishlov berishning asosiy bosqichlari.