

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Intellektual tizimlar va kompyuter texnologiyalari fakulteti bitiruvchisi

Akramova Aziza Asrorjon qizi

akramovaaziza47@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu ishning asosiy maqsadi fraktallarning o'lchamlari, asosiy sinflarini o'rganish, fraktallarning tenglamalarini qurish, fraktallarni chizishning qulay foydalanuvchi interfeysiga ega dasturiy ta'minoti ishlab chiqish*

Kalit so'zlar: *fraktal, geometrik model, xaotik, R-funksiya, rekurrent tenglama, IFS*

Аннотация. *Основной целью данной работы является исследование размерностей и основных классов фракталов, построение уравнений фракталов, разработка программного обеспечения с удобным пользовательским интерфейсом для рисования фракталов.*

Ключевые слова: *фрактал, геометрическая модель, хаотичность, R-функция, рекуррентное уравнение, IFS*

Abstract. *The main goal of this work is to study the dimensions and basic classes of fractals, to construct fractal equations, to develop software with a convenient user interface for drawing fractals.*

Keywords: *fractal, geometric model, chaotic, R-function, recurrent equation, IFS*

Ma'lumki hozirgi vaqtda fraktallar kompyuter grafikasi, fizika va boshqa turli tabiiy fanlarda keng qo'llanilmoqda, shuningdek radiotexnika, telekommunikatsiya, kino, televideniya maxsus effektlar va vizualizatsiya elementlari sifatida ishlatilmoqda. Ishning o'rganilganlik darajasidan kelib chiqqan holda, geometrik fraktallarni qurish usullarini o'rganish, geometrik modelini ishlab

chiqish, samarali hisoblash algoritmlari hamda dasturiy ta'minotini yaratish eng muhim masalalardan hisoblanadi.

Geometrik fraktallarni Iterasion funksiyalar tizimlari (Iterated Function Systems-IFS) usuli yordami bilan matematik ta'minoti hamda zamonaviy dasturiy muhitlar va tillar yordamida dasturiy ta'minotini ishlab chiqish, rastrli tasvirlarini yaratish mumkin.

Iteratsion funksiyalar tizimlari (Iterated Function Systems-IFS) usuli asosida geometrik fraktallarni qurishning matematik ta'minotini hamda zamonaviy dasturiy muhitlar va tillar yordamida dasturiy ta'minotining yaratilganligi ishning yangiligini ifodalaydi.

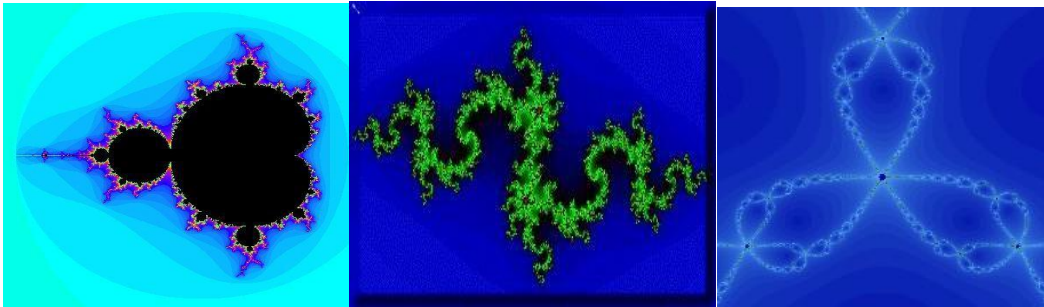
Buning uchun iteratsion funksiyalar tizimlari usuliga asosan geometrik fraktallarni qurishning geometrik modelini ishlab chiqish; geometrik fraktallarni qurishning samarali hisoblash algoritmini ishlab chiqish; ishlab chiqarilgan hisoblash algoritmi asosida dasturiy ta'minotini yaratish hamda geometrik fraktallarni rekursiyalar soni turli bo'lganda chizish va tahlil qilish amallarini bajarish taqozo etiladi.

Fraktallar tuzilishini hosil qilishning oddiy vositalaridan hisoblangan IFS (IFT) usuli 1980-yillarning o'rtalarida paydo bo'lgan. IFS qisiluvchi affin almashtirishlar to'plamidir. Ma'lumki affin almashtirishlar masshtablashtirish, burish va parallel o'tkazishni o'z ichiga oladi. Agar masshtablashtirish koeffitsiyenti 1 bo'lsa, affin almashtirish qisiluvchan hisoblanadi.

Bunday to'plamlarning tasviri aniq chizilgan chegeralarga ega bo'lmaydi. Fraktallarning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, tasvirning eng kichik bo'lagi ham oxir oqibat butunligicha o'zini ifodalaydi. Fraktallarning bu xususiyatiga ko'ra ma'lumotlarni fraktal qisishga asos solingan.

Geometrik fraktallar bu tipdagi Kox qor parchasi, Levi egri chizig'i, Gilbert egri chizig'i, Xartera Xeytueya ajdari nomli siniq chiziqlar, Kontor to'plami, Serpin uchburchagi, Serpin gilami, Pifagor daraxti va hokazo kabi fraktallar guruhi eng ko'rgazmali hisoblanadi. Fraktallar tarixi aynan shu fraktallardan boshlanadi. Geometrik fraktallarni loyihaviy fraktallar ham yuritiladi. Bu turdagi fraktallar

oddiy geometrik qurish yo'li bilan shuningdek, rekursiv proseduralar, iterasion funksiyalar tizimi, L-tizimlar usuli, R-funksiya usuli, Kombinatorika ko'phadlar nazariyasi asosida hamda to'plamlar nazariyasi yordamida hosil qilinadi. Odatda bu turdagi fraktallarni qurish uchun ma'lum «kesma-aksioma-bo'laklar yig'indisi» kabi qoida o'rinlidir. Masalan, Kox egri chiziqlari, Serpin uchburchaklari va boshqalar.



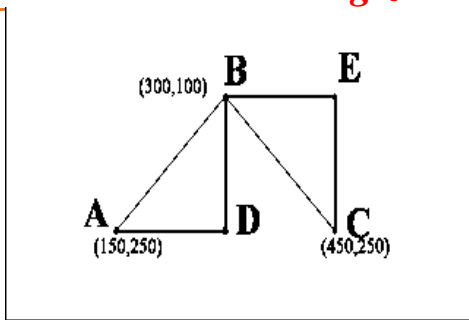
1-rasm. Chapdan o'ngga Mandelbrot, Julia va Nyuton to'plamlari

Fraktallar qurishning IFS (IFT) usul bir nechta fiksirlangan funksiyalar tizimini o'zida ifodalaydi. Eng oddiy IFS (IFT) tekislikning affin almashtirishdan tashkil topgan:

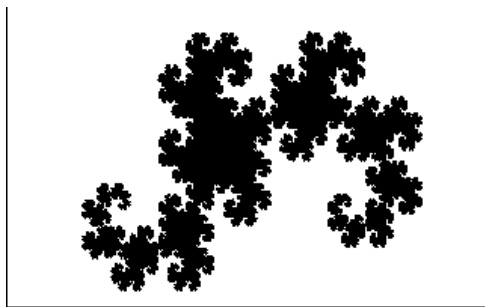
$$X'=A*X+B*Y+C, Y'=D*X+E*Y+F.$$

Misol tariqasida Xartera-Xeytueya «ajdari» va Kox egri chizig'i fraktal tuzilishlarini qurish uchun IFS (IFT) qo'llashni qaraymiz. Bu tuzilishlarda o'xshash qismlarni belgilaymiz va ularning har biri uchun affin almashtirish koeffitsiyentlarini hisoblaymiz. Butun tasvirga o'xshash nechta qism bor bo'lsa shuncha affin almashtirishlar affin kollajiga kiritiladi.

Xartera-Xeytueya «ajdari» uchun IFS (IFT) quramiz. Buning uchun 640x350 displey to'rlari koordinatasida bu fraktalning birinchi avlodini joylashtiramiz. Hosil bo'luvchisiniq chiziq nuqtalarini A, B, C deb belgilaymiz. Qurish qoidasi bo'yicha bu fraktal 2 ta qismdan iborat bo'lib, rasmdagisiniq chiziq ADB va VES siniq chiziq'larga to'laligicha o'xshash.



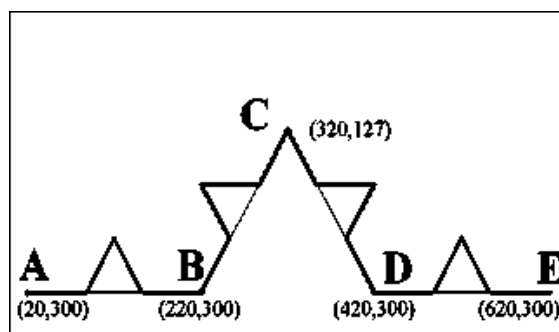
2-rasm. IFS usulida Xartera-Xeytueya «ajdari» qurish uchun tayyorgarlik
 Bu kesmalarning chetlari koordinatalarini bilib, ABC siniqchizig'ini ADB
 va BEC o'tkazuvchi ikkita affin almashtirish koeffisiyentlarini hisoblash mumkin:
 $X' = 0.5 * X + 0.5 * Y + 490$; $Y' = 0.5 * X + 0.5 * Y + 120$; $X' = 0.5 * X + 0.5 * Y + 340$;
 $Y' = 0.5 * X + 0.5 * Y - 110$.



3-rasm. 640x350 to'g'ri burchagida IFS usuli yordamida qurilgan Xartera-Xeytueya «ajdari»

Yuqoridagiga o'xshash Koxegri chizig'i uchun IFS qurish mumkin. Bu egri chiziq to'rtta qismdan iborat bo'lib, 4-rasmda $n=2$ dagi egri chiziqqa butunligicha o'xshash. IFSni topish uchun fraktalning birinchi avlodini 640x350 displey to'rlari koordinatasida joylashtiriladi.

Uni qurish uchun to'rtta almashtirishdan tashkil topgan affin almashtirishlar to'plami talab etiladi:

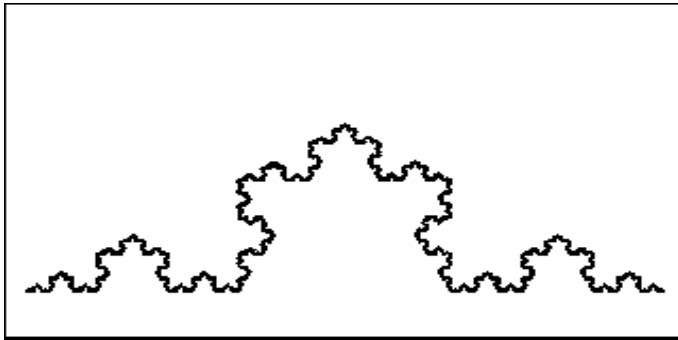


4-rasm. IFS usulida Koxegri chizig'i qurish uchun tayyorgarlik

Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi

$$\begin{aligned} X' &= 0.333 * X + 13.333; & Y' &= 0.333 * Y + 200; & X' &= 0.333 * X + 413.333; & Y' &= \\ & 0.333 * Y + 200; & X' &= 0.167 * X + 0.289 * Y + 13; & X' &= 0.167 * X - 0.289 * Y + 403; \\ Y' &= -0.289 * X + 0.167 * Y + 256; & Y' &= 0.289 * X + 0.167 * Y + 71. \end{aligned}$$

Bu affin almashtirishning qo'llash natijasini o'nta iteratsiyadan keyin 5-rasmda ko'rish mumkin:



5-rasm.640x350 to'g'ri burchagida IFSusuli yordami bilan qurilgan
Kox egri chizig'i

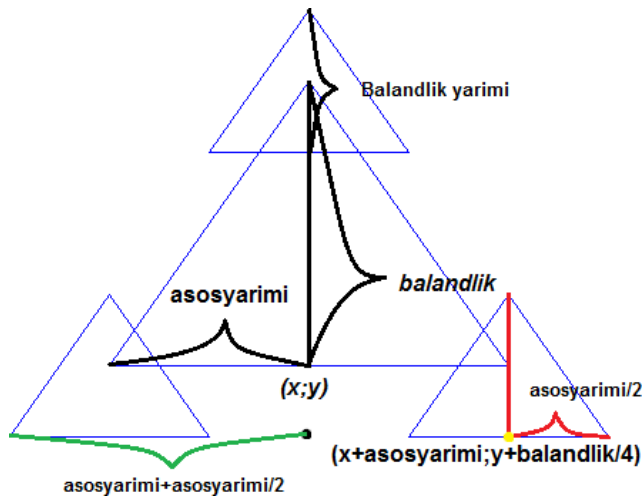
Shuni aytish mumkinki, fraktallar sohasi geometriyasining analitik tenglamalarini yozish uchun imkon beruvchi usullaridan biri V.L. Rvachevning R-funksiya (RFM) usuli hisoblanadi.

R-funksiyalarning oxirgi holatida kon'yunksiyalar va iz'yunksiyalari quyidagilar bilan mos tushadi:

$$x \cap y = \min(x, y), \quad x \vee y = \max(x, y).$$

R-funksiya yordamida oddiy sohalarning ma'lum tenglamalari bo'yicha tuzilgan sohalarning chegarasi tenglamalarini oshkormas shaklini qurish mumkin.

Uchburchakli fraktallarni qurishda muntazam uchburchak va uning asosiy tushunchalaridan keng foydalanamiz:



6-rasm. Uchburchakli fraktal chizish

Demak, fraktallar asosan zamonaviy kompyuter grafikasida qoʻllaniladi. Ular yordami bilan yassi toʻplamlarni vajuda murakkab shakllar tekisligini yaratish mumkin. Shuningdek, fraktallar kompyuter tizimlari sohasida, suyuqliklar va gazlar mexanikasi sohasida, telekommunikatsiya sohasida, sirtlar fizikasi sohasida, biologiya sohasida. sanʼat sohasida fizika va boshqa tabiiy fanlarda qoʻllanishi mumkin ekan.

.Adabiyotlar

1. Анарова Ш.А., Адилова Г.П., Эржонов М.О. Фракталы и метод системы итерируемых функций. // В сб. Вопросы вычислительной и прикладной математики. Ташкент. 2012, вып 127. с. 75-86.
3. Anarova Sh.A., Umarova G.E. Fraktallar nazariyasining asosiy tushunchalari. //Hisoblash va amaliy matematika masalalari, ilmiy izlanishlar toʻplami. Toshkent, 2012, №128, 155-166 b.
4. AnarovaSh.A., Rustamova M.Ya., Umarova G.E. Fraktallar va ularni qurish texnologiyalari. //Hisoblash va amaliy matematika masalalari, ilmiy izlanishlar toʻplami. Toshkent, 2014 №131, 103-112 b.
5. Анарова Ш.А., Мулламухамедова М.А. Айланалардан иборат фракталларни куриш алгоритми. // Материалы международная научная конференция «Радиоэлектроника, информационные и телекоммуникационные технологии: проблемы и развитие».Ташкент, 21–22

мая 2015. с.187-189.

6. Eshqorayeva N.G., Xaydarova L.O'. Fraktallarni Qurishda L–tizimlar usulidan foydalanish algoritmlari//Ilm–fan va innovatsiya jurnali. 2016,14-15 b.

7. Anarova Sh.A., Eshqorayeva N.G., Xaydarova L.O', Sultonov D.U. Yulduzsimon fraktallarni qurishning geometrik modellari va algoritmlari. // TATU xabarlar jurnali. 2016 №1(37). 40-43 b.