Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24318728

materiallar to'plami

ФРАКТАЛ ГРАФИКА ВА ОБЪЕКТЛАРНИНГ ЎЛЧОВЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Жаббаров Жамолиддин Синдорович, Шароф Рашидов номидаги Самарқанд давлат университети доценти
Аброр Аликулович Рустамов, Шароф Рашидов номидаги Самарқанд давлат университети, Ахборот ресурус маркази, бошлиғи.

Аннотация. Мазкур мақола фрактал графика ва фрактал объектларнинг ўлчовларини ҳисоблашга бағишланган. Фрактал фрактал объектларнинг ўлчовларини ҳисоблашнинг турли хил математик усуллари батафсил баёни келтирилган ҳамда мураккаб геометрик объектларнинг касрли ўлчовини аниқлашдаги хатоликлар таҳлили ифодалаб берилган.

Калит сўзлар: Фрактал, фрактал графика, фрактал ўлчов, Хаусдорф-Безикович ўлчови.

Кириш

Ушбу мақоланинг мақсади фракталлар назариясининг тасвирларда фрактал графика ва фрактал объектларнинг ўлчовларини ҳисоблаш аниқлигини оширишдир. Ўлчовни ҳисоблаш учун формулалардан ташқари, ўлчовларни ўлчаш ва талқин қилишнинг маълум бир усулларини аниқ белгилаш керак. Масалан квадрат билан чегараланган текислик соҳасидаги нуқтанинг ўрни икки ўлчов билан белгиланиши мумкин, шунда унинг ўлчови иккига тенг бўлади.

Асосий қисм

Б.Мендельброт қуйидаги фикрни айтган: "Фракталнинг асосий хусусиятларидан бири унинг узунлигидир" ва ўлчовлари топологик ўлчовидан қатъий кам бўлиши шартдир [1]. Касрли ўлчовнинг бошқа ўлчовлардан фарқи шундаки олинган ўлчовни фракталнинг умумий ўлчовидан кичик бўлиши керак, яъни $l_{\min} < l < l_{\max}$ тенгсизликни қаноатлантирса [1-2], олинган узунлик бўлакларнинг энг кичигидан катта ва жами узунликдан кичик бўлиши шарт. Евклид геометриясининг дастлабки тушунчаларидан келиб чиқиб, тўғри чизиқ бир ўлчовли, текис шакллар икки ўлчовли, жисмлар уч ўлчовли бўлиб, фақат геометрик жисмларнинг ўлчовини аниқлаш учун ишлатилади. Топологик ўлчов - бутун сон лекин фрактал ўлчов касрли сон бўлиб, фрактал ўлчовни Фр, узунликни l, юзани S, хажмни H - деб белгиласак, қуйидаги тенгсизликка эга бўламиз:

$$0 < Фр < l, \qquad l < Фр < S, \qquad S < Фр < H.$$

Юқоридаги тенгсизликлардан маълумки фрактал ўлчов касрли экан. Фрактал ўлчовни аниқлашнинг қуйидаги икки усулини кўриб чиқамиз: ***Хаусдорф-Безикович ўлчови ва Мандельброт-Ричардсон ўлчови.***

Хаусдорф-Безикович ўлчови. Бу ўлчовни ҳосил қилиш учун, берилган фракталнинг узунлигини m га тенг деб, қуйидагича масштабланади: яъни,

Published: 10.11.2023

Cite this article: Жаббаров Жамолиддин Синдорович, Аброр Аликулович Рустамов (2023). Фрактал графика ва объектларнинг ўлчовларини ҳисоблаш. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24318728

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

materiallar to‘plami

$$m = \frac{L}{N}, \qquad (1)$$

бу ерда N сони m тўғри чизиқнинг бўлаклари сони ва N сонини ихтиёрий олиш мумкин, лекин m дастлабги узунлик. Шунга кўра,

$$L(m) = m * N. \qquad (2)$$

У ҳолда майдоннинг юзи

$$S = L(m) * m, \qquad (3)$$

чунки (1) дан

$$S = m^2 * N = \left(\frac{L(m)}{N}\right)^2 * N = \frac{L(m)}{N} * \frac{L(m)}{N} * N = L(m) * m. \qquad (4)$$

Ҳажм учун

$$V = m^3 * N = L(m) * m^2.$$

Шундай қилиб, бу қоида берилган ўлчовни χ марта қисқартиради. Демак, $m = \frac{L(m)}{\chi}$, деб (2) формуладаги m нинг ўрнига қўйсак:

$$S = L(m)^2 * \frac{N}{\chi^2},$$

$$V = L(m)^3 * \frac{N}{\chi^3},$$

Демак, ўхшашлик коэффициенти $\eta = \frac{1}{\chi}$, $\eta = \frac{1}{\chi^2}$, $\eta = \frac{1}{\chi^3}$, $\ldots\ldots \eta = \frac{1}{\chi^n}$ экан.

Энди берилган m узунликни 1 бирлик деб қаралса, яъни $m = 1$ бўлса,

$$N = \chi^{-d},$$

бўлади ва иккала тамонини натурал логарифм кўринишида ифодаласак:

$$d = \lim_{k \to \infty} \frac{\ln(N)}{\ln\left(\frac{1}{\chi}\right)}. \qquad (5)$$

Бу ўлчов юқоридаги ўлчов бошқа ўлчовлардан касрлилиги билан фарқ қилади. Формулалардаги χ – ўхшашлик коэффициенти, N - ҳосил бўлган нусхалар сони.

materiallar to‘plami

Мандельброт-Ричардсон ўлчови. Фрактал тузилишли мураккаб геометрик объектларни математик усуллар билан тавсифлаш ва ўрганиш мумкин. Ҳақиқат шундаки, фрактал геометрик объектларнинг тасвирларини одатда ҳар доим текисликда деб қаралади [3]. Фрактал тасвирларни текисликда қанча майдонни эгаллаганини кўришимиз мумкин. Бунинг учун текисликни катакчаларга бўлиб, уларнинг катталигини a билан белгиланади ва фрактал тасвирларни нечта катак кесиб ўтиши ҳисобланади [4].

Юқоридаги N ва a лар, Мандельброт-Ричардсон формуласи билан боғлиқ: Яъни,

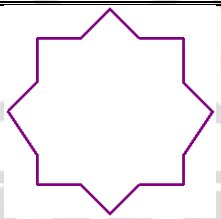
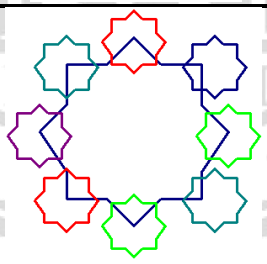
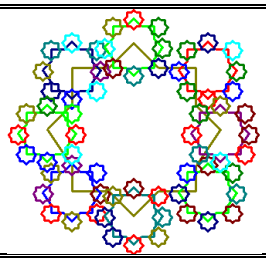
$$N = C * a^{-D}, \qquad (6)$$

(5) ва (6) формулалардан ***Мандельброт-Ричардсон ўлчови*** ёрдамида фрактал ўлчовни топиш формуласига эга бўламиз.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i - n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}. \qquad (7)$$

Юқоридаги ***Хаусдорф-Безикович ўлчови*** ва ***Мандельброт-Ричардсон ўлчови*** ёрдамида мураккаб фрактал объектларнинг касрли ўлчови аниқланди.

Хаусдорф-Безикович ўлчови ёрдамида саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг ўлчови:

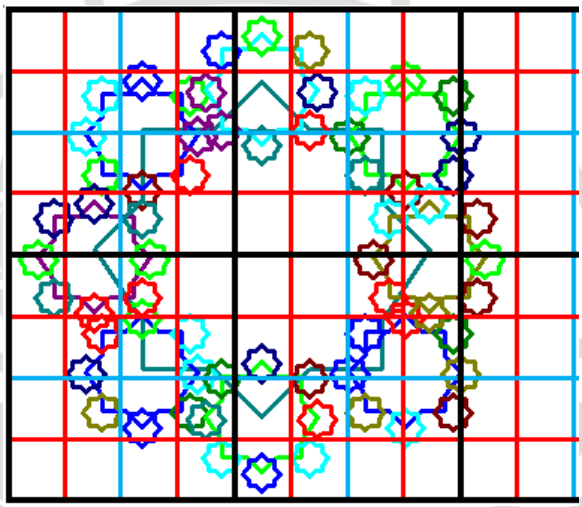
1-қадам	*n=1* *x=260* *y=50* *a=32* *r=48*		$N_1 = 1, \quad \chi_1 = 1;$
2-қадам	*n=2* *x=260* *y=50* *a=32* *r=48*		$N_2 = 8, \quad \chi_2 = \frac{1}{3};$
3-қадам	*n=3* *x=260* *y=50* *a=32* *r=48*		$N_2 = 64, \quad \chi_2 = \frac{1}{3^2};$
.....			

n-қадамлар сони;
x-саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг маркази жойлашган нуқта абциссаси;
y-саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг маркази жойлашган нуқта ординатаси;
a-саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг тамон узунлиги;
r-саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг марказидан энг узоқ учларигача бўлган масофа.

Агар қадамлар сонини давом эттирсак $n-$ қадамда қуйидаги натижага эришилади $N_n = 4^n$ $\chi_n = \frac{1}{3^n}$, демак саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг касрли ўлчови қуйидагига тенг:

$$D = \lim_{\chi \to \infty} \frac{\ln(N)}{\ln\left(\frac{1}{\chi}\right)} = \lim_{n \to \infty} \frac{\ln(4^n)}{\ln\left(\frac{1}{1/3^n}\right)} = \frac{\ln(4)}{\ln(3)} = 1.26186. \quad (8)$$

Мандельброт-Ричардсон ўлчови ёрдамида саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг ўлчови:



Саккиз қиррали юлдузсимон фракталнинг устидан уч хил ўлчовдаги катакчалар тортилган. Бундан қуйидагилар аниқланди:

Катакчанинг ўлчови a	12,5	25	50
Катакчалар сони N	48	15	8
$y = \ln N$	1,6812	1,1760	0,9030
$x = \ln a$	1,0969	1,3979	1,6989

Натижалар (8) формулага қўйилса қуйидагича натижа олинди:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i - n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2} = 1.29248. \quad (9)$$

ХУЛОСА

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, мазкур тадқиқот фрактал графика ва фрактал объектларнинг ўлчовларини ҳисоблашга бағишланган. Масалан, Мандельброт-Ричардсон ўлчови, Хаусдорф-Безикович ўлчовига қараганда аниқироқ эканлиги, ҳамда фрактал объектларнинг касрли ўлчовини аниқлашдаги ҳатоликлар таҳлили, Саккиз қиррали юлдузсимон фрактал учун - 0.2925 га тенлгиги ифодалаб берилган. Бу фракталлар асосида объектларнинг касрли ўлчовларини аниқлаш ва шунга ўшаш фракталлар табиатда мавжудлиги ва табиатдаги баъзи геометирик объектларнинг ўлчовларини ўлчашда фракталлардан фойдаланиб ижобий натижалар олиш мумкинлиги кўрсатилди.

АДАБИЁТЛАР

1. *Mandelbrot B.B.* Les Objects Fractals: Forme, Hasard et Dimension.- Paris: Flammarion, 1995;
2. Балханов В.К. Основы фрактальной геометрии и фрактального исчисления. Отв. ред. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. – 224 с.
3. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы. – М.: Ижевск: РХД, 2001.
4. H.N.Zaynidinov, J.U.Juraev, I.Yusupov, J.S. Jabbarov Applying Two-Dimensional Piecewise-Polynomial Basis for Medical Image Processing// International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering (IJATCSE) – Scopus Volume 9, No.4, Jule -August 2020 [5259-5265] p. https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/156942020.

Боғдорчилик ва деҳқончилик фаолиятини рақамли бошқариш

Мирзаева М., Тажибаев Г., Мамажанов А.

«Рақамли Ўзбекистон — 2030» стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ПФ-6079-сон Фармони мамлакатимизни ҳар томонлама ривожлантириш, иқтисодий ва ижтимоий жараёнларни юқори даражада мукаммал олиб бориш учун сифатли ислоҳотларни амалга оширишда муҳим аҳамият касб этмоқда.

«Рақамли Ўзбекистон — 2030» стратегияси иқтисодиёт тармоқлари, ижтимоий соҳа ва давлат бошқаруви тизимининг жадал рақамли ривожланишини таъминлаш, шу жумладан электрон давлат хизматларини кўрсатиш механизмларини янада такомиллаштириш мақсадида ишлаб чиқилган.

Электрон ҳукуматни ривожлантириш мақсадида бир қатор тадбирларни амалга оширилиши кўрсатилган. Жумладан, замонавий ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш орқали қишлоқ хўжалигида ердан фойдаланиш унумдорлигини ошириш, маҳсулотлар таннархини камайтириш ва экспорт салоҳиятини ошириш тизимини ташкил этиш тадбири белгиланган. Иқтисодиётнинг реал секторида рақамли технологияларни ривожлантириш мақсадида амалга ошириладиган тадбирлар қаторида замонавий ахборот тизимлари ва дастурий маҳсулотларни жорий этиш ҳисобига маҳсулотлар ва хизматлар сифатини яхшилаш, уларнинг таннархини, ишлаб чиқаришдаги тўхталишларни камайтириш, молиявий-иқтисодий фаолиятнинг шаффофлигини ошириш кўрсатилган. Қишлоқ хўжалигида ташкил этилаётган Агрохизматлар марказлари фаолиятига рақамли технологияларни кенг жорий этиш борасида ходимларини ахборот тизимлари, дастурий маҳсулотлар ва маълумотлар базаларидан фойдаланиш бўйича ўқитишни ташкил этиш ҳам белгиланган.

Рақамли иқтисодиёт бу ишлаб чиқариш комплекси инсонлар учун қулайликларни таъминлайдиган маҳсулот ва хизматларни яратадиган виртуал муҳитдир. Рақамли технологиялардан фойдаланган ҳолда иқтисодий ишлаб чиқариш тизими бу тезкор ва аниқ қарор қабул қилган ҳолда иш олиб бориш демакдир. Биргина, энг сўнгги ахборот билан таъминланган ҳолда фаолият юритишнинг ўзи ҳам муваффақиятга элтади.

2017 дан agro-olam.uz сайтида Қишлоқ хўжалигида содир бўлаётган энг сўнгги ва ишончли хабарлар шунингдек барча фойдали маълумот, видео лавҳа ва китоблар тақдим этилмоқда.