

KATAKCHALARNI SANASH USULI ASOSIDA RENTGEN TASVIRIDAN OLINGAN QON-TOMIR TIZIMLARINING FRAKTAL O'LCHOVINI ANIQLASH ALGORITMLARI

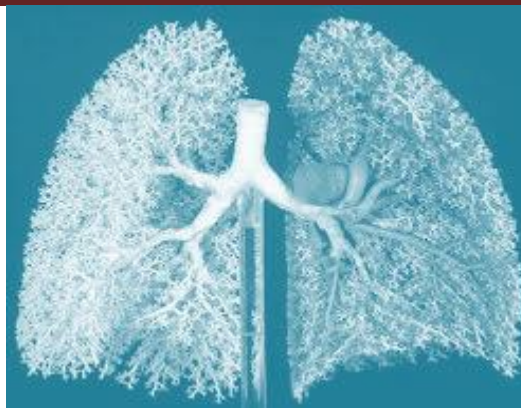
Xoliqov Erdon Erkin o'g'li
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU magistranti

Shoniyozova Yulduz Qahramon qizi
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Qarshi filiali magistranti
brightstarshyuq@gmail.com

Annotatsiya. Hozirgi vaqtda jadal sur'atlarda rivojlanib borayotgan tibbiyotda inson organizmining fraktal tuzilishga ega bo'lgan ta'na organlarning fraktal o'lchovini aniqlash masalasi tadqiqot ishida qaralgan. Bundan tashqari, insonlardagi turli xil kasalliklarni oldindan aniqlash va davolash uchun amaliy yordam berish muhim sanaladi. Shu bois, ishda inson organizmining fraktal o'lchovlarini aniqlash va tashxislash masalalari qaralgan. Inson ta'na a'zolarining fraktal o'lchovlarini aniqlash uchun daraxt shoxlarining fraktal o'lchovini qiyoslab katakchalarni sanash usullari qo'llanildi. Tomirlarning joylashuvi fraktal tuzilishga ega ekanligini bilgan holda, inson ko'z to'r pardasi va o'pkasidagi qon tomir tizimlarining fraktal o'lchovlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: Fraktal, fraktal o'lchov, kataklarni sanash, qon-tomir tizimi, ko'z to'r pardasi, bemor.

Inson qon tomir tarmog'ining murakkabligi va ko'p darajali takrorlanishi tufayli qon tomirlarining tuzilishini tavsiflash uchun qanday parametrlardan foydalanish kerakligi haqida aniq fikr keltirilmagan. Bundan tashqari, kasalliklarni aniqlash uchun normal rivojlanish mezonini zarur. Ushbu muammolarni hal qilish uchun har xil sog'lom va bemor insonlarning qon aylanish tizimlarini baholash uchun, bir qancha fraktal tahlillar o'tkazildi [3]. Inson qon tomir tizimlari qat'iy fraktal tuzilishga ega emas, chunki ular cheksiz tarqalgan, ammo o'ziga o'xshash xususiyatlarga ega, shuning uchun tarqalish jarayoni bir xil bo'ladi. Shu sababli, inson qon tomirlari fraktal xususiyatga ega va fraktal tuzilishni tashkil qiladi deb hisoblanishi mumkin [8]. Qaralayotgan ishda inson nafas olish organi o'pkaning fraktal o'lchovini aniqlash usullari keltirildi.



1-rasm. Inson nafas olish organining tuzilishi

Murakkab fraktallarni matematik usullar bilan o'rganish va tavsiflash mumkin. Shu nuqtai nazardan, inson o'pkasi qon tomirlarining joylashuv zichligini tahlil qilish bu bo'shliqni to'ldirishni miqdoriy aniqlash sifatida qarash mumkin hamda tarmoqlangan qon tomirlar tizmining fraktal o'lchovini qiymati ikkiga qanchalik yaqin bo'lsa qon tomirlar bo'shliqni shunchalik samarali to'ldiradi. Shu sababli, fraktal o'lchovning yuqori chegarasi butun o'lchamga to'g'ri keladi.

Katakchalarni sanash usuli yordamida fraktal tuzilishli tasvirlarning fraktal ya'ni, kasrli o'lchovni aniqlash algoritmi ishlab chiqildi:

1-qadam:

Yuqoridagi N va a lar, quyidagi formula bilan bog'liq: Ya'ni,

$$N = C * a^{-D}, \quad (1)$$

bu yerda, D – fraktal o'lchov, C – fraktal geometriyaga xos bo'lgan kattalik. Fraktal o'lchov tekis sirtni ya'ni, obyektни fraktal tuzilishli tasvir bilan to'ldirish darajasini ko'rsatadi [9].

2-qadam:

1-jadval

Formuladagi N va a lar asosida quyidagi jadval to'ldiriladi

Katakchanning o'lchovi a	a_1	a_2	a_3
Katakchalar soni N	N_1	N_2	N_3
$y = \ln N$	$\ln N_1$	$\ln N_2$	$\ln N_3$
$x = \ln a$	$\ln a_1$	$\ln a_2$	$\ln a_3$

Fraktal tuzilishli tasvirlardan ajratilgan katakchalar chiziqlarning joylashgan bloklar soni va katakcha kattaligiga bog'liqligini aniqlash natijalari 1-jadvaldidek aniqlanadi hamda shular asosida logarifm qiymatlar hisoblanadi.

3-qadam:

Ya'ni,

$$y = -D \cdot x + c, \quad (2)$$

bu formuladagi D – aniqlanayotgan fraktal o'lchov.

4-qadam:

So'ng 1-jadvaldagi barcha x va y larni yig'amiz:

$$\sum_{i=1}^n y_i = n \cdot c - D \cdot \sum_{i=1}^n x_i, \quad (3)$$

5-qadam:

yuqoridagi formula $\sum_{i=1}^n x_i$ ga ko'paytiriladi:

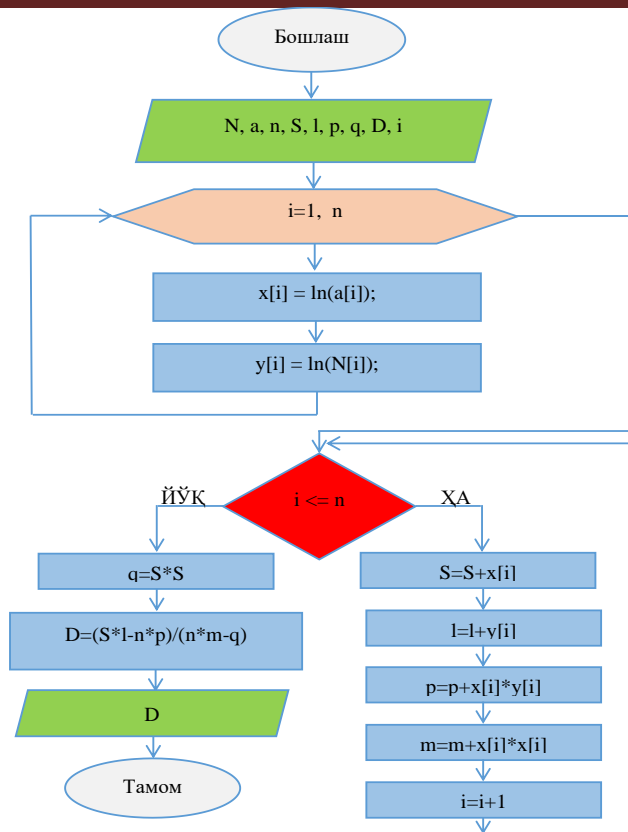
$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = c \cdot \sum_{i=1}^n x_i - D \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2, \quad (4)$$

6-qadam:

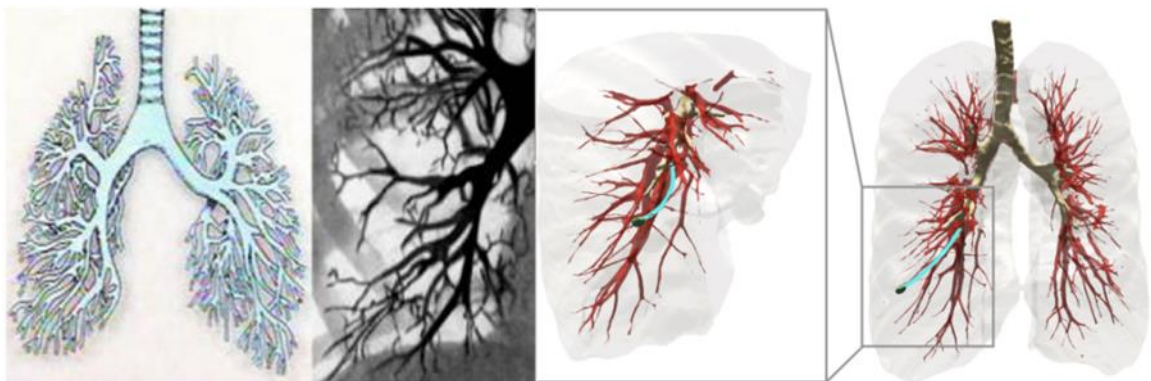
Katakchalarni sanash usuli yordamida fraktal o'lchovni aniqlash formulasi kelib chiqadi:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - n \sum_{i=1}^n x_i y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}. \quad (5)$$

Tibbiyotda o'pka nafas yo'llarining fraktal tuzilishi chuqur o'rganilgan. O'pka inson tanasida kislorod va karbonatangidrid almashinuvi va nafas olish funksiyasini bajaradigan muhim organlardir. O'pka tuzilishiga ko'ra uchta asosiy tarkibiy elementni o'z ichiga oladi: bular: bronxlar, bronxiolalar va o'pka qon tomirlari. O'pkaning sirti bronxlarning tarqalgan tizimidir. O'pka ko'plab strukturaviy birlikmalaridan iborat. Har bir bronxlar o'rtacha o'lchami 15x25 mm bo'lgan piramidali shaklga ega. Bronx 5-20 bronxiollarga bo'linadi. Shuning uchun inson o'pkasi fraktal tuzilishga ega va uning fraktal o'lchovi katakchalarni sanash usuli asosida aniqlandi.



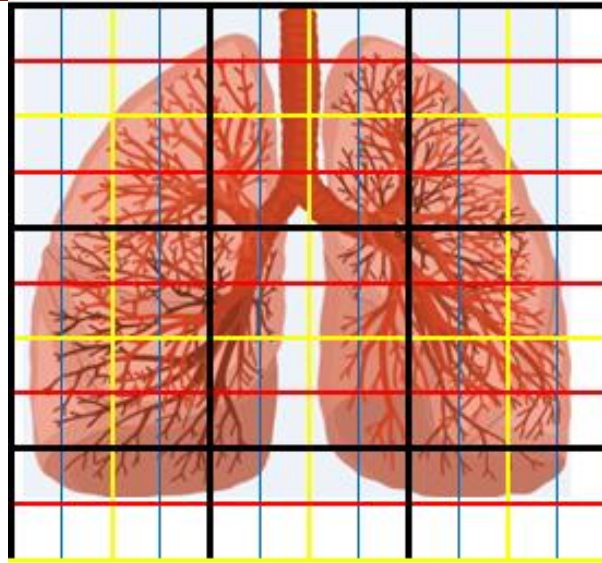
2-rasm. Katakchalarni sanash usuli asosida fraktal tuzilishli tasvirlarning fraktal o'lchovlarini aniqlashning blok sxemasi



3-rasm. Inson o'pkasi daraxt shohlari kabi fraktal tuzilishga egaligi ko'rsatilgan

Kasrli o'lchovni baholash odamning ko'z to'r pardasidagi, turli o'sma shakllanishlarini [2] tavsiflash, bundan tashqari, kompyuter tomografiyasi (KT) dan olingan inson o'pkasining arterial qon tomirlarini tahlil qilish mumkin.

Katakchalarni sanash usul yordamida odam o'pkasining fraktal o'lchovini aniqlash:



4-rasm. Inson o'pkasining fraktal o'lchovini aniqlashda katakchalarni sanash usulining qo'llanilishi

Inson o'pkasining fraktal o'lchovini aniqlash uchun o'pka tasvirda uch xil o'lchamdagi katakchalar tortilgan. Bundan quyidagilar aniqlandi: a – katakcha kattaligi bo'lib, shartli ravishda $a = 48$ mm, chizma joylashgan katakchalar soniga mos xolda qora rangdagi katakchalar soni $N_1 = 6$ ta, sariq rangdagi katakchalar soni $N_2 = 26$ ta, ko'k rangdagi katakchalar soni $N_3 = 87$ ta.

Yuqoridagi 4-rasmdan ma'lumki, hech bo'lmaganda, inson o'pkasining arterial tizimi ikkita komponentning birikmasidan iborat ekanligini ko'rish mumkin.

2-jadval

Inson o'pkasining fraktal o'lchovini aniqlash parametrlari

Katakchanning o'lchovi a	9	16	48
Katakchalar soni N	89	27	8
$y = \ln N$	4,4886	3,2958	2,0794
$x = \ln a$	2,1972	2,7726	3,8712

2-jadvaldan inson o'pkasi murakkab tuzilishga ega ekanligini N ning qiymatlaridan bilish mumkin. Chunki bo'lingan katakchalar o'lchami qisqarganda katakchalar soni ko'payib boradi. Bu esa o'pkadagi tomirlarning cheksiz har tomonga tarqalganligidan dalolat beradi. Shu ma'lumotlar yordamida inson o'pkasining kasrli o'lchovi katakchalarni sanash usuli asosida aniqlandi:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - n \sum_{i=1}^n x_i y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} = 1,5626. \quad (6)$$

Fraktal o'lchovning qiymati asl o'lchovga nisbatan ko'p o'zgaraydi. Ya'ni tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, odamning ko'z to'ra pardasidagi qon tomirlarning fraktal o'lchovini o'zgarish sohasi farq qildi.

Adabiyotlar

1. Jabbarov J.S. Fraktal o'lchov asosida geometirik shakllarning o'lchovlari. // Innovatsion yondoshuvlar asosida milliy talim tizimini takomillashtirish. Halqaro ilmiy- amaliy konferensiya 2021 yil 23 aprel 419 b. 179-182 b.
2. Jabbarov J.S. Inson to'ra pardasidagi qon tomir tizimlarining fraktal tuzilishi va fraktal o'lchovi. // Yangi O'zbekistonda islohotlarni amalga oshirishda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish. Halqaro ilmiy – amaliy konferensiya 2021-yil. 27-29-oktabr 456 b. 98-101 b.
3. Jabbarov J.S. Fraktal grafika va fraktal obyektlarning o'lchovlarini hisoblash. // O'zbekiston milliy axborot agentligi – O'ZA ilm-fan bo'limi (elektron jurnal) 2021 yil noyabr 378 b. 366-378 b.
4. Jabbarov J.S. Geometirik shakllarning fraktal o'lchovlari. // Raqamli texnologiyalar: sohalarda amaliy joriy etishning yechimlari va muammolari. Respublika ilmiy-texnik anjumanining 2021 yil 28-29 aprel. 198 b. 69-72 b.
5. Jabbarov J.S. Yurak qon tomir tizimlarining fraktal o'lchov. // Differensial tenglamalar va analizning turdosh masalalari. Respublika ilmiy-texnik anjumanining 2021 yil 04-05 noyabr. 386 b. 349-351 b.
6. Jabbarov J.S. Fraktal tuzulish va fraktal o'lchov. // Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari va at-ta'lim tatbiqi muammolari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami 2021 yil 24-25 noyabr 327 b. 36-38 b.
7. Jabbarov J.S. Xausdorf-Bezиковich va Minkovskiy-buligan ulchovlari asosida geometirik fraktallarni o'lchash. // Zamonaviy aloqa va axborotlashtirish vositalarining qurolli kuchlarda tutgan o'rni mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami 2021 yil 18-noyabr 357 b. 28-30 b.
8. Jabbarov J.S. Inson miyasining fraktal o'lchovni aniqlash. // Научные основы использования информационных технологий нового уровня и современные проблемы автоматизации 2022 yil 25-26 aprel 392 b. 274-276 b.
9. Jabbarov J.S., Meliyev F.F. Ba'zi geometirik shakllarning fraktal o'lchovlari. // Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va telekommunikatsiyalarning zamonaviy muammolari va yechimlari. Respublika ilmiy-texnik anjumanining 2021 yil 16-17 aprel 309 b. 40-43 b.
10. Jabbarov J.S., Amonova A.O. Katakchalarni sanash usuli asosida fraktal o'lchovlarni aniqlash. // Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari

va at-ta'lim tatbiqi muammolari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma'ruzalar to'plami 2022 yil 9-aprel 309 b. 28-30 b.

11. Zaynidinov X.N., Jurayev J.U., Yusupov I., Jabbarov J.S. Sifrovaya obrabotka meditsinskix izobrajeniy v kusochno-polinomialnyx bazisax Xaara. // Avtomatika i programnaya injeneriya №3(33) 2-Iyul 2020, jurnal.
12. Zaynidinov X.N., Anarova A.Sh., Jabbarov J.S. O'xshashlik yordamida geometrik shakllarning fraktal o'lchovlari. // O'zbekiston milliy axborot agentligi – O'zA ilm-fan bo'limi (elektron jurnal) 2021 yil may. 350 b. 317-326 b.