Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences
SJIF 2024 = 7.404 / ASI Factor = 1.7
(E)ISSN: 2181-1784
4 (5), May, 2024
www.oriens.uz

IKKI O‘LCHOVLI DINAMIK TIZIMLARDA GRAFIK TAHLIL VA FAZALI PORTRET

Kutlimuratov Ravshanbek Rozboyevich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti o’qituvchisi
ravshanbektdiutf@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Grafik tahlil va fazali portret ikki o'lchovli dinamik tizimlarni o'rganish uchun muhim vosita bo’lib va bu usulning tutgan o’rni yuzasidan fikr va mulohazalar yuritiladi. Shuningdek soha rivoji uchun o’z hissamizni qo’shish maqsadida, maqolada turli mulohazalar va takliflar taqdim etildi .

Kalit so’zlar: *dinamik tizim, fazali portret, nuqtaning harakatini, traektoriy, ishlab chiqarish.*

АННОТАЦИЯ

В этой статье графический анализ и фазовый портрет являются важными инструментами исследования двумерных динамических систем, и обсуждается роль этого метода. Также в целях содействия развитию отрасли в статье представлены различные комментарии и предложения.

Ключевые слова: *динамическая система, фазовый портрет, движение точки, траектория, производство.*

ABSTRACT

In this article, Graphical analysis and phase portrait are important tools for the study of two-dimensional dynamic systems, and the role of this method is discussed. Also, in order to contribute to the development of the industry, various comments and suggestions were presented in the article.

Key words: *dynamic system, phase portrait, point movement, trajectory, production.*

KIRISH

Fazali portret - bu tizim holatini tavsiflovchi miqdorlar (dinamik o'zgaruvchilar deb ham ataladi) bir-biriga qanday bog'liqligini ko'rsatadigan grafik tasvirdir. Bu bizga tizimning vaqt va makondagi xatti-harakatlarini tasavvur qilish imkonini beradi.

Matematika nuqtai nazaridan har qanday dinamik tizim fazodagi nuqtaning harakatini tavsiflaydi, bu fazoviy traektoriyadir. Haqiqiy ob'ektlarning fazaviy

(E)ISSN: 2181-1784
4 (5), May, 2024
www.oriens.uz

portretlarini o'rganish shuni ko'rsatdiki, bu usul ishlab chiqarish jarayonlarining barqarorligini qiyosiy ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin.

Tizimning fazali portretini qurish uchun x, y tekislikning har bir nuqtasida tizim traektoriyalarining yo'nalishlarining vektor maydonini qurish kerak. Bu qiyin vazifa, shuning uchun sifatli yondashuv qo'llaniladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, grafik tahlil va fazali portretlar dinamik tizimlarni o'rganish uchun qo'llaniladigan ko'plab vositalardan faqat bittasi bo'lib, ularning qo'llanilishi aniq tizim va muammoga qarab farq qilishi mumkin.

MUHOKAMA

Bizga berilgan ikki o'lchovli ixtiyoriy akslantirish $Q_{c_1c_2} = \begin{cases} x' = f_1(x,y,c_1) \\ y' = f_2(x,y,c_2) \end{cases}$ uchun grafik analiz metodini kiritamiz. Grafik analiz metodi deganda tekislikda olingan ixtiyoriy nuqtani $Q_{c_1c_2}$ orqali akslantirsak berilgan nuqtaning orbitasi qanday bo'lishini grafik usulda tekshirishni tushunamiz. Masalan bir o'lchovli dinamik sistema uchun Kyonigsa – Lameraya diagrammasi nomli [Sharkovski] grafik analiz metodi mavjud. Ikki o'lchovli ixtiyoriy akslantirish $Q_{c_1c_2}$ uchun grafik analiz metodini quyidagicha kiritamiz. XOY tekislikda ixtiyoriy (a,b) berilgan nuqtaning $Q_{c_1c_2}$ akslantirishda orbitasi haqida nima deya olamiz? Bitta koordinatalar sistemasida XOY tekisligida $x = f_1(x,y,c_1)$ va $y = f_2(x,y,c_2)$ funksiyalarning grafigini chizamiz. (a,b) nuqtadan $x = f_1(x,y,c_1)$ funksiyaning grafigi bilan kesishguncha OX o'qiga parallel chiziq chizamiz va shu kesishish nuqtasidan OY o'qiga parallel vertikal chiziq chizib uni V_1 orqali belgilaymiz. Keyin (a,b) nuqtadan $y = f_2(x,y,c_2)$ funksiyaning grafigi bilan kesishguncha OY o'qiga parallel chiziq chizamiz va shu kesishish nuqtasidan OX o'qiga parallel gorizantal chiziq chizib uni G_1 orqali belgilaymiz. V_1 va G_1 chiziqlarning kesishish nuqtasi (a,b) nuqtaning tasviri bo'ladi va uni (a_1,b_1) orqali belgilaymiz. Keyin (a_1,b_1) nuqta uchun huddi shunday amal bajarib V_2 va G_2 chiziqlarni chizib ularning kesishish nuqtasi ya'ni (a_1,b_1) nuqtaning tasviri bo'lgan (a_2,b_2) nuqtani topamiz va hokazo… .

NATIJA

Bu usulda bajarilgan grafik analiz metodiga bitta misol keltiraylik

$$Q_{c_1c_2} = \begin{cases} x' = y^2 + c_1 \\ y' = x^2 + c_2 \end{cases}$$

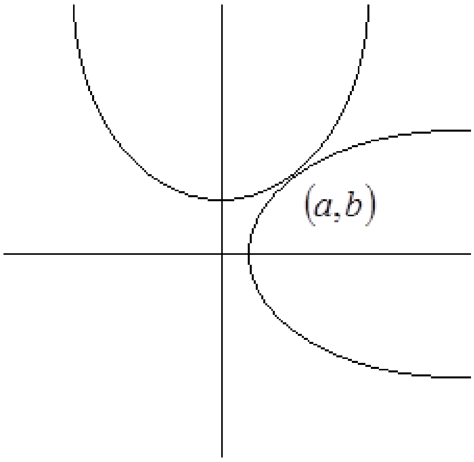
Bitta koordinatalar sistemasida XOY tekisligida $x = y^2 + c_1$ va $y = x^2 + c_2$ funksiyalarning grafigini chizamiz. Tekislikdagi ixtiyoriy (a,b) nuqtadan $x = y^2 + c_1$ parabola bilan kesishguncha OX o'qiga parallel chiziq chizamiz va shu kesishish nuqtasidan OY o'qiga parallel vertikal chiziq chizib uni V_1 orqali belgilaymiz. Keyin (a,b) nuqtadan $y = x^2 + c_2$ parabola bilan kesishguncha OY o'qiga parallel chiziq chizamiz va shu kesishish nuqtasidan OX o'qiga parallel gorizantal chiziq chizib uni G_1 orqali belgilaymiz. V_1 va G_1 chiziqlarning kesishish nuqtasi (a,b) nuqtaning tasviri bo'ladi va uni (a_1,b_1) orqali belgilaymiz. Keyin (a_1,b_1) nuqta uchun huddi shunday amal bajarib V_2 va G_2 chiziqlarni chizib ularning kesishish nuqtasi ya'ni (a_1,b_1) nuqtaning tasviri bo'lgan (a_2,b_2) nuqtani topamiz va hokazo…Agar (a,b) nuqta $y = x^2 + c_2$ parabolada bo'lsa, (a_1,b_1) nuqta $x = y^2 + c_1$ parabolada , (a_2,b_2) nuqta esa $y = x^2 + c_2$parabola va hokazo…

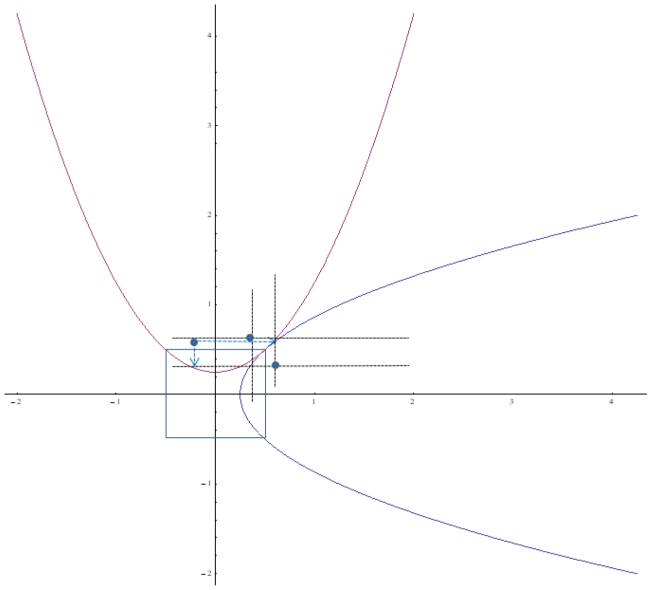
Grafik analiz metodi yordamida $Q_{c_1c_2} = \begin{cases} x' = y^2 + c_1 \\ y' = x^2 + c_2 \end{cases}$ akslantirish orqali tekislikda uchlari (a,b_1) va (a,b_2) nuqtalarda bo'lgan gorizantal kesma uchlari $(b_1^2 + c_1, a^2 + c_2)$ va $(b_2^2 + c_1, a^2 + c_2)$ nuqtalarda bo'lgan vertikal kesmaga akslanadi va uzunliga $(b_1 + b_2)$ marta o'zgaradi. Lekin gorizantal kesmaning proobrazi bitta yoki ikkita yoki to'rta vertikal kesma bo'ladi, bitta vertikal kesmaning proobrazi esa bitta yoki ikkita yoki to'rta gorizantal kesma bo'ladi.

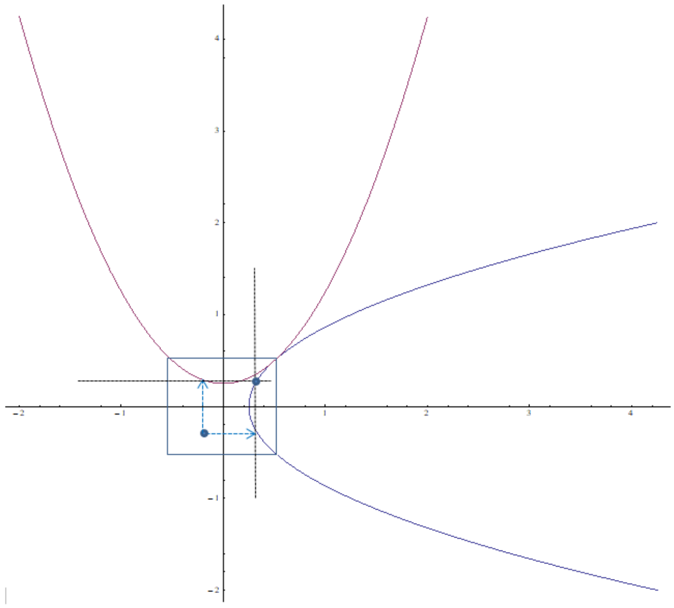
Huddi shuningdek tomonlari koordinata o'qlariga parallel bo'lgan to'gri to'rtburchakning tasviri ham yana tomonlari koordinata o'qlariga parallel bo'lgan to'gri to'rtburchak bo'ladi, tomonlari qizqarishi yoki uzayishi mumkin.

Lekin to'gri to'rtburchakning proobrazi bitta yoki ikkita yoki to'rtta to'gri to'rtburchakdan iborat bo'ladi.

Grafik analiz metodidan ko'rinadiki agar $y = x^2 + c_2$ va $x = y^2 + c_1$ parabolalar umumiy nuqtaga ega bo'lmasa, tekislikdan olingan ixtiyoriy nuqta $Q_{c_1c_2} = \begin{cases} x' = y^2 + c_1 \\ y' = x^2 + c_2 \end{cases}$ akslantirish orqali cheksizlikka intiladi. Keling $y = x^2 + c_2$ va $x = y^2 + c_1$ parabolalar bitta umumiy nuqtaga ega bo'lgan holda grafik analiz metodini tekshirib ko'ramiz. Parabolalarning urinish nuqtasi (a,b) bo'lsin u holda bu nuqta $Q_{c_1c_2}$ akslantirish uchun qo'zga'mas nuqta bo'ladi.







XULOSA

Xulosa qilib aytganda bugungi kunga kelib dunyoda aniq fanlar, axborot, matematik iqtisodiyot, internet va raqamlashtirish kabi zamonaviy sohalar izchil rivojlanmoqda. Tabiiyki zamon bilan hamnafas holda, iqtisodiyotimizning ravnaqi va yuksalishi yo'lida yuqoridagi sohalar rivojini yurtimizda ham taminlashimiz zarur. Zero bu bilan mamlakatimiz iqtisodiyoti rivoji uchun o'z hissamizni qo'shibgina qolmay, aholi farovonligi, yurtimiz osoyishtaligida ham naf keltirgan hisoblanamiz. Endi siz "Ikki o'lchovli dinamik tizimlarda grafik tahlil va fazali portret" haqida

(E)ISSN: 2181-1784
4 (5), May, 2024
www.oriens.uz

yaxshiroq tushunganingizdan so'ng, ularni iqtisodiy faoliyhatingizda qo'llash imkoniyatiga egasiz.

REFERENCES

1. Ganikhodzhayev R.N., Narziyev N.B., Seytov Sh.J. Multi-dimensional case of the problem of Von Neumann- Ulam. Uzbek Mathematical Journal Vol. 3, Issue 1, 11-23 (2015).
2. Devaney R. L. An Introduction to Chaotic Dynamical Systems. New York, (1989).
3. Seytov Sh. J., Ganikhodzhayev R.N. The method of graphical analysis for some two dimensional dynamical systems. Bulletin of the Institute of Mathematics. Vol 2. Issue 4, 22-26 (2020.)
4. Seytov, Sh.J., Narziyev, N.B., Eshniyozov, A.I., Nishonov, S.N. The algorithms for developing computer programs for the sets of Julia and Mandelbrot. *AIP Conference Proceedings* 2023, 2789, 050021.
5. Seytov, S.J., Eshniyozov, A.I., Narziyev, N.B. Bifurcation Diagram for Two Dimensional Logistic Mapping. *AIP Conference Proceedings*, 2023, 2781, 020076.
6. Seytov, S.J., Nishonov, S.N., Narziyev, N.B. Dynamics of the Populations Depend on Previous Two Steps. *AIP Conference Proceedings*., 2023, 2781, 020071.
7. Seytov, S.J., Sayfullayev, B.Sh., Anorbayev, M.M. Separating a Finite System of Points from each Other in Real Euclidean Space. *AIP Conference Proceedings*., 2023, 2781, 020043.
8. Seytov, S.J., Eshmamatova, D.B. Discrete Dynamical Systems of Lotka–Volterra and Their Applications on the Modeling of the Biogen Cycle in Ecosystem. *Lobachevskii Journal of Mathematics*., 2023, 44(4), страницы 1471–1485.
9. Eshmamatova, D.B., Seytov, S.J., Narziev, N.B. Basins of Fixed Points for Composition of the Lotka–Volterra Mappings and Their Classification. *Lobachevskii Journal of Mathematics*., 2023, 44(2), страницы 558–569.
10. Ganikhodzhaev, R.N., Seytov, S.H.J. Coexistence chaotic behavior on the evolution of populations of the biological systems modeling by three dimensional quadratic mappings. *Global and Stochastic Analysis*., 2021, 8(3), страницы 41–45.
11. Ganikhodzhayev, R., Seytov, S. An analytical description of mandelbrot and Julia sets for some multi-dimensional cubic mappings. *AIP Conference Proceedings*., 2021, 2365, 050006.