

BOSQICHDAGI RAQOBATCHI NUQTALAR HOLATINI TEKSHIRISH. USUL VA DASTURLAR TAHLILI

Muhammadqo'ziyev Farruhbek Farhodjon o'g'li

Qoqon davlat pedagogik insituti

TSMG yo'nalishi 1-kurs talabasi

+998908510626

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8047519>

Har qanday dinamik tizimda fazoda raqobatchi nuqtalarning mavjudligi va xatti-harakatlarini aniqlash tizimning uzoq muddatli xatti-harakatlarini bashorat qilishda juda muhimdir. Raqobatchi nuqtalar tizimning barqarorligi, xaosi va bifurkatsiya shakllariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ushbu maqolada fazodagi raqobatchi nuqtalar holatini tekshirish usullari va ularning ishlanmalarini o'rganib chiqamiz.

1-usul: Eigenvalue tahlil

Bosqichda raqobatchi nuqtalarning mavjudligi va xatti-harakatlarini tekshirishning bir usuli eigenvalue tahlilini amalga oshirishdir. Bu usulda sistemaning Yakob matritsasi fazo bo'shlig'ining har bir nuqtasida hisoblanib, matritsaning eigenvalulari sistemaning mustahkamligini aniqlaydi.

Agar eigenvalularning hammasi manfiy bo'lsa, sistema barqaror, raqobatchi nuqtalar esa jalb etuvchi vazifasini bajaradi. Agar eigenvalularning hammasi ijobiy bo'lsa, tizim beqaror va raqobatchi nuqtalar repelller vazifasini bajaradi. Boshqa tomondan, agar musbat va manfiy eigenvallar aralashmasi bo'lsa, sistemaning mustahkamligi eigenvalularning nisbiy magnitlariga bog'liq.

2-usul: Lyapunov Analiz

Raqobatchi nuqtalarning mavjudligi va xatti-harakatlarini aniqlashning yana bir yo'li Lyapunov tahlilini bajarishdir. Bu usul sistemaning Lyapunov eksponentlarini hisoblashni talab qiladi, bunda raqobatchi nuqtalar yaqinidagi trayektoriyalarning farqlanish yoki konvergenksiya ko'rsatkichlari o'lchanadi.

Agar Lyapunov eksponentlari manfiy bo'lsa, raqobatchi nuqtalar barqaror jalb qiluvchilar bo'lib, tizimning uzoq muddatli xatti-harakatlarini xarakterlaydi. Agar Lyapunov eksponentlari ijobiy bo'lsa, raqobatchi nuqtalar beqaror repelller bo'lib, traektoriyalar o'rtasida farqni keltirib chiqaradi. salbiy va salbiy Lyapunov eksponentlar aralashmasi holda, tizim tartibsizlik yoki ikkifurkasyon kabi murakkab xatti-namoyish etadi.

Dasturlar:

Fazodagi raqobatchi pog'onalar holatini tekshirishda fizika, biologiya, iqtisodiyot, muhandislik kabi turli sohalarda ko'plab ishlanmalar mavjud. Fizikada raqobatchi nuqtalarning xatti-harakati suyuqlik dinamikasi, osmon mexanikasi va kvant mexanikasining mustahkamligi va bashorat qilinishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Biologiyada raqobatchi nuqtalar aholi dinamikasi, ekologik tizimlar va genetikaning mustahkamligiga ta'sir ko'rsatadi.

Iqtisodiyot nazariyasida raqobatchi nuqtalar moliya bozorlarining barqarorligiga, savdo dinamikasiga, sanoat aloqalariga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Mashinasozlikda mexanik, fuqarolik va elektr tizimlarining optimal loyihalanishi va ishlashini ta'minlash uchun fazoda raqobatchi nuqtalarning holatini tekshirish juda muhimdir.

Geometrik fazo. Geometriyada bir jinsli (bir xil) ob'ektlarning to'plami geometrik fazo deb yuritiladi. Geometrik fazoni nuqtalar, chiziqlar yoki sirtlar to'plamlaridan tuzilgan deb qarash mumkin. Ma'lumki, chiziqlar va sirtlar nuqtalardan tashkil topadi. Nuqta esa birinchi va boshlang'ich geometrik tushunchadir. Demak, geometrik fazoni shakl deb qarash mumkin. Real ob'ektlarni o'rganish xossalari qarang geometrik fazolar ham turlicha bo'ladi. Masalan, real ob'ektni Yevklid aksiomalari sistemasi bo'yicha o'rganilsa, Yevklid fazosi hosil bo'ladi. Yevklid fazosi uch o'lchamli (R^3) fazodir. Tekislik Yevklid fazosida ikki o'lchamli (R^2) bo'ladi. Biz o'rganayotgan geometriya Yevklid geometriyasi deb yuritiladi. Yevklid fazosining kengaytirilgan modelini birinchi bo'lib ulug' rus geometri N.I.Lobachevskiy (1792-1856) yaratdi. Bu model Lobachevskiy geometriyasi deb yuritiladi va bu geometriyaning o'ziga xos aksiomalar sistemasi mavjud.

Agar shakllarda o'zaro bir qiymatli moslikni fazoda ko'rilsa S proyeksiyalash nuqtasini fazoda berilgan deb, ikki tekislik orasidagi o'zaro bir qiymatli moslikni yuqorida keltirilgan xulosalarga asosan yasash mumkin. Bunda tekis shakllarni gomologik almashtirish usuli bilan ularni o'zaro bir qiymatlik moslik yordamida yasash mumkin bo'ladi.

Amaliy geometriya fanida turli geometrik shakllarning chizmalarini yasashda, gomologik usullari bilan foydalanib yasaladi. Ushbu gomologik almashtirish usulining berilishi va uning yasashining nazariy asoslari haqida quyidagi ma'lumotlarni keltiramiz. Fazoviy biror S markaz orqali Q tekislikdagi ABC uchburchakning P tekislikdagi markaziy proektsiyasini yasashni ko'rib chiqamiz (1.2-rasm). Bunda S nuqta orqali o'tuvchi SA , SB va SC nurlar P tekislik bilan kesishib, $SA \cap P = A'$, $SB \cap P = B'$ va $SC \cap P = C'$ nuqtalarni hosil qiladi. Bu nuqtalarni tutashtirish natijasida $A'B'C'$ uchburchak hosil bo'ladi. ABC va $A'B'C'$ uchburchaklar tekisliklarining kesishuv chizig'i biror $a = PQ$ to'g'ri chizik bo'lsin. Unda a kesishuv chiziqdagi $A'B'C'$ uchburchak tomonlarining izlari $B'C' \cap a = 1'$, $A'B' \cap a = 2'$, va $C'A' \cap a = 3'$ nuqtalar bo'lsa, ABC uchburchakning tomonlari a to'g'ri chizik bilan kesishuv nuqtalari xam $BC \cap a = 1$, $AB \cap a = 2$, va $CA \cap a = 3$ bo'ladi. Bunda $1 \equiv 1'$, $2 \equiv 2'$ va $3 \equiv 3'$ nuqtalar a to'g'ri chizikda ustma-ust tushgan bo'ladilar.

Agar fazodagi ixtiyoriy berilgan S_1 markaz orqali ABC uchburchakning uchlarini P tekislikning ikkinchi P_1 tomoniga proektsiyalansa, $A_1'B_1'C_1'$ uchburchakni hosil qilamiz. Bunda S markazning P_1 tekislikdagi proektsiyasi S_1' bo'ladi. Chizmadan ko'rinadiki, bu holda ham $A'B'C'$ uchburchak tomonlarini a kesuvchi chizig'idagi $1'$, $2'$ va $3'$ izlari ABC uchburchak tomonlarini izlari bilan bir nuqtada joylashgan bo'ladi. $A'B'C'$ va $A_1'B_1'C_1'$ uchburchaklarning mos uchlarini tutashtiruvchi chiziqlar S' nuqtadan o'tadi. Bunda ABC va $A'B'C'$ uchburchaklar nuqtalari bilan $A'B'C'$ va $A_1'B_1'C_1'$ uchburchaklar nuqtalari orasida fazoda bir qiymatli moslik o'rnatilgan bo'ladi.¹

Xulosa qilib, fazoda raqobatchi nuqtalarning mavjudligi va xatti-harakatlarini aniqlash dinamik tizimlarning uzoq muddatli xulq-atvorini bashorat qilishda juda muhim vazifa hisoblanadi. Eigenvalue analiz va Lyapunov tahlili raqobatchi nuqtalar holatini tekshirish uchun keng qo'llaniladigan ikkita usuldir. Bu usullarni va ularning qo'llashlarini tushunish murakkab tizimlarni modellashtirish va tahlil qilishda yaxshiroq qaror qabul qilish va natijalarga olib keladi.

¹Oliy o'quv yurtlarining 5A110802 - "Muhandislik grafikasi va dizayn nazariyasi" mutaxassislik talabalari uchun darslik

References:

1. Ravshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "THE IMPORTANCE AND PLACE OF BAHODIR JALOLOV'S WORK IN THE DEVELOPMENT OF MAJOR COLOR PICTURES OF UZBEKISTAN." Archive of Conferences. 2021.
2. Ravshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "IMPORTANCE OF FINE ARTS IN GENERAL SECONDARY SCHOOLS." Web of Scientist: International Scientific Research Journal 3.10 (2022): 1008-1013.
3. Ravshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "Importance and place of Bahodir Jalolov's work in the development of Uzbekistan's majestic color image." Texas Journal of Multidisciplinary Studies 2 (2021): 173-174.
4. Mamatkulov, Rashidbek Ravshanbekovich. "Intuitive Metaphysical Insights In The Works Of The Painter Bakhodir Jalalov." The American Journal of Social Science (2021).
5. Inatillo o'g'li, Butaev Javlon, and Gafurova Umida Fatikhovna. "ACTUAL ANALYSIS OF UZBEKISTAN'S STOCK MARKET: PROBLEM, SOLUTION AND SUGGESTIONS." American Journal of Business Management, Economics and Banking 10 (2023): 53-59.
6. Rovshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "AMIR TIMUR AND THE TIMURID PERIOD LITERARY ENVIRONMENT AND SOME ASPECTS OF THE FINE ARTS ARE IN HISTORICAL SOURCES." E Conference Zone. 2023.
7. Ravshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "SPATIAL CAPACITY REQUIREMENTS OF THE COMPOSITION." Galaxy International Interdisciplinary Research Journal 10.11 (2022): 816-823.
8. Ravshanbekovich, Mamatkulov Rashidbek. "DIDACTIC PRINCIPLES IN FINE ART TEACHING AND FACTORS OF USING THE SPIRITUAL HERITAGE OF GREAT THINKERS IN FINE ART LESSONS." Open Access Repository 8.11 (2022): 56-60.
9. DAVRONOVA, NILUFAR. "QADIMGI YEVIROPA ANTIK SANATI." Наука и технология в современном мире 2.8 (2023): 53-56.
10. Davronova, Nilufar. "«GEOMETRIK GRAFIKA TARIXI» GA KIRISH.«GEOMETRIK GRAFIKA TARIXI» NING MAQSAD VA VAZIFALARI." Наука и технология в современном мире 2.11 (2023): 13-17.
11. Davronova, Nilufar. "INSON QOMATINING TURLI RAKURS VA HOLATLARDA MAVZULI QALAMCHIZGILARI (MEHNAT JARAYONI, SPORT MUSOBAQALARI VA SUYANIB TURGAN) CHIZISH ORQALI INSON TANA A'ZOLARI NISBATLARINI CHIZIQLI KONSTRUKTIV O'RGANISH. METODIKASI." Наука и технология в современном мире 2.11 (2023): 18-22.
12. Davronova, Nilufar. "RANGTASVIR MATERIALLARI VA ISH QUROLLARIDAN NATURADAN ISHLASHDA FOYDALANISH METODIKASI." Наука и технология в современном мире 2.11 (2023): 7-12.
13. Davronova, Nilufar. "RANGTASVIRNING MUSTAQIL JANRI SIFATIDA. NATYURMORT TUZISH VA UNI TASVIRLASH USULLARI." Инновационные исследования в современном мире: теория и практика 2.10 (2023): 68-72.
14. Alieva, Susanna S., and Nilufar Davronova. "Financial Recovery of Enterprises in the Conditions of Innovative Economy." Pioneer: Journal of Advanced Research and Scientific Progress 2.3 (2023): 163-169.
15. Haydarova, Makhliyo. "MODEL AND PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS CONDUCIVE TO THE FORMATION OF MANAGERIAL COMPETENCE OF FUTURE

PRIMARY SCHOOL TEACHERS." European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 7.11 (2019): 90-93.

16. Haydarova, Malika, and Maxliyo Qodirova. "ТЕХНОЛОГИЯ ДАРСЛАРИДА БОШЛАНҒИЧ СИНФ ЎҚУВЧИЛАРИНИ ТАБИИЙ МАТЕРИАЛЛАР БИЛАН ИШЛАШГА ЎРГАТИШ." Физико-технологического образование 2 (2021).

