

KOHONEN QATLAMI. KOHONEN XARITASI

Mamatkodirov Maxammadali Mamatisakovich

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi

Abduvahobova Ozoda Begali qizi

Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi

ozodaabduvahobova7@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqola, sun'iy intellektning muhim tushunchalaridan biri bo'lgan Kohonen qatlami, Kohonen xaritasi tushunchasini chuqur tahlil qiladi. Maqola, bu tushunchalarning neyron tarmoqlarida qanday ishlashini, ularning turli sohalardagi amaliy qo'llanilishini, mavjud muammolar va cheklovlarni, hamda kelajakdagi imkoniyatlarini o'rganadi. Bu maqola orqali Kohonen xaritasi haqida umumiy tushuncha, uning qanday ishlashi, afzalliklari va kamchiliklari bilan batafsil tanishishingiz mumkin.

Kalit so'zlar: Suniy intellekt, o'z-o'zini tashkil qiluvchi xarita, Kohonen qatlami, o'z-o'zini tashkil qiluvchi xususiyatlar xaritasi, Kohonen xaritasi, Kohonen tarmog'i, afzalliklari, kamchiliklari.

Аннотация: В данной статье представлен углубленный анализ понятия карты Кохонена, слоя Кохонена, одной из важных концепций искусственного интеллекта. В статье исследуется, как эти концепции работают в нейронных сетях, их практическое применение в различных областях, текущие проблемы и ограничения, а также будущие возможности. Из этой статьи вы сможете узнать больше об общей концепции карты Кохонена, о том, как она работает, ее преимуществах и недостатках.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, самоорганизующаяся карта, слой Кохонена, самоорганизующаяся карта признаков, карта Кохонена, сеть Кохонена, преимущества, недостатки

Annotation: This article provides an in-depth analysis of the concept of Kohonen map, Kohonen layer, one of the important concepts of artificial intelligence. The article explores how these concepts work in neural networks, their practical applications in various fields, current challenges and limitations, and future opportunities. Through this article, you can learn more about the general concept of the Kohonen map, how it works, its advantages and disadvantages.

Keywords: Artificial intelligence, self-organizing map, Kohonen layer, self-organizing feature map, Kohonen map, Kohonen network, advantages, disadvantages

Sun'iy neyron tarmoqlarda gibril Kohonen o'z-o'zini tashkil qiluvchi xaritasi Finlandiya professori Teuvo Kohonen nomi bilan atalgan o'z-o'zini tashkil qiluvchi xaritaning (Self Organizing Map) bir turi bo'lib, tarmoq arxitekturasi 2-D Self Organizing Map yoki Kohonenga to'liq ulangan kirish qatlamidan iborat. qatlam.

G'olib neyron bo'lgan Kohonen qatlamining chiqishi yashirin qatlamga va nihoyat chiqish qatlamiga o'tadi. Boshqacha qilib aytganda, Kohonen Self Organizing Map old tomoni, ko'p qatlamli perseptronning yashirin va chiqish qatlami esa gibril Kohonen Self Organizing Mapping orqa tomonidir. Gibril Kohonen Self Organizing Map birinchi marta tasvirni tasniflash va tanib olish uchun mashina ko'rish tizimlariga qo'llanildi .

Gibril Kohonen Self Organizing Map ob-havoni bashorat qilishda va ayniqsa qimmatli qog'ozlar narxlarini prognozlashda qo'llanilgan, bu esa qiyin vazifani sezilarli darajada

osonlashtirdi. U kamroq tasniflash xatosi bilan tez va samarali, shuning uchun Kohonen Self Organizing Map va orqaga tarqalish tarmoqlari bilan solishtirganda yaxshiroq bashoratchi hisoblanadi.

O'z-o'zini tartibga soluvchi xaritalar nima?

Ko'pincha Kohonen xaritasi yoki Self Organizing Map deb nomlanuvchi o'z-o'zini tashkil etuvchi xarita deb ataladigan sun'iy neyron tarmoqning bir turi 1970-yillarning neyron tizimlarining biologik modellari ta'sirida bo'lgan. U nazoratsiz ta'lim metodologiyasidan foydalanadi va o'z tarmog'ini o'qitish uchun raqobatbardosh o'rganish algoritmidan foydalanadi. To'g'ridan-to'g'ri talqin qilish uchun murakkab muammolarni minimallashtirish uchun Self Organizing Map ko'p o'lchovli ma'lumotlarni pastki o'lchamli bo'shliqlarga xaritalash uchun xaritalash va klasterlash (yoki o'lchamlarni kamaytirish) protseduralarida qo'llaniladi. Chiqish qatlami va kirish qatlami Self Organizing Map ni tashkil etuvchi ikkita qatlamdir. Bu Kohonen xaritasi sifatida ham tanilgan.

O'z -o'zini tashkil qiluvchi xarita (Self Organizing Map) yoki o'z-o'zini tashkil qiluvchi xususiyatlar xaritasi (SOFM) - bu yuqori o'lchamli ma'lumotlar to'plamining topologik tuzilishini saqlab qolgan holda past o'lchamli (odatda ikki o'lchovli) tasvirni yaratish uchun foydalaniladigan nazoratsiz mashinani o'rganish usuli. Misol uchun, bilan ma'lumotlar to'plamida o'lchanadigan o'zgaruvchilar kuzatishlar o'zgaruvchilar uchun o'xshash qiymatlarga ega bo'lgan kuzatishlar klasterlari sifatida ifodalanishi mumkin. Keyinchalik bu klasterlarni ikki o'lchovli "xarita" sifatida ko'rish mumkin, shuning uchun proksimal klasterlardagi kuzatuvlar distal klasterlardagi kuzatuvlarga qaraganda ko'proq o'xshash qiymatlarga ega. Bu yuqori o'lchamli ma'lumotlarni vizuallashtirish va tahlil qilishni osonlashtiradi.

Self Organizing Map sun'iy neyron tarmoqlarining bir turi bo'lib, boshqa sun'iy neyron tarmoqlar tomonidan qo'llaniladigan xatolarni tuzatishni o'rganish (masalan, gradiyent tushishi bilan orqaga tarqalish) emas, balki raqobatdosh o'rganish yordamida o'qitiladi. Self Organizing Map 1980-yillarda Finlandiya professori Teuvo Kohonen tomonidan kiritilgan va shuning uchun ba'zan **Kohonen xaritasi** yoki **Kohonen tarmog'i** deb ataladi va 1950-yillarda Alan Turingga tegishli bo'lgan morfogeneza modellari bo'yicha hisoblash uchun qulay abstraksiya qurilishidir. Self Organizing Map lar kortikal homunculusni eslatuvchi ichki tasvirlarni yaratadi, inson miyyasining turli qismlari uchun sensorli funksiyalarni qayta ishlashga bag'ishlangan sohalari va nisbatlarining nevrologik "xaritasi" asosida inson tanasining buzilgan tasviri ya'ni tanasini hosil qildi.

Self Organizing Map qanday ishlaydi?

O'lchamlari (m, n) bo'lgan kirish to'plamini ko'rib chiqing, bu yerda m n har bir misolda mavjud xususiyatlar sonini va o'qitish misollari sonini ifodalaydi. O'lchamdagi og'irliklar (n, C) , bu erda C - klasterlar soni birinchi bo'lib ishga tushiriladi. G'olib vektor (mashg'ulot misolidan eng qisqa masofaga ega bo'lgan vazn vektori, masalan, Evklid masofasi) har bir mashg'ulot misoli uchun kiritilgan ma'lumotlarni takrorlashdan so'ng yangilanadi.

O'z-o'zini tashkil etuvchi xaritalardan foydalanish

Har doim ham chiziqli bo'lmagan o'z-o'zini tashkil etuvchi xaritalar, o'quv ma'lumotlaridagi strukturaviy ma'lumotlarni saqlab qolish afzalligiga ega. Asosiy komponentlar tahlili o'lcham ikkiga kamaytirilganda yuqori o'lchamli ma'lumotlardan foydalanilganda oddiygina ma'lumotlar yo'qolishiga olib kelishi mumkin. O'z-o'zini tartibga soluvchi xaritalar, agar ma'lumotlar bir nechta o'lchamlarga ega bo'lsa va har bir oldindan o'rnatilgan o'lcham tegishli bo'lsa, o'lchamlarni kamaytirish uchun PCAGA ajoyib alternativ bo'lishi mumkin. Guruhlar turli individual xususiyatlarni aniqlashga

asoslangan seysmik fasiy tahlillar orqali tuziladi. Ushbu texnikadan foydalangan holda, ma'lumotlar to'plamidagi xususiyatlar tashkilotlarini aniqlash orqali tashkil etilgan relyatsion klasterlar yaratiladi.

O'z-o'zini tashkil etuvchi xaritalar arxitekturasi

Ikkita muhim qatlam o'z-o'zini tartibga soluvchi xaritalarni tashkil qiladi: kirish qatlami va chiqish qatlami, odatda xususiyat xaritasi deb ataladi. Kirish qatlami o'z-o'zini tartibga soluvchi xaritada boshlang'ich qatlamdir. Har bir ma'lumotlar to'plamining ma'lumotlar nuqtasi o'zini tanib olish uchun vakillik uchun raqobatlashadi. Og'irlikni vektorlarga ishga tushirish o'z-o'zini tashkil qiluvchi xaritalarni xaritalash jarayonlarini boshlaydi.

Keyin xaritalangan vektorlar tekshiriladi va tanlangan tasodifiy vektor yordamida qaysi og'irlik tanlangan namunani eng to'g'ri ifodalaydi. Har bir vektorga yaqin bo'lgan qo'shni og'irliklar mavjud. Tanlangan vazn tasodifiy namuna uchun vektorga aylanishiga ruxsat beriladi. Bu xaritani rivojlantirish va yangi shakllarni olishga undaydi. 2D xususiyat maydonida ular odatda olti burchakli yoki kvadrat shakllarni hosil qiladi. Ushbu jarayonni qayta-qayta bajarish uchun 1000 dan ortiq marta sarflanadi.

Oddiy qilib aytganda, o'rganish quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

Tegishli og'irliklar kirish vektoriga o'xshashligini aniqlash uchun har bir tugun tahlil qilinadi. Eng yaxshi mos keladigan birlik - bu tegishli tugunni tavsiflash uchun ishlatiladigan atama.

Keyin eng yaxshi mos birlikning mahalla qiymati aniqlanadi. Vaqt o'tishi bilan qo'shnilar soni kamayib boradi.

Tegishli vazn keyinchalik namuna vektoriga o'xshash narsaga aylanadi. Atrofdagi hududlar tanlangan namuna vektoriga o'xshash tarzda o'zgaradi. Tugunning vazni eng yaxshi mos keladigan birlikka (BMU) yaqinlashganda ko'proq o'zgaradi va qo'shnisidan uzoqlashganda kamroq o'zgaradi.

N iteratsiya uchun ikkinchi bosqichni takrorlang.

O'z-o'zini tartibga soluvchi xaritalarning ijobiy va salbiy tomonlari

O'z-o'zidan tashkil etilgan xaritalarning afzalliklari va kamchiliklari mavjud, ulardan ba'zilar quyida ko'rsatilgan:

Kohonen Self-Organizing Maps (KSOM) ning afzalliklari

Kohonen Self-Organizing Maps (KSOM) bir qator afzalliklarga ega bo'lib, ularni keng ko'lamli ilovalar uchun foydali qiladi, jumladan:

Chiziqli bo'lmagan o'lchamlarni kamaytirish : Kohonen Self-Organizing Maps lar ma'lumotlar nuqtalari orasidagi topologik munosabatlarni saqlab, past o'lchamli makonda yuqori o'lchamli ma'lumotlarni ko'rsatish uchun ishlatilishi mumkin. Bu yuqori o'lchamli makonda ko'rinmasligi mumkin bo'lgan ma'lumotlarning asosiy naqshlari va tuzilishini aniqlashga yordam beradi.

Nazoratsiz ta'lim: Kohonen Self-Organizing Mapslar nazoratsiz ta'lim texnikasining bir turi bo'lib, ular trening uchun etiketli ma'lumotlarni talab qilmaydi. Bu ularni etiketli ma'lumotlar mavjud bo'lmagan yoki olish juda qimmat bo'lgan vazifalar uchun foydali qiladi.

Klasterlash va vizualizatsiya: Kohonen Self-Organizing Mapslar murakkab ma'lumotlarni klasterlash va vizualizatsiya qilish uchun ishlatilishi mumkin. Olingan ma'lumotlarning past o'lchamli ko'rinishi ma'lumotlardagi klasterlar va naqshlarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin, bu ma'lumotlarni qidirish va ma'lumotlarni qazib olish uchun foydali bo'lishi mumkin.

Shovqinga chidamlilik: Kohonen Self-Organizing Mapslar shovqinga nisbatan nisbatan mustahkam va kirish ma'lumotlarida shovqin yoki xatolar bo'lsa ham yaxshi ishlashi mumkin.

Oson izohlash: Kohonen Self-Organizing Maps natijasini osongina vizualizatsiya qilish va izohlash mumkin, bu ma'lumotlardagi tendentsiyalar va naqshlarni aniqlash va natijalarni boshqalarga etkazish uchun foydali bo'lishi mumkin.

Moslashuvchanlik: Kohonen Self-Organizing Maps lar doimiy, diskret va toifali ma'lumotlarni o'z ichiga olgan keng turdagi ma'lumotlarga moslashtirilishi mumkin.

KSOM ning kamchiliklari

Kohonen Self-Organizing Maps (KSOM) ko'pgina afzalliklarga ega bo'lsa-da, ushbu texnikadan foydalanishda ba'zi cheklovlar va kamchiliklar mavjud, jumladan:

Dastlabki sharoitlarga sezgirlik: Kohonen Self-Organizing Mapsning ishlashi tarmoqdagi neyronlarning dastlabki og'irliklari kabi tarmoqning boshlang'ich shartlariga sezgir bo'lishi mumkin. Bu shuni anglatadiki, turli ishga tushirishlar turli xil yakuniy echimlarga olib kelishi mumkin va barqaror yechimni olish uchun algoritmi bir necha marta ishlatish kerak bo'lishi mumkin.

Hisoblash murakkabligi: Kohonen Self-Organizing Mapslarning hisoblash murakkabligi, ayniqsa katta ma'lumotlar to'plamlari va murakkab tarmoq arxitekturalari uchun yuqori bo'lishi mumkin. Bu tarmoqni o'qitish va sinovdan o'tkazishni ko'p vaqt talab qilishi va hisoblash uchun qimmatga tushishi mumkin.

Optimal tarmoq hajmini aniqlashda qiyinchilik: Optimal tarmoq hajmini yoki tarmoqdagi neyronlar sonini tanlash qiyin bo'lishi mumkin va ko'pincha sinov va xato jarayonidir. Juda oz sonli neyronlardan foydalanish kiritilgan ma'lumotlarning yomon ifodalanishiga olib kelishi mumkin, juda ko'p neyronlardan foydalanish esa haddan tashqari moslashishga olib kelishi mumkin.

Past o'lchamli ma'lumotlar bilan cheklangan: Kohonen Self-Organizing Mapslar odatda yuqori o'lchamli ma'lumotlarning o'lchamlarini kamaytirish uchun ishlatiladi. Biroq, kirish ma'lumotlarining o'lchovliligi oshishi bilan Kohonen Self-Organizing Mapslarning ishlashi yomonlashishi mumkin, bu ularni juda yuqori o'lchamli ma'lumotlar to'plamlari uchun samarasiz qiladi.

Cheklangan izohlash mumkinligi: Kohonen Self-Organizing Maps chiqishini osongina vizualizatsiya qilish mumkin bo'lsa-da, ma'lumotlardagi klasterlar yoki naqshlarni izohlash qiyin bo'lishi mumkin. Klasterlar yoki naqshlarning ma'nosi tushunarsiz bo'lishi mumkin va ma'lumotlarni chuqurroq tushunish uchun Kohonen Self-Organizing Mapslarni boshqa usullar bilan birlashtirish kerak bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, Kohonen Kohonen Self-Organizing Mapslari tasvir va signallarni qayta ishlash, matn va ma'lumotlarni qidirish va bioinformatika uchun ishlatilishi mumkin. Ular, shuningdek, gen ifodasi ma'lumotlarini tahlil qilish, ijtimoiy tarmoq ma'lumotlaridagi naqshlarni aniqlash va vizual xususiyatlar asosida tasvirlarni tasniflash uchun ishlatilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Stevens, S. S. (1946). "On the Theory of Scales of Measurement". *Science*, New Series, Vol. 103, No. 2684. Pages 677-680. DOI: 10.1126/science.103.2684.677
2. Michell, J. (1999). "Measurement Scales and Statistics: A Clash of Paradigms". *Psychological Bulletin*, Vol. 125, No. 4. Pages 442-455. DOI: 10.1037/0033-2909.125.4.442
3. Norman, G. (2010). "Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics". *Advances in Health Sciences Education*, Vol. 15, No. 5. Pages 625-632. DOI: 10.1007/s10459-010-9222-y
4. DeVellis, R. F. (2012). *Scale Development: Theory and Applications* (3rd Edition). Sage Publications.
5. Kline, P. (2013). *Handbook of Psychological Testing* (2nd Edition). Routledge.

6. Gable, R. K., & Wolf, M. B. (1993). "Instrument Development in the Affective Domain: Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Settings". Springer.
7. Tojimatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
8. Тожимамамов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
9. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
10. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
11. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
12. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
13. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O 'QITISH USULLARI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(12), 191-203.
14. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
15. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
16. Rahmatjonova, M. N., & Tojimatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TEXNOLOGIALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
17. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 190-191.
18. Nurmamatovich, T. I., & Kudratullo o'g, K. U. B. (2024). THE EVOLUTION OF AI: FROM EARLY CONCEPTS TO MODERN BREAKTHROUGHS. Лучшие интеллектуальные исследования, 20(2), 42-46.
19. Tojimatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.
20. Tojimatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. Development and innovations in science, 3(4), 154-160.
21. Nurmamatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 29-35.
22. Tojimatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. Академические исследования в современной науке, 3(12), 153-158.
23. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
24. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUN'IY NEYRONNING MATEMATIK MODELI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).

25. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
26. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
27. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.