

RADIYAL BAZIS FUNKSIYALARI

Ibragimov Shavkat Ma'mirovich

Farg'ona davlat universiteti Axborot texnologiyalari kafedrasida katta o'qituvchisi
G'ulomjonov Javohirbek Shavkatlon o'g'li
Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi

Anotatsiya: Ushbu maqola, sun'iy intellektning kerakli tushunchalaridan biri bo'lgan Radial bazis funksiyalarni 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. Ushbu maqolada biz RBFning sun'iy intellekt sohasidagi ahamiyatini ko'rib chiqamiz va ular mashinani o'rganish algoritmlarida qanday qo'llanilishini o'rganamiz.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, mashinani o'rganish, takrorlanuvchi tuzilmalar, qonuniyatlar, ma'lumotlarni tahlil qilish, klasterlash algoritmlari, tasniflash modellari, anomaliyalarni aniqlash, bashoratlar, tendentsiyalar, tushunchalar, SI ilovalari, tasvirni aniqlash, nutqni aniqlash, tabiiy bashorat qilish analitika.

Аннотация: В этой статье будет проведен углубленный анализ радиальных базисных функций, одной из необходимых 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 их будущие возможности. В этой статье мы рассмотрим важность RBF в области искусственного интеллекта и рассмотрим, как они используются в алгоритмах машинного обучения.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, машинное обучение, повторяющиеся структуры, законы, анализ данных, алгоритмы кластеризации, модели классификации, обнаружение аномалий, прогнозы, тенденции, концепции, приложения ИИ, распознавание изображений, распознавание речи, естественное предсказание аналитика.

Annotation: This article provides an in-depth analysis of Radial basis functions, one of the desired concepts of artificial intelligence. The article explores how these concepts work in neural networks, their practical application in various fields, existing problems and limitations, as well as their future potential. In this article, we will look at the importance of RBFS in the field of artificial intelligence and learn how they are used in machine learning algorithms.

Keywords: Artificial intelligence, machine learning, repetitive structures, laws, data analysis, clustering algorithms, classification models, anomaly detection, predictions, trends, concepts, SI applications, image recognition, speech recognition, natural prediction analytics.

Sun'iy intellekt (SI) algoritmlar va hisoblash modellari orqali insonga o'xshash aqlni taqlid qilish orqali sog'liqni saqlashdan moliyagacha turli sohalarda inqilob qilishda davom etmoqda. (SI) da qo'llaniladigan texnikalar qatorida Radial Basis Funktsiyalar (RBF) hal qiluvchi rol o'ynaydi, ayniqsa taxmin qilish, interpolyatsiya va yaqinlashish vazifalarida. Ushbu maqolada biz RBF asoslarini ko'rib chiqamiz va ularning sun'iy intellekt sohasidagi ahamiyatini o'rganamiz.

Mashinani o'rganish — bu sun'iy intellektning eng muhim qismlaridan biri bo'lib, u mashinalarga ma'lum bir vazifani inson aralashuvisiz bajarishni o'rganish imkonini beradi.

Bu yondashuv ma'lumotlarni tahlil qilish orqali modelni o'qitishni o'z ichiga oladi. Model shu tariqa yangi kiritmalarga asoslanib, aniq bashoratlar yoki qarorlar qabul qila oladi.

Radial asos funksiyalar (RBF) haqida tushuncha:

Asosiysi, RBF matematik funktsiya bo'lib, uning qiymati ma'lum bir markaz yoki prototipdan masofaga bog'liq. An'anaviy neyron tarmoqlardan farqli o'laroq, RBFlar uchta qatlamlardan iborat: kirish qatlami, radial asosli funksiyalarga ega yashirin qatlam va chiqish qatlami. Kirish qatlami ma'lumotlarni oladi, so'ngra yakuniy hisoblash uchun chiqish qatlamiga o'tishdan oldin yashirin qatlamdagi radial asos funksiyalari tomonidan o'zgartiriladi. RBF larning mohiyati ularning chiziqli bo'lmagan transformatsiyalar yordamida kiritilgan ma'lumotlarni yuqori o'lchamli xususiyat maydoniga xaritalash qobiliyatida, samarali o'rganish va ma'lumotlar ichidagi murakkab munosabatlarni ifodalashda yordam beradi.

Radial asos funksiyalari (RBFs)dagi yutuqlar:

Yadro usullari: RBF tarmoqlari bilan yadro usullarining integratsiyasi tuzilgan va tuzilmagan ma'lumotlardan o'rganishda sezilarli yutuqlarga olib keldi. Polinom, sigmasimon va radial asosli yadrolar kabi turli xil yadro funksiyalaridan foydalangan holda, tadqiqotchilar RBF ning keng ko'lamli muammoli sohalarda, jumladan matn tasnifi, bioinformatika va ijtimoiy tarmoqlar tahlilida qo'llanilishini kengaytirdilar.

Siyrak RBF tarmoqlari: Zich RBF tarmoqlari bilan bog'liq miqyoslilik bilan bog'liq muammolarni hal qilish uchun tadqiqotchilar siyrak RBF variantlarini ishlab chiqdilar, ular radial asosli funksiyalarning quyi to'plamini tanlab faollashtiradi va shu bilan yuqori bashorat qilish aniqligini saqlagan holda hisoblash murakkabligi va xotira talablarini kamaytiradi. Sparse RBF tarmoqlari, ayniqsa, keng ko'lamli ma'lumotlarni tahlil qilish va onlayn o'rganish stsenariylari uchun juda mos keladi.

Gibrid arxitekturalar: RBF tarmoqlarini konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) va takroriy neyron tarmoqlari (RNN) kabi boshqa SI arxitekturalari bilan birlashtirish multimodal o'rganish va ma'lumotlarni ketma-ket qayta ishlash uchun yangi yo'llarni ochdi. Gibrid arxitekturalar turli xil modellarning bir-birini to'ldiruvchi kuchli tomonlaridan foydalanadi, bu esa turli xil ma'lumotlar usullarida ishlash va umumlashtirish imkoniyatlarini yaxshilashga olib keladi.

Qiyinchiliklar va imkoniyatlar:

Modelni talqin qilish bu RBF tarmoqlari chuqur o'rganish modellariga nisbatan o'ziga xos talqin qilish imkoniyatini taklif qilsa-da, bu tarmoqlar tomonidan qabul qilingan qarorlarni, ayniqsa sog'liqni saqlash va moliya kabi muhim ilovalarda talqin qilish va tushuntirish uchun mustahkam texnikaga ehtiyoj qolmoqda. Ushbu muammoni hal qilish o'rganilgan tasvirlarni vizualizatsiya qilish usullarini ishlab chiqishni va individual radial funksiyalarning model bashoratiga qo'shgan hissasini tushunishni talab qiladi.

Dinamik moslashuv bu Haqiqiy dunyo muhitlari ko'pincha dinamik va rivojlanib boruvchi bo'lib, statsionar ma'lumotlarni taqsimlash bo'yicha o'qitilgan statik RBF modellari uchun qiyinchiliklar tug'diradi. Kelgusi tadqiqot yo'nalishlari o'zgaruvchan sharoitlarga javoban o'z parametrlarini doimiy ravishda o'rganish va yangilash va shu bilan dinamik sozlamalarda barqaror ishlashni ta'minlashga qodir bo'lgan adaptiv RBF tarmoqlarini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi.

Ma'lumotlardan samarali o'rganish bu RBF tarmoqlari odatda o'qitish uchun yetarli miqdordagi etiketli ma'lumotlarni talab qiladi, bu ma'lum sohalarda amaliy bo'lmagan yoki qimmatga tushishi mumkin. Ma'lumotlar taqchilligi muammosini hal qilish RBFlar bilan yarim nazorat ostida va uzatish o'rganish usullarini o'rganishni, shuningdek, o'quv ma'lumotlarini ko'paytirish va modelni umumlashtirishni yaxshilash uchun generativ modellardan foydalanishni talab qiladi.

Kelajakdagi yo'nalishlar:

RBFlar bilan Meta-Learning bu RBF tarmoqlari bilan meta-ta'lim usullarini integratsiyalash yangi vazifalar va muhitlarga tez moslashish imkonini beradi. Meta-RBF tarmoqlari oldingi tajribalardan bilim olish va minimal nazorat bilan yangi stsenariylarga moslashish uchun ushbu bilimlardan samarali foydalanish orqali o'rganishni o'rganishi mumkin.

Mustahkamlik va xavfsizlik bu raqib hujumlari va ma'lumotlar buzilishiga qarshi RBF tarmoqlarining mustahkamligi va xavfsizligini oshirish tadqiqotning muhim yo'nalishi hisoblanadi. Kuchli optimallashtirish, qarama-qarshi mashg'ulotlar va anomaliyalarni aniqlash usullarini o'z ichiga olgan holda, tadqiqotchilar RBF modellarini zararli manipulyatsiyaga qarshi mustahkamlashlari va xavfsizlik uchun muhim bo'lgan ilovalarda ishonchli ishlashni ta'minlashlari mumkin.

Axloqiy va ijtimoiy oqibatlar: RBF tarmoqlari jamiyatning turli jabhalariga kirib borishda davom etar ekan, ularni joylashtirishning axloqiy va ijtimoiy oqibatlarini hisobga olish zarur. RBF-ga asoslangan qarorlar qabul qilish tizimlarida adolat, shaffoflik va javobgarlikka qaratilgan tadqiqot tashabbuslari turli xil foydalanuvchilar populyatsiyalari uchun noto'g'ri fikrlarni yumshatish va adolatli natijalarni ta'minlashga yordam beradi.

Pattern Recognition: RBF tarmoqlari qo'lda yozilgan raqamlarni aniqlash, nutqni aniqlash va tibbiy diagnostika kabi naqshlarni aniqlash vazifalari uchun keng qo'llaniladi. Ularning mahalliy xususiyatlarni qo'lga kiritish qobiliyati ularni murakkab ma'lumotlardagi naqshlarni aniqlash uchun juda mos keladi.

Mahalliyashtirish: RBFlar mahalliyashtirilgan funksiyalardir, ya'ni ular markazdan ma'lum radius yoki masofada faqat nolga teng emas. Bu xususiyat ularni ma'lumotlardagi mahalliy naqshlarni olish uchun samarali qiladi.

Universal Approksimatorlar: RBF tarmoqlari universal approksimatorlar ekanligi isbotlangan, ular etarli miqdordagi bazis funksiyalari hisobga olingan holda har qanday uzluksiz funktsiyani ixtiyoriy aniqlikka yaqinlashtirishga qodir.

Interpolyatsiya: RBFlar ma'lum ma'lumotlar nuqtalari asosida etishmayotgan qiymatlar yoki noma'lum funktsiyalarni baholash kerak bo'lgan interpolyatsiya vazifalarida ustunlik qiladi. RBFlarni mavjud ma'lumotlarga moslash orqali aniq interpolyatsiyaga erishish mumkin.

Yadro funktsiyalari: Radial asosli funktsiyalarning har xil turlari mavjud, ular orasida Gauss va Multiquadric eng ko'p qo'llaniladi. Bu funktsiyalar shakli va xossalari bo'yicha farqlanadi, bu ma'lumotlar taqsimotining har xil turlarini modellashtirishda moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

Funksiyalarni yaqinlashtirish: Mashinani o'rganish va hisoblash intellektida RBF tarmoqlari an'anaviy usullar yordamida modellashtirish qiyin bo'lishi mumkin bo'lgan murakkab funktsiyalarni yaqinlashtirish uchun ishlatiladi. Bunga regressiya vazifalari va ma'lumotlardagi chiziqli bo'lmagan munosabatlarni modellashtirish kiradi.

Vaqt seriyalarini prognozlash: RBF tarmoqlari vaqt seriyalarini prognozlashda istiqbolli natijalarni ko'rsatdi, bu erda ular tarixiy ma'lumotlarga asoslangan kelajak qiymatlarini bashorat qilish uchun ishlatiladi. Vaqtinchalik naqshlarni qo'lga kiritish va o'zgaruvchan tendentsiyalarga moslashish qobiliyati ularni moliyaviy prognozlash, ob-havo bashorati va boshqa vaqtga bog'liq sohalarda qimmatli qiladi.

Boshqarish tizimlari: RBF tarmoqlari boshqaruv tizimlarida ilovalarni topadi, ularda dinamik jarayonlarni modellashtirish va boshqarish strategiyalarini optimallashtirish uchun foydalaniladi. Sensor ma'lumotlari va fikr-mulohazalarni o'rganish orqali RBF-ga asoslangan kontrollerlar o'zgaruvchan muhitga moslasha oladi va mustahkam ishlashga erishadi.

Funksiyani yaqinlashtirish: RBF tarmoqlari odatda kirish-chiqish ma'lumotlar juftliklari to'plamiga asoslangan funktsiyalarni taxminan va interpolyatsiya qilish uchun ishlatiladi.

RBF larni ma'lumotlarga moslash orqali SI tizimlari aniq bashorat qilishlari va uzluksiz funktsiyalarni baholashlari mumkin.

O'rganishni mustahkamlash: RBF lar qiymat funktsiyalari va siyosat funktsiyalarini yaqinlashtirib, o'rganish algoritmlarini mustahkamlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Shtat-harakat qiymatlari yoki siyosatlarini ifodalash uchun RBF lardan foydalangan holda, SI agentlari sinov va xato orqali dinamik muhitda optimal strategiyalarni o'rganishlari mumkin.

Boshqarish tizimlari: RBF tarmoqlari boshqaruv tizimlarida hal qiluvchi rol o'ynaydi, bu erda ular adaptiv va chiziqli bo'lmagan boshqaruv sxemalarida funktsiyalarning yaqinlashtiruvchisi sifatida xizmat qiladi. Ma'lumotlardan murakkab tizimlar dinamikasini o'rganish orqali RBF lar robototexnika, jarayonni boshqarish va avtonom transport vositalari kabi sohalarda aniq nazorat va optimallashtirish imkonini beradi.

Masshtablilik: RBF tarmoqlari tabiatan miqyoslash mumkin bo'lib, katta ma'lumotlar to'plamlari va yuqori o'lchamli kirish maydonlarini nisbatan osonlik bilan boshqarishga qodir. Bundan tashqari, ularning modulli tuzilishi samarali o'qitish va optimallashtirishni osonlashtiradi, bu ularni turli xil ma'lumotlar talablari bo'lgan haqiqiy dunyo ilovalari uchun mos qiladi.

Mustahkamlik: RBF tarmoqlari shovqinli yoki to'liq bo'lmagan ma'lumotlar mavjud bo'lganda ham yaxshi umumlashtirish va turli kirish sharoitlariga moslashish qobiliyati tufayli mustahkam ishlashni namoyish etadi. Ushbu chidamlilik ularni ma'lumotlar sifati mos kelmasligi mumkin bo'lgan dinamik va noaniq muhitlarda joylashtirish uchun mos qiladi.

Sun'iy intellekt sohasida Radial Bazis Funktsiyalar (RBF) turli sohalardagi murakkab muammolarni hal qilish uchun ko'p qirrali va kuchli vositadir. RBF tarmoqlari funktsiyalarni yaqinlashtirishdan tortib taxmin qilishgacha va undan tashqarida unumdorlik, izohlash va kengayish imkoniyatlarini muvozanatlashtiradigan oqlangan yechimlarni taklif etadi. Tadqiqotchilar innovatsiyalar chegaralarini kengaytirishda va real dunyo ilovalari tomonidan qo'yiladigan muammolarni hal qilishda davom etar ekan, RBF lar aqlli tizimlarning kelajagdagi va hozirgi o'rnini juda yuqori bo'lib qolaveradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. "Radial Basis Function (RBF) Neural Networks: Control and Applications" by Rongqing DSI and Poh Wah Lee (2001).
2. "Radial Basis Function Networks" by Martin T. Hagan and Mohammad B. Menhaj (1994).
3. "Radial Basis Function (RBF) Networks: Applications in Engineering and Science" edited by Leszek Rutkowski, Jacek M. Zurada, and Rafal Scherer (1999).
4. 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).
5. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRONNING MATEMATIK MODELINI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In "USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
6. 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).
7. 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).

8. 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.
9. Тојимамагов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
10. 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.
11. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
12. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
13. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
14. 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.
15. 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.
16. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
17. Raxmatjonova, M. N., & Tojimatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
18. Nurmamatovich, T. I. (2024). NORMALLASHTIRISH. NORMAL FORMALAR. *worldly knowledge confereans*, 7(2), 597-599.
19. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. *ILM FAN XABARNOMASI*, 1(1), 190-191.
20. Tojimatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. *Development of pedagogical technologies in modern sciences*, 3(6), 10-16.
21. Raximov, Q. O., & qizi Kuchkarova, M. R. (2023). SUN'IY INTELEKTNI RADIOLOGIYADA QO 'LLASH MODELLARI VA TASVIRLARNI O 'QITISH MASALALARI. *GOLDEN BRAIN*, 1(17), 397-400.