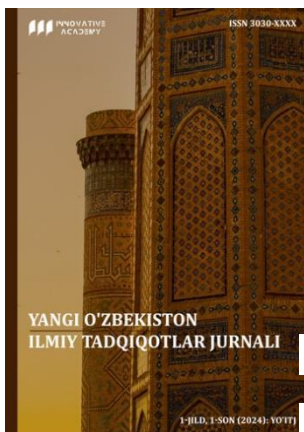




Radial neyron tarmoqlari.

Abdullayev Shaxboz Solijon o'g'li

Farg'ona davlat universiteti axborot texnologiyalari katta o'qituvchisi
shaxbozfardu2023@gmail.com

Xomidova Mohichexra Axrorjon qizi

Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi
mohiyusufova@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11242460>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 18-may 2024 yil

Ma'qullandi: 20-may 2024 yil

Nashr qilindi: 22-may 2024 yil

KEY WORDS

Tezkor ta'lim algoritmi, bashorat va bashoratlash, robototexnika, means klasterlash, tasodifiy tanlash, ortogonalizatsiya usuli, gradient tushish usuli, eng kichik kvadratlar, hibrid usullar, dinamik o'qitish, kirish qatlam, yashirin qatlam, gauss funktsiyasi, chiqish qatlam, modelni o'qitish

ABSTRACT

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlar (RAD) juda samarali va tezkor ta'lim algoritmlariga ega bo'lgan sun'iy neyron tarmoqlarining bir turi hisoblanadi. Ushbu maqola radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlari haqida umumiy ma'lumot beradi va ularning asosiy xususiyatlari va amaliy dasturlarini tahlil qiladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlarning asosiy tuzilishi:

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlar uch qismdan iborat bo'lib, kirish qismi, yashirin qism va chiqish qismdan iborat. Yashirin qatlamdagi har bir neyron radial asosiy funktsiya (masalan, Gauss funktsiyasi) bilan jihozlangan bo'ladi. Bu funktsiyalar kirish ma'lumotlariga nisbatan simmetrik va markazga qaratilgan xarakterga ega, bu esa ma'lumotlarni juda samarali tarzda qayta ishlashga imkon beradi.

Asosiy xususiyatlar va afzalliklar

1. **Tezkor ta'lim algoritmi:** RAD tezkor ta'lim algoritmlaridan foydalanadi, bu esa ularni katta hajmdagi ma'lumotlar bilan juda qulay ishlashga yordam beradi.
2. **Yuqori aniqlik:** Radial funktsiyalar yordamida ma'lumotlarni yaxshi generalizatsiya qilish imkoniyati tufayli, bu tarmoqlar turli xil vazifalarda yuqori aniqlikni ta'minlay oladi.
3. **Muvofiqlik:** RAD modellarini turli xil ilovalar uchun moslash mumkin, bu esa ularni juda universal qiladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlarining keng ko'lamdagi dasturlari mavjud:

Prognostika va Bashorat Qilish: Iqtisodiyotdan tortib ob-havo sharoitlarini bashorat qilishgacha bo'lgan ko'plab sohalarda qo'llaniladi.

Rasmlarni Qayta Ishlash: Rasmlardagi ob'ektlarni tanib olish va tasniflash kabi vazifalar uchun ishlatilishi mumkin.

-Robototexnika: Robotlarning atrof-muhitni tushunish va navigatsiya qilish qobiliyatini oshirish uchun qo'llaniladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlar, ularning yuqori samaradorligi, tezkor ta'lim jarayoni va keng qo'llanilish sohalari tufayli, sun'iy intellekt va ma'lumotlar ilmi sohalarida katta ahamiyatga ega. Ushbu tarmoqlar turli muammolarni hal qilishda kuchli vosita sifatida xizmat qiladi va kelajakda ham bu borada yangiliklar kutilmoqda.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlar (RBF neyron tarmoqlari) o'zining yuqori samaradorligi va nisbatan oddiy tuzilishi tufayli ko'plab amaliy ilovalarda qo'llaniladi. RBF tarmoqlarini o'qitishning asosiy usullari quyidagilardan iborat:

1. Centrlarni Tanlash

RBF tarmog'i yashirin qatlamda radial asosiy funktsiyalarni ishlatadi. Ushbu funktsiyalar odatda Gauss funktsiyasi kabi ta'sir doirasiga ega bo'lib, har bir neyron ma'lum bir markaz atrofida faol bo'ladi. Centrlarni tanlash jarayoni tarmoqning samaradorligi va ta'lim tezligini ancha oshirishi mumkin. Ushbu tanlash usullaridan ba'zilari quyidagilardir:

-Tasodifiy tanlash: Ma'lumotlar to'plamidan tasodifiy namunalarni centrlar sifatida tanlash.

-means klasterlash: Ma'lumotlarni bir necha klasterlarga bo'lish va har bir klasterning markazini bir markaz sifatida ishlatish.

Ortogonalizatsiya usuli: Centrlarni bir-biridan farqlanadigan qilib tanlash, bu esa yashirin qatlamdagi ortiqcha bog'liqliklarni kamaytiradi.

2. Parametrlarni Sozlash

RBF tarmoqlarida asosiy parametrlar - bu centrlar, tarqalish darajalari (spread parameters) va chiqish qatlamidagi vaznlar. Bu parametrlarni sozlash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

Gradient tushish usuli: Bu usul, ayniqsa, chiqish qatlamidagi vaznlar uchun ishlatiladi. Gradient tushish orqali xato kvadratini minimal darajaga tushirishga harakat qilinadi.

Eng kichik kvadratlar usuli: Bu usul chiqish qatlamidagi vaznlar uchun eng tez va samarali usullardan biri hisoblanadi. U ma'lumotlar orasidagi eng yaxshi moslikni topishga asoslangan.

3. Hibrid Usullar

Ba'zan centrlarni tanlash va parametrlarni sozlashni aralashtirib, yanada samarali o'qitish rejimlarini yaratish mumkin. Masalan, centrlarni K-means yordamida aniqlash va so'ngra vaznlarni gradient tushish yordamida sozlash.

4. Dinamik O'qitish

Vaqt o'tishi bilan yangi ma'lumotlarni qo'shib, tarmoqning o'zini yangilash qobiliyatini rivojlantirish. Bu usul ayniqsa, o'zgaruvchan muhitda ishlashda juda foydali bo'ladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlarini o'qitish usullari turli xil yondashuvlarni o'z ichiga oladi va har bir loyiha uchun eng mos keladiganini tanlash muhimdir. Aniq tanlangan o'qitish usuli tarmoqning samaradorligini oshiradi va uni amaliy ilovalarda yanada ishonchli qiladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlari (RBF neyron tarmoqlari) matematik va sun'iy intellekt sohalarida keng qo'llaniladigan bir modeldir. Ushbu tarmoqlarning asosiy modeli uchta asosiy qismdan iborat: kirish qatlam, yashirin qatlam va chiqish qatlam.

Kirish qatlam

Kirish qatlam, modelga ma'lumotlarni qabul qiluvchi qism bo'lib, bu qatlamdagi neyronlar soni kirish ma'lumotlarining o'lchoviga bog'liq. Misol uchun, agar siz 10 ta xususiyatga ega ma'lumotlar to'plamini ishlatayotgan bo'lsangiz, kirish qatlamida 10 ta neyron bo'ladi.

Yashirin qatlam

Yashirin qatlam tarmoqning asosiy hisoblash qismidir va unda har bir neyron radial asosiy funktsiyani (masalan, Gauss funktsiyasi) ishlatadi. Ushbu funktsiyalar neyronning kirish signallariga qanchalik yaqinligiga qarab aktivatsiya qiymatini hisoblaydi. Har bir neyronning markazi va tarqalish parametrlari mavjud bo'lib, ular o'qitish jarayonida sozlanadi.

Gauss funktsiyasi

Gauss funktsiyasi, radial asosiy funktsiyalar ichida eng ko'p qo'llaniladiganidir. Uning formula quyidagicha:

$$\phi(x)=e^{-\beta // x-c // 2}$$

bu yerda:

- $\mathbf{x}$ kirish vektori,
- $\mathbf{c}$ neyronning markazi,
- β tarqalish parametri (bu parametr qanchalik katta bo'lsa, ta'sir doirasi shunchalik kichik bo'ladi).

- $\mathbf{x}$ kirish vektori,
- $\mathbf{c}$ neyronning markazi,
- β tarqalish parametri (bu parametr qanchalik katta bo'lsa, ta'sir doirasi shunchalik kichik bo'ladi).

Chiqish qatlam

Chiqish qatlam, yashirin qatlamdagi har bir neyronning aktivatsiyasini oladi va ularning vaznlangan yig'indisini hisoblaydi, bu orqali tarmoqning yakuniy javobini beradi. Vaznlar tarmoqni o'qitish jarayonida sozlanadi va ularning maqsadi, yashirin qatlamdagi har bir neyronning ta'sirini muvofiqlashtirishdir.

Modelni o'qitish

MBF tarmoqlarini o'qitish uchun eng ko'p ishlatiladigan metodlar eng kichik kvadratlar metodi va gradient tushish metodidir. Eng kichik kvadratlar metodi chiqish qatlamdagi vaznlarni tezkor sozlash imkonini beradi, gradient tushish usuli esa yashirin qatlamdagi parametrlarni optimallashtirishda qo'llaniladi.

Radial asosiy funktsiyali neyron tarmoqlari, ularning moslashuvchanligi va yuqori samaradorligi tufayli, ko'plab sohalarda, jumladan, mashinani o'rganish, rasmlarni qayta ishlash va ma'lumotlarni tasniflashda qo'llaniladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. 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
2. DeVellis, R. F. (2012). *Scale Development: Theory and Applications* (3rd Edition). Sage Publications.
3. Kline, P. (2013). *Handbook of Psychological Testing* (2nd Edition). Routledge.
4. Gable, R. K., & Wolf, M. B. (1993). "Instrument Development in the Affective Domain: Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Settings". Springer.
5. Tojimamatov, 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.
6. Тожимамаатов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. *PEDAGOG*, 6(4), 514-516.
7. 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.
8. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. *Scientific progress*, 4(5), 99-107.
9. Ortiqovich, Q. R., & Nurmatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. *Scientific Impulse*, 1(10), 37-46.
10. Tojimamatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. *Наука и инновация*, 1(1), 4-12.
11. Tojimamatov, 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.

12. 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.
13. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
14. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
15. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 190-191.
16. Nurmatovich, 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.
17. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.
18. Tojimamatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. Development and innovations in science, 3(4), 154-160.
19. Nurmatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 29-35.
20. Tojimamatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. Академические исследования в современной науке, 3(12), 153-158.
21. Nurmatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCESAND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
22. Nurmatovich, 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).
23. Nurmatovich, 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).
24. Nurmatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
25. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.