

ILM FAN XABARNOMASI

Ilmiy elektron jurnali

PERSEPTRON

Rahimov Quvvatali

Farg'ona Davlat Universiteti amaliy matematika va informatika kafedrasini mudiri, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). quvvatali.rahimov@gmail.com

G'offorova Zahrobonu Ixtiyorjon qizi

Farg'ona Davlat Universiteti 2-kurs talabasi, zaxrobonugofforova@gmail.com

Annotasiya: Perseptron - bu neyron tarmoqlarining asosiy modellaridan biri bo'lib, u inson miyasidagi neyronlarning ishlashini taqlid qiladi. Bu tasniflash, naqshni aniqlash va bashorat qilish kabi turli xil muammolarni hal qilish uchun oddiy va samarali modeldir. Ushbu maqolada biz perseptronning tuzilishi va ishlash printsipini, shuningdek uning qo'llanilishi va cheklovlarini ko'rib chiqamiz. Shuningdek, biz perseptronning o'quv jarayoni va uning afzalliklari va kamchiliklarini muhokama qilamiz.

Kalit so'zlar: Perseptron, neyron, gradient, model

Kirish: Perseptron neyron tarmoqlarining eng mashhur va keng qo'llaniladigan modellaridan biridir. U 1957 yilda Frank Rozenblatt tomonidan ishlab chiqilgan va uning g'oyasi miyadagi neyronlarning ishiga asoslangan. Perseptron biologik neyronning ishlashini taqlid qiluvchi sun'iy neyronning birinchi modeli edi. U kirish signallari, og'irliklar va faollashtirish funksiyasidan iborat. Rivojlanishning boshida perseptron bir qavatli model sifatida taqdim etildi, bu erda neyronlarga kirish signallari berildi va chiqish signallari tarozi va faollashtirish funksiyasi asosida shakllandi. Biroq, bunday model cheklovlarga ega edi va murakkab muammolarni hal qila olmadi.

1969 yilda Marvin Minskiy va Seymour Papert "Perseptronlar" kitobini nashr etishdi, unda ular bir qatlamli perseptronning cheklanganligini va uning chiziqli ravishda ajratib bo'lmaydigan muammolarni hal qila olmasligini ko'rsatdilar. Biroq, 1986 yilda Devid Rumelxart, Jeyms Makklelland va Geoffri Xinton murakkab muammolarni hal qilish qobiliyatiga ega bo'lgan ko'p qatlamli perseptronni taqdim etdilar. Bu neyron tarmoqlarining rivojlanishidagi yutuq edi va ulardan foydalanish uchun yangi imkoniyatlar ochdi. O'shandan beri perseptron va uning modifikatsiyalari kompyuterni ko'rish, nutqni aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash va boshqalar kabi turli sohalarda keng qo'llanila boshlandi.

Perseptron - bu miyadagi neyronlarning ishlashini taqlid qiluvchi sun'iy neyron tarmog'ining oddiy modeli. U perseptronlar deb ataladigan bir-biriga bog'langan bir nechta neyronlardan iborat bo'lib, ular kirishni qayta ishlaydi va chiqish qiymatlarini hosil qiladi.

Perseptronning tuzilishi uchta asosiy komponentdan iborat:

Kirish qatlami kirishni qabul qiladi va uni perseptronning keyingi qatlamiga o'tkazadi. Kirish qatlamining har bir neyroni bitta kirish o'lchoviga mos keladi va o'z faollashtirish qiymatiga ega.

Yashirin qatlamlar perseptronning kirish va chiqish qatlamlari orasida joylashgan. Ular neyron faollashuvining og'irliklari va funktsiyalaridan foydalangan holda hisoblash va ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshiradilar. Ulardagi yashirin qatlamlar va neyronlar soni modelning vazifasi va murakkabligiga qarab farq qilishi mumkin.

Chiqish qatlami yashirin qatlamlardan chiqish qiymatlarini oladi va perseptronning yakuniy chiqish qiymatlarini hosil qiladi. Chiqish qatlamining har bir neyroni perseptron tasniflashi yoki bashorat qilishi kerak bo'lgan bitta sinf yoki toifaga mos keladi.

Perseptronning ishlash printsipti neyronlar orasidagi signallarni uzatish va optimal natijalarga erishish uchun og'irlik koeffitsientlarini yangilashga asoslangan. Perseptrondagi har bir neyronning o'ziga xos og'irliklari bor, ular hisob-kitoblar uchun ma'lumotlarning ahamiyatini aniqlaydi. Kirish tegishli og'irliklarga ko'paytiriladi va yig'iladi. Keyin, olingan summa neyronning faollashishi kerakmi yoki yo'qligini aniqlaydigan faollashtirish funktsiyasidan o'tadi. Chiqish qiymatlari perseptronning keyingi qatlamiga o'tkaziladi va jarayon chiqish qatlamiga yetguncha takrorlanadi.

Perseptronni o'rganish jarayonida neyronlarning og'irliklari bashorat qilingan va kutilgan chiqish qiymatlari orasidagi xato asosida yangilanadi. Bu perseptronga bashorat qilish qobiliyatini yaxshilashga va aniqroq natijalarga erishishga imkon beradi. Perseptronni o'rganish-bu neyronlarning og'irligini sozlash jarayoni, shuning uchun perseptron kirishni to'g'ri tasniflashi mumkin. Trening perseptronga o'quv misollarini taqdim etish va taxmin qilingan va kutilgan chiqish qiymatlari orasidagi xato asosida tarozilarni sozlash orqali amalga oshiriladi.

Perseptronni o'rganish algoritmi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Tarozilarni ishga tushirish: neyronlarning og'irliklari tasodifiy qiymatlar yoki nollar bilan boshlanadi.
2. O'quv misollarini taqdim etish: Perseptronga kirish ma'lumotlari va kutilgan chiqish qiymatlaridan iborat o'quv misollari taqdim etiladi.
3. Chiqish qiymatini hisoblash: kirish perseptron orqali uzatiladi va chiqish qiymatlari hisoblanadi.
4. Xatolarni hisoblash: bashorat qilingan chiqish qiymatlari kutilgan chiqish qiymatlari bilan taqqoslanadi va xato hisoblanadi.
5. Tarozilarni yangilash: neyronlarning og'irliklari Hebb o'rganish qoidasi yoki xatolarni qaytarish algoritmi kabi ma'lum bir tarozi yangilash algoritmi yordamida xato asosida tuzatiladi.
6. 3-5 bosqichlarni takrorlash: jarayon har bir o'quv misoli uchun to'xtash holatiga erishilgunga qadar takrorlanadi, masalan, belgilangan davrlar soni yoki ma'lum bir aniqlikka erishish.

7. Xatolarni qaytarish algoritmi (backpropagation) perseptronni o'qitishning eng keng tarqalgan algoritmlaridan biridir. U gradient tushishga asoslangan va neyronlarning og'irligini samarali yangilashga imkon beradi.

Xatolarni qaytarish algoritmi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. To'g'ridan-to'g'ri tarqatish: kirish perseptron orqali uzatiladi va chiqish qiymatlari hisoblanadi.
2. Xatolarni hisoblash: bashorat qilingan chiqish qiymatlari kutilgan chiqish qiymatlari bilan taqqoslanadi va xato hisoblanadi.
3. Xatoning teskari tarqalishi: xato perseptron orqali orqaga tarqaladi va neyron tarozilariga nisbatan xato gradyanlari hisoblanadi.
4. Tarozilarni yangilash: neyronlarning og'irliklari ma'lum bir o'rganish bosqichidan foydalangan holda xato gradientiga qarama-qarshi yo'nalishda o'rnatiladi.
5. 1-4 bosqichlarni takrorlash: jarayon har bir o'quv misoli uchun to'xtash holatiga yetguncha takrorlanadi.

Xatoning teskari tarqalish algoritmi perseptronga ko'plab o'quv misollaridan o'rganish va bashorat qilish qobiliyatini yaxshilash imkonini beradi. Perseptron faqat chiziqli bo'linadigan ma'lumotlar sinflarini ajratishi mumkin. Bu shuni anglatadiki, agar ma'lumotlarni chiziqli chegara bilan ajratib bo'lmaydigan bo'lsa, unda perseptron ularni to'g'ri tasniflay olmaydi. Masalan, agar ma'lumotlar murakkab chiziqli bo'lmagan tuzilishga ega bo'lsa, perseptron ularni qayta ishlashda muammolarga duch keladi. Perseptron o'rganish muammosiga duch kelishi mumkin, ayniqsa ma'lumotlar chiziqli bo'linmasa. Bunday hollarda perseptron noto'g'ri qarorga yaqinlashishi yoki umuman yaqinlashmasligi mumkin. Bu o'quv misollarining etarli emasligi yoki o'quv parametrlarining noto'g'ri tanlanganligi tufayli yuzaga kelishi mumkin.

Perseptron modelning cheklangan murakkabligiga ega, ya'ni u faqat oddiy funktsiyalarni ifodalashi mumkin. Agar vazifa yanada murakkab modelni talab qilsa yoki kirish va chiqish ma'lumotlari o'rtasida murakkab bog'liqliklarga ega bo'lsa, perseptron uni hal qilish uchun etarlicha kuchli bo'lmasligi mumkin.

Perseptron ma'lumotlar chiqindilariga sezgir bo'lishi mumkin. Hatto bitta ejsiyon o'rganish misoli ham perseptronning o'rganishiga katta ta'sir ko'rsatishi va noto'g'ri bashoratlarga olib kelishi mumkin. Bu ma'lumotlar shovqin yoki xatolarni o'z ichiga olishi mumkin bo'lgan haqiqiy muammolarda muammo bo'lishi mumkin. Perseptron katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda samarasiz bo'lishi mumkin. Perseptronni o'qitish ko'p vaqt va resurslarni talab qilishi mumkin, ayniqsa ma'lumotlar katta hajmga ega bo'lsa yoki ko'plab o'quv misollarini talab qilsa. Bu katta hajmdagi ma'lumotlarga ega bo'lgan vazifalarda perseptronni qo'llashni cheklashi mumkin. Umuman olganda, perseptronning o'ziga xos cheklovlari va ulardan foydalanishda e'tiborga olish kerak bo'lgan muammolari bor. Biroq, to'g'ri yondashuv va parametrlarni sozlash bilan perseptron oddiy tasniflash va yaqinlashtirish muammolarini hal qilishda samarali vosita bo'lishi mumkin.

Perseptron-bu turli xil amaliy vazifalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan oddiy neyron tarmoq modeli. Mana ulardan ba'zilari:

Perseptron tasniflash muammolarini hal qilish uchun ishlatilishi mumkin, bu erda ma'lumotlarni bir nechta sinflarga bo'lish kerak. Masalan, tibbiy diagnostikada perseptron bemorlarni alomatlarini va test natijalariga qarab tasniflashga o'rgatilishi mumkin. Moliya sohasida perseptron moliyaviy operatsiyalarni ularning xususiyatlariga qarab tasniflash uchun ishlatilishi mumkin, bu operatsiya firibgar yoki yo'qligini aniqlash uchun. Perseptron murakkab funktsiyalarni taxmin qilish uchun ishlatilishi mumkin. Masalan, bashorat qilish vazifalarida perseptron tarixiy ma'lumotlarga asoslanib kelajakdagi qiymatlarni bashorat qilishga o'rgatilishi mumkin. Kompyuterni ko'rish sohasida perseptron rasmdagi ob'ektlarni tanib olish uchun tasvirni xususiyat vektoriga aylantiradigan funktsiyani taxmin qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Perseptron naqshlarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Masalan, xavfsizlik tizimlarida perseptron odamlarning yuzlarini ularning fotosuratlarini asosida tanib olishga o'rgatilishi mumkin. Robototexnika sohasida perseptron atrofda ob'ektlar va to'siqlarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Bular amaliy vazifalarda perseptronni qo'llashning ba'zi misollari. Muayyan vazifa va ma'lumotlarga qarab, perseptron turli sohalarda moslashtirilishi va ishlatilishi mumkin.

Perseptronning afzalliklari:

1. Oddiylik va tushunarlik: perseptron oddiy tuzilishga ega va uni tushunish oson, bu esa uni neyron tarmoqlari sohasidagi yangi tadqiqotchilar uchun jozibador qiladi.
2. Tez o'rganish: perseptronni tarozini yangilashning oddiy qoidalari asosida o'rgatish mumkin, bu esa qisqa vaqt ichida yaxshi o'rganish natijalariga erishishga imkon beradi.
3. Parallel ishlov berish: perseptron bir vaqtning o'zida bir nechta kirishni boshqarishi mumkin, bu esa katta hajmdagi ma'lumotlar bilan samarali ishlashga imkon beradi.
4. Shovqinga qarshilik: perseptron ma'lumotlarda umumiy naqshlarni umumlashirish va topish qobiliyati tufayli shovqin yoki xatolarni o'z ichiga olgan ma'lumotlarni qayta ishlashga qodir.

Perseptronning kamchiliklari:

1. Chiziqli bo'linish: perseptron faqat chiziqli bo'linadigan ma'lumotlar bo'yicha o'qitilishi mumkin, bu esa ma'lumotlarni chiziqli chegara bilan ajratib bo'lmaydigan muammolarda qo'llanilishini cheklaydi.
2. Murakkablikning cheklanganligi: perseptron murakkab funktsiyalarni modellashtirish qobiliyatiga ega, bu ba'zi murakkab muammolarni hal qilish uchun etarli bo'lmasligi mumkin.
3. Ishga tushirish sezgirligi: perseptron tarozilarining boshlang'ich qiymatlari uning ishlashi va o'rganish qobiliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin, shuning uchun tarozilarni to'g'ri ishga tushirish perseptronni o'qitishning muhim jihati hisoblanadi.
4. Cheklangan o'rganish: perseptron o'rganish paytida mahalliy minimal darajaga tushib qolishi mumkin, bu esa etarli darajada yaxshi o'rganish natijalariga olib kelishi mumkin.

Ba'zi cheklovlarga qaramay, perseptron hali ham neyron tarmoqlar sohasida muhim vosita bo'lib, turli vazifalarda qo'llanilishini topadi.

ILM FAN XABARNOMASI

Ilmiy elektron jurnali

Tuzilishi	Perseptron kirish qatlami, yashirin qatlamlar (agar mavjud bo'lsa) va chiqish qatlamidan iborat. Har bir qatlam to'xtatilgan bog'lanishlar bilan bog'langan neyronlardan iborat.
Ishlash printsiplari	Perseptron kirishni qabul qiladi, bog'lanish og'irliklari va faollashtirish funksiyasi asosida hisob-kitoblarni amalga oshiradi va chiqish qiymatlarini chiqaradi. Jarayon kerakli natijaga erishilgunga qadar tsiklda takrorlanadi.
Trening	Perseptron bashorat qilingan va kerakli chiqish qiymatlari o'rtasidagi farq asosida bog'lanish og'irliklarini sozlash orqali o'rgatiladi. Bu xatolarning teskari tarqalish algoritmi yordamida sodir bo'ladi.
Cheklovlar	Perseptron ma'lumotlarning chiziqli bo'linishi bilan bog'liq muammolarni hal qilishda cheklovlarga ega va tasvirlar yoki matnlar kabi tuzilmagan ma'lumotlarni qayta ishlay olmaydi.
Ilova	Perseptron tasniflash, naqshni aniqlash, bashorat qilish va tuzilgan ma'lumotlarni qayta ishlashni talab qiladigan boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.
Afzalliklari	Perseptron tajriba asosida o'rganish, o'zgaruvchan sharoitlarga moslashish va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyatiga ega.
Kamchiliklari	Perseptron tarozining boshlang'ich qiymatlariga sezgir bo'lishi mumkin, o'rganish uchun juda ko'p ma'lumot talab qiladi va qayta o'qitish muammosidan aziyat chekishi mumkin.

Xulosa:

Perseptron-bu turli sohalarda keng qo'llaniladigan sun'iy neyron tarmog'ining oddiy modeli. U biologik neyronlarning ishlash printsipligiga asoslanadi va taqdim etilgan ma'lumotlar asosida o'rganishga qodir. Perseptronning o'ziga xos cheklovlari va muammolari bor, masalan, chiziqli bo'linmaydigan muammolarni hal qila olmaslik va ma'lumotlarda shovqin bo'lsa, o'rganish muammosi.

Biroq, perseptron hali ham kuchli vositadir va tasniflash, naqshni aniqlash va bashorat qilish kabi turli xil amaliy muammolarni hal qilish uchun ishlatilishi mumkin. Umuman olganda, perseptronning afzalliklari va kamchiliklari bor va uning samaradorligi aniq vazifaga va parametrlarni to'g'ri tanlashga bog'liq. Biroq, u neyron tarmoqlari sohasida muhim vosita bo'lib qolmoqda va rivojlanish va takomillashtirishda davom etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. 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).
2. Nurmamatovich, t. I. (2024, april). Sun'iy neyronning matematik modeli hamda faollashtirish funksiyalari. In "Usa" International scientific and practical conference topical issues of science (vol. 17, no. 1).
3. 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).
4. 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).
5. 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.
6. Тожимаматов, 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., tojimatov, i. N., & xo, h. R. O. G. L. (2023). Suniy neyron tarmoqlarni umumiy tasnifi. *Scientific progress*, 4(5), 99-107.
9. Ortiqovich, q. R., & nurmamatovich, t. I. (2023). Neyron tarmoqni o'qitish usullari va algoritmlari. *Scientific impulse*, 1(10), 37-46.
10. Tojimatov, i. N., mamalatipov, o., rahmatjonov, m., & farhodjonov, s. (2023). Neyron tarmoqlar. *Наука и инновация*, 1(1), 4-12.
11. 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.
1. 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.
2. Raximov, q. O., tojimatov, i. N., & xo, h. R. O. G. L. (2023). Suniy neyron tarmoqlarni umumiy tasnifi. *Scientific progress*, 4(5), 99-107.
3. Rahmatjonova, m. N., & tojimatov, i. N. (2023). Biznesda suniy intellekt texnologiyalari va ularni ahamiyati. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 11(3), 46-52.