

20-§. Neyron tarmoqlari

Reja:

1. *Neyron tarmoqlar haqida tushuncha*
2. *Katta ma'lumotlarni qayta ishlashda neyron tarmoqlarning o'rni*

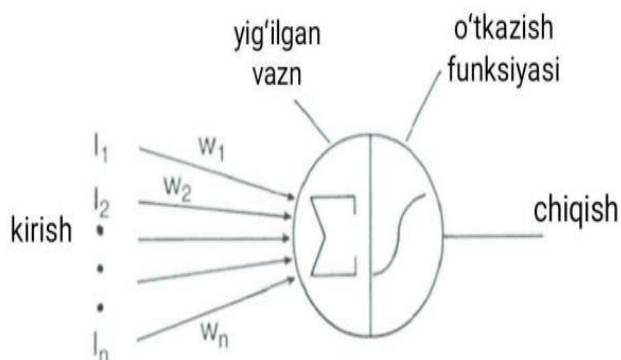
Neyron tarmoqlari - bu miyadagi biologik neyron tarmoqlarining modellari bo'lib, unda neyronlar nisbatan sodda, ko'pincha bir xil turdagi elementlar (sun'iy neyronlar) tomonidan taqlid qilinadi. Neyron tarmog'ini sun'iy neyronlar tepaliklar, sinaptik bog'lanishlar esa yoy bo'lgan og'irlikdagi ulanishlar bilan yo'naltirilgan grafik bilan ifodalash mumkin. Neyron tarmoqlari turli xil muammolarni hal qilishda keng qo'llaniladi. Neyron tarmoqlarini qo'llash sohalari orasida naqshlarni tanib olish jarayonlarini avtomatlashtirish, prognozlash, moslashuvchan boshqarish, ekspert tizimlarini yaratish, assotsiativ xotirani tashkil etish, analog va raqamli signallarni qayta ishlash, elektron sxemalar va tizimlarni sintez qilish va identifikatsiyalash kiradi.

Neyron tarmoqlaridan foydalangan holda siz, masalan, mahsulot sotish hajmini, fond bozori ko'rsatkichlarini bashorat qilishingiz, signallarni aniqlashni amalga oshirishingiz va o'z-o'zini o'rganish tizimlarini loyihalashingiz mumkin. Neyron tarmoq modellari dasturiy ta'minot va apparatning bajarilishi bo'lishi mumkin. Biz birinchi turdagi tarmoqlarni ko'rib chiqamiz. Oddiy qilib aytganda, qatlamli asab tarmog'i bu qatlamlarni tashkil etuvchi neyronlarning to'plamidir. Har bir qatlamda neyronlar bir-birlari bilan hech qanday bog'liq emas, lekin ular oldingi va keyingi qatlamlarning neyronlari bilan bog'langan. Axborot birinchi qavatdan ikkinchi qavatgacha, ikkinchidan uchinchi qavatgacha va hokazo.

Neyron tarmoqlari yordamida hal qilingan Data Mining vazifalari orasida biz quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

- Klassifikatsiya (nazorat ostida o'rganish). Klassifikatsiya vazifalarining namunalari: matnni aniqlash, nutqni aniqlash, shaxsni aniqlash.
- Bashorat qilish. Neyron tarmog'i uchun bashorat qilish muammosi quyidagicha shakllantirilishi mumkin: kirish qiymatlarining cheklangan to'plami tomonidan berilgan funktsiyaning eng yaxshi yaqinlashishini toping (o'quv misollari). Masalan, neyron tarmoqlar etishmayotgan qiymatlarni tiklash muammosini hal qilishga imkon beradi.
- Klasterlash (nazoratsiz o'rganish). Ma'lumotlarning hajmini kamaytirish orqali ma'lumotni siqish muammosi klasterlash muammosiga misol bo'lishi mumkin. Klasterlash muammolari, masalan, Kohonen xaritalarini o'z-o'zini tartibga solish orqali hal qilinadi. Ushbu tarmoqlarga alohida ma'ruza bag'ishlanadi.

Ma'lumotlarga mos keladigan funksiya. Eng oddiy shaklda quyida ko'rsatilganidek, ba'zi ma'lumotlarga mos keladigan bitta funktsiya mavjud. Ushbu tuzilish neyron deb ataladi .



4.3-rasm.Neyron tarmoqlarning ishlash strukturası

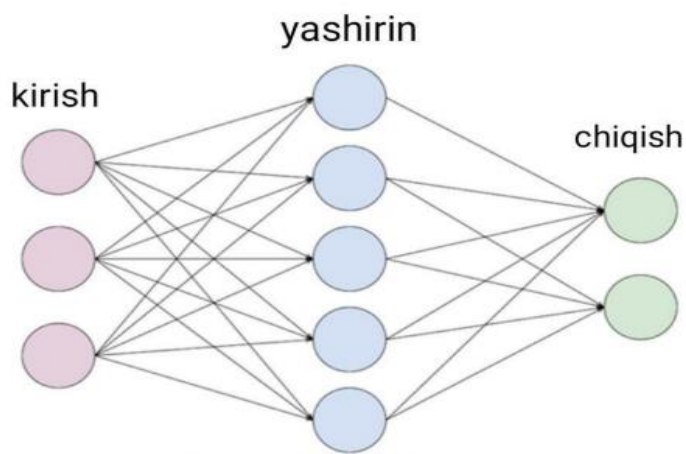
Neyron sxemasi Inputs - bu o'quv jarayoni uchun modelga kiritilgan xususiyatlar to'plami. Masalan, ob'ektni aniqlashda kirish tasvirga tegishli piksel qiymatlari qatori bo'lishi mumkin.

Weighted sum -Uning asosiy vazifasi o'rganishga ko'proq hissa qo'shadigan xususiyatlarga ahamiyat berishdir. U buni kiritilgan qiymat va og'irlik matritsasi o'rtasida skalyar ko'paytirishni kiritish orqali amalga oshiradi. Misol uchun, salbiy so'z bir juft neytral so'zlardan ko'ra hissiyotlarni tahlil qilish modeli qaroriga ko'proq ta'sir qiladi.

Transfer function - O'tkazish funktsiyasining vazifasi faollashtirish funktsiyasini qo'llash uchun bir nechta kirishlarni bitta chiqish qiymatiga birlashtirishdir. U uzatish funktsiyasiga kiritilgan barcha ma'lumotlarni oddiy yig'ish orqali amalga oshiriladi.

Faollashtirish funktsiyasi - kirishlar bilan o'zgaruvchan chiziqlilikni hisobga olish uchun perseptronlarning ishlashida chiziqli bo'lmaganlikni joriy qiladi. Buz, chiqish faqat kirish qiymatlarining chiziqli kombinatsiyasi bo'ladi va tarmoqqa chiziqli bo'lmaganlikni kiritmaydi.

Funktsiya har qanday bo'lishi mumkin: chiziqli funktsiya yoki sigmasimon funktsiya. Albatta, bitta neyronning an'anaviy mashinani o'rganish algoritmidan ustunligi yo'q. Shunday qilib, neyron tarmoq bir nechta neyronlarni birlashtiradi. Neyronlarni neyron tarmoqning qurilish bloklari sifatida tasavvur qiling. Ularni to'plash orqali siz neyron tarmoqni quyidagi tarzda qurishingiz mumkin:



4.4-rasm. Neyron tarmoq sxemasi

Kirish qatlami. Biz modelga uzatadigan ma'lumotlar CSV fayli yoki veb-xizmat kabi tashqi manbalardan kirish qatlamiga yuklanadi. Bu to'liq Neyron Tarmoq arxitekturasidagi yagona ko'rinadigan qatlam bo'lib, u tashqi dunyodan to'liq ma'lumotni hech qanday hisob-kitoblarsiz uzatadi.

Yashirin qatlamlar. Yashirin qatlamlar bugungi kunni chuqur o'rganishga imkon beradi. Ular barcha hisob-kitoblarni bajaradigan va ma'lumotlardan xususiyatlarni chiqaradigan oraliq qatlamlardir. Ma'lumotlardagi turli xil yashirin xususiyatlarni qidirishni hisobga oladigan bir nechta o'zaro bog'langan yashirin qatlamlar bo'lishi mumkin. Masalan, tasvirni qayta ishlashda birinchi yashirin qatlamlar qirralar, shakllar yoki chegaralar kabi yuqori darajadagi xususiyatlar uchun javobgardir. Boshqa tomondan, keyinchalik yashirin qatlamlar to'liq ob'ektlarni (mashina, bino, odam) aniqlash kabi murakkabroq vazifalarni bajaradi.

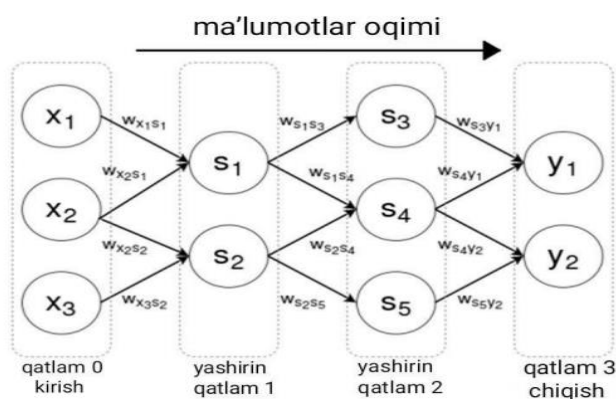
Chiqish qatlami. Chiqish qatlami oldingi yashirin qatlamlardan ma'lumotlarni oladi va modelning o'rganishlari asosida yakuniy prognozga keladi. Bu biz yakuniy natijaga erishadigan eng muhim qatlamdir. Yuqorida har bir kirish har bir neyronga qanday oziqlanishiga e'tibor bering. Neyron tarmoq qaysi funksiya ma'lumotlarga eng mos kelishini o'zi aniqlaydi. Ta'minlashingiz kerak bo'lgan yagona narsa kirish va chiqishdir.

An'anaviy neyron tarmoqlar onlayn reklama maqsadlarida qo'llaniladi. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) fotosuratlarni teglash va takroriy neyron tarmoqlar uchun ajoyib (RNN) nutqni aniqlash yoki mashina tarjimai uchun ishlatiladi.

So'nggi yillarda bizning raqamli faolligimiz sezilarli darajada oshdi va juda katta hajmdagi ma'lumotlarni yaratdi. Mashinani o'rganishning an'anaviy usullarining samaradorligi ko'proq ma'lumotlardan foydalanilganda past bo'lsa-da, etarlicha katta neyron tarmoqlarda ko'proq ma'lumotlar mavjud bo'lganda ularning samaradorligi oshadi. So'nggi yillarda ma'lumotlarni saqlash juda

arzonlashdi va hisoblash quvvati bunday yirik neyron tarmoqlarni o'qitishga imkon beradi. Neyron tarmoq turlari. ANNning ikkita muhim turi mavjud:

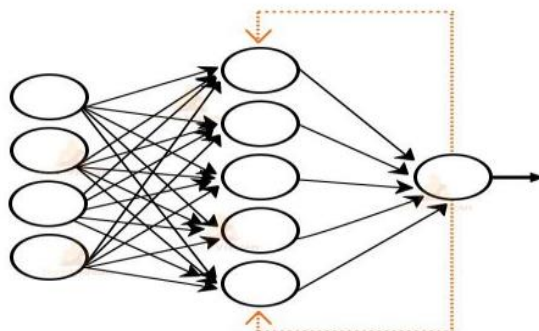
1) FeedForward neyron tarmog'i: Oldinga yo'naltirilgan ANNda axborot oqimi faqat bitta yo'nalishda. Ya'ni, ma'lumotlar kirish qatlamidan yashirin qatlamga, keyin esa chiqish qatlamiga oqadi. Hech qanday fikrmulohazalar mavjud emas. Ushbu neyron tarmoqlar odatda tasniflash va tasvirni aniqlash kabi vazifalar uchun nazorat ostida o'rganishda qo'llaniladi. Biz ularni ma'lumotlar ketma-ket tartibda bo'lmaganda ishlatamiz. Oldinga uzatish tarmoqlarini konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) bilan solishtirish mumkin.



4.5-rasm. Neyron tarmoqlarda ma'lumotlar oqimi

2) Teskari aloqa neyron tarmog'i:

Teskari aloqa halqalari teskari aloqa ANNlarining elementidir. Bunday neyron tarmoqlar, masalan, takroriy neyron tarmoqlar, asosan xotirani saqlash uchun ishlatiladi. Ushbu tarmoqlar ma'lumotlar ketma-ket yoki vaqtga bog'liq bo'lgan holatlarda eng yaxshi qo'llaniladi. Qayta aloqa zanjirlari takroriy neyron tarmoqlarni (RNN) belgilaydi.



4.6-rasm. Neyron tarmoqlarda aloqa zanjirlari

ANN o'rganish texnikasi.

1. **Nazorat ostida o'rganish:** foydalanuvchi ushbu o'rganish usulida etiketli ma'lumotlar bilan modelni o'rgatadi. Bu ba'zi ma'lumotlar allaqachon tegishli javoblar bilan belgilab qo'yilganligini ko'rsatadi. Nazoratchi ishtirokida olib boriladigan ta'lim nazorat ostidagi ta'lim deb ataladi.

2. **Nazoratsiz o'rganish:** Model ushbu o'rganishda nazoratni talab qilmaydi. Odatda etiketlanmagan ma'lumotlar bilan bog'liq. Foydalanuvchi modelga ma'lumotlarni mustaqil ravishda turkumlashtirishga ruxsat beradi. U o'xshashliklar va naqshlar asosida ma'lumotlarni oldindan ma'lumot tayyorlashni talab qilmasdan tartibga soladi.

3. **O'rganishni mustahkamlash:** Bu holda chiqish qiymati noma'lum, lekin tarmoq uning to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligi haqida fikr-mulohazalarni taqdim etadi. U "Yarim nazorat ostida o'qitish" deb nomlanadi. Sun'iy neyron tarmoq ilovalari. Quyida ba'zi muhim ANN ilovalari keltirilgan :

1. **Nutqni aniqlash:** Nutqni aniqlash asosan sun'iy neyron tarmoqlarga (ANN) tayanadi. Ilgari nutqni aniqlash modellarida Yashirin Markov modellari kabi statistik modellar ishlatilgan. Chuqur o'rganishning joriy etilishi bilan neyron tarmoqlarning bir nechta shakllari aniq tasnifni olishning yagona usuliga aylandi.

2. **Qo'lda yozilgan belgilarni aniqlash:** ANN qo'lda yozilgan belgilarni tanib olish uchun ishlatiladi. Qo'lda yozilgan belgilar harflar yoki raqamlar

ko'rinishida bo'lishi mumkin va neyron tarmoqlar ularni tanib olishga o'rgatilgan.

3. Imzo tasnifi: Biz imzolarni tanib olish va ushbu autentifikatsiya tizimlarini ishlab chiqishda ularni shaxs sinfiga qarab toifalash uchun sun'iy neyron tarmoqlardan foydalanamiz. Bundan tashqari, neyron tarmoqlar imzoning haqiqiy yoki haqiqiy emasligini aniqlashi mumkin.

4.Tibbiy: U saraton hujayralarini aniqlash va batafsil natijalarni berish uchun MRI rasmlarini tahlil qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda asosiy manbalardan biri axborotdir. Umumiy raqamlashtirish davrida ma'lumotlar massivlari ulkan hajmlarga ega va shuning uchun kiruvchi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishni avtomatlashtirishga ehtiyoj mavjuddir.

Katta ma'lumotlarni qayta ishlashning asosiy algoritmlaridan biri ma'lum bir matematik model bo'lgan neyron tarmoqlar, shuningdek, biologik neyron tarmoqlarni tashkil etish va ishlash printsipli asosida qurilgan dasturiy yoki apparat ta'minotini amalga oshirishdir.

Neyron tarmoqlar tufayli kompyuter ma'lumotlarini qayta ishlash bilan bog'liq ko'plab muammolar hal qilinadi:

- tasvirni aniqlash va tasniflash - masalan, uchuvchisiz transport vositalarining vazifalarida;
- ilgari olingan ma'lumotlar asosida turli vaziyatlarni bashorat qilish - masalan, yirik muhandislik tizimlarida turli komponentlarning ishdan chiqishini bashorat qilish;
- naqshlarni aniqlash maqsadida tuzilmagan axborotni qayta ishlash;
- ovozli yordamchilar va boshqa ko'plab sohalar.

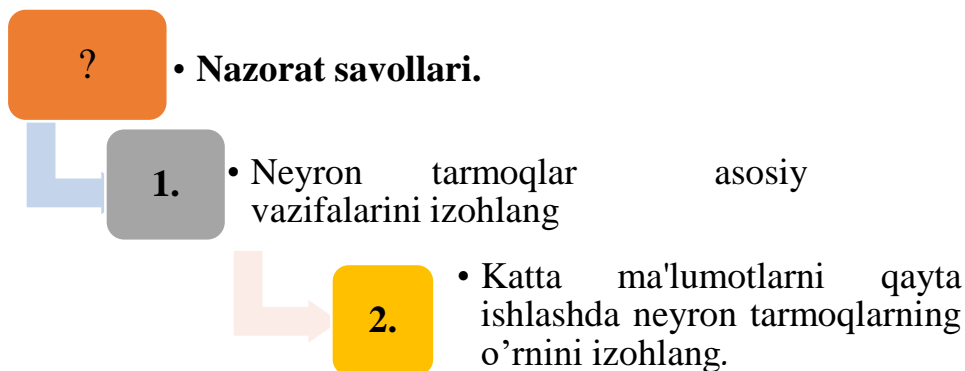
Neyron tarmoqlarning ommalashishi munosabati bilan korxonalar ushbu yo'nalishda rivojlanishga qodir bo'lgan malakali kadrlarga muhtoj edilar - neyron tarmoq dasturchilari turli amaliy vazifalar uchun sun'iy neyron tarmoqlarni

yaratadigan mutaxassislardir. Lavozimni boshqacha deb atash mumkin: neyron tarmoqlarni dasturchi-ishlab chiquvchisi, neyron tarmoqlari dizayneri.

Malakali mutaxassis neyron tarmoqni rivojlantirish uchun eng samarali mashinani o'rganish algoritmlarini qo'llashi, ularni amaliy qo'llash tajribasiga ega bo'lishi va katta ma'lumotlarni tahlil qilishi kerak. Bundan tashqari, mutaxassis neyron tarmoqlar uchun zarur bo'lgan mashinani o'rganishning quyidagi yo'nalishlarini bilishi kerak:

- o'qituvchili o'qitish (boshqariladigan),
- o'qituvchisiz o'qitish (nazoratsiz yoki o'z-o'zidan)
- chuqur (mustaxkam) o'qitish.

Katta ma'lumotlar - bu an'anaviy vositalar bilan qayta ishlanib bo'lmaydigan turli xil va tez keladigan raqamli ma'lumotlarning katta hajmi. Katta ma'lumotlar manbalariga Internet, korporativ ma'lumotlar va o'lchash moslamalarining o'qishlari kiradi. Katta ma'lumotlarni tahlil qilish mashinani o'rganish usullari, xususan neyron tarmoqlar yordamida amalga oshirishdan iborat.



Mavzuni mustahkamlash uchun savollar.

1. Amalda eng kam qo'llaniladigan mashinali o'rganish algoritmlari quyidagilarga asoslangan:

- a) Mustahkamlash va o'rganish algoritmlari
- b) Nazoratsiz o'qitish algoritmlari
- c) Nazorat ostidagi o'rganish algoritmlari
- d) Konvolyutsion neyron tarmoqlar

2.CAP teoremasiga (Brewer teoremasi) ko'ra, taqsimlangan hisoblashning har qanday amalga oshirilishida nimani ta'minlash mumkin?

- a) Faqat ma'lumotlar mavjudligi
- b) Faqat ma'lumotlarning izchilligi
- c) Ma'lumotlarning bo'lishini barqarorligi
- d) Ma'lumotlarning izchilligi, ma'lumotlarning mavjudligi, bo'linishning barqarorligi

3.HDFS-da NameNode-ning maqsadi nima?

- a) Xost nomlarini saqlash
- b) Muayyan tugunda saqlangan fayl nomini saqlash
- c) Qaysi ma'lumotlar bo'lagi qaysi tugunda joylashganligi indeksini saqlash
- d) Fayl nomi saqlanadigan tugun indeksini saqlash