**OʻZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUGʻBEK NOMIDAGI O’ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**

Axborot tizimlari va texnalogiyalari kafedrasi Sun’iy intellekt va neyron to’rli texnologiyalar fanidan

MUSTAQIL ISH

Mavzu: Xatolarni teskari tarqalishi usuli.

Guruh: 463-22 guruh talabasi

Bajardi: Qahharov Jasurbek

Tekshirdi: Ergashev Sirojiddin

**JIZZAX 2024**

**Xatolarni teskari tarqalishi usuli.**

**Reja:**

1. Xatolarni teskari tarqatish usuli (back-propagation).

2. Delta qoida usuli.

3. Differensiallashning zanjirli qoidasi.

4. Chiqish qatlami vazinlarni sozlash.

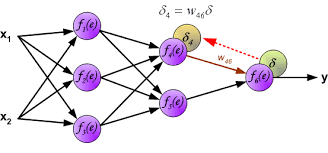
5. Xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi.

**Orqaga tarqalish nima?**

Backpropagation neyron tarmog'ini o'qitishning mohiyatidir. Bu neyron tarmog'ining og'irliklarini oldingi davrda (ya'ni iteratsiya) olingan xato darajasi (ya'ni yo'qotish) asosida nozik sozlash amaliyotidir. umumlashtirish.

Xo'sh, bir vaqtning o'zida keng ko'lamli mini-qatl bilan bu jarayon qanday ishlaydi? Keling, ba'zi misollarni ko'rib chiqaylik.

Ushbu misolni iloji boricha foydali qilish uchun biz yo'qotish funktsiyalari , optimallashtirish funktsiyalari va boshqalar kabi tegishli tushunchalarga ularni tushuntirmasdan to'xtalamiz , chunki bu mavzular o'z maqolalarini talab qiladi.



1-rasm

Neyron tarmoqlarda orqaga tarqalish algoritmidan foydalanishning afzalliklari Neyron tarmoqlarda teskari tarqalish tafsilotlari bilan tanishishdan oldin, keling, ushbu algoritmning ahamiyatini ko'rib chiqaylik . Neyron tarmoqni takomillashtirishdan tashqari, quyida orqaga tarqalish foydali yondashuv ekanligining yana bir qancha sabablari keltirilgan:

Neyron tarmoq haqida oldingi bilimlar talab qilinmaydi, bu uni amalga oshirishni osonlashtiradi.

Dasturlash juda oson, chunki kirishlardan tashqari boshqa parametrlar yo'q. Bu jarayonni tezlashtiradigan funksiyaning xususiyatlarini o'rganishga hojat yo'q. Model soddaligi va ko'plab stsenariylarga qo'llanilishi tufayli moslashuvchan.

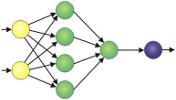
Neyron tarmoqlarda orqaga tarqalish algoritmidan foydalanish cheklovlari Ya'ni, orqaga tarqalish neyron tarmoqlar bilan bog'liq har qanday vaziyat uchun umumiy yechim emas. Ushbu modelning ba'zi mumkin bo'lgan cheklovlari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

O'quv ma'lumotlari modelning ishlashiga ta'sir qilishi mumkin, shuning uchun yuqori sifatli ma'lumotlar muhim ahamiyatga ega.

Shovqinli ma'lumotlar teskari tarqalishga ham ta'sir qilishi mumkin, bu uning natijalarini buzishi mumkin.

Orqa tarqalish modellarini o'rgatish va ularni tezlashtirish uchun biroz vaqt ketishi mumkin. Orqa tarqalish matritsaga asoslangan yondashuvni talab qiladi, bu esa boshqa muammolarga olib kelishi mumkin.

Orqa tarqalishning kamchiliklari bo'lsa-da, u neyron tarmoqlarning ishlashini sinab ko'rish va yaxshilash uchun samarali modeldir. Endi biz ushbu algoritmning ijobiy va salbiy tomonlarini tushunganimizdan so'ng, keling, neyron tarmoqlarda orqaga tarqalishning nozik va salbiy tomonlarini chuqurroq ko'rib chiqaylik.



2-rasm

Orqa tarqalish neyron tarmog’i uchun model komponentlarini qanday o’rnatish kerak. Tasavvur qiling-a, bizda chuqur neyron tarmog’imiz bor, uni o’rgatishimiz kerak. Treningning maqsadi ikkita kirish va uchta yashirin birlik bilan eksklyuziv funktsiyalarni bajaradigan modelni yaratishdir OR (XOR), shunday qilib o’quv to’plami (haqiqat jadvali) quyidagicha ko’rinadi:

X1 | X2 | Y

1. | 0 | 0
2. | 1 | 1
3. | 0 | 1
4. | 1 | 0

Shuningdek, bizga neyron tarmog’ining har bir tugunida faollashtirish qiymatini aniqlaydigan faollashtirish funktsiyasi kerak. Oddiylik uchun identifikatsiyani faollashtirish funksiyasini tanlaylik :f(a) = a

Bizga faollashtirish funksiyasiga kirishni aniqlaydigan gipoteza funksiyasi ham kerak. Bu funksiya doimo mashhur bo’ladi:

h(X) = W0.X0 + W1.X1 + W2.X2

h(X) = sigma(W.X) for all (W, X)

Keling, yo’qotish funktsiyasini logistik regressiyaning odatiy xarajat funktsiyasiga aylantiraylik Bu biroz murakkab ko’rinadi, lekin aslida juda oddiy:

chiziqli logistik regressiya tenglamasining xarajat funksiyasi

Logistik regressiya tenglamasining xarajat funksiyasi. | Rasm: Anas Al-Masri

Og’irliklarni qaysi yo’nalishda sozlashimiz kerakligini aniqlash uchun biz to’plam gradientining tushishini optimallashtirish funksiyasidan foydalanamiz . Nihoyat, biz o’rganish tezligini 0,1 ga o’rnatamiz va barcha og’irliklar bittaga ishga tushiriladi.

NEYRON TARMOQLAR HAQIDA KO’PROQ

Transformator neyron tarmoqlari: bosqichma-bosqich parchalanish

Nihoyat, uzoq kutilgan neyron tarmog'imizning diagrammasini chizamiz. Bu shunday ko'rinishi kerak: neyron tarmoq modeli

Eng chap qavat kirish qatlami bo'lib , u X0 ni birinchi qiymatning noto'g'ri atamasi sifatida, X1 va X2 ni esa kirish xususiyatlari sifatida qabul qiladi. O'rtadagi qatlam birinchi yashirin qatlam bo'lib, u Z0 qiymatini birga teng qabul qiladi. Nihoyat, chiqish qatlamida faqat bitta D0 chiqish birligi mavjud bo'lib, uning faollashuv qiymati modelning haqiqiy chiqishi

Neyron tarmoqlarda orqaga tarqalishdan qachon foydalanasiz?

## Bizning misolimizga ko'ra, endi bizda aniq prognozlar bermaydigan model mavjud . Bu bizga bitta o'rniga to'rtta qiymat berdi va bu uning og'irliklari hali sozlanmaganligi bilan bog'liq. Ularning barchasi bittaga teng. Bizda ham yo'qotish bor, bu -4 ga teng. Orqaga tarqalish bu yo'qotishlarni orqaga qaytarish bilan bog'liq bo'lib, biz bunga asoslanib og'irliklarni aniq sozlashimiz mumkin. Bizning misolimizdagi optimallashtirish funktsiyasi, gradient tushishi, keyingi iteratsiyada kichikroq yo'qotishga olib keladigan og'irliklarni topishga yordam beradi. Shunday qilib, keling, bunga o'taylik

## Neyron tarmoqlarda orqaga tarqalishdan qachon foydalanasiz?

[Bizning misolimizga ko'ra, endi bizda aniq prognozlar](https://builtin.com/machine-learning/bias-machine-learning) bermaydigan model mavjud  . Bu bizga bitta o'rniga to'rtta qiymat berdi va bu uning og'irliklari hali sozlanmaganligi bilan bog'liq. Ularning barchasi bittaga teng. Bizda ham yo'qotish bor, bu -4 ga teng. Orqaga tarqalish bu yo'qotishlarni orqaga qaytarish bilan bog'liq bo'lib, biz bunga asoslanib og'irliklarni aniq sozlashimiz mumkin. Bizning misolimizdagi optimallashtirish funktsiyasi, gradient tushishi, keyingi iteratsiyada kichikroq yo'qotishga olib keladigan og'irliklarni topishga yordam beradi. Shunday qilib, keling, bunga o'taylik.

Agar [oldinga uzatish](https://builtin.com/data-science/feedforward-neural-network-intro) quyidagi funksiyalar yordamida amalga oshirilgan bo'lsa: f(a) = a

Gradient tushish tenglamasida optimallashtirish funksiyasiGradient tushishdagi optimallashtirish funksiyasi tenglamasi. | Rasm: Anas Al-Masri

Keyin orqaga qaytish ushbu funktsiyalarning qisman hosilalari orqali sodir bo'ladi. Ushbu hosilalarga erishish uchun tenglamadan o'tishning hojati yo'q. Biz bilishimiz kerak bo'lgan narsa shundaki, yuqoridagi funktsiyalar bajariladi:

f'(a) = 1J'(w) = Z . delta

Z - bu oldinga o'tish bosqichida faollashtirish funktsiyasi hisob-kitoblaridan olingan z qiymati, delta esa qatlamdagi birlikning yo'qolishidir. Bir o‘tirishda juda ko‘p ma’lumotni o‘zlashtirib olish kerakligini bilaman, lekin davom etishdan oldin har bir qadamda nima sodir bo‘layotganini tushunishga vaqt ajratishingizni maslahat beraman.

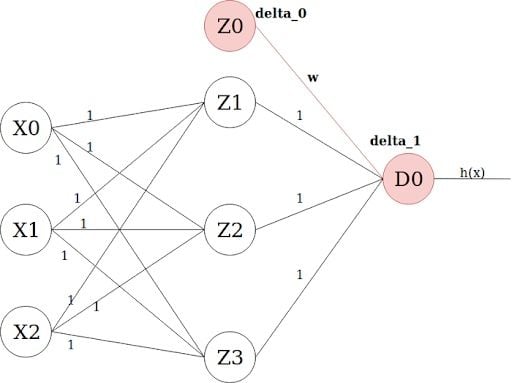
Orqa tarqalish neyron tarmoqlarida deltalarni qanday hisoblash mumkin

Endi biz neyron tarmog'idagi har bir birlik/tugundagi yo'qotishni topishimiz kerak. Nima sababdan? Xo'sh, bu haqda o'ylab ko'ring: chuqur o'rganish modeli erishgan har bir yo'qotish, aslida bitta raqamga to'plangan barcha tugunlar tufayli yuzaga kelgan tartibsizlikdir. Shuning uchun, har bir qatlamda qaysi tugun eng ko'p yo'qotish uchun javobgar ekanligini aniqlashimiz kerak, shunda biz uni kichikroq og'irlik qiymatini berish orqali jazolashimiz va shu bilan modelning umumiy yo'qotilishini kamaytirishimiz mumkin.

Har bir birlik uchun deltani hisoblash muammoli bo'lishi mumkin. Biroq, kompyuter olimi va DeepLearning asoschisi  [Endryu Ng](https://www.andrewng.org/" \t "_blank) tufayli bizda hamma narsa uchun yorliq formulasi mavjud:

Delta \_0=.delta\_1.f`(z)

Bu erda delta\_0, w va f'(z) qiymatlari bir xil birliklarga tegishli bo'lsa, delta\_1 esa og'irlikdagi havolaning boshqa tomonidagi birlikning yo'qolishidir. Masalan:



3-rasm

Neyron tarmoq modeli orqaga tarqalish orqali o'tadi. Tugunning yo'qolishini (masalan, Z0) olish uchun biz uning mos keladigan qiymatini f`(x) keyingi qatlamda ulangan tugunning yo'qolishiga (delta\_1), ikkala tugunni bog'laydigan zvenoning og'irligiga ko'paytiramiz.

Delta qoidasi modeli nima?

Mashinani o'rganishda delta qoidasi bir qatlamli neyron tarmog'idagi sun'iy neyronlarga kirish og'irliklarini yangilash uchun gradient tushishni o'rganish qoidasidir . U o'rtacha kvadrat xato yo'qotish funktsiyasi bilan bir qatlamli neyron tarmoq uchun orqaga tarqalish algoritmi sifatida olinishi mumkin. (4.7) d i = f ′ ( pi ) ei , bu yerda ei i chiqish tugunida olingan xatolik, pi chiqish i tugun uchun hisoblangan vaznli yig’indi, va. Eslatib o'tamiz, oldingi misolda biz f ( x ) = x dan faollashtirish funksiyasi sifatida foydalanganmiz. Bu funksiyaning hosilasi 1, ya'ni f ′ ( x ) = 1 ga teng. Delta o'rganish usuli nima? Og'irliklarni sozlash uchun orqaga tarqalish.

To'g'ridan-to'g'ri uzatish paytida ularning parametrlari, shuningdek, funktsiya chaqiruvlari treki deb ataladi, saqlanishi kerak. Bu funksiyalarning hosilalaridan orqaga tarqaladigan xatolarni bilish mumkin. Bunga funksiya chaqiruvlarini de-stacking orqali erishiladi. Bu avtomatik farqlash yondashuvi deb ataladi va faqat hosilasini amalga oshirish bilan ta'minlangan funktsiyani talab qiladi. Matritsalar ustidagi asosiy matematik operatsiyalarni amalga oshirish orqali avtomatik farqlashni tezlashtirish mumkin. Neyron tarmoqlarda oldingi qatlam neyronlari ANNni o'rgatish uchun orqaga tarqalishni amalga oshirish uchun o'z chiqishini keyingi qatlam neyronlariga va chiqish qatlamlarining neyronlariga yo'naltiradi. Orqaga tarqalishda chiqish qatlamidagi xato oldingi qatlamdagi og'irliklarni sozlash uchun ishlatiladi, keyinroq oldingi qatlamdan chiqadi, so'ngra chiqish qatlami xatolikni aniqlash va oldingi qatlamdagi og'irliklarni qo'shimcha sozlash uchun ishlatiladi. . 4.2-rasmda orqaga tarqaladigan xatolarni amalga oshirish jarayoni ko'rsatilgan. ANNning har bir bosqichida, masalan, kiritish. Qoʻngʻiroqlarni yoʻnaltirish . Yoʻqotish funksiyasi hosilaviy xatolarning orqaga tarqalishi, oʻquv bosqichining har bir ogʻirligi boʻyicha tuzatish koeffitsienti deltasi mavjud.

Og'irlikni yangilash. ANNni o'qitishda og'irliklarni sozlashda xato o'zgarish tezligi hosila sifatida ko'rsatiladi. Haqiqiy ma'lumotlarni qayta ishlashda og'irliklarni juda yuqori tezlik bilan o'zgartirish mumkin emasligi kuzatildi. Kavzoglu (2001) ta'kidlaganidek, o'rganish tezligi qiymati 0,2, ishlatilgan momentum bilan; impuls bilan u 0,1 dan 0,2 gacha bo'lishi kerak. Pal va Mitra (1992) trening davomida parametrlarni o'zgartirishni taklif qilishdi. Ma'lumotlarning chiziqli bo'lmaganligi juda ko'p bo'lganligi sababli, og'irlikdagi har qanday juda katta o'zgarishlar talabga muvofiq sozlashni o'z ichiga olmaydi. Aniqlanishicha, lotin faqat hududda mahalliy hisoblanadi. ANNdagi vaznni yangilashning umumiy qoidasini delta qoidasi deb atash mumkin:

zanjir qoidasini qo‘llash va mahsulot qoidasini qo‘llash 2-masalada hosila olishning to‘g‘ri yo‘lidir.

Muammoni sahifada joylashtirish biroz chalg‘ituvchi. Muammodan oldin, biz o'qiymiz, "talabalar ko'pincha kompozitsiyalarni ... mahsulotlar bilan aralashtirib yuborishadi".

Bu shuni ko'rsatadiki, biz ishlamoqchi bo'lgan muammo (2-muammo) bizga kompozitsiyalar va mahsulotlar o'rtasidagi farqni o'rgatadi, ammo ajablanarlisi, cos^2(x) ham kompozitsiya, ham mahsulotdir .

Buni quyidagi ikkita qatorni Wolfram Alpha-ga (bir vaqtning o'zida) ulash va “bosqichma-bosqich yechim” tugmasini bosish orqali ko'rishingiz mumkin:

d/dx sin(x)cos(x)

d/dx cos(x)cos (x)

d/dx sin(x)cos(x)

uchun WA mahsulot qoidasini qo'llaydi. d/dx cos(x)cos(x) uchun WA biz d/dx cos^2(x) kompozitsiyasi sifatida qayta yozishimiz va zanjir qoidasini qo'llashimiz mumkinligini tan oladi. Xulosa qilib aytganda, d/dx ln(cos(x)) kabi faqat kompozitsiyalar sifatida yozilishi mumkin bo'lgan ba'zi funktsiyalar mavjud. d/dx sin(x)cos(x) kabi faqat mahsulot sifatida yozilishi mumkin bo'lgan boshqa funktsiyalar mavjud. Bundan tashqari, mahsulotlar sifatida ham, kompozitsiyalar sifatida ham yozilishi mumkin bo'lgan boshqa funktsiyalar mavjud, masalan, d/dx cos(x)cos(x).

Neyron tarmog'ida istalgan yakuniy bashoratni ishlab chiqaruvchi bitta chiqish qatlami mavjud. Yakuniy natijani olishdan oldin qo'llaniladigan o'ziga xos og'irliklar va moyilliklarga ega . Chiqish qatlamini faollashtirish funksiyasi muammoga asoslangan yashirin qatlamlardan farq qilishi mumkin. Ko'p qatlamli perseptron kabi umumiy darslik tarmoqlarida - har bir yashirin qatlam va regressordagi chiqish qatlami yoki klassifikatorning softmax, normallashtirilgan chiqish qatlamigacha og'irliklar mavjud.

Orqaga tarqalish algoritmi nima?

Orqaga tarqalish yoki xatolarning orqaga tarqalishi - chiqish tugunlaridan kirish tugunlariga qayta ishlaydigan xatolarni tekshirish uchun mo'ljallangan algoritm . Bu ma'lumotlarni qazib olish va mashinani o'rganishda bashoratlarning aniqligini oshirish uchun muhim matematik vositadir . Aslini olganda, orqaga tarqalish neyron tarmoqdagi lotinlarni tezda hisoblash uchun ishlatiladigan algoritm bo'lib , ular sozlash va sozlashlar tufayli chiqishdagi o'zgarishlardir. Orqa tarqalish tarmoqlarining ikkita asosiy turi mavjud:

Statik orqaga tarqalish. Statik orqaga tarqalish - bu statik chiqishlar uchun statik kirishlarni xaritalash uchun ishlab chiqilgan tarmoq. Statik tarmoqlar optik belgilarni aniqlash ( OCR ) kabi statik tasniflash muammolarini hal qilishi mumkin .

Takroriy orqaga tarqalish. Qattiq nuqtali o'rganish uchun takroriy orqaga tarqalish tarmog'i qo'llaniladi. Bu shuni anglatadiki, neyron tarmog'ini o'qitish paytida og'irliklar soni qiymatlar bo'lib, ular neyronlar deb ham ataladigan tugunlarning chiqish qiymatiga qanchalik ta'sir qilishini aniqlaydi. Ular tarmoq belgilangan qiymatga erishish orqali barqarorlikka erisha oladigan tarzda sozlangan. Ko‘rinib turibdiki faollashtirish faqatgina kirishlar va vaznlarga bog‘liq bo‘ladi.

Chiziqli funksiya neyronning o‘rganish qobiliyatini cheklagani uchun odatda quyidagi sigmoid kabi funksiyalardan foydalaniladi: Sigmoid funksiya qiymati x ning katta musbut qiymatlarida 1 ga yaqin bo‘ladi. x ning qiymati nol bo‘lganda esa funksiya qiymati 0.5 bo‘ladi. Bu neyron chiqish qiymatlarining yuqori qiymatdan past qiymatga bir tekisda o‘tishini ta‘minlaydi. Chiqish qiymatlar faqatgina faollashtiruvchi funksiyaga kirish qiymatlari va ularga mos vaznlarga bog‘liq bo‘ladi

Xatolarni teskari tarqalishi usuli

Sun‘iy neyronni o‘rgatishdan maqsad kirishga biror qiymat berilganda chiqishda kutilgan qiymatni olish uchun bo‘ladi. Xatolik bu kutilgan chiqish qiymati va xaqiqiy chiqqan qiymat orasidagi farq bo‘lib, uni minimallashtirish uchun vaznlar qiymatlar mos ravishda o‘zgartiriladi. Xatolik funksiyasini quyidagicha ifodalash mumkin: Xatolik kutilgan chiqish qiymati va xaqiqiy chiqqan qiymat orasidagi farqning kvadrati orqali xisoblanadi. Kvadratni xisoblaganda qiymat musbat bo‘ladi. Bundan tashqari farq qiymati katta bo‘lsa kvadrat qiymati yanada kattalashib ketadi va aksincha farq qiymati kichik bo‘lsa kvadrat qiymat yanada kichik bo‘ladi. Tarmoqni xatoligi chiqish qatlami neyronlarning xatoliklarning yig‘indisidan iborat bo‘ladi: Xatoliklarni teskari tarqalish algoritmi xatolik kirish, chiqish va vaznlar qiymatlari o‘zaro qanday bog‘langanini xisoblaydi. Vaznlarni gradientli xisoblash usuli bilan mos xolda o‘zgartirishimiz mumkin: Vaznning o‘zgarishini (Δwji) xisoblash uchun xatolik funksiyasidan vazn bo‘yicha xosila olinadi va uning qiymati η ga bog‘liq bo‘ladi. Bunda vaznning qiymat o‘zgarishi xatolikning kamayishiga ko‘proq yordam bersa vaznning qiymat o‘zgarishi ko‘proq bo‘ladi, aksincha bo‘lsa kamroq bo‘ladi. (5) formuladan foydalanib xatolik minimal bo‘lguncha vazn qiymati xisoblanadi. Xatolikning vaznga nisbatan xosilasini xisoblash uchun birinchi E xatolikning Oj chiqish qiymatlariga nisbatan xosilasini xisoblaymiz: Xatoliklarni teskari tarqalish algoritmi, o'lchamli jadvalni yoki xatolikni aniqlash va xatolikni tashxis qilish uchun foydalaniladigan yordamchi bir algoritm turi. Bu tashxis qilishdagi algoritmlardan biri.

Quyidagi bosqichlar orqali amalga oshiriladi:

Yana ma'lumotlar to'plash: Xatolikni saqlashdan oldin, boshqa xususiyatlarni olish lozim. Bu xatolikni aniqlash va uni davolash uchun qo'llaniladigan asosiy ma'lumotlardir.

Xatolik haqida ma'lumotlarni olish: Xatolikni aniqlab olish uchun ularni to'liqroq tushunish lozim. Buning uchun xatolikning qaysi organlarga zarar kiritganligini, qanday tashxis etilganligini, yoshligini, jinsiy jihatlarini va boshqa ma'lumotlarni olish kerak.

Xatolik turini aniqlash: Xatolik turini tushunish uchun laboratoriya testlari, radiografiya, skaner, tomografiya, ultrasonografiya, yoki boshqa diagnostik usullar bilan qanday tashxis qilinishi kerakligini o'rganish lozim. Bu usullar, xatolikning xuddi qanday tashxis etilganligini aniqlash uchun kerakli bo'lgan natijalarni olishda yordam beradi.

Xatolikning o'lchamini aniqlash: Xatolikning o'lchami va tenglashtirilishi qanday amalga oshirilishi kerakligini aniqlash juda muhimdir. Bu, davolashning qanday amalga oshirilishi kerakligini belgilashda yordam bera olishi mumkin.

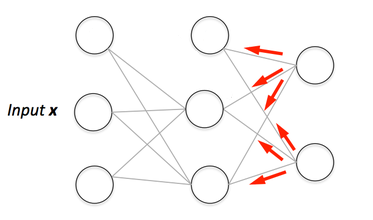
Xatolikni qanday tashxis etishni belgilash: Xatolikni tashxis qilish uchun qanday laboratoriya testlari, radiologiyaning, yoki boshqa diagnostik usullar kerakligini aniqlash lozim. Bu usullar xatolikni aniqlash va natijalarni tushuntirish uchun foydalaniladi.

Xatolikni davolash: Xatolikni tashxis qilgach, uni davolashga o'tkaziladi. Davolash uchun tibbiyotning qanday usullarini va dorilarini ishlatish kerakligini aniqlash juda muhimdir. Davolash, xatolik turiga, yoshligiga va uning belgilari va natijalari yordamida amalga oshiriladi.

Xatoliklarni teskari tarqalish algoritmi o'zining xususiyatlari va ko'plab variantlari bo'ladi, shuningdek, uning asosiy maqsadi xatolikni tashxis qilish va davolash jarayonlarini to'liq va aniqroq aniqlash va boshqa foydali ma'lumotlar bilan boshlashdir. Bu xatoliklarni teskari tarqalish algoritmi odatda tibbiyotning tashxis qilish va davolash jarayonlarida foydalaniladi. Jismoniy boshqa turdagi xatoliklarni tashxis qilish uchun turli turdagi tibbi usullar va tadqiqotlar ishlatiladi.

Xatoliklarni teskari tarqalishda boshqa algoritmni boshqacha ma'lumot sifatida ko'rsataman, chunki xatoliklar turli xil bo'lib, har biri uchun xususiy tashxis qilish algoritmi lozim bo'ladi. Xatoliklarni teskari tarqalishdagi algoritm, tibbiyotning ko'p qismini o'z ichiga oladi va xatolik turiga, uning jarayoniga, yoshi va jismoniy holatiga bog'liq bo'ladi. Ushbu sabablardan ko'pincha tashxis qilish va davolashni o'z ichiga oladigan usullardan ba'zi yonlardan o'tkaziladi.Xatoliklarni teskari tarqalishda koproq ma'lumot olish uchun quyidagi ko'rsatmalar va tadbirlarni amalga oshirish mumkin: Quyidagi umumiy bosqichlar yordamida xatoliklarni tashxis qilishning og'zaki algoritmiga qisqacha qarab o'tib, boshqa malumotlar izohlaganimiz:

Ravish va sabablarni aniqlash: Xatolik tashxis qilishda qaysi sabablarning xatolikni keltirishiga olib kelgan ekanligini aniqlang. Bu, qanday yuzaga chiqqanligini va qanday davolashni boshlash kerakligini belgilash uchun juda muhimdir.



4-rasm

Simptomlarni aniqlash: Xatolikning sababini aniqlashda simptomlar (belgilarni) qay tarzda paydo bo'lgani, ulardan qanday vaqtda paydo bo'lgani va ularga qanday davolashni amalga oshirish kerakligini tushunish juda muhimdir. Simptomlar o'rniga, og'riq, chekka, kichik chiqib turish, qanday qo'rqinlar, kasal oqimlar, sog'ayg'u va boshqa alamtlar shu jarayonni tushunishda yordam bera olishi mumkin.

Yoshi va jinsiy qismlarini aniqlash: Xatolikning yoshligini va jinsiy qismlarini aniqlash juda muhimdir, chunki bu, xatolikning turini va xususiyatlarini tushunish uchun kerakli bo'ladi.

Foydalanilgan dorilar va davolash natijalari: Xatolik tashxisi uchun foydalanilgan dorilar, davolash natijalari va ularga qanday ta'sir bermoqda, bu kerakli ma'lumotlarni olishni o'z ichiga oladi.

Xatolikning o'lchamini aniqlash: Xatolikning o'lchami va tenglashtirilishi qanday amalga oshirilishi kerakligini aniqlash, chunki davolash qanday olib borilishi kerakligini belgilashda juda muhimdir.

Boshqa diagnostik usullar: Xatolikni aniqlash uchun oqimlar, radiografiya, ultrasonografiya, MRI, CT skaner, laboratoriya testlari va boshqa diagnostik usullardan foydalanish mumkin. Ularning tanlashi xatolikning qanday tashxis qilinishi kerakligini belgilashda yordam beradi.

Mashvarat olish: Agar xatolik yoki uning davolash jarayoni to'g'risida ko'proq ma'lumot kerak bo'lsa, bu bilan shifokor yoki mutaxassisga mashvarat olish juda muhimdir.

Davolashni takomillashtirish: Xatolik davolash jarayonini takomillashtirish va natijalarni kuzatish uchun regulyar ravishda natijalarni sinab ko'rish kerakligini ko'rsatib beradi.

Xatoliklarni teskari tarqalishda ko'proq ma'lumot olish va to'liqroq tashxis qilish uchun mashq qilish, xatolikning barcha ko'rsatmalari va ma'lumotlari bo'yicha diqqatli va qo'llanish qilish zarur. Uchuvchisizligi kamaytiradigan va yagona tashxis qiladigan bir xususiyati mavjud xatoliklar yuzaga chiqqanida qanday tashxis qilish va davolashni takomillashtirish o'rnating

**Xulosa**

Meni mavzuyim Xatolarni teskari tarqalishi usuli mavzusini yoritish edi. Men ushbu mavzuni yoritishda hamma oson tushunarli yollardan foydalandim Backpropagation neyron tarmog'ini o'qitishning mohiyatidir. Bu neyron tarmog'ining og'irliklarini oldingi davrda ya'ni iteratsiya olingan xato darajasi ya'ni yo'qotisha sosida nozik sozlash amaliyotidir. umumlashtirish. O'quv ma'lumotlari modelning ishlashiga ta'sir qilishi mumkin, shuning uchun yuqori sifatli ma'lumotlar muhim ahamiyatga ega. Orqaga tarqalish yoki xatolarning orqaga tarqalishi - chiqish tugunlaridan kirish tugunlariga qayta ishlaydigan xatolarni tekshirish uchun mo'ljallangan algoritm . Bu ma'lumotlarni qazib olish va mashinani o'rganishda bashoratlarning aniqligini oshirish uchun muhim matematik vositadir . Aslini olganda, orqaga tarqalish neyron tarmoqdagi lotinlarni tezda hisoblash uchun ishlatiladigan algoritm bo'lib , ular sozlash va sozlashlar tufayli chiqishdagi o'zgarishlardir. Orqa tarqalish tarmoqlarining ikkita asosiy turi mavjud. Xatoliklarni teskari tarqalishda ko'proq ma'lumot olish va to'liqroq tashxis qilish uchun mashq qilish, xatolikning barcha ko'rsatmalari va ma'lumotlari bo'yicha diqqatli va qo'llanish qilish zarur. Uchuvchisizligi kamaytiradigan va yagona tashxis qiladigan bir xususiyati mavjud xatoliklar yuzaga chiqqanida qanday tashxis qilish va davolashni takomillashtirish o'rnating. Shunaqa oson va qulay yollarda foydalandim.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. "The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology" - Ray Kurzweil
2. "Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans" - Melanie Mitchell
3. "Machine Learning: A Probabilistic Perspective" - Kevin P. Murphy
4. <https://www.slideshare.net/slideshow/xatolar-teskari-tarqalish-backpropagation-usuli/257046902>
5. <https://fayllar.org/xatolarni-teskari-tarqalishi-usuli.html>
6. <https://hozir.org/14-xatoliklarni-teskari-tarqalish-usuli.html>
7. https://www.slideshare.net/ErgashevSirojiddin/suniy-neyron-torlarini-orgatish.