

SUN'IY NEYRON TURLARI VA ULARNING QO'LLANILISHI

Islamov Erkinjon Revkatovich

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi

Abdug'afarov Dilyorbek Dilshodjonzoda

Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi

abdugafarov02@bk.ru

Anotatsiya: Sun'iy neyron tarmoqlari zamonaviy texnologiyalarning muhim yutuqlaridan biri bo'lib, turli murakkab vazifalarni hal qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada sun'iy neyron tarmoqlarining asosiy turlari, ularning tuzilishi va ishlash mexanizmlari, shuningdek, qo'llanilish sohalari batafsil tahlil qilinadi. Perceptron, ko'p qavatli perceptron (PKQP), konvolyutsion neyron tarmoqlar (KNT), qayta tiklovchi neyron tarmoqlar (QTNT) va o'zgaruvchan avtomatik kodlovchi (O'AK) kabi neyron turlari alohida ko'rib chiqiladi. Sun'iy neyron tarmoqlarining kelajakdagi istiqbollari, tadqiqot va rivojlanish yo'nalishlari, hamda jamiyatga ta'siri va kutilayotgan o'zgarishlar ham tahlil qilinadi. Ushbu maqola sun'iy neyron tarmoqlarining zamonaviy ilm-fan va texnologiyadagi o'rni va ahamiyatini yoritishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy neyron tarmoqlar, perceptron, ko'p qavatli perceptron, konvolyutsion neyron tarmoqlar, qayta tiklovchi neyron tarmoqlar, o'zgaruvchan avtomatik kodlovchi, sun'iy intellekt, tasvirni qayta ishlash, tabiiy tilni qayta ishlash, ma'lumotlarni siqish, rekonstruksiya qilish.

Аннотация: Искусственные нейронные сети являются одним из важных достижений современных технологий и широко используются для решения различных сложных задач. В данной статье подробно анализируются основные типы искусственных нейронных сетей, их структура и механизмы работы, а также области применения. Типы нейронов, такие как перцептрон, многослойный перцептрон (ПМП), сверточные нейронные сети (СНС), регенеративные нейронные сети (РНС) и переменный автоматический кодировщик (ПАК), обсуждаются отдельно. Также анализируются будущие перспективы искусственных нейронных сетей, направления исследований и разработок, а также влияние на общество и ожидаемые разработки. Цель этой статьи — подчеркнуть роль и значение искусственных нейронных сетей в современной науке и технологиях.

Ключевые слова: Искусственные нейронные сети, перцептрон, многослойный перцептрон, сверточные нейронные сети, регенеративные нейронные сети, RNN, адаптивный автокодировщик, искусственный интеллект, обработка изображений, обработка естественного языка, сжатие данных, реконструкция.

Annotation: Artificial neural networks are one of the important achievements of modern technologies and are widely used to solve various complex tasks. This article analyzes in detail the main types of artificial neural networks, their structure and working mechanisms, as well as areas of application. Neuron types such as Perceptron, Multilayer Perceptron (MLP), Convolutional Neural Networks (CNN), Regenerative Neural Networks (RNN) and Variable Auto Encoder (VAE) are discussed separately. Future prospects of artificial neural networks, research and development directions, and societal impact and expected developments are also analyzed. This article aims to highlight the role and importance of artificial neural networks in modern science and technology.

Keywords: Artificial neural networks, perceptron, multilayer perceptron, MLP, convolutional neural networks, CNN, regenerative neural networks, RNN, adaptive

autoencoder, VAE, artificial intelligence, image processing, natural language processing, data compression, reconstruction.

Sun'iy neyron tarmoqlari (SNT) zamonaviy kompyuter fanlarining eng qiziqarli va tez rivojlanayotgan sohalaridan biridir. Bu tarmoqlar, asosan, biologik neyronlarning ishlash prinsiplariga asoslanib, ularning matematik modellarini yaratishga qaratilgan. Sun'iy neyron tarmoqlari inson miyasi faoliyatini simulyatsiya qilish orqali turli murakkab vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan tizimlarni yaratadi. Ushbu tarmoqlarni o'rgatish va ulardan foydalanish jarayonlari biologik neyronlar va ular orasidagi bog'lanishlarni modellashtirish orqali amalga oshiriladi. Biologik neyronlar, asosan, elektr signallar orqali bir-biriga bog'langan bo'lib, axborotni qayta ishlash va uzatishda muhim rol o'ynaydi. Sun'iy neyron tarmoqlari ham shu printsipga asoslanib, kiruvchi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun sun'iy neyronlardan foydalanadi. Har bir sun'iy neyron o'ziga xos vazifani bajaradi va bu vazifa natijasini keyingi qatlamlarga uzatadi, bu esa tarmoqning umumiy natijalarini yaxshilashga yordam beradi.

Sun'iy neyronlar va biologik neyronlar o'rtasida muayyan o'xshashliklar va farqlar mavjud. Biologik neyronlar asab hujayralari bo'lib, dendritlar, soma va aksonlardan iborat. Ular elektrokimyoviy signallar orqali bir-birlari bilan bog'lanib, turli axborotni qayta ishlashadi. Sun'iy neyronlar esa matematik modellar bo'lib, ularning tuzilishi kirish vaznlar, aktivatsiya funksiyalari va chiqish natijalaridan iborat. Biologik neyronlar miyada joylashgan bo'lsa, sun'iy neyronlar kompyuter dasturlari va algoritmlarida ishlatiladi. Sun'iy neyronlar oddiy matematik operatsiyalarni bajaradi, lekin ularni ko'p qavatli tarmoqlarda birlashtirish orqali juda murakkab vazifalarni hal qilish mumkin. Sun'iy neyron tarmoqlari biologik neyronlarning murakkabligini va ko'p qirrali vazifalarini model qilish orqali turli sohalarda yuqori natijalarga erishmoqda.

Sun'iy neyron tarmoqlarining ahamiyati va qo'llanilish sohalari keng va xilma-xildir. Ular bugungi kunda ko'plab sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Masalan, tasvirni qayta ishlash va tanib olish, tabiiy tilni qayta ishlash, ovozli buyruqlarni aniqlash va turli ma'lumotlarni tahlil qilishda sun'iy neyron tarmoqlari muhim rol o'ynaydi. Tasvirni qayta ishlashda konvolyutsion neyron tarmoqlari katta ahamiyatga ega bo'lib, ular suratlarni tanib olish, yuzlarni aniqlash va ob'ektlarni segmentatsiyalashda ishlatiladi. Tabiiy tilni qayta ishlashda qayta tiklovchi neyron tarmoqlar va transformer modellar katta muvaffaqiyatga erishgan. Bu tarmoqlar matnni tarjima qilish, matnni tahlil qilish va ovozni matnga aylantirish kabi vazifalarni bajaradi.

Sun'iy neyron tarmoqlari shuningdek, tibbiyot, moliya, transport va ko'ngilochar sohalarda ham keng qo'llanilmoqda. Tibbiyotda sun'iy neyron tarmoqlari yordamida kasalliklarni erta aniqlash, davolash usullarini takomillashtirish va bemorlarni monitoring qilish imkoniyatlari kengaydi. Moliyaviy sohada esa tarmoqlar yordamida bozorni tahlil qilish, xavflarni baholash va sarmoyalarni boshqarish jarayonlari ancha samarali bo'ldi. Transport sohasida esa avtonom transport vositalari, jumladan, o'z-o'zini boshqaruvchi avtomobillar va dronlar yaratish uchun sun'iy neyron tarmoqlari qo'llaniladi. Ko'ngilochar sohada esa sun'iy intellekt yordamida o'yinlarni ishlab chiqish, film va musiqalarni tavsiya qilish tizimlari takomillashmoqda. Umuman olganda, sun'iy neyron tarmoqlari zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismiga aylangan bo'lib, ular insoniyatning ko'plab muammolarini hal qilishda muhim vositadir.

Sun'iy neyron tarmoqlari bir nechta asosiy turdagi neyronlardan tashkil topgan bo'lib, har bir turi o'ziga xos xususiyatlari va qo'llanilish sohasiga ega. Birinchi turdagi sun'iy neyron - bu perceptron. Perceptron eng oddiy sun'iy neyron hisoblanadi va bir qatlamli neyron tarmog'ini tashkil qiladi. U kiruvchi signallarni o'ziga xos vaznlar bilan ko'paytirib, natijada hosil bo'lgan qiymatni aktivatsiya funksiyasi orqali o'tkazadi. Agar natija ma'lum

bir chegaradan yuqori bo'lsa, neyron faollashadi va chiqish signalini hosil qiladi. Perceptron oddiy tasniflash vazifalarini bajarishda foydali, lekin murakkab, chiziqli bo'lmagan muammolarni hal qila olmaydi. Shuning uchun, perceptron asosan kirish nuqtasi sifatida ko'rib chiqiladi va undan ko'ra murakkabroq tarmoqlar yaratishda foydalaniladi.

Ko'p qavatli perceptron (KQP) perceptrondan farqli o'laroq, bir nechta qatlamlardan tashkil topgan neyron tarmog'idir. Bu qatlamlar kirish, yashirin va chiqish qatlamlaridan iborat. Har bir qatlam o'ziga xos neyronlardan tashkil topgan bo'lib, ular kiruvchi signallarni qayta ishlaydi va natijani keyingi qavatga uzatadi. MLPning asosiy xususiyati shundaki, u chiziqli bo'lmagan muammolarni hal qilish qobiliyatiga ega, chunki yashirin qatlamlarda aktivatsiya funksiyalari yordamida chiziqli bo'lmagan transformatsiyalar amalga oshiriladi. Turli vazifalar uchun juda mos bo'lib, tasniflash, regressiya, va o'rganish algoritmlarida keng qo'llaniladi. Ularning o'rgatish jarayoni orqaga tarqalish (backpropagation) algoritmi yordamida amalga oshiriladi, bu esa tarmoqning vaznlarini yangilab, chiqish natijasini yaxshilash imkonini beradi.

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (KNT) esa tasvirlarni qayta ishlashda keng qo'llaniladi. KNT-ning asosiy xususiyati - bu konvolyutsion qatlamlar bo'lib, ular kiruvchi tasvirlarni kichikroq bo'laklarga ajratib, har bir bo'lakni o'ziga xos filtrlash operatsiyalari orqali qayta ishlaydi. Bu jarayon natijasida tasvirning muhim xususiyatlari ajratiladi va yanada yuqori darajada qayta ishlanadi. KNT-lar, shuningdek, pooling qatlamlariga ega bo'lib, bu qatlamlar orqali tasvirlarning hajmi kamaytiriladi va tarmoqning samaradorligi oshiriladi. KNT-lar yuzni tanib olish, ob'ektlarni segmentatsiyalash va tasvirlarni tasniflash kabi vazifalarda yuqori natijalar ko'rsatadi. Ular tibbiyotda tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, avtonom transport vositalarida esa yo'l va ob'ektlarni aniqlashda keng qo'llaniladi.

Qayta tiklovchi neyron tarmoqlar (QTNT) esa vaqtga bog'liq ketma-ketliklarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan. QTNTlarning asosiy xususiyati shundaki, ular kiruvchi signallarni qayta ishlash jarayonida oldingi vaqt oraliqlaridagi axborotni saqlab qolish qobiliyatiga ega. Bu esa ularni tabiiy tilni qayta ishlash, ovozli buyruqlarni aniqlash va vaqt ketma-ketliklarini bashorat qilish kabi vazifalarda muvaffaqiyatli ishlashiga imkon beradi. QTNTlarda har bir neyron o'z holatini saqlaydi va bu holat keyingi vaqtlarda foydalaniladi. Shunday qilib, tarmoq vaqt davomida o'z o'rganish jarayonini davom ettiradi va natijalarni yaxshilaydi. QTNTlar chat-botlar, ovozli yordamchilar va matnni tarjima qilish tizimlarida keng qo'llaniladi.

O'zgaruvchan avtomatik kodlovchi (O'AK) esa o'ziga xos sun'iy neyron tarmoqlaridan biri bo'lib, asosiy maqsadi kiruvchi ma'lumotlarni latent bo'shliqqa siqish va ularni qayta tiklashdir. VAE ikki asosiy qismlardan iborat: kodlovchi va dekodlovchi. Kodlovchi kiruvchi ma'lumotlarni latent bo'shliqqa siqadi, ya'ni ularni qisqa vektor shaklida ifodalaydi. Dekodlovchi esa ushbu latent vektorlarni qayta tiklab, asl ma'lumotlarga yaqin bo'lgan natijalarni hosil qiladi. O'AK-lar, asosan, ma'lumotlarni siqish, anomaliyalarni aniqlash va yangi ma'lumotlarni generatsiya qilish uchun ishlatiladi. Ular tibbiyotda kasalliklarni aniqlash, sanoatda defektlarni topish va tasvirlarni yaratishda qo'llaniladi. O'AK-larning asosiy afzalligi - bu ularning yuqori samaradorligi va o'rganish qobiliyatidir, bu esa ularni murakkab vazifalarda ham muvaffaqiyatli qo'llash imkonini beradi.

Sun'iy neyron tarmoqlari turli ko'rinishdagi neyronlardan tashkil topgan bo'lib, har bir turi o'ziga xos vazifalarni bajarishda samarali ishlaydi. Ular zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismiga aylangan bo'lib, insoniyatning turli muammolarini hal qilishda katta yordam beradi. Har bir neyron turi o'ziga xos xususiyatlari bilan birga keladi va bu xususiyatlar ularning qo'llanilish sohalarini belgilaydi.

Perceptron sun'iy neyronlarning eng oddiy turi bo'lib, u bitta kirish qatlamidan va bitta chiqish qatlamidan iborat. Har bir kirish signali neyronning kirishiga yuboriladi va ularning har biri vazn koeffitsiyentlari bilan ko'paytiriladi. Hosil bo'lgan yig'indi qiymati aktivatsiya

funksiyasiga uzatiladi, bu funksiya esa neyronning chiqishini belgilaydi. Eng oddiy aktivatsiya funksiyasi bu qadam funksiyasi bo'lib, agar yig'indi ma'lum bir chegaradan yuqori bo'lsa, chiqish 1, aks holda 0 bo'ladi. Bu oddiy tuzilish va funksiya perceptronni chiziqli tasniflagich sifatida ishlashiga imkon beradi, lekin u faqat chiziqli bo'linadigan ma'lumotlarni tasniflay oladi.

Ko'p qavatli perceptron (KQP) perceptrondan farqli o'laroq, bir nechta yashirin qatlamlarga ega bo'lib, bu qatlamlar orasidagi bog'lanishlar kiruvchi signalni yanada murakkabroq qayta ishlash imkonini beradi. Har bir qavatda bir nechta neyronlar bo'lib, ular oldingi qatlamdan kiruvchi signallarni oladi va keyingi qatlamga uzatadi. Har bir neyronning chiqishi aktivatsiya funksiyasi orqali o'lchanadi, eng ko'p qo'llaniladigan aktivatsiya funksiyalari - sigmoid, ReLU va tanh funksiyalari. O'rgatish jarayoni orqaga tarqalish (backpropagation) algoritmi yordamida amalga oshiriladi, bu esa tarmoqning har bir neyronining vaznlarini yangilab, natijani yaxshilaydi. Orqaga tarqalish algoritmi har bir qatlamda xatolikni hisoblaydi va bu xatolikni kamaytirish uchun vaznlarni o'zgartiradi.

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (KNT) tasvirlarni qayta ishlash va tanib olishda keng qo'llaniladi. KNT-ning asosiy tuzilishi konvolyutsion qatlamlardan iborat bo'lib, har bir qatlam kiruvchi tasvirni kichikroq bo'laklarga ajratadi va bu bo'laklarni filtrlar yordamida qayta ishlaydi. Filtrlar tasvirning muhim xususiyatlarini, masalan, qirralar, burchaklar va to'qimalarni aniqlash uchun ishlatiladi. Pooling qatlamlari esa tasvirning hajmini kamaytirish va tarmoqning samaradorligini oshirish uchun qo'llaniladi. Pooling jarayonida, masalan, max-pooling orqali tasvirning kichik bo'laklaridagi maksimal qiymatlar tanlanadi. Fully connected (to'liq bog'langan) qatlamlar esa konvolyutsion va pooling qatlamlaridan keyin keladi va tarmoqning chiqish qismini tashkil qiladi. Bu qatlamlarda barcha neyronlar bir-biri bilan to'liq bog'langan bo'lib, ular tasvirning xususiyatlarini tahlil qilib, tasniflash natijasini beradi.

Qayta tiklovchi neyron tarmoqlar (QTNT) vaqt ketma-ketliklarini qayta ishlash uchun mo'ljallangan bo'lib, ular oldingi vaqt oraliqlaridagi axborotni saqlab qolish qobiliyatiga ega. QTNTlarning asosiy xususiyati shundaki, har bir neyron o'zining holatini saqlaydi va bu holat keyingi vaqt oraliqlarida foydalaniladi. Bu xotira mexanizmi tarmoqqa o'z-o'zini qayta tiklash imkonini beradi, bu esa tabiiy tilni qayta ishlash, ovoqli buyruqlarni aniqlash va vaqt ketma-ketliklarini bashorat qilishda muvaffaqiyatli ishlashiga yordam beradi. QTNTlarning asosiy muammolaridan biri - bu uzoq muddatli xotira muammosi bo'lib, bu tarmoqlar uzoq vaqt davomida axborotni saqlashda qiyinchilikka duch keladi. Bu muammoni hal qilish uchun uzun va qisqa muddatli xotira (LSTM) va Gated Recurrent Unit (GRU) kabi modellar taklif qilingan.

O'zgaruvchan avtomatik kodlovchi (O'AK) ikki asosiy qismlardan iborat: kodlovchi va dekodlovchi. Kodlovchi kiruvchi ma'lumotlarni latent bo'shliqqa siqadi, ya'ni ularni qisqa vektor shaklida ifodalaydi. Latent bo'shliqda ma'lumotlar o'zgaruvchan parametrlar yordamida ifodalanadi, bu esa tarmoqqa yangi ma'lumotlarni generatsiya qilish imkonini beradi. Dekodlovchi esa ushbu latent vektorlarni qayta tiklab, asl ma'lumotlarga yaqin bo'lgan natijalarni hosil qiladi. VAElarning asosiy afzalligi - bu ularning yuqori samaradorligi va o'rganish qobiliyatidir, bu esa ularni murakkab vazifalarda ham muvaffaqiyatli qo'llash imkonini beradi. VAElar, asosan, ma'lumotlarni siqish, anomaliyalarni aniqlash va yangi ma'lumotlarni generatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Sun'iy neyron tarmoqlari turli sohalarda keng qo'llanilmoqda va ularning har bir turi ma'lum bir vazifani samarali bajarishga moslashgan. Tasvirni qayta ishlashda konvolyutsion neyron tarmoqlar (KNT) katta ahamiyatga ega. KNTlar tasvirlarni tanib olish, ob'ektlarni segmentatsiyalash va klassifikatsiyalash kabi vazifalarda yuqori natijalar beradi. Masalan, yuzni tanib olish tizimlarida KNTlar yuzning turli xususiyatlarini aniqlab, ularga asoslanib identifikatsiya qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, tibbiyotda KNTlar

tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Ular rentgen, MRI va KT tasvirlarini tahlil qilib, kasalliklarni erta aniqlash va diagnostika qilishda yordam beradi. Avtonom transport vositalarida esa CNNlar yo'l va ob'ektlarni aniqlash, transport vositalarining xavfsiz va samarali harakatlanishini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Tabiiy tilni qayta ishlashda qayta tiklovchi neyron tarmoqlar (RNN) muhim rol o'ynaydi. RNNlar vaqt ketma-ketliklarini qayta ishlash qobiliyati bilan tabiiy tilni tushunish va tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Masalan, matnni tarjima qilish tizimlarida RNNlar bir tilni boshqa tilga tarjima qilishda yuqori natijalar beradi. RNNlar, shuningdek, chat-botlar va ovozli yordamchilarni yaratishda ham keng qo'llaniladi. Ular foydalanuvchining so'zlarini tahlil qilib, mos javoblarni shakllantiradi. RNNlar ovozni matnga aylantirish tizimlarida ham muvaffaqiyatli ishlatiladi. Bu tizimlar orqali foydalanuvchilar o'z ovozlari bilan kompyuter yoki smartfonlarga buyruq berishlari mumkin. Shuningdek, RNNlar musiqani yaratish va bashorat qilish, turli ketma-ketliklarni aniqlash va tahlil qilishda ham qo'llaniladi.

Ma'lumotlarni siqish va rekonstruksiya qilishda o'zgaruvchan avtomatik kodlovchilar (O'AK) samarali ishlaydi. O'AK-lar kiruvchi ma'lumotlarni qisqa vektor shaklida ifodalaydi va bu ma'lumotlarni qayta tiklash imkonini beradi. Ular ma'lumotlarni siqish va rekonstruksiya qilishda yuqori natijalar beradi. Masalan, O'AKlar yordamida tibbiy tasvirlarni siqish va ulardan foydalanish samaradorligi oshirilishi mumkin. Shuningdek, O'AKlar yangi ma'lumotlarni generatsiya qilishda ham qo'llaniladi. Ular turli xildagi tasvirlar, ovozlar yoki boshqa turdagi ma'lumotlarni yaratishda foydalaniladi. Bu esa ularni san'at va dizayn sohaslarida ham qo'llash imkonini beradi. O'AK-lar shuningdek, anomaliyalarni aniqlashda ham muvaffaqiyatli ishlatiladi. Ular ma'lumotlar to'plamida odatdagi ko'rsatkichlardan chetga chiqadigan holatlarni aniqlashga yordam beradi, bu esa xavfsizlik va monitoring tizimlarida foydali bo'lishi mumkin.

Sun'iy neyron tarmoqlari boshqa ko'plab sohalarda ham keng qo'llaniladi. Masalan, moliya sohasida neyron tarmoqlar bozorni tahlil qilish, xavflarni baholash va sarmoyalarni boshqarish uchun ishlatiladi. Ular ma'lumotlarni tahlil qilib, bozor tendensiyalarini bashorat qilish va investitsiya qarorlarini qabul qilishda yordam beradi. Transport sohasida sun'iy neyron tarmoqlari avtonom transport vositalarini boshqarishda, yo'l harakatini tahlil qilish va optimallashtirishda keng qo'llaniladi. Ular orqali transport vositalarining xavfsizligi va samaradorligi oshiriladi. Ko'ngilochar sohada sun'iy neyron tarmoqlari o'yinlarni ishlab chiqish, film va musiqalarni tavsiya qilish tizimlarini takomillashtirishda foydalaniladi. Ular foydalanuvchilarning qiziqishlariga mos ravishda tavsiyalar berib, ularning ko'ngilochar tajribasini yaxshilaydi.

Shuningdek, sun'iy neyron tarmoqlari ilmiy tadqiqotlar va eksperimentlarda ham keng qo'llaniladi. Ular orqali ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilish, tajriba natijalarini bashorat qilish va yangi ilmiy kashfiyotlarni amalga oshirish mumkin. Umuman olganda, sun'iy neyron tarmoqlari zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismiga aylangan bo'lib, insoniyatning ko'plab muammolarini hal qilishda katta yordam beradi. Ularning qo'llanilish sohalari kengayib borayotgan bo'lib, kelajakda yanada ko'proq imkoniyatlarni ochishi kutilmoqda.

Sun'iy neyron tarmoqlari texnologiyaning jadal rivojlanishi bilan kelajakda yanada keng imkoniyatlarni ochishi kutilmoqda. Ushbu texnologiyalar so'nggi yillarda muhim yutuqlarga erishdi va ko'plab sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Kelajakda sun'iy neyron tarmoqlari o'z imkoniyatlarini yanada kengaytirib, inson hayotining turli jabhalarida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirishi mumkin. Masalan, tibbiyotda kasalliklarni erta aniqlash va davolashda sun'iy neyron tarmoqlarining qo'llanilishi kengayishi kutilmoqda. Bu texnologiyalar yordamida shifokorlar kasalliklarni aniqlash va davolashda aniqroq va tezroq qaror qabul qilishlari mumkin bo'ladi. Shuningdek, neyron

tarmoqlari yordamida individualizatsiyalashgan davolash usullari ishlab chiqilishi va har bir bemorning ehtiyojlariga moslashgan terapiya usullari taklif etilishi mumkin.

Tadqiqot va rivojlanish yo'nalishlari sun'iy neyron tarmoqlarining yanada takomillashishiga olib keladi. Ilmiy tadqiqotlar davomida neyron tarmoqlarining samaradorligini oshirish, ularning o'rganish qobiliyatini yaxshilash va yangi algoritmlar ishlab chiqish ustida ishlanmoqda. Masalan, chuqur o'rganish (deep learning) va kuchaytirilgan o'rganish (reinforcement learning) sohalaridagi tadqiqotlar neyron tarmoqlarning yanada kuchli va samarali bo'lishiga yordam beradi. Shuningdek, neyron tarmoqlarining kompyuter resurslaridan samarali foydalanishini ta'minlash va energiya sarfini kamaytirish bo'yicha tadqiqotlar ham muhim ahamiyatga ega. Bu esa neyron tarmoqlarini turli qurilmalarda, jumladan, mobil qurilmalarda ham qo'llanilishini kengaytiradi.

Sun'iy neyron tarmoqlarining jamiyatga ta'siri ham sezilarli bo'lmoqda va kelajakda bu ta'sir yanada oshishi kutilmoqda. Neyron tarmoqlarining qo'llanilishi inson mehnatini yengillashtiradi, unumdorlikni oshiradi va yangi ish imkoniyatlarini yaratadi. Masalan, ishlab chiqarish sohasida neyron tarmoqlar avtomatizatsiyani yanada rivojlantiradi, bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirish va sifatini oshirishga yordam beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt va neyron tarmoqlari yordamida yangi xizmatlar va mahsulotlar yaratish imkoniyatlari kengayadi. Bu esa iqtisodiyotning o'sishiga va yangi bozorlarning rivojlanishiga turtki beradi.

Biroq, sun'iy neyron tarmoqlari bilan bog'liq ba'zi xavflar va muammolar ham mavjud. Masalan, ushbu texnologiyalarning noto'g'ri qo'llanilishi yoki nazoratning etishmasligi kutilmagan salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun, sun'iy neyron tarmoqlarini rivojlantirish va qo'llash jarayonida axloqiy va huquqiy masalalarga katta e'tibor qaratilishi lozim. Neyron tarmoqlarning rivojlanishi jarayonida inson huquqlari va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish masalalari muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Shuningdek, sun'iy intellekt tizimlarining shaffofligi va ishonchliligi ta'minlanishi kerak.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy neyron tarmoqlari kelajakda texnologiyaning ajralmas qismiga aylanishi va inson hayotining turli jabhalarida inqilobiy o'zgarishlarni amalga oshirishi kutilmoqda. Ularning tadqiqot va rivojlanish yo'nalishlari davom etar ekan, neyron tarmoqlari yanada kuchliroq, samaraliroq va qo'llanish doirasi kengroq bo'ladi. Jamiyatga ta'siri esa ijobiy bo'lib, ko'plab yangi imkoniyatlar va yutuqlarni taqdim etadi. Biroq, bu jarayonda xavfsizlik, axloqiy va huquqiy masalalarga katta e'tibor qaratilishi zarur. Sun'iy neyron tarmoqlari insoniyatning kelajakdagi rivojlanishiga katta hissa qo'shadi va uning hayot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
3. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436-444.
4. Schmidhuber, J. (2015). Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Networks, 61, 85-117.
5. Nielsen, M. (2015). Neural Networks and Deep Learning. Determination Press.
6. Chollet, F. (2018). Deep Learning with Python. Manning Publications.
7. Haykin, S. (2009). Neural Networks and Learning Machines. Pearson.
8. O'Shea, K., & Nash, R. (2015). An Introduction to Convolutional Neural Networks. arXiv preprint arXiv:1511.08458.

9. Graves, A. (2012). Supervised Sequence Labelling with Recurrent Neural Networks. Springer.
10. 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.
11. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
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., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
14. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
15. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
16. 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.
17. 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.
18. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
19. Rahmatjonova, M. N., & Tojimatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
20. Nurmamatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 190-191.
21. Nurmamatovich, 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.
22. Tojimatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.
23. Tojimatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. Development and innovations in science, 3(4), 154-160.
24. Nurmamatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 29-35.
25. Tojimatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. Академические исследования в современной науке, 3(12), 153-158.
26. 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).
27. Nurmamatovich, 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).

28. 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).
29. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
30. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.