

NEYRON TARMOQLARNING ARXITEKTURASI VA ISHLASH TEXNOLOGIYALARI

Ashirov SH.M.

QarDU talabasi, ashirovsherbek5@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy neyron tarmoqlari haqida umumiy tushuncha, sun'iy neyron tarmoqlari arxitektursi (qurilishi) va ishlash tamoyillari tahlil qilingan. Neyron tarmoqlarning tuzilishi, aktivatsiya funksiyalari, ishlash tamoyillari hamda turli arxitekturalar – Feedforward (Oldinga yo'naltirilgan neyron tarmoq), Recurrent (Takrorlanuvchi neyron tarmoq) turlari o'rganilgan. Shuningdek har bir har bir modelning afzalliklari va qo'llanilish sohalari misollar asosida yoritilgan.

Kalit so'zlar. Sun'iy intellekt, sun'iy neyron tarmoqlari, neyron tarmoqlar, aktivatsiya funksiyalari, Feedforward, Recurrent, Transformer, Klassifikatsiya, CNN (Konvolyutsion), RNN (Takrorlanuvchi), LSTM, Transformer, identifikatsiya va optimallashtirish.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari jadal rivojlanmoqda va ularning markazida sun'iy neyron tarmoqlari (SNT) turadi. Neyron tarmoqlari inson miya faoliyatiga o'xshash tarzda o'rganish va qaror qabul qilish qobiliyatiga ega bolgan matematik modeldir. Ular turli sohalarda – tasvrini aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash, prognozlash va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda.

Klassifikatsiya va identifikatsiya xususiyati quyidagidan iborat ya'ni ma'lumotlar asosida turli toifalarga bolish. Bunga misol tariqasida video tasvirdagi obyektни aniqlash, uni shaxs yoki narsa ekanligini ko'rsatish. Neyron tarmoqlari haqida ma'lumot: Neyron – bu axborotni qabul qiluvchi, tahlil qiluvchi va uzatuvchi elementdir. Sun'iy neyron tarmoq tushunchisini birinchi bor tadqiqotchilar miyaning neyron tuzilishidan ilhomlangan modelini taklif qilishdi. Bu model 1940-yillarga borib taqaladi. Sun'iy neyron tarmoqlari ko'plab bosqichlarni bosib o'tdi.

Bu bosqichlar quyidagicha:

1. Boshlang'ich davr (1940-1960-yillar). Bu davrda sun'iy neyron tarmoqlari haqida dastlabki tushunchalar hosil bo'ldi. 1943-yilda Uorren Makkallok va Uolter Pitts tamonidan birinchi sun'iy neyron modeli ishlab chiqildi. [1]

2. Turg'unlik davri (1960-1980-yillar). Bu davrda modelning cheklavlari, kamchiliklari ko'rsatib berildi. Buning oqibatida sun'iy neryon tarmog'lariga bo'lgan qiziqish pasayishi kuzatildi.

3. Uyg'onish davri (1980-1990-yillar). Bu davrda ya'ni 1986-yilda Rumelhart, Hinton va Williams ishlab chiqqan backpropagation algoritmi tufayli ko'p qatlamli neyron tarmoqlarni o'qitish mumkin bo'ldi, va bu zamonaviy sun'iy intellekt rivojining eng muhim bosqichlaridan biriga aylandi.

4. Katta rivojlanish bosqichi (2000–2010-yillar). 1998-yilda LeCun tomonidan konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) ishlab chiqildi, bu tasvirni qayta ishlash sohasida katta yutuqlarga olib keldi. Rekurrent neyron tarmoqlari (RNN) rivojlantirilib, tabiiy tilni qayta ishlash va vaqtga bog'liq jarayonlarni modellashtirish imkoniyatlari kengaydi.

5. Chuqur o'rganish va sun'iy intellekt inqilobi 2010-yildan hozirgacha. GPU va katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarining rivojlanishi neyron tarmoqlarni yanada samarali o'qitish imkonini berdi. Endilikda biz sun'iy neryon tarmoqlari arxitektursi haqida so'z yuritamiz. Biz bu haqida so'z yuritishimizdan oldin sun'iy neyron tarmoqlarining arxitekturasi nima degan savolga javob topib olaylik.

1-jadval. Sun'iy neyron tarmoqlarining arxitekturasi.

Arxitektura	Tuzilishi	Kuchli tomonlari	Kamchiliklari	Asosiy qo'llanilishi
Feedforward NN (ANN)	Kirish → Yashirin → Chiqish	Oddiy model, tez o'rganadi	Murakkab tuzilmalarni o'rganolmaydi	Oddiy klassifikatsiya, regressiya
CNN (Konvolyutsion)	Konvolyutsiya + Pooling qatlamlari	Fazoviy xususiyatlarni samarali o'rganadi	Yuqori hisoblash talab qiladi	Tasvirni qayta ishlash, obyekt aniqlash
RNN (Takrorlanuvchi)	Qaytuvchi bog'lanishli qator qatlamlar	Vaqt ketma-ketligini eslab qoladi	Uzoq ketma-ketliklarda gradient muammosi	Nutq, matn, vaqt qatorlari
LSTM	RNN asosida xotira shkalasi bilan	Uzoq qatorlarni yaxshiroq o'rganadi	Hisoblash yuk yuqori	Matn tahlili, tarjima
Transformer	Attention mexanizmi asosida	Parallel o'rganish, global kontekst	Ko'p resurs talab qiladi	NLP, tarjima, til modellari

Sun'iy neyron tarmog'ining arxitekturasi deganda tarmoqni qurish yoki tuzilish so'zlariga etibor qaratishimiz kerak. Sun'iy neyron tarmoqlari 3 ta asosiy qatlamlardan iborat.

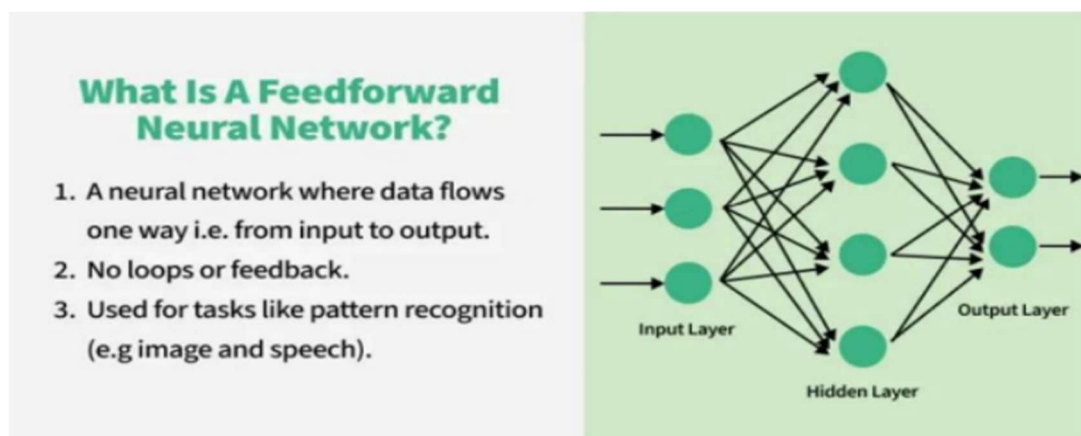
2-Jadval. Sun'iy neyron tarmoqlarining asosiy qatlamlari

Qatlam nomi	Vazifasi	Xususiyatlari
Kirish qatlam (Input Layer)	Ma'lumotlarni qabul qiladi	Rasm, matn, sonli qiymatlar; har bir neyron bitta belgi (feature)ni ifodalaydi
Yashirin qatlam (Hidden Layer)	Ma'lumotni qayta ishlaydi	Bir yoki bir nechta bo'lishi mumkin; murakkab bog'lanishlarni o'rganadi
Chiqish qatlam (Output Layer)	Natijani hosil qiladi	Klassifikatsiya, regressiya yoki bashorat natijasi

1.Kirish qatlam (Input layer) quyidagicha ishlaydi: Ma'lumotni qabul qiladi(masalan so'zlar, sonlar, rasm). Har bir kirish elementi bu neyron hisoblanadi.

2.Yashirin qatlamlar (Hedden layer) quyidagicha ishlaydi: Ma'lumotni qayta ishlaydi , bir yoki bir nechta qatlamlar bolishi mumkin va har bir qatlamda o'nlab yoki yuzlab neyronlar bo'lishi mumkin.

3.Chiqish qatlami (Output layer) esa natijani beradi. Feedforward Neural Network (oldinga yo'naltirilgan neyron tarmoq)

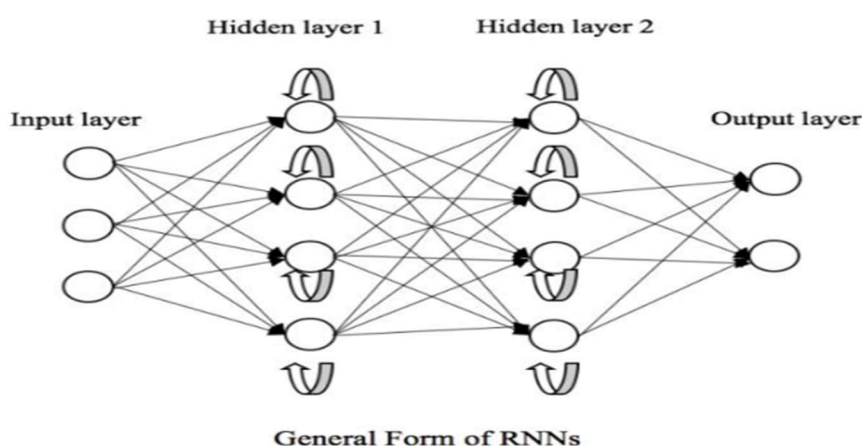


1-rasm. Neyron tarmoq.

Bu shunday neyron tarmoqki, unda ma'lumotlar faqat bitta yo'nalishda oqadi, ya'ni kirish qatlamidan chiqish qatlamigacha. (A neural network where data flows one way i.e. from input to output)

Hech qanday aylana (loop) yoki orqaga aloqa (feedback) yo‘q. (No loops or feedback). Bunday tarmoqlar odatda namunalarni tanish (masalan, rasm yoki nutqni aniqlash) kabi vazifalarda ishlatiladi. (Used for tasks like pattern recognition (e.g. image and speech). Recurrent mechanism (Takrorlanuvchi mexanizm) Oldinga yo‘naltirilgan tarmoqlarda (masalan, oddiy neyron tarmoqlar va CNNlarda) ma’lumot faqat bitta yo‘nalishda -kirish qatlamidan chiqish qatlamiga qarab harakatlanadi.

Takrorlanuvchi neyron tarmoqlarda esa, takrorlanuvchi arxitektura ma’lumotning qaytib kirish qatlamiga yo‘nalishiga imkon beradi. Bu shuni anglatadiki, ma’lumot faqat oldinga harakatlanish bilan cheklanmaydi. Aniqrog‘i, RNNning yashirin qatlamida, avvalgi vaqt nuqtasidagi chiqish natijasi joriy vaqt nuqtasidagi kirish ma’lumotining bir qismiga aylanadi. Quyidagi diagramma RNNda ma’lumot qanday oqishini (harakatlanishini) umumiy tarzda ko‘rsatadi.



2-rasm. Sun‘iy nayron.

Sun‘iy neyron tarmoqlari bugungi kunda barcha sohalarga kirib bormoqda. Xususan bunga misol tariqasida biz iqtisodiyot, tibbiyot, muhandislik va.h. Sun‘iy neryon tarmoqlari inson ko‘zi bilan ko‘rishi, idrok etishi mumkin bolmagan narsalarni biz tushunishimiz uchun osonlashtirishga imkon yaratadi. Maqolada shuni ko‘rish mumkinki, sun‘iy neyron tarmoqlari klassifikatsiya, identifikatsiya, rasmni qayta ishlash , inson ko‘zi sezishi mumkin bo‘lmagan vedio tasvirlarni tahrirlab chiqa olishi (va boshqalar) vazifalarni yaxshigina bajara oladi. Xulosa qilib aytadigan bolsak, sun‘iy neyron tarmoqlari 3 ta asosiy qatlamdan iborat va har bir qatlam o‘z vazifasini bajargandagina to‘g‘ri ishlaydi . Ushbu maqoladan quyidagilarni ko‘rish mumkin.

Sun'iy neyron tarmoqlari har bir sohaga jadal kirib bormoqda, bizni imkoniyatlarimizni yanada kengaytirmoqda va boshqalar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Jentzen A., Kuckuck B., von Wurstemberger P. Mathematical Introduction to Deep Learning: Methods, Implementations, and Theory. — arxiv: 2310.20360, 2023.
2. Daminova B. E. et al. Sun'iy intellekt sohasida qo'llanadigan zamonaviy python kutubxonalari // Экономика и социум. — 2025. — №. 4-2 (131). — С. 205-209.
3. Daminova B. E. et al. Elektron hukumat va elektron raqamli imzoning qo'llanilishi // Экономика и социум. — 2025. — №. 4-2 (131). — С. 216-220.
4. Daminova B.E., Omonov J.M., Norqo'Chqorov Y.Y. Nutqni tanish tizimini chuqur neyron tarmoqlari yordamida yaratish bosqichlari // Экономика и социум. — 2025. — №. 4-2 (131). — С. 221-227.
5. Daminova B.E.etal. Robototexnika va avtomatlashtirishning ahamiyati // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 208-211.
6. Daminova B. E. et al. Tyuring testi: Sun'iy intellektni baholash mezonini // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 216-220.
7. Daminova B. E. et al. Sun'iy neyron tarmoqlarining nazariy asoslari va amaliy ilovalarida ishlash usullari // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 226-230.
8. Esanovna D. B. et al. Opportunities for the development of digital information using artificial intelligence // Modern education and development. — 2026. — Т. 43. — №. 2. — С. 3-11.
9. Daminova B. E. et al. Sun'iy intellektning kasblarga tahdidi yoki yordamchiligi // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 231-234.
10. Daminova B. E. et al. Sun'iy intellekt, kiberxavfsizlik va axborot texnologiyalari: nazariya, amaliyot va xxi asr chaqiriqlari // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 205-207.
11. Daminova B. E. et al. Sun'iy intellektning rivojlanish tendensiyasi // Экономика и социум. — 2025. — №. 5-1 (132). — С. 221-225.

12. Esanovna D. B., Zarif o'g'li K. F. Methods of solving optimal solutions of mathematical problems with artificial intelligence methods //Modern education and development. – 2025. – Т. 26. – №. 6. – С. 305-319.

13. Daminova B. E. Monitoring methods based on multilevel educational processes data //Экономика и социум. – 2025. – №. 2-1 (129). – С. 140-142.

14. Esanovna D. B., Zarif o'g'li K. F. Advantages and achievements of artificial intelligence in economic and social areas //Modern education and development. – 2025. – Т. 26. – №. 6. – С. 299-304.

15. Raximov N. et al. As a mechanism that achieves the goal of decision management //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – IEEE, 2021. – С. 1-4.