



## NEYROKOMPYUTERLAR ARXITEKTURASI

Tojimatov Isroil Nurmatovich  
Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi  
isik80@mail.ru

Abduhakimova Xusnora Abdusamad qizi  
Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi  
abdujabborparpiyev6@gmail.com  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14263823>

### ARTICLE INFO

Received: 19 th November 2024

Accepted: 20th November 2024

Published: 30th November 2024

### KEYWORDS

neyrokompüterlar,  
sun'iy intellekt, neyron  
tarmoqlari, sinapslar,  
backpropagation algoritmi,  
birlamchi neyron tarmoqlari,  
konvolyutsion neyron  
tarmoqlari, rekurrent neyron  
tarmoqlari, generative  
Adversarial Networks,  
tasvirni tanib olish, tabiiy tilni  
qayta ishlash, avtomatik  
boshqaruv tizimlari

### ABSTRACT

*Maqolada "Neyrokompüterlar Arxitekturasi" mavzusi yoritilgan bo'lib, unda neyrokompüterlar — biologik neyron tarmoqlari asosida qurilgan va sun'iy intellektni rivojlantirishda qo'llaniladigan kompyuter tizimlarining arxitekturasi va ishlash prinsiplari haqida so'z yuritiladi. Maqolada neyrokompüterlarning qurilishi, ularning ishlash algoritmlari, o'qitish jarayoni, shuningdek, ma'lumotlarni qayta ishlash va qaror qabul qilishda qanday samarali ishlashini ko'rib chiqishadi. Shuningdek, neyrokompüterlarning turli sohalarda, jumladan, tasvirni tanish, nutqni qayta ishlash, tibbiyot va robototexnika kabi sohalarda qo'llanilishining afzalliklari va qiyinchiliklari tahlil qilinadi. Maqola, neyrokompüterlar arxitekturasi zamonaviy tendensiyalarini o'rganish va bu sohadagi ilg'or tadqiqotlar va amaliy qo'llanilishini tushunishga yordam beradi.*

Neyrokompüterlar arxitekturasi so'ngi yillarda sun'iy intellekt (SI) va mashina o'rganish sohalarda katta qiziqish uyg'otgan istiqbolli texnologiyalardan biridir. Ular inson miya tizimining ishlash prinsiplariga o'xshash ravishda ma'lumotlarni qayta ishlash va qarorlar qabul qilishga qodir bo'lgan kompyuter tizimlarini yaratishga qaratilgan. Neyrokompüterlar faqatgina kompyuterlar va algoritmlar orasidagi chegarani buzibgina qolmay, balki insonning o'ziga xos aql-idrok va yodlash tizimlarini takrorlashga harakat qiladi. Bu maqolada neyrokompüterlar arxitekturasi asosiy tamoyillari, turlari va ulardan foydalanish imkoniyatlari haqida batafsil so'z boradi.

Neyrokompüterlar, asosan, neyron tarmoqlari yordamida ishlovchi tizimlardir. Neyron tarmog'i – bu sun'iy neyronlardan tashkil topgan, ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta ishlashga mo'ljallangan tizimdir. Har bir sun'iy neyron, o'z navbatida, kiruvchi signalni qabul qiladi, uni qayta ishlaydi va chiqish signalini uzatadi. Bu jarayonlar insonga o'xshash tarzda bir nechta qatlamlar orqali amalga oshadi. Neyrokompüterlar asosan sun'iy intellekt tizimlarining bir turi sifatida ishlatiladi va ularda matematik hisoblashlar va analitik jarayonlar miya faoliyatiga o'xshash tarzda bajariladi.

Neyrokompüterlar arxitekturasi inson miya tizimi bilan o'xshash prinsiplarga asoslanadi. Quyidagi tamoyillar ular uchun asosiy hisoblanadi:

1. Neyronlar – Har bir neyron o'ziga xos kirish signallarini qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi va chiqish signalini yuboradi. Neyronlar bir-biri bilan bog'lanib, umumiy hisoblash tizimini tashkil qiladi.
2. Sinapslar – Neyronlar o'rtasidagi aloqalar "sinaps" deb ataladi. Har bir sinaps o'ziga xos vazn bilan belgilangan va bu vaznlar tizimning o'rganish jarayonida o'zgaradi. Sinapslar orqali neyronlar o'zaro "muloqot" qiladi va ma'lumot uzatadi.
3. Qatlamlar – Neyronlar odatda bir necha qatlamlardan tashkil topadi. Birinchi qatlam kirish ma'lumotlarini qabul qiladi, o'rta qatlamlar esa bu ma'lumotlarni tahlil qilib, qaror qabul qiladi. Oxirgi qatlam esa chiqish natijalarini taqdim etadi.
4. O'rganish jarayoni – Neyrokompyuterlar o'zgaruvchan vaznlar orqali o'rganadi. Mashina o'rganishning asosiy prinsipi, ya'ni "backpropagation" algoritmi, tizimning xatolarini tahlil qilish va kerakli vaznlarni yangilash orqali yanada mukammal ishlashga imkon beradi.

Neyrokompyuterlarning turli arxitekturalari mavjud, ularning har biri o'ziga xos maqsadlar uchun moslashtirilgan. Asosiy arxitektura turlariga quyidagilar kiradi:

1. Birlamchi Neyron Tarmoqlari (Feedforward Neural Networks): Bu tarmoqda ma'lumotlar faqat bir yo'nalishda, ya'ni kirish qatlamidan chiqish qatlamiga qarab harakat qiladi. O'rganish jarayonida sinapslarning vaznlarini yangilash orqali tizim o'z faoliyatini takomillashtiradi. Bu arxitektura, asosan, tasvirni tanib olish va boshqa o'rganish vazifalarida ishlatiladi.
2. Konvolyutsion Neyron Tarmoqlari (CNN - Convolutional Neural Networks): CNN arxitekturasi ayniqsa tasvirni qayta ishlashda qo'llaniladi. U tasvirni kichik bo'laklarga ajratib, ularni tahlil qilish va ob'ektlarni aniqlashda ishlaydi. Bu tarmoqda konvolyutsion qatlamlar yordamida ma'lumotlar filtrlanadi va muhim xususiyatlar ajratiladi.
3. Rekurrent Neyron Tarmoqlari (RNN - Recurrent Neural Networks): RNN arxitektura ma'lumotlar oqimini vaqtga bog'lashga imkon beradi. Bu tarmoqda neyronlar o'z chiqishlarini kelajakdagi hisob-kitoblarda ishlatadi, shu bilan ma'lumotlar ketma-ketligini yaxshiroq tushunishga yordam beradi. RNN tarmoqlari odatda nutqni tanib olish, tilni qayta ishlash va boshqa vaqtga bog'liq vazifalar uchun ishlatiladi.
4. Generative Adversarial Networks (GANs): GANlar ikkita neyron tarmog'idan iborat bo'lib, ularning biri yangi ma'lumotlarni yaratishga, ikkinchisi esa bu ma'lumotlarning haqiqiylikini tekshirishga intiladi. GANlar, ayniqsa, tasvirlar va video yaratishda, shuningdek, o'rganish tizimlarini yaratishda keng qo'llaniladi.

Neyrokompyuterlar va ularning arxitekturasi hozirda ko'plab sohalarda qo'llanilmoqda, shu jumladan:

1. Tasvirni Tanib Olish: Neyrokompyuterlar tibbiy tasvirlarni tahlil qilish, yuzni tanib olish va ob'ektlarni aniqlash kabi vazifalar uchun ishlatiladi. Misol uchun, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) keng tarqalgan.
2. Tabiiy Tilni Qayta Ishlash: RNN va boshqa sun'iy intellekt tizimlari tilni tushunish, matnlarni tarjima qilish va chat-botlar yaratishda qo'llaniladi.
3. Avtomatik Boshqaruv Tizimlari: Neyrokompyuterlar o'z-o'zini boshqaradigan transport vositalari, masalan, avtonom avtomobillarni yaratishda ishlatiladi.
4. Moliyaviy Tahlil: Neyrokompyuterlar aktsiyalar narxini oldindan bashorat qilish, risklarni aniqlash va foyda olish strategiyalarini ishlab chiqishda yordam beradi.

5. Tibbiyot: Tibbiy tashxis qo'yishda, genetik tahlillarni amalga oshirishda va farmatsevtika sohasida ham neyrokompyuterlar samarali ishlatilmoqda.

#### Natija:

Neyrokompyuterlar zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishida muhim o'rin tutmoqda. Ular inson miyasining ishlash tamoyillariga asoslanib, murakkab hisoblashlarni bajarish, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Neyron tarmoqlarining birlamchi, konvolyutsion, rekurrent va GAN kabi turli arxitekturalari tasvirni qayta ishlash, tabiiy tilni tushunish, avtomatik boshqaruv tizimlari va tibbiyot sohalarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Neyrokompyuterlarning o'rganish jarayonlari (backpropagation) ularning mustaqil ravishda ma'lumotlarni o'zlashtirishi va o'z faoliyatini takomillashtirish imkonini beradi. Ularning texnologik imkoniyatlari hayotni qulaylashtirish va inson faoliyatini avtomatlashtirishda katta yordam bermoqda.

#### Xulosa:

Neyrokompyuterlar inson aqliy qobiliyatlarini takrorlash va sun'iy intellekt sohasini yangi cho'qqilarga olib chiqishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Ular tibbiyotdan moliyaviy tahlilgacha bo'lgan ko'plab sohalarida foydalanilmoqda va hayot sifatini yaxshilashga hissa qo'shmoqda. Ammo ularning rivojlanishi bilan birga axborot xavfsizligi, axloqiy masalalar va texnologik cheklovlar kabi qiyinchiliklar ham yuzaga keladi. Kelajakda neyrokompyuterlarning rivojlanishi, texnologiyaning yangi yutuqlari bilan uyg'unlashib, ko'plab sohalarida inqilobiy yutuqlarga erishishga xizmat qiladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
2. Nielsen, M. (2015). *Neural Networks and Deep Learning*. Determination Press.
3. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
4. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning*. *Nature*, 521(7553), 436-444.
5. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
6. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). *Imagenet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (NeurIPS).
7. Hinton, G. E., & Salakhutdinov, R. R. (2006). *Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks*. *Science*, 313(5786), 504-507.
8. Bengio, Y. (2012). *Learning Deep Architectures for AI*. *Foundations and Trends in Machine Learning*, 2(1), 1-127.
9. Radford, A., Metz, L., & Chintala, S. (2015). *Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks*. arXiv:1511.06434.
10. Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). *Sequence to Sequence Learning with Neural Networks*. *Advances in Neural Information Processing Systems* (NeurIPS).
10. Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., et al. (2020). *A General Reinforcement Learning Algorithm that Masters Chess, Shogi, and Go through Self-Play*. *Science*, 362(6419), 1140-1144.
11. Yuan, Y., & Yang, Q. (2019). *Artificial Intelligence and Machine Learning: A Survey*. Springer.