

## TUSHUNTIRISH MUMKIN BO'LGAN SUN'IY INTELEKT: NEYRON TARMOQLAR QARORLAR VA DARAXTLARI

**Majidov Anvarxon Mahmudxon o'g'li**

*Namangan muhandislik-qurilish institute Sanoatni axborotlashtirish fakulteti talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada sun'iy intellektning neyron tarmoqlari va qarorlari, uning jamiyatga foydasi haqida so'z boradi

**Kalit so'zlar:** Buyuk, kashfiyot, davr, kalassik, neyron, tarmoq, matritsa, filtr, funksiya, DNN, sun'iy

Yaqinda AAC Technologies kompaniyasining buyuk tadqiqotchisi Caglar Aytekin "Neyron tarmoqlar - qarorlar daraxtlari" nomli maqolasini chop etdi. Men uni diqqat bilan o'qib chiqdim va ushbu qog'ozdan olingan katta kashfiyot nima ekanligini tushunishga harakat qildim. Ko'pgina ma'lumotlar olimlari rozi bo'lishi mumkinki, ko'plab transformatsiyalar bir algoritmni boshqasiga oladi. Biroq, (chuqur) neyron tarmoqlarni (DNN) talqin qilish qiyin. Xo'sh, Aytekin bizni tushunarli AI davriga bir qadam yaqinlashtiradigan yangi narsani kashf qildimi? Keling, qog'ozni o'rganib chiqamiz va bu haqiqatan ham yangi kashfiyot ekanligini tushunishga harakat qilamiz. Shu bilan bir qatorda, har qanday ma'lumot olimi DNNni izohlash muammosini hal qilishda bilishi va eslashi kerak bo'lgan muhim diqqat markazida ekanligini ko'rib chiqamiz. Aytekin, bo'lak-bo'lak chiziqli faollashtirish funktsiyalari (masalan, ReLU) bo'lgan har qanday klassik oldinga yo'naltirilgan DNN qaror daraxti modeli bilan ifodalanishi mumkinligini ko'rsatdi. Keling, ikkalasi o'rtasidagi asosiy farqni ko'rib chiqaylik:

*DNN kirishni o'zgartirish va ularning neyronlarining faollashuvini bilvosita yo'naltirish uchun parametrlarga mos keladi.*

*Qaror daraxtlari ma'lumotlar oqimini boshqarish uchun aniq parametrlarga mos keladi.*

Maqolaning motivatsiyasi DNN modellarining qora qutisi tabiatini hal qilish va DNN xatti-harakatlarini tushuntirishning boshqa usuliga ega bo'lishdir. Ish to'liq bog'langan va konvolyutsion tarmoqlarni boshqaradi va to'g'ridan-to'g'ri ekvivalent qarorlar daraxti tasvirini taqdim etadi. Demak, mohiyatan, ular o'rtasida chiziqli bo'lmagan og'irliklar ketma-ketligini olish va uni yangi og'irliklar tuzilishiga aylantirishda DNN dan qarorlar daraxti modeliga o'tishni o'rganadi. Aytekin muhokama qiladigan qo'shimcha natijalardan biri tegishli DNN ning hisoblash murakkabligi (kamroq xotira xotirasi) bo'yicha afzalliklaridir. Frosst va Xinton o'zlarining [4] "Neyron tarmoqni yumshoq qarorlar daraxtiga distillash" ishlarida qarorlar daraxtlari yordamida DNNlarni tushuntirishga ajoyib yondashuvni taqdim etdilar. Biroq, ularning ishi Aytekinning qog'ozidan farq qiladi, chunki ular DNN va qarorlar daraxtlarining afzalliklarini birlashtirgan. Yangi og'irliklarni hisoblash orqali kengayuvchi daraxtni qurish: tavsiya etilgan algoritm tarmoqqa kelgan signallarni



oladi va ReLU'lar faollashtirilgan va ular faollashtirilmagan signallarni qidiradi. Oxir-oqibat, algoritim (transformatsiya) birliklar (yoki qiymatlar) va nollarning vektorini almashtiradiva qo'yadi.

Algoritim barcha qatlamlar bo'ylab ishlaydi. Har bir qatlam uchun u avvalgi qatlamdagi kirishlar nima ekanligini ko'radi va har bir kirish uchun bog'liqlikni hisoblab chiqadi. Aslida, har bir qatlamda yangi samarali filtr tanlanadi, shuning uchun u tarmoq kiritishiga qo'llaniladi (oldingi qaror asosida). Shunday qilib, to'liq bog'langan DNN yagona qaror daraxti sifatida taqdim etilishi mumkin, bunda transformatsiyalar natijasida topilgan samarali matritsa toifalash qoidalari sifatida ishlaydi.

Siz uni konvolyutsion qatlam uchun ham amalga oshirishingiz mumkin. Asosiy farq shundaki, ko'p qarorlar qatlamga to'liq kirish emas, balki qisman kirish hududlari bo'yicha qabul qilinadi. O'lchovlilik va hisoblash murakkabligi haqida : Olingan qarorlar daraxtidagi toifalar soni juda katta ko'rinadi. To'liq muvozanatli daraxtda biz daraxtning chuqurligining kuchiga 2 ga muhtojmiz (chiqib bo'lmaydigan). Biroq, biz yo'qotishsiz kesishni ta'minlaydigan buzuvchi va ortiqcha qoidalarni ham esga olishimiz kerak.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1.Chaglar. "Neyron tarmoqlar - bu qaror daraxtlari." *arXiv preprint arXiv:2210.05189* (2022).

2. Buyuk Yannik Kilcher ushbu maqola haqida Aleksandr Mettikdan YouTubeda intervyu beradi:

[https://www.youtube.com/watch?v=okxGdHM5b8&ab\\_channel=YannicKilcher](https://www.youtube.com/watch?v=okxGdHM5b8&ab_channel=YannicKilcher)

3.Balestriero, Randall. "Chuqur o'rganishning splayn nazariyasi." Mashina o'rganish bo'yicha xalqaro konferentsiya. PMLR, 2018 yil.

4. Frosst, Nikolay va Jefri Xinton. "Neyron tarmoqni yumshoq qaror daraxtiga aylantirish." *arXiv preprint arXiv: 1711.09784* (2017).

