

XEMMING NEYRON TO‘RI. XEMMING NEYRON TO‘RI VA ARXITEKTURASI. XEMMING TO‘RLARINI O‘QITISH ALGORITMI

Allashkurov Dilshodbek Mansurovich¹, Sultonova Rohila Bahrom qizi²

¹*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti To‘rtko‘l fakulteti assistenti*

²*Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti To‘rtko‘l fakulteti Axborot tizimlari va texnologiyalari yo‘nalishi talabasi*

¹*e-mail: allashkurovdilshod@gmail.com, ²e-mail: rohilasultonova25@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada Xemming neyron to‘ri tushunchasi, uning arxitekturasi hamda o‘qitish algoritmlari yoritiladi. Xemming neyron to‘ri asosan tasvirlarni va belgilarni tanish, shablonlar bilan solishtirish masalalarida qo‘llaniladigan samarali sun‘iy neyron tarmoq hisoblanadi. Maqolada Xemming to‘rining asosiy ishlash prinsipi — kirish vektorlari bilan etalon shablonlar orasidagi Xemming masofasini aniqlash orqali qaror qabul qilish jarayoni izohlanadi. Shuningdek, uning ikki qatlamli arxitekturasi va raqobatli neyronlar mexanizmi tushuntiriladi.

Kalit so‘zlar: *Xemming neyron to‘ri, Xemming masofasi, sun‘iy neyron tarmoqlar, andoza (shablon)larni tanish, tasvirlarni tanish, raqobatli neyronlar, ikki qatlamli arxitektura, o‘qitish algoritmlari, klassifikatsiya, ma‘lumotlarni solishtirish.*

Hozirgi kunda sun‘iy intellekt va mashinaviy o‘rganish texnologiyalari fan, texnika hamda kundalik hayotning ko‘plab sohalarida muhim o‘rin egallamoqda. Ayniqsa, tasvirlarni tanish, belgilarni aniqlash, signal va ma‘lumotlarni klassifikatsiya qilish kabi masalalarda sun‘iy neyron tarmoqlardan keng foydalanilmoqda. Shunday neyron tarmoqlardan biri — Xemming (Hamming) neyron to‘ri bo‘lib, u soddaligi va samaradorligi bilan ajralib turadi.

Xemming neyron to‘ri asosan shablonlar bilan solishtirish va eng yaqin namunani aniqlash masalalarida qo‘llaniladi. Masalan, kompyuterga qo‘lda yozilgan raqamlar (0–9) tasvirlari kiritilganda, tizim ularni oldindan saqlangan etalon raqamlar bilan solishtirib, qaysi raqamga eng yaqin ekanini aniqlashi kerak bo‘ladi. Aynan shu jarayonda Xemming masofasi asosida ishlovchi Xemming neyron to‘ri samarali natija beradi. Agar kiruvchi tasvir etalon shablona qanchalik o‘xshash bo‘lsa, ularning Xemming masofasi shunchalik kichik bo‘ladi.

Yana bir misol sifatida, raqamli aloqa tizimlarida uzatilayotgan signallarni ko‘rib chiqish mumkin. Signal uzatish jarayonida shovqinlar tufayli ayrim bitlar o‘zgarib ketishi mumkin. Qabul qiluvchi tomon esa qaysi signal yuborilganini aniqlashi lozim bo‘ladi. Bunday holatlarda Xemming neyron to‘ri qabul qilingan signalni mavjud etalon signallar bilan solishtirib, eng mos keladiganini tanlab beradi. Bu esa xatoliklarni kamaytirishga yordam beradi.

Xemming neyron to‘rining muhim jihatlaridan biri — uning arxitekturasi oddiyligidir. Odatda u ikki qatlamdan iborat bo‘lib, birinchi qatlam kirish ma‘lumotlari bilan etalon shablonlar orasidagi o‘xshashlikni hisoblaydi, ikkinchi qatlam esa raqobatli mexanizm asosida eng mos natijani tanlaydi. Ushbu yondashuv hisoblash jihatidan tejamkor bo‘lib, katta hajmdagi murakkab ma‘lumotlarni qayta ishlashni talab qilmaydi. Shuningdek, Xemming neyron to‘rlarini o‘qitish algoritmlari ham nisbatan soddagina hisoblanadi. Ko‘pincha o‘qitish jarayoni etalon shablonlarni tarmoqqa joylashtirish bilan cheklanadi, bu esa vaqt va resurslarni tejash imkonini beradi. Shu sababli Xemming neyron to‘rlari real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlarda, jumladan, avtomatik tanib olish, nazorat va diagnostika tizimlarida keng qo‘llaniladi.

Ma‘lumotlar hajmining keskin ortishi va ularni tez hamda aniq qayta ishlashga bo‘lgan ehtiyoj sun‘iy intellekt sohasining jadal rivojlanishiga sabab bo‘lmoqda. Ayniqsa, diskret ma‘lumotlar bilan ishlash, ya‘ni ikkilik (0 va 1) ko‘rinishdagi axborotlarni tahlil qilish masalalari alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday muammolarni yechishda an‘anaviy matematik usullar har doim ham yetarli bo‘lavermaydi. Shu nuqtayi nazardan, maxsus tuzilgan sun‘iy neyron modellar, jumladan Xemming neyron to‘ri, samarali yechim sifatida namoyon bo‘ladi.

Xemming neyron to‘ri XX asrning ikkinchi yarmida axborot nazariyasi va kodlash masalalari bilan chambarchas bog‘liq holda shakllangan. Ushbu to‘rning asosida diskret belgilar orasidagi farqni aniqlash g‘oyasi yotadi”. Xususan, ikkita bitli ketma-ketlikni solishtirish jarayonida nechta pozitsiyada farq mavjudligini aniqlash orqali ularning o‘xshashlik darajasi baholanadi. Mazkur yondashuv real hayotda uchraydigan ko‘plab masalalar uchun mos keladi”. [1]. Masalan, biometrik tizimlarda barmoq izi yoki ko‘z qorachig‘i tasvirlari raqamli kodlar ko‘rinishida saqlanadi. Foydalanuvchi tizimga murojaat qilganda, uning biometrik ma‘lumoti oldindan bazada mavjud bo‘lgan kodlar bilan taqqoslanadi. Bu jarayonda Xemming neyron to‘ri ma‘lumotlar orasidagi farqlarni tezda aniqlab, eng mos keluvchi namunani tanlash imkonini beradi. Shu sababli bunday tarmoqlar xavfsizlik tizimlarida muhim ahamiyatga ega.

Xemming neyron to‘rining yana bir qo‘llanish sohasi — bu xatolarga chidamli tizimlardir. Masalan, sensorlardan kelayotgan ma‘lumotlar tashqi omillar ta‘sirida buzilishi mumkin. Bunday holatda tizim aniq bir qiymatni emas, balki unga eng yaqin bo‘lgan holatni aniqlashi talab etiladi. “Xemming neyron to‘ri esa aynan shunday vazifalarni bajarishga moslashgan bo‘lib, noto‘liq yoki qisman buzilgan ma‘lumotlar bilan ham barqaror ishlaydi”. [2]

Arxitektura jihatidan Xemming neyron to‘ri qat‘iy tuzilishga ega bo‘lib, u tasodifiy bog‘lanishlarga asoslanmaydi. Har bir neyron aniq bir etalon namunaga moslashtiriladi va kirish signallariga nisbatan ularning moslik darajasini baholaydi. Natijada, tizimda qaror qabul qilish jarayoni aniq va tushunarli bo‘ladi. Bu esa Xemming neyron to‘rlarini izohlash (interpretatsiya) jihatidan boshqa murakkab neyron tarmoqlarga nisbatan ustun qiladi.

Xemming neyron to‘rida kirish ma‘lumotlari odatda ikkilik yoki diskret ko‘rinishda ifodalanadi. Har bir kirish vektori tizimga ma‘lum bir belgi, tasvir yoki signalni ifodalovchi elementlar ketma-ketligi sifatida uzatiladi”. Tarmoq xotirasida esa bir nechta etalon vektorlar saqlanadi. Ushbu etalonlar tanilishi kerak bo‘lgan obyektlarning oldindan belgilangan namunalarini ifodalaydi. Matematik modelda har bir etalon vektor alohida neyron bilan bog‘langan bo‘lib, bu neyron kirish signali bilan moslik darajasini hisoblaydi”. [3]

Birinchi qatlamda kirish vektori bilan etalon vektor orasidagi o‘xshashlik aniqlanadi”. Bu jarayon vazn koeffitsiyentlari orqali amalga oshiriladi, ya‘ni etalon vektor elementlari vaznlar sifatida qaraladi. Kirish signali ushbu vaznlar bilan taqqoslanib, har bir neyron uchun faollik qiymati hosil qilinadi. Ushbu qiymat kirish ma‘lumotining qaysi etalon namunaga qanchalik yaqin ekanini ko‘rsatadi. Faollik darajasi qanchalik katta bo‘lsa, kirish vektori mazkur etalonga shunchalik o‘xshash hisoblanadi”. [4]

Xemming neyron to‘rining ikkinchi bosqichida raqobatli mexanizm ishga tushadi. Bu bosqichda neyronlar o‘zaro raqobatlashib, faqat eng katta faollikka ega bo‘lgan neyron faol holatda qoladi, qolganlari esa susaytiriladi. Natijada tizim bitta aniq qarorga keladi, ya‘ni kirish signali qaysi etalon sinfga tegishli ekanligi aniqlanadi. Ushbu mexanizm noto‘g‘ri yoki noaniq natijalarning oldini olishga xizmat qiladi.

Matematik modelning muhim jihatlaridan biri shundaki, Xemming neyron to‘rida murakkab iteratsion hisob-kitoblar talab etilmaydi”. O‘qitish jarayoni asosan etalon vektorlarni vaznlar sifatida belgilash bilan cheklanadi. Shu sababli tarmoq tez ishlaydi va hisoblash resurslariga kam talab qo‘yadi. Bu xususiyat Xemming neyron to‘rini real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlar uchun juda qulay hisoblanadi”. [5]

Mazkur maqolada Xemming neyron to‘rining nazariy asoslari, arxitekturasi va ishlash mexanizmlari batafsil yoritildi. Xemming neyron to‘ri diskret va ikkilik ma‘lumotlar bilan ishlashda yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan sun‘iy neyron tarmoq sifatida tasvirlandi. Tadqiqot davomida ushbu tarmoqning asosiy ishlash prinsipi — kirish vektorlari bilan etalon shablonlar orasidagi Xemming masofasini hisoblash orqali qaror qabul qilish jarayoni tushuntirib berildi.

Xemming neyron to‘rining ikki qatlamli arxitekturasi va raqobatli neyronlar mexanizmi uning soddaligi va tezkor ishlashini ta‘minlashi aniqlandi. O‘qitish algoritmlarining murakkab bo‘lmasligi, ya‘ni asosan etalon shablonlarni vaznlar sifatida belgilash bilan cheklanishi, ushbu tarmoqni real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlar uchun ayniqsa qulay qiladi. Shu sababli Xemming neyron to‘rlari tasvirlarni tanish, belgilarni aniqlash, signal va ma‘lumotlarni klassifikatsiya qilish kabi sohalarda keng qo‘llanilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, Xemming neyron to‘ri soddaligi, izohlash imkoniyatining yuqoriligi va hisoblash resurslariga kam talab qo‘yishi bilan boshqa murakkab neyron tarmoqlardan ajralib turadi. Ushbu xususiyatlar uni amaliy masalalarni hal etishda samarali vosita sifatida qo‘llash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. To‘raev Sh., Qodirov A. Sun‘iy intellekt va neyron tarmoqlar asoslari. —Toshkent: O‘zbekiston, 2019. — (210 bet).
2. Usmonov F.U. Neyron tarmoqlar va ularning dasturiy ta‘minoti: o‘quv qo‘llanma. Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2021. — 150 b. (54–59-betlar).
3. Zurada, J. M. Introduction to Artificial Neural Systems. West Publishing Company, 1992. (322–325-betlar).
4. To‘raev Sh.Sh. Sun‘iy neyron tarmoqlar va ularning amaliy qo‘llanilishi. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. (74–80-betlar).
5. Mehrotra, K., Mohan, C. K., Ranka, S. Elements of Artificial Neural Networks. MIT Press, 1997. (213–216-betlar).