

## SUN’IY INTELLEKTLARDA NEYRON TARMOQDAGI XATOLIKLARNI QIYOSIY TAHLIL QILISH

*Ergashev Otabek Mirzapo'latovich*

*Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg‘ona filiali,*

*Axborot texnologiyalari kafedrasida dotsenti, PhD*

*Turdaliyev Kamronbek Ilhomjon o‘g‘li*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU*

*Farg‘ona filiali magistr talabasi*

**Annotatsiya:** Sun’iy intellekt va mashina o‘rganish sohalarida neyron tarmoqlarining rivojlanishi katta ahamiyatga ega. Bu tizimlar murakkab vazifalarni bajarishda yuqori samaradorlik ko‘rsatgan bo‘lsa-da, ular ba’zi hollarda xatoliklar qilishlari mumkin. Ushbu maqolada, neyron tarmoqlardagi xatoliklarni tahlil qilish va ularni aniqlashning samarali usullari haqida so‘z yuritiladi. Neyron tarmoqlarining ishlash prinsiplari, xatoliklar paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan sohalar, va ularning oldini olish yoki kamaytirish uchun qo‘llaniladigan metodlar muhokama qilinadi. Xatoliklarni tahlil qilishda qiyosiy yondoshuvlar yordamida turli tizimlar orasidagi farqlar va yaxshilash yo‘llari aniqlanadi. Maqola, ayniqsa, neyron tarmoqlarni amaliyotda qo‘llayotgan mutaxassislar va tadqiqotchilar uchun foydali bo‘lishi kutilmoqda.

**Kalit so‘zlar:** Sun’iy intellekt, neyron tarmoqlar, xatoliklar, tahlil, qiyosiy yondashuvlar, mashina o‘rganish, modelning samaradorligi, algoritmlar, muammo aniqlash

### **Kirish**

Sun’iy intellekt (SI) sohasining so‘nggi yillarda rivojlanishi, ayniqsa neyron tarmoqlarni amaliyotga joriy etishda sezilarli o‘zgarishlarga olib keldi. Mashina o‘rganishning eng samarali usullaridan biri bo‘lgan neyron tarmoqlar ko‘plab sohalarida – tasvirni tanib olish, tabiiy tilni qayta ishlash, avtomatik tarjima qilish va boshqalar – yuqori natijalarga erishdi. Biroq, bu tizimlar ham xatoliklar qilishi mumkin. Neyron tarmoqning o‘rganish jarayoni murakkab va ko‘p hollarda noaniq bo‘lishi tufayli, ba’zi xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Ushbu maqolada, neyron tarmoqlarda yuzaga keladigan xatoliklarning sabablarini, ularni tahlil qilish usullarini va bunday xatoliklarni minimallashtirish yo‘llarini qiyosiy tahlil qilish orqali o‘rganishga harakat qilinadi. Neyron tarmoqlar, ayniqsa, ulkan ma'lumotlarni qayta ishlash va kompleks vazifalarni hal etishda keng qo‘llanilmoqda. Biroq, ularning ishlashida har doim ham mukammallikka erishish mumkin emas, chunki neyron tarmoqlarda xatoliklar yoki noaniqliklar yuzaga kelishi mumkin. Xatoliklar

tarmoqning o‘rganish jarayonida yuzaga kelishi, noto‘g‘ri model sozlamalari yoki cheklangan ma‘lumotlar tufayli yuz berishi mumkin.

### **Neyron Tarmoqdagi Xatoliklar: Sabablari va Turlari**

Neyron tarmoqlardagi xatoliklar turli omillar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Ularni tahlil qilish uchun avvalo xatoliklarning asosiy turlarini ko‘rib chiqish zarur.

1. **O‘rganish xatoliklari:** Neyron tarmoq o‘rgatish jarayonida noto‘g‘ri ko‘rsatmalar, noaniqliklar yoki haddan tashqari murakkabliklar tufayli xatoliklar yuzaga kelishi mumkin. Bu holatda, model trening ma‘lumotlari bilan yaxshi o‘rganmasligi yoki generalizatsiya qilishda qiynalishi mumkin. Bu o‘rganish jarayonida haddan tashqari moslashuv (overfitting) yoki yetarlicha o‘rganmaslik (underfitting) kabi muammolarni keltirib chiqaradi.

2. **Noto‘g‘ri parametr sozlamalari:** Neyron tarmoqlarda parametrlari (masalan, og‘irliklar va o‘rganish tezligi) noto‘g‘ri sozlanishi tarmoqning ishlashiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Dastlabki parametrlardagi xatoliklar, ayniqsa, tizimni o‘rgatish davomida xatoliklarga olib keladi.

3. **Ma‘lumotlardagi xatoliklar:** Agar trening ma‘lumotlari to‘g‘ri va aniq bo‘lmasa, neyron tarmoq ularni noto‘g‘ri talqin qilishi mumkin. Noaniq yoki chalg‘ituvchi ma‘lumotlar modelning natijalariga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

4. **Tarmoqning arxitekturasi va murakkabligi:** Neyron tarmog‘ining arxitekturasi, ya‘ni qatlamlar soni, neyronlar orasidagi bog‘lanishlar va aktivatsiya funksiyalarining tanlovi xatoliklar yuzaga kelishiga sabab bo‘lishi mumkin. Murakkab arxitektura ba‘zan modelni haddan tashqari moslashuvga olib keladi.

### **Qiyosiy Tahlil Usullari**

Neyron tarmoqlardagi xatoliklarni aniqlash va tahlil qilish uchun bir nechta yondashuvlardan foydalanish mumkin. Ularning har biri tizimni yaxshilash uchun qimmatli ma‘lumotlarni taqdim etadi.

1. **Xatolikni tahlil qilishning statistik yondashuvlari:** Bu usulda, modelning chiqishlari va haqiqiy natijalar o‘rtasidagi farqni o‘lchash uchun statistik metrikalardan foydalaniladi. Masalan, o‘rtacha kvadrat xatolik (MSE) yoki aniqlik (accuracy) kabi ko‘rsatkichlar yordamida xatoliklarni o‘lchash mumkin. Bu yondashuv orqali tizimning umumiy samaradorligini aniqlash mumkin.

2. **Tarmoq arxitekturasi bo‘yicha qiyosiy tahlil:** Neyron tarmoqlarining turli arxitekturalarini taqqoslash, xatoliklarni tushunishda foydali bo‘lishi mumkin. Masalan, qatlamlarning soni va har bir qatlamdagi neyronlar soni modelning natijalariga ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Qiyosiy tahlil yordamida eng samarali arxitektura aniqlanishi mumkin.

3. **G‘arazli ma‘lumotlar bilan sinov:** Xatoliklarni tahlil qilishda modelni g‘arazli yoki chalg‘ituvchi ma‘lumotlar bilan sinovdan o‘tkazish ham samarali usuldur.

Bu orqali modelning ta'sirchanligini o'rganish va ma'lumotlardagi noaniqliklarni aniqlash mumkin.

4. **Kross-valideatsiya:** Modelni turli trening va test to'plamlarida sinab ko'rish orqali xatoliklarni tahlil qilish mumkin. Bu usul, modelning mustahkamligi va umumiy ishlash samaradorligini yaxshilashga yordam beradi.

#### **Xatoliklarni Minimallashtirish Yo'llari**

Xatoliklarni kamaytirish va modelning samaradorligini oshirish uchun bir nechta usullar mavjud:

1. **Hiperparametrlarni optimallashtirish:** Modelning parametrlarini to'g'ri sozlash orqali xatoliklarni kamaytirish mumkin. Optimallashtirish jarayonida o'rganish tezligini, qatlamlar sonini va neyronlar sonini to'g'ri tanlash muhimdir.

2. **Regularizatsiya usullari:** Overfitting muammosini bartaraf etish uchun regularizatsiya usullari, masalan, L2 regularizatsiyasi yoki drop-out texnikalari qo'llaniladi. Bu usullar modelning ortiqcha moslashuvini oldini olishga yordam beradi.

3. **Ma'lumotni kengaytirish (data augmentation):** Modelni ko'proq ma'lumot bilan ta'minlash xatoliklarni kamaytirish va modelning umumiylikini yaxshilashga yordam beradi.

4. **Transfer o'rganish:** O'rganish jarayonida allaqachon o'rgatilgan modeldan foydalanish, yangi vazifalar uchun yaxshiroq natijalar beradi. Transfer o'rganish orqali modelni yangi ma'lumotlar bilan tezda va samarali o'rgatish mumkin.

#### **Xulosa**

Neyron tarmoqlardagi xatoliklarni tahlil qilish va ularni minimallashtirish sun'iy intellekt va mashina o'rganish sohalarining rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Xatoliklarning turli turlarini aniqlash va ularga samarali yechimlar topish, modelning samaradorligini oshiradi va uning umumiy ishlashini yaxshilaydi. Ushbu maqolada ko'rib chiqilgan qiyosiy tahlil usullari va xatoliklarni kamaytirish metodlari, neyron tarmoqlarni yanada mukammallashtirishga yordam beradi va sun'iy intellekt tizimlarining haqiqiy dunyoda qo'llanilishiga imkon yaratadi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Ergashev, O. M., Turgunov, B. X., & Turgunova, N. M. (2023). Microprocessor Control System for Heat Treatment of Reinforced Concrete Products. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INCLUSIVE AND SUSTAINABLE EDUCATION*, 2(5), 11-15.
2. Ergashev, O. M., & Ergasheva, S. M. (2023). FOYDALANUVCHI INTERFEYSLARIDA MULTIMEDIA IMKONIYATLARI, AXBOROT NAMOYISH ETISH SHAKLLARI. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 179-181.

3. Ergashev, O. M., & Turgunov, B. X. (2023). INTELLIGENT OPTOELECTRONIC DEVICES FOR MONITORING AND RECORDING MOVEMENT BASED ON HOLLOW FIBERS. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES*, 4(5), 34-38.
4. Mirzapolatovich, E. O., Eralievich, T. A., & Mavlonzhonovich, M. M. (2022). Analysis of Static Characteristics Optoelectronic Level Converters Liquids and Gases Based on Hollow Light Guides. *European journal of innovation in nonformal education*, 2(6), 29-31.
5. Mirzapo‘lotovich, E. O., & Mirzaolimovich, S. M. (2022). TA’LIMDA JARAYONIDA LMS TIZIMLAR TAXLILI. *TA’LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 118-122.
6. Sobirovich, K. V., Mirzapulotovich, E. O., & Mirzaolimovich, S. M. (2023). Advantages of using LMS as a System for Monitoring, Evaluating and Monitoring Learning Outcomes.
7. Shipulin, Y. G., Raimzhonova, O. S., Ergashev, O. M., & Usmanov, Z. K. (2021). Method for Ensuring Continuous Functioning of Multichannel Systems for Control and Recording of Water Composition in Seismic Wells.
8. Mirzapulatovich, E. O., Eralievich, T. A., & Mavlonjonovich, M. M. (2022). MATHEMATICAL MODEL OF INCREASING THE RELIABILITY OF PRIMARY MEASUREMENT INFORMATION IN INFORMATION-CONTROL SYSTEMS. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(5), 753-755.
9. Ergashev, O. (2023). ANDROID PLATFORMASIGA DASTUR TA’MINOT YOZISHDA DASTURLASH TILINI TANLASH AHAMIYATI. *Engineering problems and innovations*.
10. Ergashev, O. (2023). ELEKTRON HUJJAT ALMASHINUVINING O’ZIGA XOS HUSUSIYATLARI. *Engineering problems and innovations*.
11. Ergashev, O. (2023). AXBOROT TEXNOLOGIYALARIGA OID QONUN VA QARORLARNING INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANINI O‘QITISHDAGI AHAMIYATI. *Engineering problems and innovations*.