



## Chuqur mashinali o'qitish(Deep Machine Learning) va neyron tarmoqlar(Neural Networks)

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich<sup>1</sup> Nishanov Fazliddin Norjigit o'g'li<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, PhD

<sup>2</sup>Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti magistranti

Tel: 99 026-28-25

e-mail: fazliddinnishanov9422@gmail.com

**Annotatsiya:** Deep Learning - bu sun'iy intellekt sohasida mashinani o'rganish usuli. Aniqlangan "mashinani o'rganish" algoritmidagi chuqur o'rganish, bo'g'inlar va rasmni idrok etish qobiliyati bo'yicha ko'plab oldingilaridan ancha ustundir. Chuqur o'rganish hozirda mashinani o'rganish va namunani tan olish jamiyatida juda dinamik tekshiruv hududidir. Bu nutqni aniqlash, kompyuter ko'rish va tabiiy tilni qayta ishlash va ko'plab sanoat ob'ektlari kabi keng qo'llash zonasida ulkan g'alabalarni oshirdi. Neyron tarmog'i mashinani o'rganishni amalga oshirish yoki aqlli mashinalarni loyihalash uchun ishlatiladi. Ushbu maqolada mashinani o'rganishning barcha paradigmasi va chuqur mashinani o'rganishning dastur sohasi va ilovalar bilan har xil turdagi neyron tarmoqlariga qisqacha kirish muhokama qilinadi.

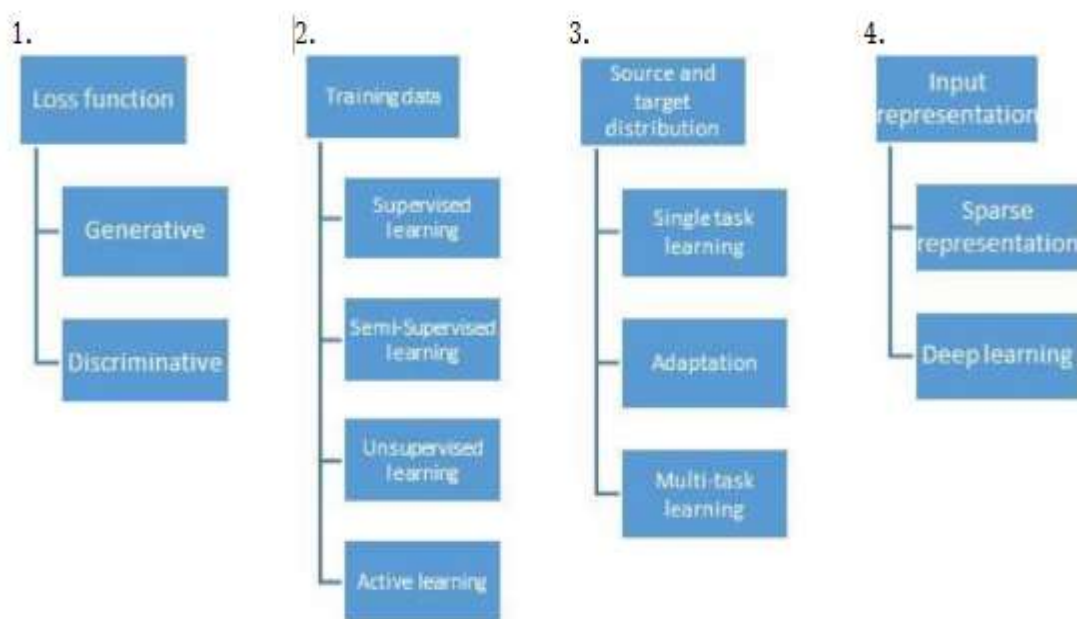
**Kalit so'zlar:** Deep learning, Machine Learning, Generative Learning, Supervised Learning, active Learning, Unsupervised learning, Semi-Supervised Learning, Artificial Neural Network

O'rganish - bu hodisalarni oqibatlar bilan bog'lash jarayoni. Shunday qilib, asosan o'rganish sabab va ta'sir tamoyilini asoslash usulidir. Aqlli mashinani loyihalash fani mashinani o'rganish deb ataladi va bunday aqlli mashinani loyihalash uchun ishlatiladigan vosita neyron tarmoqlardir. Neyron tarmog'i berilgan kirish uchun kerakli natijani beruvchi qora quti sifatida ko'rib chiqilishi mumkin. Bunga trening deb ataladigan jarayon orqali erishiladi. Sayoz tuzilgan o'rganish arxitekturasidan foydalangan holda ko'rib chiqiladigan ko'pgina an'anaviy o'rganish usullaridan farqli o'laroq, chuqur o'rganish tasniflash uchun chuqur arxitekturadagi ierarxik tasvirlarni



avtomatik ravishda o'rganish uchun boshqariladigan va/yoki nazoratsiz strategiyalardan foydalanadigan mashinani o'rganish usullarini nazarda tutadi. Inson miyasining tabiiy signallarni qayta ishlash mexanizmlari bo'yicha biologik kuzatishlardan ilhomlangan chuqur o'rganish so'nggi yillarda nutqni aniqlash, hamkorlikda filtrlash kabi ko'plab tadqiqot sohalarida eng zamonaviy ishlashi tufayli akademik hamjamiyatning katta e'tiborini tortdi. va kompyuter ko'rish. Kundalik ravishda katta hajmdagi ma'lumotlarni to'playdigan va tahlil qiladigan Google, Apple va Facebook kabi kompaniyalar chuqur o'rganish bilan bog'liq loyihalarni faol ravishda olg'a surmoqda. Google Google tarjimoni uchun Internetdan olingan betartib ma'lumotlarning katta bo'laklariga chuqur o'rganish algoritmlarini qo'llaydi.

**Chuqur o'rganish** (Deep learning) ML texnikasi sinfiga tegishli bo'lib, bu erda ierarxik arxitekturada ma'lumotlarni qayta ishlash bosqichlarining ko'p qatlamlari nazoratsiz xususiyatlarni o'rganish va naqsh tasnifi uchun ishlatiladi. U neyron tarmog'i, grafik modellashtirish, optimallashtirish, naqshni aniqlash va signalni qayta ishlashning tadqiqot yo'nalishlari orasidagi kesishmalarda joylashgan. Bugungi kunda chuqur o'rganish mashhurligining ikkita muhim sababi - bu hisoblash texnikasining sezilarli darajada arzonlashgani va chiplarni qayta ishlash qobiliyatining keskin ortishi (masalan, GPU birliklari). Turli xil mashinalarni o'rganish paradigmasi bilan batafsil tanishishdan oldin bu erda qisqacha tasniflash mavjud. Mashinani o'rganish paradigmasini tasniflash uchun biz to'rtta asosiy atributdan foydalanamiz.



**Generativ Learning va diskriminativ Learning** - bu ASR (avtomatik nutqni aniqlash) da ishlab chiqilgan va o'rnatilgan ikkita eng keng tarqalgan, qarama-qarshi juftlashgan ML paradigmalari. Generativ ta'limni diskriminativ ta'limdan ajratib turadigan ikkita asosiy omil mavjud: modelning tabiati (shuning uchun qaror funktsiyasi) va yo'qotish funktsiyasi (ya'ni, o'quv maqsadidagi asosiy atama). Qisqacha aytganda, generativ ta'lim quyidagilardan iborat: Generativ modeldan foydalanish va Generativ modelda aniqlangan qo'shma ehtimollikning yo'qolishiga asoslangan o'quv maqsadi funktsiyasini qabul qilish. Diskriminativ ta'lim esa Diskriminativ modeldan foydalanishni yoki Diskriminativ ta'lim maqsadi funktsiyasini generativ modelga qo'llashni talab qiladi

**Diskriminativ Learning** Yuqorida muhokama qilinganidek, diskriminativ ta'lim paradigmasi diskriminativ modeldan foydalanishni yoki generativ modelga diskriminativ ta'limni qo'llashni o'z ichiga oladi. Ushbu bo'limda biz birinchi navbatda treningda qo'llaniladigan diskriminativ modellar va diskriminativ yo'qotish funktsiyalarining umumiy muhokamasini taqdim etamiz, so'ngra ASR ilovalarida diskriminativ ta'limdan foydalanish, shu jumladan generativ o'rganish bilan muvaffaqiyatli gibradini ko'rib chiqamiz.

### Semi-Supervised and Active Learning



generativ va diskriminativ ML paradigmalarning oldingi sharhi ko'plab ML texnikalarini tashkil qilish uchun yo'qotish va qaror funktsiyalarining atributlaridan foydalanadi. Ushbu bo'limda biz turli xil atributlar to'plamidan foydalanamiz, ya'ni ularning sinf belgilariga nisbatan o'quv ma'lumotlarining tabiati. O'quv namunalari yorlig'i yoki boshqacha tarzda belgilanishiga qarab, biz ko'plab mavjud ML texnikasini bir nechta alohida paradigmalarga tasniflashimiz mumkin, ularning aksariyati ASR amaliyotida qo'llaniladi. Nazorat ostidagi ta'lim barcha ta'lim namunalari yorliqlangan deb taxmin qiladi, nazoratsiz o'rganish esa hech kimni nazarda tutmaydi. Yarim nazorat ostida o'qitish, nomidan ko'rinib turibdiki, yorliqli va yorliqsiz o'quv namunalari mavjudligini nazarda tutadi. Nazorat ostidagi, nazoratsiz va yarim nazorat ostidagi ta'lim odatda passiv ta'lim sozlamasiga taalluqli bo'lib, unda noma'lum ehtimollik taqsimotiga ko'ra yorliqli o'quv namunalari tasodifiy hosil qilinadi. Bundan farqli o'laroq, faol o'rganish - bu o'quvchi qaysi namunalarni belgilashni oqilona tanlashi mumkin bo'lgan sharoitdir, biz ushbu bo'lim oxirida muhokama qilamiz. Ushbu bo'limda biz asosan yarim nazorat ostida va faol o'rganish paradigmalari e'tibor qaratamiz. Buning sababi shundaki, nazorat ostida o'rganish juda yaxshi tushuniladi va nazoratsiz o'rganish to'g'ridan-to'g'ri kirish natijalarini bashorat qilishni maqsad qilib qo'ymaydi (shuning uchun bu maqola e'tiboridan chetda). Biz bu ikki mavzuni qisqacha yoritamiz.

### **Supervised Learning**

Supervised Learning - bu sun'iy intellektni (AI) yaratishga yondashuv bo'lib, unda kompyuter algoritmi ma'lum bir chiqish uchun etiketlangan kirish ma'lumotlariga o'rgatiladi. Model kirish ma'lumotlari va chiqish yorliqlari o'rtasidagi asosiy naqshlar va munosabatlarni aniqlay olmaguncha o'qitiladi, bu unga hech qachon ko'rilmagan ma'lumotlar taqdim etilganda aniq yorliqlash natijalarini berishga imkon beradi. Nazorat ostida o'rganish tasniflash va regressiya muammolarida yaxshi, masalan, yangilik maqolasi qaysi toifaga tegishli ekanligini aniqlash yoki kelajakdagi ma'lum bir sana uchun sotish hajmini bashorat qilish. Nazorat ostidagi ta'limda maqsad ma'lum bir savol kontekstida ma'lumotlarni tushunishdir.



## Unsupervised Learning

MLda umuman nazoratsiz o'rganish faqat kiritilgan ma'lumotlar bilan o'rganishni anglatadi. Ushbu o'rganish paradigmasi ko'pincha bashorat qilish, qaror qabul qilish yoki tasniflash va ma'lumotlarni siqish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar taqdimotini yaratishga qaratilgan. Masalan, zichlikni baholash, klasterlash, printsipial komponentlar tahlili va mustaqil komponentlar tahlili nazoratsiz ta'limning muhim shakllaridir. ASR ga diskret kirishlarni ta'minlash uchun vektor kvantlash (VQ) dan foydalanish ASR ni nazoratsiz o'rganishning dastlabki muvaffaqiyatli qo'llanilishidir . Yaqinda nazoratsiz ta'lim MLda bosqichli gibril generativ-diskriminativ paradigmaning tarkibiy qismi sifatida ishlab chiqildi. Chuqur o'rganish tizimiga asoslangan ushbu rivojlanayotgan texnika ASRga ta'sir qila boshladi. Nutqning siyrak tasvirlarini o'rganish, shuningdek, tasniflash belgilari bo'lmasa, nazoratsiz xususiyatlarni o'rganish yoki o'rganish xususiyatlarining namoyishi sifatida ko'rib chiqilishi mumkin.

## Semi-Supervised Learning

Semi-Supervised Learning - bu o'quv jarayonida kichik hajmdagi etiketli ma'lumotlarni katta hajmdagi yorliqsiz ma'lumotlarni birlashtirgan mashinani o'rganishga yondashuv. Yarim nazorat ostidagi ta'lim nazoratsiz ta'lim (yorliqli ta'lim ma'lumotlarisiz) va nazorat ostidagi o'rganish (faqat belgilangan o'quv ma'lumotlari bilan) o'rtasida bo'ladi. Bu zaif nazoratning alohida misolidir.

$$\begin{aligned} \bullet \mathcal{D} &= \{(\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}) \mid (\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}) \sim p(\mathbf{x}, y)\}_{i=1}^m \\ \bullet \mathcal{U} &= \{\mathbf{x}^{(i)} \mid \mathbf{x}^{(i)} \sim p(\mathbf{x})\}_{i=m+1}^{m+n} \end{aligned}$$

## Active Learning

Faol o'rganish yarim nazorat ostida o'qitishga o'xshash sozlama bo'lib, unda kichik miqdordagi etiketli ma'lumotlarga qo'shimcha ravishda katta miqdordagi yorliqsiz ma'lumotlar mavjud.

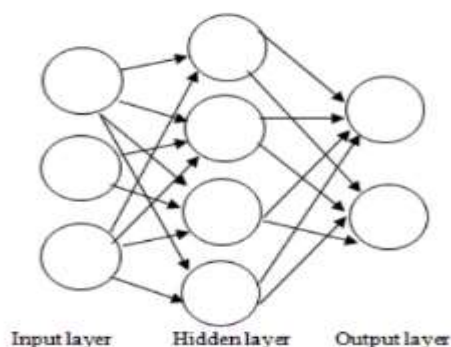




- $\mathcal{D} = \{(\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}) | (\mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)}) \sim p(\mathbf{x}, y)\}_{i=1}^m$
- $\mathcal{U} = \{\mathbf{x}^{(i)} | \mathbf{x}^{(i)} \sim p(\mathbf{x})\}_{i=m+1}^{m+n}$

## Artificial Neural Network

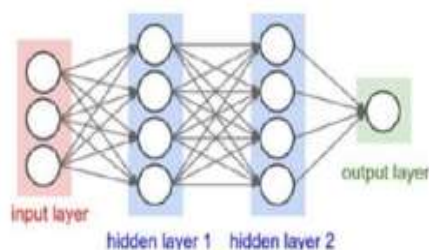
Sun'iy neyron tarmog'i 1-rasmda ko'rsatilgan miyadagi neyronlarning keng tarmog'i bilan uzoqdan bog'liq bo'lgan o'zaro bog'langan tugunlar guruhidir. Bu erda har bir aylana tugun sun'iy neyronni, o'q esa bitta neyron chiqishidan neyronga ulanishni ifodalaydi. boshqasining kiritilishi (ideal holda) buni hal qila olishi kerak. Sun'iy neyron tarmoq uch turdagi qatlamdan iborat: kirish qatlami, yashirin qatlam va chiqish qatlami. Yashirin qatlam kirish va chiqish qatlami o'rtasida bog'langan



1-rasm

## Convolutional Neural Networks

CNN - 2-rasmda ko'rsatilgan ko'p qatlamli neyron tarmoqlar oilasi, ayniqsa tasvirlar va videolar kabi ikki o'lchovli ma'lumotlarda foydalanish uchun mo'ljallangan. CNN-larga vaqtni kechiktiruvchi neyron tarmoqlarda (TDNN) oldingi ishlar ta'sir ko'rsatadi, ular





vaqtinchalik o'lchovdagi og'irliklarni bo'lishish orqali o'rganish hisoblash talablarini kamaytiradi va nutq va vaqt seriyasini qayta ishlash uchun mo'ljallangan. CNN - bu ierarxiyaning ko'p qatlamlari mustahkam tarzda muvaffaqiyatli o'qitilgan birinchi chinakam muvaffaqiyatli chuqur o'rganish yondashuvidir. CNN - bu o'rganilishi kerak bo'lgan parametrlar sonini kamaytirish uchun fazoviy va vaqtinchalik munosabatlardan foydalanadigan arxitektura tanlovi va shu tariqa oldinga orqaga tarqalish bo'yicha umumiy treningni yaxshilaydi. CNN ma'lumotlarni oldindan qayta ishlashning minimal talablari bilan asoslangan chuqur o'rganish tizimi sifatida taklif qilingan. CNN-da tasvirning kichik qismlari ierarxik tuzilmaning eng quyi qatlamiga kirish sifatida ko'rib chiqiladi.

## 2- rasm

Ushbu maqolada mashinani o'rganish usullari va ularni amalga oshirish haqida chuqur muhokama qilingan. Turli usullar amalga oshirish uchun turli xil algoritmlardan foydalanishi aniq ko'rsatilgan. Shuningdek, neyron tarmog'i va qo'llab-quvvatlash vektor mashinasi mashinani o'rganish paradigmasini amalga oshirishning eng mashhur usullari degan xulosaga keldi. Chuqur o'rganish nazorat ostida o'rganishning kengaytirilgan versiyasidir. Nihoyat, Convolution neyron tarmog'i va Deep Belief tarmog'i chuqur o'rganish yordamida turli xil murakkab muammolarni hal qilish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan ikkita kuchli texnikadir. Chuqur o'rganish platformalari, shuningdek, muhandislik tizimlarida odatda mavjud bo'lmagan murakkabroq tasvirlarni o'rganish bilan birga, ishlab chiqilgan xususiyatlardan ham foydalanish mumkin. Chuqur mashinalarni o'rganish tizimlarini ishlab chiqish bo'yicha erishilgan yutuqlar, shubhasiz, mashinani o'rganish va umuman sun'iy intellekt tizimlarining kelajagini shakllantirishi aniq.

## **Foydalanilgan adabiyotlar:**

3. R. Jafri, H. R. Arabniya, "Yuzni tanib olish texnikasi bo'yicha tadqiqot", Axborotni qayta ishlash tizimlari jurnali, 5-jild, №2, 2009 yil.



2. C. A. Xansen, “Yuzni tanish”, Kompyuter instituti Tromso fan universiteti, Norvegiya.
3. Internet materiallari : [www.lex.uz](http://www.lex.uz), <https://mitc.uz/uz/news/2920>