

CHUQUR O'RGANISH USULLARI

Mamatqodirov Maxammadali

Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika kafedrası

katta o'qtuvchisi

maxam.uz.1976@gmail.com

Ikromov Bahromjon

Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi

ikromovbahromjon92@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt sohasida chuqur o'rganish (Deep Learning) usullari, uning asosiy tushunchalari, ishlash mexanizmlari va amaliy qo'llanilish sohalari haqida so'z yuritiladi. Chuqur o'rganish, asosan, sun'iy neyron tarmoqlari yordamida murakkab vazifalarni bajarishga mo'ljallangan texnologiyadir. Maqolada chuqur o'rganishning asosiy tarmoqlari, masalan, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN), takrorlanuvchi neyron tarmoqlari (RNN), generativ qarama-qarshilik tarmoqlari (GAN) va avtomatik kodlashchilarning amaliyotdagi roli haqida batafsil ma'lumotlar taqdim etiladi. Shuningdek, chuqur o'rganish texnologiyalarining imkoniyatlari, cheklovlari va rivojlanish istiqbollari ham ko'rib chiqiladi.

Annotatsiya: В данной статье рассматриваются методы глубокого обучения в области искусственного интеллекта, их основные концепции, механизмы работы и области применения. Глубокое обучение, в основном, использует искусственные нейронные сети для выполнения сложных задач. В статье подробно рассматриваются основные модели глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN), генеративные состязательные сети (GAN) и автоэнкодеры. Также обсуждаются возможности, ограничения и перспективы развития глубокого обучения.

***Annotatsiya:** This article discusses deep learning methods in the field of artificial intelligence, their key concepts, working mechanisms, and practical applications. Deep learning primarily utilizes artificial neural networks to solve complex tasks. The article provides an in-depth review of core deep learning models, such as Convolutional Neural Networks (CNN), Recurrent Neural Networks (RNN), Generative Adversarial Networks (GAN), and Autoencoders. The article also explores the opportunities, limitations, and future prospects of deep learning technology.*

***Kalit so'zlar :** sun'iy intellekt, chuqur o'rganish, neyron tarmoq, mashina o'rganish, sun'iy neyron tarmog'i, tasvirni aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash*

Kirish

Sun'iy intellekt (SI) fanining rivojlanishi bilan birga, chuqur o'rganish (deep learning) metodlari ham nihoyatda keng tarqaldi. Chuqur o'rganish, sun'iy neyron tarmoqlarining chuqur qatlamlaridan foydalanib, katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va murakkab vazifalarni bajarish imkoniyatini taqdim etadi. Boshqa mashina o'rganish usullariga nisbatan chuqur o'rganish ancha samarali va yuqori aniqlik bilan ishlay oladi, ayniqsa katta hajmdagi ma'lumotlar bilan. Ushbu maqolada chuqur o'rganishning asosiy usullari, uning amaliy qo'llanilishi va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari haqida so'z yuritiladi.

Chuqur o'rganish texnologiyalari, ayniqsa, tasvirni tanib olish, tabiiy tilni qayta ishlash, avtomatik tarjima, shuningdek, robototexnika va tibbiyot kabi sohalarda keng qo'llanilmoqda. Biroq, chuqur o'rganishning samaradorligi uchun katta hajmdagi ma'lumotlar va yuqori hisoblash quvvatiga ehtiyoj bor, shuning uchun bu sohada amaliy natijalar olishda resurslar va vaqt muhim o'rin tutadi.

Chuqur O'rganishning Tarixi va Rivojlanishi

Chuqur o'rganish, asosan, sun'iy neyron tarmoqlarining chuqur qatlamlarini ishlatish orqali murakkab ma'lumotlar bazasini tahlil qilish va o'rganishga asoslangan. Bu soha 1980-yillardan boshlab rivojlanishni boshladi, ammo 2000-yillar oxiridan boshlab chuqur o'rganish usullari haqiqiy salohiyatini

ko'rsatdi. 2012-yilda AlexNet modelining Kaggle konkursida g'alaba qozonishi chuqur o'rganishning jahon ilm-fanida keng e'tirof etilishiga olib keldi.

2012-yilda **AlexNet** tasvirni aniqlashdagi eng yaxshi natijani ko'rsatgan model sifatida tanilgan. Bu modelda, 8 qatlamli konvolyutsion neyron tarmog'i ishlatilgan va GPU yordamida ishlashning samaradorligi tasdiqlangan. Shundan so'ng, chuqur o'rganishning turli modellarini yaratishda ko'plab yangi yondashuvlar paydo bo'ldi. Shu bilan birga, ma'lumotlar hajmi va hisoblash quvvati rivojlanishi chuqur o'rganishning muvaffaqiyatli ishlashini ta'minladi.

Chuqur O'rganish Texnologiyalarining Asosiy Tizimlari

1. **Autoencoders (Avtomatik Kodlashchilar):** Autoencoders — bu ma'lumotlarni siqish va ma'lumotlarni qayta tiklashga imkon beradigan neyron tarmoqlaridir. Bu tizimlar ikki qismdan iborat: kodlashchi (encoder) va dekodlashchi (decoder). Kodlashchi qismlar kirish ma'lumotlarini siqadi va eng muhim xususiyatlarni ajratadi, dekodlashchi esa siqilgan ma'lumotlarni tiklashga harakat qiladi. Avtomatik kodlashchilar shovqinni kamaytirish, rasmni siqish, ma'lumotlar tahlili va shuningdek, kam ma'lumotli vazifalarda (semi-supervised learning) samarali ishlatiladi.

2. **Recurrent Neural Networks (RNN):** RNN vaqt ketma-ketligidagi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun ishlatiladi. Ular ayniqsa tabiiy tilni qayta ishlash (NLP), nutqni tanib olish va boshqa vaqtga bog'liq vazifalarda samarali. Oddiy neyron tarmoqlaridan farqli o'laroq, RNN ma'lumotlarni ketma-ketlikda va vaqt bo'yicha tahlil qilishi mumkin. **Long Short-Term Memory (LSTM)** va **Gated Recurrent Unit (GRU)** kabi RNN turlari uzoq muddatli bog'liqliklarni saqlashga imkon beradi.

3. **Generative Adversarial Networks (GANs):** GANlar ikki neyron tarmog'idan iborat: biri tasvir yaratishga (generator) va ikkinchisi tasvirning haqiqiylikini tekshirishga (discriminator) mas'ul. GANlar yordamida yangi, haqiqiyga o'xshash tasvirlar, videolar yoki musiqa yaratilishi mumkin. GANlar tasvir generatsiyasi, video manipulyatsiyasi va yaratish sohalarida keng qo'llaniladi.

4. **Convolutional Neural Networks (CNN):** CNNlar asosan tasvirlarni tahlil qilishda ishlatiladi. Ular rasmning turli qismlaridagi xususiyatlarni aniqlash uchun konvolyutsiya qatlamlarini ishlatadi. Bu model tasvirni tasniflash, ob'ektlarni aniqlash, yuzni tanish va boshqa ko'plab vizual vazifalar uchun qo'llaniladi. CNNlar, shuningdek, tibbiyotda, masalan, tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda keng qo'llaniladi.

5. **Transformers:** Transformers, ayniqsa, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va mashinaviy tarjima sohalarida innovatsion yondashuvni taqdim etdi. **Attention Mechanism** (Diqqat mexanizmi) yordamida ular ma'lumotlarga mos ravishda e'tibor qaratadi, bu esa modelga ma'lumotlarning eng muhim qismlarini ajratishga imkon beradi. Transformers texnologiyasining mashhur misoli **BERT** va **GPT** modellaridir.

Chuqur O'rganishning Asosiy Tushunchalari

Chuqur o'rganishning asosiy komponenti sun'iy neyron tarmoqlari hisoblanadi. Neyron tarmog'i biologik miya strukturasi asosida yaratilgan va kompyuter tizimlarida murakkab vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi. Neyron tarmog'i ko'plab qatlamlardan iborat bo'lib, har bir qatlam o'ziga xos vazifalarni bajaradi. Chuqur o'rganishda esa, neyron tarmog'ining qatlamlari soni juda ko'p bo'lib, bu modelga murakkab ma'lumotlarni samarali o'rganish imkonini beradi.

Neyron Tarmoqlari Turlari

1. **Konvolyutsion Neyron Tarmoqlari (CNN):** CNN tasvirlarni aniqlash va tasvirga asoslangan vazifalar uchun eng mashhur modeldir. Ushbu model tasvirlarni tahlil qilishda yuqori samaradorlikni ko'rsatadi, chunki u tasvirdagi muhim xususiyatlarni avtomatik ravishda aniqlaydi. CNN modellaridan tasvirni tasniflash, ob'ektlarni aniqlash va boshqa ko'plab vizual vazifalarda foydalaniladi.

2. **Takrorlanuvchi Neyron Tarmoqlari (RNN):** RNN vaqtinchalik ma'lumotlarni qayta ishlashda samarali ishlaydi. Bu model vaqt davomida o'zgaruvchi ma'lumotlarni tahlil qilishda qo'llaniladi, masalan, tabiiy tilni qayta ishlash (NLP), matnni tahlil qilish, audio signallarni qayta ishlash va

boshqalar. RNN modellarining eng keng tarqalgan turi LSTM (Long Short-Term Memory) tarmoqlari bo'lib, ular uzoq muddatli bog'liqliklarni saqlash imkonini beradi.

3. **Generativ Qarama-qarshilik Tarmoqlari (GAN):**

4. GANlar ikki neyron tarmog'idan iborat bo'lib, biri generativ (yangi ma'lumot yaratish), ikkinchisi esa diskriminativ (yangi ma'lumotni haqiqiy yoki soxta ekanligini aniqlash) bo'ladi. GANlar tasvirlarni yaratish, video o'zgartirish va boshqa yaratish vazifalarida qo'llaniladi. Ular yangi va realistik tasvirlar yaratishda samarali.

5. **Avtomatik kodlashchilar:**

6. Bu model ma'lumotlarni siqish va eng muhim xususiyatlarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Avtomatik kodlashchilar asosan ma'lumotlar siqish, shovqinni kamaytirish (denoising) va boshqa analitik vazifalarda qo'llaniladi. Ular juda murakkab ma'lumotlar strukturalarini soddalashtirishda yordam beradi.

Chuqur O'rganish va Avtonom Sifatli Texnologiyalar

Chuqur o'rganish texnologiyalari avtonom tizimlar yaratishning asosi bo'lib qolmoqda. Avtonom transport vositalari, masalan, o'z-o'zini boshqaruvchi avtomobillar, chuqur o'rganish texnologiyalariga asoslanadi. Bunday tizimlar atrof-muhitni aniqlash, qarorlar qabul qilish va harakatlarni amalga oshirishda yordam beradi. Ushbu tizimlar, odatda, CNN va RNN kabi modellarga asoslangan bo'lib, ular atrof-muhitni tahlil qilish va yo'l harakati sharoitlariga moslashtirishda ishlaydi.

Shuningdek, robototexnika sohasida ham chuqur o'rganish yordamida avtonom robotlar ishlab chiqilmoqda. Bu robotlar tashqi dunyo bilan o'zaro aloqada bo'lish uchun tasvirni tanib olish va harakatlarni amalga oshirishda chuqur o'rganishdan foydalanadi.

Chuqur O'rganishning Kelajakdagi Rivojlanishi

Chuqur o'rganish texnologiyalarining kelajakdagi istiqbollari juda katta. Biroq, bu texnologiyalarni yanada rivojlantirish va optimallashtirish talab qilinadi. Katta ma'lumotlar va kuchli hisoblash quvvatining o'sishi chuqur

o'rganishning yangi yondashuvlari va amaliyotlarga kengroq joriy etilishiga olib keladi.

Kelajakda chuqur o'rganish yordamida bir nechta yangi va ilg'or texnologiyalar, masalan, tabiiy tilda aniq va samarali muloqot qilish, avtomatik diagnostika tizimlari, shuningdek, sun'iy intellektga asoslangan tibbiyot kabi sohalarda yuqori natijalarga erishish kutilmoqda.

Chuqur O'rganishning Amaliy Qo'llanilishi

Chuqur o'rganish usullari turli sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Quyida ba'zi asosiy sohalar keltirilgan:

1. **Tasvirni Aniqlash:** CNNlar yordamida tasvirlarni tahlil qilish va ob'ektlarni aniqlash ko'plab sanoat tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Masalan, tibbiyotda rentgen tasvirlarini tahlil qilish, avtomatik tibbiy tashxis qo'yish va boshqa diagnostik vazifalarda chuqur o'rganish texnologiyalari muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

2. **Tabiiy Tilni Qayta Ishlash (NLP):** Chuqur o'rganish metodlari tabiiy tilni qayta ishlashda juda muhim o'rin tutadi. Matnni tahlil qilish, tarjima qilish, so'zning ma'nosini aniqlash va boshqa tilga oid vazifalar chuqur o'rganish yordamida samarali bajariladi.

3. **Robototexnika va Avtomobil:** Avtomatik boshqariladigan transport vositalari va robotlar chuqur o'rganish yordamida atrof-muhitni anglash, qarorlar qabul qilish va harakatlarni amalga oshirish imkoniyatiga ega. Bu texnologiyalar avtonom avtomobillarda, sanoat robotlarida va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Chuqur O'rganishning Imkoniyatlari va Cheklovlari

Imkoniyatlar:

- **Yuqori samaradorlik:** Chuqur o'rganish texnologiyalari katta ma'lumotlar bilan ishlashda yuqori aniqlik va samaradorlikni ta'minlaydi.
- **Keng qo'llaniladigan sohalar:** Chuqur o'rganish turli sohalarda, jumladan, tibbiyot, sanoat va transportda foydalaniladi.
- **O'z-o'zini o'rganish:** Modellar ko'plab misollar asosida o'z-o'zini o'rganib, o'z samaradorligini oshiradi.

Cheklovlar:

- **Resurslar talab etadi:** Chuqur o'rganish yuqori hisoblash quvvatini va katta hajmdagi ma'lumotlarni talab qiladi.
- **Interpretatsiya qiyinligi:** Modelning qanday ishlayotganini tushunish qiyin bo'lishi mumkin, chunki u ko'plab qatlamlar va murakkab strukturalarga ega. Bu esa foydalanuvchilarga modelning ishlash mexanizmini aniqlashda ba'zi qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.
- **Xatoliklar va noaniqliklar:** Chuqur o'rganish tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlarga tayanadi, va agar ma'lumotlar to'liq yoki noto'g'ri etiketlangan bo'lsa, model noto'g'ri natijalar chiqarishi mumkin. Bundan tashqari, ba'zi hollarda ma'lumotlar orasidagi noaniqliklar modelni noto'g'ri o'rganishga olib kelishi mumkin.

Xulosa

Chuqur o'rganish — sun'iy intellektning eng ilg'or va samarali usullaridan biridir. Ushbu texnologiya katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, murakkab vazifalarni bajarish va yangi texnologiyalarni yaratish imkonini beradi. Bugungi kunda chuqur o'rganish tasvirni aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash, tibbiyot, robototexnika va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Biroq, bu metodlarning muvaffaqiyatli ishlashi uchun kuchli hisoblash quvvatiga va katta hajmdagi ma'lumotlarga ehtiyoj bor. Kelajakda chuqur o'rganish texnologiyalari yanada rivojlanib, yangi imkoniyatlar yaratishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). **Deep Learning**. MIT Press.
2. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). **Deep Learning**. *Nature*, 521(7553), 436-444.
3. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). **Deep Residual Learning for Image Recognition**. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*.
4. Chollet, F. (2018). **Deep Learning with Python**. Manning Publications.

5. Karpathy, A. (2015). **CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition**. Stanford University. [Online] Available: <http://cs231n.stanford.edu>
6. Bengio, Y. (2009). **Learning Deep Architectures for AI**. *Foundations and Trends in Machine Learning*, 2(1), 1-127.