

TENSORFLOW FREYMVORKI: O'RNATISH VA ASOSIY FUNKSIYALAR

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika va
Informatika kafedrası katta o'qituvchisi

israiltojiamamatov@gmail.com

Maxmudjonova Shoxistaxon Shuxratjon qizi

Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi

shoxistamaxmudjonova3@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada TensorFlow freymvorkining zamonaviy sun'iy intellekt tizimlaridagi o'rni, uni kompyuterga o'rnatish bosqichlari hamda amaliyotda eng ko'p ishlatiladigan asosiy funksiyalari yoritildi. Maqolada TensorFlow bilan ishlashning oddiy va tushunarli jarayonlari bosqichma-bosqich bayon qilindi. Shuningdek, neyron tarmoqlarni yaratish, modelni o'qitish va natijalarni baholashda qo'llaniladigan funksiyalar haqida sodda misollar orqali tushuncha berildi. Material talaba uchun qulay tarzda yozilgan bo'lib, TensorFlow'dan mustaqil foydalanishni boshlashga yordam beradigan asosiy ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: TensorFlow, sun'iy intellekt, mashinaviy o'qitish, chuqur o'rganish, neyron tarmoqlar, Keras, tensorlar, GPU hisoblash, hisoblash grafigi, model yaratish, modelni o'qitish, optimizatsiya, yo'qotish funksiyasi, bashorat qilish, tasvirni tanish, tovushni aniqlash, matnni qayta ishlash, tavsiya tizimlari, TFLite, TensorBoard, data preprocessing, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN), LSTM, regressiya va klassifikatsiya.

Annotoin: In this article, the role of the TensorFlow framework in modern artificial intelligence systems, the stages of its installation on a computer, and the core functions most commonly used in practice are discussed. The paper explains step-by-step procedures for working with TensorFlow in a clear and accessible manner. In addition, simplified examples are provided to illustrate the functions used for building neural networks, training

models, and evaluating their performance. The material is written in a student-friendly format and includes the essential information required to begin using TensorFlow independently.

Keywords: TensorFlow, artificial intelligence, machine learning, deep learning, neural networks, Keras, tensors, GPU computing, computational graph, model building, model training, optimization, loss function, prediction, image recognition, speech recognition, text processing, recommendation systems, TFLite, TensorBoard, data preprocessing, convolutional neural networks (CNN), LSTM, regression and classification.

Аннотация: В данной статье раскрыта роль фреймворка TensorFlow в современных системах искусственного интеллекта, этапы его установки на компьютер, а также основные функции, которые наиболее часто используются на практике. В статье последовательно и понятно изложены простые шаги работы с TensorFlow. Кроме того, с помощью простых примеров даны понятия о функциях, применяемых при создании нейронных сетей, обучении модели и оценке результатов. Материал написан в удобной для студента форме и содержит основные сведения, которые помогут начать самостоятельную работу с TensorFlow.

Ключевые слова: TensorFlow, искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, Keras, тензоры, вычисления на GPU, вычислительный граф, создание модели, обучение модели, оптимизация, функция потерь, предсказание, распознавание изображений, распознавание речи, обработка текста, рекомендательные системы, TFLite, TensorBoard, предварительная обработка данных, сверточные нейронные сети (CNN), LSTM, регрессия и классификация.

So‘nggi yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalari juda tez rivojlanib, turli sohalarda amaliy yechimlar yaratishning asosiy vositasiga aylandi. Ayniqsa, chuqur o‘rganish (deep learning) asosidagi modellarning keng qo‘llanishi neyron tarmoqlarni samarali qurish va o‘qitishni osonlashtiradigan maxsus freymvorklarga bo‘lgan ehtiyojni kuchaytirdi. Shunday vositalardan biri — TensorFlow bo‘lib, u Google tomonidan ishlab chiqilgan

ochiq kodli kutubxona sifatida mashina o'rganishi bilan shug'ullanuvchi mutaxassislar, tadqiqotchilar va talabalarning asosiy tanloviga aylangan.

TensorFlow'ning afzalligi shundaki, u murakkab matematik hisob-kitoblarni avtomatlashtiradi, neyron tarmoqlarni yaratish jarayonini sodda va tushunarli darajaga olib keladi. Freymvorkning kuchli ekotizimi, keng imkoniyatlari va doimiy ravishda yangilanib borishi uni sun'iy intellekt bo'yicha amaliy loyihalar uchun eng qulay vositalardan biriga aylantiradi. Mazkur maqolada TensorFlow'ni kompyuterga o'rnatish jarayoni, dastlabki sozlamalar va amaliyotda eng ko'p qo'llanadigan asosiy funksiyalar bo'yicha aniq va bosqichma-bosqich izohlar beriladi.

Maqolaning maqsadi — TensorFlow bilan mustaqil ishlashni boshlash uchun zarur bo'lgan boshlang'ich bilimlarni sodda tilda yoritish va dastlabki amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

TensorFlow freymvorki va uning umumiy tuzilishi , ishlash prinsipi

TensorFlow — bu Google tomonidan ishlab chiqilgan ochiq kodli sun'iy intellekt freymvorki bo'lib, u mashina o'rganishi va chuqur o'rganish (deep learning) modellarini yaratish uchun keng qo'llaniladi. “Tensor” so'zi ko'p o'lchamli ma'lumotlar (array, matrix) yig'indisini, “Flow” esa ma'lumotlar oqimini bildiradi. Shu nuqtai nazardan, TensorFlow ichida barcha hisob-kitoblar tenzorlar bo'ylab oqadi va graflar asosida bajariladi.

Freymvorkning asosiy vazifasi — neyron tarmoqlarni yaratish va o'qitishni soddalashtirish. TensorFlow orqali foydalanuvchilar:

- Murakkab matematik hisob-kitoblarni avtomatik bajarish
- Grafik hisoblash orqali modellarning samaradorligini oshirish
- GPU va CPU imkoniyatlaridan samarali foydalanish
- Keng kutubxonalar va modellar yordamida tezkor prototip yaratish

TensorFlow'ning yana bir muhim jihati shundaki, u ham Keras bilan integratsiyalashgan, ya'ni neyron tarmoqlarni yaratish va sozlash ancha osonlashadi. Shu bilan birga, u mustaqil va kengaytiriladigan freymvork bo'lib, tajribali mutaxassislar ham murakkab loyihalarni amalga oshirishi mumkin. Ushbu freymvorkning keng qo'llanilishi uni talaba va yangi boshlovchilar uchun ham juda qulay qiladi, chunki boshlang'ich

bilimlar bilan ham sodda modellardan murakkab arxitekturalargacha bo'lgan loyihalarni yaratish mumkin.

TensorFlow freymvorkining asosiy vazifasi — murakkab matematik amallarni avtomatlashtirish va neyron tarmoqlarni oson qurishga yordam berishdir. Freymvorkning nomi ham “tensor” va “flow” so'zlaridan kelib chiqqan bo'lib, bu “ma'lumotlarning oqimi” degan ma'noni anglatadi. Ya'ni TensorFlow ichida barcha hisoblashlar tarmoqlar shaklida amalga oshiriladi.

Freymvorkning asosiy qurilishi tensorlar, operatsiyalar va hisoblash grafigiga tayanadi. Tensor — bu ko'p o'lchovli ma'lumotlar yig'indisi bo'lib, matematik funksiyalar shu tenzorlar ustida ishlaydi. TensorFlow shu ma'lumotlar oqimini boshqaradi, uni to'g'ri tartibda qayta ishlaydi va natijani modelga yetkazadi. Shu tarzda neyron tarmoqlarni o'qitish jarayoni soddalashadi va foydalanuvchidan ortiqcha matematik bilim talab qilinmaydi.

TensorFlow freymvorkini o'rnatish jarayoni

TensorFlow bilan ishlashni boshlash uchun avvalo muhitni to'g'ri tayyorlash muhim. Freymvork Python dasturlash tilida ishlagani uchun uning zamonaviy versiyasini o'rnatish talab etiladi. Odatda talabalar TensorFlow'ni Anaconda, Python venv yoki pip orqali o'rnatadi. Eng qulay usul — pip buyruqi orqali o'rnatishdir, chunki bu usul qo'shimcha sozlamalarga ehtiyoj sezmaydi.

Birinchi bosqichda kompyuterga Python o'rnatiladi, so'ngra buyruqlar satrida pip install tensorflow buyrug'i orqali o'rnatish amalga oshiriladi. O'rnatish jarayonida internetdan kerakli kutubxonalar va modullar yuklab olinadi. Jarayon tugagach, TensorFlow to'g'ri ishlayotganini tekshirish uchun oddiy kod yozib ko'riladi. Masalan, import tensorflow as tf buyrug'i xatosiz bajarilsa, freymvork muvaffaqiyatli o'rnatilgan bo'ladi. Shu tariqa dastlabki muhit tayyorlanadi va model yaratishga yo'l ochiladi.

TensorFlow'da eng ko'p qo'llaniladigan asosiy funksiyalar

TensorFlow'da amaliyotda juda ko'p funksiyalar mavjud, lekin talaba va yangi o'rganuvchilar avvalo eng asosiylaridan foydalanadi. Ulardan ba'zilar quyidagilar:

a) `tf.constant()` — o'zgarmas qiymat yaratadi,. Bu funksiya modelda o'zgarmaydigan ma'lumotlarni belgilashda ishlatiladi. Masalan, raqamlar yoki matritsalarini doimiy ko'rinishda saqlash uchun qulay.

b) `tf.Variable()` — o'zgaruvchi qiymat yaratadi. Neyron tarmoqlarda og'irliklar (weights) o'zgarib turadi. Ana shu o'zgaruvchi qiymatlar `tf.Variable()` orqali belgilanadi. Modelni o'qitish jarayonida ular yangilanadi.

c) `tf.keras.Sequential()` — model yaratish. TensorFlow ichidagi Keras moduli neyron tarmoqlarni qulay qurish imkonini beradi. Sequential esa qatlamlar ketma-ketligidan iborat oddiy model yaratish uchun ishlatiladi. Bu yangi boshlovchilar uchun juda qulay.

d) `model.compile()` — modelni sozlash. Modelni o'qitishdan oldin uni optimizator, yo'qotish funksiyasi va o'lchovlar bilan sozlash kerak bo'ladi. `compile()` shu vazifani bajaradi.

e) `model.fit()` — modelni o'qitish. Bu funksiya modelga ma'lumot berib, uni o'qitish jarayonini boshlaydi. Epochlar soni hammavaqt belgilab beriladi.

f) `model.predict()` — natija olish. Model o'rgatilgach, yangi ma'lumotlar bo'yicha bashorat qilish uchun `predict()` funksiyasi ishlatiladi

TensorFlow'dan amaliy loyihalarda foydalanish

TensorFlow bugungi kunda turli yo'nalishdagi real amaliyotlarda eng ko'p qo'llaniladigan freymvorklardan biridir. Uning moslashuvchan tuzilishi va GPU bilan ishlash imkoniyati katta ma'lumotlar bilan bog'liq loyihalarda yuqori aniqlik va tezlikka erishish imkonini beradi. Quyida TensorFlow qo'llaniladigan asosiy yo'nalishlar keltiriladi: Tasvirlarni tanish (image recognition)

- ❖ Tovushni aniqlash (speech recognition)
- ❖ Matnni tahlil qilish va tavsiya tizimlari
- ❖ Chatbotlar va avtomatlashtirilgan tizimlar

TensorFlow'ning eng katta afzalliklaridan biri — **o'rganish jarayonining bosqichma-bosqich tashkil etilishidir**. Talabalar sodda modellarni yaratishdan boshlashlari, keyinchalik esa murakkab arxitekturalarga o'tishlari mumkin. Freymvorkning keng ekotizimi (TensorBoard, TensorHub, Keras, TFLite) o'quv jarayonini osonlashtiradi, shuningdek:

- tayyor modellarni yuklab olib ishlatish mumkin;
- modelni aniq tarmoqlarga moslab tahrirlash oson;
- mobil ilovalar uchun TFLite yordamida modelni optimallashtirish mumkin;
- GPU yordamida o'qitish vaqtini sezilarli kamaytiradi.

Shu sababli TensorFlow amaliy loyihalar yaratish, ilmiy tadqiqotlar o'tkazish va dasturiy ishlanmalarni ishlab chiqishda juda qulay vosita hisoblanadi.

Xulosa

Ushbu maqolada TensorFlow freymvorkining zamonaviy sun'iy intellekt tizimlaridagi roli, uni kompyuterga o'rnatish bosqichlari va amaliyotda eng ko'p qo'llaniladigan funksiyalari yoritildi. TensorFlow murakkab matematik hisob-kitoblarni avtomatlashtirish, neyron tarmoqlarni yaratish va o'qitishni soddalashtirish imkonini beradi. Freymvorkning kuchli ekotizimi va Keras bilan integratsiyasi boshlang'ich foydalanuvchilar uchun ham soddadan murakkab arxitekturalargacha bo'lgan loyihalarni yaratish imkonini beradi, shu bilan birga tajribali mutaxassislar murakkab loyihalarni amalga oshira oladi.

Maqolada TensorFlow'ni o'rnatish jarayoni, dastlabki sozlamalar, asosiy funksiyalar (`tf.constant()`, `tf.Variable()`, `tf.keras.Sequential()`, `model.compile()`, `model.fit()`, `model.predict()`) va ular yordamida model yaratish, o'qitish va natijalarni baholash jarayoni bosqichma-bosqich tushuntirildi. Bu talabalar va yangi boshlovchilar uchun mustaqil ishlashni boshlashga yordam beruvchi amaliy ko'nikmalarni shakllantiradi.

Shuningdek, TensorFlow turli yo'nalishdagi real loyihalarda keng qo'llaniladi, xususan: tasvirlarni tanish, tovushni aniqlash, matnni qayta ishlash, tavsiya tizimlari va chatbotlar yaratishda. GPU bilan ishlash imkoniyati va moslashuvchan tuzilishi katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda yuqori tezlik va aniqlikni ta'minlaydi. Shu sababli, TensorFlow nafaqat ilmiy tadqiqotlar, balki amaliy loyihalar yaratishda ham samarali va qulay vosita hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abadi, M., Agarwal, A., Barham, P. va boshqalar. *TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems*. arXiv preprint arXiv:1603.04467, 2016.

2. Chollet, F. *Deep Learning with Python*. Manning Publications, 2017.
3. Géron, A. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. 2-edition, O'Reilly Media, 2019.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
5. Raschka, S. & Mirjalili, V. *Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2*. Packt Publishing, 2019.
6. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N. va boshqalar. *Attention is All You Need*. Adv. in Neural Information Processing Systems, 2017.
7. TensorFlow rasmiy hujjatlari. *TensorFlow.org Documentation*. Online: <https://www.tensorflow.org/> (oxirgi kirish 2025).
8. Keras rasmiy qo'llanmasi. *Keras API Documentation*. Online: <https://keras.io/> (oxirgi kirish 2025).
9. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. *Deep Learning*. Nature, 521, 2015.
10. Brownlee, J. *Deep Learning for Time Series Forecasting*. Machine Learning Mastery, 2020.
11. Nielsen, M. *Neural Networks and Deep Learning*. Determination Press, 2015.
12. Alpaydin, E. *Introduction to Machine Learning*. MIT Press, 2020.
13. Raschka, S. *Machine Learning Basics with Python*. Packt Publishing, 2018.
14. Jurafsky, D. & Martin, J. H. *Speech and Language Processing*. Pearson, 2021.
15. Bishop, C. M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2006.