



LOYIHA NOMI: ALOQA QILINADIGAN NEYRON TARMOQLAR (CNN) YORDAMIDA TASVIRLARNI TASNIFLASH MODELII

Ilmiy rahbar: Xolmatov Abdurashid

Talaba: Qurbonboyeva Shaydo

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

3-kurs Ma'lumotlarni intellektual tahlili

Annotatsiya

Ushbu loyihaning asosiy maqsadi — CNN arxitekturasidan foydalanib, berilgan ma'lumotlar to'plamidagi (masalan, MNIST raqamlari yoki CIFAR-10 ob'ektlari) tasvirlarni yuqori aniqlikda avtomatik ravishda tasniflash modelini yaratish va baholash. Loyihada Python dasturlash tilidan, TensorFlow/Keras kutubxonasidan va konvolyutsion qatlamlar (Convolutional Layers), pooling qatlamlar (Pooling Layers) hamda to'liq bog'langan qatlamlardan (Fully Connected Layers) iborat chuqur o'rganish modeli qo'llanildi. O'qitilgan model sinov ma'lumotlarida [O'rtacha aniqlikni shu yerga yozing, masalan: 98.5%] foiz aniqlikka erishdi. Olingan natijalar CNN ning tasvirni qayta ishlash vazifalarida samarali ekanligini ko'rsatdi.

Abstract

The main goal of this project is to build and evaluate a model for automatic high-accuracy classification of images from a given dataset (e.g., MNIST digits or CIFAR-10 objects) using the CNN architecture. The project uses the Python programming language, the TensorFlow/Keras library, and a deep learning model consisting of Convolutional Layers, Pooling Layers, and Fully Connected Layers. The trained model achieved [Write the average accuracy here, e.g., 98.5%] percent



accuracy on the test data. The results show that CNN is effective in image processing tasks

Аннотация

Основная цель этого проекта — создание и оценка модели для автоматической высокоточной классификации изображений из заданного набора данных (например, цифр MNIST или объектов CIFAR-10) с использованием архитектуры CNN. В проекте используется язык программирования Python, библиотека TensorFlow/Keras и модель глубокого обучения, состоящая из сверточных слоев, слоев пулинга и полносвязных слоев. Обученная модель достигла [Укажите здесь среднюю точность, например, 98,5%] процентов точности на тестовых данных. Результаты показывают, что CNN эффективна в задачах обработки изображений.

Kalit so'zlar :

chuqur o'rganish , Aloqa qilinadigan neyron tarmoqlar, Tasvir tasnifi , Sun'iy intellekt , Mashinani o'rganish , TensorFlow / PyTorch.

Kirish

Dolzarblik: Tasvirlarni avtomatik tahlil qilish bugungi kunda tibbiyotdan tortib xavfsizlik tizimlarigacha keng qo'llaniladi. Inson ko'zi uchun oddiy tuyulgan bu jarayonni kompyuterga o'rgatish murakkab vazifadir. Maqsad va vazifalar: Ushbu ishda aynan qaysi ma'lumotlar to'plami ishlatilishi va qanday aniqlik ko'rsatkichlariga erishish rejalashtirilgani aytiladi. Mavjud yondashuvlar: Tasvirni tasniflashning an'anaviy usullari (masalan, SIFT, SURF xususiyatlari) va ularning CNN ga nisbatan kamchiliklari qisqacha keltiriladi. Loyiha tuzilmasi: Hisobotning keyingi bo'limlari qanday ketma-ketlikda ekanligi bayon etiladi.



Materiallar va usullar

Ushbu bo'limda loyihani amalga oshirishda foydalanilgan barcha vositalar va qadamlar sodda tarzda bayon etiladi.

Ma'lumotlar to'plami (Dataset)

Loyiha uchun ochiq manbali [Ma'lumotlar to'plami nomini yozing, masalan: CIFAR-10 yoki MNIST] ma'lumotlar to'plami tanlandi.

Tavsif: To'plam jami [Raqamni yozing, masalan: 60,000] dona tasvirdan iborat.

Tasvirlar o'lchami: Har bir rasmning o'lchami [Masalan: 32x32] piksel bo'lib, [Masalan: uchta (RGB)] rang kanaliga ega.

Sinflar: Tasvirlar [Masalan: 10 ta] turli sinflarga (masalan, mushuk, avtomobil, samolyot) bo'lingan.

Bo'linish: Ma'lumotlar ikki qismga ajratildi: [Masalan: 50,000] tasi modelni o'qitish uchun, qolgan [Masalan: 10,000] tasi esa uni sinash (test) uchun ishlatildi.

Dasturiy ta'minot va texnologiyalar

Loyihani amalga oshirishda quyidagi vositalar qo'llanildi:

Dasturlash tili: Python 3.x

Asosiy kutubxonalar:

TensorFlow / Keras : Neyron tarmoq modelini qurish va o'qitish uchun.

NumPy : Ma'lumotlarni massivlar (array) shaklida qayta ishlash uchun.

Matplotlib : Natijalarni grafik shaklda ko'rsatish uchun.

Qo'llanilgan usul: CNN arxitekturas



Tasvirlarni tasniflash uchun maxsus CNN (Aloqa qilinadigan neyron tarmoq) modeli yaratildi. Model quyidagi asosiy qatlamlardan tashkil topgan:

Konvolyutsiya qatlamlari (Conv2D): Tasvirdagi chekkalar, shakllar kabi xususiyatlarni aniqlash uchun ishlatildi.

Pooling qatlamlari (MaxPooling2D): Tasvir hajmini kichraytirish va hisoblash yukini kamaytirish uchun qo'llanildi.

Tekislash qatlami (Flatten): 2D tasvir ma'lumotlarini 1D vektorga aylantirish uchun ishlatildi.

Zich bog'langan qatlamlar (Dense): Yakuniy tasniflash (qaysi sinfga tegishliligini aniqlash) uchun javob beradi.

Modelni o'qitish jarayoni:

Modelni optimallashtirish uchun Adam optimizatori va yo'qotish funksiyasi sifatida Categorical Cross-Entropy tanlandi. Model [Masalan: 20] davr (epoch) davomida o'qitildi.

Natijalar:

O'qitish grafigi: Modelning o'qitish jarayonida aniqlik va yo'qotish funksiyalarining davrlar (epochs) bo'yicha o'zgarishi aks ettirilgan grafiklar.

Aniqlik ko'rsatkichlari: O'qitish, validatsiya va test ma'lumotlaridagi yakuniy aniqlik qiymatlari jadvali.

Chalkashlik matritsasi (Confusion Matrix): Model qaysi sinflarni yaxshi aniqlaganini va qaysilarida xatolikka yo'l qo'yganini ko'rsatuvchi vizualizatsiya.

Misollar: Model to'g'ri va noto'g'ri tasniflagan bir nechta rasmlar misollari.



Muhokama

O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan CNN modeli tasvirlarni tasniflash vazifasida yuqori samaradorlikka erishdi. [Natijalar bo'limida erishilgan aniqlik foizini shu yerga yozing]% aniqlik ko'rsatkichi modelning kirish ma'lumotlaridagi vizual xususiyatlarni muvaffaqiyatli o'zlashtira olganidan dalolat beradi.

Xususan, [Masalan: "mushuk" va "it" sinflari] sinflarini aniqlashda model deyarli adashmadi, bu esa ushbu sinflar o'rtasidagi farqlovchi vizual xususiyatlarning (masalan, mo'yna rangi, yuz tuzilishi) yaqqol ajralib turishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, [Masalan: "mashina" va "yuk mashinasi" sinflari] sinflarini farqlashda ayrim qiyinchiliklar kuzatildi, bu holat ushbu ikki sinfnining tashqi ko'rinishidagi o'xshashliklar yoki ma'lumotlar to'plamidagi muvozanatning buzilganligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Chalkashlik matritsasi tahlili bu xatoliklarning nisbatan kamligini tasdiqladi.

6.2 Mavjud ishlar bilan solishtirish

Olingan natijalar adabiyotlarda keltirilgan shunga o'xshash tadqiqotlardagi ko'rsatkichlar bilan raqobatlashadi. [O'xshash maqoladan olingan natijani yozing, masalan: "Boshqa bir tadqiqotda shunga o'xshash ma'lumotlar to'plamida 95% aniqlik olingan edi"]. Bizning modelimiz, soddaroq arxitekturaga ega bo'lishiga qaramay, yuqoriroq natijani namoyish etdi, bu esa tanlangan giperparametrlar va ma'lumotlarni oldindan ishlash usullarining to'g'ri tanlanganligidan dalolat beradi. An'anaviy mashinani o'rganish usullari (masalan, SVM) bilan solishtirganda, CNN yondashuvi xususiyatlarni avtomatik ravishda ajratib olish hisobiga sezilarli ustunlikni ta'minladi.

6.3 Cheklovlar va kelajakdagi ishlar

Ushbu loyihaning asosiy cheklovlari quyidagilardan iborat:



1. Ma'lumotlar hajmi: Ma'lumotlar to'plami hajmining cheklanganligi (yoki ayrim sinflarda tasvirlar kamligi) modelning umumlashtirish qobiliyatiga ta'sir qilishi mumkin.
2. Hisoblash resurslari: Murakkabroq (chuqurroq) arxitekturalarni o'qitish uchun qo'shimcha hisoblash quvvati (kuchliroq GPU) talab etiladi.

Kelajakdagi ishlarimizda ushbu cheklovlarni bartaraf etish rejalashtirilgan. Xususan, katta hajmli ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlash, Transfer Learning usulidan foydalangan holda oldindan o'qitilgan (pre-trained) modellarni (masalan, ResNet, VGG16) qo'llash va ma'lumotlarni kengaytirish (Data Augmentation) orqali model samaradorligini yanada oshirish ustida ish olib boriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar :

1. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
2. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
3. Chollet, F. (2015). *Keras: Deep Learning library for Python*. <https://keras.io>
4. TensorFlow Developers. (2024). *TensorFlow documentation*. <https://www.tensorflow.org>