

## ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПНЕВМОНІЇ ПО РЕНТГЕНІВСЬКИМ ЗНІМКАМ

Островська К.Ю., к.т.н., доцент, Мінаєнко А.С., бакалавр

*Національна металургійна академія України*

Розробка штучних нейронних мереж почалася ще на початку ХХ століття, але більш широке поширення нейронні мережі отримали тільки в 90-х роках зі збільшенням потужності обчислювальних систем. З-початково метою спроб створення нейронних мереж було розуміння принципів роботи людського мозку. На сьогоднішній нейронна мережа являє собою якусь спрощену модель людського мозку і успішно використовується при вирішенні найрізноманітніших завдань.

Напрямок медицини і охорони здоров'я вже сьогодні вважається одним із стратегічних і перспективних з точки зору ефективного впровадження нейромережевих технологій. Їх використання може масово підвищити точність діагностики, полегшити життя пацієнтам з різними захворюваннями, підвищити швидкість розробки і випуску нових ліків і т.д.

Основною метою даної роботи є розробка програми для виявлення пневмонії по рентгенівським знімкам з застосуванням нейромережевих технологій.

У всьому світі більш ніж 450 мільйонів осіб заражаються пневмонією на рік і більш ніж 4 мільйони людей вмирають від цієї хвороби. Чисельна різниця між показниками зараження і показниками смертності показує, наскільки важливий ранній діагноз цієї хвороби.

Сьогодні одним з основних методів для діагностики захворювання є рентгенографія грудної клітки. При вивченні рентгенівського знімка органів грудної клітини звертають увагу на структуру кісток і м'яких тканин грудної клітки, форму і прозорість областей легневих тканин, а також їх структуру, сформовану тінями судин легенів, розташування і структуру коренів легких, становище, форму куполів діафрагми і синусів плевральних порожнин.

Під час діагностики фахівці-радіологи співвідносять білі плями на зображенні, що ідентифікують інфекцію, і білі області, в яких зібралася рідина внаслідок пневмонії.

Однак, через обмеженість колірної схеми рентгенівських зображень, що складаються тільки з відтінків чорного і білого, виникають труднощі, коли справа доходить до визначення є на знімку пневмонія чи ні. Завжди є ймовірність помилкового діагнозу. Якщо діагноз псевдопозитивний, то лікування може тільки нашкодити, якщо - псевдонегативну, то без лікування пневмонія може привести до смерті. В обох випадках неправильно поставлений діагноз може негативно впливати на організм людини.

Досвідчені радіологи не завжди можуть поставити правильний діагноз. А в багатьох країнах, що розвиваються навіть не вистачає кваліфікованих фахівців для своєчасного діагностування пневмонії.

Отже, обчислювальні методи для діагностики захворювання є найбільш надійними, оскільки виключають людський фактор і можуть з більшою точністю визначати вірний діагноз.

Для реалізації програмної частини була обрана бібліотека Keras [1], так як її функціоналу досить для побудови штучної нейронної мережі.

Набір даних для навчання нейронної мережі було взято з сайту Kaggle [2]. Він містить 5863 рентгенівських знімків у форматі JPEG. Фронтальні рентгенівські знімки грудної клітини були взяті у пацієнтів у віці від 1 до 5 років з медичного центру в Гуанчжоу.

Набір даних складається з 3 папок (train, test, val) для тренування, тестування і перевірки нейронної мережі. В одній папці з 2 папки Pneumonia і Normal, в яких розташовуються рентгенівські знімки з пневмонією і без. На рисунку 1 проілюстрований приклад зображень з набору даних.



Рисунок 1 – Приклад зображень з набору даних

Для досягнення кращого результату роботи мережі датасет був збалансований. Таким чином, збалансований набір даних містить 3166 рентгенівських знімків, порівну для кожного класу. Для навчання використовувалося 80% від вибірки, для перевірки нейронної мережі - 10%, і стільки ж для тестування.

Для реалізації програми для розпізнавання пневмонії по рентгенівським знімкам, яке відноситься до задачі розпізнавання образів, буде застосована архітектура згорткових штучних нейронних мереж [3], структура якої представлена на рисунку 2.

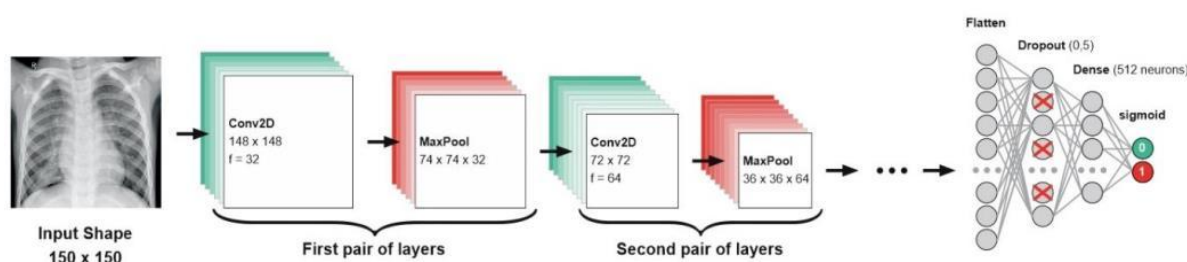


Рисунок 2 – Топологія нейронної мережі

Мережа складається з 4 пар чергуються згортальних шарів і шарів підвибірки, а також з 1 шару проріджування і 2 повнозв'язних слоїв. Дана топологія була обрана через найбільшу точності мережі, яку було виявлено експериментальним шляхом.

### Література

1. Офіційний сайт Біблеотеки TensorFlow мови Python [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.tensorflow.org/>
2. Англomовний сайт Kaggle [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.kaggle.com/>
3. Ростовцев В.С. Искусственные нейронные сети : учебник / В.С.Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216с.