

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ РОБОТИ ЛІКАРЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПУХЛИНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Пухлина головного або спинного мозку є одним з критичних захворювань, які виникають у величезної кількості людей. На даний момент оцінюється, що 24810 дорослих, 5230 дітей віком до 20 років мають таке захворювання у США у 2023 році, у 2020 році кількість померлих від цієї хвороби у світі складала 251329 осіб, що є десятою за кількістю смертей хворобою у світі [1]. Тому виявлення даної хвороби є критичним і потребує прийняття рішень з високою точністю.

Зважаючи на описаний стан проблеми, в даній роботі було розроблено програмне забезпечення підтримки роботи лікаря для розпізнавання пухлини головного мозку. Таке програмне забезпечення повинно надавати основу для прийняття рішень лікаря, визначаючи клас конкретного випадку, але остаточне рішення вже приймається лікарем. Тоді програмне забезпечення стає консультантом, від точності рішень якого належить надійність таких консультацій.

Відповідне програмне забезпечення повинно мати ряд супроводжуючих функцій, що включають зокрема реєстрацію даних пацієнтів, внесення самих знімків магнітно-резонансної томографії, фіксування результатів розпізнавання, внесення рішень лікаря, відслідковування наявних випадків. Однак головною функцією звичайно є саме розпізнавання пухлини головного мозку. Таке розпізнавання виконується на основі знімку магнітно-резонансної томографії з використанням моделі, яка має бути відповідним чином навчена. Саме таку функціональність програмного забезпечення і було реалізовано в даній роботі.

Для розробки програмного забезпечення основною мовою програмування була використана мова Python, яка дозволяє швидко та ефективно реалізовувати складні алгоритми, має потужний набір інструментів, які стосуються забезпечення розпізнавання на основі різних алгоритмів. Для обробки даних та матричних операцій були використані бібліотеки NumPy [2] та Pandas [3], що надають потужні інструменти для роботи з числовими даними

Головним компонентом програмного продукту стала нейронна мережа для розпізнавання зображень. Розроблена функціональність для підтримки роботи цієї моделі включала декілька етапів. Спочатку нейронна мережа отримує дані для навчання та тестування. Потім відбувалось навчання моделі

на тренувальній вибірці та оцінювання її результатів на тестовій вибірці. Щоб краще зрозуміти результати навчання, також створювалися графіки, що демонструють якість моделі та її ефективність на тестових даних.

Для реалізації описаної роботи з моделлю був обраний фреймворк Tensorflow [4] та бібліотека Keras [5], яка на даний момент є фактично вбудованою в Tensorflow. Keras – це високорівневий API платформи TensorFlow. Він надає доступний, високопродуктивний інтерфейс для вирішення завдань машинного навчання, з акцентом на сучасне глибоке навчання [5].

Для підтримки роботи програми створювалась не одна модель. Був проаналізований цілий ряд моделей глибокого навчання нейронних мереж. Зокрема до даного числа входили моделі згорткових нейронних мереж на основі модифікацій VGG16, VGG19, AlexNet, InceptionV3, EfficientNet, ResNet50, InceptionResNetV2. Дані моделі в підсумку використовувалися для визначення найефективнішої моделі для розв'язання завдання розпізнавання пухлини головного мозку.

Одним із основних пріоритетів під час розробки було забезпечення зручного користування програмним засобом медичними фахівцями. З цією метою було створено вебінтерфейс за допомогою фреймворку Flask [6]. Flask – це легкий та гнучкий інструмент, що дозволяє швидко розробляти вебдодатки з використанням мови програмування Python [6]. Такий варіант роботи спрощує доступ.

Створене в підсумку програмне забезпечення має інтерфейс, який надає можливість зручно завантажувати зображення магнітно-резонансної томографії та отримувати швидкі й точні результати розпізнавання пухлин головного мозку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Brain Tumor [Електронний ресурс] : Statistics. – Режим доступу : <https://www.cancer.net/cancer-types/brain-tumor/statistics>.
2. NumPy [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://numpy.org/>.
3. Pandas – Python Data Analysis Library [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pandas.pydata.org/>.
4. TensorFlow [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.tensorflow.org/>.
5. Keras [Електронний ресурс] : The high-level API for TensorFlow. – Режим доступу : <https://www.tensorflow.org/guide/keras>.
6. Flask's documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>.