

Москаленко Д.О.

магістрант,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАХВОРИВАНЬ
ІНСУЛЬТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ
МЕРЕЖ**

Вступ. Життєдіяльність людини та активне переміщення в просторі є найважливішою задачею тіла людини. Діагностика інсульту потребує високоякісної нейровізуалізації та подальшої сегментації поразки. Вимірювання розміру, розташування та збігу локації уражень інсульту з існуючими областями та структурами мозку потенційно можна використовувати для прогнозування ймовірності реабілітації та рекомендацій щодо лікування, яке буде максимально ефективним для конкретної людини. Ідентифікація інсульту на ранніх стадіях є вкрай затребувана в медицині.

Мета роботи полягає у дослідженні ефективності використання згорткових нейронних мереж та методів розпізнавання інсульту.

Попередні дослідження. Попередні дослідження з використанням КТ-зображень проводилися для визначення інсульту за допомогою КТ-зображень. Метод, запропонований Чавлою для класифікації інсульту. Він використав фільтрацію Вінера, щоб видалити шум на зображенні, а потім за допомогою Contra-Later Symmetry змінити несиметрію об'єкта на симетрію. Перший рівень класифікації використовується для підрахунку значення гистограми, а другий рівень класифікації вони використовують для підрахунку результату значення гистограми від першого рівня класифікації. Запропонована методика добре класифікує з точністю 90% [1].

Наступним дослідженням є класифікація крововиливу в мозок за зображенням КТ-сканування за допомогою методу нейронної мережі як Extreme Learning Machine. Метод відтінків сірого та масштабування використовується для попередньої обробки зображення перед сегментацією зображення за допомогою Threshold, щоб отримати об'єкт. Extreme Learning добре класифікує зображення з точністю 90% [2].

У дослідженні цієї задачі існує кілька етапів класифікації інсульту, а саме збір даних про геморагічний та ішемічний інсульт, масштабування сірого, щоб змінити зображення RGB на сіре, масштабування для зменшення пікселя зображення, адаптивне вирівнювання гистограми з обмеженою контрастністю (CLAHE) для підвищення контрастності зображення.

Порогове значення для зміни зображення на чорно-біле зображення, а потім використання згорткової нейронної мережі для класифікації інсульту. Загальну архітектуру запропонованого методу можна побачити на рисунку 1.

Використано 45 цифрових зображень для набору даних для навчання та тестування, 10 зображень геморагічного інсульту, 10 зображень ішемічного інсульту, 10 зображень нормального мозку для тренування та 5 зображень геморагічного інсульту, 5 зображень Ішемічний інсульт і 5 зображень нормального мозку для тестування набору даних у JPG (Об'єднана фотографічна група) формат, а потім використано для наступного кроку запропонованого методу. Зразок КТ голови зображення показано на рисунку 2.

Відтінки сірого. Це процес перетворення зображення RGB в зображення у відтінках сірого. Перетворення з RGBу відтінки сірого можна зробити за допомогою рівняння (1). На рисунку 3 (b) показаний результат процесу відтінку сірого.

– Масштабування. Це процес зменшення кількості пікселів зображення, яке використовується як вхід до нейронної мережі.

– Таким чином, тривалість обчислень можна скоротити. У цьому дослідженні ми зменшуємо зображення розміром 250x250. На рисунку 3 (в) показаний результат масштабування.

– CLAHE. Це процес підвищення контрастності зображення, щоб обведення виглядало чіткіше. Перетворення з RGB в градації сірого можна зробити за допомогою рівняння (1). На рисунку 3 (d) показаний результат CLAHE процес.

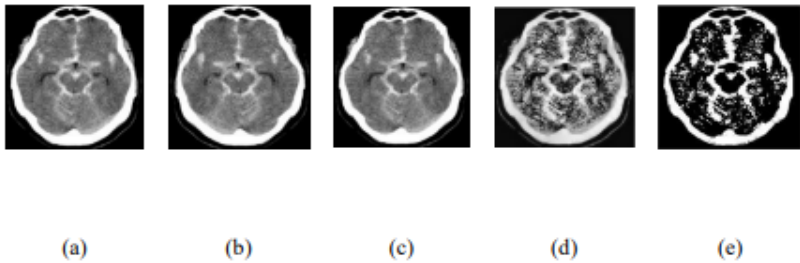


Рис. 3. (a) Зображення КТ; (b) Відтінки сірого; (c) Масштабування; (d) CLAHE; (e) Порогове значення

Наступним кроком буде класифікація. Існує два процеси згортової нейронної мережі для класифікації інсульту, а саме:

– Навчання.

Процес навчання CNN складається з двох процесів (прямого і зворотного поширення).

Спершу підрахувати всі вхідні нейрони з вхідного шару в прихованому шарі. Шар буде надіслано на вихідний шар. Зворотне поширення відстежить помилку, підрахувавши всі ваги з вихідного шару, а потім відправить його назад до прихованого шару, щоб отримати нейронну мережу з мінімальною похибкою.

– Тестування.

Процес тестування – це те, що CNN тестує з 5 тестуваннями даних кожного типу класифікації та порівнює ваги, отримані від тестування даних, з вагами, отриманими в результаті навчання даних.

Ми використовуємо Learning Rate = 0,2, Hidden Node = 30= 30 і EPOCH = 1000 як параметри в CNN для класифікації інсульту.

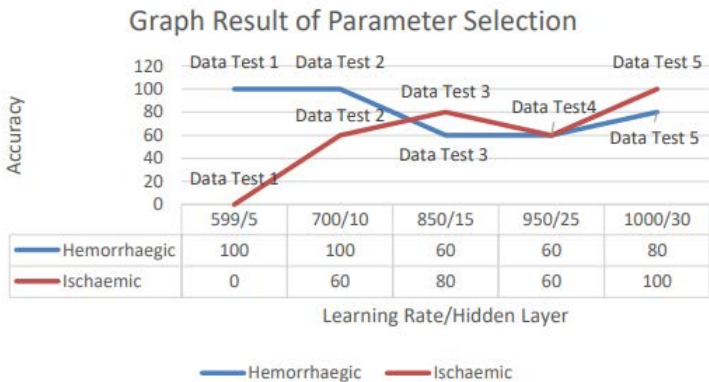


Рис. 4. Результат вибору параметра

Висновок. На основі результату класифікації інсульту за зображенням КТ голови, згорткова нейронна мережа може допомогти неврологу класифікувати інсульт. Отримана точність також залежить від кількості отриманих даних для навчального набору даних. У цьому дослідженні запропонований нами метод може дати 90% точності для тестування 15 зображень кожного типу інсульту. Результат класифікації багато в чому залежить від того, скільки зображень які використовуються в навчальному процесі. Чим більше зображень використовується в процесі навчання, тим вище точність. Подальші дослідження можна проводити за допомогою інших методів класифікації інсульту, щоб можна було порівняти його згорткову нейронну мережу.

Список використаних джерел:

1. Chawla M, Sharma S, Sivaswamy J and Kishore LT 2009 A method for automatic detection and classification of stroke from brain CT images Proc. Annu. IEEE Int. Conf. EMBS.
2. Rizki DA 2017 Klasifikasi Pendarahan Otak Menggunakan Extreme Learning Machine.
3. Faisal, A 1991 Hasil Pemeriksaan CT Scanning pada Penderita Stroke (Yogyakarta: Berkala Ilmu Kedokteran).