

УДК 681.3

П.І. Струтинський, Н.А. Поврозник, П.М. Матвісів

Тернопільський національний економічний університет, Україна

ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ЯК ЗАСІБ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

P.I. Strutynskiy, N.A. Povroznyk, P.M. Matvisiv

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS AS A MEANS OF PROCESSING BIOMEDICAL IMAGES

Постановка проблеми

На даний час, засоби штучного інтелекту широко використовуються в усіх сферах людського життя. Особливо актуальною є класифікація зображень та відео в режимі реального часу. Застосування нейронних мереж, зокрема в медицині дозволяє підвищити якість класифікації та полегшити роботу лікарів-діагностів. Отже вибір засобу класифікації зображень та підвищення швидкості їх роботи є актуальним завданням.

Мета роботи

Метою роботи є аналіз засобу класифікації зображень з використанням згорткових нейронних мереж (ЗНМ) та їх розпаралелення за допомогою графічних процесорів.

Вступ

Для діагностування ракових станів молочної залози використовують гістологічні та цитологічні зображення.

Гістологічне дослідження – це метод детального вивчення організму людини з метою виявлення патологічного процесу на тканинному рівні. Цитологія це наука, яка вивчає клітини, їх будову, функціонування, процеси розмноження, старіння і смерті [1].

Цитологічне дослідження має схожість з гістологічним аналізом, при якому вивчають шматочки тканин. Але для першого методу діагностики потрібно набагато менше біологічного матеріалу

Графічні процесори сучасності опрацьовують і зображують комп'ютерну графіку точно та ефективно. Вони набагато продуктивніші в обробці графічної інформації, ніж центральний процесор.

Класифікація гістологічних зображення з використанням ЗНМ

ЗНМ є одними з найбільш популярних типів штучних нейронних мереж. Так вони довели свою ефективність в розпізнаванні візуальних образів (відео та зображення), в тому числі і біомедичних зображень [2].

На рис. 1 наведено послідовність кроків при класифікації зображень ЗНМ.

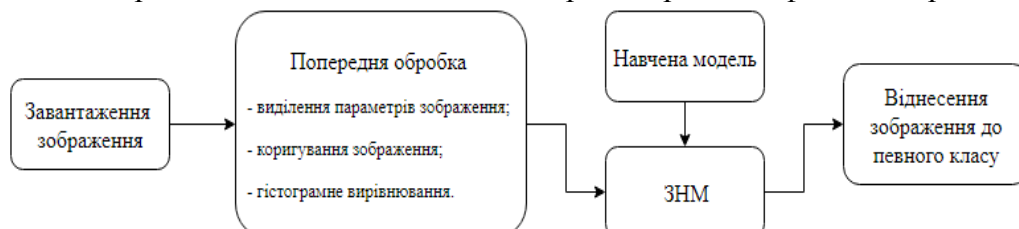


Рисунок 1. Класифікація зображення з використанням ЗНМ

Приклад просторово-часової форми розпаралелення шарів ЗНМ

Значним обмеженням розвитку нейромережових алгоритмів є високі витрати. Паралельна обробка – це об'єднання декількох процесорів для вирішення завдання. Це

дозволяє вирішувати об'ємні завдання і завдання фіксованої розмірності набагато швидше.

GPU є масивом поточкових процесорів, що складається з кластерів текстурних процесорів, які є поєднанням мультипроцесорів, кожен з яких містить кілька ядер [3]. На рис. 2 наведено просторово-часову форму представлення двох шарів ЗНМ.

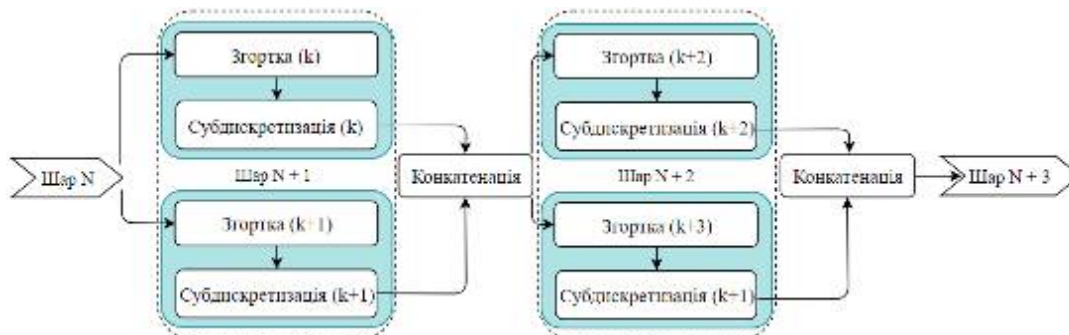


Рисунок 2. Просторово-часова форма розпаралелення шарів ЗНМ

Приклад графічного інтерфейсу розробленої системи наведено на рис. 3.



Рисунок 3. Графічний інтерфейс розробленої системи на основі ЗНМ

Програма складається із двох складових частин: навчання та безпосередньо класифікації. Для навчання підібрано навчальну вибірку, поділену на чотири класи. Результатом навчання є бінарний файл із характеристиками мережі. На вхід тестової вибірки поступають біомедичні зображення, що не використовувались в процесі навчання, також підвантажується бінарний файл з моделлю навченої мережі.

На основі аналітичного підходу проведено аналіз існуючих засобів класифікації зображень, що дозволило виділити згорткові нейронні мережі як пріоритетний підхід до класифікації гістологічних та цитологічних зображень. Розпаралелення згорткових та субдискретизуючих шарів дозволить пришвидшити процес класифікації біомедичних зображень.

Література

1. Цитологічні терміни у світлі нового списку гістологічної термінології / Чайковський Ю.Б., Луцик О.Д., Геращенко С.Б., Дельцова О.І. // Вісник морфології. – 2016. – № 2. – С. 399-403.

2. Класифікація гістологічних та цитологічних зображень на основі згорткових нейронних мереж / О.М. Березький, О.Й. Піцун, А.Р. Боднар, Т.М. Долинюк // Штучний інтелект. – 2017. – № 1. – С. 29-37.

3. Піцун О. Й. Методи і засоби опрацювання біомедичних зображень в системах автоматизованої мікроскопії: дис. кандидата техн. наук: 05.13.23 / О. Й. Піцун. – Львів, 2018. - 166 с.