

ДОДАТОК А

Графічний матеріал атестаційної роботи



Розпізнавання об'єктів та його майбутнє



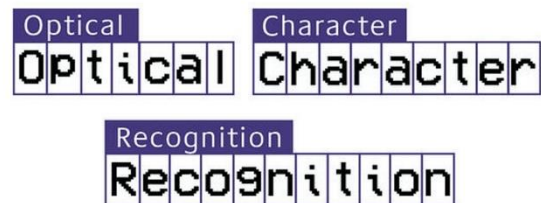
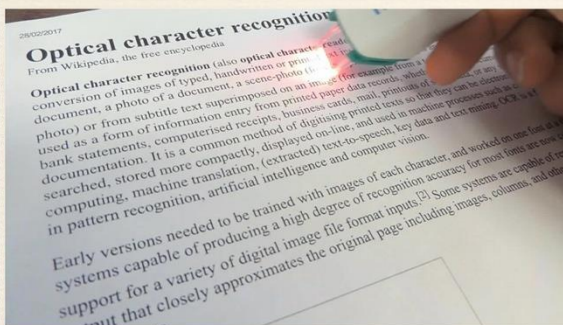
Спроби навчити різні системи бачити і розуміти світ так само, як це робить людина, почалися кілька десятиліть тому, але вже зараз ці технології стали настільки досконалі, що активно використовуються в багатьох сферах нашого життя.

Детектування та розпізнавання математичних виразів



На даний момент різні системи використовують абсолютно різні технології для вирішення даного завдання від різних варіацій обробки зображень з метою отримання репрезентативних ознак до нейронних мереж.

Основні методи в iOS розробці OCR

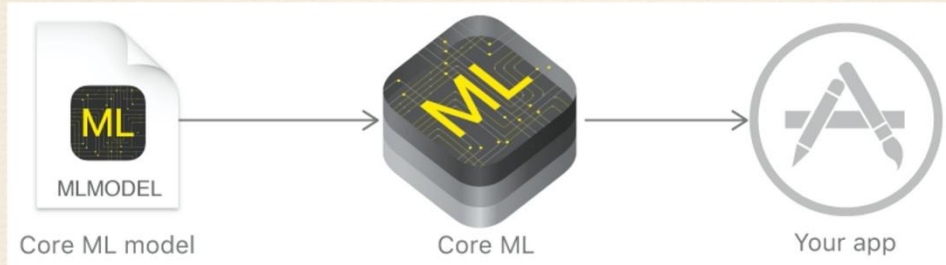


OCR – це найбільш популярний та давній алгоритм, який використовується для розпізнавання рукописних символів.

Проте, незважаючи на десятиліття інтенсивних досліджень, розробка OCR з можливостями, порівнянними з можливостями людини, все ще залишається відкритим викликом.

Основні методи в iOS розробці

Core ML

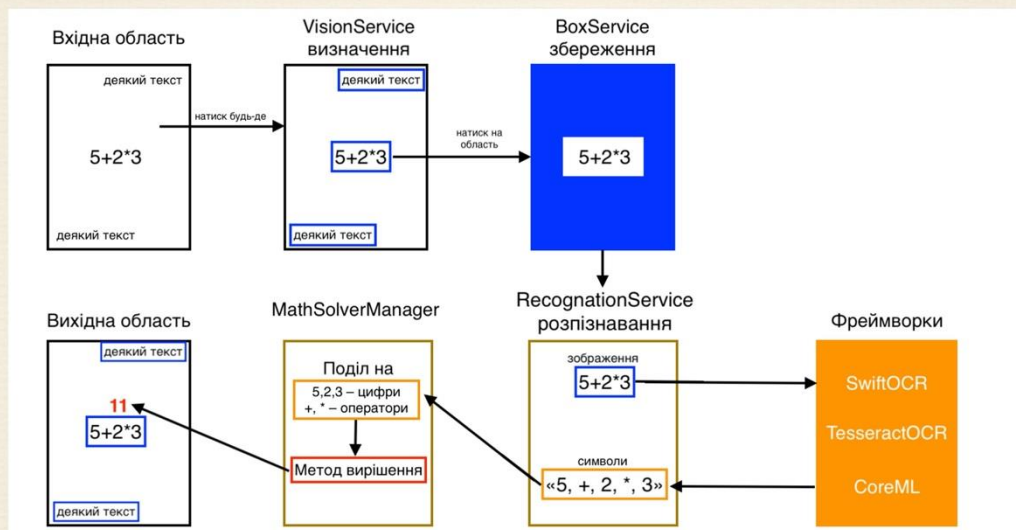


Core ML – фреймворк, значно спрощуючий роботу з технологіями машинного навчання.

В його основі ідея про те, щоб взяти задалегідь навчену модель даних, і буквально в кілька рядків коду інтегрувати її в свій додаток.

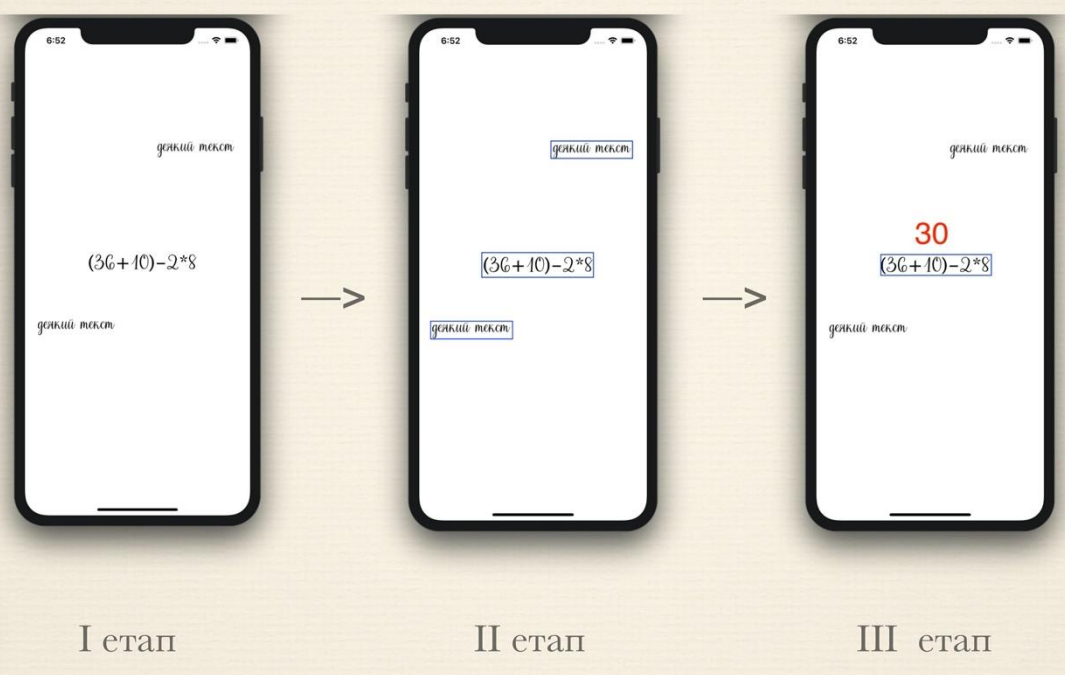


Архітектура інтеграції обраних рішень



Основний алгоритм розпізнавання і вирішення математичних виразів складається з декількох менеджерів, які ділять основне завдання на декілька підзадач та делегують вихідні результати між собою.

Програмна реалізація тест-проекту



Проведення експериментів та їх аналіз



Здійснено повний аналіз тестового ПЗ.

Процес аналізу можна умовно розділити на три частини:

I частина – дослідження ПЗ на якість розпізнавання в різних умовах освітленості вхідної області.

II частина – аналіз швидкодії вбудованих фреймворків при розпізнаванні математичного виразу середньої довжини.

III частина – націлена на аналіз результатів на основі отриманих даних, а також результатів мого аналітичного і теоритического дослідження.

Висновки

Результатом даної роботи є отримані результати, які допомогли зрозуміти концепцію алгоритмів розпізнавання тексту. А також зробити висновок, що підхід використання машинного навчання на основі моделі згорткової нейронної мережі хоч і молодий порівняно з OCR, проте має багато перспектив в майбутньому.

В цілому ідея розробки мобільного ПЗ на основі даного аналізу є досить перспективною, адже протягом останніх років показник, що характеризує рівень попиту на мобільні додатки, котрі володіють технологією розпізнавання, зростає. Така статистика дозволяє зробити висновок про те, що подальша розробка мобільного додатку актуальна та доцільна.

ДОДАТОК Б

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Секція 7

АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ ДЛЯ IOS-ПРИСТРОЇВ

Лук'яненко Є.С., Єрмошкін Н.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасне життя складно уявити без сучасних технологій, тому зараз найпотужніші корпорації, такі як Apple і Google прагнуть реалізувати найбожевільніші думки наукових фантастів. Їх ідеї визнали та підтримали розробники технологій машинного навчання ML. Тому зараз багато нових програмних рішень в мобільній розробці містять в собі хоча б одну реалізацію технологій ML. Розробка мобільних додатків відіграє все більш важливу роль для організації, яким необхідно спілкуватися зі співробітниками або клієнтами за допомогою вбудованих додатків. На сьогоднішній день існує великий вибір мов програмування для розробки мобільних додатків. Це пов'язано з тим, що для різних мобільних пристроїв доводиться використовувати різні мови програмування, що обумовлене тим, що мобільні пристрої мають різні операційні системи (ОС) [1]. Однак чергове дослідження громадської думки показує, що розробники ПЗ більш ніж задоволені свіжою пропозицією компанії – мовою програмування Swift [2].

Метою доповіді є розробка додатку для вирішення математичних виразів за допомогою розроблених алгоритмів, а також використання існуючих рідних технологій Apple для порівняння точності та швидкодії.

В доповіді наводяться результати швидкої роботи нативного фреймворку Vision та зовнішніх бібліотек по розпізнаванню тексту виразів. Наведені дані показують, що рідні бібліотеки більш точно визначають текст при недостатньому освітленні та деякі види рукописного, проте поступаються зовнішнім в швидкості розпізнавання та відображення. Метод по розпізнаванню в Vision використовує досить точний алгоритм, який базується на більш навчених нейронних мережах [3], на відміну від відповідних методів в зовнішніх. У зв'язку з цим кращим рішенням буде використання Vision для визначення тексту та зовнішніх бібліотек для розпізнавання, якщо задача потребує швидкого реагування, або ж повну реалізацію за допомогою рідних, якщо якість та точність понад усе.

Список літератури

1. Vanda Nahayandipoo iOS 8 Swift Programming Cookbook / Vanda Nahayandipoo. – Boston: O'Reilly Media., 2014. – 902 p.
2. Офіційна документація мови програмування Swift. – Режим доступу: https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Swift/Conceptual/Swift_Programming_Language
3. Офіційна документація Vision framework. – Режим доступу: <https://developer.apple.com/documentation/vision>