

## ДОДАТОК А

Графічний матеріал атестаційної роботи

## МОДЕЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ НА ОСНОВІ ІМУННОГО ПІДХОДУ

Дипломну роботу виконав: студент гр. СПм-19-1  
Слісаренко Роман Валерійович  
Науковий керівник: канд. техн. наук Фомічов О.О.

1

## ОПТИЧНЕ РОЗПІЗНАВАННЯ СИМВОЛІВ (OCR)

**OCR** - це використання технології для ідентифікації та перетворення відсканованих рукописних або друкованих текстових символів в електронну форму, легше розпізнавану комп'ютерами та іншими програмами.

The logo consists of the letters 'OCR' in a bold, sans-serif font, centered within a square frame formed by four L-shaped corner brackets.

2

## ЕТАПИ РОЗВИТКУ OCR

- 1929 Патент Густава Таушека
- 1950 Перша компанія яка використовує OCR технології
- 1965 Перша машина, що розпізнає текст
- 1993 MessagePad від Apple
- Captcha

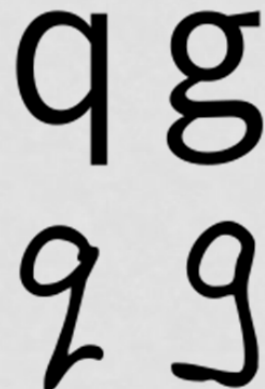


3

## ЯК ПРАЦЮЄ OCR ?

Коли людина читає текст, він розпізнає символи за допомогою очей і мозку. У комп'ютера в ролі очей виступає камера сканера, яка створює графічне зображення текстової сторінки. Для комп'ютера немає різниці між фотографією тексту і фотографією будинку: і те, і інше - набір пікселів.

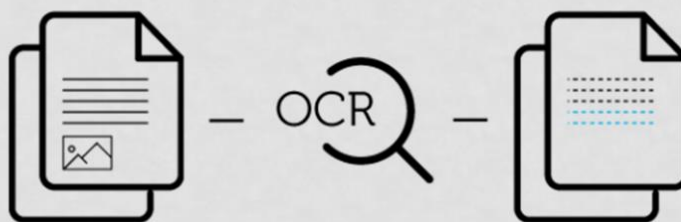
Саме OCR перетворює зображення тексту в текст. А з текстом можна робити що завгодно.



4

## ІМУННИЙ ПІДХІД

- Особливості імунних моделей і алгоритмів
- Роль імунних операторів в функціонуванні ШІС
- Сумісність імунних операторів з імунними моделями



5

## РЕАЛІЗАЦІЯ WEB ДОДАТКУ

Еталонні символи	Вхідні параметри	Результат
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	4 5 6 8 7 3 2 1 9 7 3 0	<p>phpOCR</p> <p>Original image: 4 5 6 8 7 3 2 1 9 7 3 0</p> <p>Line_count: 3</p> <p>Parsed content: 4(31)5(30)6(64)8(33) 7(39)3(26)2(40)1(26) 9(34)7(39)3(26)0(56)</p> <p>Time consumed: 0.066187858581543s</p>

6

## РЕАЛІЗАЦІЯ АРІ

- **Swagger** - це фреймворк та специфікація для визначення REST API у форматі, дружньому для користувача та комп'ютера (у нашому випадку JSON або YAML).
- **Amazon Textract** - це повністю керована служба машинного навчання, яка автоматично витягує надрукований текст, рукописний впис та інші дані зі сканованих документів, що виходить за рамки простого оптичного розпізнавання символів (OCR) для виявлення, розуміння та вилучення даних із форм і таблиць.



7

## ВИСНОВКИ

- Порівняння власної OCR з AWS Textract
- Сфери застосування

8

## ДОДАТОК Б

## Результати тестування швидкості алгоритмів

## Б.1 Результати продуктивності власної OCR і AWS Textract

Queued at 3.54 s	
Started at 3.55 s	
Resource Scheduling	DURATION
Queueing	6.63 ms
Connection Start	DURATION
Stalled	7.88 ms
Proxy negotiation	3.07 ms
Request/Response	DURATION
Request sent	1.20 ms
Waiting (TTFB)	1.30 s
Content Download	6.62 ms
<a href="#">Explanation</a>	1.32 s

Рисунок Б.1 – Результати тестування продуктивності AWS Textract

```
{
  "AnalyzeDocumentModelVersion": "1.0",
  "Blocks": [
    {
      "BlockType": "WORD",
      "Confidence": 99.31336975097656,
      "Id": "c3d58376-f92d-4146-928c-e16a4fabd2f0",
      "Text": "4568",
      "TextType": "PRINTED"
    },
    {
      "BlockType": "WORD",
      "Confidence": 99.02487182617188,
      "Id": "d7000cea-b8c5-4b66-bb5b-755982884dd3",
      "Text": "7321",
      "TextType": "PRINTED"
    },
    {
      "BlockType": "WORD",
      "Confidence": 98.77465057373047,
      "Id": "d2a07717-5d78-4579-8881-c699d41b8ff1",
      "Text": "9730",
      "TextType": "PRINTED"
    }
  ],
  "DocumentMetadata": {
    "Pages": 1
  }
}
```

Рисунок Б.2 – Результати тестування влучності AWS Textract

відповідно до слів

**phpOCR**

Original image:	4 5 6 8 7 3 2 1 9 7 3 0
Line_count:	3
Parsed content:	<b>4</b> <sub>(31)</sub> <b>5</b> <sub>(30)</sub> <b>6</b> <sub>(64)</sub> <b>8</b> <sub>(33)</sub> <b>7</b> <sub>(39)</sub> <b>3</b> <sub>(26)</sub> <b>2</b> <sub>(40)</sub> <b>1</b> <sub>(26)</sub> <b>9</b> <sub>(34)</sub> <b>7</b> <sub>(39)</sub> <b>3</b> <sub>(26)</sub> <b>0</b> <sub>(56)</sub>
Time consumed:	0.054904222488403s

Рисунок Б.3 – Результати тестування влучності власного OCR

Посилання на репозиторій на github: <https://github.com/Slisarenko/nure>.