

Інтелектуальна система покращення алгоритмів стиску зображення

ОЛАШИН ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

КЕРІВНИК: ДІДКОВСЬКА М.В.

КПІ ім. І. СІКОРСЬКОГО

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

2018

Об'єкт та предмет дослідження

Об'єктом дослідження даної роботи є системи на основі нейронних мереж для роботи з алгоритмами стиску зображення.

Предметом дослідження є алгоритми стиску зображення.

Мета роботи

- ▶ Метою даної роботи є розробка інтелектуальної системи покращення алгоритмів стиску зображень на основі нейронних мереж.

Актуальність роботи

- ▶ Сучасні стандарти вимагають ефективних алгоритмів стиску даних і просто змінити вже існуючі формати на нові є не простим завданням. Тому створення сервісу для покращення роботи алгоритмів без зміни самих алгоритмів є актуальним завданням.

Постановка задачі магістерської дисертації

- ▶ Проаналізувати існуючі методи стиску зображень.
- ▶ Проаналізувати існуючі реалізації покращення стиску зображень.
- ▶ Розробити систему інтелектуального покращення алгоритмів стиску зображень.

Аналіз існуючих методів

- ▶ Основні напрями досліджень:
 - ▶ Створення нових алгоритмів стиску зображень
 - ▶ Модифікація вже існуючих
 - ▶ Системи покращення роботи алгоритмів



Огляд робіт інших авторів

- ▶ Запропонований мною метод (буде показаний далі) порівнювався з двома відомими мережами для стиску зображень:
 1. з роботою Zhanga [1] - показує високі результати та легка в практичному застосуванні;
 2. з ARCNN [2] - яка вважається однією з кращих на сьогоднішній час.

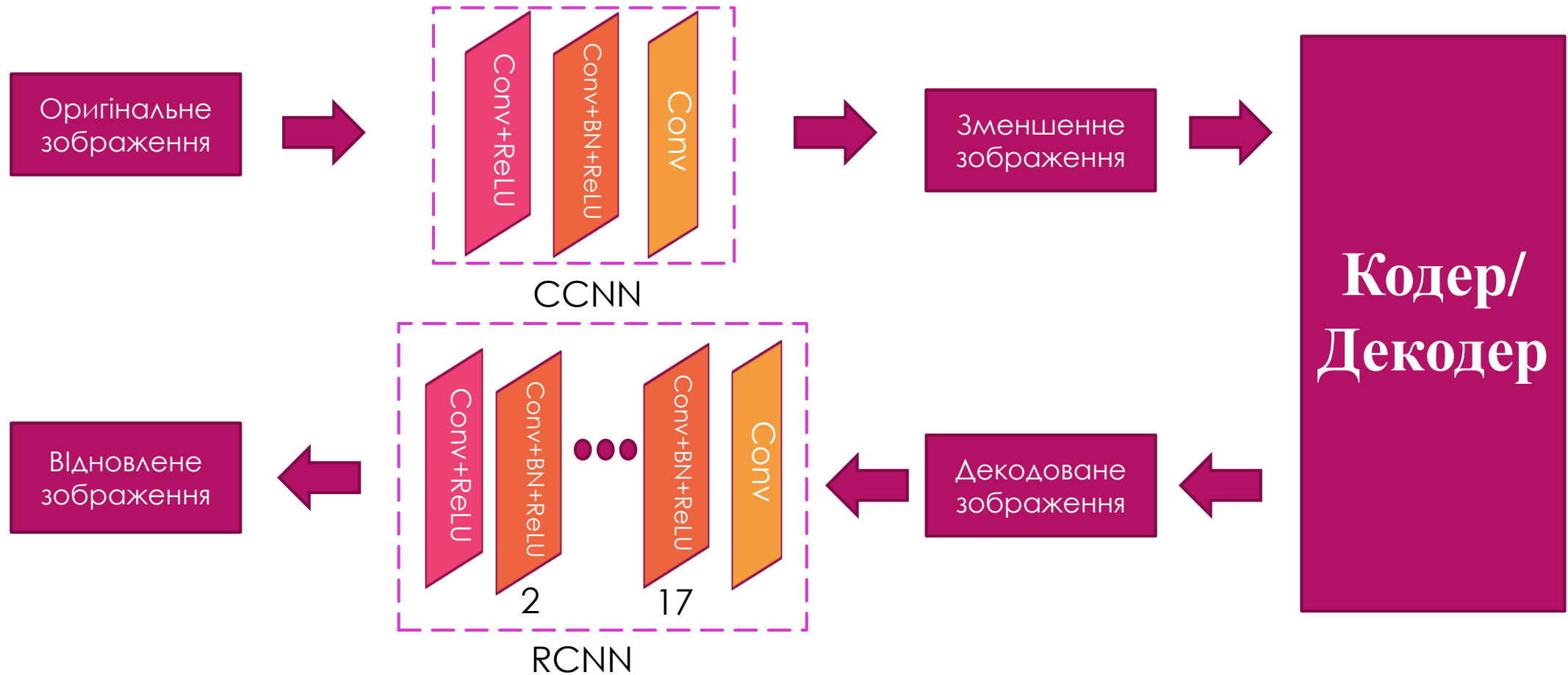
Запропонований метод

- ▶ Метод обраний в цій роботі являє собою систему, що складається з двох згорткових нейронних мереж Compact CNN та Reconstructive CNN. Перша нейронна мережа створює зменшену версію зображення, яка подається на кодек*. Потім для отримання вихідного зображення його декодований варіант подається на другу нейронну мережу.



*Під кодеком розуміють певний стандартний алгоритм стиску (в даній роботі було використано JPEG)

Архітектура системи



Вибір платформи та мови програмування

- ▶ Як основну платформу було обрано Azure Machine Learning Studio.
- ▶ Як основну мову було обрано Net#



Результат роботи

- ▶ Для порівняння було обрано два основні показники – коефіцієнт пікового сигналу до шумового співвідношення (PSNR) та індекс структурної схожості (SSIM).
- ▶ Для перевірки результатів використовувались 5 класичних зображень, які застосовуються для тестування алгоритмів стиску зображень.



Результати роботи за критерієм PSNR (dB)

12

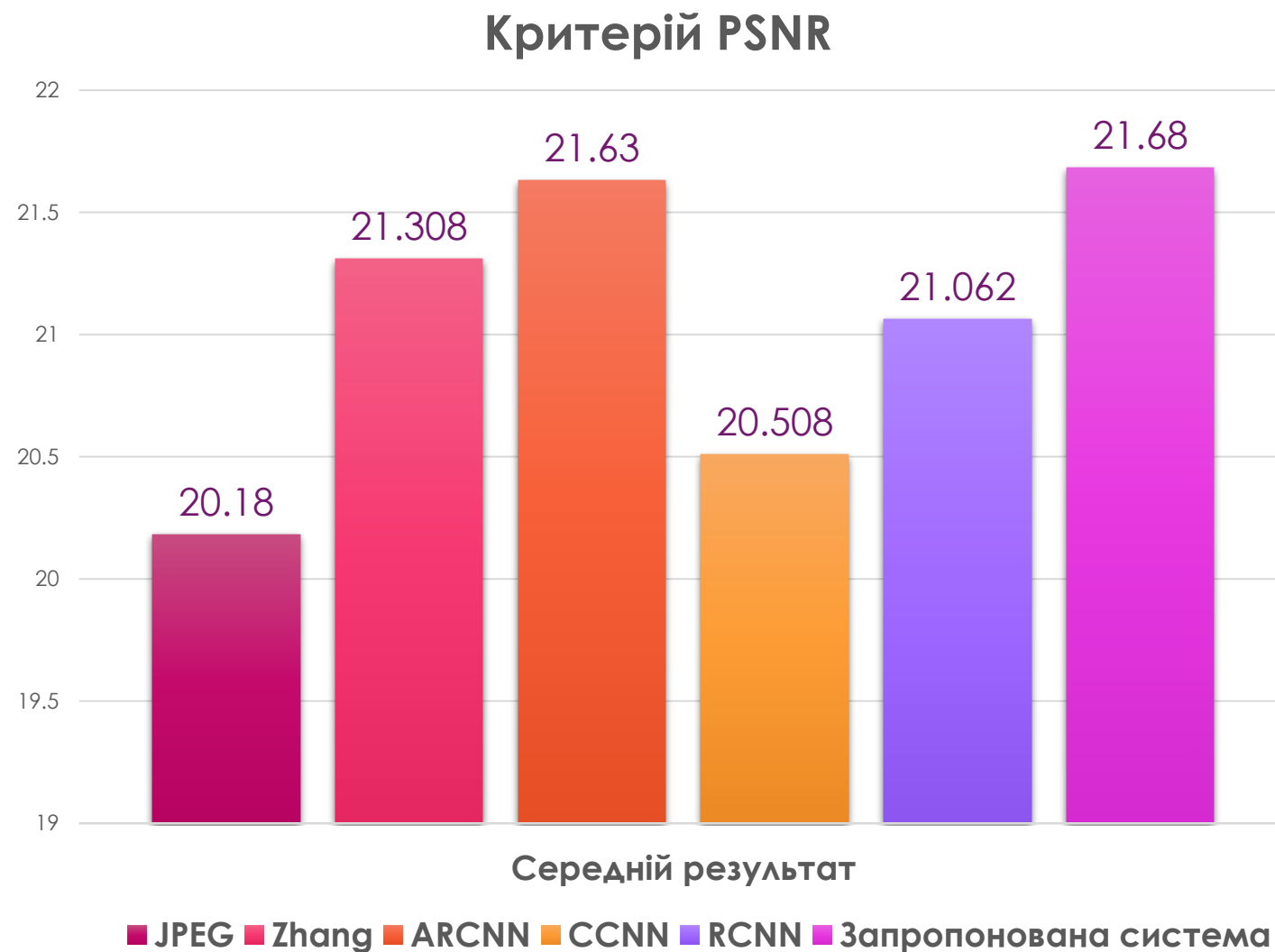
Метод	Метелик	Дім	Папуга	Листя	Фотограф	Середній результат
JPEG	22.58	27.77	26.19	22.49	24.45	20.18
Zhang	24.20	29.24	27.78	24.13	25.39	21.308
ARCNN	25.64	29.68	28.13	25.07	25.27	21.63
CCNN	22.85	27.9	27.01	22.85	24.78	20.508
RCNN	24.55	28.34	27.57	24.23	25.17	21.062
Запропонована система	25.78	29.78	28.01	25.03	25.58	21.68

*більше краще

Аналіз результатів

За критерієм PSNR запропонована система показала найвищий середній результат 21.68, перегнавши ARCNN, результат якої - 21.63.

13



Результати роботи за критерієм SSIM

Метод	Метелик	Дім	Папуга	Листя	Фотограф	Середній результат
JPEG	0.7378	0.7733	0.7581	0.7775	0.7283	0.60744
Zhang	0.8313	0.8141	0.8308	0.8548	0.7672	0.65338
ARCNN	0.8741	0.8209	0.8446	0.8983	0.7674	0.66624
CCNN	0.7201	0.8019	0.8232	0.7761	0.7582	0.63188
RCNN	0.867	0.8189	0.8411	0.8643	0.7543	0.65572
Запропонована система	0.8732	0.8321	0.8367	0.8821	0.7677	0.66372

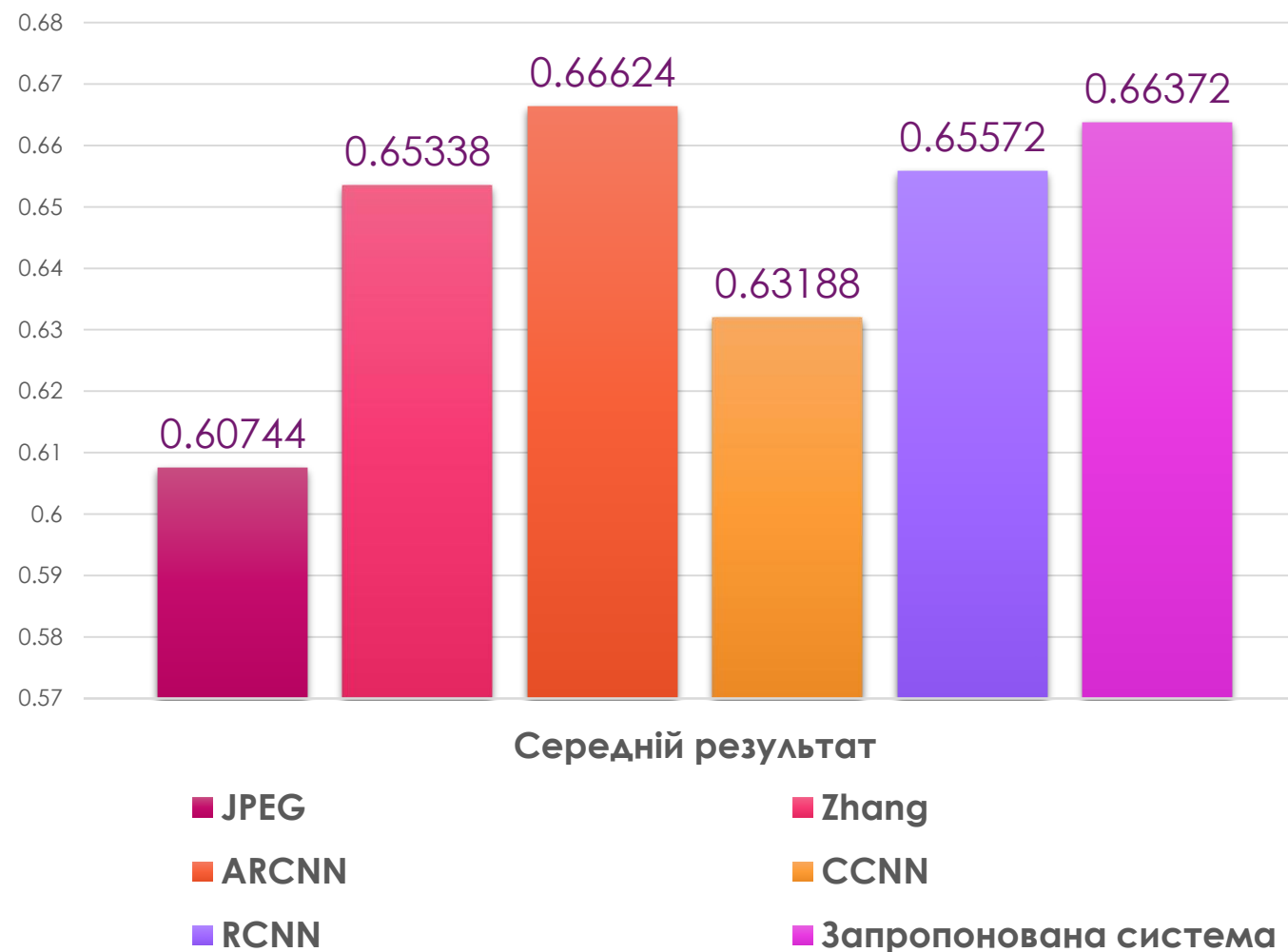
*ближче до 1 краще

Аналіз результатів

За критерієм SSIM розроблена мережа показала другий середній результат серед протестованих систем (0.66372 проти 0.66624 ARCNN).

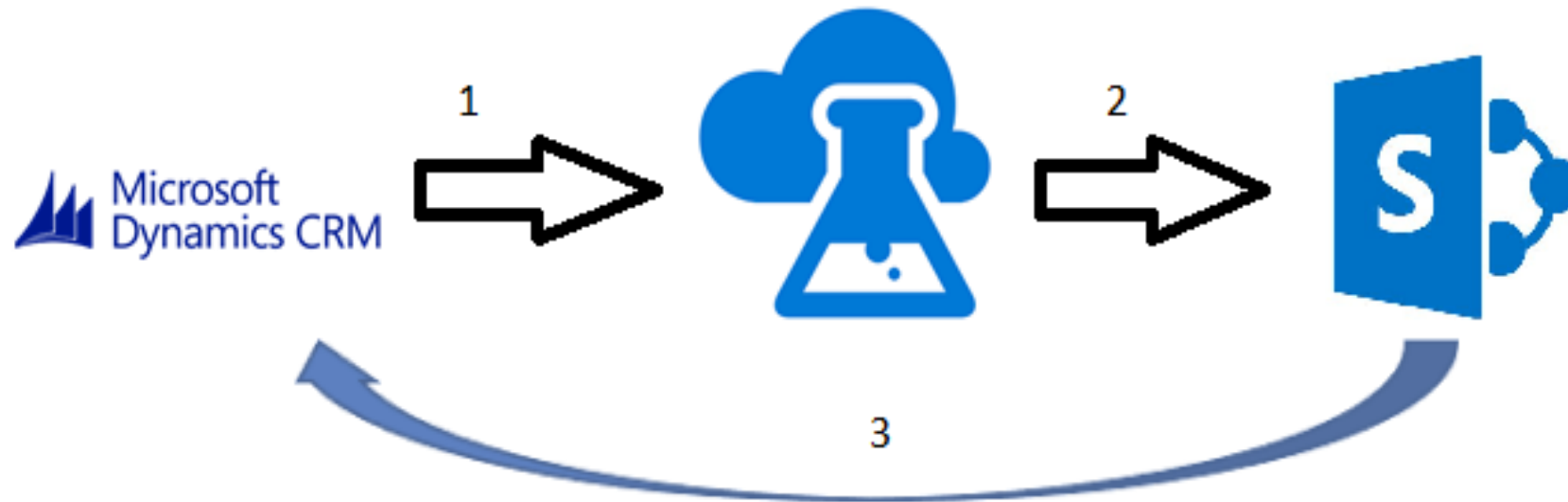
15

Критерій SSIM



Апробація результатів

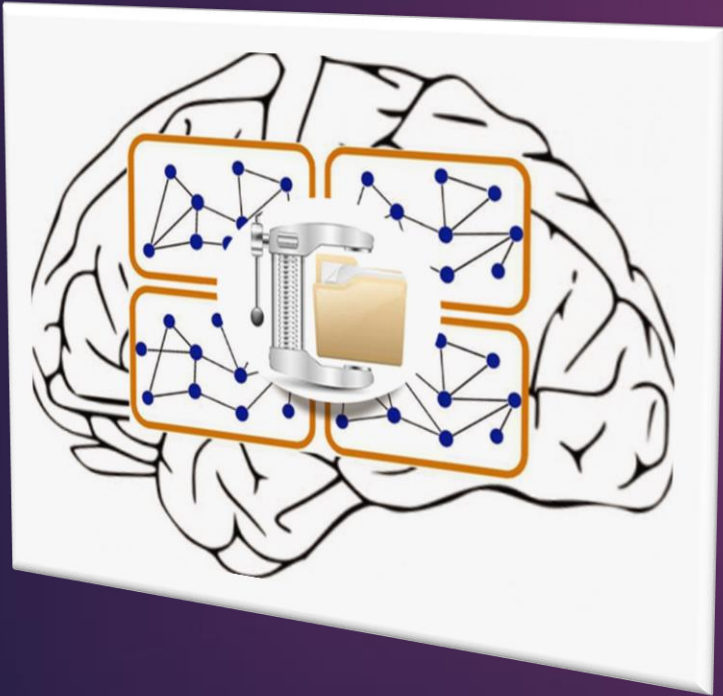
- ▶ Попередні результати роботи були описані в статті Олашин О. О. Система покращення алгоритмів стиску зображення // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". — 2018. — №9
- ▶ Розроблену систему було також застосовано на практиці, як частину додатку для сканування бізнес карток



Стартап-проект: «Інтеграційний пакет для MS D365 CE та MS Sharepoint»

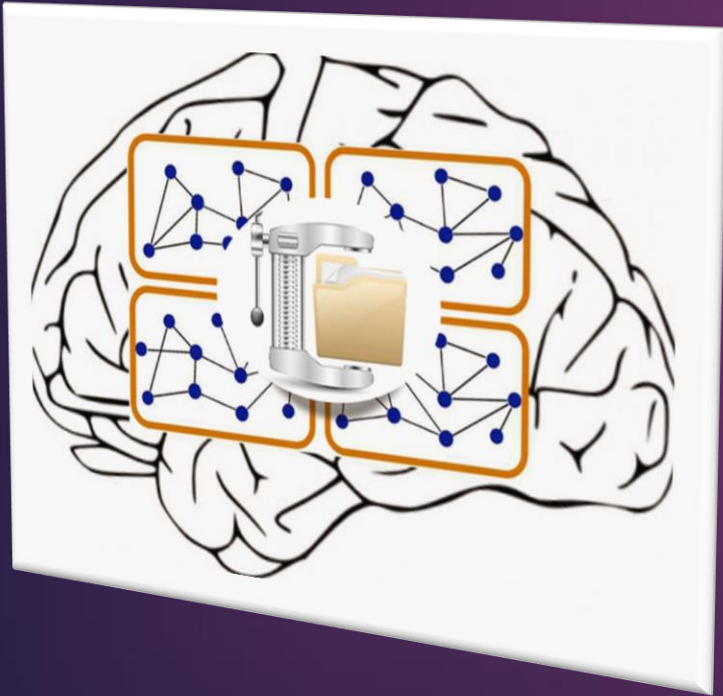
Переваги

№ п/п	Техніко- економічні характеристики ідеї	Конкуренти			
		Мій проект	PowerObjec †	Magneti c One	Initial integration
1.	Швидкість роботи	+	+	+	+
2.	Легкість використання	+	+	+/-	-
3.	Стиск даних	+	-	-	-
4.	Ціна	0.25\$/user	2\$/user	1\$/user	0\$/user



Новизна роботи:

- запропоновано принципово нову систему покращення алгоритмів стиску зображень;
- обґрунтовано використання власних підходів до розв'язку задачі стиску зображень.



Практична цінність роботи:

- Розроблена система може використовуватись для покращення зображень, а реалізація даної системи, як REST веб сервісу дозволяє легко застосовувати її як елемент більш складної системи.
- Розроблена система в порівнянні з однією з найкращих систем (ARCNN) показала себе з найкращого боку
- Реалізовано стартап – проект інтеграційний пакет MS Dynamics CRM та MS Sharepoint, з використання розробленої системи покращення зображення.

Дякую за увагу!

Перелік посилань

1. R. Zhang. Image postprocessing by non-local kuans filter / R. Zhang, W. Ouyang, W.-K. Cham. // Journal of Visual Communication and Image Representation – 2011. – Vol. 22. – PP. 251–262
2. Deep Convolution Networks for Compression Artifacts Reduction [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Ke Yu, Chao Dong, et al - 2015 – Режим доступу: <http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/projects/ARCNN.html>
3. Олашин О. О. Система покращення алгоритмів стиску зображення // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". — 2018. — №9