

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ОНТУ»

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Розробка програмного забезпечення»

Група: 4РП-06

# Дипломний проект

здобувача освіти денної форми навчання  
РП.06.01.000.ДП

***БАБІЯ  
КИРИЛА  
ОЛЕГОВИЧА***

м. Одеса  
2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Розробка програмного забезпечення»

Група: 4РП-06

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До дипломного проекту (роботи) на тему:

Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі  
Matlab для обробки світлин

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 67 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 10 аркушах (слайдах).

Дипломник Клиш (Бабій К.О.)

Керівник Краснієнко Н.В. (Краснієнко Н.В.)

### Консультанти:

з економічної частини Копайгородська Т.Г. (Копайгородська Т.Г.)

з охорони праці Чорновол Н.І. (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД Петрашова В.І. (Петрашова В.І.)

старший консультант Кунуп Т.В. (Кунуп Т.В.)

### До захисту допущений

Голова циклової комісії Кривченко Ю.В. (Кривченко Ю.В.)

Завідувач відділення Скорнякова О.В. (Скорнякова О.В.)

Захист «22» 06 2023 р. Протокол ДКК № 1

Оцінка ДКК 3 (задовільно)

Секретар ДКК Кривченко Ю.В.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та ПІ  
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»  
Освітня програма Розробка програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Заст. дир. з НВР Беркань І.В.  
“ ” 202\_ р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломний проект (роботу)

Здобувачеві (здобувачці) освіти Бабію Кирилу Олеговичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин

затверджена наказом по коледжу від “ 13 ” 12 2022 р. № 306-А2-ОД

2. Термін здачі закінченого проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні данні до проекту (роботи) Обґрунтування технології програмування у системі MATLAB. Розробка алгоритму обробки зображень у системі MATLAB. Визначення структури script-функцій для обробки зображень. Розробка програмного забезпечення обробки світлин у системі MATLAB.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)  
Вступ

1. Технічно-логічний розділ
2. Економічний розділ
3. Охорона праці. Висновки. Перелік використаних джерел.

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)

Презентація (10 слайдів) 1. Узагальнена схема етапів обробки зображень в пакеті IPT  
2. Класифікація зображень. 3. Методика обробки зображень. 4. Застосування гістограм  
5. Алгоритми усунення розмитості зображень. 6. Приклади використання пакету MATLAB 7.  
Код script-функції для обробки зображень світлини у пакеті Image Processing Toolbox в системі  
Matlab 8. Результат роботи програми «Розмите зображення світлини». 9 Результат роботи  
програми «Відновлене зображення світлини» 10. Висновки

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Технологічний	Краснієнко Н.В.		
Економічний	Копайгородська Т.Г.		
Охорона праці	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		

7. Дата видачі завдання 22.05.23

Керівник



(підпис)

Завдання прийняв до виконання

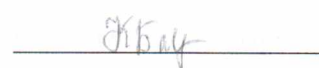


(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

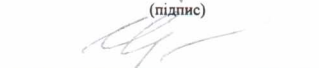
№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1	Робота над вступом.	22.05.23	Виконано
2	Аналіз теми ДП та огляд літературних джерел	23.05.23	Виконано
3	Розробка конструкторського розділу ДП	24.05.23	Виконано
4	Обґрунтування вибору ПЗ	25.05.23	Виконано
5	Обґрунтування структури програмного забезпечення	26.05.23	Виконано
6	Розробка функціональної схеми	28.05.23	Виконано
7	Розробка ПЗ-скриптів	29.06.23	Виконано
8	Виконання розділу «Економічний розрахунок»	30.06.23	Виконано
9	Розрахунок економічних показників проекту	01.07.23	Виконано
10	Виконання розділу «Охорона праці»	02.06.23	Виконано
11	Перевірка якості виконання розділу «Охорона праці»	03.06.23	Виконано
12	Виконання пояснювальної записки ДП	05.06.23	Виконано
13	Перевірка якості виконання пояснювальної записки ДП	06.06.23	Виконано
14	Виконання графічної частини ДП	07.06.23	Виконано
15	Перевірка якості виконання графічної частини ПЗ	08.06.23	Виконано
16	Малий захист	09.06.23	Виконано

Дипломник



(підпис)

Керівник



(підпис)



# Зміст

	стор.
ВСТУП.....	8
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	10
1.1 Аналіз технічного завдання та його призначення.....	10
1.2 Опис системи MATLAB.....	11
1.3 Пакет прикладних програм Image Processing Toolbox.....	12
1.4 Класифікація зображень.....	13
1.4.1 Геометричні перетворення зображень.....	16
1.4.2 Аналіз зображень.....	18
1.4.3 Поліпшення зображень світлин.....	20
1.4.4 Фільтрація зображень.....	23
1.4.5 Сегментація зображень.....	25
1.5. Алгоритми усунення розмитості цифрових зображень.....	27
1.6 Розробка прикладу використання пакету Image Processing Toolbox	35
1.7 Розробка ПЗ для комп'ютерної обробки зображенням світлин у системі MATLAB.....	37
1.8 Взаємодія з іншими пакетами розширення.....	44
1.9 Сумісне застосування Photoshop і MATLAB.....	44
2 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	46
3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	53
Вступ.....	53
3.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища.....	53
3.2 Розробка заходів з охорони праці.....	54
3.2.1 Вимоги до приміщення.....	54
3.2.2 Освітлення робочого місця.....	55
3.1.3 Мікроклімат.....	56
3.1.4 Іонізація повітря.....	56

					РП 06.01.000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

3.3 Пожежна безпека.....	57
ВИСНОВКИ.....	59
Перелік використаних джерел.....	61
ДОДАТОК А 10 слайдів	

					<b>РП 06.01.000.00 ДП ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## ВСТУП

У повсякденне життя, як і в корпоративне так в промислове середовище починають впроваджуватися технології, що поступово стирають грань між реальним і віртуальним простором. Це вимагає нового якісного рівня повсюдно впроваджуваних технологій розпізнавання. Наразі сфера застосування розпізнавання, що вважалася найскладнішими раніше, сьогодні цілодобово вирішуються мобільними пристроями пересічних громадян. Комп'ютеризовані простори з вираженою топологією, ускладнений штучний інтелект в комп'ютерних іграх різного призначення вимагають нових ідей і підходів, нового рівня точності і швидкості розпізнавання образів.

Розпізнавання образів – один з напрямків, що дуже інтенсивно розвивається в області інформаційних технологій, а саме комп'ютерного зору.

Необхідність в такому розпізнаванні виникає в досить різних областях - від військової справи та систем безпеки до медичної діагностики, контролю дорожнього руху або дослідження елементів інфраструктури і аналізу довкілля. Наприклад, виявлення аномалій на рентгенівських знімках у медицині. об'єктів інфраструктури, визначення їх параметрів в умовах недостатньої видимості, шумів різного походження, низької частоти кадрів і невисокої роздільної здатності обладнання, що реєструє події у вигляді світлин.

У процесі виконання поставленого завдання у технологічному розділі:

- 1) Розглянуто основні принципи і існуючі методи вирішення завдань розпізнавання образів та комп'ютерного зору, проведено аналіз доступних існуючих систем.
- 2) Розроблено алгоритм та описано запропонований підхід до вирішення поставленої задачі.
- 3) Проведено випробування запропонованої підсистеми розпізнавання з використанням системи Matlab.

					<b>РП 06.01.000.00 ДП ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

У економічному розділі проведено економічний розрахунок вартості науково-дослідної розробки (НДР). В розділі охорони праці зроблено Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, де розташовано робоче місце користувача послуг апаратно-програмного комплексу комп'ютерного зору, що складається з персонального комп'ютеру з програмним забезпеченням.

					<i>РП 06.01.000.00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

# 1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Аналіз технічного завдання

Завдання машинного зору полягають, головним чином, в отриманні корисної інформації (insight) з світлин тобто фото- або відео зображень.

Єдиної думки щодо загального визначення поняття зображення. Наразі не існує. Під терміном «зображення» світлин або «зображення» світлин будемо розуміти візуальне зображення, а саме все те, що можна побачити оком чи зареєструвати системою машинного зору. Зображення світлин можна представити неформалізованими та формалізовані способами. Неформалізованими є способи представлення зображень світлинами чи фото-, слайдами, фільмами, малюнками із штриховим чи растровим друком на папері чи на екрані монітору тощо.

Експериментальні вихідні дані отримані з використанням програмного забезпечення, створеного в середовищі Matlab від англ. «Matrix Laboratory» або загальноприйтою назвою Matlab (платформа програмування укр. Matlab). Для отримання відеозображення використовується цифрова фотокамера Panasonic Lumix DMC-FH25 (FS35) з роздільною здатністю HD (1280x720) пікселів, що має зв'язок з комп'ютерною системою через 2.0 USB-порт. Така камера дозволяє отримати відеозображення світлин із швидкістю 1.5 кадр/с [10].

Завданням дипломного проектування є розробка програмного забезпечення та загальних алгоритмів функціонування програмно-апаратного комплексу для розпізнавання об'єктів довкілля. Згідно технічному завданню в проекті застосовується мова програмування Matlab.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2 Опис системи Matlab

Matlab як мова програмування була розроблена наприкінці 1970-х років американським дизайнером компанії MathWorks. Клівом Молером.

Середовище програмування Matlab використовується для розробки програмного забезпечення сегментації текстури цифрового відео - зображення. Мова Matlab — це інтерпретована мова програмування високого рівня, яка включає матричні структури даних, широкий набір функцій, інтегроване середовище розробки, об'єктно-орієнтовані можливості та інтерфейси до програм що написані на інших мовах програмування.

Існує два типи програм, написаних у Matlab – функції та Script-сценарії. Функції мають вхідні та вихідні параметри, а також власну робочу область для зберігання проміжних результатів обчислень та змінних. Сценарії використовують спільний робочий простір. Ні сценарії, ні функції не компілюються в машинний код, а зберігаються у вигляді текстових файлів. Існує також можливість зберігати так звані пре-парсери - функції та сценарії, які обробляються у формі, яку машина може легко виконати, та в наслідок такі програми працюють швидше, ніж звичайні програми, особливо якщо функції містять команди малювання.

Матлаб надає користувачам велику кількість (сотні) функцій аналізу даних, які охоплюють майже всі області математики. Матлаб надає зручні інструменти для розробки алгоритмів, у тому числі розширених алгоритмів з використанням концепцій об'єктно-орієнтованого програмування. У ньому є всі необхідні інструменти для інтегрованого середовища розробки, включаючи відладчики та профайлери. Функції, що використовують цілочисельні типи даних, спрощують створення алгоритмів для мікроконтролерів та інших програм, які цього вимагають. У складі пакета Матлаб є численні функції для побудови графіки, включаючи 2D та 3D виміри, візуалізацію аналізу даних та створення анімованих відео. Вбудоване

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

середовище розробки дозволяє створювати графічні інтерфейси користувача з різними елементами керування, такими як кнопки, поля введення тощо. За допомогою компонента Matlab Compiler ці графічні інтерфейси можна перетворити на автономні програми, які потребують бібліотеки Матлаб Component Runtime для роботи на інших комп'ютерах. Пакети Матлаб включають інтерфейси для доступу до зовнішніх процедур, написаних на інших мовах програмування, даних, клієнтів і серверів, які спілкуються через модель компонентних об'єктів або методи динамічного обміну даними, а також периферійні пристрої, які взаємодіють безпосередньо з Матлаб, а саме Matlab API. Пакет Матлаб має багато влучних переваг, а саме містить функції для отримання доступу до інших програм OS Windows так само, як ці програми можуть отримувати доступ до даних Матлаб за допомогою технології динамічного обміну даними (DDE). Кожна програма, яка може бути сервером DDE, має власне унікальне ідентифікаційне ім'я. Matlab дозволяє викликати методи веб-сервісу, тому що спеціальні функції в змозі створити класи на основі методів API веб-служб. Матлаб взаємодіє з клієнтом веб-сервісу.

Він приймає від нього пакети, обробляє їх і відповідає на пакети з підтриманням технології таких як, простий протокол доступу до об'єктів (SOAP) і мова опису веб-служб (WSDL). Інтерфейс послідовного порту Матлаб забезпечує прямий доступ до периферійних пристроїв, саме: модемів, принтерів та спеціалізованого наукового обладнання, що підключається до комп'ютерної системи через послідовний порт (COM-порт). Для введення/виведення даних розроблюється спеціальний інтерфейс для послідовного порту.

### 1.3 Пакет прикладних програм Image Processing Toolbox

Повний список функцій Image Processing Toolbox наведено у літературі [7].

					<b>РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

У тому й іншому підході до вирішення задачі обробки відеоданих об'єктом дослідження є зображення. Для цього необхідно розглянути особливості представлення зображень в пакеті ІРТ. На рисунку 1.1 представлена узагальнена схема етапів обробки зображень в пакеті ІРТ.

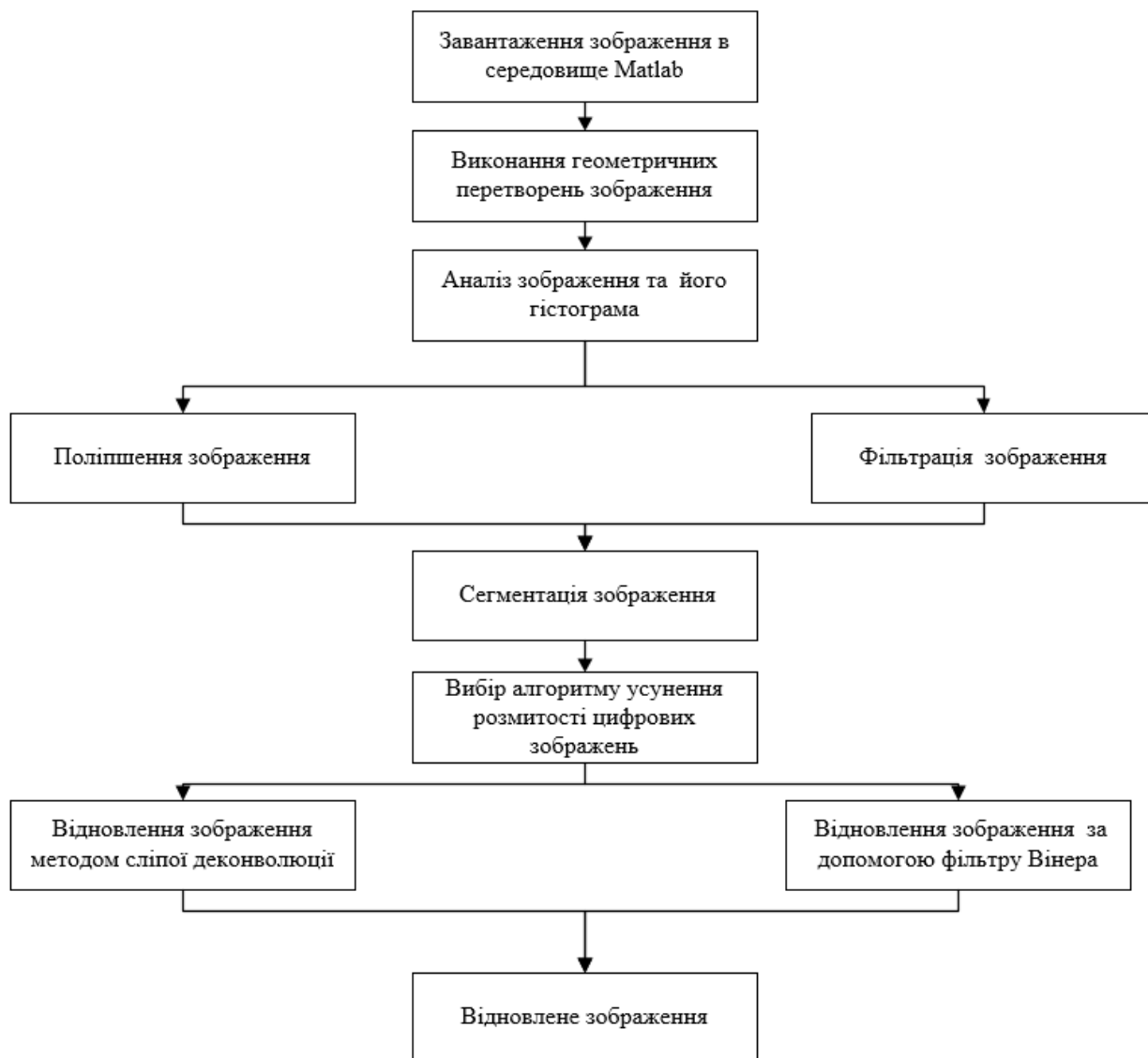


Рисунок 1.1 – Узагальнена схема етапів обробки зображень в пакеті ІРТ

#### 1.4 Класифікація зображень

Згідно прийнятої класифікації зображень вони бувають векторними і растровими. Векторне це зображення, описане у вигляді набору графічних

примітивів. Растрові зображення це двомірний масив, елементи якого (пікселі) містять інформацію про колір.

У цифровій обробці світлин використовуються растрові зображення, а саме: бінарні, *напівтонові*, *палітрові*, *повно кольорові*.

Елементи *бінарного зображення* можуть приймати тільки два значення – 0 або 1. Аналіз природи походження таких зображень світлин є різноманітною. І саме методами бінаризації з фіксованим або адаптивним порогом можна отримати у результаті обробки напівтонових, палітрових або повнокольорових зображень. Перевага саме бінарних зображень світлин у зручності при передачі даних.

*Півтонове зображення* полягає у тому, що елементи можуть приймати одне зі значень інтенсивності якого-небудь одного кольору. Це один з найбільш поширених типів зображень, що застосовується при різного роду дослідженнях саме при обробці світлин. В більшості випадків на елемент зображення використовується глибина кольору 8 біт.

У *палітрових зображеннях* значення пікселів є посиланням на клітинку мапи кольорів (палітру). Палітра являє собою двомірний масив, в стовпцях якого розташовані інтенсивності колірних складових одного кольору.

На відміну від палітрових, елементи *повнокольорових зображень* безпосередньо зберігають про яскравість колірних складових. Вибір типу зображення залежить від задачі та від того наскільки повно та без втрат потріб оброблена світлина може бути представлена з заданою глибиною кольору. Використання повнокольорових зображень вимагає великих обчислювальних затрат і це треба враховувати при обробці світлин. В залежності від типу зображення вони по-різному представляються в різних форматах. Цей момент є важливим при створенні програм в середовищі ІРТ. Представимо елементи зображення (діапазон їх значень) від типу та формату у вигляді таблиці 1.1.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Типи зображень

<i>Типи зображення</i>	<i>double</i>	<i>uint8</i>
Бінарне	0 та 1	0 та 1
Півтонове	[0, 1]	[0, 255]
Палітрове	[1, розмір палітри], де 1 – перший рядок палітри	[0, 255], де 0 – перший рядок палітри
Повно кольорове	[0, 1]	[0, 255]

Слід зауважити, що при програмній реалізації слід уникати використання індексації рядків, де перший рядок кольорової палітри позначається – 0. Матлаб може коректно сприймати індексацію з першого, а не з нульового рядку.

У методах обробки, зображення представляється матрицею чисел розміром  $N \times M$ , де значення кожного елементу вступають у певний рівень квантування його енергетичної характеристики (яскравістю). Ця система координат – піксельна. Вона використовується в пакеті IPT. Існує також просторова система координат, де зображення наводиться неперервним числовим полем квадратів з одиничною величиною. Кількість квадратів залежить від кількості пікселів. Існує зв'язок значень інтенсивності елемента у центрі квадрата із значенням інтенсивності пікселя у піксельній системі координат. Саме візуалізація просторової системи координат дозволяє враховувати розподільчу здатність (кількість пікселів на метр) системи, які необхідні для візуалізації реального геометричного розпізнавання об'єктів на світлинах. При використанні дії – *маска фільтр* (або ковзне вікно, або апертура) це уявляє собою матрицю розміру  $n \times m$ , яка накладається на зображення і здійснюється множенням елементів *маски фільтру* та відповідних елементів зображення з подальшою обробкою результату. З метою усунення явища крайового ефекту коли маска вийшла за межі вихідного зображення, слід передбачити такі дії – доповнити його не

нульовими елементами, а елементами зображення, симетричними відносно його країв.

Обробка зображень здійснюється рекурсивними та нерекурсивними методами. *Рекурсивні методи* використовують результат обробки попереднього пікселя, *нерекурсивні* – не використовують. У більшості випадків використовуються нерекурсивні алгоритми обробки зображень.

#### 1.4.1 Геометричні перетворення зображень

До найбільш поширених функцій геометричних перетворень відноситься кадрування зображень (`imcrop`), зміна розмірів (`imresize`) і поворот зображення світлини (`imrotate`).

Сутність кадрування полягає в тому, що функція `imcrop` дозволяє за допомогою миші в інтерактивному режимі вирізати частину зображення і помістити її в нове вікно перегляду. Причому, зображення, що утворюються функцією `imcrop`, можна одразу присвоювати до якоїсь змінної.

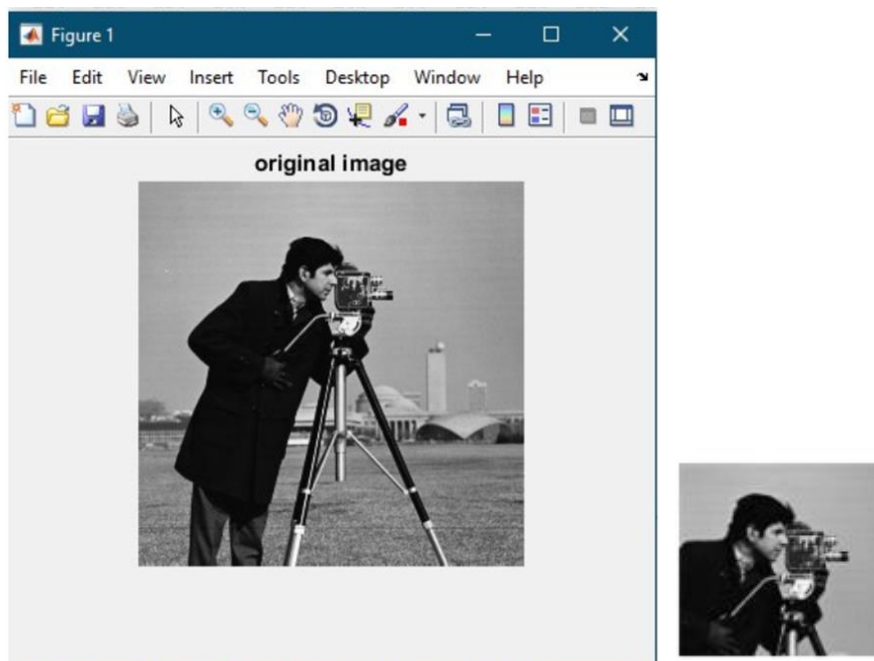


Рисунок 1.2 - Приклад отримання оригінального та кадрованого зображення світлини

Для аналізу можливостей пакету IPT використовую зображення світлини, що надано Массачусетським технологічним інститутом.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Синтаксис:

```
L=imread('pryklad.tif');
```

```
imshow(L);
```

```
imshow;
```

Функція зміни розмірів зображення `imresize` дозволяє змінювати розмір будь-якого типу зображення із використанням спеціальних методів інтерполяції.

**Синтаксис:**

```
imresize(L, 0.5);
```



Рисунок 1.3 – Приклад зменшення оригінального зображення світлин в 2 рази

Функція `imrotate` дозволяє здійснювати поворот зображення на кут, що заданий в градусах.

Значення кута повороту можна задавати як цілими так десятковими дробами, тобто частини кута (хвилини та секунди).

**Синтаксис:**

```
L1=imrotate(L, 35, 'bicubic');
```

```
figure, imshow(L1)
```

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.4 – Приклад зображення світлини оригінального та поверненого на кут  $35^\circ$

Отже, функції, що наведено вище, дозволяють повертати, вирізати частини та масштабувати зображення світлини.

Та, як наслідок, працювати з цілим масивом зображення.

#### 1.4.2 Аналіз зображень

Функції `imhist`, `impixel`, `mean2`, `corr2` призначені для роботи з окремими елементами зображень світлин.

Ще одна з найбільш вагомих характеристика аналізу зображення світлини це гистограма розподілу значень інтенсивностей пікселів, яку можна побудувати за допомогою функції `imhist` (рис. 1.5.).

#### ***Синтаксис:***

```
L=imread('pryklad.tif');  
figure, imshow(L);  
figure, imhist(L);
```

У інтерактивному режимі для визначення значення інтенсивностей деяких пікселів використовується функція `impixel`.

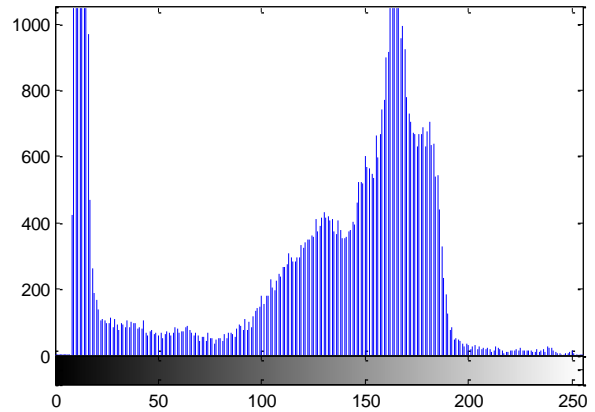


Рисунок 1. 5 – Приклад інфографіки представлення оригінального зображення світлини та його гистограми

**Синтаксис:**

```
>> impixel
ans =
```

```
170 170 170
164 164 164
158 158 158
70 70 70
12 12 12
```



Рисунок 1.6 – Приклад для зображення світлини із позначеними на ньому крапками інтенсивності

### 1.4.3 Поліпшення зображень світлин

Для поліпшення зображень світлин використовуються наступні вбудовані функції – `histeq`, `imadjust` та `imfilter (fspecial)`.

Гістограма зображення світлин є однією з найінтенсивніших характеристик. За підсумками аналізу гістограми можна будувати висновки про яскравість зображення, тобто мати інформацію про те, що зображення затемнене або засвітлено. Якщо розглядається ідеальний випадок, то на цифровому відображенні-світлині в рівній кількості повинні бути присутніми пікселі з усіма значеннями яскравостей, тобто гістограма повинна бути рівномірною. Перерозподіл яскравості пікселів на світлині з метою отримання рівномірної гістограми виконує метод еквалізації, який в системі Matlab реалізовано за допомогою функції `histeq` (вирівнювання гістограми).

#### ***Синтаксис:***

```
L=imread('pryklad.tif');  
figure, imshow(L);  
L1=histeq(L);  
figure, imshow(L1);
```



Рисунок 1.7 – Приклад щодо перерозподілу яскравостей на відображенні світлин

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо при формуванні зображень світлин не використовується весь діапазон значень інтенсивностей, то це може негативно впливати на якість візуальних даних. Для корекції динамічного діапазону сформованих зображень світлин використовується функція `imadjust` (контрастування з гамма-корегуванням).

**Синтаксис:**

```
L=imread('pryklad.tif');  
figure, imshow(L);  
L1=imadjust(L);  
figure, imshow(L1);  
figure, imhist(L);  
figure, imhist(L1)
```

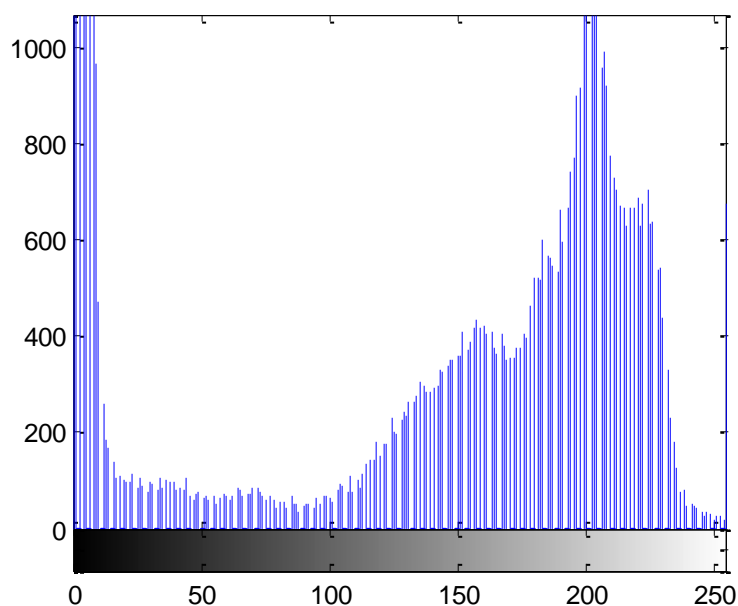


Рисунок 1.8 – Інфографіка прикладу Гама-корегування за гистограмою  
Для вирішення завдань поліпшення зображень використовується функція `imfilter` в парі з функцією `fspecial`. Функція `fspecial` дозволяє задавати різні типи масок фільтру.

На рисунку 1.9 показано приклад щодо використання маски фільтру, що підвищує різкість зображення світлин.



Рисунок 1.9 – Приклад з використанням маски наперед зазначеного фільтра

#### 1.4.4 Фільтрація зображень

Пакет Image Processing Toolbox використовує могутній інструментарій з фільтрації зображень.

Функції `fspecial`, `ordfilt2` (рангова фільтрація), `medfilt2` (медіанна фільтрація) це вбудовані функції для вирішення задач фільтрації зображень світлин.

Функція `Fspecial` призначена для завдання маски зумовленого фільтра. Ця функція формує маски декількох фільтрів, а :

- високочастотного фільтру Лапласа
- фільтру, аналогічного послідовному застосуванню фільтрів Гауса і Лапласа ( фільтра лапласіана-гауссіана)

```
h = fspecial('log', hsize, sigma);
```

- усереднюючий низькочастотний фільтр

```
h = fspecial('average', hsize);
```

Розглянемо приклади застосування названих вище фільтрів:

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***Синтаксис:***

```
L=imread('pryklad.tif');  
figure, imshow(L);  
h=fspecial('laplacian',0.5);  
L1 = imfilter(L,h,'replicate');  
figure, imshow(L1);
```



Рисунок 1.10 – Приклад з використанням наперед зазначеного високочастотного фільтру Лапласа

***Синтаксис:***

```
h=fspecial('log', 3, 0.5);  
L1 = imfilter(L,h,'replicate');  
figure, imshow(L1);
```



Рисунок 1.11 – Приклад, з наперед зазначеному фільтру лапласіана-гауссіана

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Синтаксис:**

```
h=fspecial('average', 3);  
L1 = imfilter(L,h,'replicate');  
figure, imshow(L1);
```



Рисунок 1.12 – Приклад з використанням наперед зазначеного низькочастотного фільтру

#### 1.4.5 Сегментація зображень

Для вирішення задач сегментації використовуються наступні вбудовані функції пакету IPT `qtdecomp`, `edge` і `iroicolor` у пакеті Image Processing Toolbox.

Функція `qtdecomp` виконує сегментацію зображення методом розділення та аналізу *однорідності* блоків зображення, які не перекриваються.

**Синтаксис:**

```
I = imread('pryklad.tif');  
S = qtdecomp(I, .27);  
blocks = repmat(uint8(0), size(S));  
for dim = [512 256 128 64 32 16 8 4 2 1];  
    numblocks = length(find(S==dim));  
    if (numblocks > 0)
```

```

values = repmat(uint8(1),[dim dim numblocks]);
    values(2:dim,2:dim,:) = 0;
        blocks = qtsetblk(blocks,S,dim,values);
    end
end

blocks(end,1:end) = 1;
blocks(1:end,end) = 1;

imshow(I), figure, imshow(blocks,[])

```

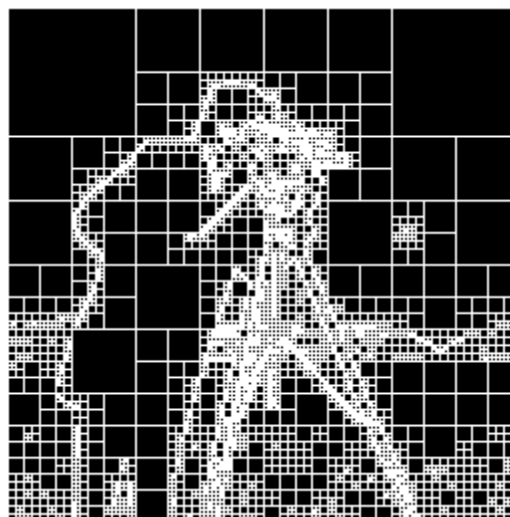


Рисунок 1.13 – Приклад щодо сегментації зображення

У пакеті Image Processing Toolbox найбільш задіяною є функція виділення меж `edge`, що виконує функцію реалізації вбудованих методів, як Собела, Превона, Робертса, лапласіана-гауссіана, Канні та ін.

На прикладах приведемо зображення реалізації функції `edge` з використанням різних фільтрів для світлин.

sobel



prewitt



roberts



log



zerocross



canny



Рисунок 1.14 – Приклад щодо виділення меж на світлині

**Синтаксис:**

```
clear;  
I = imread('cameraman.tif');  
BW1=edge(I, 'sobel');  
figure, imshow(BW1); title('sobel');  
BW2=edge(I, 'prewitt');  
figure, imshow(BW2); title('prewitt');  
BW3=edge(I, 'roberts');  
figure, imshow(BW3); title('roberts');  
BW4=edge(I, 'log');  
figure, imshow(BW4); title('log');  
BW5=edge(I, 'zerocross');  
figure, imshow(BW5); title('zerocross');  
BW6=edge(I, 'canny');  
figure, imshow(BW6); title('canny');
```

**1.5 Алгоритми усунення розмитості цифрових зображень**

Розглянемо процес усунення розмитості зображення за допомогою алгоритму сліпої деконволюції за допомогою пакета Image Processing Toolbox.

Деконволюція – це математичний термін, який означає обернену згортку, або розгортання. Дана операція використовується при оберненій згортці сигналів. Зворотна згортка широко використовується в обробці сигналів, цифровому перетворенні зображень, а також для інших інженерних розробок та наукових досліджень за допомогою пакета Image Processing Toolbox. В загальному випадку метою деконволюції є пошук рішення рівняння згортки, заданого у вигляді:

$$f \cdot g = h \quad (1.1)$$

Де  $h$  – записаний сигнал, а  $f$  – сигнал, який потрібно відновити, причому відомо, що перший сигнал отриманий шляхом згортки другого з деяким

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відомим сигналом –  $g$  (наприклад, з імпульсною характеристикою кінцевого імпульсного фільтру).

Якщо сигнал  $g$  невідомий заздалегідь, його потрібно оцінити. Зазвичай це робиться за допомогою методів статистичного оцінювання.

Алгоритм сліпої деконволюції може бути ефективно використаний при відсутності інформації про спотворення (розмиття і шум). Він належить до алгоритмів одночасного відновлення зображень і функції точок (поширення) розповсюдження (PSF). Даний алгоритм широко застосовується в системах відео-спостереження, для наведення чіткості отриманого зображення.

Для прискорення операції, затухаючий алгоритм Річардсона-Люсі використовується в кожній ітерації при розпізнаванні матриці.

В якості вхідних параметрів для функції відновлення може виступати додаткова оптична система, характеристики якої можуть допомогти підвищити якість відновлення зображень.

PSF-обмеження можуть бути передані через зазначені користувачем допоміжні функції.

Для наглядного приклада функціонування даного алгоритму візьмемо зображення і виконаємо операції перетворення зображення світлин за таким алгоритмом дій;

- 1) зчитування;
- 2) моделювання Blur;
- 3) відновлення розмитого зображення (використання PSF різних розмірів);
- 4) аналіз PSF-відтвореного зображення;
- 5) поліпшення відновлення з використанням фільтру Вінера;
- 6) використання додаткових обмежень на відновлення PSF.

					<i>РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### ***Зчитування зображення***

В якості прикладу, завантажимо у вікно Matlab чітке зображення досліджуємої світлини. Та за допомогою функція `deconvblind` обробимо масив будь-якої розмірності у пакеті Image Processing Toolbox (рис. 1.14).

#### ***Синтаксис:***

```
I = imread('image.tif');  
figure;imshow(I);title('Original Image');  
text(size(I,2),size(I,1)+15, ...  
      'Image courtesy of Massachusetts Institute of  
      Technology', ...  
      'FontSize',7,'HorizontalAlignment','right');
```



Рисунок 1.15 – Приклад 13. Оригінальне зображення

### **Моделювання Blur**

У реальному житті зображення під час відео-фото-зйомок через рух камери або відсутність фокусу може мати розмитий вигляд.

Наприклад зробимо імітацію розмиття шляхом згортки фільтру Гауса з true image (за допомогою функції `imfilter`).

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Синтаксис:**

```
h = fspecial('gaussian', hsize, sigma)
```

Фільтр Гауса представляє собою точку поширення функції PSF (рис. 1.66).

**Синтаксис:**

```
PSF = fspecial('gaussian',7,10);  
Blurred = imfilter(I,PSF,'symmetric','conv');  
figure;imshow(Blurred);title('Blurred Image');
```



Рисунок 1.16 – Розмите зображення

**Відновлення розмитого зображення**

Для того, щоб показати важливість знання розміру істинного PSF у пакеті Image Processing Toolbox розглянемо приклад, що демонструє функції реставрації.

По-перше, під час відновлення (реставрація) зображення, PSF починається з рівномірності масиву.

На початок завжди використовують одиничний масив.

В реставрації, J3 і P3, використовується одиничний масив, INITPSF, для початкової PSF, що має такий же розмір як справжня PSF (рис. 1.17).

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Синтаксис:**

```
INITPSF = padarray(UNDERPSF, [2  
2], 'replicate', 'both');  
[J3 P3] = deconvblind(Blurred, INITPSF);  
figure; imshow(J3); title('Deblurring with INITPSF');
```



Рисунок 1.17 – Приклад результату відновлення (реставрації) по маломірному масиву INITPSF

**Усунення розмитості зображення з допомогою фільтру Вінера**

У пакеті Image Processing Toolbox деконволюції Вінера використовуються у випадках, коли точка розповсюдження функції і рівень шуму повністю відомі, або їх можливо оцінити.

Для наглядного приклада функціонування даного алгоритму візьмемо зображення і виконаємо такі операції перетворення:

- 1) завантаження зображення;
- 2) імітація Blur ефекту (розмитості);
- 3) відновлення розмитого зображення.

Завантаження зображення світлини у пакеті Image Processing Toolbox:

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завантажимо зображення із подвійною точністю, за допомогою функції `im2double`: функція **`im2double`** дозволяє представити всі пікселі матриці зображення світлини у вигляді дійсних чисел подвійної точності. При реалізації цієї функції, на відміну від функції **`double`**, здійснюється приведення значень пікселів до необхідного діапазону. Для бінарних, напівтонових і повнокольорових зображень – це діапазон  $[0,1]$ , а для палітрових зображень –  $[1, N]$ , де  $N$  – кількість кольорів у палітрі.

***Синтаксис:***

```
I = im2double(imread('image.tif'));
imshow(I);
title('Original Image (courtesy of MIT)');
```



Рис. 1.18. Оригінальне зображення (пом'якшений MIT)

**Імітація (Motion Blur) розмитості рухом**

Image Processing Toolbox проводить моделювання розмитого зображення, яке може бути отримане від руху відео-камери, наприклад, спостереження. Створимо точку розповсюдження функції, PSF, яка буде відповідною лінійному руху в 31 піксель ( $LEN=31$ ), під кутом 11 градусів ( $Theta=11$ ). Для імітації розмиття, необхідно виконати згортку фільтра з зображення з допомогою функції: `imfilter`.

```
h = fspecial ('motion', len, theta)
```

					<b>РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

**Синтаксис:**

```
LEN = 31;  
THETA = 11;  
PSF = fspecial('motion', LEN, THETA);  
blurred = imfilter(I, PSF, 'conv', 'circular');  
imshow(blurred);  
title('Blurred Image');
```



Рисунок 1.19 – Розмите рухом зображення

**Відновлення розмитого зображення**

Функція  **$J=deconvnr(I, PSF)$**  відновлює зображення, яке було зіпсовано згорткою з функцією точки розповсюдження PSF і можливим доповненням шуму. Алгоритм оптимізується з точки зору найменшої середньоквадратичної похибки між зображенням що обчислюється та вихідним зображеннями та використовує матрицю кореляції та шуму зображення. При відсутності шумової складової, фільтр Вінера перетворюється в ідеальний інверсний фільтр у пакеті Image Processing Toolbox.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У функції  $J = \text{deconvwnr}(I, \text{PSF}, \text{NSR})$  параметр  $\text{NSR}$  вказує на співвідношення сигнал/шум. Величина  $\text{NSR}$  є скаляром або масивом, розмірність якого така ж як  $I$ . За замовчуванням це значення дорівнює 0.

Найпростіший синтаксис функції `deconvwnr` записується таким чином `deconvwnr(A, PSF, NSR)`, де  $A$  це змінна під якою збережено розмите зображення світлини,  $\text{PSF}$  точки розповсюдження функції, і  $\text{NSR}$  це величина співвідношення рівня шуму до рівня сигналу. Оскільки дане розмите зображення формується у 2 кроки без створення шуму, тому рекомендовано використовувати 0 для  $\text{NSR}$ .

***Синтаксис:***

```
wnr1 = deconvwnr(blurred, PSF, 0);  
  
imshow(wnr1);  
  
title('Restored Image');
```



Рисунок 1.20 – Відновлене зображення

Отже у підсумку проведених досліджень я маю відновлене зображення, що має якості досліджуваної світлини.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.6 Розробка прикладу використання пакету Image Processing Toolbox

У реальній практиці, застосування розглянутої методики пакету Image Processing Toolbox може бути використано для підвищення розмаїття цифрових рентгенівських зображень. Досить часто рентгенівські біомедичні зображення не відповідають тим критеріям якості, які необхідні для їхнього достовірного аналізу. Також не завжди є можливість зробити повторний знімок. Це призводить до необхідності цифрової обробки інформації.

Наприклад, узагальнена схема отримання рентгенівського зображення має вид (рис.1.22).

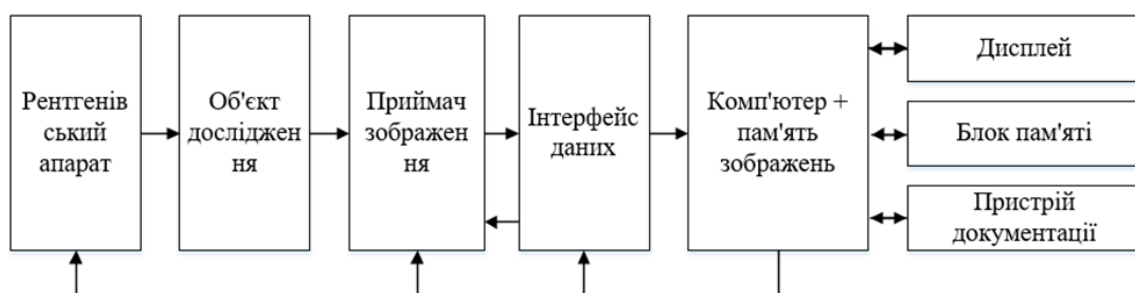


Рисунок 1.22 – Елементи цифрової системи одержання рентгенівських зображень

Основними недоліками рентгенівських зображень, у більшості випадків, є спотворені яскраві характеристики та низька контрастність.

Розглянемо приклад обробки одного із таких зображень за допомогою пакету Image Processing Toolbox в системі Matlab.

Лістинг програми обробки біомедичних зображень у середовищі Matlab.

```
L=imread('cardial.bmp');  
figure, imshow(L);  
L1=imadjust(L,[min(min(L)) max(max(L))]/255,[],1);  
figure, imshow(L1);
```

```

L=L1(:,:,1);
L=double(L);
Filter=[1 1 1,1 1 1,1 1 1];
Lser=filter2(Filter,L(:,:,1),'same')./9;
C=abs(L(:,:,1)-Lser)./(L(:,:,1)+Lser);
C=C.^55;
[N M]=size(L);
for i=1:N;
disp(i);
for j=1:M;
if L(i,j,1)>Lser(i,j);
Lvyh(i,j)=Lser(i,j)*(1+C(i,j))/(1-C(i,j));
else
Lvyh(i,j)=Lser(i,j)*(1-C(i,j))/(1+C(i,j));
end;
end;
end;
figure, imshow(Lvyh/255);

```



a)



б)



в)

Рисунок 1.23 – Приклад обробки одного із таких зображень за допомогою системи MATLAB

Недолік вихідного біомедичного зображення (рис. 1.23а) у тому, що це зображення низькоконтрастне, що додає труднощі для аналізу дрібних деталей. Алгоритм дій при обробці таких світлин має такі етапи: по-перше виконується операція розтягування гистограми зображення у максимально допустимий діапазон (рис. 1.23 б). Подруге здійснюється контрастування досліджуваного зображення (рис. 1.23в). В наслідок цих дій медичний робітник отримує покращену візуальну якість рентгенівського зображення. На практиці, звичайно, застосовуються також інші більш складні методи та алгоритми обробки зображень такого роду.

### 1.7 Розробка ПЗ для комп'ютерної обробки зображенням світлин у системі Matlab

Згідно приведеним вище алгоритмам я розроблюю програму для обробки прикладу світлини, що зроблена під час профорієнтаційної роботи ОНТУ для випускників ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ», що зроблена декілька років тому з метою розміщення у музеї коледжа.

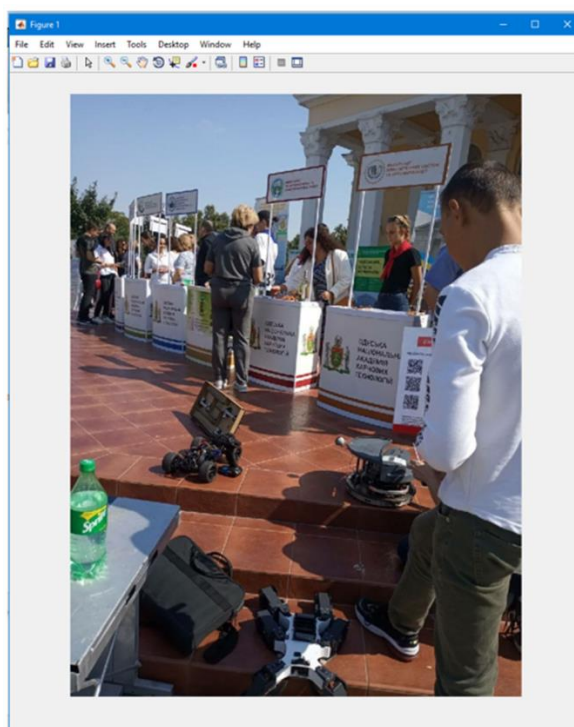


Рисунок 1. 24 – Оригінальне зображення світлини «MyPhoto.tif»

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

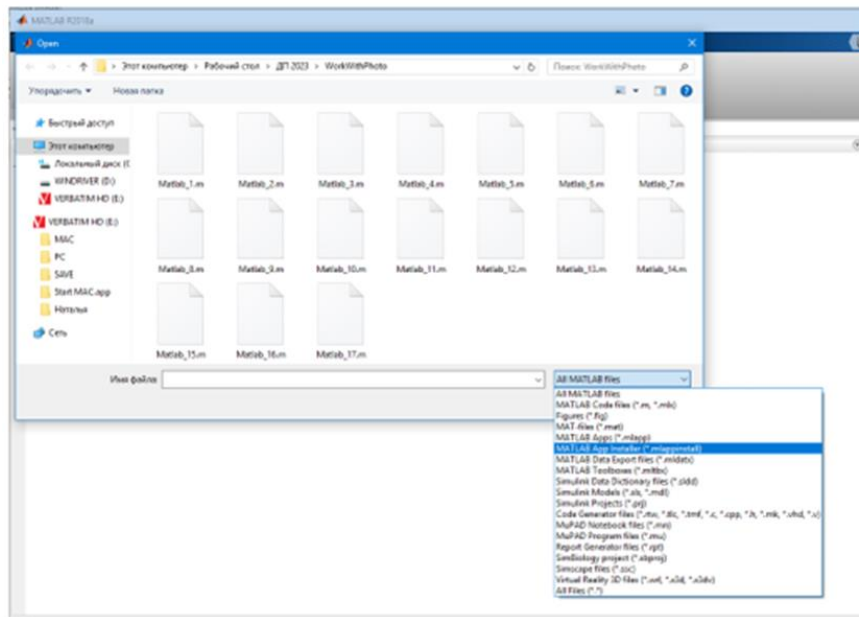


Рисунок 1.25 – Початок роботи з зображенням у системі MATLAB

Програмами в MATLAB є М-файли текстового формату, які вміщують запис програми у вигляді програмних кодів. Для виконання проекту я обрав Script-сценарій, що розміщується у текстовому файлі з розширенням \*.m і містить послідовність операторів Matlab. Лістинг програми обробки зображення світлини «MyPhoto.tif».

```
L=imread('MyPhoto.tif');
imshow(L);
imcrop;
Matlab_2.m
L=imread('MyPhoto.tif');
L2 = imresize(L,0.5);
imshow(L2);
Matlab_3.m
L=imread('MyPhoto.tif');
L1=imrotate(L,35,'bicubic');
figure,imshow(L1);
Matlab_4.m
```

```
L=imread('MyPhoto.tif');  
figure, imshow(L);
```

```
figure, imhist(L);
```

Matlab\_5.m

```
L=imread('MyPhoto.tif');  
figure, imshow(L);
```

```
L1=histeq(L);
```

```
figure, imshow(L1);
```

Matlab\_6.m

```
L=imread('MyPhoto.tif');  
GL=rgb2gray(L);
```

```
figure, imshow(L);
```

```
L1=imadjust(GL);
```

```
figure, imshow(L1);
```

```
figure, imhist(L);
```

```
figure, imhist(L1);
```

Matlab\_7.m

```
L=imread('MyPhoto.tif');  
figure, imshow(L);
```

```
h=fspecial('laplacian',0.5);
```

```
L1 = imfilter(L,h,'replicate');
```

```
figure, imshow(L1);
```

Matlab\_8.m

```
L=imread('MyPhoto.tif');  
figure, imshow(L);
```

```
h=fspecial('log', 3, 0.5);
```

```
L1 = imfilter(L,h,'replicate');
```

```
figure, imshow(L1);
```

Matlab\_9.m

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						39
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

L=imread('MyPhoto.tif');
figure, imshow(L);
h=fspecial('average', 3);
L1 = imfilter(L,h,'replicate');
figure, imshow(L1);
Matlab_10.m
I = imread('MyPhoto.tif');
GI=rgb2gray(I);
GI = GI(1:512, 1:512);
S = qtdecomp(GI,.27);
blocks = repmat(uint8(0),size(S));

for dim = [512 256 128 64 32 16 8 4 2 1];
    numblocks = length(find(S==dim));
    if (numblocks > 0)
        values = repmat(uint8(1),[dim dim numblocks]);
        values(2:dim,2:dim,:) = 0;
        blocks = qtsetblk(blocks,S,dim,values);
    end
end

blocks(end,1:end) = 1;
blocks(1:end,end) = 1;

imshow(I), figure, imshow(blocks,[])
Matlab_11.m
clear;
I = imread('MyPhoto.tif');
GI=rgb2gray(I);

```

					<i>РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		40

```

BW1=edge(GI,'sobel');
figure,imshow(BW1);title('sobel');
BW2=edge(GI,'prewitt');
figure,imshow(BW2);title('prewitt');
BW3=edge(GI,'roberts');
figure,imshow(BW3);title('roberts');
BW4=edge(GI,'log');
figure,imshow(BW4);title('log');
BW5=edge(GI,'zerocross');
figure,imshow(BW5);title('zerocross');
BW6=edge(GI,'canny');
figure,imshow(BW6);title('canny');
Matlab_12.m
I = imread('MyPhoto.tif');
figure;imshow(I);title('Original Image');
text(size(I,2),size(I,1)+15, ...
      'Image courtesy of Massachusetts Institute of Technology', ...
      'FontSize',7,'HorizontalAlignment','right');
Matlab_13.m
I = imread('MyPhoto.tif');
PSF = fspecial('gaussian',7,10);
Blurred = imfilter(I,PSF,'symmetric','conv');
figure;imshow(Blurred);title('Blurred Image');
Matlab_14.m
I = imread('MyPhoto.tif');
PSF = fspecial('gaussian',7,10);
Blurred = imfilter(I,PSF,'symmetric','conv');
figure;imshow(Blurred);title('Blurred Image');
INITPSF = padarray(PSF,[2 2],'replicate','both');

```

					<i>РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>ЗМН.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		41

```
[J3, P3] = deconvblind(Blurred,INITPSF);  
figure;imshow(J3);title('Deblurring with INITPSF');
```

Matlab\_15.m

```
I = im2double(imread('MyPhoto.tif'));
```

```
imshow(I);
```

```
title('Original Image (courtesy of MIT)');
```

Matlab\_16.m

```
I = im2double(imread('MyPhoto.tif'));
```

```
LEN = 31;
```

```
THETA = 11;
```

```
PSF = fspecial('motion', LEN, THETA);
```

```
blurred = imfilter(I, PSF, 'conv', 'circular');
```

```
imshow(blurred);
```

```
title('Blurred Image');
```

Розмите зображення

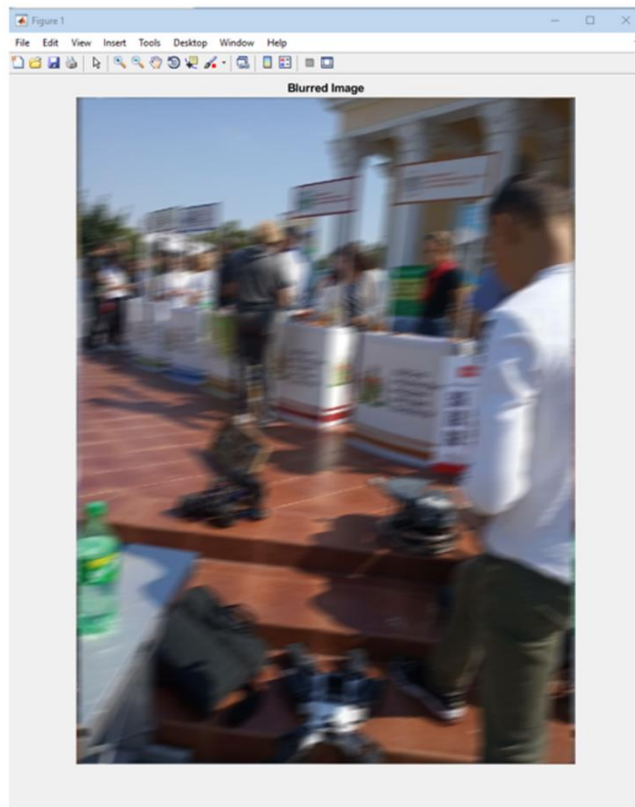


Рисунок 1.26 – Розмите зображення світлина «MyPhoto.tif»

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Matlab\_17.m

```
I = im2double(imread('MyPhoto.tif'));
```

```
LEN = 31;
```

```
THETA = 11;
```

```
PSF = fspecial('motion', LEN, THETA);
```

```
blurred = imfilter(I, PSF, 'conv', 'circular');
```

```
figure, imshow(blurred);
```

```
title('Blurred Image');
```

```
wnr1 = deconvwnr(blurred, PSF, 0);
```

```
figure, imshow(wnr1);
```

```
title('Restored Image');
```

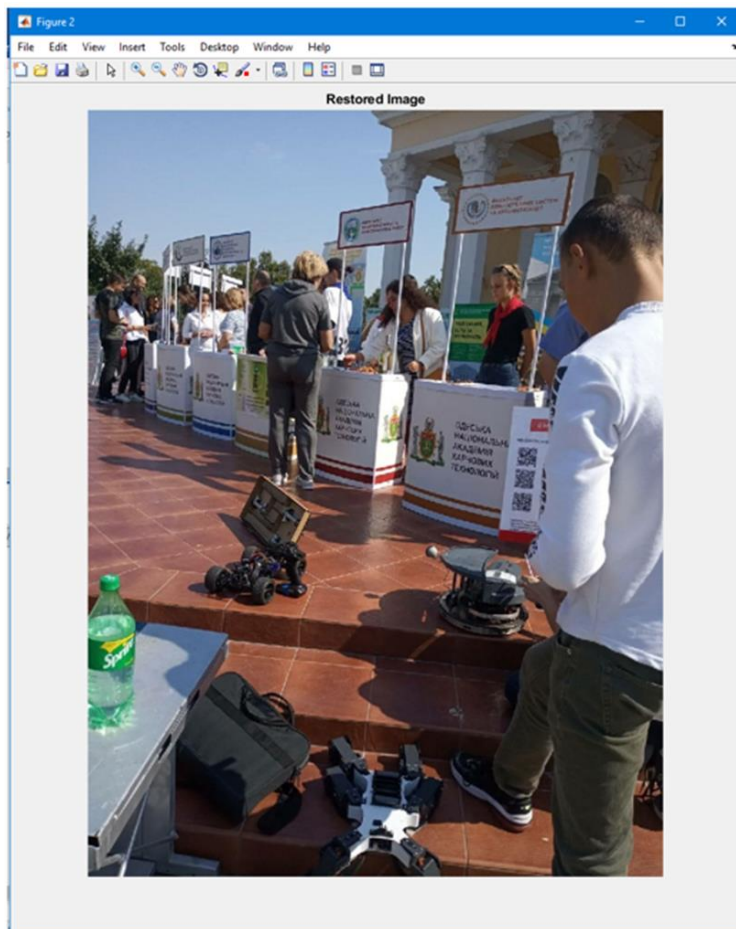


Рисунок 1.27 – Відновлене зображення світлини «MyPhoto.tif»

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.8 Взаємодія з іншими пакетами розширення

Пакет розширення Image Processing Toolbox R2012b є функціонально закінченим, для його роботи необхідна тільки базова матрична система MATLAB R1212b. Блочне імітаційне моделювання системи та пристрої обробки зображень і управління відеопотоками в цьому пакеті не передбачено. Для цієї мети служить інший пакет розширення — Image Acquisition Toolbox. Крім того, в області обробки та фільтрації зображень як сигналів можна використовувати пакети розширень Signal Processing Toolbox, DSP System, Wavelet Toolbox та ін. Можливості роботи з картографічними зображеннями містяться в спеціальному пакеті розширення Mapping Toolbox. Це розширює можливості базової системи MATLAB R2012b і дозволяє при необхідності застосувати засоби блочного імітаційного моделювання Simulink 8.0 (R2012b). Заключення Image Processing Toolbox R2012b створило широкі можливості попередньої реалізації цього потужного пакета розширення. Введено ряд нових можливостей і функцій. Додаткові функції, що введені пакетом розширення Image Processing Toolbox в систему MATLAB забезпечують вирішення основних завдань імпорту та експорту файлів зображень, їх обробки, аналізу, поліпшення якості, ряду перетворень тощо.

## 1.9 Сумісне застосування Photoshop і MATLAB

Як, відомо Matlab є інтерактивним середовищем для розробки алгоритмів, рендерингу та аналізу даних, а також для чисельних розрахунків за допомогою високорівневої спеціалізованої мови технічних розрахунків. У Photoshop можна переглядати результати обробки зображень, що оброблено за допомогою пакета розширення Image Processing Toolbox, а також об'єднувати команди Matlab з можливостями Photoshop для подальшого редагування зображень.

Після встановлення зв'язку між Photoshop та Matlab у командного рядка Matlab можна буде вводити команди, які будуть виконуватись у Photoshop. У

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Photoshop програміст або дизайнер може також виконувати алгоритми Matlab та переглядати результати їх застосування до зображень світлин. Для обміну даними між Photoshop та MATLAB використовується інтерфейс Photoshop JavaScript та бібліотечний інтерфейс MATLAB.

					РП 06.01.001.00 ДП.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою даних розрахунків є обчислення вартості виконання науково-дослідницької розробки «Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин». У даній дипломному проєкті були спроектовані моделі цифрової обробки зображень у програмному середовищі системи Matlab.

Даний вид проекту відноситься до науково-дослідницької розробки. Оцінка якості розробленого проекту включає визначення трудомісткості і вартості його створення.

Проведемо розрахунки визначення трудомісткості виконання даної науково-дослідницької розробки.

У технологічній структурі науково-дослідних робіт можна виділити декілька самостійних етапів, а саме: розробка технічного завдання, вибір напрямку дослідження, теоретичні і експериментальні дослідження, узагальнення і оцінка результатів.

Розрахунок трудомісткості НДР здійснений в наступній послідовності:

1) Складений перелік всіх етапів і видів робіт, які необхідно виконати в ході даної НДР. Після узгодження з керівником проекту допущено виключення, доповнення, об'єднання окремих етапів і видів робіт;

2) По кожному виду робіт визначений кваліфікаційний рівень виконавців. В разі виконання однієї роботи виконавцями різної кваліфікації, роботу розподілили на ряд паралельних конкретних робіт для кожної категорії виконавця.

Розподіл робіт по етапах і видах виконавців вироблений формою, наведено в таблиці 2.1.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Розподіл робіт по етапах і видах виконавців

Етап проведення НДР	Вигляд робіт	Посада виконавця
1	2	3
Розробка технічного завдання (ТЗ)	1.Складання і затвердження ТЗ для НДР по розробці «Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин»	Дипломник, керівник
Вибір напрямку дослідження	1. Збір і вивчення науково-технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів, на основі яких будуватиметься робота. 2. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка. 3. Вибір напрямку проведення досліджень для подальшої розробки. 4. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	Дипломник, керівник
Теоретичні і експериментальні дослідження	Аналіз методів обробки цифрових зображень різними методами. Обґрунтування методу сліпої деконвалюції	Дипломник, керівник, консультанти
Узагальнення і оцінка результатів досліджень	1. Узагальнення результатів попередніх етапів роботи. 2. Оцінка повноти вирішення поставлених завдань. 3. Проведення додаткових досліджень, розробка рекомендацій по використанню результатів проведення НДР, а також рекомендацій по реалізації проекту в цілому. 4. Складання і оформлення звіту. Розгляд результатів проведеною НДР і прийняття результатів в цілому.	Дипломник, керівник, консультанти

**Оцінка тривалості виконання робіт.** В умовах відсутності нормативної бази тривалість виконання окремих робіт розраховується на основі вірогідних оцінок робіт, що задаються виконавцями.

Таблиця 2.2 – Очікувана трудомісткість робіт

Вигляд роботи	Очікуваний час виконання (дні)
1	2
1. Складання і з«Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин» атвердження ТЗ для НДР по розробці	1
2. Збір і вивчення науково – технічної літератури, технічної документації і інших матеріалів.	5
3. Формулювання можливих напрямів вирішення завдань, поставлених в технічному завданні НДР і їх порівняльна оцінка.	1
Вибір напрямку проведення досліджень і способів вирішення поставлених завдань. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	1
5. Огляд технології обробки відеозображень	5
6. Програмування в системі Matlab	3
7. Узагальнення результатів попередніх етапів роботи. Оцінка повноти вирішення поставлених завдань.	3
8. Розробка рекомендацій по використанню результатів проведення НДР.	2
9. Налаштування ПЗ	3
Всього:	24

**Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР.** Результатом виконання НДР є науково-технічна продукція, що є закінчені науково – дослідницькі роботи, виконані відповідно до вимог, передбачених договором, і прийнятими замовником.

Виходячи з особливостей створення науково – технічної продукції і її залежності від інтелектуальної праці, розрахунок собівартості і ціни

виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування до єдиного соціального фонду страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали, купувальні комплектуючі, напівфабрикати визначають на основі розрахунку потреби в них за оптовими цінами, що діють, з врахуванням транспортних – заготовлених витрат у розмірі 7-10% оптової вартості матеріалів, купувальних комплектуючих, і виробів напівфабрикатів. Розрахунок матеріальних витрат приведений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування ресурсів	Одиниця виміру	Необхідна кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Папір А4 Друк	Листи	100	12.00	120,00
Папір А1	Листи	4	20.00	80,00
Разом				185,00
Транспортні – заготівельні витрати 10%				15,00
Всього				200,00

**Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР.** Виходячи з особливостей створення науково – технічної продукції і її залежності від інтелектуальної праці, розрахунок собівартості і ціни виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування до єдиного соціального фонду страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали складають 200 грн.

2) До витрат «Основна заробітна плата» відносяться оплата праці виконавців, безпосередньо притягнених до її виконання. Розмір основної зарплати встановлюється виходячи з чисельності різних категорій виконавців,

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

трудомісткості, що витрачається ними на виконання різних видів робіт, а також їх середньої заробітної плати (ставки) за один робочий день. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2023» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2023 року - 6700 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 40,46 грн.

Середня зарплата за один робочий день для кожного виконавця визначена по формулі:

$$Зден = п.т.с. * 8; \quad (2.1)$$

де п.т.с – погодинна тарифна ставка, грн.;

8 – тривалість робочого дня, год.

$$Зден дипломника = 41 * 8 = 328 \text{ грн.}$$

$$Зден керівника = 60 * 8 = 480 \text{ грн}$$

$$Зден консультантів = 60 * 8 = 480 \text{ грн.}$$

Витрати на основну заробітну плату, НДР, що включаються в собівартість, приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Витрати на основну заробітну плату.

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн	Денна ставка, грн	Трудомісткість в робочих днях	Сума основної зарплати, грн
Дипломник	41,00	328,00	24	7872,00
Керівник	60,00	480,00	1	480,00
Консультант по економічній частині	60,00	480,00	0,25	120,00
Консультант по охороні праці	60,00	480,00	0,25	120,00
Нормоконтроль	60,00	480,00	0,25	120,00
Всього (Зо)				8712,00

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Таблиця 2.5 – Витрати на основну заробітну плату

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн	Денна ставка, грн	Трудоємність робочих днів	Сума основної зарплати, грн
Дипломник	38,00	304	23	6992
Керівник	70,00	560	1	560
Консультант по економічній частині	70,00	560	0,25	140
Консультант з охорони праці	70,00	560	0,25	140
Нормоконтроль	70,00	560	0,25	140
Всього (Зо)				7972

3) Витрати на додаткову заробітну плату визначаються у відсотках від основної. У наукових закладах додаткова заробітна плата складає 10-12% від основної заробітної плати.

$$Зд = 10\% * Зо = 8712,00 * 0.1 = 871,20 \text{ грн} \quad (2.2)$$

4) До складу собівартості НДР включаються податки, збори і інші обов'язкові платежі, встановлені системою оподаткування що діє. Відрахування до єдиного соціального внеску складає:

$$Зесв = 0,22 * (Зо + Зд) = 0,22 * (8712,00 + 871,20) = 2108,30 \text{ грн} \quad (2.3)$$

5) До накладних витрат відносять витрати на управління і господарське обслуговування, що відноситься до всіх виконуваних НДР. У наукових закладах накладні витрати складають 40 -120% від основної і додаткової заробітної плати.

$$Рнакл = (Зо + Зд) * 0,4 = (8712,00 + 871,20) * 0,4 = 3833,28 \text{ грн} \quad (2.4)$$

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому НДР за формою, приведеною в таблиці 2.6.

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Таблиця 2.6 – Калькуляція планової собівартості

Статті витрат	Сума, грн.
1. Матеріали	200,00
2. Основна заробітна плата	8712,00
3. Додаткова заробітна плата	871,20
4. Відрахування до єдиного соціального внеску	2108,30
5. Накладні витрати	3833,28
Планова собівартість (Спл)	15724,78

Плановий прибуток визначений по формулі:

$$\text{Ппл} = 0,1 * \text{Спл} = 0,1 * 15724,78 = 1572,48 \text{ грн} \quad (2.4)$$

Де 0,1 – норматив, який враховує граничний рівень рентабельності, встановлений чинним законодавством для науково-технічної продукції.

Договірна ціна визначається по формулі

$$\text{Цнір} = \text{Спл} + \text{Ппл} = 15724,78 + 1572,48 = 17297,26 \text{ грн.} \quad (2.5)$$

Ціну реалізації встановлюємо з урахуванням ПДВ

$$\text{Цр} = \text{Цнір} + \text{ПДВ} = 17297,26 + 17297,26 * 0,2 = 20756,71 \text{ грн.} \quad (2.6)$$

					КС 55.15.002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

## 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

### Вступ

Безпека праці, як галузь практичної діяльності, спрямована на створення безпечних і нешкідливих умов праці. На сучасному етапі розвитку виробництва вона набуває все більш важливого значення. Створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві вимагає значних матеріальних витрат, впровадження знань і рішень науково-дослідних робіт в галузі охорони праці. Тому роль знань з питань охорони праці інженерно-технічними працівниками має дуже велике значення. Умови праці на робочому місці програміста мають відповідати вимогам безпеки праці, у відповідності з нормативно-правовим актом з охорони праці (НПАОП 0.00-7.15-18) «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями», а також НПАОП 0.00-1.28-10 "Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин", затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26.03.2010 № 65.

Робоче місце користувача послуг апаратно-програмного комплексу комп'ютерного зору складається з персонального комп'ютеру з програмним забезпеченням та може бути організовано у офісному приміщенні.

### 3.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища.

Під час праці на програміста можуть впливати наступні фактори:

- 1) підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- 2) підвищений рівень шуму на робочому місці;
- 3) підвищена або знижена вологість повітря;
- 4) підвищена або знижена рухливість повітря;
- 5) підвищена або знижена іонізація повітря;

					РП 06.01.003.00 ДП ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 6) підвищений рівень вібрації;
- 7) підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- 8) відсутність або недостача природного освітлення;
- 9) недостатня освітленість робочої зони;
- 10) нервово-психічні перевантаження.

### 3.2 Розробка заходів з охорони праці

Для нормальної життєдіяльності людини в умовах виробництва треба створити умови, які б дали змогу їй плідно працювати не перевтомлюючись та зберігати своє здоров'я. Для цього треба, щоб енергетичні витрати при праці компенсувалися відпочинком та умови оточуючого середовища відповідали вимогам безпеки праці у відповідності з нормативно-правовими актами.

#### 3.2.1 Вимоги до приміщення

Приміщення, яке розглядається, має довжину 5м, ширину 3м, висоту стелі 2.75м, загальну площу 15м<sup>2</sup>. У даному приміщенні працює один веб-розробник, тобто у приміщенні одне робоче місце. Згідно з наказом «Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин», розміщення робочих місць у підвалах заборонено, площа одного робочого місця має становити не менш ніж 6.0м<sup>2</sup>, тобто, приміщення, яке розглядається відповідає цим критеріям. Також приміщення повинно мати як штучне, так і природне освітлення. Воно має бути забезпечено системою опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією. Поверхня підлоги має бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями.

Конструкція робочого місця користувача ЕОМ і ПЕОМ з ВДТ має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ВДТ слід так розташовувати відносно світових прорізів, щоб природне світло падало збоку переважно зліва. При розміщенні робочих столів з ВДТ слід дотримувати такі відстані між бічними поверхнями ВДТ 1,2 м, відстань від

					РП 06.01.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого ВДТ - 2,5 м. Конструкція робочого столу має відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів. Робочий стіл повинен мати простір для ніг заввишки не менше ніж 600 мм, завширшки не менше ніж 500 мм, завглибшки (на рівні колін) не менше ніж 450 мм, на рівні простягнутої ноги -ніж 650 мм. Робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, з кутом і нахилу сидіння та спинки і за відстанню від спинки до переднього краю сидіння поверхня сидіння має бути плоскою, передній край - заокругленим. Регулювання за кожним із параметрів має здійснюватися незалежно, легко і надійно фіксуватися. Шаг регулювання елементів стільця має становити: для лінійних розмірів -15...20 мм, для кутових 2...5 град. Зусилля регулювання має не перевищувати 20 Н.

### 3.2.2 Освітлення робочого місця

У приміщенні, яке розглядається, використовується змішане освітлення (комбінація штучного та природного освітлення). Використовуються лампи типу ЛД, обов'язково із розсіювачами та екрануючими сітками. Робоче місце розташоване так, щоб уникнути попадання в очі прямого сонячного світла.

Згідно з ДСанПІН 3.3.2.007-98, штучне освітлення в приміщеннях з робочими місцями, обладнаними ВДТ ЕОМ та ПЕОМ, має здійснюватися системою загального рівномірного освітлення. У виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях, у разі переважної роботи з документами, допускається застосування системи комбінованого освітлення (крім системи загального освітлення додатково встановлюються світильники місцевого освітлення). Зазначення освітлення освітленості на поверхні робочого столу в зоні розміщення документів має становити 300-500 лк. Якщо ці значення освітленості неможливо забезпечити системою загального освітлення, допускається використовувати місцева освітлення. При цьому світильники місцевого освітлення слід встановлювати таким чином, щоб не

					РП 06.01.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

створювати бликів на поверхні екрана, а освітленість екрана має не перевищувати 300 лк. Як джерела світла в разі штучного освітлення мають застосовуватись переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. У разі влаштування відбитого освітлення у виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях допускається застосування металогалогенних ламп потужністю 250 Вт. Допускається застосування ламп розжарювання у світильниках місцевого освітлення.

### 3.2.3 Мікроклімат

У приміщенні, яке розглядається, використовується загальне опалення, система кондиціонування. Для підтримання оптимальної вологості повітря використовуються прилади зволоження повітря.

Згідно з ГОСТ 12.1.005-88 СН 4088-86, у виробничих приміщеннях на робочих місцях з ВДТ мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Оптимальні значення параметрів мікроклімату

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, град.С	Відносна вологість повітря	Швидкість руху повітря м/с
		оптимальна	оптимальна	оптимальна
Холодна	Легка-1 а	22-24	40-60	0.1
	Легка-1 б	21-23	40-60	0.1
Тепла	Легка-1 а	23-25	40-60	0.1
	Легка-1 б	22-24	40-60	0.2

### 3.2.4 Іонізація повітря

Для підтримки оптимальної кількості іонів в повітрі, у приміщенні використовується іонізатор повітря.

Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з ВДТ мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам N 2152-80 (Таблиця 3.2)

					РП 06.01.003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Таблиця 3.2 – Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з ВДТ

Рівні	Кількість іонів в 1 см куб. повітря	
	N+	N-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

### 3.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека – стан об’єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей. Причинами пожеж та вибухів на підприємстві є порушення правил і норм пожежної безпеки, невиконання Закону “Про пожежну безпеку”. Можливими причинами виникнення пожежі в приміщенні є:

- 1) коротке замикання проводки;
- 2) неправильне користування побутовими електроприладами;
- 3) не дотримання умов протипожежної безпеки;

У зв'язку з цим відповідно до ПУЕ необхідно передбачити наступні заходи щодо пожежної безпеки:

- 1) ретельна ізоляція всіх струмоведучих провідників до робочих місць;
- 2) періодичний огляд і перевірка ізоляції; суворе дотримання норм протипожежної безпеки на робочому місці.

У випадку виникнення пожежі необхідно відключити електроживлення, викликати по телефоні пожежну команду, евакуювати людей із приміщення відповідно до плану евакуації і приступити до ліквідації пожежі вогнегасниками. При наявності невеликого вогнища полум'я, можна

скористатися підручними засобами з метою припинення доступу повітря до об'єкта загоряння.

Для гасіння пожеж на робочому місці використовують вуглекислотні та порошкові вогнегасники. Наявність первинних засобів пожежогасіння і вогнегасників, їхня кількість і зміст відповідає вимогам ГОСТ 12.4.009-75 і ISO3941-77.

У приміщенні виконуються усі вимоги по пожежній безпеці відповідно до вимог НАПБ А.0.001-95 "Правила пожежної безпеки в Україні". У приміщенні також мається план евакуації на випадок виникнення пожежі. Час евакуації відповідає вимогам СНиП 2.01.02-85, а максимальне видалення робочих місць від евакуаційних виходів відповідає СНиП 2.09.02-85.

					РП 06.01.003.00 ДП ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

Matlab є інтерактивним середовищем для розробки алгоритмів, рендерингу та аналізу даних, а також для чисельних розрахунків за допомогою високорівневої спеціалізованої мови технічних розрахунків.

Застосування обробки зображень світлин за допомогою системи Matlab та пакету розширення Image Processing Toolbox дозволить підвищити якість досліджуваних зображень світлин.

За допомогою Photoshop можна переглядати у Photoshop результати обробки зображень за допомогою Matlab, а також об'єднувати команди Matlab з можливостями Photoshop для редагування зображень.

У проекті розроблено наступне:

- 1) Обґрунтовано вибору пакету Image Processing Toolbox для дослідження методів перетворення цифрових зображень світлин в середовищі Matlab.
- 2) Представлено структурну схему алгоритму обробки світлин.
- 3) Проведено експериментальні дослідження обробки світлин за допомогою script-функцій.
- 4) Розроблено програмне забезпечення обробки цифрового зображення-світлин у програмному пакеті Matlab, а саме розглянуто основні можливості пакету Image Processing Toolbox для дослідження методів перетворення цифрових зображень в середовищі Matlab; застосовувані алгоритми усунення розмитості при обробці цифрових зображень в середовищі Matlab, алгоритми цифрової фільтрації багатомірних сигналів; запроваджено покращення зображень за допомогою алгоритмів цифрової фільтрації; проведено дослідження характеристик двомірних сигналів.

В дипломному проекті також проведено необхідні економічні розрахунки. Ціна НДР складає 20756,71 грн.

					<i>РП 06.01.000.00 ДП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Розглянуто заходи з охорони праці для програмістів. Вивчення й вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових і безпечних умов, за яких відбувається праця людини - одне з найважливіших завдань у системах виробництва. Дослідження й виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, пожеж і розробка заходів, спрямованих на усунення цих причин дозволяють створити безпечні умови для праці людини. Комфортні й безпечні умови праці - один з основних факторів, що впливає на здоров'я працівників та продуктивність їхньої праці

Отримані результати проекту, свідчать, що на основі представлених алгоритмів у середовищі Matlab обробки світлин, запропоновані результати розробленої програми може бути інтегровані у системи технічного зору, а також використані при проведенні практичних робіт з предмету «Основи автоматизованого проектування» при вивченні мови програмування Matlab.

					<i>РП 06.01.000.00 ДП.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки». [Електронний ресурс] – Режим доступу:

[http://telekritika.kiev.ua/articles/139/0/8508/zakon\\_ukraini\\_pro\\_osnovni\\_zasadi\\_r\\_ozvitku\\_informacijnogo\\_suspilstva\\_v\\_ukraini\\_na/](http://telekritika.kiev.ua/articles/139/0/8508/zakon_ukraini_pro_osnovni_zasadi_r_ozvitku_informacijnogo_suspilstva_v_ukraini_na/) (Дата останнього звернення 01. 06.23)

2. Андрэ, Н. Практическая психология цвета / Н. Андрэ, С. Некрасова, - М: Профит Стайл, 2011. – 224 с.

3. Вуд, Л. Web-графика: справочник: Пер. с англ. / Л. Вуд; пер. И. Симонович, - СПб: Питер, 1998.-217 с

4. Инженерная и компьютерная графика: учеб. для вузов / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др. - М.: Высшая школа, 1996. - 367 с.

5. Праворська Н.І. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Хмельницький, 2002. – 312с

6. Катренко П.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. - Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. — 496с.

7. Список функцій Image Processing Toolbox. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hub.exponenta.ru/post/spisok-funktsiy-image-processing-toolbox152> (Дата останнього звернення 01. 06.23)

8. Копайгородська Т.Г.Методичні вказівки до виконання економічного розділу. ВСП ОТФК ОНТУ, 2023

9. Matlab [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (Дата останнього звернення 01. 06.23)

					РП 06.01.000.00 ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

10. MATLAB он-лайн [Электронний ресурс] – Режим доступу:

<https://www.mathworks.com/products/matlab-online.html> (Дата останнього звернення 01. 06.23)

11. Моделювання технічних систем в пакеті прикладних програм MATLAB [Электронний ресурс] – Режим доступу:

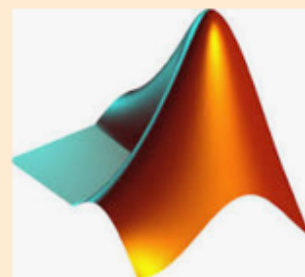
[https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/267162/mod\\_resource/content/1/%D0%9B1%D0%9C%D0%A2%D0%A1%D0%B2%D0%9F%D0%9FMatlab.pdf](https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/267162/mod_resource/content/1/%D0%9B1%D0%9C%D0%A2%D0%A1%D0%B2%D0%9F%D0%9FMatlab.pdf) (Дата останнього звернення 01. 06.23)

					РП 06.01.000.00 ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

# ДОДАТОК А



ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖОНТУ»



MATLAB

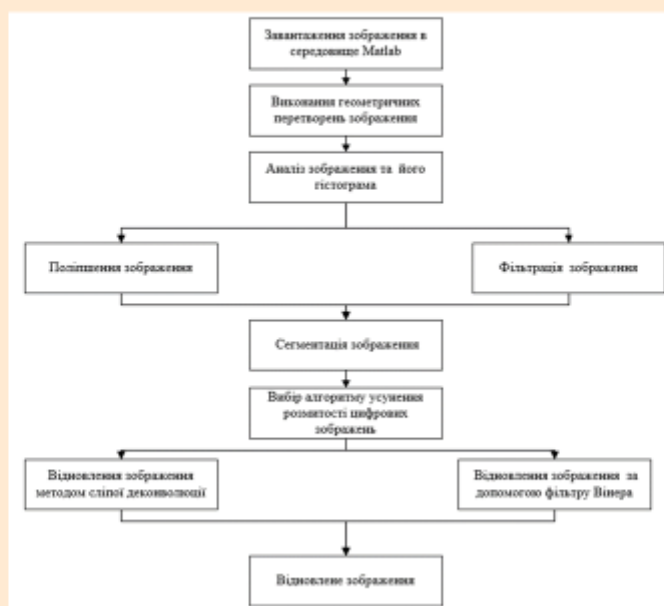
Мова програмування

## Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин

Виконав: Бабій К.Д., гр.4РП-06

### Слайд 1

#### Узагальнена схема етапів обробки зображень у пакеті IPT



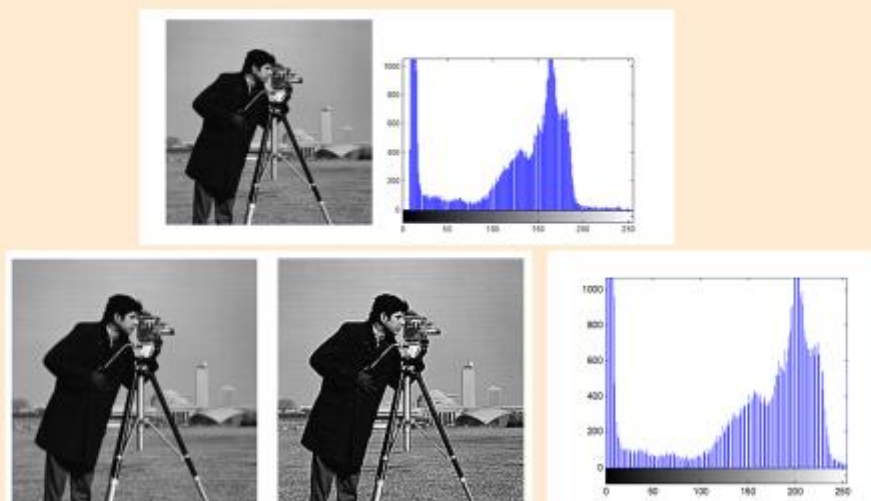
### Слайд 2

## Обробка зображень на прикладі світлини Массачусетського технологічного університету



Слайд 3

## Застосування гістограм для обробки зображень у пакеті Matlab



Слайд 4

## Обробка рентгенівських зображень серця за допомогою пакету Image Processing Toolbox в системі Матлаб



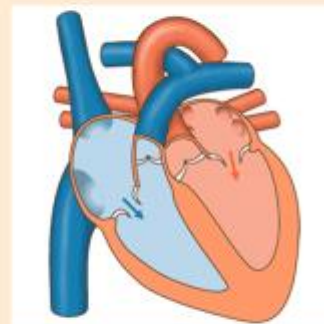
а)



б)



в)



- а) Низькоконтрастне зображення
- б) Розтягування гистограми зображення
- в) Контрастування зображення

### Слайд 5

## Приклад цифрової системи одержання рентгенівських зображень



### Слайд 6



## Результат роботи програми «Відновлене зображення світлини»

```
Matlab_17.m
I = imread('MyPhoto.tif');
LEN = 31;
THETA = 11;
PSF = fspecial('motion', LEN, THETA);
Blurred = imfilter(I, PSF, 'conv', 'circular');
figure, imshow(Blurred);
title('Blurred Image');
vnr1 = deconvwnr(Blurred, PSF, 0);
figure, imshow(vnr1);
title('Restored Image');
```



Слайд 9

## ВИСНОВКИ

У дипломному проекті розроблено наступне:

- 1) Обґрунтовано вибору пакету Image Processing Toolbox для дослідження методів перетворення цифрових відображень світлин в середовищі Matlab.
- 2) Представлено структурну схему алгоритму обробки світлин.
- 3) Проведено експериментальні дослідження обробки світлин за допомогою script-функцій.
- 4) Розроблено програмне забезпечення обробки цифрового зображення-світлин у програмному пакеті Matlab, а саме
- 5) В дипломному проекті також проведено необхідні економічні розрахунки. Ціна НДР складає 20756,71 грн. Розглянуто заходи з охорони праці для програмістів.
- 6) Отримані результати проекту, свідчать, що на основі представлених алгоритмів у середовищі Matlab обробки світлин, запропоновані результати розробленої script-функції можуть бути:
  - 6.1 інтегровані у системи технічного зору,
  - 6.2 використані при розробці практичних робіт з вивчення мови програмування Matlab пакету Image Processing Toolbox щодо предмету «Основи автоматизованого проєктування»

Слайд 10

Ім'я користувача:  
Наталія Вікторівна Копусь

ID перевірки:  
1015240987

Дата перевірки:  
25.05.2023 10:12:51 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
25.05.2023 10:13:15 EEST

ID користувача:  
100011688

Назва документа: 4РП-06\_Кирило\_Бабій

Кількість сторінок: 55 Кількість слів: 5228 Кількість символів: 41106 Розмір файлу: 5.70 MB ID файлу: 1014917077

## 21.1% Схожість

Найбільша схожість: 9.54% з Інтернет-джерелом (<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=786794>)

21.1% Джерела з Інтернету 250

Сторінка 57

Не знайдено джерел з Бібліотеки

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 15

**ДОЗВІЛ  
НА РОЗМІЩЕННЯ  
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

***Бабій Кирило Олегович***

здобувач освіти гр. 4РП-06, та

***Краснієнко Наталія Володимірівна,***

керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи молодшого спеціаліста на тему:

***«Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин» (автор роботи – Бабій К.О., керівник роботи – Краснієнко Н.В.)***

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2023 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Бабій К.О./

Керівник



/ Краснієнко Н.В./

« 08 » 06 20 23 р.

**РЕЗЮМЕ**

на дипломний проект (роботу) здобувача (здобувачки) освіти

відділення комп'ютерних систем

**Бабія Кирила Олеговича**

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Розробка програмного забезпечення

Керівник дипломного проекту (роботи) Краснієнко Наталія Володимирівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 60 сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини 10 аркушів (слайдів)

**ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)**

а) заключення про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню

Робота відповідає технічному завданню до дипломного проекту. Виконана у відповідності з вимогами

б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи)

При виконанні дипломного проекту здобувач продемонстрував уміння використовувати останні досягнення науки та техніки, уміння працювати з літературою. Так, здобувач грамотно дослідив та проаналізував програмні засоби для обробки зображень у системі Matlab

в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту (роботи) Пояснювальна записка та графічна частина відповідає вимогам, виконана якісно та відображає основні елементи проектування script-функцій. Містить етапи створення проекту обробки світлин у пакеті IPT

## РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) здобувача (здобувачки) освіти  
відділення комп'ютерних систем

***Бабія Кирила Олеговича***

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Розробка програмного забезпечення

Керівник дипломного проекту (роботи) ***Краснієнко Наталія Володимирівна***

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) ***Розробка програмного забезпечення розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин***

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 60 сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини 10 аркушів (слайдів)

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) заключення про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню

Робота відповідає технічному завданню до дипломного проекту. Виконана у відповідності з вимогами

б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи)

При виконанні дипломного проекту здобувач продемонстрував уміння використовувати останні досягнення науки та техніки, уміння працювати з літературою. Так, здобувач грамотно дослідив та проаналізував програмні засоби для обробки зображень у системі Matlab

в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту (роботи) Пояснювальна записка та графічна частина відповідає вимогам, виконана якісно та відображає основні елементи проектування script-функцій. Містить етапи створення проекту обробки світлин у пакеті IPT

г) перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи) \_\_\_\_\_

Тема дипломного проекту є актуальною, виконана у достатньому обсязі, якісно, відповідно до поставленого завдання Розроблено script-функції для обробки світлин на мові програмування системи Matlab

д) основні недоліки дипломного проекту (роботи) \_\_\_\_\_

У тексті пояснювальної записки треба було більш детально розглянути питання обробки рентгенівських знімків, для підвищення ефективності дослідження можна було б провести порівняння із застосуванням інших програмних засобів обробки зображень

Оцінка розрахункової частини \_\_\_\_\_ 5(відмінно)

Оцінка графічної частини \_\_\_\_\_ 4 (добре)

Загальна оцінка \_\_\_\_\_ 4(добре)

Прізвище, ім'я, по батькові рецензента \_\_\_\_\_ Кривченко Юрій Вікторович

Місце роботи і посада рецензента \_\_\_\_\_

ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", голова циклової комісії комп'ютерних технологій та програмної інженерії

Підпис: \_\_\_\_\_



« 16 » \_\_\_\_\_ червня 2023 р.

**ВІДГУК**

керівника на дипломний проект здобувача (здобувачки) освіти  
відділення комп'ютерних систем

Бабія Кирила Олеговича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма: Розробка програмного забезпечення

Тема дипломного проекту: **Розробка програмного забезпечення  
розпізнавання образів у системі Matlab для обробки світлин**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

а) обсяг і якість виконання проекту (графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки)

Пояснювальна записка виконана якісно, у достатньому обсязі відповідно до теми дипломного проекту та складає 67 аркушів ф.А4. Розділи пояснювальної записки відповідають етапам рішення завдання, поставленому у дипломному проекті.

Презентація виконана якісно у достатньому обсязі. Презентація наочно демонструє результати роботи.

б) самостійність роботи над проектом:

Здобувач Бабій К.О. самостійно обрав тему дипломного проекту та виявив навички самостійного опрацювання матеріалу над темою. Дипломний проект перевірено на плагіат системою Unicheck. Схожість складає 21,1%

в) теоретична підготовка випускника (випускниці):

здобувача Бабія К.О. відповідає вимогам, що надаються до молодшого спеціаліста за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання У дипломному проекті  
створено script-функцію для обробки зображень світлину пакеті прикладних програм  
Image Processing Toolbox в системі Matlab, яка може бути використана для аналізу  
зображень у системі машинного зору.

Оцінка розрахункової частини 4 (відмінно)

Оцінка графічної частини 5(відмінно)

Загальна оцінка 4 (відмінно)

Прізвище, ім'я, по батькові керівника дипломного проекту \_\_\_\_\_

Краснієнко Наталія Володимирівна

Місце роботи і посада керівника дипломного проекту \_\_\_\_\_

ВСП ОТФК ОНТУ

Завідувач лабораторії аналітико-інформаційних технологій

Викладач-методист вищої кваліфікаційної категорії

Підпис 

«08» 09 \_\_\_\_\_ 2023 р.