Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

Ю.О. Ушенко, О.В. Деревянчук,
Г.О. Кравченко, А.О. Карачевцев

МЕТОДИ Й ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ: ОБРОБКА ЦИФРОВИХ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Навчальний посібник

Чернівці
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2024

УДК 004.925.5:004.93](075.8)
У93

Друкується за ухвалою
Вченої ради Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Протокол № 3 від 26.02.2024 р.

Рецензенти:

Виклюк Я.І., доктор технічних наук, професор кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка»;

Федів В.І., доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету.

Ушенко Ю.О., Деревянчук О.В., Кравченко Г.О., Карачевцев А.О.

У93 Методи й засоби інтелектуальної обробки сигналів: обробка цифрових кольорових зображень. Навчальний посібник / Ушенко Ю.О., Деревянчук О.В., Кравченко Г.О., Карачевцев А.О. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. 188 с.

ISBN 978-966-423-703-8

Наведено основні фундаментальні знання з основ представлення цифрових кольорових зображень. Розглянуто основи теорії кольору та обробки кольорових зображень, колірні перетворення, згладжування і підвищення різкості, колірну сегментацію, шум на кольорових зображеннях, стиснення кольорових зображень та обробка кольорових зображень.

Для студентів вищих закладів освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, 015.34 Професійна освіта (машинобудування), 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології), а також інженерно-педагогічних та технічних спеціальностей вищих навчальних закладів усіх форм навчання.

УДК 004.925.5:004.93](075.8)

© Ушенко Ю.О., Деревянчук О.В., Кравченко Г.О., Карачевцев А.О.
© Чернівецький національний університет, 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА..... 5
ВСТУП.....6
1. ОСНОВИ ТЕОРІЇ КОЛЬОРУ..... 8
2. КОЛІРНІ МОДЕЛІ..... 17
2.1. Колірна модель RGB..... 17
2.2. Колірні моделі CMY та CMYK..... 24
2.3. Колірна модель HSI..... 25
2.3.1. Перетворення кольорів з системи RGB у систему HSI..... 31
2.3.2. Перетворення кольорів з системи HSI у систему RGB..... 31
2.3.3. Робота з HSI зображеннями.....34
3. ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ У ФАЛЬШИВИХ КОЛЬОРАХ.....37
3.1. Квантування за яскравістю.....37
3.2. Перетворення яскравості в колір..... 43
4. ОСНОВИ ОБРОБКИ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....51
5. КОЛІРНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ.....54
5.1. Постановка завдання..... 54
5.2. Колірне доповнення..... 60
5.3. Вирізання колірного діапазону.....62
5.4. Яскравості та колірна корекція..... 65
5.5. Обробка гістограм..... 72
6. ЗГЛАДЖУВАННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РІЗКОСТІ.....75
6.1. Згладжування кольорових зображень.....75
6.2. Підвищення різкості кольорових зображень.....79
7. КОЛІРНА СЕГМЕНТАЦІЯ.....81
7.1. Сегментація в колірному просторі HSI.....81
7.2. Сегментація в колірному просторі RGB..... 83
7.3. Виявлення контурів на кольорових зображеннях.....87
8. ШУМ НА КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ..... 93
9. СТИСНЕННЯ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ..... 97
10. ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ..... 99
11. ОБРОБКА КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ..... 107
11.1. Подання кольорових зображень у MATLAB.....107
11.1.1. RGB зображення..... 107
11.1.2. Індексовані зображення..... 111

11.1.3. Функції IPT для обігу з RGB й індексованими зображеннями…… 116
11.2. Перетворення в інші колірні простори……...121
11.2.1. Колірний простір NTSC……122
11.2.2. Колірний простір YCbCr……...123
11.2.3. Колірний простір HSV…….. 124
11.2.4. Колірні простори CMY і CMYK…….. 125
11.2.5. Колірний простір HSI……127
11.2.5.1. Перетворення кольорів з RGB в HSI…… 130
11.2.5.2. Перетворення кольорів з HSI в RGB…… 131
11.2.5.3. M-функція для перетворення з RGB в HSI…….. 132
11.2.5.4. M-функція для перетворення з HSI в RGB…….. 133
11.3. Основи обробки кольорових зображень…… 137
11.4. Колірні перетворення……..……139
11.5. Просторова фільтрація кольорових зображень……. 155
11.5.1. Згладжування кольорових зображень…… 155
11.5.2. Підвищення різкості кольорових зображень…….. 160
11.6. Обробка у векторному просторі RGB……...……. 161
11.6.1. Виявлення контурів на кольорових зображеннях за допомогою градієнта…….162
11.6. 2. Сегментація у векторному просторі RGB…….. 169
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……...…….……..... 175

Навчальне видання

Юрій Олександрович **Ушенко**

Олександр Володимирович **Деревянчук**

Ганна Олексіївна **Кравченко**

Артем Олегович **Карачевцев**

МЕТОДИ Й ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ: ОБРОБКА ЦИФРОВИХ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Навчальний посібник

Відповідальний за випуск – ***Ю.О. Ушенко***

Літературний редактор — ***О.В. Лупул***

Технічний редактор та дизайнер обкладинки – ***А.В. Цвіра***

Підписано до друку 31.10.2022. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк різографічний. Умов.-друк. арк. 12,11.
Обл.-вид. Арк. 11,02. Зам. Н-008п. Видавництво та
друкарня Чернівецького національного
університету.
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.
e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 891 від 08.04.2002.