

Spis treści

Przedmowa	9
1. WSTĘP, CZYLI DLACZEGO MORFOLOGIA MATEMATYCZNA?	13
<i>Przemysław Kupidura</i>	
2. PODSTAWY MORFOLOGII MATEMATYCZNEJ	16
2.1. Element strukturujący	16
2.2. Podstawowe operacje morfologii matematycznej	17
Erozja	18
Dylacja	21
Otwarcie i domknięcie	25
2.3. Operacje z wielokrotnym elementem strukturującym	28
Otwarcie i domknięcie z wielokrotnym elementem strukturującym	29
Otwarcie i domknięcie powierzchniowe	31
2.4. Operacje górnoprzepustowe	31
Transformaty top hat i bottom hat	32
Gradient morfologiczny	33
Laplasjan morfologiczny	33
2.5. Operacje granulometryczne	34
Granulometria i antygranulometria	34
Mapy granulometryczne	37
2.6. Operacja chybił-trafił, pocienianie, szkieletyzacja i przycinanie	37
Operacja chybił-trafił i pocienianie	38
Szkieletyzacja	40
Przycinanie	42
2.7. Transformacje geodezyjne	43
Dylacja geodezyjna i erozja geodezyjna	43
Rekonstrukcja geodezyjna	45
Operacje h -minimum i h -maksimum	46
Operacje h -wypukłość i h -wkłębłość	47
Otwarcie i domknięcie przez rekonstrukcję	48
Operacja wypełniania dziur	48

2.8.	Filtracja morfologiczna	50
	Prosta filtracja przemienna	51
	Przemienne filtry sekwencyjne	51
	Filtry z wielokrotnym elementem strukturującym	51
	Filtry przez rekonstrukcję	52
	Złożone filtry morfologiczne	52
2.9.	Segmentacja wododziałowa	52
3.	ZASTOSOWANIA MORFOLOGII MATEMATYCZNEJ W PRZETWARZANIU OPTYCZNYCH ZDJĘĆ LOTNICZYCH I SATELITARNYCH	55
	<i>Przemysław Kupidura</i>	
3.1.	Kształt i rozmiar	55
	Wzajemne odróżnienie rzek i jezior	55
3.2.	Sąsiedztwo	60
	Wyodrębnianie obrazu wysp na zdjęciach satelitarnych	60
	Wyodrębnianie budynków z wykorzystaniem ich cieni	63
3.3.	Tekstura	68
	Wyodrębnianie sadów	68
	Wyodrębnianie terenów zabudowanych	73
3.4.	Filtracja zdjęć	80
	Usuwanie szumów Gaussa oraz typu sól i pieprz	81
	Filtracja obrazów CHRIS/PROBA	86
	Usuwanie błędnych linii	87
	Usuwanie pionowych zakłóceń	90
	CMAF	96
4.	PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ MORFOLOGII MATEMATYCZNEJ W PRZETWA- RZANIU OBRAZÓW RADAROWYCH	100
	<i>Przemysław Kupidura, Piotr Koza</i>	
4.1.	Filtracja	100
4.2.	Utylizacja cętek na obrazie	105
5.	ZASTOSOWANIE MORFOLOGII MATEMATYCZNEJ W PRZETWARZANIU DANYCH LIDAROWYCH	113
	<i>Piotr Koza</i>	
5.1.	Uzupełnianie nieciągłości	115
5.2.	Generowanie numerycznego modelu terenu	116
5.3.	Wyróżnianie budynków	122
5.4.	Wyodrębnianie pojedynczych drzew na obrazie lasu	126
6.	OPROGRAMOWANIE	132
	<i>Jacek Marciniak</i>	
6.1.	Przegląd oprogramowania	133

GIMP	133
Paint.NET	134
ImageJ	135
IPLab	136
Guidos	137
Scion Image	137
Biblioteki	139

6.2. BlueNote	139
Podstawowe funkcje	140
Interfejs użytkownika	140
Standardowe operacje	141
Kalkulator obrazów	141
Podstawowe filtry nie-morfologiczne	143
Przetwarzanie obrazów w BlueNote	143
Obrazy w skali szarości i barwne	143
Operacje na brzegach obrazu	144
Element strukturujący	144
Predefiniowane kształty elementów strukturujących	144
Definiowanie własnego elementu strukturującego	145
Wielokrotny element strukturujący	147
Operacje morfologii matematycznej	147
Elementarne operacje morfologiczne	147
Filtry morfologiczne	147
Górnoprzepuowe operacje morfologiczne	149
Operacje przez rekonstrukcję	149
Historia operacji morfologicznych	150
Granulometria	152
Transformacje geodezyjne	153
Chybił-trafił	154
Skrypt	157

Bibliografia	159
-------------------------------	------------

Skorowidz	162
----------------------------	------------

Jest to pozycja wydawnicza potrzebna i dobrze pomyślana. Po pierwsze książka odwołuje się do zagadnień teledetekcji, a te z kolei stanowią (z wyboru) technikę coraz częściej stosowaną w bardzo szerokim spektrum zagadnień współczesnej nauki i techniki. [...] Po drugie metody morfologiczne, będące metodologicznym szkieletem książki, także zyskują na znaczeniu i są dosyć powszechnie używane przez informatyków, zajmujących się technikami wchodzącymi w skład tzw. computer vision.

Z recenzji prof. **Ryszarda Tadeusiewicza**

W książce przedstawiono przegląd wybranych operacji morfologii matematycznej, w tym:

- podstawowe operacje morfologiczne,
- operacje z wielokrotnym elementem strukturującym,
- gradienty i laplasjany morfologiczne,
- operacje typu chybit-trafit,
- transformacje geodezyjne,
- filtry morfologiczne.

Zaprezentowano również liczne przykłady zastosowań operacji morfologicznych w przetwarzaniu obrazów cyfrowych w teledetekcji, m.in.: lotniczych i satelitarnych zdjęć optycznych, obrazów radarowych, obrazów lidarowych. Ponadto omówiono bezpłatne oprogramowanie umożliwiające stosowanie operacji morfologicznych, w tym autorskie oprogramowanie BlueNote, w całości poświęcone morfologii matematycznej.

Podręcznik przeznaczony jest dla studentów, doktorantów, pracowników naukowych oraz praktyków specjalizujących się w teledetekcji, fotogrametrii i, ogólnie, przetwarzaniu obrazów, a także dla informatyków – dla wszystkich zajmujących się cyfrowym przetwarzaniem obrazów, nie tylko teledetekcyjnych.