

Table des matières

Avant-propos	1
Abdourrahmane M. ATTO, Francesca BOVOLO et Lorenzo BRUZZONE	
Chapitre 1. Détection non supervisée des changements dans des images multitemporelles	5
Sicong LIU, Francesca BOVOLO, Lorenzo BRUZZONE, Qian DU et Xiaohua TONG	
1.1. Introduction	5
1.2. Détection de changements non supervisée dans les images multispectrales	8
1.2.1. Concepts apparentés	8
1.2.2. Questions non résolues et défis	12
1.2.3. Techniques spectrales-spatiales de DC non supervisée	12
1.3. Approches non supervisées de détection multiclassé basées sur la modélisation d'informations spectrales-spatiales	14
1.3.1. Analyse séquentielle de vecteurs de changements spectraux (S ² CVA)	14
1.3.2. Analyse morphologique multi-échelle de vecteurs de changements compressés	17
1.3.3. Analyse au niveau des superpixels de vecteurs de changements compressés	20
1.4. Description du jeu de données et configuration expérimentale	25
1.4.1. Description du jeu de données	25
1.4.2. Configuration expérimentale	28
1.5. Résultats et discussion	28
1.5.1. Résultats sur le jeu de données de Xuzhou	28
1.5.2. Résultats sur le jeu de données du tsunami d'Indonésie	31

1.6. Conclusion	35
1.7. Remerciements	35
1.8. Bibliographie	35

Chapitre 2. Détection de séries de changements dans des séries d'images SAR polarimétriques 41

Knut CONRADSEN, Henning SKRIVER, Morton J. CANTY
et Allan A. NIELSEN

2.1. Introduction	41
2.1.1. Position du problème	42
2.1.2. Concepts importants illustrés au moyen de la distribution gamma	45
2.2. Théorie des tests et relation d'ordre entre matrices	53
2.2.1. Test d'égalité de deux distributions complexes de Wishart	53
2.2.2. Test d'égalité de distributions complexes Wishart de degré k	55
2.2.3. Cas diagonal par blocs	57
2.2.4. Relation d'ordre de Löwner	61
2.3. Algorithme de base de détection de changements	62
2.4. Applications	64
2.4.1. Visualisation des changements	66
2.4.2. Détection de changements par champ	68
2.4.3. Changements directionnels en utilisant la relation d'ordre de Löwner	72
2.4.4. Disponibilité des logiciels	78
2.5. Bibliographie	80

Chapitre 3. Détection de changements basée sur les covariances de séries d'images SAR 83

Ammar MIAN, Guillaume GINOLHAC, Jean-Philippe OVARLEZ,
Arnaud BRELOY et Frédéric PASCAL

3.1. Introduction	83
3.2. Description du jeu de données	86
3.3. Modélisation statistique d'images SAR	93
3.3.1. Données	93
3.3.2. Modèle gaussien	93
3.3.3. Modélisation non gaussienne	94
3.4. Mesures de dissimilarité	96
3.4.1. Formulation du problème	96

3.4.2. Test d'hypothèse statistique	96
3.4.3. Mesures en théorie de l'information	99
3.4.4. Distances en géométrie riemannienne	101
3.4.5. Transport optimal	102
3.4.6. Résumé	104
3.4.7. Résultats de détecteurs de changements sur le jeu de données UAVSAR	104
3.5. Détection de changements basée sur des covariances structurées	107
3.5.1. Détecteurs de changements gaussiens rang faible	109
3.5.2. Détecteurs de changements gaussiens composés rang faible	110
3.5.3. Résultats de détecteurs de changements rang faible sur le jeu de données UAVSAR	113
3.6. Conclusion	115
3.7. Bibliographie	117

Chapitre 4. *Clustering* fonctionnel de séries d'images par entropies relatives

Abdourrahmane M. ATTO, Fatima KARBOU, Sophie GIFFARD-ROISIN
et Lionel BOMBRUN

4.1. Introduction	121
4.2. Modélisation paramétrique d'attributs de convnet	122
4.3. Détection d'anomalies dans des séries chronologiques d'images	125
4.4. <i>Clustering</i> fonctionnel de séries chronologiques d'images	133
4.5. Conclusion	135
4.6. Bibliographie	137

Chapitre 5. Seuils et distances pour la détection de neige avec les séries d'images Sentinel-1

Fatima KARBOU, Guillaume JAMES, Philippe DURAND
et Abdourrahmane M. ATTO

5.1. Introduction	139
5.2. Zone de test et données	141
5.3. Détection de neige humide à l'aide de Sentinel-1	144
5.4. Métriques pour détecter la neige humide	148
5.5. Discussion	151
5.6. Conclusion	157
5.7. Remerciements	157
5.8. Bibliographie	157

Chapitre 6. Analyse d'ordre fractionnaire et prédiction de trajectoire de cyclones 159

Abdourrahmane M. ATTO, Aluísio PINHEIRO, Guillaume GINOLHAC
et Pedro MORETTIN

6.1. Introduction	159
6.2. Modèle de champ aléatoire de la texture d'un cyclone	163
6.2.1. Attribut de texture du cyclone	163
6.2.2. Densités spectrales de puissance basées sur les ondelettes	165
6.2.3. Modèle fractionnaire à décroissance de puissance spectrale	168
6.3. Détection et suivi de l'œil dans un champ cyclonique	172
6.3.1. Détection de l'œil du cyclone	172
6.3.2. Suivi de l'œil avec champ fractal dynamique	174
6.4. Prédiction d'évolution d'intensité du champ cyclonique	175
6.5. Conclusion	179
6.6. Remerciements	180
6.7. Bibliographie	180

Chapitre 7. Détection de changements sur les graphes de séries SAR 183

Minh-Tan PHAM et Grégoire MERCIER

7.1. Introduction	183
7.2. Représentation et caractérisation de textures à l'aide d'extrema locaux	186
7.2.1. Motivation et approche	186
7.2.2. Points-clés d'extrema locaux au sein d'images SAR	189
7.3. Détection de changements non supervisée	192
7.3.1. Schéma proposé	192
7.3.2. Construction d'un graphe pondéré à partir de points-clés	193
7.3.3. Génération de mesures de changements (CM)	195
7.4. Étude expérimentale	196
7.4.1. Description des données et critères d'évaluation	197
7.4.2. Résultats de détection de changements	198
7.4.3. Sensibilité aux paramètres	203
7.4.4. Comparaison avec le modèle NLM	208
7.4.5. Analyse de la complexité de l'algorithme	209
7.5. Application à la mesure d'écoulements de glaciers	211
7.5.1. Méthode proposée	212
7.5.2. Résultats	213
7.6. Conclusion	216
7.7. Bibliographie	216

Chapitre 8. Analyse multitemporelle d'images Sentinel-1/2 pour le suivi de l'utilisation des sols 221

Andrea GARZELLI et Claudia ZOPPETTI

8.1. Introduction	221
8.2. Méthode proposée	224
8.2.1. Site et données de test	227
8.3. Traitement de SAR	230
8.4. Traitement optique	237
8.5. Couche de combinaison	239
8.6. Résultats	241
8.7. Conclusion	243
8.8. Bibliographie	243

Chapitre 9. Statistiques par différences pour les changements multispectraux 247

Massimo ZANETTI, Francesca BOVOLO et Lorenzo BRUZZONE

9.1. Introduction	247
9.2. Vue d'ensemble du problème de détection de changements	250
9.2.1. Méthodes de détection de changements pour les images multispectrales	251
9.2.2. Défis relevés dans ce chapitre	255
9.3. Modèle avec mélange Rayleigh-Rice pour le module de l'image de différences	256
9.3.1. Modèle de mélange statistique d'images de module	257
9.3.2. Décision bayésienne	259
9.3.3. Approche numérique de l'estimation de paramètres	260
9.4. Modèle statistique multiclasse composé de l'image de différences	266
9.4.1. Modèle statistique de mélange de l'image de différences	266
9.4.2. Modèle de mélange statistique d'images de module	272
9.4.3. Décision bayésienne	275
9.4.4. Approche numérique de l'estimation de paramètres	276
9.5. Résultats expérimentaux	281
9.5.1. Description des jeux de données	281
9.5.2. Configuration expérimentale	284
9.5.3. Test 1 : modèle de mélange Rayleigh-Rice à deux classes	285
9.5.4. Test 2 : modèle multiclasse de mélange de Rice	290
9.6. Conclusion	295
9.7. Bibliographie	296

Liste des notations	305
Liste des auteurs	307
Index	309