



Sofiene Mouine

Identification automatique d'espèces végétales

Approche de description géométrique locale
d'images de feuilles

Table des matières

Table des matières	1
1 Introduction	5
2 Etat de l'art	13
2.1 Identification des plantes par les feuilles	14
2.2 Description de la forme d'une feuille	15
2.2.1 La forme de la feuille en botanique	15
2.2.2 Paramètres de forme	17
2.2.3 Description de la forme	22
2.3 Description de la nervation	33
2.3.1 Nervation en botanique	33
2.3.2 Extraction du réseau de nervures	34
2.3.3 Description du réseau de nervures	36
2.4 Description de la texture	38
2.4.1 Descripteurs <i>LBP</i>	38
2.4.2 Ondelettes	39
2.4.3 Autres descripteurs de texture	40
2.5 Description de la couleur des feuilles	40
2.5.1 Couleur des feuilles en botanique	40
2.5.2 Méthodes de description de couleur des feuilles	40
2.6 Comparaison et mise en correspondance	41
2.6.1 Recherche d'images par similarité (Image Retrieval)	42
2.6.2 Classification	45
2.7 Récapitulation et discussion	45
2.8 Choix et Hypothèses	47
2.8.1 Types d'images	47
2.8.2 Extraction du contour	48

2.8.3	Identification basée sur la recherche par similarité	49
3	Approches proposées	51
3.1	Description triangulaire de la forme	52
3.1.1	Représentation triangulaire entre des objets	53
3.1.2	Représentation triangulaire locale du contour	54
3.1.3	TAR (Triangle Area Representation)	58
3.1.4	Descripteurs de forme proposés	60
3.2	Contexte de forme étendu et points saillants	62
3.2.1	Points saillants d'une feuille en botanique	63
3.2.2	Détection des points saillants	64
3.2.3	Description des points saillants	68
3.3	Extraction et description de la nervation	72
3.3.1	Opérateurs morphologiques	73
3.3.2	Algorithme d'extraction de nervures	77
3.3.3	Résultats d'extraction des nervures	89
3.3.4	Description de la nervation	91
3.4	Conclusion	96
4	Evaluation	97
4.1	Évaluation sur la base Swedish	98
4.1.1	Caractéristiques de la base Swedish	98
4.1.2	Résultats des descripteurs de forme sur la base Swedish	99
4.1.3	Résultats du descripteur de contexte de forme étendu	104
4.1.4	Comparaison avec l'état de l'art	107
4.2	Évaluation sur la base Flavia	108
4.2.1	Caractéristiques de la base Flavia	108
4.2.2	Résultats des descripteurs de forme	110
4.2.3	Résultats du contexte de forme étendu (ASC)	115
4.2.4	Résultats des descripteurs de la nervation	118
4.2.5	Comparaison avec l'état de l'art	124
4.3	Évaluation sur la base One-hundred plant species leaves (Leaf100)	125
4.3.1	Caractéristiques de la base Leaf100	125
4.3.2	Résultats des descripteurs de forme	125
4.4	Évaluation sur les scans et les pseudo-scans de feuilles d'ImageCLEF 2011	129
4.4.1	Caractéristiques de la base ImageCLEF 2011 (Pl@ntLeaves)	129

4.4.2	Résultats des descripteurs de forme sur ImageCLEF2011	131
4.4.3	Résultats de ASC sur les scans et les pseudo-scans de test	133
4.4.4	Comparaison avec l'état de l'art	138
4.5	Evaluation sur les scans et les pseudo-scans de la base ImageCLEF 2012 .	139
4.5.1	Résultats des descripteurs de forme	140
4.5.2	Résultats du contexte de forme étendu	141
4.5.3	Comparaison avec l'état de l'art	141
4.6	Évaluation sur la base ImageCLEF2013	142
4.6.1	Résultats des descripteurs de forme	143
4.6.2	Résultats du contexte de forme étendu	144
4.6.3	Comparaison avec l'état de l'art	145
4.7	Conclusion	146
5	Fusion des descriptions foliaires	149
5.1	Méthodes de fusion	150
5.2	Fusion de la description de la forme et des points saillants	152
5.2.1	Comparaison et fusion des descripteurs sur la base Flavia	152
5.2.2	Fusion des descripteurs de nervation	155
5.3	Fusion de la description de la forme et de la nervation	157
5.3.1	Comparaison entre les descriptions de forme et de nervures	157
5.3.2	Fusion des descripteurs de forme et de nervation	159
5.4	Requêtes multiples	159
5.4.1	Évaluation sur ImageCLEF 2012	160
5.4.2	Évaluation sur ImageCLEF 2013	164
5.5	Comparaison avec l'état de l'art	165
5.5.1	Comparaison sur la base ImageCLEF 2012	166
5.5.2	Comparaison sur la base ImageCLEF 2013	166
5.5.3	Comparaison sur la base Flavia	167
5.6	Conclusion	169
6	Conclusion générale et perspectives	171
A	Résultats d'extraction de nervures sur la base Flavia	177
	Bibliographie	185

Il est nécessaire de reconnaître les espèces végétales afin de préserver la biodiversité des écosystèmes. L'identification d'une plante, habituellement effectuée par les experts, se base sur l'observation de ses organes et en majeure partie sur des critères visuels. La feuille est l'organe le plus utilisé grâce à sa facilité d'acquisition. De plus, celle-ci contient une information importante sur la taxonomie de la plante. Ceci permet d'envisager d'utiliser l'analyse d'images pour élaborer un processus de reconnaissance automatique de l'espèce végétale à partir de la donnée d'une image de feuille. Nous introduisons une nouvelle approche d'identification d'espèces végétales, basée sur la description des caractères foliaires suivants : la forme, les points saillants et la nervation.



Sofiene Mouine est titulaire d'un doctorat en traitement d'images de Télécom ParisTech, d'un diplôme de master et d'un diplôme d'ingénieur en informatique (ISI - Tunis). Ses travaux portent sur la recherche d'images par similarité, la reconnaissance de formes et l'extraction de caractéristiques pertinentes à partir d'images.



978-3-639-48103-7