

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Université colonel Hadj Lakhdar-Batna

Faculté des Sciences de L'ingénieur

Département d'Informatique

Spécialité

Informatique Industrielle

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de
Magister



Présenté et soutenu par

Mounib Noura

Directeur de mémoire : Pr. Batouche Mohamed, Université de Constantine

Date de soutenance : 09/07/2007

Composition du jury :

Dr A. Zidani, Maître de conférences à l'Université de Batna	Président
Dr A. Bilami, Maître de conférences à l'Université de Batna	Examineur
Dr S. Chikhi, Maître de conférences à l'Université de Constantine	Examineur

Année Universitaire : 2005-2006

Résumé

Dans le domaine de traitement d'images, une nouvelle approche d'optimisation (appelée PPO : Predator Prey Optimization) est appliquée, dans ce travail, au réhaussement de contraste des images en niveaux de gris. Cette approche est une nouvelle extension de l'algorithme évolutionnaire PSO (Particle Swarm Optimization). PPO est une méthode basée sur la notion de population (appelée essaim, comme dans le cas de PSO), et elle est inspirée de la relation de co-évolution concurrentielle entre deux populations différentes dans un écosystème, qui sont : la population des prédateurs et celle des proies. Dans le modèle PPO, une nouvelle particule est insérée dans la population (appelée prédateur), dont le but est de maintenir la diversité dans la population et d'éviter la convergence aux optimums locaux de la fonction objective à optimiser. Les résultats de notre application au réhaussement de contraste sont comparés avec ceux obtenus en appliquant l'approche PSO et la méthode classique de réhaussement d'images qui est la technique d'égalisation d'histogramme.

Mots-clés:

Co-evolutionary algorithm, Image enhancement, Particle Swarm Optimization, Predator-Prey Optimization.

Abstract

In the field of image processing, a new approach of optimization (called PPO: Predator Prey Optimization) is applied, in this work to, enhancing contrast in gray-level images. This approach is a new extension of the evolutionary algorithm PSO (Particle Swarm Optimization). PPO is a method based on the concept of population (called swarm, as in the case of PSO), and it is inspired by the relation of competing co-evolution between two different populations in an ecosystem, which are: the population of predators and that of preys. In PPO model, a new particle is inserted in the population (called predator), where the goal is to maintain diversity in the population and to avoid convergence to the local optima of the objective function to optimize. The results of our application to contrast enhancement are compared with those obtained by applying PSO approach and the traditional method of enhancing images which is the histogram equalization technique.

Keyword:

Co-evolutionary algorithm, Image enhancement, Particle Swarm Optimization, Predator-Prey Optimization.

Sommaire

<i>Résumé</i>	1
<i>Abstract</i>	2
<i>Sommaire</i>	3
<i>Liste Des Figures</i>	6
<i>Liste Des Tableaux</i>	8
<i>Introduction Générale</i>	9
Chapitre 1: Les Écosystèmes	11
1. Introduction	11
2. Les écosystèmes naturels	11
2.1 L'écologie.....	11
2.2 L'écosystème et ces composants.....	13
2.3 Quelques principes écologiques	14
2.4 Caractéristiques des populations	15
2.5 Diversité des écosystèmes	15
2.6 La complexité des écosystèmes.....	16
2.7 Co-évolution.....	17
2.8 Les interactions entre les populations	18
2.8.1 Compétition.....	18
2.8.2 Prédation.....	18
2.8.3 Parasitisme	19
2.8.4 Symbiose ou Mutualisme	20
2.8.5 Autres	20
3. Les écosystèmes artificiels	21
3.1 Un peu d'histoire	22
3.2 Simulation SMA et écologie	23
3.3 Quelques plates-formes de simulation des écosystèmes	24
3.4 Exemple d'écosystème artificiel : le modèle "Prédateur/Proie"	24
3.4.1 Les équations du modèle	25
3.4.2 Réponse fonctionnelle et Réponse numérique	28
3.4.3 Exemples d'application du modèle Prédateur/Proie	29
4. Conclusion.....	31
Chapitre 2 : Les Algorithmes Évolutionnaires Et Co-Évolutionnaires	32
1. Introduction	32
2. La résolution des problèmes complexes.....	32

2.1	Définition d'un problème complexe	32
2.2	Les propriétés d'un problème complexe	33
2.3	L'apport de la biologie en informatique.....	34
2.4	Les stratégies de résolution des problèmes complexes	35
2.4.1	Les stratégies Hill-climbing	36
2.4.2	Le Recuit Simulé.....	36
2.4.3	La recherche Tabou.....	37
2.4.4	Les algorithmes évolutionnaires.....	37
2.4.5	Les systèmes immunitaires artificiels	37
2.4.6	Optimisation par colonies de fourmis	38
2.4.7	Optimisation par essaim de particules.....	39
3.	La vie artificielle	39
4.	Les algorithmes évolutionnaires.....	40
4.1	Principe de base.....	40
4.1.1	L'initialisation	42
4.1.2	Evolution	42
4.1.3	Sélection	42
4.1.4	L'évaluation	43
4.1.5	Recombinaison.....	43
4.1.6	Mutation	44
4.1.7	L'arrêt.....	44
4.2	Les algorithmes génétiques	44
4.3	La programmation évolutionnaire.....	45
4.4	Les stratégies d'évolution.....	46
4.5	La programmation génétique	46
5.	Les algorithmes co-évolutionnaires	47
5.1	Pourquoi les ACEs ?	47
5.2	Principe de fonctionnement.....	48
5.3	Les algorithmes co-évolutionnaires compétitifs	48
5.4	Les algorithmes co-évolutionnaires coopératifs.....	49
5.5	L'application des ACEs pour la résolution des problèmes complexes	51
6.	L'algorithme PSO et l'extension PPO	53
6.1	L'algorithme PSO	53
6.1.1	Principe de fonctionnement.....	53
6.1.2	Comparaison entre PSO et les algorithmes génétiques.....	55
6.1.3	Les extensions de PSO	55
6.1.4	La topologie de voisinage	56
6.2	L'algorithme PPO	58
6.2.1	Motivations de cet algorithme.....	58
6.2.2	Principe de fonctionnement.....	59
7.	Conclusion.....	60
Chapitre 3: Introduction Au Traitement D'images		61
1.	Introduction	61
2.	Notions de base	62
2.1	Définition d'une image.....	62
2.2	Les images numériques	62
2.3	Codage des images numérique.....	63
2.3.1	L'image matricielle (ou image bitmap)	63

2.3.2	L'image vectorielle	63
2.4	Définition et résolution.....	64
2.5	Avantages et inconvénients de l'image numérique.....	65
2.6	Format d'image en mémoire	65
2.6.1	Images Noir et blanc (monochromes)	65
2.6.2	Images couleur	66
2.7	Les formats d'image.....	67
2.8	L'histogramme d'une image	67
2.9	Connexité dans les images	68
2.9.1	Voisinage d'un pixel	68
2.9.2	Connexité	69
2.9.3	Distances entre pixels.....	69
2.10	Le bruit dans une image	69
3.	Traitement d'images.....	70
3.1	Restauration.....	71
3.2	Binarisation d'une image	72
3.3	Segmentation.....	73
3.4	Analyse.....	74
3.5	Compression.....	75
3.6	Recalage	75
3.7	Filtres de convolution.....	75
3.7.1	Définition d'un filtre	75
3.7.2	Les différents types des filtres.....	76
3.8	Amélioration d'images.....	78
3.8.1	Modification d'histogramme.....	78
3.8.2	Réhaussement de contraste.....	78
4.	Le traitement d'images et les algorithmes évolutionnaires.....	79
5.	Le traitement d'images et les algorithmes co-évolutionnaires.....	80
6.	Conclusion.....	81
Chapitre 4 : Application Du PSO Et PPO Au Réhaussement D'images		82
1.	Introduction	82
2.	Formulation du problème	82
2.1	La fonction de transformation	83
2.2	La fonction de fitness	85
2.2.1	Le détecteur de bords 'Sobel'	85
2.2.2	Calcul de l'entropie	86
3.	L'application de PSO et PPO pour le réhaussement de contraste.....	86
3.1	Choix des paramètres	87
3.2	Les étapes de l'algorithme PSO	88
3.3	Les étapes de l'algorithme PPO	90
4.	Résultats expérimentaux et discussion	92
Conclusion Et Perspectives.....		97
Bibliographie		98

