

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene



Faculté d'Electronique et d'Informatique

Département informatique

Mémoire de Master

Filière Informatique

Spécialité

Réseaux et systèmes distribués

Thème

**Algorithmes génétiques sur plateformes de calcul
volontaire, application au Flow-Shop de permutations**

Présenté par: M^r BENGLIA Houssam et M^{elle} DAHAMNI Sonia **Soutenu le** 18/06/20

Encadreurs : Mme Malika SILHADI MEHDI Maitre de recherche (CERIST)

Mr Ahcene BENDJOUDI Maitre de recherche (CERIST)

Co-promoteur : Mr M.BOUKALA Maitre de conférences (USTHB)

Devant le jury composé de :

Président : M^r M.DJOUADI

Membres : M^{me} Z.BENBAZIZ

M^{me} K.BOUIBEDE

Remerciements et dédicaces

Nous présentons notre profonde gratitude et sincères remerciements :

A Madame M.MEHDI et Mr A.BENDJOUDI, qui, en tant que promoteurs, se sont toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'ils ont bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour, merci.

A Monsieur BOUKALA, notre co-promoteur, de son immense générosité, de sa son écoute, de sa bonne direction, et son apport technique, merci.

A tous nos camarades bénévoles qui ont apporté leur soutien à travers ce projet en contribuant avec leurs machines.

Nous tenons aussi à remercier Mr Djouadi président du jury pour l'honneur qu'elle nous a fait acceptation de juger notre travail ainsi que Mme BENBAZIZ et Mme bouibed membres de jury pour avoir accepté d'assister et examiner notre modeste travail.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Encore une fois merci à tous

On dédie ce mémoire, à nos familles et à tous nos amis et à nous mutuellement.

Foussam et Sonia

Sommaire

Introduction Générale.....	1
-----------------------------------	----------

CHAPITRE 1 : Généralités sur les architectures distribués

1. Introduction.....	3
2. Architectures de calcul distribué.....	3
2.1. Superordinateurs.....	3
2.2. Grappe de calcul.....	4
2.3. Grille de calculs.....	5
2.4. Desktop Grid.....	7
2.5. Calcul par volontariat.....	8
3. Quelques projets fondateurs.....	10
3.1. Condor.....	10
3.2. XtremWeb.....	11
4. Conclusion.....	12

CHAPITRE 2: BOINC : Un intergiciel pour le calcul volontaire

1. Introduction.....	13
2. Présentation sur BOINC.....	13
2.1. Participation aux projets.....	14
3. Fonctionnement général.....	15
3.1. Générateur d'unités.....	15
3.2. Purger BDD.....	16
3.3. Ordonnanceur.....	16
3.4. Gestionnaire d'états.....	16
3.5. Le validateur.....	16
3.6. Assimilateur.....	17
3.7. File deleter.....	17
3.8. Base de données MySQL.....	18

3.9. Cycle de vie d'une unité de travail.....	18
3.10. Sécurité.....	18
3.10.1. Sécurité des machines clientes.....	19
3.10.2. Sécurité du projet.....	20
3.11. Site Web.....	21
3.12. Système de crédit.....	21
3.13. Tolérance aux fautes.....	21
4. Conclusion.....	22

CHAPITRE 3 : Algorithme génétique

1. Introduction.....	23
2. Optimisation combinatoire.....	23
2.1. Méthodes de résolution.....	24
2.1.1. Méthodes exactes.....	24
2.1.2. Méthodes approchées.....	25
2.2. L'approche de recherche locale (méthodes à solution uniques).....	26
2.2.1. Les méthodes de descente.....	26
2.3. L'approche évolutionnaire.....	27
2.4. L'approche hybride.....	27
3. Les algorithmes génétiques.....	28
2.5. Présentation.....	28
2.6. Fonctionnement générale.....	28
2.7. Description des algorithmes génétiques.....	29
2.7.1. Codage.....	29
2.7.2. Population initiale.....	30
2.7.3. Evaluation.....	30
2.7.4. Sélection.....	30
2.7.4.1. La méthode de la roulette.....	30
2.7.4.2. La sélection par rang.....	31
2.7.4.3. La méthode élitiste.....	31

2.7.4.4. La sélection par tournois.....	32
2.7.5. L'opérateur de croisement ou crossover.....	32
2.7.6. La mutation.....	33
2.7.7. Le remplacement.....	33
2.7.8. Critère d'arrêt.....	33
2.8. Modèles de parallélisation pour les AGs.....	33
2.8.1. Modèle Maître-Esclave.....	33
2.8.2. Modèle insulaire.....	35
2.8.3. Modèle cellulaire.....	35
2.8.4. Modèle hiérarchique.....	36
4. Etude des algorithmes évolutionnaires sur des plates-formes de calcul volontaire...	37
5. Conclusion.....	38

CHAPITRE 4 : Conception

1. Introduction.....	39
2. Le problème du Flow-Shop de permutation.....	39
2.1. Description du problème de Flow-Shop.....	39
2.2. Solution au problème du Flow-Shop.....	39
3. Conception de l'AG séquentiel.....	40
3.1. Codage (représentation du problème).....	40
3.2. Opérateurs génétiques.....	40
4. Hybridation de l'AG avec la recherche locale.....	42
4.1. Algorithme de la méthode de recherche locale (Hill climbing).....	43
4.2. Description de l'algorithme.....	43
4.3. Algorithme génétique hybridé séquentiel.....	44
4.4. Description de l'algorithme.....	44
5. Besoin en puissance de calcul	44
5.1. Parallélisation de l'AG hybridé dans BOINC.....	46
5.1.1. Client	46
5.1.2. Générateur d'unités.....	47
5.1.3. Validateur.....	47

5.1.4. Assimilateur.....	47
5.2. Diagramme de séquence.....	48
6. Conclusion.....	49

CHAPITRE 5 : Implémentation et expérimentation sur BOINC

1. Introduction.....	50
2. ParadisEO.....	50
2.2. Caractéristiques principales.....	51
3. Le benchmark utilisé.....	52
4. Implémentation des AGs avec paradisEO.....	53
4.1. Diagramme de classes.....	53
5. Expérimentations et résultats.....	55
5.1. Comparaison de l'AG hybridé avec l'AG non hybridé.....	55
5.2. Discussion.....	58
6. Parallélisation dans BOINC.....	60
6.1. Comparaison des deux algorithmes séquentiel et parallèle.....	63
7. Conclusion.....	65
Conclusion générale.....	66