

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique
Université Mohammed Khider - BISKRA

**Faculté des Sciences et des
Sciences de l'ingénieur**

Département d'informatique



**Mémoire En vue de l'obtention
du Diplôme de Magister en
Informatique**

**Option : Intelligence Artificielle et
Systèmes d'informations avancées**

**PLONGEMENT
DE LA MAILLE DANS
L'HYPERCUBE CROISE**

**Proposé et dirigé par :
Pr. BETTAYEB Said**

**Réalisé par :
ZERARKA Mohamed Faouzi**

Session 2006

Résumé.

Obtenir une grande performance pour la résolution d'un seul problème, plusieurs processeurs doivent coopérer entre eux-mêmes afin d'assurer une bonne communication. Ces processeurs doivent utiliser des réseaux d'interconnexion ou des bus. Les machines parallèles sont classées selon leur flot de données ou selon leur flot d'instructions. Où ces processeurs s'échangent des messages en utilisant une mémoire commune ou plusieurs mémoires.

Dans notre travail de recherche nous nous focalisant essentiellement sur la fonction d'inter-échange des messages entre les différents processus des différents processeurs. Les machines parallèle basées sur la topologie d'hypercube ont obtenu un grand respect dans le calcul parallèle parce qu'ils ont plusieurs propriétés très attractives. Plusieurs versions de l'hypercube sont introduites par plusieurs recherches, principalement celles qui améliorent la communication. L'hypercube et l'une des versions les plus attractive, cet non seulement elle préserve les meilleures propriétés, mais aussi elle réduit le diamètre par un facteur égal à deux.

Dans ce mémoire nous montrons la capacité de l'hypercube croisé de simuler une architecture maille par l'approche du plongement one by one et le plongement many by one en utilisant deux fonctions de bonne qualité a savoir : une dilatation égale à deux, une expansion égale à un, une congestion égale à deux et un facteur de charge égal à deux.

Abstract.

To obtain a great performance, many processors are allowed to cooperate to solve a single problem. These processors communicate via an interconnection network or a bus. Parallel machines are classified as either message passing machines where processors have their own memory or shared memory machines where several processors share the same memory. In this work we focus on the former. The most essential function of underlying interconnection network is the efficient interchanging of messages between processes in different processors. Parallel machines based on the hypercube topology have gained a great respect in parallel computation because of its many attractive properties. Many versions of the hypercube have been introduced by many researchers mainly to enhance communications. The twisted hypercube is one of the most attractive versions of the hypercube. It preserves the important features of the hypercube and reduces its diameter by a factor of two. In this dissertation we show the ability of twisted hypercube to simulate the meshes architecture by the embedding One by one and many by one with a good qualities dilation two, expansion one, the congestion two and load factor one.

SOMMAIRE

Introduction générale	01
Motivation.....	02

Chapitre 1 : Architecture parallèle

1-Introduction.....	03
2-Classification de Flynn.....	04
2.1-Le modèle SISD.....	05
2.2- Le modèle SIMD	05
2.3- Le modèle MISD.....	06
2.4- Le modèle MIMD.....	06
2.4.1-Le modèle MIMD à mémoire partagée.....	07
2.4.2- Le modèle MIMD a mémoire distribuée.....	07
3-Classification topologique.....	08
3.1- Les réseaux de connexions simple.....	08
3.1.1-Architecture vectorielle.....	08
3.1.1.1-Les vecteurs.....	08
3.1.1.2-Réseaux d'interconnexions linéaires et anneaux	09
3.1.1.2- Maille.....	10
3.1.1.3-Propriétés de la maille.....	14
3.2- Les arbres	16
3.2.1- Les arbres particuliers.....	17
3.2.1.1-Arbre binaire.....	17
3.2.1.2-Arbre binaire complet.....	17
3.2.1.3-Arbre binaire complet avec double racine.....	20
3.3-Réseaux d'interconnexion hybride.....	21
3.3.1-Introduction.....	21
3.3.2-La maille d'arbre bidimensionnel.....	21
3.3.2.1-Propriétés de la maille d'arbres bidimensionnel.....	22
3.3.3-Les mailles des arbres de dimension N.....	25
3.4-Les réseaux de connexions hypercube	27
3.4.1-Définition	27
3.4.2-Propriétés de L'hypercube.....	29

3.4.3-Les réseaux contenus dans un Hypercube.....	33
3.4.3.1-Les vecteurs	33
3.4.3.2- Les anneaux.....	34
3.4.3.3- Les grilles toriques	34
3.4.3.4- La maile d'arbres	34
3.4.3.5 L'arbre binaire complet avec double racine	34
3.4.4-Les avantages et les inconvénients de l'hypercube	35
3.4.5-Les machines a base d'hypercube.....	36
3.4.6-Les variations de l'hypercube.....	36
3.4.6.1- Le butterfly	37
3.4.6.3- Le réseau de benes.....	39
3.4.6.3- Le cube connected cycles.....	40
3.4.7-L'importance de hypercube.....	41
4-CONCLUSION.....	42

Chapitre 2 : L'hypercube croisé

1-Introduction	43
2-Définition.....	43
3-propriétés de l'hypercube Croisé.....	45
3.1-Composition et décomposition.....	45
3.1.1-Décomposition.....	45
3.1.2-Composition.....	47

4-La communication des

données.....52

5- Les opérations de base sur l'hypercube croisé.....	53
5.1-Le calcul associatif.....	54
5.2-L'opération de préfixage.....	54
6-Conclusion.....	55

Chapitre 3 : Le plongement

1-Introduction.....	56
2-Problèmes du plongement.....	56
3-Définitions.....	57

4-Type de plongement.....	57
4.1- Plusieurs pour un	57
4.2- Un pour plusieurs	58
4.3- Un pour un	58
5-Les mesures de qualité d'un plongement.....	59
5.1-La dilatation.....	60
5.2-La congestion.....	60
5.3- L'expansion.....	60
5.4-Le facteur de charge.....	61
6-Plongement d'un arbre binaire complet dans un hypercube croisé.....	62
7-Conclusion.....	66

Chapitre 4 : Simulation de plongement de la maille dans l'hypercube croisé

1-Introduction.....	67
2-Architecture du système	68
2.1-Le sous système : « Plongement One by One ».....	68
2.1.1- Architecture du sous système	69
2.1.1.1- Simulation de la maille	69
2.1.1.2-Simulation de l'hypercube croisé.....	70
2.1.1.3- Emulation de plongement One by One.....	71
2.2-Le sous système : « Plongement many by One ».....	74
2.2.1- Architecture du sous système	74
2.2.1.1- Simulation de la maille	74
2.2.1.2-Simulation de l'hypercube croisé.....	74
2.2.1.3- Emulation de plongement many by One.....	75
2.2.1.4-Interprétation structurelle du plongement.....	75
2.2.1.5- Interprétation graphique du plongement.....	76
2.2.1.6- Interprétation graphique de la maille.....	76
2.2.1.7- Interprétation graphique de l'hypercube croisé.....	76
2.2.1.8- Interprétation graphique du plongement des nœuds	76
3-Conclusion	77

Chapitre 5 : Implémentation de la simulation du plongement de la maille dans l'hypercube croisé

1-Introduction.....	78
2-: La Simulation de la maille	78
2.1-La construction de la table de la maille.....	78
2.1.1-Fonction d'analyse.....	79
2.1.2- Fonction de calcul de la dimension de la maille.....	79
2.1.3- Fonction puissance.....	80
2.1.4- Procédure de la création de la maille	80
2.1.5 - Procédure de création de maille horizontale.....	82
2.1.6 - Procédure de création de maille verticale.....	83
2.1.7 - Procédure voisins maille	85
3-. Simulation de l'hypercube croisé	86
3.1-La construction de la table de l'hypercube croisé.....	86
3.1.1- Procédure de création des nœuds de l'hypercube croisé.....	87
3.1.2- Procédure de création des nœuds voisins de l'hypercube croisé.....	87
4- Emulation du plongement.....	89
4.1-La construction de la table de plongement des nœuds.....	90
4.1.1- Fonction procedure1	90
4.1.2- Fonction procedure2	91
4.1.3-Procédure de plongement des vecteurs lignes	92
4.1.4-Procédure de plongement la partie haute de la maille.....	92
4.1.5- Fonction procedure3.....	93
4.1.6- Fonction procedure4.....	94
4.1.7- Procédure de plongement des vecteurs lignes dans la partie droite de l'hypercube croisé.....	94
4.1.8- Procédure de plongement des vecteurs de la base de la maille de l'hypercube croisé.....	95
5-Interprétation graphique du système.....	96
5.1- interprétation graphique de la maille.....	96
5.2- interprétation graphique de l'hypercube croisé.....	97
5.3- interprétation graphique du plongement.....	97
6-Tests et résultats.....	99
6.1- Test sur le plongement many by one.....	99
6.2- Test sur le plongement one by one	114
Conclusion générale	126
Perspectives.....	127