

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Universite Mohammed Khider - BISKRA
Faculté des Sciences et Sciences de L'Ingénieur
Département d'Electronique

MÉMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme de Magister en
ELECTRONIQUE

Option

Architecture des Systèmes : Contrôle

THÈME

ESTIMATION MULTI-ECHELLES DE
MOUVEMENT DE SEQUENCES D'IMAGES
(application en temps réel par DSP)

PAR

CHARIF FELLA

Soutenu-le : 29/05/2006

Devant le jury

M^r M. BEDDA	Président	Pr	U. Annaba
M^r Z-E.BAARIR	Rapporteur	Dr.	U. Biskra
M^r N.DOGHMANE	Examineur	Pr.	U. Annaba
M^r N.DJEDI	Examineur	M.C	U. Biskra
M^r A.TALEB-AHMED	Invité	Pr	U. Valenciennes

2005/2006

Résumé

L'analyse du mouvement présente un intérêt majeur en vision par ordinateur étant donné le champ des applications possibles (contrôle du trafic routier, guidage de robot, compression de séquences d'images, diagnostic médical ...). Traditionnellement, cette analyse englobe quatre aspects principaux : estimation du mouvement, détection du mouvement, segmentation du mouvement et interprétation du mouvement. L'approche multi-échelles trouve de plus en plus d'applications dans l'analyse du mouvement d'une séquence d'images. Donc, nous allons montrer l'intérêt de cette approche pour l'estimation du mouvement dans notre ce travail. Selon le plan de travail proposé, une étude bibliographique nous a permis de faire la synthèse des méthodes existantes dans le domaine d'estimation du mouvement et d'en comprendre les intérêts. Ensuite, nous avons développé un logiciel sous MATLAB mettant en œuvre l'approche multi-échelles basée sur la transformée en ondelettes aux bases théoriques solides ; d'une part nous l'avons associée à la méthode différentielle de Horn & Schunck, et d'autre part, nous l'avons associée à la méthode de block-matching. Les deux méthodes ainsi développées sont appliquées à des séquences d'images synthétiques et réelles. Les résultats prouvent un gain en précision significatif comparés à ceux obtenus par une approche multi-résolutions classique, tout en conservant une grande rapidité de traitement. Afin d'être plus proche de la réalité, nous avons présenté enfin la mise en œuvre matérielle de l'algorithme d'estimation multi-échelles du mouvement (BMH) sur une carte de traitement d'images à base d'un DSP «TMS320C6711» disponible au niveau du laboratoire de recherche LESIA

Mots-Clés : Estimation du mouvement, multi-échelles, méthode block matching, méthode de Horn & Schunck, transformée en ondelettes, DSP.

ملخص

-)

(... - -

- - :

' MATLAB'

' Horn & schunk'

()

. LESIA

«TMS320C6711» DSP

- - - - :

.DSP- -

Table de matière

Résumé	i
ملخص	ii
Table de matière	iii
Introduction	1
Chapitre 1 : Concepts théoriques sur l'estimation du mouvement	4
1.1.Introduction	4
1.2.Domaines d'applications	4
1.3.Typologie des mouvement apparents /réels	5
1.4. Principales difficultés	6
1.5. Equation du flot optique et problème d'ouverture	8
1.6. Panorama des méthodes d'estimation du mouvement	10
1.6.1. Méthodes différentielles	11
1.6.2.Méthodes fréquentielles	14
1.6.3. Méthodes probabilistes	17
1.6.4.Méthodes utilisant des modèles paramétrés	18
1.6.5. Méthodes de mise en correspondance	19
1.7. Discussion sur les différentes méthodes	19
1.8.Conclusion	20
Chapitre 2 :Analyse multi-résolutions par ondelettes	21
2.1.Introduction	21
2.2. Transformations pyramidales et multi-résolutions	21
2.3. Transformée en ondelettes	24
2.3.1.Définition	24
2.3.2.Transformée en ondelettes continues(CWT)	26
2.3.3. Transformée en ondelettes discrètes (DWT)	26
2.4. Analyse multi-résolutions et transformée en ondelettes	27
2.4.1. Propriétés de l'analyse multi-résolutions	28
2.4.2.Analyse multi-résolution et bancs de filtres	29
2.4.3. Algorithme rapide de Mallat	30
2.4.4. Ondelettes bi-orthogonales	33
2.5. Ondelettes bidimensionnelles	31
2.5.1.Transformée en ondelette discrète 2D	33

Table de matière	
2.5.2.Exemple d' ondelette	34
2.6. Conclusion	36
Chapitre 3 :Méthodes d'estimation hiérarchiques	37
3.1.Introduction	37
3.2.Généralités sur l' estimation multi-échelles	37
3.2.1.Classification des méthodes hiérarchiques	37
3.2.2.Aventages	38
3.3. Méthode hiérarchique différentielle	39
3.3.1. Modèle de mouvement	40
3.3.2. Première étape : estimation grossière du mouvement	42
3.3.3. Deuxième étape :Estimation incrémentale multi-échelles du mouvement	50
3.4. Méthode de block matching hiérarchique	56
3.4.1. Principe	56
3.4.2. Critères de comparaison	57
3.4.3. Prédications avant et arrière (forward and backward)	59
3.4.4. Parcours du voisinage	60
3.4.5.Block-Matching hiérarchique (HBM)	69
3.4.6.Recherche hiérarchique par interruption	71
3.5.Conclusion	73
Chapitre 4:Résultats et interprétations	74
4.1.Introduction	74
4.2. Présentation du schéma en blocs de traitement	74
4.3.Séquence d'images	74
4.4.Décomposition en ondelettes	75
4.4.1.Choix de la résolution maximale L	77
4.4.2.Choix d'une base d'ondelettes	77
4.5. Méthode d'estimation	80
4.6. Séquences de test et estimation des performances	80
4.6.1.Matériel informatique et logiciels	80
4.6.2.Séquences de test	80
4.6.3.Critères d'évaluation	82
4.7.Résultats expérimentaux	83
4.7.1.Résultats de la méthode différentielle hiérarchique	83
4.7.2.Application sur une séquence en couleur	108
4.7.3. Application sur une séquence médicale	108

<u>Table de matière</u>	
4.8.Résultats et discussions de la méthode de block-matching	109
4.8.1.Evaluation	109
4.8.2.Taille des blocs des images (MB)	110
4.8.3.Taille de la zone de recherche	111
4.8.4. Critères de comparaison	111
4.8.5.Parcours du voisinage	114
4.8.6. Influence du test d'échappement	116
4.9. Résultats de la méthode de Block Matching Hiérarchique	117
4.9.1.Comparaison quantitative sur une séquence artificielle	117
4.9.2.Résultats sur des séquences réelles	119
4.10.Conclusion	124
Chapitre 5 :Application sur le kit DSK 6711	125
5.1. Introduction	125
5.2. Présentation des caractéristiques générales du TMSC6711	127
5.2.1. Généralités et performances	128
5.2.2. Architecture et cartographie mémoire	128
5.2.3. Modes d'adressage	129
5.2.4. Interruptions	129
5.2.5. Périphériques	129
5.3. Kit DSK6711 et l'outil de développement CCS	136
5.3.1. KIT DSP - DSK6711	136
5.3.2. Outil de développement CCS	137
5.3.Application	141
5.3.2. Structure logicielle	142
5.3.3. Structure matérielle	143
5.3.3. Résultats et commentaires	147
5.4.Conclusion	148
Conclusion générale	149
Bibliographie	152
Annexe A : Résultats et discussions sur quelques méthodes d'estimation de mouvement mono-échelle	158