

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Cálculo paralelo de la transformada wavelets en memoria distribuida .	2
1.2. Aplicaciones de DWT al álgebra lineal	4
1.3. Objetivos	6
1.4. Estructura del documento	7
2. Descripción de la transformada wavelet	9
2.1. Introducción a las transformadas	9
2.2. La transformada de Fourier	10
2.2.1. La transformada discreta de Fourier	12
2.2.2. Transformada rápida de Fourier (FFT)	13
2.2.3. Transformada corta de Fourier (STFT)	14
2.3. Transformada wavelet	16
2.3.1. Transformada Wavelet Continua (CWT)	16
2.3.2. Cálculo de la transformada wavelet continua	18
2.3.3. Análisis multiresolución	20
2.4. Transformada Wavelet Discreta (DWT)	24
2.4.1. Filtros de un nivel	24
2.4.2. Filtros multinivel	26
2.4.3. Reconstrucción wavelet.	26
2.4.4. Representación algebraica de la DWT-1D	27
2.4.5. Representación algebraica de la DWT-2D	29

2.5. Implementación de la DWT	33
2.6. Wavelet packet	35
3. Cálculo paralelo de la DWT en matrices densas	37
3.1. La transformada wavelet discreta paralela	38
3.1.1. Cálculo paralelo de la DWT-1D: Estado del arte	39
3.1.2. Cálculo paralelo de la DWT-2D: Estado del arte	41
3.2. Transformada wavelet discreta paralela con replicación parcial	43
3.2.1. Cálculo paralelo de la DWT-1D de varios niveles. Replicación parcial	44
3.2.2. Cálculo paralelo de la DWT-2D de varios niveles	48
3.3. Cálculo paralelo de la DWT-2D usando una distribución datos 2DBC	50
3.3.1. ScaLAPACK, distribución datos 2DBC	50
3.3.2. DWT-2DBC	53
3.3.3. Reordenamiento en la distribución 2DBC	55
3.4. Resumen de aportaciones	59
4. Cálculo de la DWT sobre matrices dispersas	61
4.1. Cálculo secuencial de la DWT en una matriz dispersa estilo CSR	61
4.1.1. Formato de almacenamiento CSR	62
4.1.2. Transformada wavelet de un vector disperso	64
4.1.3. Transformada wavelet por filas de una matriz dispersa	67
4.1.4. Convolución por columnas de M vectores dispersos	67
4.1.5. Transformada wavelet por columnas de una matriz dispersa	71
4.2. Problema de rellenado: Algoritmos de reordenamiento	72
4.2.1. Criterio de <i>Markowitz</i>	74
4.2.2. Algoritmos de <i>Cuthill-McKee</i>	74
4.2.3. Resultados experimentales	75
4.3. Resumen de aportaciones	82
5. Aplicaciones de la DWT en la solución de sistemas de ecuaciones lineales	85

ÍNDICE GENERAL

5.1. Precondicionador <i>Wavelet Schur</i>	86
5.1.1. Algoritmo secuencial	86
5.1.2. Implementación paralela del algoritmo <i>Wavelet-Schur</i>	87
5.1.3. Resultados numéricos	89
5.2. Precondicionado de sistemas densos usando la DWT no estándar	91
5.2.1. La forma no estándar de un operador lineal	91
5.2.2. Descomposición LU en forma no estándar	95
5.2.3. Solución de los sistemas triangulares	96
5.2.4. Compresión del operador	97
5.2.5. Precondicionador usando la LU no estándar	98
5.3. Resumen de aportaciones	98
6. Variantes de los métodos multimalla basados en la transformada wavelet	99
6.1. Métodos multimalla	100
6.2. Algoritmos wavelet multimalla algebraicos: Estado del arte	102
6.3. Variaciones del algoritmo WAMG	104
6.3.1. Implementación eficiente de la DWT-2D de Haar en MATLAB	104
6.3.2. Algoritmo WPAMG	104
6.3.3. Algoritmo WAMG2	107
6.4. Resultados experimentales	107
6.5. Aplicación: Sistemas lineales desplazados en problemas de valores propios dependientes del tiempo y PDEs.	112
6.5.1. Métodos multimalla basados en la transformada wavelet para la resolución de sistemas lineales desplazados	114
6.6. Resumen de aportaciones	115
7. Conclusiones y trabajos futuros	117
A. Filtros de Daubechies	121
Índice de tablas	124

Índice de figuras	127
Índice de algoritmos	129
Lista de abreviaturas	131
Lista de símbolos	133
Bibliografía	135