

Índice general

1	Introducción y Objetivos	1
1.1	Motivación	1
1.2	Objetivos	9
1.3	Estructura del documento de la tesis doctoral	10
2	Herramientas de Computación Paralela	13
2.1	Motivación	13
2.2	Evaluación de algoritmos paralelos	14
2.2.1	Tiempo de ejecución	14
2.2.2	Ganancia de velocidad (<i>Speed-Up</i>)	15
2.2.3	Eficiencia	16
2.2.4	Escalabilidad	16
2.3	Herramientas hardware	17
2.3.1	Máquina <i>Kefren</i>	17
2.3.2	Máquina <i>Rosebud</i>	18
2.4	Herramientas software	19
2.4.1	Librerías de Álgebra Lineal	19
2.4.2	Entorno de paso de mensajes MPI	20
2.4.3	Librería OpenMP para arquitecturas de memoria compartida	20
2.4.4	Esquemas paralelos híbridos	21
3	El problema de mínimos cuadrados discreto	23
3.1	Formulación del problema	23
3.1.1	Problema del Punto más Cercano en retículas	24
3.1.2	La decodificación en los sistemas MIMO	25
3.1.3	Métodos de solución	27
3.2	Reducción de bases generadoras	29
3.2.1	Reducción de Minkowski	30
3.2.2	Reducción de Korkine-Zolotarev (KZ)	30
3.2.3	Reducción de Lenstra-Lenstra-Lovasz (LLL)	32
3.2.4	Otros criterios de reducción de bases	34
3.3	Métodos heurísticos	35
3.3.1	Zero-Forcing	35
3.3.2	Zero-Forcing SIC	36
3.3.3	MMSE OSIC	37

ÍNDICE GENERAL

3.4	Métodos Maximum-Likelihood	43
3.4.1	Esquemas de Ramificación y Poda	43
3.4.2	Método Sphere-Decoding	47
3.4.3	Preprocesado y ordenación de la decodificación	50
3.4.4	Selección de los radios iniciales	54
3.4.5	Sphere-Decoding Automático	55
4	Métodos paralelos de optimización basados en búsqueda directa	59
4.1	Estado del arte	60
4.1.1	¿Qué son los métodos de búsqueda directa?	60
4.1.2	Tipos de métodos de búsqueda directa	60
4.1.3	Métodos GSS	65
4.1.4	Búsqueda directa en entornos paralelos	68
4.1.5	Ventajas y desventajas de la búsqueda directa	69
4.2	Algoritmos de búsqueda directa para problemas de optimización continua	70
4.2.1	Descripción de los métodos	70
4.2.2	Aplicación de los métodos al Problema Inverso Aditivo de Valores Singulares	82
4.3	Paralelización de los algoritmos de búsqueda directa	87
4.3.1	Diseño y análisis teórico de los algoritmos paralelos	88
4.3.2	Resultados experimentales de los métodos paralelos	96
4.4	Decodificación de señales de sistemas MIMO usando la Búsqueda Directa	100
4.4.1	Introducción	100
4.4.2	Configuración de los parámetros de la búsqueda directa	101
4.4.3	Resultados experimentales	101
5	Métodos Maximum-Likelihood	107
5.1	Uso de la descomposición de valores singulares en el Sphere-Decoding	107
5.1.1	Selección del radio inicial para el método Sphere-Decoding basada en la SVD	108
5.1.2	Resultados experimentales	111
5.2	Preprocesado y ordenación basado en el gradiente	116
5.2.1	Resultados experimentales	117
5.3	Sphere-Decoding Automático con radio inicial	119
5.3.1	Resultados experimentales	119
6	Paralelización de Métodos Maximum-Likelihood	123
6.1	Paralelización del Sphere-Decoding	123
6.1.1	Paralelización del Sphere-Decoding en un entorno de memoria distribuida	124
6.1.2	Paralelización del Sphere-Decoding en un entorno de memoria compartida	126
6.1.3	Paralelización híbrida del Sphere-Decoding	129
6.1.4	Resultados experimentales	131
6.2	Paralelización del Automatic Sphere-Decoding	135

6.2.1	Paralelización del ASD en un entorno de memoria distribuida .	136
6.2.2	Paralelización del ASD en un entorno de memoria compartida .	139
6.2.3	Paralelización híbrida del ASD	139
6.2.4	Resultados experimentales	141
7	Conclusiones y trabajo futuro	147
7.1	Conclusiones	147
7.2	Propuestas para el trabajo futuro	149
7.3	Soporte de la tesis	150
	Índice de figuras	153
	Índice de tablas	155
	Índice de algoritmos	157
	Lista de abreviaturas	159
	Bibliografía	161