

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Índice de figuras	ix
Resumen	xiii
Abstract	xv
1. Introducción	1
1.1. Transporte de neutrones	2
1.1.1. Tratamiento de las variables en la ecuación de transporte	3
1.2. Etapas de cálculo y algoritmos estudiados	4
1.2.1. Cálculos de celda	4
1.2.2. Cálculos de núcleo	6
1.3. Optimización mediante procesamiento en paralelo	6
1.4. Objetivos del trabajo	7
2. Procesamiento en paralelo y modelo de memoria compartida	9
2.1. Generalidades	9
2.2. Leyes de Amdahl y de Gustafson y <i>overhead</i>	11
2.3. Arquitecturas y modelos de programación en paralelo	12
2.3.1. Memoria compartida	13
2.3.2. Memoria distribuida	13
2.3.3. Arquitectura híbrida	14
2.3.4. Comparación de los modelos	14
2.4. Modelo de memoria compartida	16
2.5. Memoria compartida con OpenMP	19
3. Cálculos de celda: flujos de respuesta	21
3.1. Tratamiento geométrico	22
3.1.1. Trazado de cuerdas	22
3.1.2. Paralelización del trazado de cuerdas	23

3.2.	Cálculo de probabilidades de colisión	25
3.2.1.	Definiciones	25
3.2.2.	Integración numérica	26
3.3.	Cálculo de flujos de respuesta	27
3.4.	Cálculo de probabilidades de colisión y flujos de respuesta en paralelo .	29
3.4.1.	Paralelización por grupos	30
3.4.2.	Paralelización por nodos	34
3.5.	Resultados numéricos en CONDOR	35
3.5.1.	Método de respuesta heterogénea	35
3.5.2.	Método de probabilidad de colisión	38
4.	Cálculos de celda: esquema multigrupo	41
4.1.	Esquema iterativo del método multigrupo	41
4.2.	Esquema multigrupo en paralelo	44
4.2.1.	Paralelización por grupos de las iteraciones exteriores	44
4.2.2.	Paralelización por grupos de las iteraciones térmicas	47
4.2.3.	Paralelización de las operaciones matriciales	51
4.3.	Discusión del algoritmo paralelo óptimo	53
5.	Cálculos de celda: quemado	55
5.1.	Cadenas de quemado	55
5.1.1.	Resolución numérica	57
5.2.	Cálculo de ritmos de reacción en paralelo	58
5.3.	Resolución de las cadenas de quemado en paralelo	59
5.4.	Resultados numéricos en CONDOR	60
6.	Método de difusión	63
6.1.	Teoría de difusión	63
6.1.1.	Ecuaciones multigrupo	64
6.1.2.	Formulación en diferencias finitas	65
6.1.3.	Resolución numérica	66
6.2.	Paralelización de la ecuación de difusión monoenergética	69
6.2.1.	Método de Jacobi	69
6.2.2.	Método de Gauss-Seidel	71
6.3.	Implementación en CITATION-CITVAP	74
6.3.1.	Método de Gauss-Seidel	74
6.3.2.	Método de Jacobi	78
6.4.	Discusión	79

7. Modelo de memoria distribuida y modelo híbrido	81
7.1. Modelo de memoria distribuida	81
7.2. Modelo híbrido de memoria compartida y distribuida	82
7.3. Mensajería y modelo híbrido con MPI	84
7.4. Cálculo de flujos de respuesta utilizando MPI-OpenMP	85
7.4.1. Resultados numéricos en CONDOR	86
7.4.2. Discusión	87
8. Análisis de los programas optimizados	89
8.1. Desempeño y análisis del código CONDOR	89
8.1.1. Resultados para HRM	90
8.1.2. Resultados para probabilidades de colisión	91
8.1.3. Trabajo futuro	91
8.2. Desempeño y análisis del código CITVAP	93
8.2.1. Resultados	94
8.2.2. Trabajo futuro	94
9. Conclusiones	95
9.1. Cálculos de celda	96
9.2. Cálculos de núcleo	97
Agradecimientos	101