

INDICE

Capítulo 1.	
Elementos Introdutorios	3
1.1. Motivación	
1.2. Historia	9
1.3. Clasificaciones	
1.3.1. Clasificación de Flynn	12
1.3.2. Modelo basado en la organización de la memoria	17
1.3.3. Modelo basado en la coordinación	22
1.4. Comunicación	27
1.4.1. Pase de mensajes	28
1.4.2. Exclusión mutua	31
1.4.3. Redes de interconexión	32
1.4.3.1. Redes de interconexión para máquinas a memoria compartida	34
1.4.3.2. Redes de interconexión para máquinas a memoria distribuida	39
1.4.3.3. Otros aspectos comunicacionales	44
1.5. Tendencias	
1.5.1. En arquitecturas	45
1.5.2. En aplicaciones	47
1.5.3. En redes de interconexión	49
Capítulo 2	
Caracterización del paralelismo	51
2.1. Generalidades	
2.2. Perfil de paralelismo	
2.2.1. Granularidad	53
2.2.2. Grado de paralelismo	55
2.3. Fuentes de paralelismo	56
2.3.1. Paralelismo de control	57
2.3.2. Paralelismo de datos	60
2.3.3. Paralelismo del flujo de ejecución	66
2.4. Comparación entre los enfoques	67
2.5. Aspecto de diseño de los programas paralelos	
2.5.1. Paralelizando un programa secuencial	70
2.5.1.1. Paralelización automática	
2.5.1.2. Librerías paralelas	71
2.5.1.3. Recodificación de partes	72
2.5.2. Desarrollando un programa paralelo nuevo	
2.5.3. Paradigmas de programación paralela	73
2.6. Metodología de programación	
2.6.1. Generalidades	75
2.6.2. Metodología	78
2.6.2.1. Mecanismo espiral	80
2.6.2.2. Descomposición	81
2.6.2.3. Comunicación	86
2.6.2.4. Agrupamiento	87
2.6.2.5. Asignación	90
Capítulo 3.	
Ciertos problemas en computación paralela/distribuida	93

3.1. Problemas de planificación en los sistemas distribuidos/paralelos	
3.1.1. Planificación de tareas de programas paralelos/distribuidos	96
3.1.2. Planificación de las operaciones de entrada/salida	99
3.1.3. Planificación de lazos de ejecución	104
3.1.3.1. Planificación de lazos paralelos	105
3.1.3.2. Lazos con dependencia de datos entre iteraciones	108
3.1.3.2.1. Descomposición de lazos	110
3.1.4. Planificación de estructurales condicionales	112
3.2. Problema de asignación de tareas en los sistemas distribuidos/paralelos	113
3.2.1. Definición de una función de costo general	119
3.2.2. Diferentes restricciones en los sistemas distribuidos/paralelos	121
3.2.3. Ejemplos de uso de la función de costo sobre diferentes Costo sobre diferentes arquitecturas distribuidos/paralelos	122
3.3. Asignación de datos	
3.3.1. Problema de asignación de archivos	123
3.4. Distribución de carga de trabajo	124
3.4.1. Equilibrio de la carga de trabajo	131
3.5. Participación de datos/programación	
3.5.1. Descomposición de programas	132
3.5.2. Problema de descomposición de archivos	133
3.6. Mecanismo de migración	134
3.7. Manejo de la memoria	135
3.7.1. Bancos de memoria	136
3.7.2. Memorias cache	141
3.7.2.1. Coherencia de memorias en sistemas multiprocesadores	145
3.7.2.2. Políticas de reemplazo	147
3.8. Tolerancia a fallas	149
Capitulo 4. Análisis de dependencia y técnicas de transformación	
4.1. Generalidades	153
4.2. Dependencia de datos	155
4.2.1. Análisis escalar	162
4.2.2. Dependencia en los lazos	163
4.2.3. Test de dependencias de datos	
4.2.3.1. Análisis diofantino	176
4.2.3.2. Test inexacto	179
4.2.3.3. Test de dependencia usando el vector de dirección	181
4.2.3.4. Teoremas de verificación de dependencias	182
4.3. Técnicas de transformación	185
4.3.1. Transformación DOALL	188
4.3.2. Distribución de lazos	189
4.3.3. Intercambio de lazos	191
4.3.4. Eliminación de dependencias de salidas y antidependencias	199
4.3.5. Fusión de lazos	203
4.3.6. Torsión de lazos	205
4.3.7. Otras técnicas de transformación	
4.3.7.1. Alineación y replicación	208
4.3.7.2. Destapar minas y unir lazos	210
4.3.7.3. Partición de nodos	212

4.3.7.4. Encoger lazos	214
4.3.7.5. Desenrollar lazos	215
4.4. Remarcas finales	216
Capítulo 5. Medidas de rendimiento	221
5.1.1 Introducción	
5.2. Aceleración y eficiencia	223
5.3. Escalabilidad	235
5.4. Complejidad algorítmica paralela	238
5.5. Puntos de referencia o programas de comparación del rendimiento (Benchmarks)	249
5.6. Otros aspectos de rendimiento	252
Capítulo 6. Ejemplos de programas paralelos	259
6.1. Producto de dos vectores	260
6.2. Paralelización de un lazo Livermore	260
6.3. Paralelización de la multiplicación de matrices	262
6.4. Paralelización del algoritmo de los números primos	265
6.5. Dependencia del vecino mas cercano	267
6.6. Búsqueda	269
6.7. Algoritmo de búsqueda del camino mas corto	270
6.8. Paralelización de búsqueda de LINPACK	272
6.9. Inversión de una matriz	277
6.10. Operaciones de reducción	278
Glosario	282
Bibliografía	285