

Índice General

Agradecimientos	I
Resumen	v
Summary	vii
Resum	ix
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	5
1.3. Principales aportaciones	7
1.4. Computación de altas prestaciones	8
1.4.1. Arquitecturas paralelas	9
1.4.2. Librerías de entornos paralelos	14
1.5. Indicadores de prestaciones	19
1.5.1. Tiempo de ejecución	20
1.5.2. Velocidad	22
1.5.3. Aceleración de ejecución o <i>speed-up</i>	22
1.5.4. Eficiencia	24
1.5.5. Limitaciones del <i>speed-up</i>	24
1.5.6. Escalabilidad	26

1.6. Estructura de la memoria	27
2. La Descomposición en Valores Singulares	29
2.1. Un poco de la historia	30
2.2. Conceptos del problema estándar	33
2.2.1. Transformaciones de Householder	37
2.3. Métodos tradicionales de bidiagonalización	40
2.3.1. Método de Golub-Kahan	41
2.3.2. Método de Lawson-Hanson-Chan	43
2.4. DVS de la matriz bidiagonal	45
2.4.1. Método de Golub-Kahan “svd step”	46
2.4.2. Método de Demmel-Kahan	47
2.4.3. Método de Fernando-Parlett	48
2.5. Bidiagonal-DVS <i>versus</i> tridiagonal-DVP	49
2.6. DVS generalizada	52
2.7. DVS producto	53
2.7.1. Método de Golub-Sølna-van Dooren	54
3. Métodos Alternativos de Bidiagonalización	61
3.1. Método de Ralha	62
3.1.1. Descripción del método	63
3.1.2. Tri-ortogonalización de Householder	63
3.1.3. Bidiagonalización de la matriz A_{n-2}	65
3.1.4. Algoritmo del método de Ralha	67
3.2. Método de Barlow	68
3.3. Método de Barlow modificado	69
3.4. Comparativa de costes computacionales	74
3.5. Implementaciones desarrolladas	77
3.5.1. Implementaciones secuenciales	77
3.5.2. Implementaciones paralelas	80
3.6. Resultados experimentales	84
3.6.1. Prestaciones de DGEBRD y de PDGEBRD	85
3.6.2. Prestaciones en secuencial	92
3.6.3. Prestaciones en paralelo	97
3.7. Conclusiones	109

4. La Descomposición en Valores Propios	113
4.1. Breve estado del arte	114
4.2. Conceptos del problema estándar	118
4.2.1. DVP de matrices reales simétricas	122
4.3. Método de bisección	127
4.4. Método MRRR	131
4.4.1. Representaciones relativamente robustas	131
4.4.2. Cálculo de un vector propio asociado a un valor propio aislado	132
4.4.3. Cálculo de vectores propios ortogonales en clusters de val- ores propios	134
4.5. Método <i>zeroinNR</i>	135
4.6. Resultados experimentales	138
4.6.1. El método de bisección y la precisión relativa	141
4.6.2. Prestaciones en secuencial	144
4.7. Conclusiones	155
5. Métodos Paralelos para la DVP Tridiagonal	159
5.1. Implementación paralela con comunicaciones	160
5.2. Implementación paralela sin comunicaciones	164
5.3. Resultados experimentales	168
5.4. Conclusiones	175
6. Teoría de Control y Reducción de Modelos	179
6.1. Conceptos de sistemas lineales de control	180
6.2. Propiedades de los sistemas lineales	182
6.2.1. Estabilidad	182
6.2.2. Controlabilidad y estabilizabilidad	184
6.2.3. Observabilidad y detectabilidad	185
6.3. Reducción de modelos	186
6.3.1. Métodos para la reducción de modelos	187
6.3.2. Realizaciones balanceadas	189
6.3.3. Transformación contragradiante	191
6.4. Algoritmo de reducción de modelos	193
6.5. Casos de prueba	195

7. La Bidiagonalización del Producto Matricial Implícito	199
7.1. Producto de dos matrices	200
7.2. Producto de matrices cuadradas	205
7.3. Resultados experimentales	214
7.3.1. Prestaciones del producto de dos matrices	214
7.3.2. Prestaciones del producto de matrices cuadradas	218
7.4. Conclusiones	223
8. Conclusiones y Futuras Perspectivas	225
8.1. Conclusiones del trabajo desarrollado	225
8.2. Futuras líneas de investigación	233
8.3. Elementos de carácter científico	235
A. BLAS, LAPACK y SCALAPACK	269
A.1. BLAS	269
A.1.1. Nomenclatura	270
A.2. LAPACK	271
A.2.1. Nomenclatura	272
A.2.2. Esquemas de almacenamiento	274
A.3. SCALAPACK	278
A.3.1. Componentes	279
A.3.2. Estructura	280
A.3.3. Distribución de datos	281
A.3.4. Implementaciones	284
A.4. BLACS	285
A.4.1. Nomenclatura	286
A.4.2. Otras características	287
B. Resultados con SCALAPACK	289
B.1. Tiempos de ejecución de PDGEBRD	289
C. Resultados con SLICOT	295
C.1. Rutina AB09AD	295
C.2. Resultados de los casos de prueba	299
C.2.1. Resultados del caso de prueba 1	299
C.2.2. Resultados del caso de prueba 2	300

C.2.3. Resultados del caso de prueba 3	302
C.2.4. Resultados del caso de prueba 4	303
C.2.5. Resultados del caso de prueba 5	309
C.2.6. Resultados del caso de prueba 6	310
C.2.7. Resultados del caso de prueba 7	311
D. Rutinas de LAPACK y de SCALAPACK	313
D.1. Rutinas de LAPACK	313
D.1.1. Rutina DGEBRD	313
D.1.2. Rutina DGESVD	315
D.1.3. Rutina DGEBD2	318
D.1.4. Rutina DSTEBZ	319
D.1.5. Rutina DSTEDC	322
D.1.6. Rutina DSTEIN	324
D.1.7. Rutina DSTEMR	325
D.1.8. Rutina DSTEQR	329
D.1.9. Rutina DSTERF	330
D.1.10. Rutina DLATMS	330
D.2. Rutinas de SCALAPACK	334
D.2.1. Rutina PDGEBRD	334
D.2.2. Rutina PDGESVD	338
D.2.3. Rutina PDSTEBZ	343