

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	v
Índice de Tablas	VI
Resumen	IX
Abstract	x
1. Introducción	1
2. Marco Teórico	7
2.1. Problemas de optimización combinatoria	7
2.2. Prize Collecting Steiner Tree (PCST)	9
2.3. Algoritmos Aproximados	10
2.3.1. Heurísticas	11
2.3.2. Metaheurísticas	11
2.4. Computación Paralela	16
2.4.1. Tipos de Arquitectura	17
2.4.2. Modelos de Programación Paralela	18
2.4.3. Métricas de desempeño	20
2.4.4. Modelos de metaheurísticas paralelas	22
2.5. Algoritmos Genéticos Paralelos	23
2.5.1. Modelo Maestro-esclavo	24
2.5.2. Modelo celular	24
2.5.3. Modelo distribuido	24

3. Diseño	27
3.1. Diseño de la Solución	27
3.1.1. Un Algoritmo Genético para el PCST	27
3.1.2. Un Algoritmo Genético Distribuido para el PCST	31
3.2. Diseño experimental	32
3.2.1. Recolección de Datos	32
3.2.2. Diseño de los Experimentos	33
3.3. Implementación	37
3.3.1. Plataforma	37
3.3.2. Diagrama de Clases	37
4. Análisis de Resultados	40
4.1. Ajuste de parámetros	40
4.2. Reemplazo Generacional	43
4.3. Prueba del Algoritmo Genético	43
4.4. Ajuste Algoritmo Genético Distribuido	48
4.5. Prueba del Algoritmo Genético Distribuido	50
4.6. Comparación entre AG y dAG	55
5. Conclusiones	59
Referencias	62
Anexos	
A. Información de Instancias utilizadas	68
B. Ajuste de Parámetros	73
C. Prueba del Algoritmo Genético	81
D. Prueba del Algoritmo Genético Distribuido	87

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. Cada conexión tiene un costo, los círculos blanco y rellenos representan vértices clientes y no clientes respectivamente.	10
2.2. Computador paralelo basado con memoria compartida	18
2.3. Computador paralelo basado con memoria distribuida	18
2.4. Esquema de un Algoritmo Genético Distribuido. Cada procesador es una simple AG y hay comunicación entre las poblaciones	25
3.1. Diagrama de Clases simplificado.	38
4.1. La evolución de dos poblaciones distintas a través de las generaciones para la instancia D13-A	48
4.2. La evolución de tres poblaciones distintas a través de las generacione para la instancia D13-A	49
4.3. Distribución empírica time-to-target de las soluciones del Algoritmo Genético distribuido usando 1, 2, 4, 6 y 8 poblaciones para la instancia C13-A usando un target fácil.	56
4.4. Muestra la cantidad de veces que las ejecuciones no fueron capaces de llegar al target de la figura 4.3.	57
4.5. Distribución empírica time-to-target de las soluciones del Algoritmo Genético distribuido usando 6, 8, 10, 12, 14 y 16 poblaciones para la instancia C13-A usando un target difícil.	58

ÍNDICE DE TABLAS

	página
3.1. Las instancias con las que se realizaron los ajuste de los parámetros. . .	34
3.2. Descripción del diagrama de clases.	39
4.1. Valores posibles para la probabilidad de recombinación (p_{cross}) y pro- babilidad mutación (p_{cross})	41
4.2. Resultados de ajuste, para cada instancia de prueba junto con su promedio, usando método de población inicial Dijkstra	42
4.3. Resultados de ajuste, para cada instancia de prueba junto con su promedio, usando método de población inicial aleatoria	42
4.4. Resultado usando una sustitución generacional y estado de equilibrio, para instancias de prueba.	43
4.5. Resultados del Algoritmo Genético para el grupo de instancias C. . .	44
4.6. Resultados del Algoritmo Genético para el grupo de instancias D. . .	45
4.7. Resultados del Algoritmo Genético para el grupo de instancias K y P.	46
4.8. Resultados del Algoritmo Genético para el grupo de instancias E. . .	47
4.9. Resultados del Algoritmo Genético Distribuido para el grupo de ins- tancias C.	51
4.10. Resultados del Algoritmo Genético Distribuido para el grupo de ins- tancias D.	52
4.11. Resultados del Algoritmo Genético Distribuido para el grupo de ins- tancias P y K.	53
4.12. Resultados del Algoritmo Genético Distribuido para el grupo de ins- tancias E.	54
4.13. Resultado promedio de Algoritmo Genético y Algoritmo Genético Dis- tribuido para los grupos de instancia C, D, K y P.	55
A.1. Grupo de Instancias C	69
A.2. Grupo de Instancias D	70
A.3. Grupo de Instancias K	71
A.4. Grupo de Instancias P	71
A.5. Grupo de Instancias E	72

B.1. Ajuste de parámetros para la instancia C5-A generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra	73
B.2. Ajuste de parámetros para la instancia C18-A generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	74
B.3. Ajuste de parámetros para la instancia D2-B generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	74
B.4. Ajuste de parámetros para la instancia D8-B generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	75
B.5. Ajuste de parámetros para la instancia D13-A generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	75
B.6. Ajuste de parámetros para la instancia K400.5 generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	76
B.7. Ajuste de parámetros para la instancia E3-A generando las poblaciones iniciales usando como base el algoritmo de Dijkstra.	76
B.8. Ajuste de parámetros para la instancia C5-A generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	77
B.9. Ajuste de parámetros para la instancia C18-A generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	77
B.10. Ajuste de parámetros para la instancia D2-B generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	78
B.11. Ajuste de parámetros para la instancia D8-B generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	78
B.12. Ajuste de parámetros para la instancia D13-B generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	79
B.13. Ajuste de parámetros para la instancia K400.5 generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	79
B.14. Ajuste de parámetros para la instancia E3-A generando las poblaciones iniciales aleatoriamente.	80
C.1. Resultado del AG para el grupo de instancias C	82
C.2. Resultado del AG para el grupo de instancias D	83
C.3. Resultado del AG para el grupo de instancias K	84
C.4. Resultado del AG para el grupo de instancias P	85
C.5. Resultado del AG para el grupo de instancias E	86

D.1. Resultado del AG para el grupo de instancias C	88
D.2. Resultado del AG para el grupo de instancias D	89
D.3. Resultado del AG para el grupo de instancias K	90
D.4. Resultado del AG para el grupo de instancias P	90
D.5. Resultado del AG para el grupo de instancias E	91