

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	v
Índice de Tablas	VI
Resumen	VII
1. Introducción	8
1.1. Objetivos	9
1.1.1. Objetivo general	9
1.1.2. Objetivos específicos	9
1.2. Contexto	10
1.3. Alcance	10
2. Marco de Referencia	11
2.1. LIDaR	11
2.1.1. Visión general	11
2.1.2. Información entregada por LIDaR	12
2.1.3. Inconvenientes y limitaciones de LIDaR	13
2.2. Algoritmos y estructuras de datos	14
2.2.1. Algoritmos	14
2.2.2. Estructuras de datos	16
2.2.3. Desempeño	29
2.2.4. Computación Paralela	29

3. Metodología de Trabajo	32
3.1. Herramientas	32
3.1.1. Programación	32
3.2. Implementación	33
3.2.1. kD -Tree	33
3.2.2. Quadtree	35
3.3. Planificación de Pruebas	37
4. Pruebas y resultados	39
4.1. Pruebas	39
4.2. Resultados	41
4.2.1. Tabla de resultados	41
4.2.2. Gráficos	42
5. Conclusiones y Trabajo futuro	48
5.1. Conclusiones	48
5.2. Trabajo futuro	49
Anexos	
A: Resultados	54

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. Tecnología de detección remota LIDaR [12].	12
2.2. K-Nearest Neighbor con parámetro $k = 3$	15
2.3. Range Query.	16
2.4. (a) Representación cartesiana de un kD -Tree. (b) Estructura de datos kD -Tree [14].	18
2.5. (a) Patrón de inserción de un kD -Tree para eje X. (b) Patrón de inserción de un kD -Tree para eje Y [7].	19
2.6. (a) Búsqueda de 1NN. (b) Hiperesfera sobre hiperplano con centro en el nodo buscado. (c) Verificación realizada para ver si se busca en el otro lado del corte en el eje Y [7].	21
2.7. (a) RQ sólo con el lado $x \geq x_0$. (b) RQ sólo con el lado $y \leq y_1$. (c) RQ con ambos lados para los dos ejes.	23
2.8. (a) Representación cartesiana de un Quadtree de puntos. (b) Estructura de datos Quadtree de puntos [14].	25
2.9. (a) Representación cartesiana de un PR -Quadtree. (b) Estructura de datos PR -Quadtree [14].	26
2.10. (a) Representación cartesiana de un MX -Quadtree. (b) Estructura de datos MX -Quadtree [14].	27
3.1. (a) División de los datos para KNN en paralelo. (b) División de los datos para RQ en paralelo.	37
4.1. (a) Resultados Sequential kD -Tree Implementation (SKI). (b) Resultados Parallel kD -Tree Implementation (PKI).	43
4.2. (a) Resultados Sequential Quadtree Implementation (SQI). (b) Resultados Parallel Quadtree Implementation (PQI).	44
4.3. (a) Resultados para diez datos. (b) Resultados para doscientos mil datos.	45
4.4. (a) Resultados para dos millones de datos. (b) Resultados para cinco millones de datos. (c) Resultados para diez millones de datos.	46
4.5. (a) “Speed-up” PKI. (b) “Speed-up” PQI.	47

ÍNDICE DE TABLAS

	página
2.1. Desempeño teórico de Quadtree y kD-Tree	29
4.1. Implementaciones secuenciales (en <i>ms</i>).	41
4.2. Implementaciones Paralelas (en <i>ms</i>).	41
A.1. Resultados de la función Insertion para 10 datos (en <i>ms</i>).	54
A.2. Resultados de la función K-Nearest Neighbor para 10 datos (en <i>ms</i>).	54
A.3. Resultados de la función Range Query para 10 datos (en <i>ms</i>).	55
A.4. Resultados de la función Insertion para 200.000 datos (en <i>ms</i>).	55
A.5. Resultados de la función K-Nearest Neighbor para 200.000 datos (en <i>ms</i>).	55
A.6. Resultados de la función Range Query para 200.000 datos (en <i>ms</i>).	56
A.7. Resultados de la función Insertion para 2.000.000 datos (en <i>ms</i>).	56
A.8. Resultados de la función K-Nearest Neighbor para 2.000.000 datos (en <i>ms</i>).	56
A.9. Resultados de la función Range Query para 2.000.000 datos (en <i>ms</i>).	57
A.10. Resultados de la función Insertion para 5.000.000 datos (en <i>ms</i>).	57
A.11. Resultados de la función K-Nearest Neighbor para 5.000.000 datos (en <i>ms</i>).	57
A.12. Resultados de la función Range Query para 5.000.000 datos (en <i>ms</i>).	58
A.13. Resultados de la función Insertion para 10.000.000 datos (en <i>ms</i>).	58
A.14. Resultados de la función K-Nearest Neighbor para 10.000.000 datos (en <i>ms</i>).	58
A.15. Resultados de la función Range Query para 10.000.000 datos (en <i>ms</i>).	59
A.16. Resultados de la implementación PKI para 10.000.000 datos con 1, 2, 3 y 4 núcleos (en <i>ms</i>).	60
A.17. “ <i>Speed-up</i> ” de la implementación PKI con 1, 2, 3 y 4 núcleos.	60
A.18. Eficiencia de la implementación PKI con 1, 2, 3 y 4 núcleos.	60
A.19. Resultados de la implementación PQI para 10.000.000 datos con 1, 2, 3 y 4 núcleos (en <i>ms</i>).	61
A.20. “ <i>Speed-up</i> ” de la implementación PQI con 1, 2, 3 y 4 núcleos.	61
A.21. Eficiencia de la implementación PQI con 1, 2, 3 y 4 núcleos.	61