

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VI
Índice de Tablas	VIII
Resumen	IX
Abstract	x
1. Introducción	1
1.1. Descripción del contexto	1
1.2. Descripción del problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Metodología	3
2. Marco teórico	4
2.1. Teoría de grafos	4
2.2. Introducción a las bases de datos de grafos	7
2.3. Tecnologías relacionadas con bases de datos de grafo	9
2.3.1. Interfaces de programación (APIs)	9
2.3.2. Lenguajes de consulta	10
2.3.3. Visualizadores de Grafos	10
2.3.4. Formatos para codificación de grafos	10

3. Desarrollo	16
3.1. Bases de datos de grafo actuales	16
3.1.1. AllegroGraph	16
3.1.2. Bigdata	17
3.1.3. Cytoscape	18
3.1.4. DEX	19
3.1.5. Filament	20
3.1.6. G-Store	21
3.1.7. HyperGraphDB	21
3.1.8. InfiniteGraph	22
3.1.9. InfoGrid	23
3.1.10. Neo4j	24
3.1.11. OrientDB	24
3.1.12. Sones	25
3.1.13. VertexDB	26
3.2. Comparación general de bases de datos de grafos	26
3.3. Comparación de modelos de base de datos de grafos	28
3.3.1. Estructuras de datos de grafo	28
3.3.2. Lenguajes de consulta	29
3.3.3. Restricciones de integridad	29
3.4. Comparación de interfaces de programación	31
3.4.1. Descripción general de las APIs	31
3.4.2. Comparación de las APIs según funciones básicas	33
3.5. Comparación empírica de bases de datos de grafos	34
3.5.1. Selección de bases de datos a evaluar	35
3.5.2. Aplicación para el uso de las APIs	38
3.5.3. Evaluación de la carga de datos	42
3.5.4. Evaluación de consulta de datos	47
4. Conclusiones	57
Bibliografía	59
Anexos	

A: Anexo I	63
A.1. Interfaces de programación (APIs)	63
A.1.1. AllegroGraph	63
A.1.2. BigData	64
A.1.3. Cytoscape	65
A.1.4. DEX	66
A.1.5. Filament	67
A.1.6. HyperGraphDB	68
A.1.7. InfiniteGraph	69
A.1.8. Infogrid	70
A.1.9. Neo4j	71
A.1.10. OrientDB	72
A.1.11. Sones	73
A.2. Pruebas de inserción de datos	74
A.2.1. <i>AllegroGraph</i>	74
A.2.2. <i>DEX</i>	74
A.2.3. <i>HyperGraphDB</i>	75
A.2.4. <i>InfiniteGraph</i>	75
A.2.5. <i>Neo4j</i>	75
A.3. Gráficos de inserción de datos	76
A.3.1. <i>AllegroGraph</i>	76
A.3.2. <i>DEX</i>	76
A.3.3. <i>HyperGraphDB</i>	77
A.3.4. <i>InfiniteGraph</i>	77
A.3.5. <i>Neo4j</i>	78

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. Grafo simple	4
2.2. Multi-Grafo	5
2.3. Grafo direccionado	5
2.4. Grafo etiquetado	5
2.5. Hypergraph	6
2.6. Hypernode	6
2.7. Grafo de ejemplo para codificación	11
3.1. Arquitectura de AllegroGraph	16
3.2. Arquitectura de BigData	18
3.3. Arquitectura de Cytoscape	19
3.4. Arquitectura de DEX	20
3.5. Arquitectura de HyperGraphDB	22
3.6. Arquitectura de InfiniteGraph	23
3.7. Arquitectura de InfoGrid	24
3.8. Arquitectura de OrientDB	25
3.9. Arquitectura de Sones graphDB	25
3.10. Secuencia para el uso de las APIs	39
3.11. Estructura de grafo en Neo4j	39
3.12. Estructura de grafo en DEX	40
3.13. Estructura de grafo en HyperGraphDB	40
3.14. Estructura de grafo en InfiniteGraph	41
3.15. Estructura de grafo en AllegroGraph	41
3.16. Arquitectura de la aplicación	42
3.17. Inserciones de neo4j	43
3.18. Inserciones de DEX	43
3.19. Inserciones de HypergraphDB	44
3.20. Inserciones de InfiniteGraph	44
3.21. Inserciones de AllegroGraph	44
3.22. Comparación general de pruebas de inserción de datos.	45
3.23. Comparación general de pruebas de inserción de datos (Ampliada).	46

3.24. Evaluación de consulta “Obtener un nodo dado un valor específico”	49
3.25. Evaluación de consulta “Vecindad de un nodo”	51
3.26. Evaluación de consulta “Obtener la cantidad de atributos de un nodo”	53
3.27. Evaluación de consulta “Obtener el camino más corto entre dos nodos”	54
A.1. Pruebas de inserción de datos en AllegroGraph	74
A.2. Pruebas de inserción de datos en DEX	74
A.3. Pruebas de inserción de datos en HyperGraphDB	75
A.4. Pruebas de inserción de datos en InfiniteGraph	75
A.5. Pruebas de inserción de datos en Neo4j	75
A.6. Gráfico de inserción de datos en AllegroGraph	76
A.7. Gráfico de inserción de datos en DEX	76
A.8. Gráfico de inserción de datos en HyperGraphDB	77
A.9. Gráfico de inserción de datos en InfiniteGraph	77
A.10. Gráfico de inserción de datos en Neo4j	78

ÍNDICE DE TABLAS

	página
3.1. Características de almacenamiento de datos	27
3.2. Características de operación y manipulación de datos	28
3.3. Características de las estructuras de datos de grafo	29
3.4. Representación de entidades y relaciones	30
3.5. Comparación de lenguajes de consulta	30
3.6. Comparación de restricciones de integridad	31
3.7. Definición de datos	34
3.8. Manipulación de datos	34
3.9. Consulta de datos	34
3.10. Comparación de APIs disponibles en bases de datos de grafo	35
3.11. Comparación básica general de BDOG	36
3.12. Comparación de consultas de grafos	47
A.1. Tabla de funciones de AllegroGraph	63
A.2. Tabla de funciones de BigData	64
A.3. Tabla de funciones de Cytoscape	65
A.4. Tabla de funciones de DEX	66
A.5. Tabla de funciones de Filament	67
A.6. Tabla de funciones de HyperGraphDB	68
A.7. Tabla de funciones de InfiniteGraph	69
A.8. Tabla de funciones de Infogrid	70
A.9. Tabla de funciones de Neo4j	71
A.10. Tabla de funciones de OrientDB	72
A.11. Tabla de funciones de Sones	73