Guía de Actividades Práctico-Experimentales Nro. 008

1. Datos Generales

Asignatura	Estructura de datos
Ciclo	3 A
Unidad	3
Resultado de aprendizaje de la unidad	Entiende los principios básicos de las operaciones en árboles, bajo los principios de solidaridad, transparencia, responsabilidad y honestidad.
Título de la Práctica	Búsqueda en Java: Secuencial y Binaria
Nombre del Docente	Andrés Roberto Navas Castellanos
Fecha	Jueves 15 de enero
Horario	07h30 – 10h30
Lugar	Aula
Tiempo planificado en el Sílabo	3 horas

2. Objetivo(s) de la Práctica:

- Implementar correctamente los algoritmos DFS (profundidad) y BFS (anchura) en Java.
- Verificar conectividad, niveles (distancias en no ponderados) y detección básica de ciclos, en grafos dirigidos y no dirigidos.

3. Materiales y reactivos:

- Datasets.

4. Equipos y herramientas

- JDK OpenJDK (obligatorio).
- IDE: Visual Studio Code (extensión "Extension Pack for Java") o IntelliJ IDEA Community.
- Sistema de control de versiones: Git; repositorio en GitHub.
- EVA/Moodle institucional: para entrega de evidencias.
- Herramientas de documentación: README Markdown, editor ofimático (Google Docs/LibreOffice/Word).

5. Procedimiento / Metodología

Enfoque metodológico: ABPr (Aprendizaje Basado en Proyectos).

Inicio

- Presentación del objetivo y criterios de éxito.
- Formación de equipos (3–4) y revisión de la rúbrica.
- Creación de repo Git.
- Lineamientos de uso responsable de IA.

Desarrollo

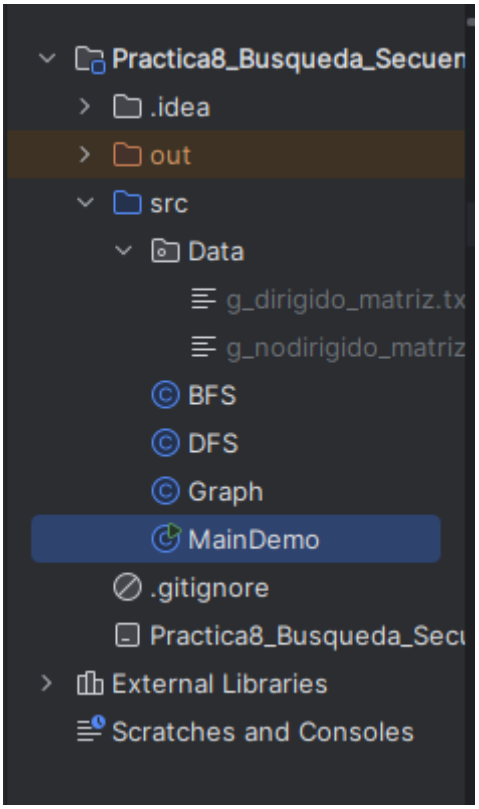
- Implementar 'Graph' con 'nVertices', bandera 'directed' y 'List<List<Integer>> adj'. Cargar desde archivo y 'addEdge'.
- BFS: 'List<Integer> bfs(int s)' con 'Queue<Integer>' (ArrayDeque), vector 'dist[]' y vector 'parent[]' opcional.
- DFS: 'List<Integer> dfs(int s)' recursivo u opción con 'Stack<Integer>'. (Opcional: tiempos de entrada/salida).
- Probar en 'g_dirigido.txt' y 'g_nodirigido.txt' para distintos orígenes; registrar orden y niveles (BFS).
- Extender: componentes (no dirigido) o conjuntos alcanzables (dirigido) repitiendo recorridos desde no visitados.
- Plus: detectar ciclo (criterio no dirigido/dirigido).

Cierre

- Comparar órdenes de visita de DFS y BFS.
- Discutir usos: BFS para caminos mínimos no ponderados; DFS para exploración y ciclos/topología (con variantes).

6. Resultados esperados:

- Código 'Graph', 'BFS', 'DFS', 'MainDemo' con ejecución reproducible.



```java
import java.util.*;

public class BFS {  2 usages  Ismael

    private Graph graph;  3 usages
    private int[] dist;  7 usages

    public BFS(Graph graph) {  1 usage  Ismael
        this.graph = graph;
        this.dist = new int[graph.getNumVertices()];
        Arrays.fill(dist,  val: -1);
    }

    public List<Integer> traverse(int start) {  1 usage  Ismael
        boolean[] visited = new boolean[graph.getNumVertices()];
        Queue<Integer> queue = new ArrayDeque<>();
        List<Integer> order = new ArrayList<>();

        visited[start] = true;
        dist[start] = 0;
        queue.add(start);

        while (!queue.isEmpty()) {
            int u = queue.poll();
            order.add(u);

            for (int v : graph.getAdj(u)) {
                if (!visited[v]) {
                    visited[v] = true;
                    dist[v] = dist[u] + 1;
```

```java
import java.util.*;

public class DFS {

    private Graph graph;
    private boolean[] visited;
    private List<Integer> order;

    public DFS(Graph graph) {
        this.graph = graph;
        visited = new boolean[graph.getNumVertices()];
        order = new ArrayList<>();
    }

    public List<Integer> traverse(int start) {
        dfsRecursive(start);
        return order;
    }

    private void dfsRecursive(int u) {
        visited[u] = true;
        order.add(u);

        for (int v : graph.getAdj(u)) {
            if (!visited[v]) {
                dfsRecursive(v);
            }
        }
    }
}
```

```java
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.util.*;

public class Graph {  6 usages  Ismael

    private int nVertices;  5 usages
    private boolean directed;  2 usages
    private List<List<Integer>> adj;  5 usages

    public Graph(String filePath, boolean directed) throws FileNotFoundException {  1 usage  Ismael
        this.directed = directed;
        loadFromMatrix(filePath);
    }

    private void loadFromMatrix(String filePath) throws FileNotFoundException {  1 usage  Ismael
        Scanner sc = new Scanner(new File(filePath));
        List<int[]> matrix = new ArrayList<>();

        while (sc.hasNextLine()) {
            String[] parts = sc.nextLine().trim().split( regex: "\\s+");
            int[] row = new int[parts.length];
            for (int i = 0; i < parts.length; i++) {
                row[i] = Integer.parseInt(parts[i]);
            }
            matrix.add(row);
        }

        nVertices = matrix.size();
        adj = new ArrayList<>();
```

```java
import ...

public class MainDemo {  Ismael

    private static final String RUTA = "src/data/";  4 usages
    private static final String GRAFO_DIRIGIDO = "g_dirigido_matriz.txt";  1 usage
    private static final String GRAFO_NODIRIGIDO = "g_nodirigido_matriz.txt";  1 usage
    private static final String GRAFO_NUEVO = "g_nuevo_matriz.txt";  3 usages

    public static void main(String[] args) {  Ismael

        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int opcion;

        do {
            System.out.println("\n===== MENÚ DE GRAFOS =====");
            System.out.println("1. Grafo Dirigido");
            System.out.println("2. Grafo No Dirigido");
            System.out.println("3. Nuevo Grafo");
            System.out.println("0. Salir");
            System.out.print("Seleccione una opción: ");

            opcion = sc.nextInt();

            switch (opcion) {
                case 1:
                    ejecutarGrafo( rutaArchivo: RUTA + GRAFO_DIRIGIDO,  dirigido: true, sc);
                    break;

                case 2:
```

```
===== MENÚ DE GRAFOS =====
1. Grafo Dirigido
2. Grafo No Dirigido
3. Nuevo Grafo
0. Salir
Seleccione una opción:
```

```
Seleccione una opción: 1
Ingrese el vértice de origen (1 a 10): 1

=== RESULTADOS DESDE EL VÉRTICE 1 ===
BFS: [1, 2, 3, 9, 5, 6, 7, 10, 8]
Distancias BFS:
Vértice 1 -> 0
Vértice 2 -> 1
Vértice 3 -> 1
Vértice 4 -> -1
Vértice 5 -> 2
Vértice 6 -> 2
Vértice 7 -> 2
Vértice 8 -> 3
Vértice 9 -> 1
Vértice 10 -> 2
DFS: [1, 2, 3, 7, 5, 10, 8, 9, 6]
```

```
=== RESULTADOS DESDE EL VÉRTICE 1 ===
BFS: [1, 2, 4, 8, 10, 5, 6, 3, 9, 7]
Distancias BFS:
Vértice 1 -> 0
Vértice 2 -> 1
Vértice 3 -> 2
Vértice 4 -> 1
Vértice 5 -> 2
Vértice 6 -> 2
Vértice 7 -> 2
Vértice 8 -> 1
Vértice 9 -> 2
Vértice 10 -> 1
DFS: [1, 2, 5, 4, 3, 6, 7, 10, 8, 9]
```

LINK GIT:

https://github.com/Mzero11/Practica8_Busqueda_Secuencial_Binaria/tree/master/src

- Tabla con orden de visita y dist[] de BFS por dataset y origen.

GRAFO DIRIGIDO
ORDEN:
1,2,3,9,5,6,7,10,8

Vértice	Ordes BFS	Distancia
1	1	0
2	2	1
3	3	1
4	-	-1
5	5	2
6	6	2
7	7	2
8	9	3
9	4	1
10	8	2

GRAFO NO DIRIGIDO
ORDEN:
1,2,4,8,10,5,6,3,9,7

Vértice	Ordes BFS	Distancia
1	1	0
2	2	1
3	8	2
4	3	1
5	6	2
6	7	2
7	10	2
8	4	1
9	9	2
10	5	1

- Capturas de salida de consola; breve informe (1–2 págs.).

7. Preguntas de Control:

- **¿Por qué BFS entrega distancias mínimas en aristas no ponderadas? ¿Qué cambia si hay pesos?**

  Porque visita los nodos por niveles, y cada arista tiene el mismo costo.

  BFS ya no sirve; se usa **Dijkstra** u otro algoritmo de caminos mínimos.
- **¿Qué estructuras auxiliares necesita cada algoritmo y por qué?**

  BFS Cola y arreglo de visitados.

  DFS Pila (o recursión) y arreglo de visitados.
- **¿Cómo obtener componentes conexas con DFS/BFS?**

  Ejecutar DFS o BFS desde cada nodo no visitado; cada ejecución es una componente.

- **¿Cómo detectas ciclo en no dirigidos con DFS? ¿Y en dirigidos?**

  Si se visita un nodo ya visitado que no es el padre, hay ciclo.

  Si durante DFS se visita un nodo en la pila de recursión, hay ciclo.
- **¿Cuándo preferirías matriz de adyacencia en lugar de listas?**

  En grafos pequeños o densos o cuando se necesita saber rápido si existe una arista.

8. Evaluación

Criterio	4 – Excelente	3 – Bueno	2 – Básico	1 – Insuficiente	Pts
BFS	Correcto; orden y dist[] válidos; código claro	Funciona con detalles menores	Parcial/errores	No funcional	3.0
DFS	Correcto; rec/iter; ciclo básico	Funciona con detalles menores	Parcial/errores	No funcional	3.0
Pruebas / evidencias	Tablas completas + capturas	Aceptables	Escasas	Nulas	2.0
Informe / conclusiones	Claras: cuándo usar DFS/BFS	Aceptables	Superficiales	Nulas	1.5
Calidad de código	Organizado; README breve	Aceptable	Pobre	Deficiente	0.5

9. Bibliografía

[1] OpenDSA Project, "Graph Traversals: BFS and DFS," Virginia Tech, 2021–2024.

[2] P. W. Bible and L. Moser, An Open Guide to Data Structures and Algorithms. PALNI Open Press, 2023.

[3] S. S. Skiena, The Data Structures and Algorithms Design Manual, 3rd ed., Springer, 2020.

[4] Oracle, "Java SE 17–21 Collections Framework: Queue, Deque, Stack patterns," 2021–2025.

10. Elaboración y Aprobación

Elaborado por	Andrés R Navas Castellanos **Docente**	Firmado electrónicamente por: ANDRES ROBERTO NAVAS CASTELLANOS Validar únicamente con FirmaEC
Revisado por **Solo si es realizado en laboratorios**	Luis Sinche **Técnico Docente**	No Aplica
Aprobado por	Edison L Coronel Romero **Director de Carrera**	Firmado electrónicamente por: EDISON LEONARDO CORONEL ROMER Validar únicamente con FirmaEC