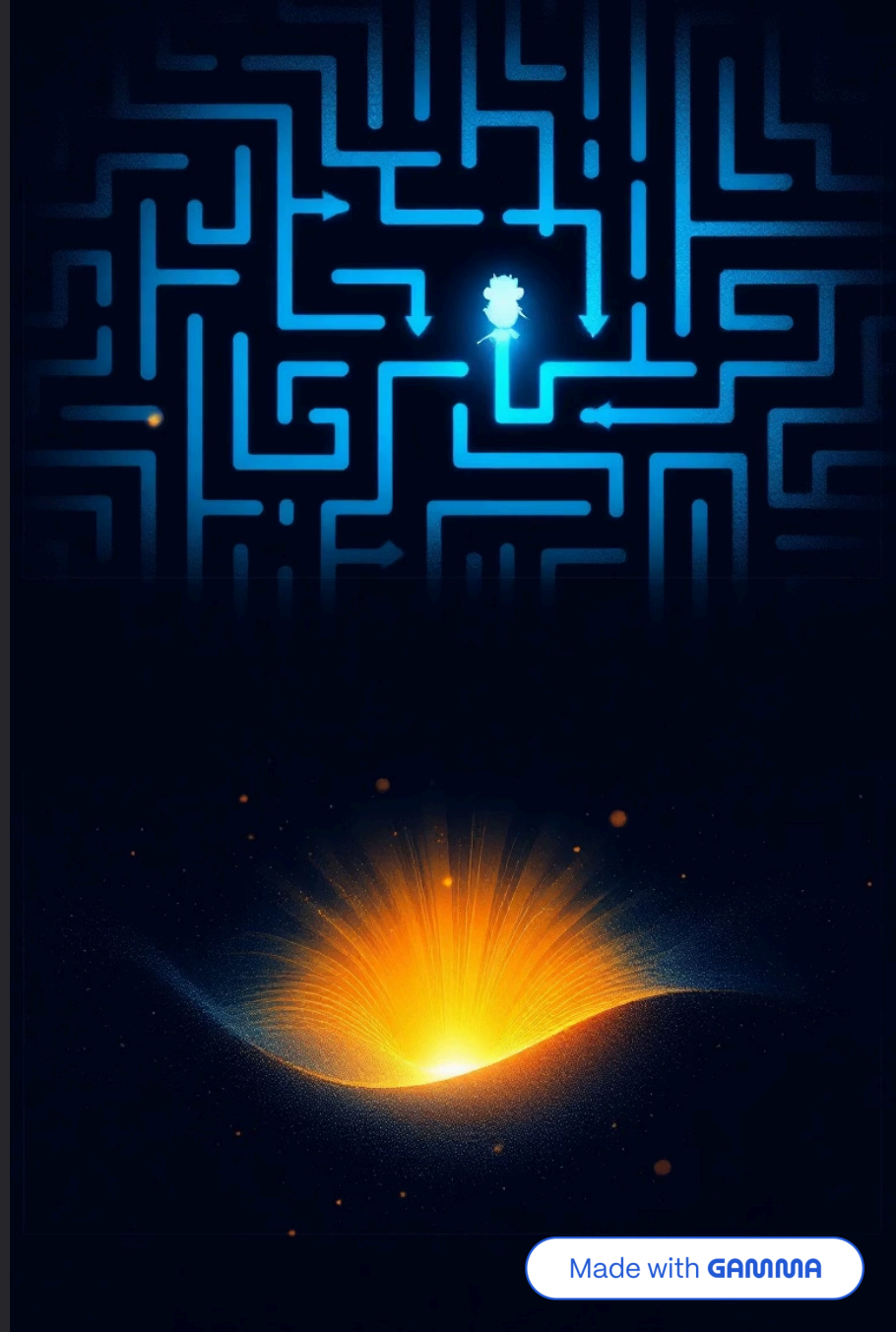
Exploración de Grafos con Búsqueda en Profundidad (DFS) y en Anchura (BFS)

Algoritmica y Fundamentos de Programación

Autor: Angel Aarón Reyes Cáceres

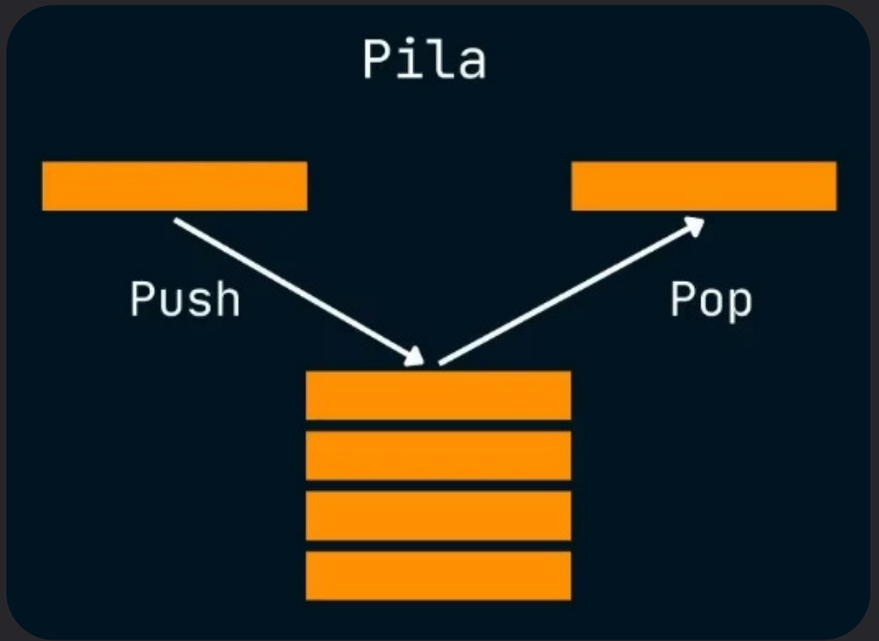


Estructura de Datos – Pila (Stack)

¿Qué es una pila?

- Estructura LIFO (Last In, First Out).
- Se utiliza en DFS recursivo (implícita en la llamada) o explícitamente.

Diseño de una Pila



Operaciones básicas:

- push(x) – Agrega elemento.
- pop() – Elimina el último elemento agregado.
- top() – Accede al último elemento.

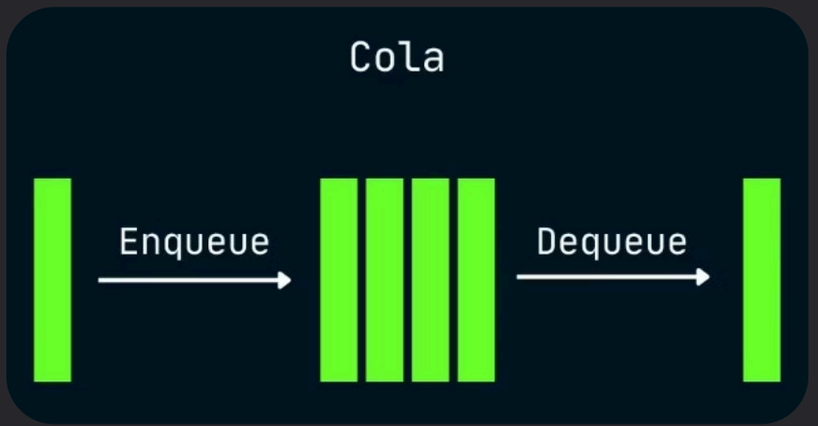
```
#include<iostream>
#include<stack>
using namespace std;

int main() {
  stack s;
  s.push(10);
  s.push(20);
  cout << "Top: " << s.top() << endl; // 20
  s.pop();
  cout << "Top: " << s.top() << endl; // 10
  return 0;
}
```

Estructura de Datos – Cola (Queue)

¿Qué es una cola?

- Estructura FIFO (First In, First Out).
- Se utiliza en BFS para recorrer niveles.

Diseño de una Cola



Operaciones básicas:

- push(x) – Encolar.
- pop() – Desencolar.
- front() – Accede al primer elemento.

```
#include
#include
using namespace std;

int main() {
  queue q;
  q.push(10);
  q.push(20);
  cout << "Front: " << q.front() << endl; // 10
  q.pop();
  cout << "Front: " << q.front() << endl; // 20
  return 0;
}
```

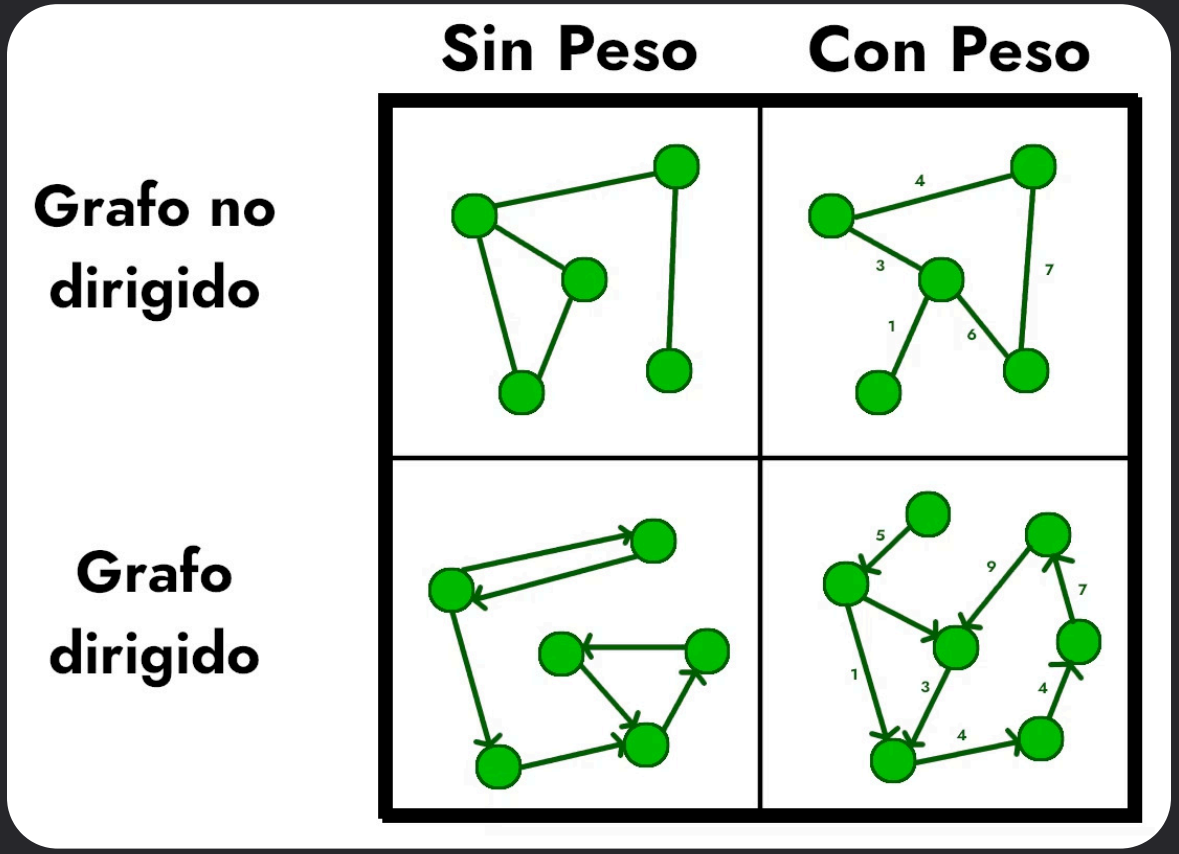
Grafo

¿Qué es un grafo?

- Conjunto de nodos y aristas.

Diseño de un Grafo

- Dirigido (modela relaciones asimétricas como flujos: enlaces web, rutas de vuelo, precedencia de tareas) o no dirigido (modela relaciones simétricas o bidireccionales: amistades, conexiones físicas, redes de colaboración).
- Ponderado o no ponderado



Algoritmo DFS Recursivo

¿Qué es DFS?

El **DFS (Depth-First Search)** o **búsqueda en profundidad** es un algoritmo para recorrer o explorar un grafo.
La versión **recursiva** usa el **llamado recursivo como una pila implícita**, lo que significa que el sistema va "apilando" llamadas cada vez que visita un nuevo nodo, y las va **desapilando** al volver.

Algoritmo:

```
Algoritmo DFS_Iterativo(Grafo G, Nodo inicio)
    Crear una Pila vacía llamada pila
    Crear un conjunto vacío llamado visitado

pila.push(inicio)

Mientras pila NO esté vacía hacer:
    nodo ← pila.pop()

    Si nodo NO está en visitado:
        visitar(nodo)
        Agregar nodo a visitado

        Para cada vecino en G[nodo] hacer:
            Si vecino NO está en visitado:
                pila.push(vecino)
```

Algoritmo BFS

¿Qué es DFS?

El **DFS (Depth-First Search)** o **búsqueda en profundidad** es un algoritmo para recorrer o explorar un grafo.
La versión **recursiva** usa el **llamado recursivo como una pila implícita**, lo que significa que el sistema va "apilando" llamadas cada vez que visita un nuevo nodo, y las va **desapilando** al volver.

Algoritmo:

```
Algoritmo BFS(Grafo G, Nodo inicio)
    Crear una Cola vacía llamada cola
    Crear un conjunto vacío llamado visitado

    cola.enqueue(inicio)
    Agregar inicio a visitado

    Mientras cola NO esté vacía hacer:
        nodo ← cola.dequeue()
        visitar(nodo)

        Para cada vecino en G[nodo] hacer:
            Si vecino NO está en visitado:
                cola.enqueue(vecino)
                Agregar vecino a visitado
```