**Практична робота № 5**

**Тема**. **Графи. Ациклічні графи**

**Завдання №5**

### ****Графи та топологічне сортування****

#### ****1. Побудова графа****

Граф задано:

* Вершини: **{2, 4, 7, 10, 12}**
* Ребра: **{(2, 7), (4, 10), (7, 10), (4, 12)}**

Цей граф можна представити у вигляді орієнтованого ациклічного графа (DAG). Для візуалізації графа, вершини з’єднуються стрілками відповідно до списку ребер:

* Вершина **2** має стрілку до вершини **7**.
* Вершина **4** має стрілки до вершин **10** і **12**.
* Вершина **7** має стрілку до вершини **10**.

#### ****2. Алгоритм Кана для топологічного сортування****

Алгоритм Кана працює так:

**Знаходимо вхідний ступінь для кожної вершини.**  
Вхідний ступінь – це кількість ребер, які входять до вершини.

| **Вершина** | **Вхідний ступінь** |
| --- | --- |
| 2 | 0 |
| 4 | 0 |
| 7 | 1 |
| 10 | 2 |
| 12 | 1 |

**Знаходимо вершини з нульовим вхідним ступенем** (2, 4) і додаємо їх до черги.

**Поки черга не порожня:**

* + Вибираємо вершину з черги, додаємо її до порядку сортування.
  + Видаляємо всі ребра, які виходять із цієї вершини, та оновлюємо вхідні ступені.
  + Якщо в результаті вхідний ступінь вершини стає нулем, додаємо її до черги.

#### ****Розв'язання: кроки алгоритму****

**Початок:**  
Черга: [2, 4]  
Порядок сортування: []

**Крок 1:**  
Беремо вершину **2**, додаємо до порядку сортування.  
Видаляємо ребро (2 → 7), оновлюємо вхідний ступінь вершини **7**.

| **Вершина** | **Вхідний ступінь** |
| --- | --- |
| 2 | 0 |
| 4 | 0 |
| 7 | 0 |
| 10 | 2 |
| 12 | 1 |

Черга: [4, 7]  
Порядок сортування: [2]

**Крок 2:**  
Беремо вершину **4**, додаємо до порядку сортування.  
Видаляємо ребра (4 → 10), (4 → 12), оновлюємо вхідні ступені вершин **10** і **12**.

| **Вершина** | **Вхідний ступінь** |
| --- | --- |
| 2 | 0 |
| 4 | 0 |
| 7 | 0 |
| 10 | 1 |
| 12 | 0 |

Черга: [7, 12]