

# Bài Toán 4: Chuyển Đổi Giữa Các Biểu Diễn Đồ Thị và Cây

## Đề Án 4: Duyệt Đồ Thị Cây

### Phát biểu bài toán

Viết chương trình C/C++, Python để chuyển đổi giữa:

- 4 dạng biểu diễn đồ thị:
  - (a) adjacency matrix
  - (b) adjacency list
  - (c) extended adjacency list (với trọng số)
  - (d) adjacency map
- 3 dạng biểu diễn cây:
  - (a) array of parents
  - (b) first-child next-sibling
  - (c) graph-based tree

Tổng cộng có  $\binom{4}{2} \cdot 2 + \binom{3}{2} \cdot 2 = 42$  chuyển đổi.

### Phân tích tổng quát

- **Đồ thị:** Dùng cấu trúc lớp ‘Graph’ để chứa dữ liệu dưới các dạng khác nhau.
- **Cây:** Sử dụng cây gốc không có chu trình, áp dụng các phương pháp duyệt và ánh xạ.

### Thuật toán

Mỗi chuyển đổi cần:

1. Hàm đọc từ định dạng A
2. Hàm sinh định dạng B

Ví dụ: để chuyển từ adjacency matrix  $\rightarrow$  adjacency list:

1. Duyệt từng dòng  $i$
2. Với mỗi cột  $j$  nếu  $\text{matrix}[i][j] == 1$  thì thêm  $j$  vào  $\text{list}[i]$

## Chú thích các biến số

- $\text{matrix}[i][j]$ : lưu 1 nếu có cạnh từ  $i$  đến  $j$
- $\text{adjList}[i]$ : vector danh sách kề
- $\text{parent}[i]$ : cây biểu diễn bằng mảng cha

## Ví dụ minh họa

Cho đồ thị 4 đỉnh:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{adjList} = \{0 : [1, 3], 1 : [0, 2], 2 : [1, 3], 3 : [0, 2]\}$$