



# CẤU TRÚC DỮ LIỆU CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

Nguyễn Văn Linh

Khoa Công nghệ Thông tin & Truyền thông

[nvlinh@ctu.edu.vn](mailto:nvlinh@ctu.edu.vn)



CANTHO UNIVERSITY

# MỤC TIÊU

- Hiểu được phương pháp mô hình hoá một bài toán thực tế.
- Hiểu được quá trình từ ý tưởng thuật toán, đến thuật toán viết bằng ngôn ngữ giả và chương trình viết bằng ngôn ngữ lập trình.
- Hiểu được các khái niệm: kiểu dữ liệu, cấu trúc dữ liệu và kiểu dữ liệu trừu tượng



CANTHO UNIVERSITY

# TỪ BÀI TOÁN ĐẾN CHƯƠNG TRÌNH

1. Mô hình hóa bài toán thực tế
2. Thuật toán (algorithms)
3. Ngôn ngữ giả và tính chế từng bước



CANTHO UNIVERSITY

## Mô hình hóa bài toán thực tế

- Để giải một bài toán trong thực tế bằng máy tính:
  - Phát biểu lại bài toán thực tế thành một bài toán hình thức (mô hình toán).
  - Lựa chọn thuật toán đã có/ Thiết kế thuật toán mới để giải bài toán hình thức.
  - Viết chương trình bằng ngôn ngữ giả
  - Viết chương trình bằng ngôn ngữ lập trình.
  - Test



CANTHO UNIVERSITY

# Mô hình hóa bài toán thực tế: Ví dụ 1

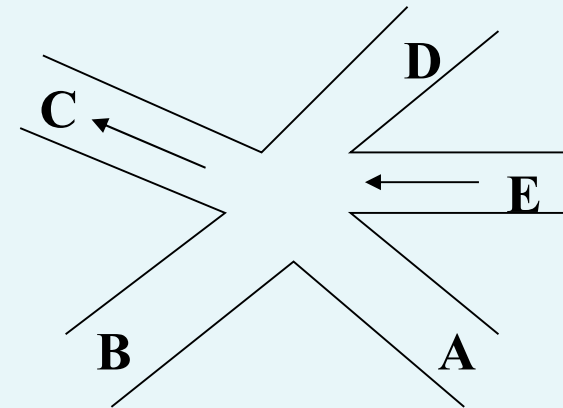
- Bài toán hình thức: Tô màu các đỉnh của một đồ thị
- Bài toán thực tế: Tô màu các nước trên bản đồ thế giới



CANTHO UNIVERSITY

## Mô hình hóa bài toán thực tế: Ví dụ 2

- Bài toán thực tế: Tối ưu hoá việc điều khiển giao thông bằng đèn
- Có một ngã năm như hình vẽ
- C và E là đường 1 chiều
- Thiết kế các nhóm đường sao cho có thể đi đồng thời mà không đụng nhau
- Số nhóm là ít nhất

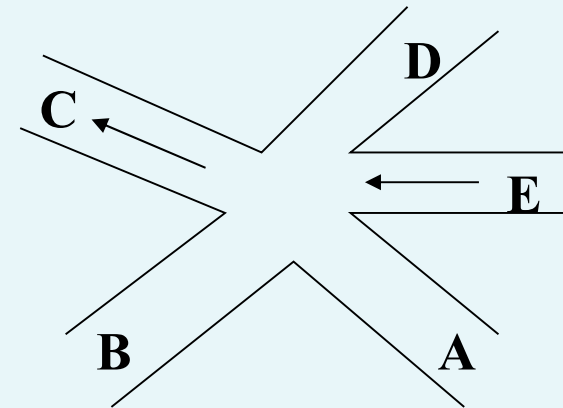




CANTHO UNIVERSITY

## Mô hình hóa bài toán thực tế: Ví dụ 2 (tt)

- Mô hình hoá:
- Có 13 lối đi: AB, AC, AD, BA, BC, BD, DA, DB, DC, EA, EB, EC, ED.
- Các nhóm lối đi có thể đi đồng thời
- Số nhóm là ít nhất

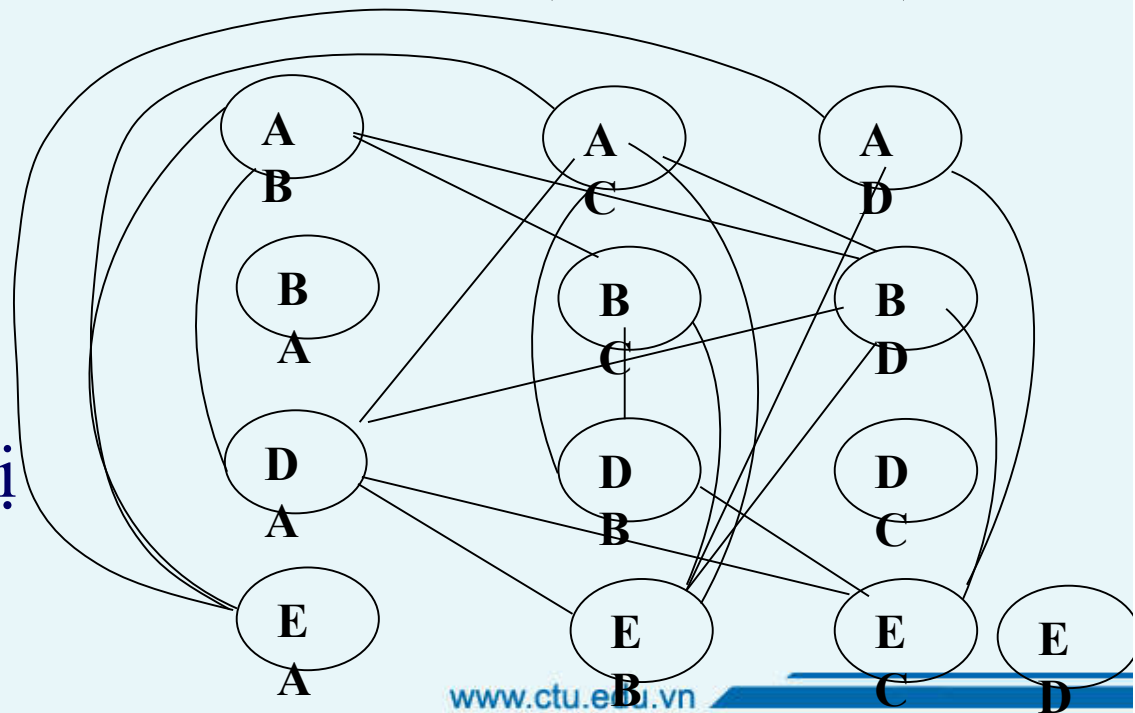
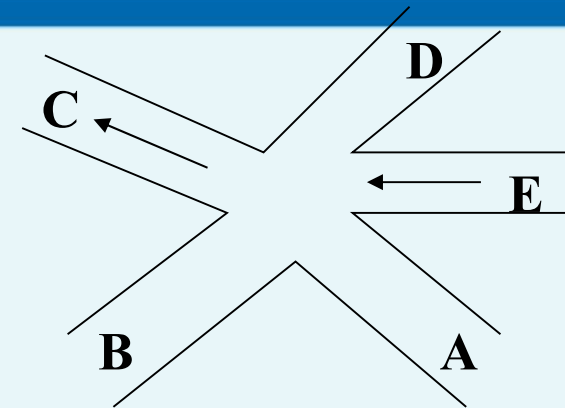




CANTHO UNIVERSITY

## Mô hình hóa bài toán thực tế: Ví dụ 2 (tt)

- Mỗi lối đi được biểu diễn bởi một đỉnh, hai lối không thể đi đồng thời, được nối bởi một cạnh
- Các lối đi có thể đi đồng thời tương ứng với các đỉnh đồ thị có thể tô cùng một màu.
- Bài toán tô màu đồ thị







CANTHO UNIVERSITY

# Thuật toán (algorithms)

Thuật toán (Algorithms) là **một dãy các thao tác** theo trật tự nhất định để giải quyết một vấn đề.



CANTHO UNIVERSITY

# Các đặc trưng của thuật toán

- Tính kết thúc/ Tính hữu hạn
  - Một thuật toán bao giờ cũng phải kết thúc sau hữu hạn bước mặc dù số bước này có thể rất lớn.
- Tính xác định
  - Mọi bước của một thuật toán bao giờ cũng được xác định rõ ràng, chính xác và do đó luôn thực hiện được.
- Có đầu vào, đầu ra
  - Mỗi thuật toán đều có một số giá trị nhận vào (Input values, đơn giản là Input).
  - Mỗi thuật toán có một số giá trị đưa ra (Output values, đơn giản là Output).



CANTHO UNIVERSITY

# Các đặc trưng của thuật toán

- Tính tổng quát
  - Thuật toán không chỉ áp dụng cho một bài toán nhất định mà có thể áp dụng cho một lớp các bài toán có đầu vào tương tự nhau.
- Tính hiệu quả
  - Thời gian
  - Tài nguyên máy
  - Độ phức tạp của thuật toán



CANTHO UNIVERSITY

# Ngôn ngữ biểu diễn thuật toán

- **Ngôn ngữ tự nhiên**
  - Là ngôn ngữ sử dụng trong đời sống.
  - Thuật toán sẽ được trình bày bằng cách mô tả các bước thực hiện.
- **Mã giả (Pseudocode)**
  - Là một sự kết hợp giữa ngôn ngữ tự nhiên với các cấu trúc lệnh của một ngôn ngữ lập trình.
  - Thuật toán trình bày bằng mã giả sẽ gần với chương trình nhưng vẫn giữ được sự “tự nhiên” trong suy nghĩ của người lập trình.
- **Ngôn ngữ sơ đồ - Lưu đồ (Flowcharts)**
  - Các bước của thuật toán được thể hiện bởi các hình khối, nối với nhau bởi các mũi tên. Do đó còn gọi là ngôn ngữ sơ đồ khối.
  - Thuật toán được trình bày một cách ngắn gọn, làm nổi bật các cấu trúc suy luận, dễ theo dõi quá trình xử lý.



CANTHO UNIVERSITY

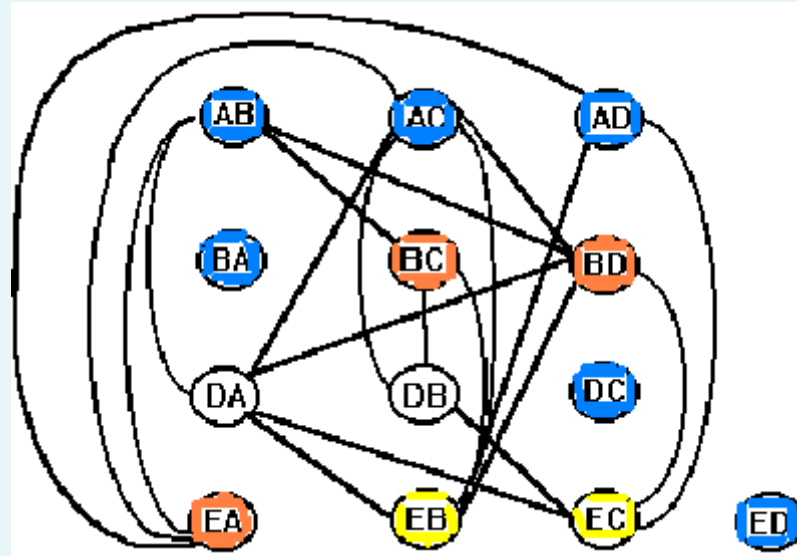
# Thuật toán “tham ăn” giải bài toán tô màu đồ thị

- Để số màu phải sử dụng là ít nhất thì mỗi màu phải được tô cho nhiều đỉnh nhất.
  - Chọn một đỉnh chưa tô màu và tô nó bằng một màu mới  $C$  nào đó.
  - Duyệt danh sách các đỉnh chưa tô màu. Đối với một đỉnh chưa tô màu, xác định xem nó có kề với một đỉnh nào được tô bằng màu  $C$  đó không. Nếu không có, tô nó bằng màu  $C$  đó.



CANTHO UNIVERSITY

# MINH HOẠ



Dùng 4 màu tô

Các lối đi có cùng một màu sẽ được đi đồng thời



CANTHO UNIVERSITY

## Ngôn ngữ giả và tinh chế từng bước (Pseudo-language and stepwise refinement)

- Ngôn ngữ giả là một sự kết hợp giữa ngôn ngữ tự nhiên với các cấu trúc câu lệnh của một ngôn ngữ lập trình cụ thể nào đó.
- Tinh chế từng bước: Từ mệnh đề tổng quát, ta chia ra thành các ý cụ thể hơn



CANTHO UNIVERSITY

# Tình chế thuật toán “tham ăn”

## bài toán tô màu đồ thị

### thuật toán mức 0:

```
void GREEDY (GRAPH *G, SET
    *Newclr )
{
/*1*/    Newclr =  $\emptyset$ ;
/*2*/    while (còn đỉnh v chưa tô màu
               và chưa xét trong G)
/*3*/    if (v không được nối với một
           đỉnh nào trong Newclr)
        {
/*4*/        đánh dấu v đã được tô màu;
/*5*/        thêm v vào Newclr;
        }
}
```

### thuật toán mức 1:

```
void GREEDY (GRAPH *G, SET *Newclr )
{
/*1*/    Newclr =  $\emptyset$ ;
/*2*/    while (còn đỉnh v chưa tô màu và
               chưa xét trong G) {
/*3.1*/    found=0;
/*3.2*/    while (mỗi đỉnh w trong Newclr)
/*3.3*/        if (có cạnh nối giữa v và w)
/*3.4*/            found=1;
/*3.5*/    if (found==0) {
/*4*/        đánh dấu v đã được tô màu;
/*5*/        thêm v vào Newclr;
    }
}
```





CANTHO UNIVERSITY

# Tình chế thuật toán “tham ăn”

## bài toán tô màu đồ thị (thuật toán mức 2)

```
void GREEDY ( GRAPH *G, LIST *Newclr )
{   int found; int v,w ;
    Newclr=  $\emptyset$ ;
    v= đỉnh đầu tiên chưa được tô màu trong G;
    while (v<>null) {
        found=0;
        w=đỉnh đầu tiên trong newclr;
        while( w<>null) && (!found) {
            if (có cạnh nối giữa v và w)
                found=1;
            else w= đỉnh kế tiếp trong newclr;
        } //while
        If (!found) {
            Đánh dấu v đã được tô màu;
            Thêm v vào Newclr;
        }
        v= đỉnh chưa tô màu kế tiếp trong G;
    }
}
```



CANTHO UNIVERSITY

# Kiểu dữ liệu-CẤU TRÚC dữ liệu

- Kiểu dữ liệu là một tập hợp các giá trị và một tập hợp các phép toán trên các giá trị đó.
- Kiểu dữ liệu có hai loại là kiểu dữ liệu sơ cấp và kiểu dữ liệu có cấu trúc hay còn gọi là cấu trúc dữ liệu.
- Kiểu dữ liệu sơ cấp là kiểu dữ liệu mà giá trị dữ liệu của nó là đơn nhất
- Kiểu dữ liệu có cấu trúc (cấu trúc dữ liệu) là kiểu dữ liệu mà giá trị dữ liệu của nó là sự kết hợp của các giá trị khác



CANTHO UNIVERSITY

# Kiểu dữ liệu trừu tượng

- Là một mô hình toán học cùng với một tập hợp các phép toán trên nó.
- Là một kiểu dữ liệu do chúng ta định nghĩa ở mức khái niệm (conceptual), nó chưa được cài đặt cụ thể bằng một ngôn ngữ lập trình.
-



CANTHO UNIVERSITY

# Kiểu dữ liệu trừu tượng (tt)

- Khi cài đặt một kiểu dữ liệu trừu tượng trên một ngôn ngữ lập trình cụ thể, chúng ta phải thực hiện hai nhiệm vụ:
  1. Biểu diễn kiểu dữ liệu trừu tượng bằng một cấu trúc dữ liệu hoặc một kiểu dữ liệu trừu tượng khác đã được cài đặt.
  2. Viết các chương trình con thực hiện các phép toán trên kiểu dữ liệu trừu tượng mà ta thường gọi là cài đặt các phép toán.



Thank you!