

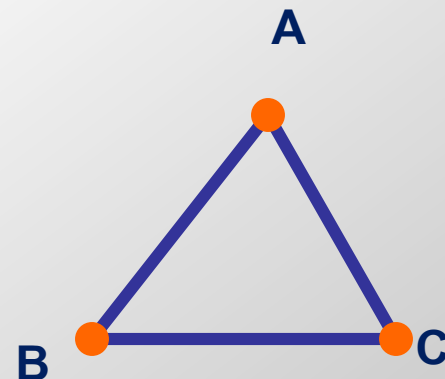
# Chương 4: Đồ thị và cây

## 4.1 Đồ thị

### 1 - Các khái niệm cơ bản

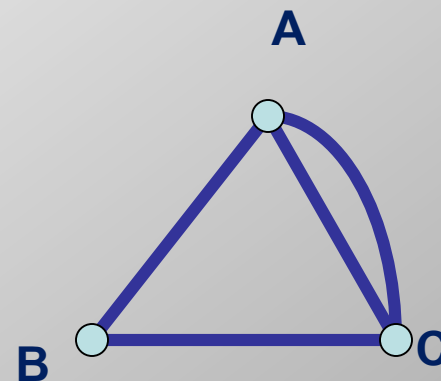
Định nghĩa: Đơn Đồ thị

$G = (V, E)$ ,  $V$  tập đỉnh,  $E$  tập cạnh gồm cặp các đỉnh không phân biệt trước sau



Định nghĩa: Đa Đồ thị

$G = (V, E)$  tồn tại cạnh bội, hay còn gọi là cạnh song song: giữa hai đỉnh có nhiều hơn một cạnh

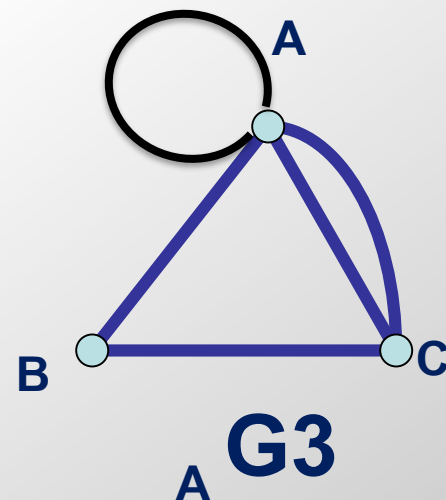


# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

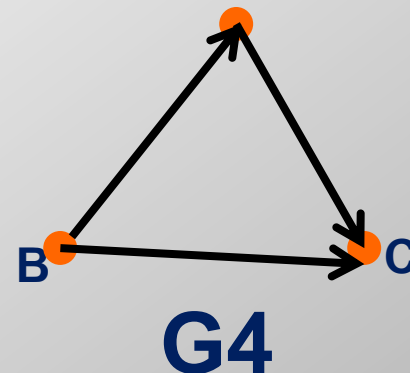
Định nghĩa: Giả Đồ thị

Đồ thị có “Khuyên” là cạnh có đỉnh đầu và cuối trùng nhau

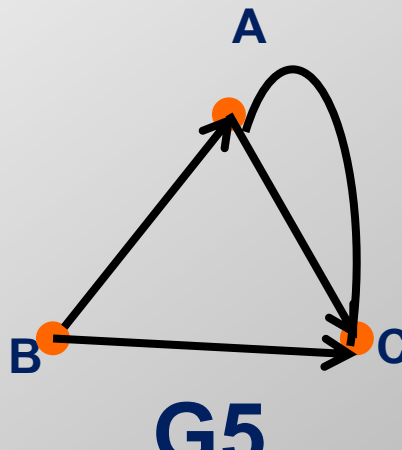


Định nghĩa: Đồ thị có hướng

Đồ thị có cạnh phân biệt: Đỉnh đầu, đỉnh cuối



Định nghĩa: Đa Đồ thị có hướng



# Chương 4: Đồ thị và cây

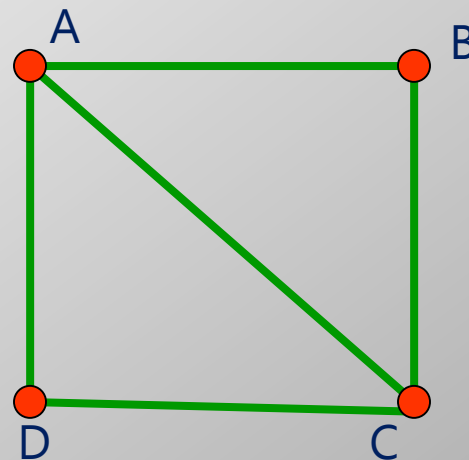
## 1 - Các khái niệm cơ bản

**Định nghĩa:** đỉnh liền kề, cạnh liên thuộc

Đỉnh  $u$ ,  $v$  gọi là kề nhau nếu có cạnh  $(u,v)$

Cạnh  $(u,v)$ ,  $(v,t)$  gọi là kề nhau vì chung đỉnh  $v$

$e=(u,v)$  thì  $e$  gọi là cạnh liên thuộc của đỉnh  $u,v$



# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

**Định nghĩa:** Bậc của đồ thị: **Đồ thị vô hướng**

**Bậc của một đỉnh** trong đồ thị là số cạnh liên thuộc với nó ( số cạnh nối với đỉnh đó)

**Bậc của đồ thị** là tổng tất cả các bậc của các đỉnh

Khuyến được tính 2 lần cho bậc của đỉnh đó

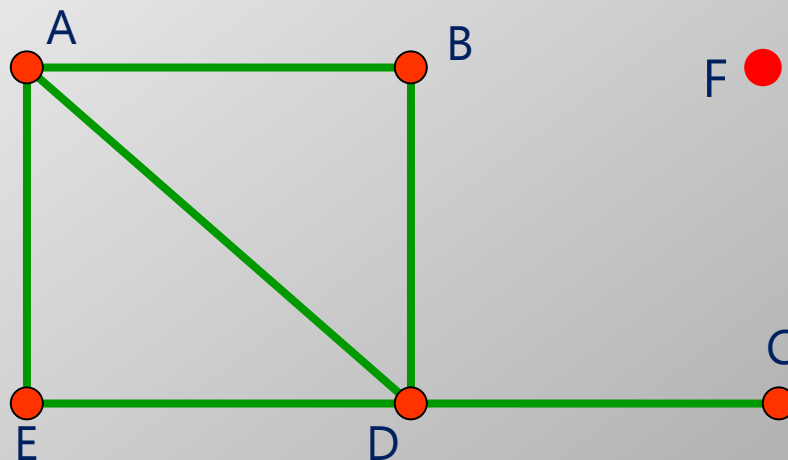
Ký hiệu  $\text{Deg}(v)$  hoặc  $m(v)$

Đỉnh bậc 0 gọi là đỉnh cô lập

Đỉnh bậc 1 gọi là đỉnh treo

$\text{deg}(a)=3$ ;  $\text{deg}(f)=0$ ;

$\text{deg}(c)=1$



# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

**Định nghĩa:** Bậc của đồ thị: **Đồ thị có hướng**

Bậc vào của  $v$  ký hiệu  $\deg^-(v)$  là số cung có đỉnh cuối là  $v$

Bậc ra của  $v$  ký hiệu  $\deg^+(v)$  là số cung có đỉnh đầu là  $v$

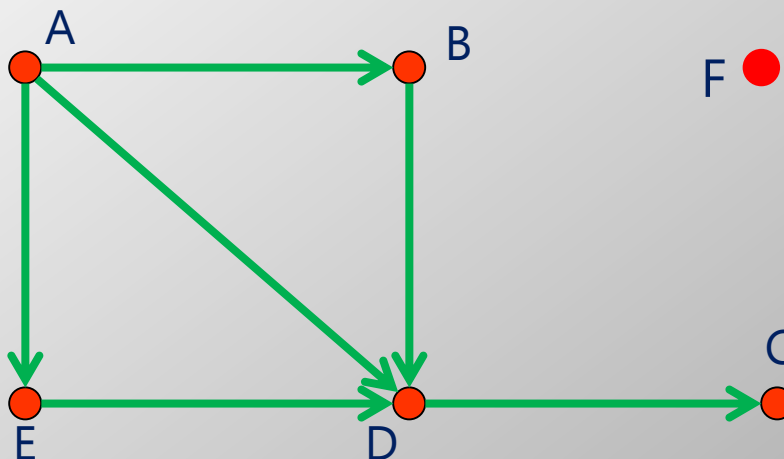
Khuyến góp thêm 1 đơn vị cho bậc vào, một cho bậc ra.

$$\deg^-(A)=0.$$

$$\deg^+(A)=3$$

$$\deg^-(D)=3.$$

$$\deg^+(D)=1$$



# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

Định lý:

1. Cho  $G=(V,E)$  là đồ thị vô hướng. Khi đó bậc của đồ thị là một số chẵn.
2. Số đỉnh bậc lẻ trong một đồ thị là một số chẵn

# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

Định nghĩa: đường đi, chu trình

**Đường đi** từ  $u$  tới  $v$  là một dãy các cạnh:  $(x_0, x_1), (x_1, x_2), \dots, (x_{n-1}, x_n)$

Trong đó  $x_0 = u, x_n = v$ ;

Hoặc: đường đi là dãy các đỉnh  $(x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n)$  trong đó:

- \*  $x_0 = u, x_n = v$

- \* 2 đỉnh liên tiếp là một cạnh.

**Độ dài đường đi**: số cạnh nó đi qua.

**Chu trình** là đường đi mà đỉnh đầu đỉnh cuối trùng nhau.

**Đường đi đơn, chu trình đơn**: cạnh không bị lặp lại.

# Chương 4: Đồ thị và cây

## 1 - Các khái niệm cơ bản

Định nghĩa: Đồ thị liên thông

Đồ thị gọi là liên thông nếu hai đỉnh bất kỳ luôn tồn tại đường đi giữa chúng

Định nghĩa: Đồ thị con

Đồ thị con của đồ thị  $G = (V, E)$  là đồ thị  $H = (W, F)$  trong đó  $W \subseteq V$  và  $F \subseteq E$



# Chương 4: Đồ thị và cây

## 2- Một số loại đồ thị đặc biệt

Đồ thị đầy đủ:  $K_n$  là đồ thị có  $n$  đỉnh mỗi đỉnh đều kề các đỉnh còn lại, mọi đỉnh có bậc  $n-1$

Đồ thị Vòng:  $C_n$ ,  $n > 2$  là đồ thị mỗi đỉnh có bậc  $= 2$  và tạo thành 1 chu trình duy nhất

Đồ thị Bánh xe:  $W_n$ ,  $n > 2$  nhận được từ đồ thị vòng bằng cách thêm 1 đỉnh nằm trong đồ thị vòng và nối đỉnh này với  $n$  đỉnh bên ngoài

Đồ thị Khối  $n$  chiều:  $Q_n$ ,  $n = 1, 2, 3$  là đồ thị mỗi đỉnh là 1 xâu nhị phân  $n$  bit, hai đỉnh kề nhau khác nhau 1 bit

Đồ thị Phân đôi:  $K_{m,n}$  gồm có 2 tập đỉnh, tập  $V_1$  chứa  $m$  đỉnh, tập  $V_2$  chứa  $n$  đỉnh, và không tồn tại cạnh nối 2 đỉnh thuộc cùng 1 tập

Đồ thị phẳng là đồ thị có thể biểu diễn trên mặt phẳng mà các cạnh không cắt nhau ngoài đỉnh

# Chương 4: Đồ thị và cây

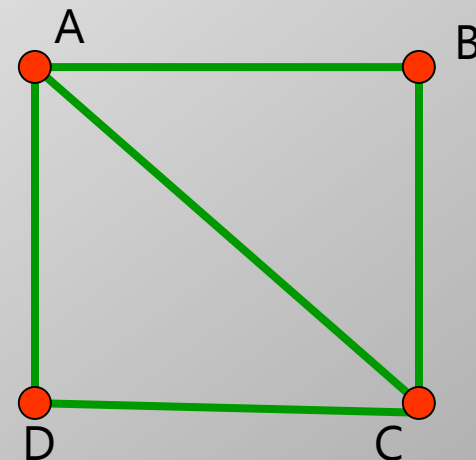
## 3- Biểu diễn đồ thị

### a. Biểu diễn bằng Ma trận đỉnh kề

Đồ thị có  $n$  đỉnh thì ma trận kề  $M$  có kích thước  $n \times n$

$$m_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{nếu đỉnh } i \text{ kề đỉnh } j \\ 0, & \text{nếu đỉnh } i \text{ không kề đỉnh } j \end{cases}$$

	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	1	0	1	0



# Chương 4: Đồ thị và cây

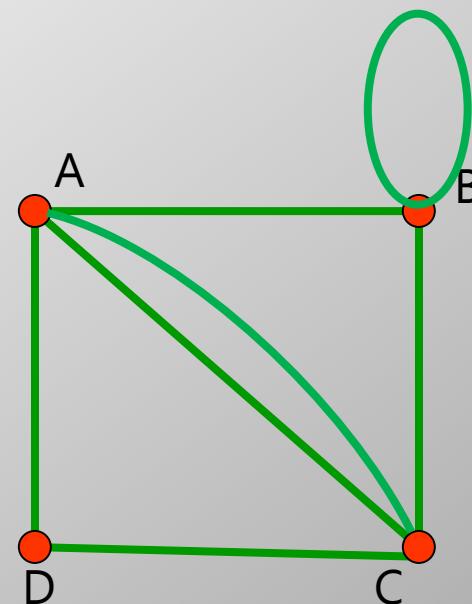
## 3- Biểu diễn đồ thị

### a. Biểu diễn bằng Ma trận đỉnh kề

Đồ thị có  $n$  đỉnh thì ma trận  $M$  có kích thước  $n \times n$

$$m_{ij} = \{\text{Số cạnh từ đỉnh } i \text{ đến đỉnh } j\}$$

	A	B	C	D
A	0	1	<b>2</b>	1
B	1	<b>1</b>	1	0
C	<b>2</b>	1	0	1
D	1	0	1	0



# Chương 4: Đồ thị và cây

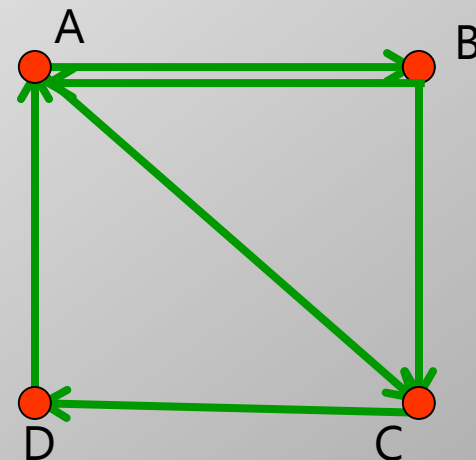
## 3- Biểu diễn đồ thị

### a. Biểu diễn bằng Ma trận đỉnh kề

Đồ thị có  $n$  đỉnh thì ma trận kề  $M$  có kích thước  $n \times n$

$$m_{ij} = \{\text{Số cạnh từ đỉnh } i \text{ đến đỉnh } j\}$$

	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	1	0
C	0	0	0	1
D	1	0	0	0

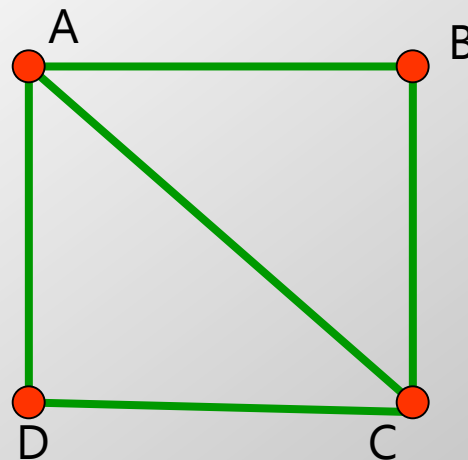


# Chương 4: Đồ thị và cây

## 3- Biểu diễn đồ thị

### b. Biểu diễn bằng Danh sách đỉnh kề

Đỉnh	Đỉnh Kề
A	B, C, D
B	A, C
C	A, B, D
D	A, C



# Chương 4: Đồ thị và cây

## 3- Biểu diễn đồ thị

### c. Biểu diễn bằng Ma trận cạnh kề

Đồ thị có  $n$  đỉnh  $m$  cạnh Ma trận  $n \times m$

$$m_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{nếu đỉnh } i \text{ liên thuộc là cạnh } j \\ 0, & \text{nếu đỉnh } i \text{ không là liên thuộc cạnh } j \end{cases}$$

	AB	BC	CD	AD	AC
A	1	0	0	1	1
B	1	1	0	0	0
C	0	1	1	0	1
D	0	0	1	1	0

