Chào mừng đến với buổi training của BHT KH&KTTT và BHT HTTT

CẤU TRÚC RỜI RẠC

Nội Dung

CHƯƠNG 4 : ĐẠI SỐ BOOLE

CHƯƠNG 5: ĐỒ THỊ

CHƯƠNG 6 : CÂY

Khoa Khoa học và Kỹ thuật Thông tin

CHƯƠNG 4:

ĐẠI SỐ BOOLE

CẤU TRÚC RỜI RẠC

TRAINER

Thế Hưng
CNCL2021
Phương Nghi
HTCL2021

NỘI DUNG

I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

II. TÌM DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

III. TÌM CÔNG THỨC ĐA THỨC TỐI TIỂU

IV. VẼ SƠ ĐỒ MẠCH

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Xét tập hợp các hàm Boole n biến F_n theo biến x_1, x_2,…, x_n

- **Mỗi hàm Boole x_i hay $\bar{x}_i$ được gọi là một từ đơn.**
- **Đơn thức là tích khác 0 của một số hữu hạn từ đơn.**
- **Đơn thức tối tiểu là tích khác 0 của đúng n từ đơn.**
- **Công thức đa thức là công thức biểu diễn hàm Boole thành tổng của các đơn thức.**
- **Dạng nối rời chính tắc là công thức biểu diễn hàm Boole thành tổng của các đơn thức tối tiểu.**

Ví dụ: Xét hàm Boole, với 3 biến x, y, z

$x, y, z, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ là các từ đơn.

xy, yz là đơn thức.

$xy\bar{z}$ là từ tối tiểu.

$E = xy + yz$ là một công thức đa thức.

$F = xyz + \bar{x}y\bar{z}$ là một dạng nối rời chính tắc.

DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ: Tìm dạng nối rời chính tắc của hàm Boole F sau:

$$F(x, y, z) = xy + y\bar{z}$$

Cách 1: Bổ sung từ đơn còn thiếu vào các đơn thức để thu được từ đơn tối tiểu

$F(x, y, z) = xy(z + \bar{z}) + y\bar{z}(x + \bar{x})$

$= xyz + xy\bar{z} + xy\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$

$= xyz + xy\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$

Cách 2: Dùng bảng chân trị

x	y	z	F	
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	1	0	1	→ $\bar{x}y\bar{z}$
0	1	1	0	
1	0	0	0	
1	0	1	0	
1	1	0	1	→ $xy\bar{z}$
1	1	1	1	→ xyz

$F(x, y, z) = xyz + xy\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$

Ví dụ: Tìm dạng nối rời chính tắc của hàm Boole F sau:

$$F(x, y, z) = xy + y\bar{z}$$

Cách 3: Dùng bìa Karnaugh

	$\bar{x}$	$\bar{x}$	x	x
$\bar{z}$		1	1	
z			1	
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$

$$F(x, y, z) = xyz + xy\bar{z} + \bar{x}y\bar{z}$$

CÔNG THỨC ĐA THỨC TỐI TIỂU

DÙNG BÌA KARNAUGH

* Quy tắc tìm Tế bào lớn:

- Vòng gom phải là hình chữ nhật chứa 2^n ô kề nhau.
- Các vòng phải được gom sao cho số ô có thể vào trong vòng là lớn nhất.
- Có thể gom cả những ô đã gom vào trong vòng.

* Tìm đa thức tối tiểu:

Bước 1: Vẽ biểu đồ Karnaugh của F
Bước 2: Xác định tất cả tế bào lớn của Kar(F)
Bước 3: Xác định các tế bào lớn m nhất thiết phải chọn
Bước 4: Xác định các phủ tối tiểu gồm các tế bào lớn
Bước 5: Xác định công thức đa thức tối tiểu của F

Ví dụ: Tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm F

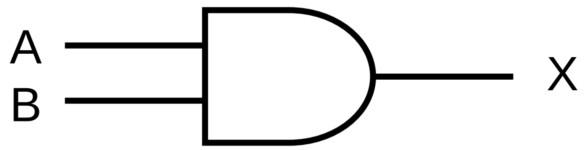
$$F(x, y, z, t) = xyzt \vee x\bar{y} \vee x\bar{z} \vee yz \vee xy\bar{z} \vee xy\bar{t}$$

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z					$\bar{t}$
z					t
$\bar{z}$					t
$\bar{z}$					$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

VẼ SƠ ĐỒ MẠCH

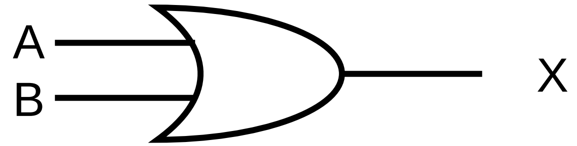
CÁC CỔNG LOGIC

Cổng AND



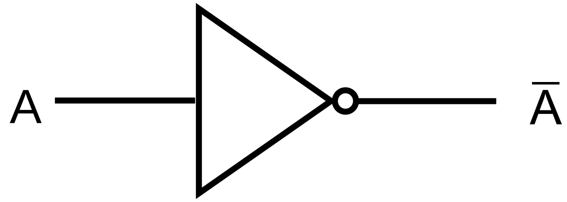
X = A.B

Cổng OR

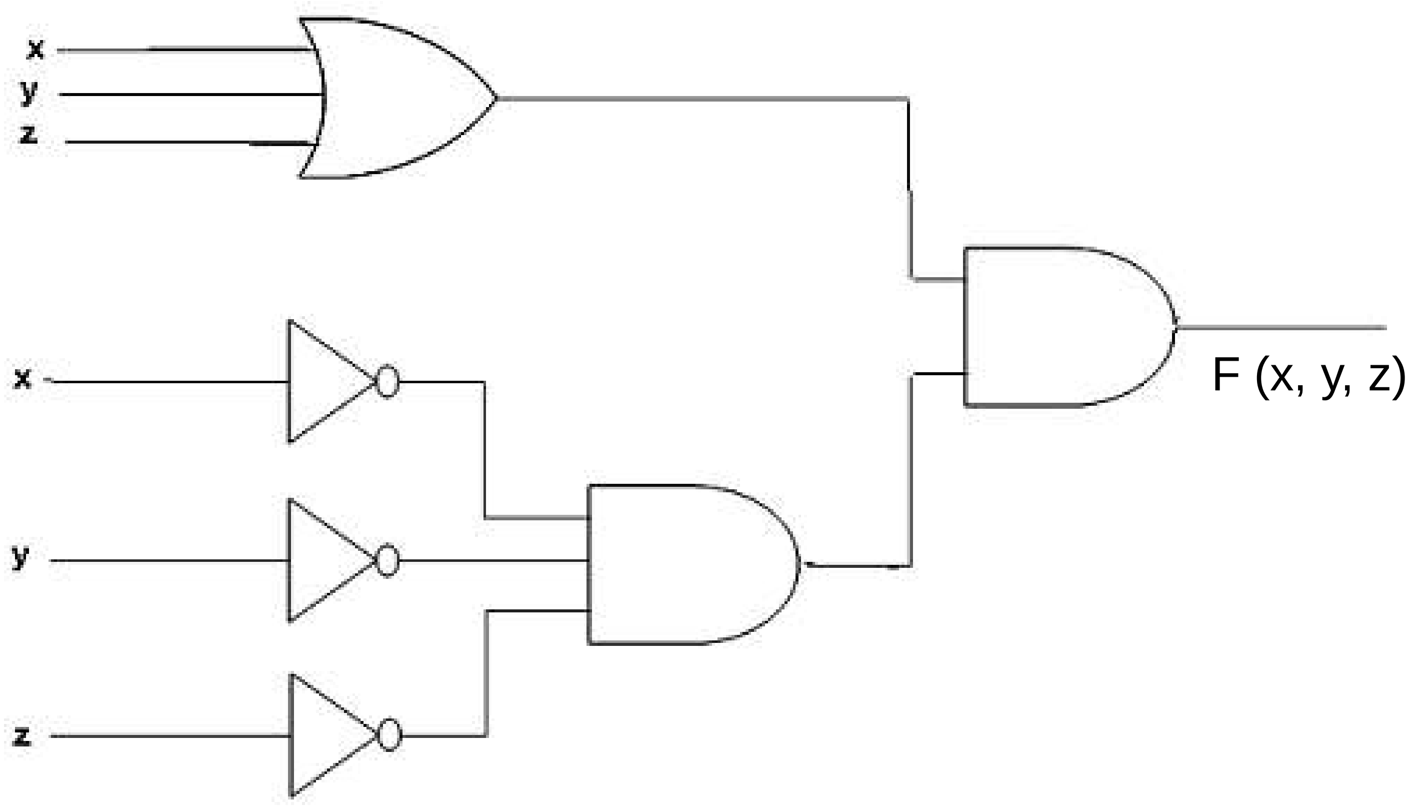


X = A + B

Cổng NOT



Ví dụ:



$$F(x, y, z) = (x \lor y \lor z)\, \bar{x}\, \bar{y}\, \bar{z}$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG

BT1: Cho hàm Boole f(x,y,z,t), biết:

$$f^{-1}(0) = \{0010, 1011, 1111, 0001, 0000\}.$$

a) Tìm dạng nối rời chính tắc của hàm f.

b) Tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm f.

c) Hãy vẽ sơ đồ mạch cho một công thức đa thức tối tiểu của hàm f vừa tìm được.

X	Y	Z	T	F
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

<u>BT2:</u> Cho hàm Boole theo 4 biến sau:

$$f(x,y,z,t) = xz\bar{t} \vee x\bar{y}t \vee yt \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{z}t \vee \bar{x}y\bar{z}\bar{t}$$

a) Tìm dạng nối rời chính tắc của hàm f.

b) Tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm f.

c) Hãy vẽ sơ đồ mạch cho một công thức đa thức tối tiểu của hàm f vừa tìm được.

CHƯƠNG 5:

ĐỒ THỊ

CẤU TRÚC RỜI RẠC

TRAINER

Quang Minh CNTT2021
Tấn Đạt CNCL2021

NỘI DUNG

I.KHÁI NIỆM ĐỒ THỊ

II.ĐƯỜNG ĐI EULER

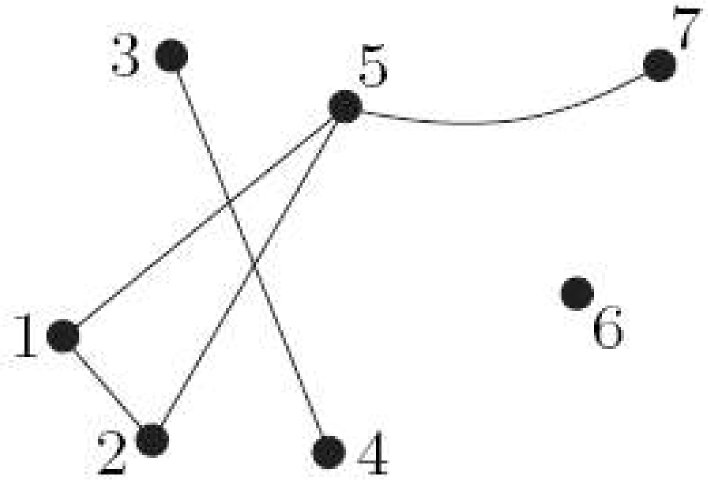
III.ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

IV.BÀI TẬP

V. THUẬT TOÁN DIJKSTRA

KHÁI NIỆM ĐỒ THỊ

1. ĐỒ THỊ



G = (V, E) với V≠ ∅

- V: tập các đỉnh
- E: tập các cạnh

**** Cạnh bội** (song song)*

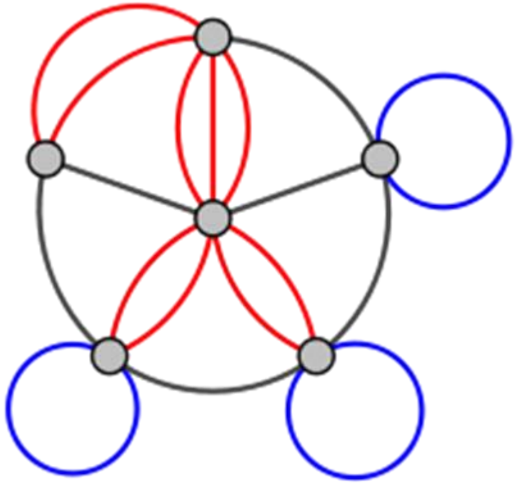
- Hai cạnh phân biệt cùng tương ứng với một cặp đỉnh.

**** Đơn đồ thị***

- Đồ thị không có vòng và cạnh song song.

**** Đa đồ thị***

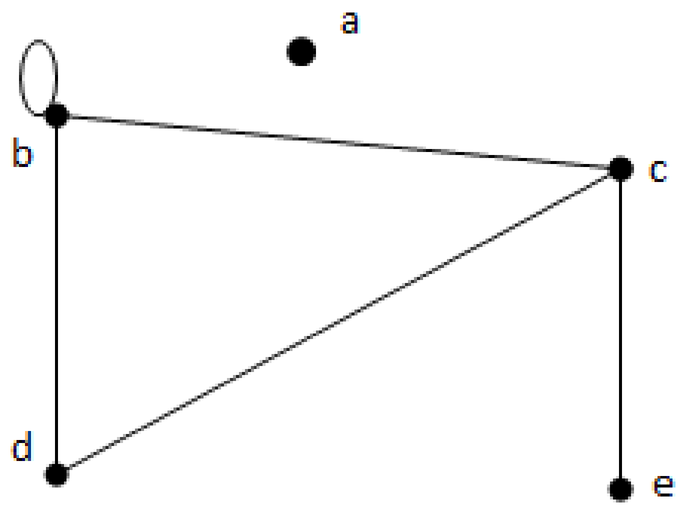
- Các đồ thị không phải là đơn đồ thị.



1. ĐỒ THỊ

** Bậc của đỉnh*

- Đỉnh của đồ thị G có bậc là *n* nếu nó kề với *n* đỉnh khác.
- Ký hiệu: *deg*(*v*) hay *d*(*v*)
- Mỗi vòng (loop) được tính là 2 cạnh tới một đỉnh. ➔ *deg*(*v*) = 2
- Đỉnh cô lập: *deg*(*v*) = 0
- Đỉnh treo: *deg*(*v*) = 1



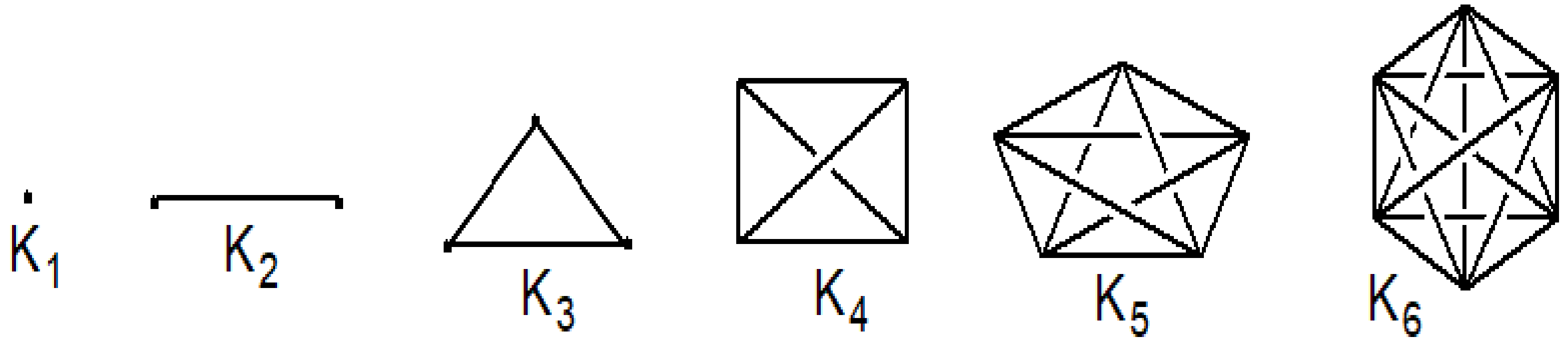
Lưu ý: mỗi loop (nếu có) tại 1 đỉnh thì khi đếm số cạnh ta tính bằng 1.

1. ĐỒ THỊ

**** Đồ thị đầy đủ*:** Đồ thị mà mọi cặp đỉnh đều kề nhau.

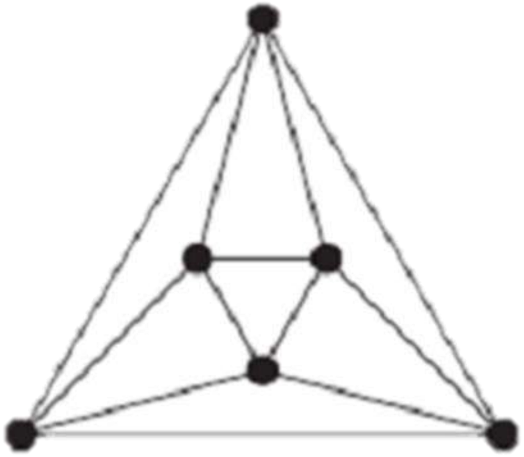
K_n: đơn đồ thị đầy đủ.

- Số đỉnh: $|V| = n$
- Bậc: $\deg(v) = n - 1$
- Số cạnh: $|E| = n(n - 1) / 2$



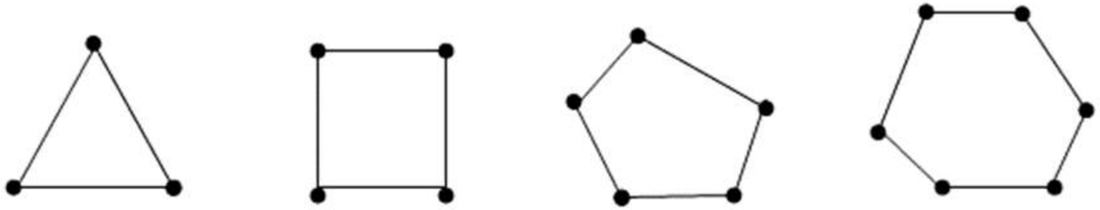
* Đồ thị đều bậc k (Đồ thị k-đều)

- Số đỉnh: |V| = n
- Bậc: deg(v) = k
- Số cạnh: |E| = n.k/2



* Đồ thị vòng Cn

- Đơn đồ thị
- Số đỉnh: |V| = n ≥ 3
- Bậc: deg(v) = 2
- Số cạnh: |E| = n



C_3 C_4 C_5 C_6

1. ĐỒ THỊ

Tính chất đồ thị vô hướng:

- G là đơn đồ thị, vô hướng, có n đỉnh (n > 1) thì trong G luôn có ít nhất 2 đỉnh cùng bậc.
- Với mọi đồ thị vô hướng, G = (V, E) ta có tổng số bậc của mọi đỉnh trong G luôn gấp đôi số cạnh của G.
- Tổng số bậc của các đỉnh bậc lẻ và số đỉnh bậc lẻ trong đồ thị G luôn là số chẵn.
- Trong mọi đơn đồ thị G = (V, E), nếu số đỉnh nhiều hơn 2 và có đúng hai đỉnh cùng bậc thì hai đỉnh này không đồng thời có bậc bằng 0 hoặc n -1.

1. ĐỒ THỊ

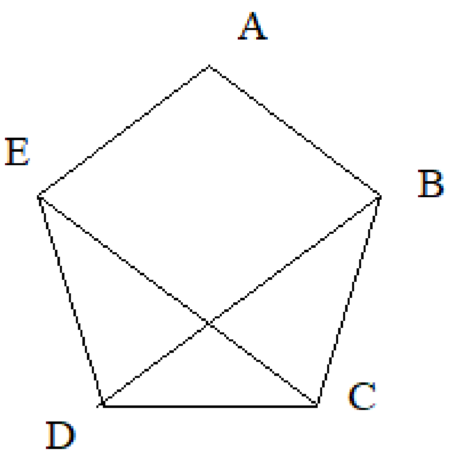
Ví dụ: Có tồn tại đồ thị vô hướng có 5 đỉnh với các bậc sau đây không? Nếu có hãy vẽ phác họa.

a) 3, 3, 3, 3, 2

b) 3, 3, 3, 4, 4

<u>Giải:</u>

a)



b) Không vẽ được vì số đỉnh
bậc lẻ
phải s

1. ĐỒ THỊ

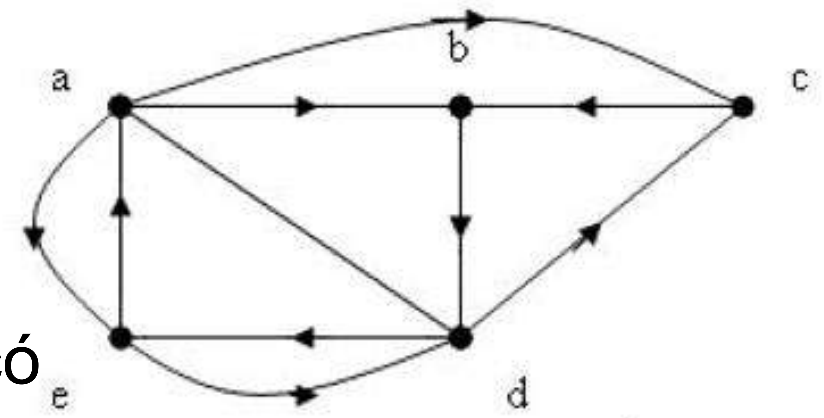
*** Tính chất đồ thị có hướng:**

- G được gọi là đầy đủ nếu đồ thị vô hướng của nó là đầy đủ.
- Bậc của đỉnh:

- $d_{out}(u)$ hay $deg_{out}(u)$: Bậc ra của u.

- $d_{in}(v)$ hay $deg_{in}(v)$: Bậc vào của v.

- Mỗi loop (nếu có) tại 1 đỉnh của G có hướng thì ta tính $d_{out} = d_{in} = 1$.
- Một đỉnh u gọi là đỉnh cân bằng nếu ta có $d_{out}(u) = d_{in}(u)$.
- Tổng bậc vào của các đỉnh bằng tổng bậc ra và bằng số cạnh của đồ thị

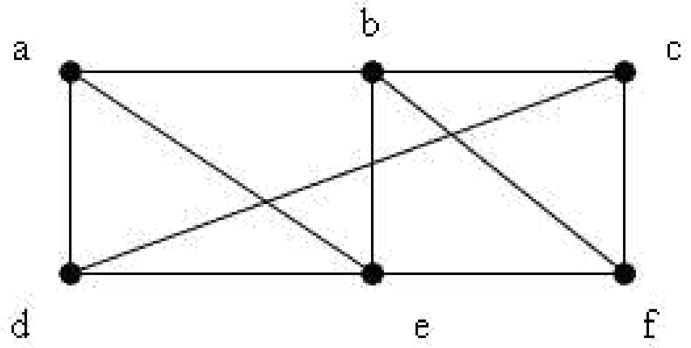


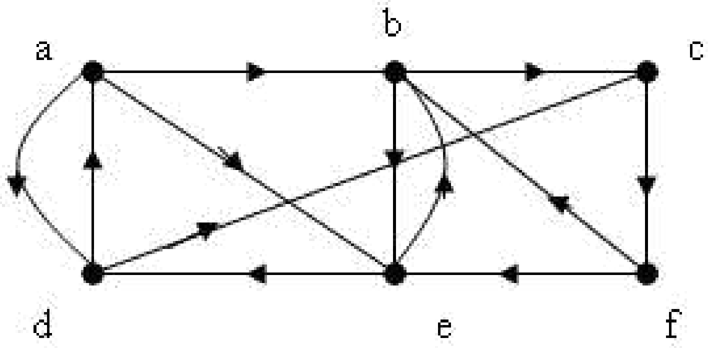
2.CHU TRÌNH – ĐƯỜNG ĐI

**** Đường đi đơn:***

Đường đi không qua **cạnh** nào quá một lần (chu trình đơn là đường đi đơn với điểm đầu và điểm cuối trùng nhau)

**** Đường đi sơ cấp:*** Đường đi không qua **đỉnh** nào quá một lần.

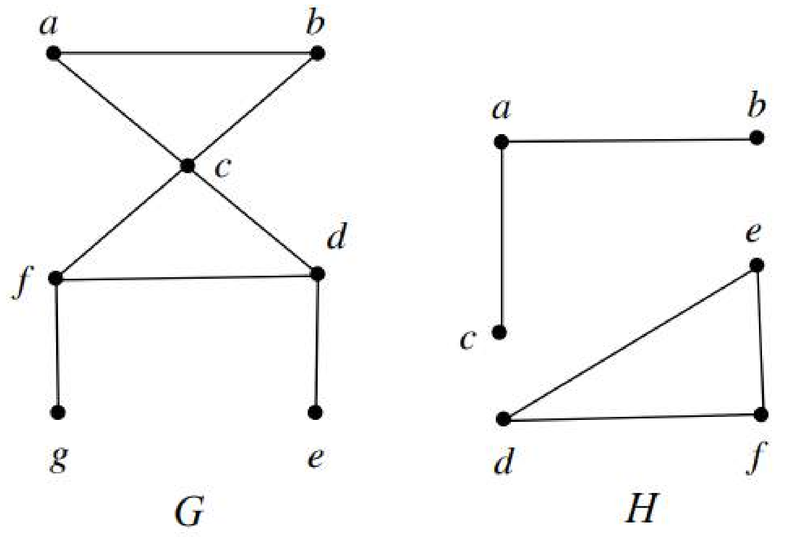




3.LIÊN THÔNG

a) Đồ thị vô hướng

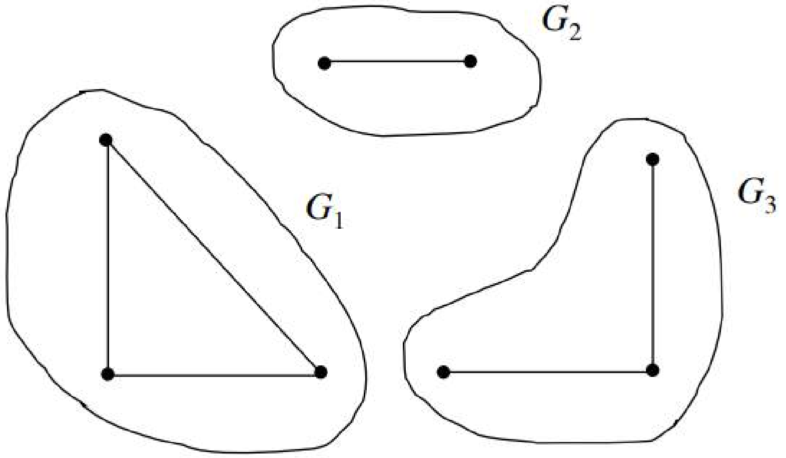
- Đồ thị vô hướng G được gọi là liên thông nếu luôn tìm được đường đi giữa 2 đỉnh bất kì trong đồ thị.



3.LIÊN THÔNG

a) Đồ thị vô hướng

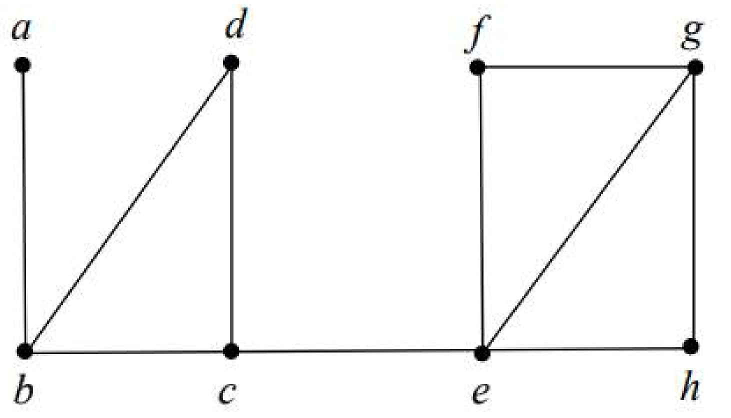
- Đồ thị không liên thông là hợp của 2 hay nhiều đồ thị liên thông, giữa các đồ thị này không có đỉnh chung. Các đồ thị liên thông rời nhau như vậy gọi là thành phần liên thông của đồ thị đang xét.



3.LIÊN THÔNG

a) Đồ thị vô hướng

- Cạnh cắt (cầu) là cạnh khi xóa sẽ tạo ra đồ thị con với nhiều thành phần liên thông hơn đồ thị ban đầu.
- Đỉnh cắt (đỉnh khớp): là một đỉnh mà nếu loại bỏ nó và các cạnh liên thuộc thì đồ thị tăng số thành phần liên thông



G

3.LIÊN THÔNG

b) Đồ thị có hướng

- **Liên thông mạnh:** đồ thị có hướng G được gọi là liên thông mạnh nếu luôn tìm được đường đi giữa hai đỉnh bất kì của nó.
- **Liên thông yếu:** đồ thị có hướng G được gọi là liên thông yếu nếu đồ thị vô hướng tương ứng của nó là vô hướng liên thông.

ĐƯỜNG ĐI EULER

1. ĐỊNH NGHĨA

Cho đồ thị G = (V, E) liên thông

- **Chu trình Euler:** Đường đi qua mỗi **cạnh** của đồ thị G **đúng một lần** sao cho đỉnh bắt đầu và đỉnh kết thúc phải **trùng nhau**.
- **Đồ thị Euler:** Đồ thị có chứa một chu trình Euler
- **Đường đi Euler:** Đường đi qua mỗi **cạnh** của đồ thị G **đúng một lần** sao cho đỉnh bắt đầu và đỉnh kết thúc **không trùng nhau.**
- **Đồ thị nửa Euler:** là đồ thị có đường đi Euler.

2. ĐIỀU KIỆN CẦN VÀ ĐỦ

- Cho đồ thị vô hướng liên thông G = (V, E).

G là đồ thị Euler ⇔ mọi đỉnh của G đều có bậc chẵn.

- G liên thông có hai đỉnh bậc lẻ còn mọi đỉnh khác đều bậc chẵn

⇔ ***G có đường đi Euler, không có chu trình Euler.***

- Đồ thị có hướng liên thông mạnh là đồ thị Euler khi và chỉ khi:

$$\mathbf{d^+(v) = d^-(v), \forall v \in V}$$

- Cho G là một đồ thị có hướng, liên thông và có nhiều hơn 1 đỉnh.

Ta nói G có đường đi Euler ⇔ có đúng 2 đỉnh u, v thỏa

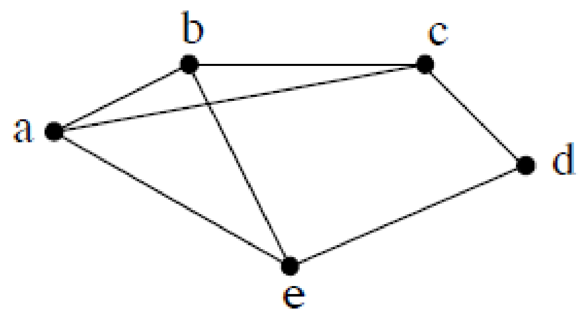
$$\begin{cases} d_{out}(u) = d_{in}(u) + 1 \\ d_{in}(v) = d_{out}(v) + 1 \end{cases}$$

và mọi đỉnh còn lại đều cân bằng (trong đó u là đỉnh xuất phát và v là đỉnh kết thúc của đường đi Euler)

2. ĐIỀU KIỆN CẦN VÀ ĐỦ

a/ Đồ thị liên thông:

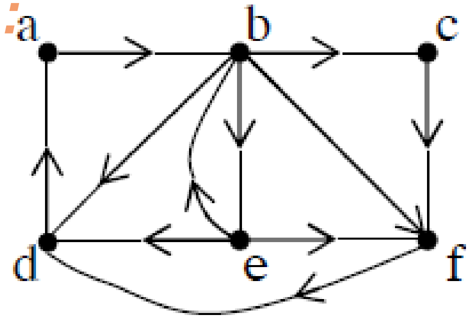
a.



deg(a) = deg(b) = deg(c) = deg(e) = 3
deg(d) = 2
=> Đồ thị không có chu trình và đường đường đi Euler (do đồ thị liên thông nhưng có tới 4 đỉnh

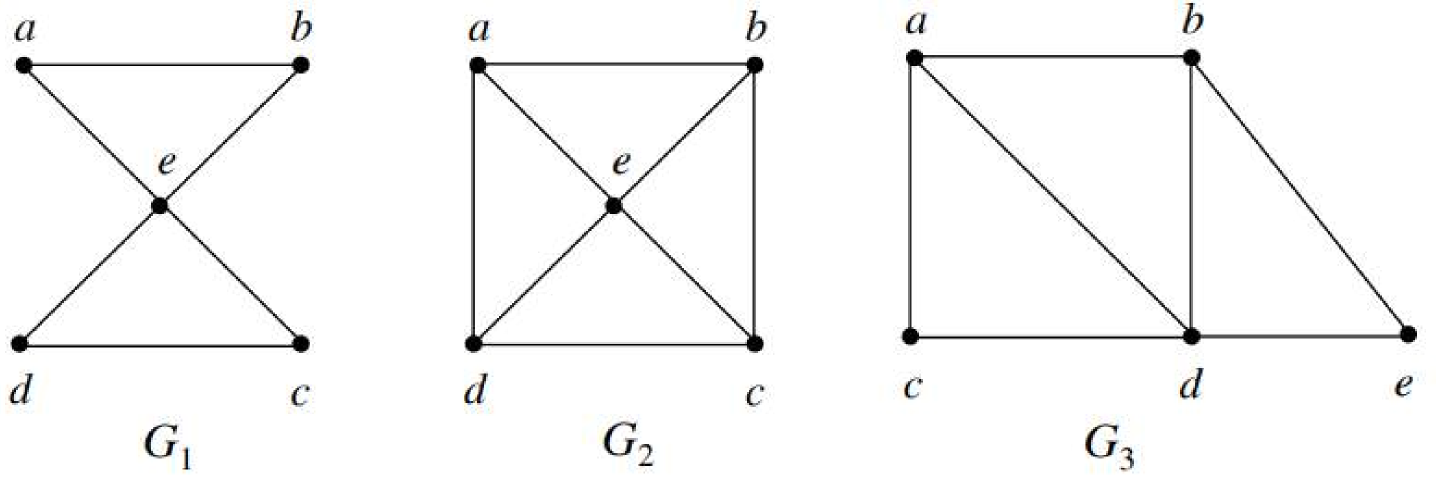
b/ Đồ thị liên thông mạnh:

c.



$\deg^+(a) = 1, \deg^-(a) = 1$
$\deg^+(b) = 4, \deg^-(b) = 2$
$\deg^+(c) = 1, \deg^-(c) = 1$
$\deg^+(d) = 1, \deg^-(d) = 3$
$\deg^+(e) = 3, \deg^-(e) = 1$
$\deg^+(f) = 1, \deg^-(f) = 3$
=> Đồ thị không có chu trình Euler do đồ thị không cân bằng. Đồ thị không có đường đi Euler do có tới 4 đỉnh không cân bằng.

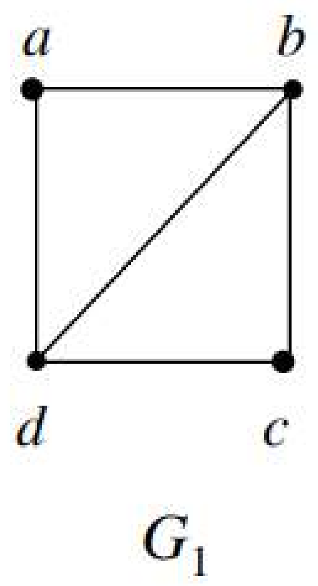
2. ĐIỀU KIỆN CẦN VÀ ĐỦ

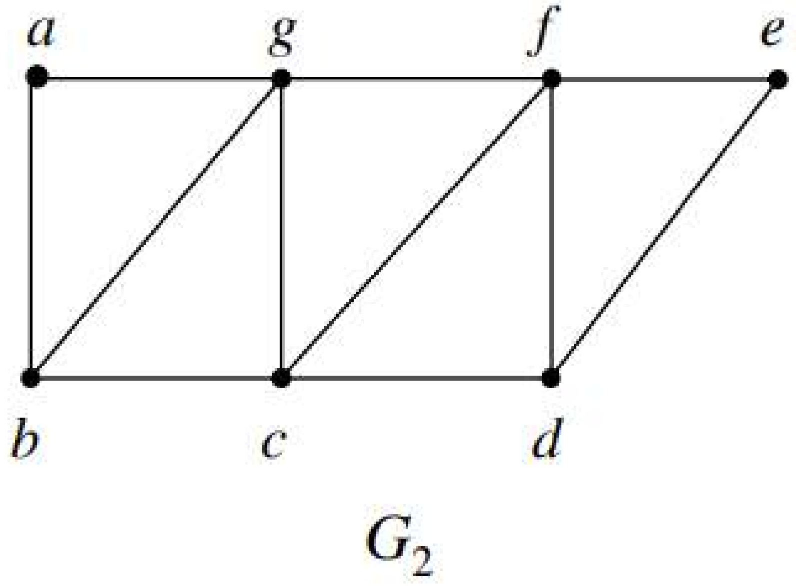


- G_1 có chu trình Euler, ví dụ: a, b, e, d, c, e, a.
- G_2, G_3 không có chu trình Euler.
- G_3 có đường đi Euler, ví dụ: a, c, d, e, b, d, a, b
- G_2 không có đường đi Euler.

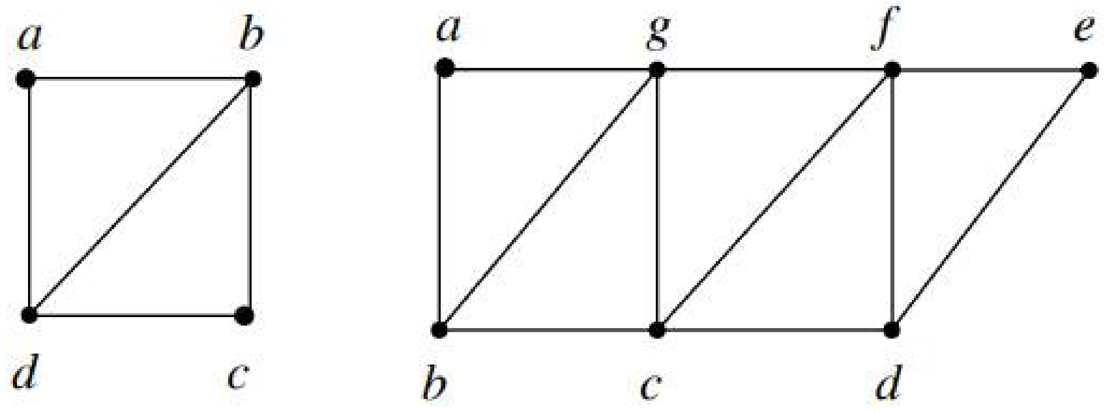
3. THUẬT TOÁN FLEURY

- Mỗi khi đi qua một cạnh nào đó thì xóa nó đi. Sau đó xóa đỉnh cô lập nếu có.
- Không bao giờ đi qua một cầu trừ khi không còn cách đi nào khác.





3. THUẬT TOÁN FLEURY



G_1 G_2

- G_1 có đúng 2 đỉnh bậc lẻ b và d nên có đường đi Euler, ví dụ: d, a, b, c, d, b.
- G_2 có đúng 2 đỉnh bậc lẻ b và d nên có đường đi Euler, ví dụ: b, a, g, b, c, g, f, c, d, f, e, d.

ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

1. ĐỊNH NGHĨA

- ***Chu trình Hamilton*** là đường đi qua tất cả các **đỉnh** của đồ thị G **đúng một lần** sao cho đỉnh bắt đầu và đỉnh kết thúc phải **trùng nhau.**
- ***Đường đi Hamilton:*** là đường đi qua tất cả các đỉnh của đồ thị G đúng một lần.
- ***Đồ thị Hamilton*** là đồ thị có chu trình Hamilton.

* Cho G là một đồ thị vô hướng, liên thông và có nhiều hơn 1 đỉnh:

- Nếu G là một đồ thị đầy đủ thì G có chu trình Hamilton.

- Nếu mọi đỉnh của G đều có bậc $\geq \frac{n}{2}$ thì G có chu trình Hamilton (với $n \geq 3$ là số đỉnh của đồ thị).

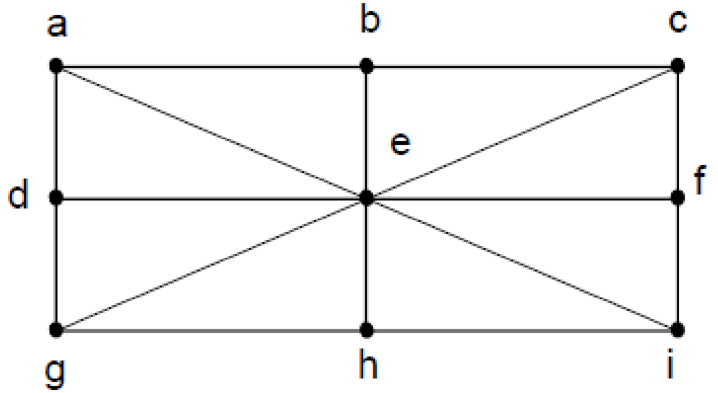
2. QUY TẮC TÌM CHU TRÌNH HAMILTON

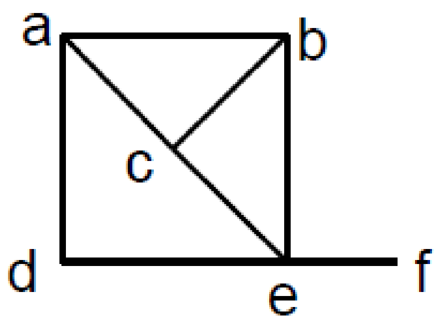
Quy tắc 1: Cạnh của đỉnh bậc 2 sẽ thuộc chu trình Hamilton

Quy tắc 2: Nếu một đỉnh đã có 2 cạnh thuộc chu trình thì ta xóa các cạnh còn lại

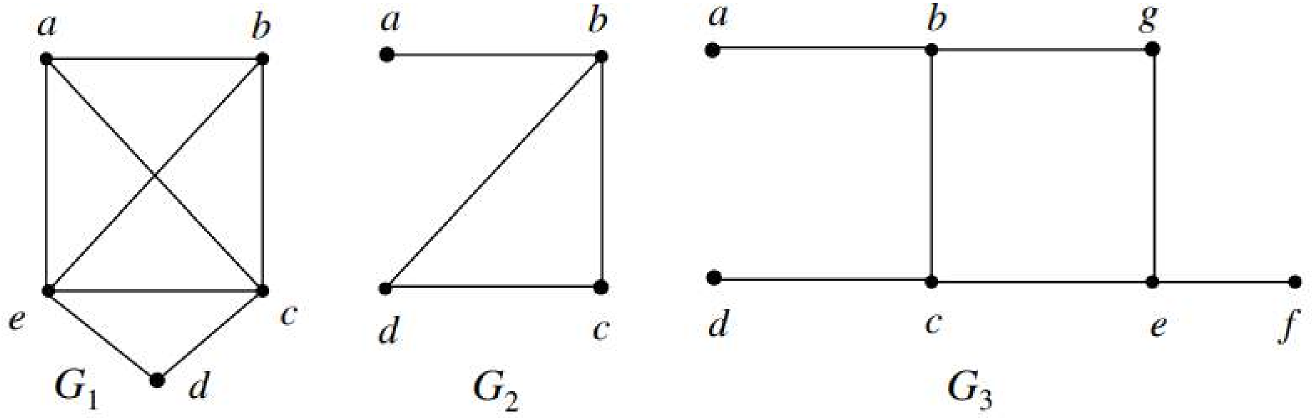
Quy tắc 3: Chu trình Hamilton không chứa chu trình con thực sự nào.

Qui tắc 4: Đồ thị có đỉnh treo hoặc đỉnh cô lập thì không có chu tr





2. QUY TẮC TÌM CHU TRÌNH HAMILTON



- G_1 có chu trình Hamilton, ví dụ: a, b, c, d, e, a.
- G_2 không có chu trình Hamilton nhưng có đường đi Hamilton

  ví dụ: a, b, c, d.
- G_3 không có chu trình/đường đi Hamilton.

BÀI TẬP

Bài 1:

a) Có 14 game thủ thi đấu vòng tròn với nhau 1 lượt cùng một trò chơi. 2 game thủ thi đấu với nhau thì không có kết quả hòa. Hỏi có trường hợp bất kì game thủ nào cũng thắng đúng 7 game thủ khác không? Tại sao?

b) Tìm số đỉnh của đồ thị vô hướng, biết đồ thị có 25 cạnh, 4 đỉnh bậc 3, 2 đỉnh bậc 5, còn lại là các đỉnh bậc 2, bậc 7.

Giải:

a) - Ta có: $\sum d^{+}(v) = \sum d^{-}(v) = 14.7 = 98$

- Vì thi đấu vòng tròn nên đây là đồ thị đầy đủ ➔ $|E|$ = 14.13/2 = 91 (cạnh)

➔ $\sum d^{+}(v) = \sum d^{-}(v) \neq |E|$

Vậy không thể có trường hợp bất kì game thủ nào cũng thắng đúng 7 game thủ khác.

b) Gọi số đỉnh bậc 2 là a, số đỉnh bậc 7 là b, có:

4.3 + 2.5 + 2a + 7b = 25.2 = 50

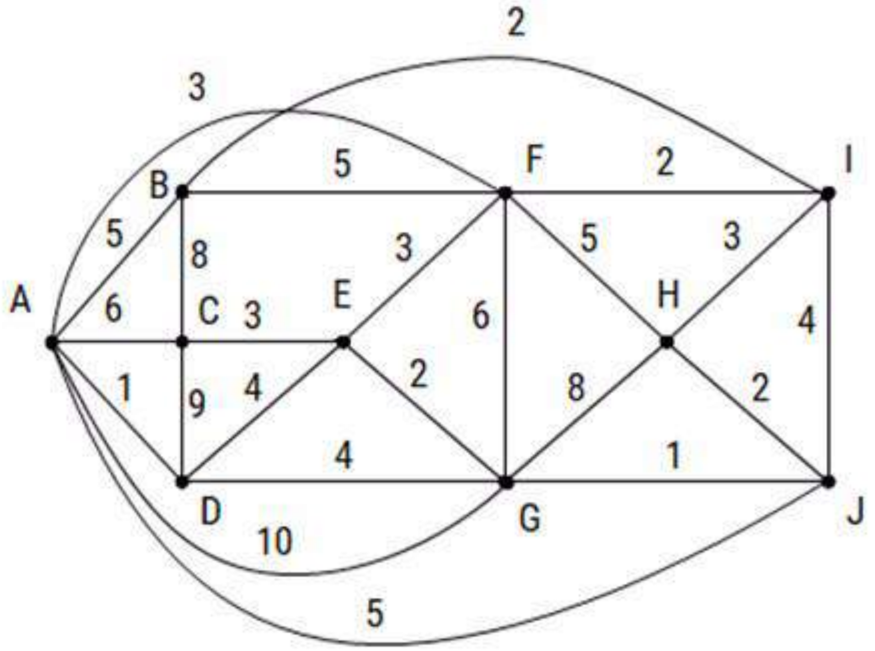
Ta có a = (28 – 7b)/2 > 0 ⬄ 4>b>0 và b chẵn (đỉnh bậc lẻ) ➔b=2; a=7

Vậy số đỉnh của đồ thị này là: 4+2+2+7=15 đỉnh.

Bài 2: Cho đồ thị vô hướng, có trọng số như sau:

a) Đồ thị có chu trình (đường đi) Euler không? Tại sao? Nếu có hãy chỉ ra một chu trình (đường đi) Euler của đồ thị.

b) Hãy chỉ ra một chu trình (đường đi) Hamilton của đồ thị nếu có.

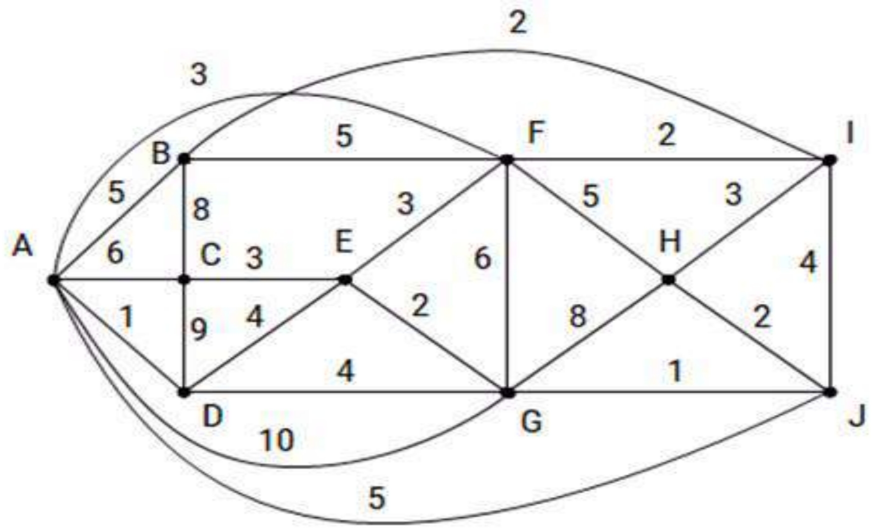


Giải:

a) Đồ thị có chu trình Euler vì các đỉnh đều có bậc chẵn.

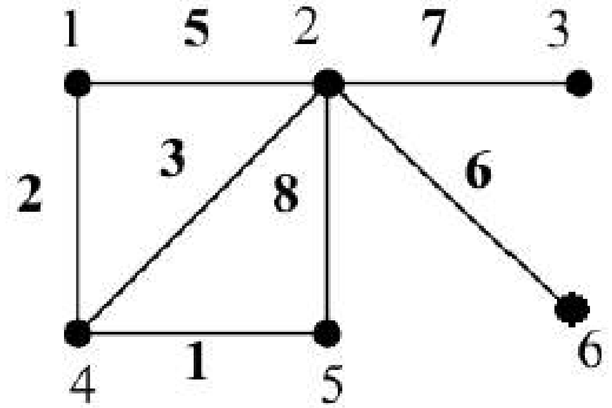
Chu trình Euler: J -> G -> H -> J -> I -> F -> H -> I -> B -> F -> E -> C -> B -> A -> C -> D -> E -> G -> D -> A -> F -> G -> A -> J

b) ***Chu trình Hamilton:*** A -> B -> C -> D -> E -> F -> G -> H -> I -> J -> A



THUẬT TOÁN DIJKSTRA

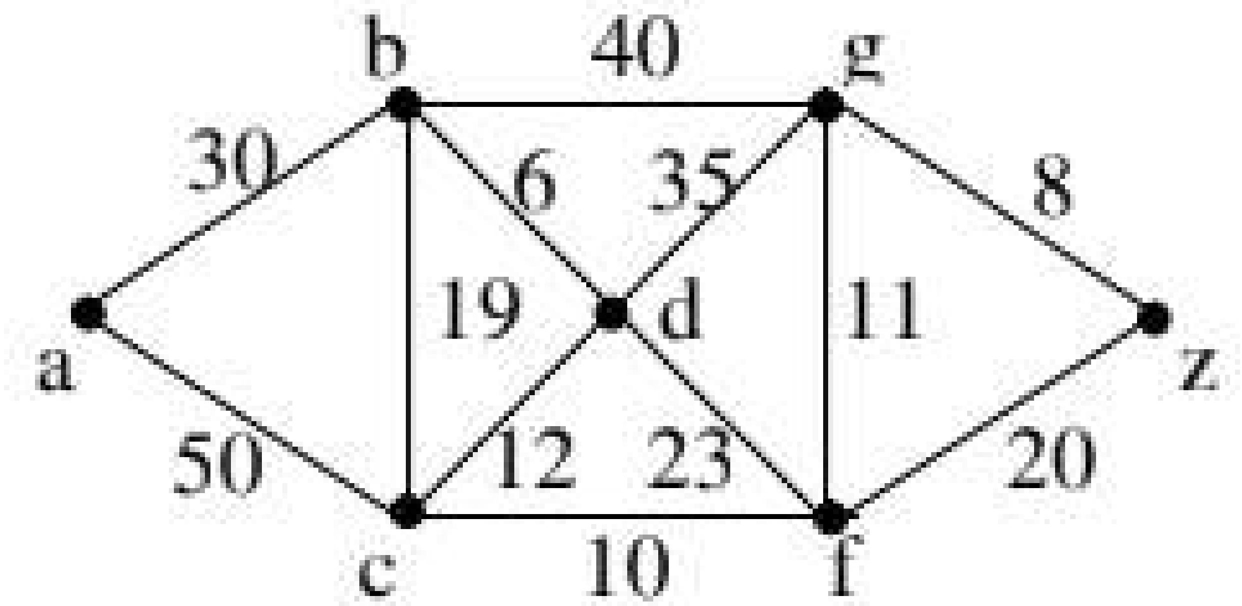
1. BÀI TOÁN TÌM ĐỘ DÀI ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT



- Các số ở giữa các cạnh được gọi là trọng số
- Độ dài đường đi (P1) 1 2 5 4 2 3 là: 5 + 8 + 1 + 3 + 7 = 24
- Độ dài đường đi (P2) 1 4 2 6 là: 2 + 3 + 6 = 11

2.THUẬT TOÁN DIJKSTRA

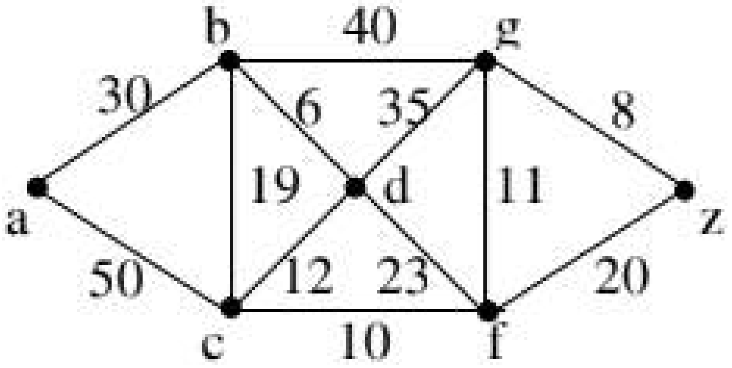
Ví dụ: Tìm độ dài ngắn nhất từ đỉnh a đến các đỉnh còn lại



2.THUẬT TOÁN DIJKSTRA

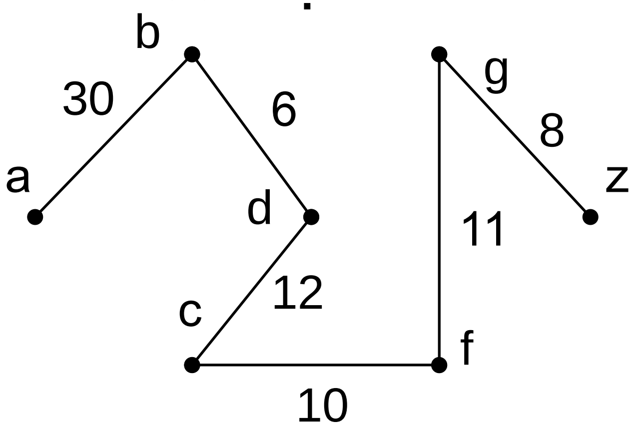
Ví dụ: Tìm độ dài ngắn nhất từ đỉnh a đến các đỉnh còn lại

Đỉnh	b	c	d	g	f	z	Cạnh
a	a,30	a,50	∞	∞	∞	∞	
b	*	b,49	b,36	b,70	∞	∞	ba
d	-	d,48	*	b,70	d,59	∞	db
c	-	*	-	b,70	c,58	∞	cd
f	-	-	-	f,69	*	f,78	fc
g	-	-	-	*	-	g,77	gf
z	-	-	-	-	-	*	gz



2.THUẬT TOÁN DIJKSTRA

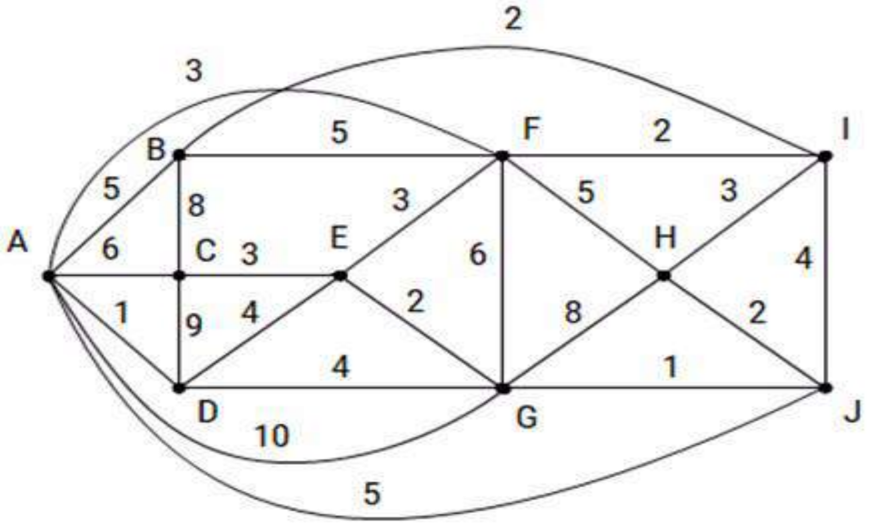
Ví dụ: Tìm độ dài ngắn nhất từ đỉnh a đến các đỉnh còn lại



Đường đi ngắn nhất từ đỉnh a đến các đỉnh:

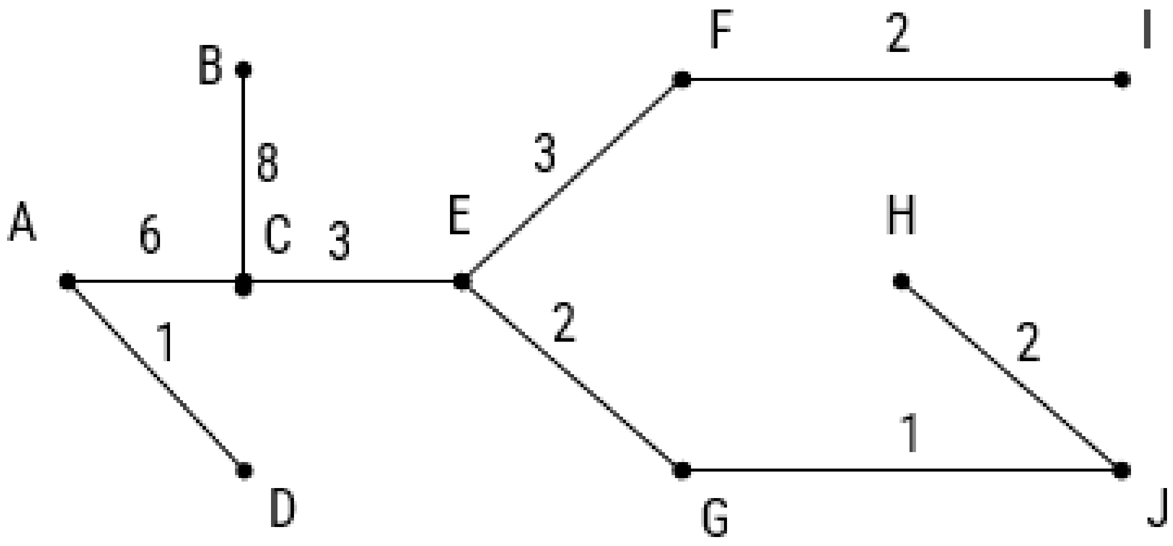
b: ab trọng số: 30
d: abd trọng số: 36
c: abdc trọng số: 48
f: abdcf trọng số: 58
g: abdcfg trọng số: 69
z: abdcfgz trọng số: 77

Cho đồ thị vô hướng có trọng số như sau. Hãy tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh C đến các đỉnh còn lại của đồ thị (chỉ rõ thuật toán).



Đỉnh	A	B	D	E	F	G	H	I	J	Cạnh
C	C, 6	C, 8	C, 9	C, 3	∞	∞	∞	∞	∞	
E	C, 6	C, 8	E, 7	*	E, 6	E, 5	∞	∞	∞	EC
G	C, 6	C, 8	E, 7	-	E, 6	*	G, 13	∞	G, 6	GE
A	*	C, 8	A, 7	-	E, 6	-	G, 13	∞	G, 6	AC
F	-	C, 8	A, 7	-	*	-	F, 11	F, 8	G, 6	FE
J	-	C, 8	A, 7	-	-	-	J, 8	F, 8	*	JG
D	-	C, 8	*	-	-	-	J, 8	F, 8	-	DA
B	-	*	-	-	-	-	J, 8	F, 8	-	BC
H	-	-	-	-	-	-	*	F, 8	-	HJ
I	-	-	-	-	-	-	-	*	-	IF

Đỉnh	A	B	D	E	F	G	H	I	J	Cạnh
C	C, 6	C, 8	C, 9	C, 3	∞	∞	∞	∞	∞	
E	C, 6	C, 8	E, 7	*	E, 6	E, 5	∞	∞	∞	EC
G	C, 6	C, 8	E, 7	-	E, 6	*	G, 13	∞	G, 6	GE
A	*	C, 8	A, 7	-	E, 6	-	G, 13	∞	G, 6	AC
F	-	C, 8	A, 7	-	*	-	F, 11	F, 8	G, 6	FE
J	-	C, 8	A, 7	-	-	-	J, 8	F, 8	*	JG
D	-	C, 8	*	-	-	-	J, 8	F, 8	-	DA
B	-	*	-	-	-	-	J, 8	F, 8	-	BC
H	-	-	-	-	-	-	*	F, 8	-	HJ
I	-	-	-	-	-	-	-	*	-	IF



Đường đi từ C đến các đỉnh:

A: CA trọng số: 6
B: CB trọng số: 8
D: CAD trọng số: 7
E: CE trọng số: 3
F: CEF trọng số: 6
G: CEG trọng số: 5
H: CEGJH trọng số: 8
I: CEFI trọng số: 8
J: CEGJ trọng số: 6

CHƯƠNG 6:

CÂY

CẤU TRÚC RỜI RẠC

TRAINER

Quỳnh Hương CNCL2021
Nhã Thy CNTT2021

NỘI DUNG

I.MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

II.TÌM CÂY KHUNG NHỎ NHẤT – LỚN NHẤT

1. Thuật Toán PRIM
2. Thuật Toán KRUSKAL

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

CÂY KHUNG

Định nghĩa:

*** Cây khung của đơn đồ thị G**

+ Đồ thị con của G

+ Chứa tất cả các đỉnh của G

+ **Không chứa chu trình con**

*** Cây khung nhỏ nhất:**

Cây khung nhỏ nhất trong một đồ thị liên thông, có trọng số là một cây khung có tổng trọng số trên các cạnh của nó là nhỏ nhất.

Một đồ thị có thể có nhiều cây khung

TÌM CÂY KHUNG NHỎ NHẤT – LỚN NHẤT

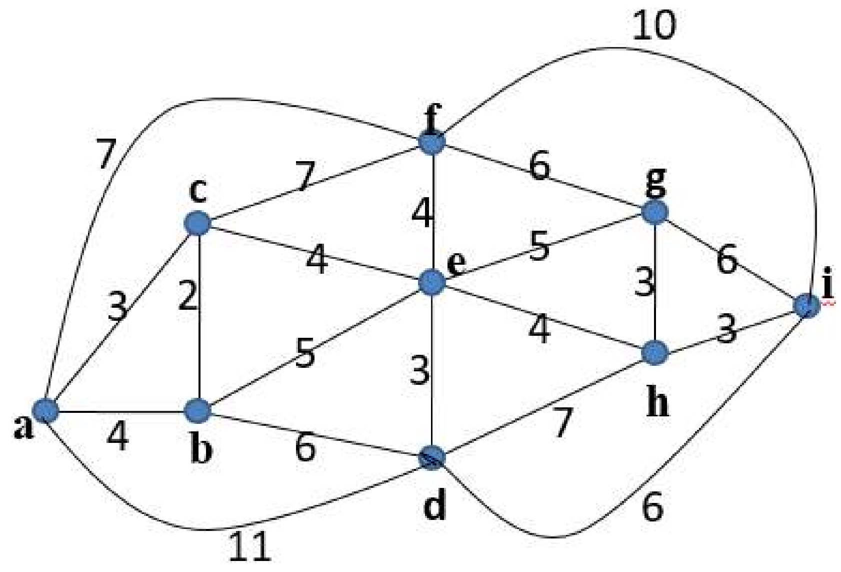
Thuật toán Prim

- **Bước 1:** Chọn bất kì 1 đỉnh của G đưa vào T.
- **Bước 2:** Chọn 1 đỉnh ngoài T có cạnh nối trực tiếp với 1 trong các đỉnh hiện hành trong T có độ dài nhỏ nhất/lớn nhất, đưa đỉnh và cạnh tương ứng vào T **(không tạo thành chu trình con).**
- **Bước 3:**

- Nếu như tất cả các đỉnh của G đã thuộc T thì ta dừng bài toán.

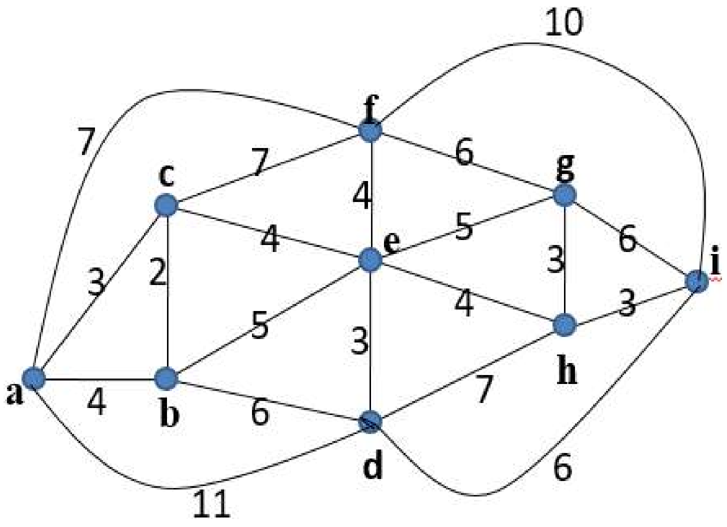
- Nếu không, nghĩa là còn có đỉnh ngoài T, thì lặp lại Bước 2.

Ví dụ : Tìm cây khung (cây bao trùm) có tổng trọng số lớn nhất cho đồ thị có biểu đồ:



Thuật toán Prim

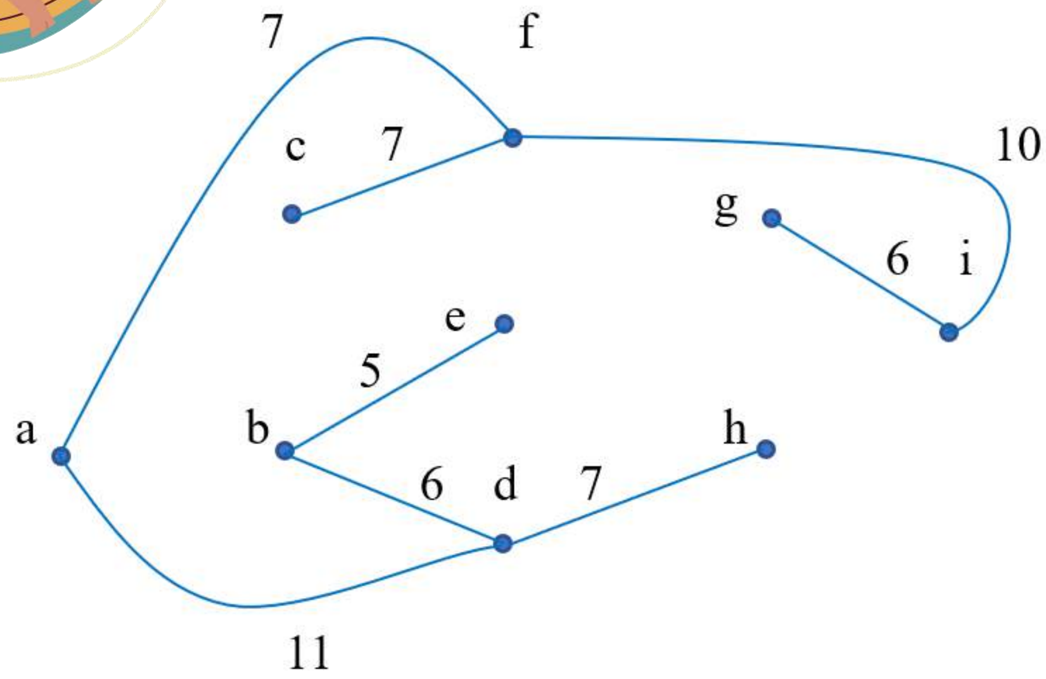
Cây khung lớn nhất



Cạnh \ Đỉnh	a	b	c	d	e	f	g	h	i	Đỉnh đã xét	Cạnh đã xét
Khởi tạo	∞	(5;e)	(4;e)	(3,e)	*	(4;e)	(5;e)	(4;e)	∞	e	
1	(4;b)	*	(4,e)	(6,b)	-	(4;e)	(5;e)	(4;e)	∞	b	eb
2	(11;d)	-	(4;e)	*	-	(4;e)	(5;e)	(7;d)	(6;d)	d	bd
3	*	-	(4;e)	-	-	(7;a)	(5;e)	(7;d)	(6;d)	a	da
4	-	-	(7;f)	-	-	*	(6;f)	(7;d)	(10;f)	f	af
5	-	-	(7;f)	-	-	-	(6;i)	(7;d)	*	i	fi
6	-	-	*	-	-	-	(6;i)	(7;d)	-	c	fc
7	-	-	-	-	-	-	(6;i)	*	-	h	dh
8	-	-	-	-	-	-	*	-	-	g	ig

Thuật toán Prim

Cây khung lớn nhất

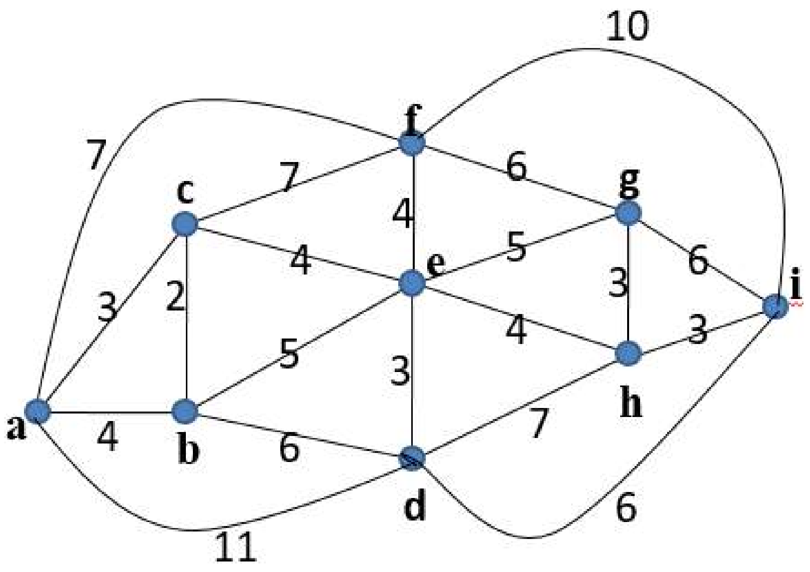


⇒**Tổng trọng số trên cây là :**

11+10+7+7+7+6+6+5= 59

Thuật toán Prim

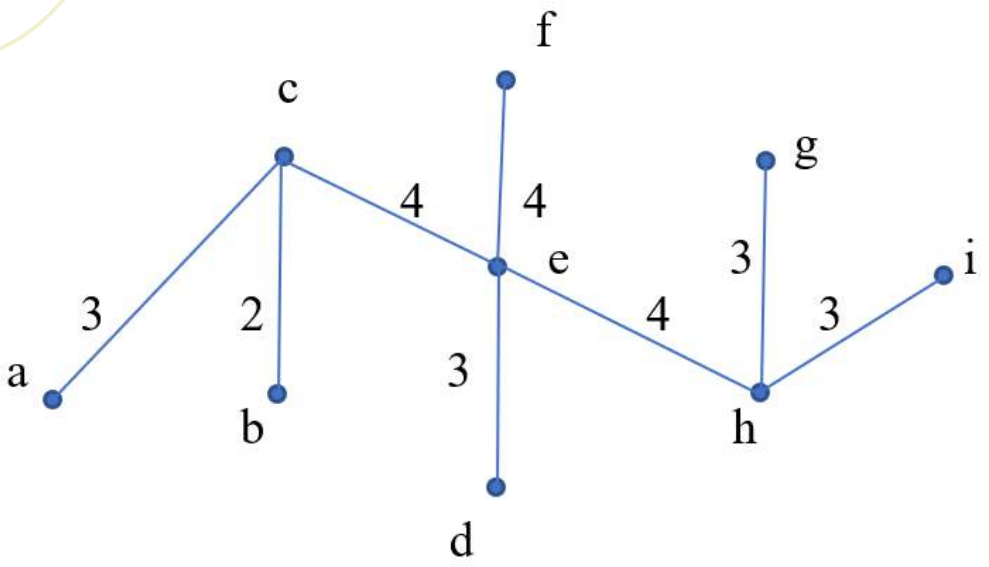
Cây khung nhỏ nhất



Cạnh \ Đỉnh	a	b	c	d	e	f	g	h	i	Đỉnh đã xét	Cạnh đã xét
Khởi tạo	∞	(5;e)	(4;e)	(3,e)	*	(4;e)	(5;e)	(4;e)	∞	e	
1	(11;d)	(5;e)	(4;e)	*	-	(4;e)	(5;e)	(4;e)	(6;d)	d	ed
2	(3;c)	(2;c)	*	-	-	(4;e)	(5;e)	(4;e)	(6;d)	c	ec
3	(3;c)	*	-	-	-	(4;e)	(5;e)	(4;e)	(6;d)	b	cb
4	*	-	-	-	-	(4;e)	(5;e)	(4;e)	(6;d)	a	ca
5	-	-	-	-	-	(4;e)	(3;h)	*	(3;h)	h	eh
6	-	-	-	-	-	(4;e)	*	-	(3;h)	g	hg
7	-	-	-	-	-	(4;e)	-	-	*	i	hi
8	-	-	-	-	-	*	-	-	-	f	ef

Thuật toán Prim

Cây khung nhỏ nhất



$\Rightarrow$**Tổng trọng số trên cây là :**

4+4+4+3+3+3+3+2= 26

Thuật toán Kruskal

- **Bước 1:** Gọi cây bao trùm cần tìm là T, và ta đặt T = (V,∅)

(với V = tập hợp các đỉnh của G)

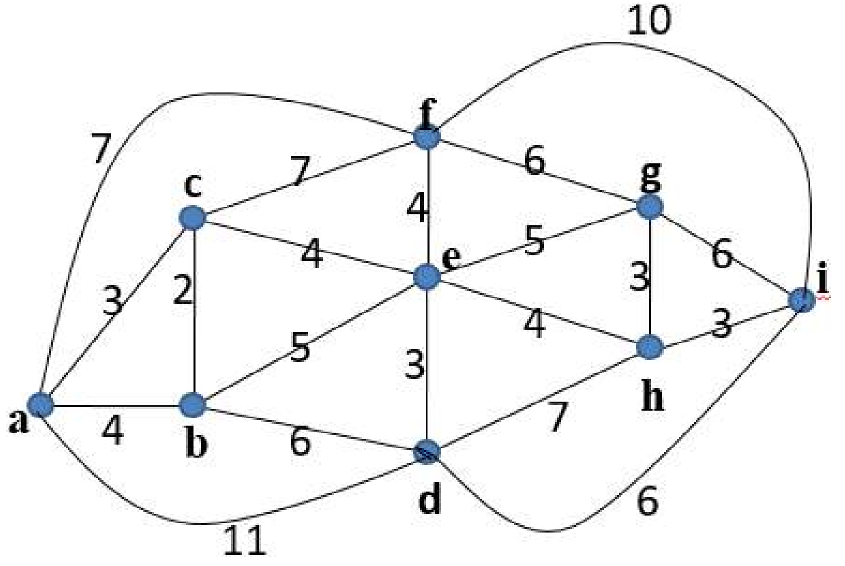
- **Bước 2:** Chọn các cạnh có trọng số nhỏ nhất/ lớn nhất sao cho khi gắn cạnh vào cây T thì ta **không tạo thành chu trình con** → ta đưa cạnh tương ứng vào T.

- **Bước 3:**

-Nếu T đã **liên thông** thì ta dừng bài toán.

-Nếu không, thì ta lặp lại Bước 2.

Ví dụ : Tìm cây khung (cây bao trùm) có tổng trọng số lớn nhất cho đồ thị có biểu đồ:



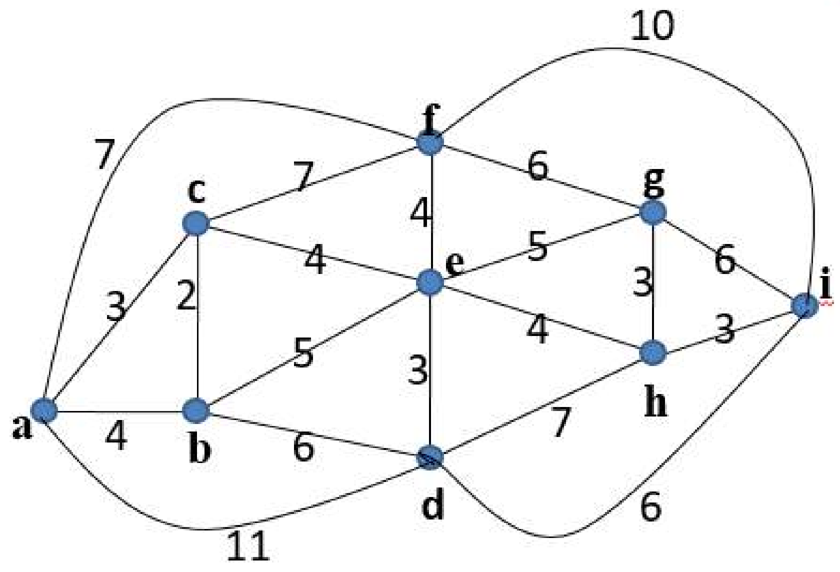
Thuật toán Kruskal

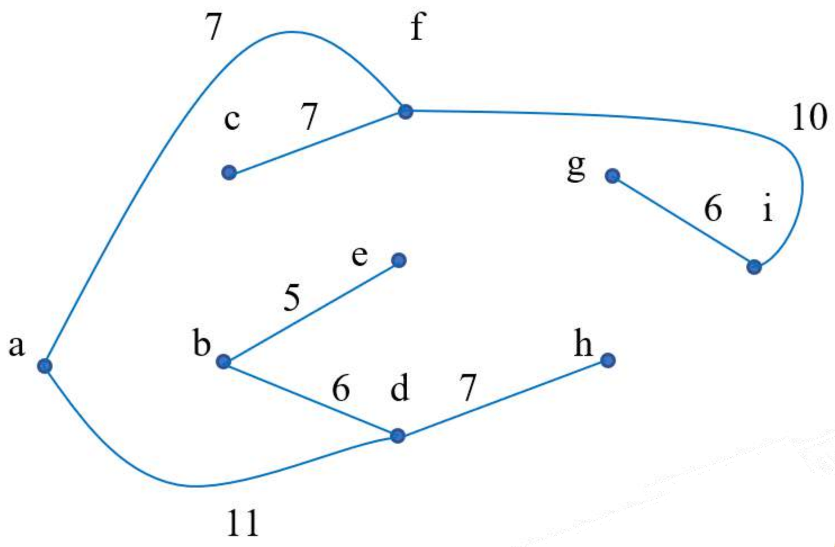
Cây khung lớn nhất

Trọng số	Cạnh	Quyết định
11	ad	Chọn
10	fi	Chọn
7	af	Chọn
7	cf	Chọn
7	dh	Chọn
6	gi	Chọn
6	bd	Chọn
5	be	Chọn

⇒**Tổng trọng số trên cây là :**

11+10+7+7+7+6+6+5= 59

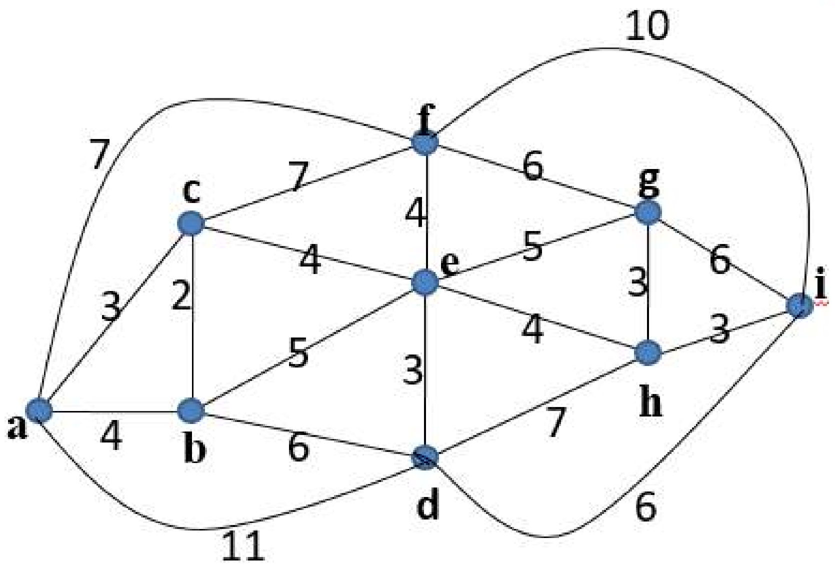


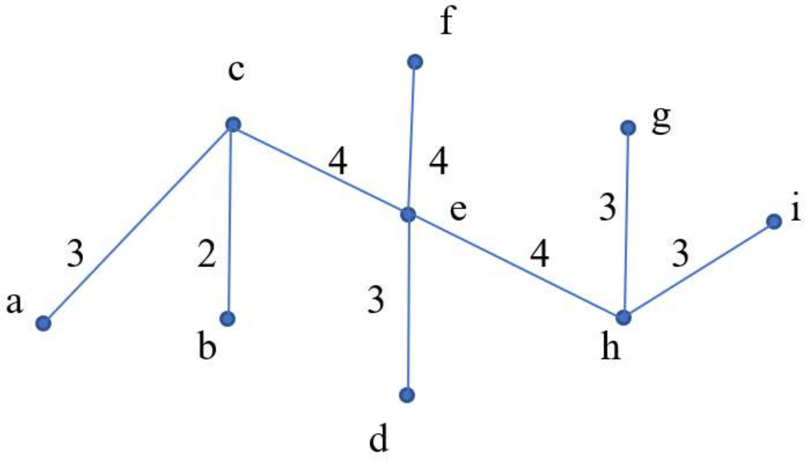


Thuật toán Kruskal

Cây khung nhỏ nhất

Trọng số	Cạnh	Quyết định
2	bc	Chọn
3	ac	Chọn
3	gh	Chọn
3	hi	Chọn
3	ed	Chọn
4	ce	Chọn
4	ef	Chọn
4	eh	Chọn

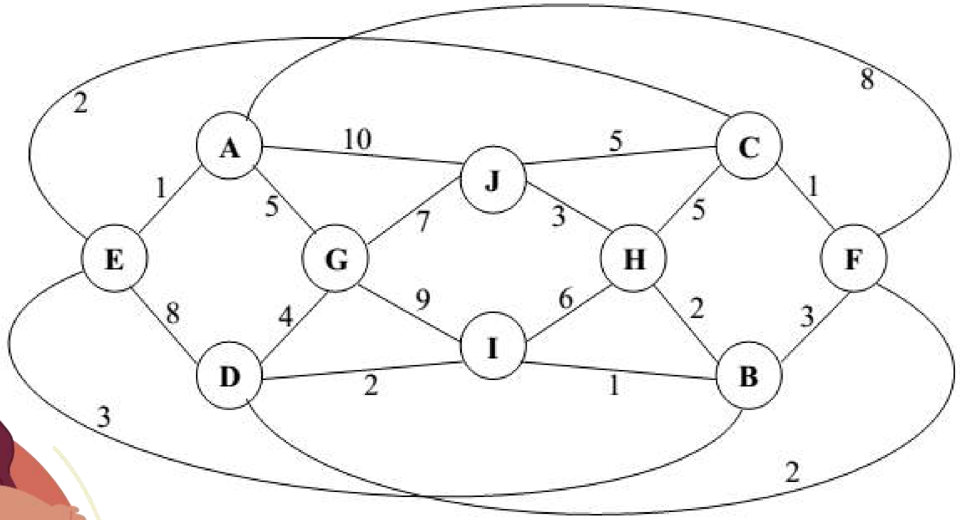




⇒Tổng trọng số trên cây là : 4+4+4+3+3+3+3+2= 26

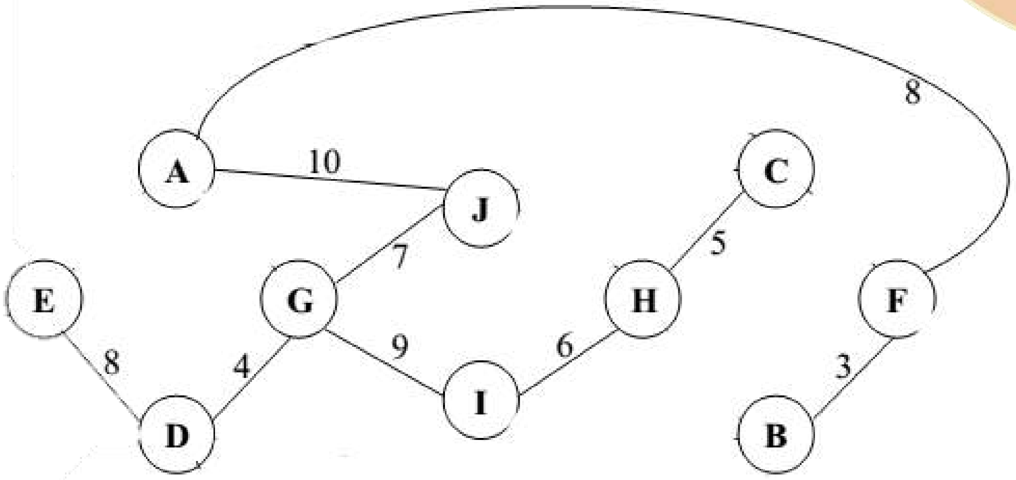
Ví dụ :

Tìm cây khung (cây bao trùm) có tổng trọng số lớn nhất và cây khung có tổng trọng số nhỏ nhất cho đồ thị có biểu đồ:



Cây khung có trọng số lớn nhất :

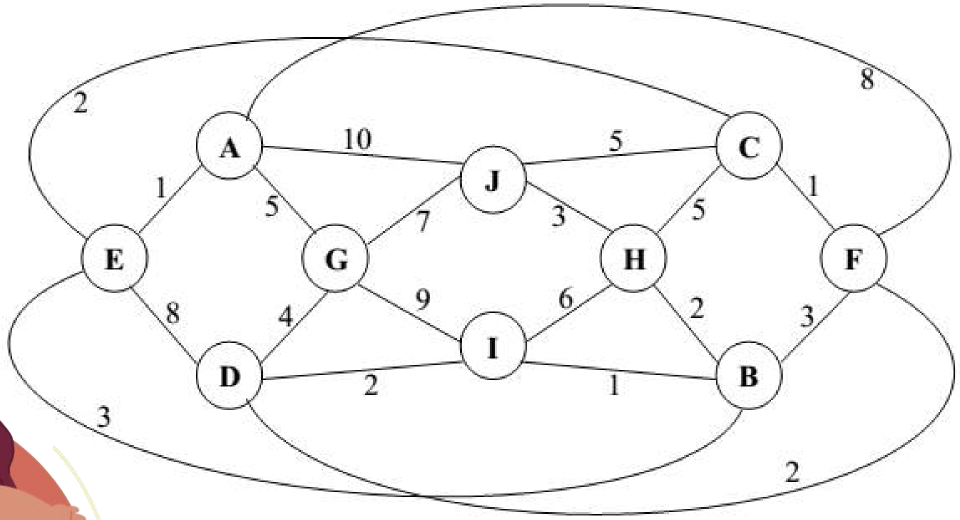
- Dùng thuật toán Kruskal



⇒Tổng trọng số trên cây là : 10+9+8+8+7+6+5+4+3= 60

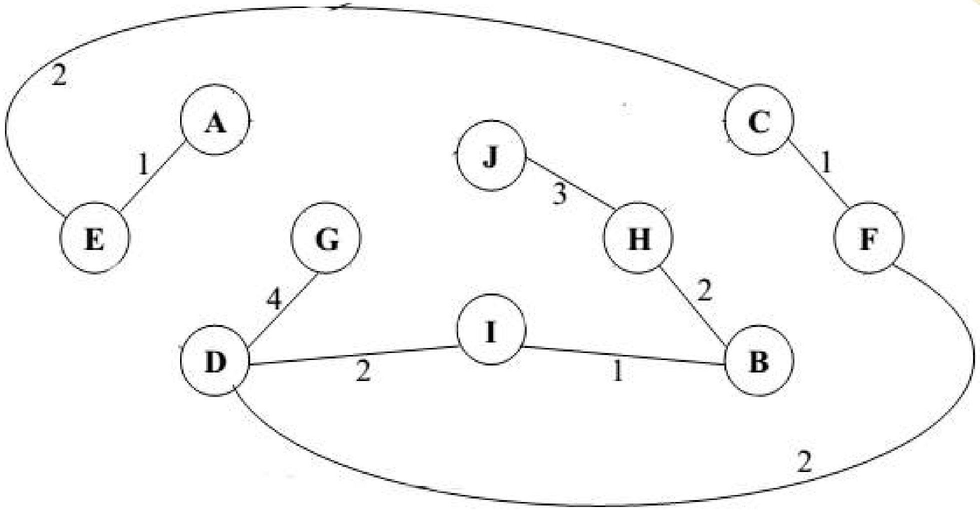
Ví dụ :

Tìm cây khung (cây bao trùm) có tổng trọng số lớn nhất và cây khung có tổng trọng số nhỏ nhất cho đồ thị có biểu đồ:



Cây khung có trọng số nhỏ nhất :

- Dùng thuật toán Kruskal



⇒Tổng trọng số trên cây là : 1+1+1+2+2+2+2+3+4= 18

LƯU Ý CHO THUẬT TOÁN KRUSKAL

- Các cạnh được chọn phải bằng n-1 (n là đỉnh)
- Liên thông
- Không được tạo thành chu trình con.

Cảm ơn các bạn đã đến với buổi training của BHT KH&KTTT và BHT HTTT

CẤU TRÚC RỜI RẠC

Feedback

Thi thử