



28TECH

Become A Better Developer

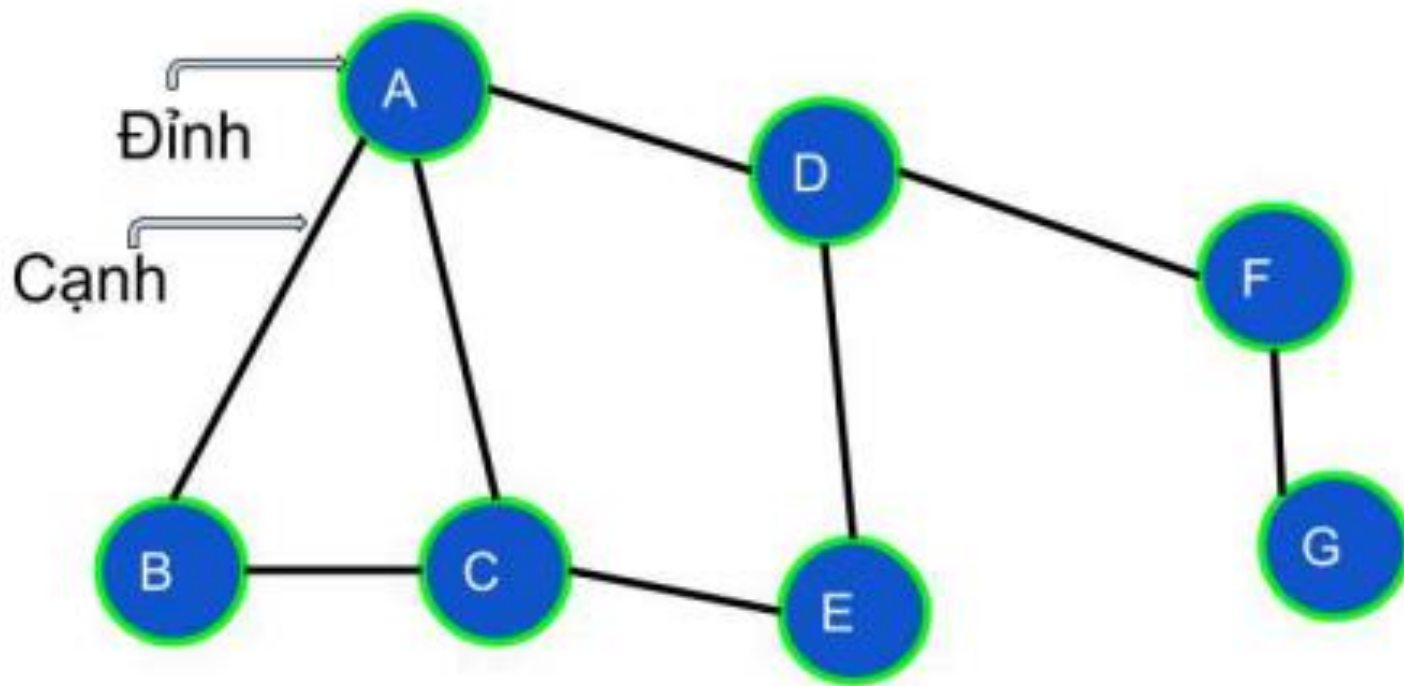
KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ!



1. Đơn đồ thị vô hướng:



Đơn đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$, gồm V là tập các đỉnh, E là tập các cặp không có thứ tự gồm hai phần tử khác nhau của V gọi là **các cạnh**.



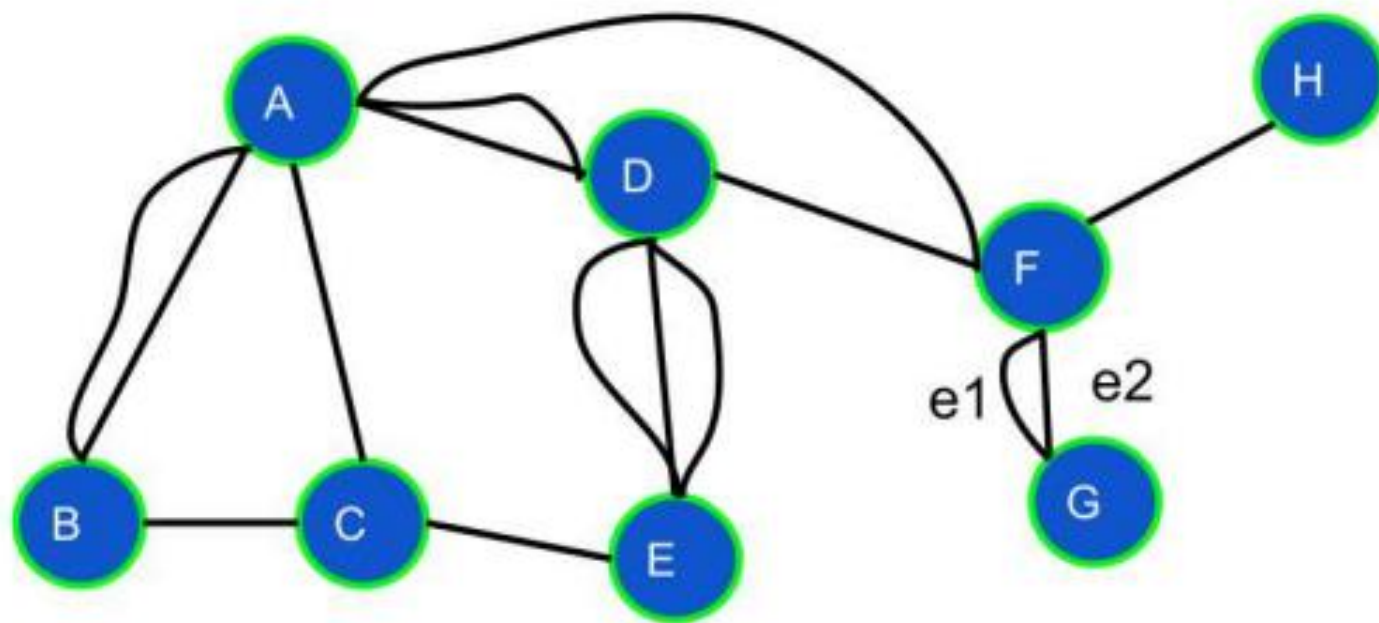
Đơn đồ thị vô hướng gồm 7 đỉnh và 8 cạnh



2. Đa đồ thị vô hướng:



Đa đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$, gồm V là tập các đỉnh, E là họ các cặp không có thứ tự gồm hai phần tử khác nhau của V gọi là các cạnh. Hai cạnh $e1, e2$ được gọi là **cạnh bội** nếu chúng cùng tương ứng với 1 cặp đỉnh.



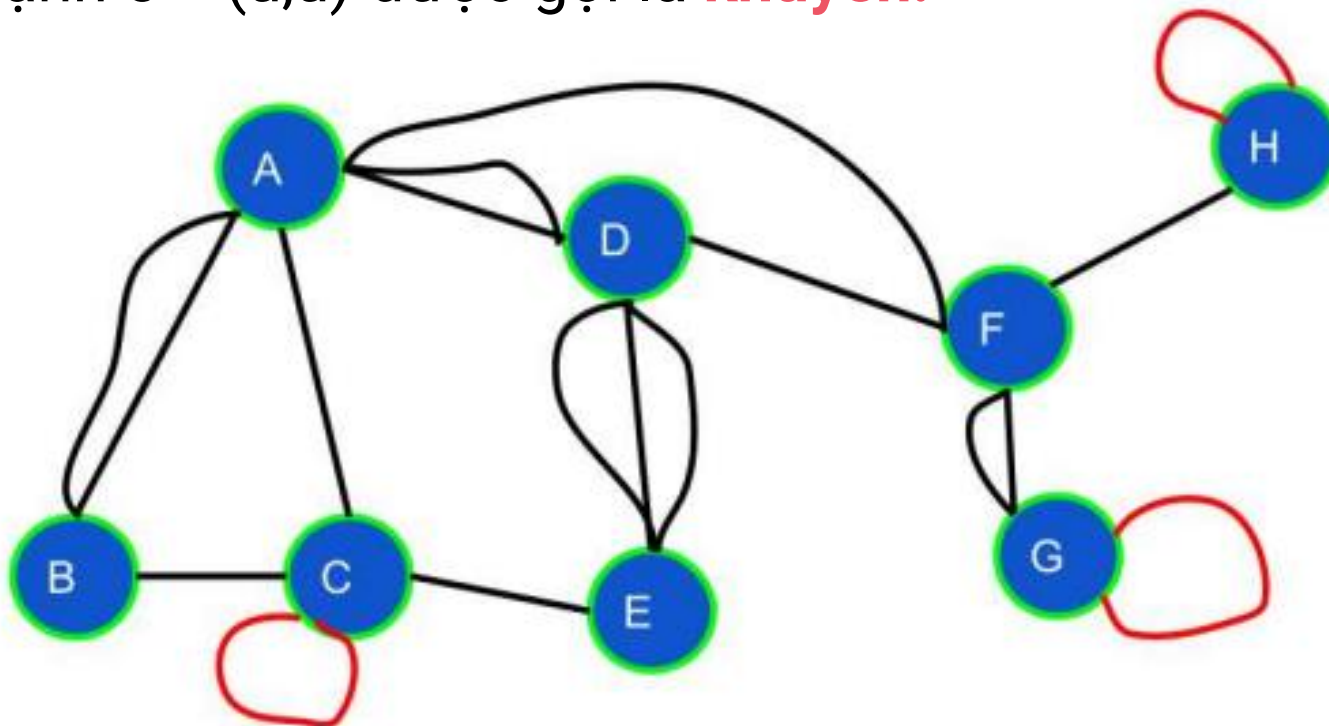
Đa đồ thị vô hướng gồm 8 đỉnh



3. Giả đồ thị vô hướng:



Giả đồ thị vô hướng $G = \langle V, E \rangle$, gồm V là tập các đỉnh, E là họ các cặp không có thứ tự gồm hai phần tử không nhất thiết phải khác nhau của V gọi là các cạnh. Cạnh $e = (u, u)$ được gọi là **khuyên**.

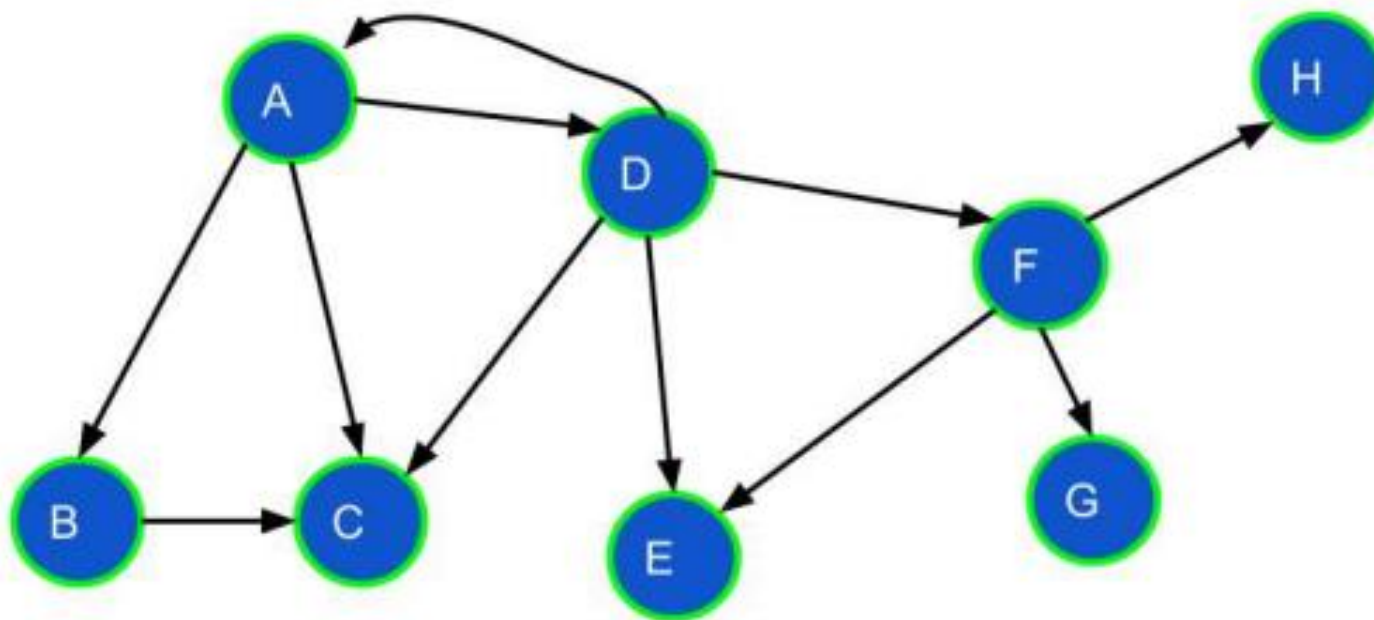


Giả đồ thị vô hướng gồm 8 đỉnh




4. Đơn đồ thị có hướng:

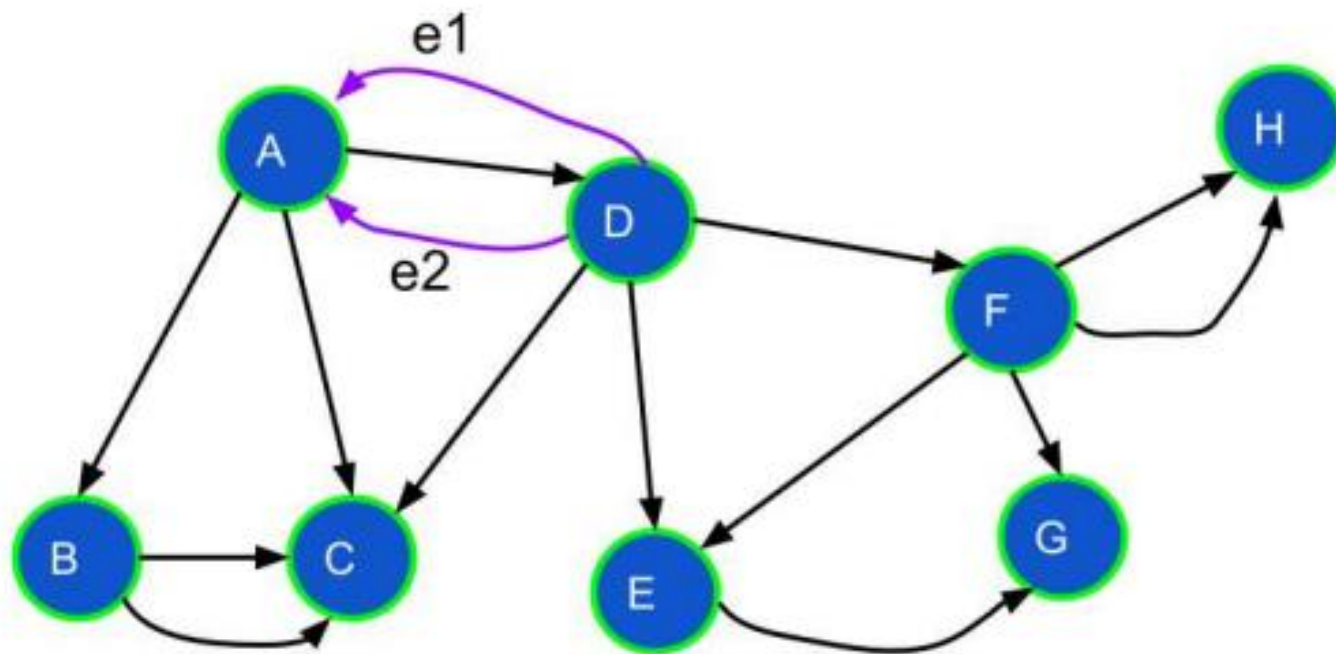
 Đơn đồ thị có hướng $G = \langle V, E \rangle$, gồm V là tập các đỉnh, E là tập các cặp **có thứ tự** gồm hai phần tử của V gọi là **các cung**.



Đơn đồ thị có hướng


5. Đa đồ thị có hướng:


 **Đa đồ thị có hướng** $G = \langle V, E \rangle$, gồm V là tập các đỉnh, E là họ các cặp **có thứ tự** gồm hai phần tử của V gọi là các cung. Hai cung e_1, e_2 tương ứng với cùng một cặp đỉnh được gọi là **cung lặp**

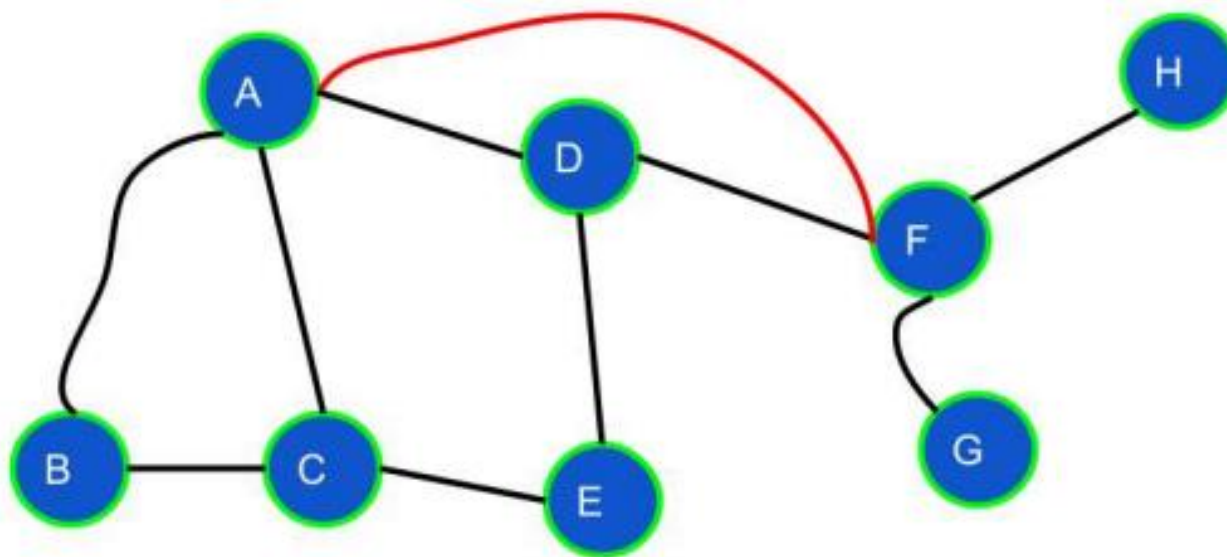


Đa đồ thị có hướng

6. Đỉnh kề, cạnh liên thuộc:


 **Đỉnh kề:** Hai đỉnh u, v được gọi là hai đỉnh kề nếu tồn tại cạnh $e = (u, v)$ là cạnh của đồ thị. Ví dụ $AB = (A, B)$, $AF = (A, F)$.


 **Cạnh liên thuộc:** Nếu cạnh $e = (u, v)$ là cạnh của đồ thị thì cạnh e được gọi là cạnh liên thuộc với 2 đỉnh u, v . Ví dụ AF là cạnh liên thuộc với 2 đỉnh A, F .

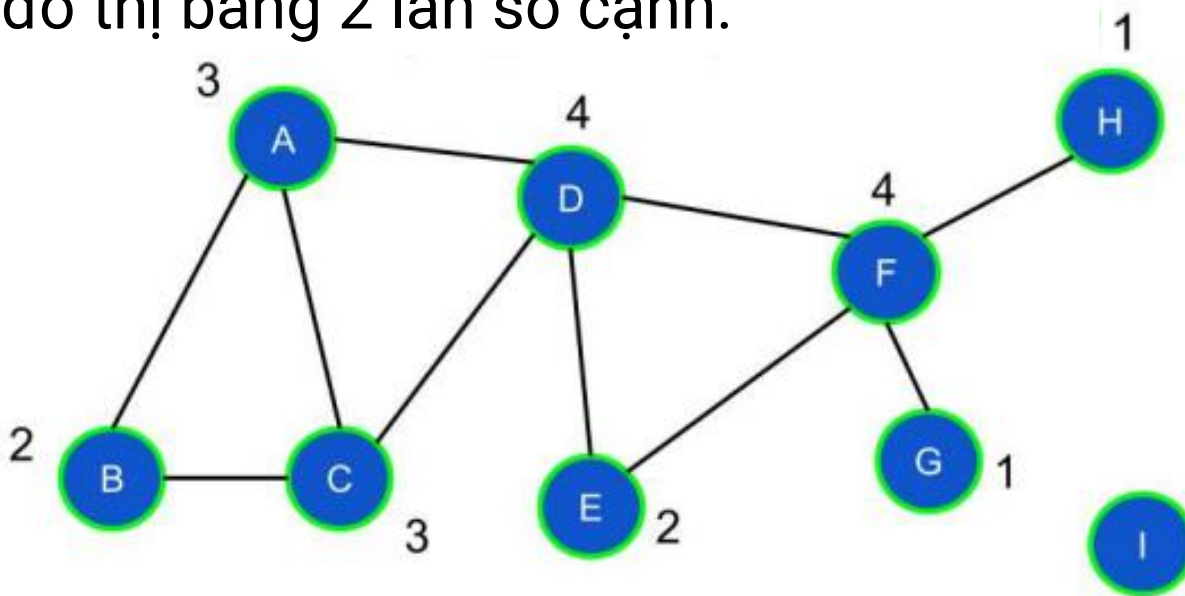


Đỉnh kề, cạnh liên thuộc

7. Bậc của đỉnh trên đồ thị vô hướng:


 **Bậc của đỉnh:** Bậc của đỉnh u trên đồ thị vô hướng là số cạnh liên thuộc với đỉnh u , kí hiệu $\deg(u)$. Đỉnh có bậc 0 được gọi là **đỉnh cô lập** (Đỉnh I). Đỉnh có bậc 1 được gọi là **đỉnh treo** (Đỉnh H, G).


 **Định lí:** Đồ thị $G = (V, E)$ là đồ thị vô hướng có m cạnh, khi đó tổng bậc của các đỉnh trên đồ thị bằng 2 lần số cạnh.

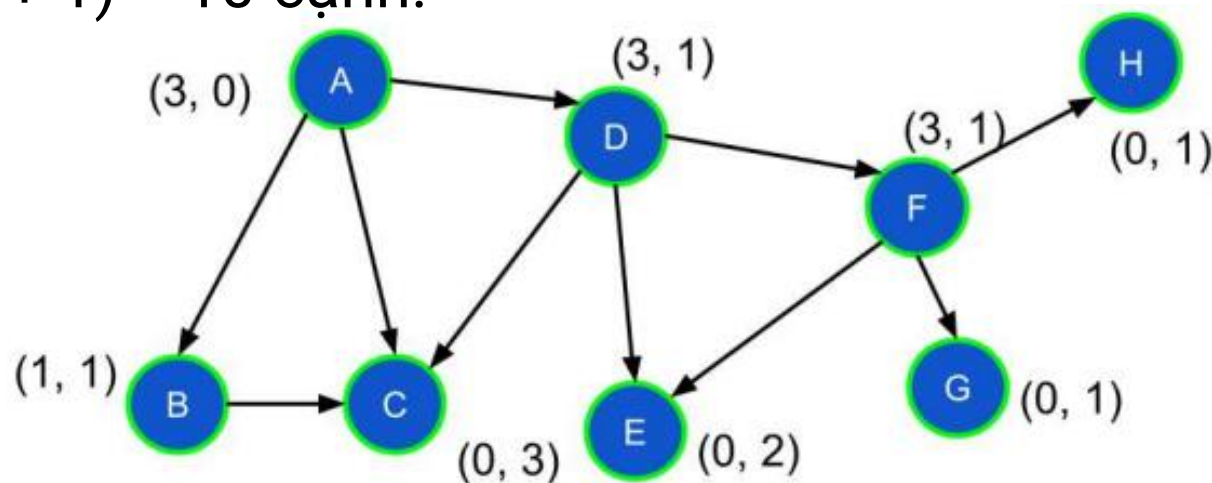


Bậc của đỉnh trên đồ thị vô hướng

8. Bán bậc của đỉnh trên đồ thị có hướng:


 **Bán bậc ra** của đỉnh u trên đồ thị có hướng là số cung của đồ thị đi ra khỏi đỉnh u , kí hiệu là $\text{deg}^+(u)$. **Bán bậc vào** của đỉnh u là số cung của đồ thị đi vào đỉnh u , kí hiệu $\text{deg}^-(u)$.

 **Định lí:** Trên đồ thị có hướng, tổng bán bậc ra bằng tổng bán bậc vào của các đỉnh và bằng số lượng cạnh $(3 + 3 + 0 + 3 + 1 + 0 + 0 + 0) = (0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 3 + 2 + 1) = 10$ cạnh.

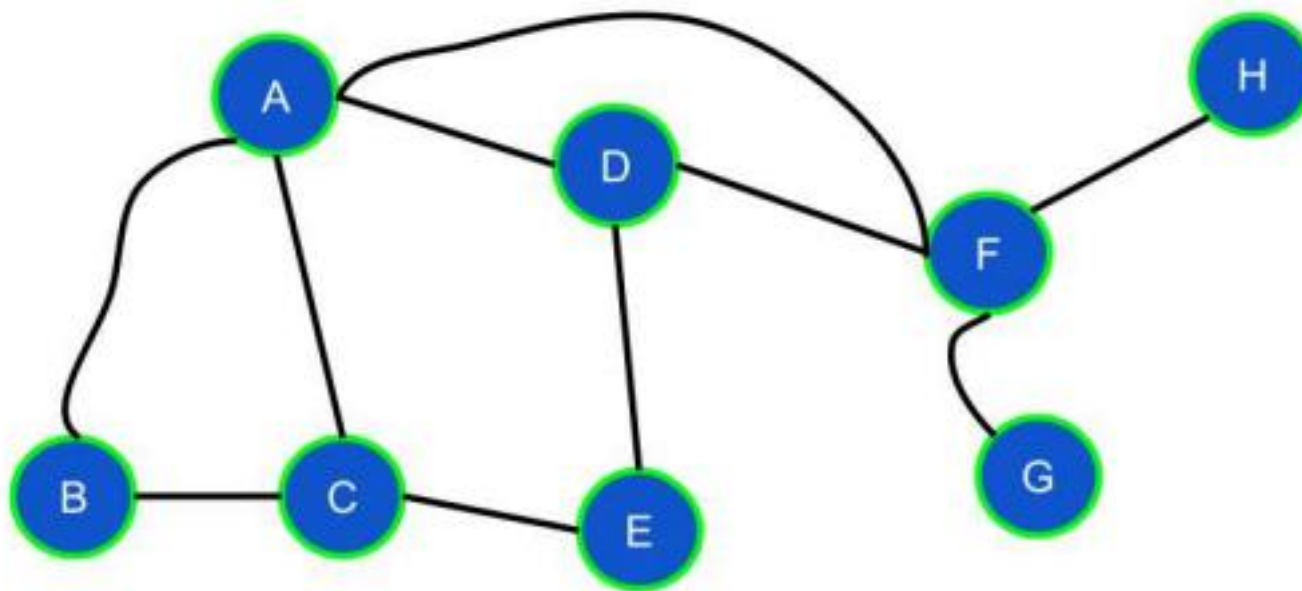


Bán bậc của đỉnh trên đồ thị có hướng

9. Đường đi:

 **Đường đi:** Dãy các đỉnh (hoặc dãy các cạnh) trong đó 2 đỉnh liên tiếp có cạnh nối. Độ dài đường đi là số cạnh trên đường đi.

 **Đường đi đơn:** Các đỉnh trên đường đi là phân biệt. (A, B, C, D) là một đường đi đơn, (A, B, C, A, D) là đường đi nhưng không đơn.



Đường đi, đường đi đơn

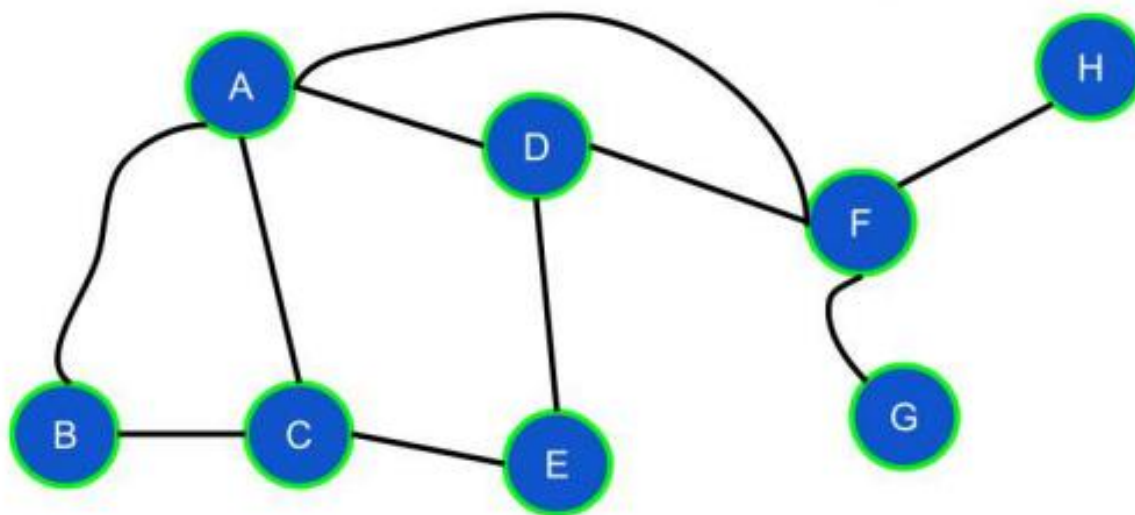
10. Chu trình:



Chu trình: Là đường đi gồm các cạnh phân biệt có đỉnh đầu trùng với đỉnh cuối. Ví dụ (A, B, C, E, D, A) là một chu trình.



Chu trình đơn: Ngoại trừ đỉnh đầu với đỉnh cuối trùng nhau, không còn hai đỉnh nào giống nhau. Ví dụ (A, D, F, A). (D, A, B, C, A, F, D) là một chu trình nhưng không là đơn.



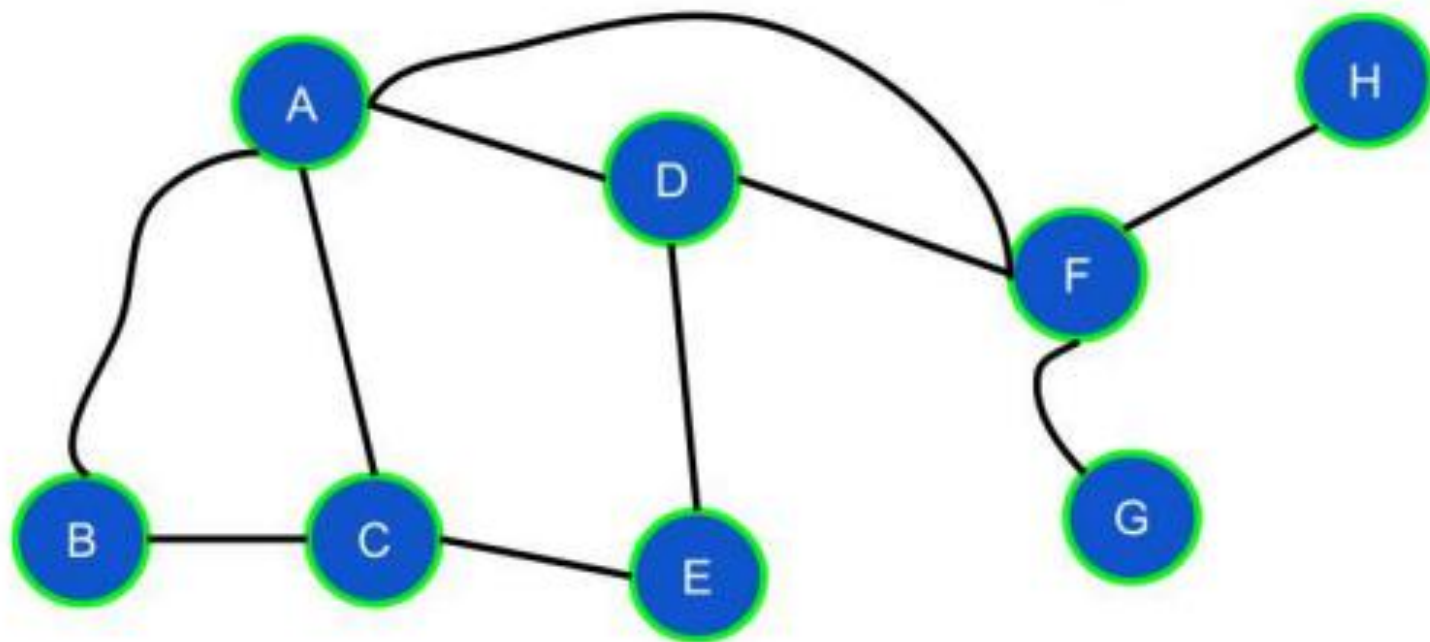
Chu trình, chu trình đơn



11. Liên thông:



Đồ thị vô hướng được gọi là **liên thông** nếu luôn tìm được đường đi giữa hai đỉnh bất kì của đồ thị.



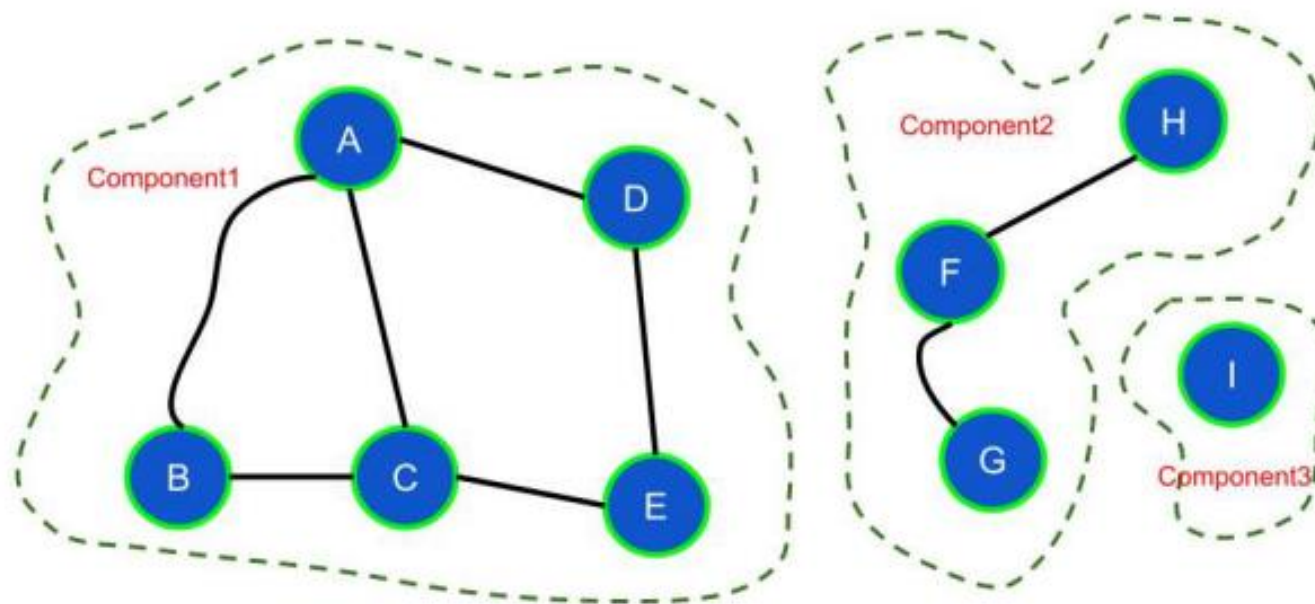
Đồ thị vô hướng liên thông



12. Thành phần liên thông:



Trong trường hợp đồ thị vô hướng không liên thông, nó phân rã thành các **thành phần liên thông** (TPLT). Như vậy đồ thị vô hướng liên thông nếu nó có số TPLT là 1. Ví dụ đồ thị dưới đây có 3 TPLT, chú ý 1 đỉnh cô lập cũng được coi là 1 TPLT.




Thành phần liên thông



13. Liên thông mạnh, liên thông yếu:

 **Liên thông mạnh:** Đồ thị có hướng gọi là liên thông mạnh, nếu giữa 2 đỉnh bất kì u, v luôn có đường đi từ u đến v . Hình G1.

 **Liên thông yếu:** Đồ thị có hướng gọi là liên thông yếu, nếu đồ thị vô hướng tương ứng của nó liên thông. Hình G2.

