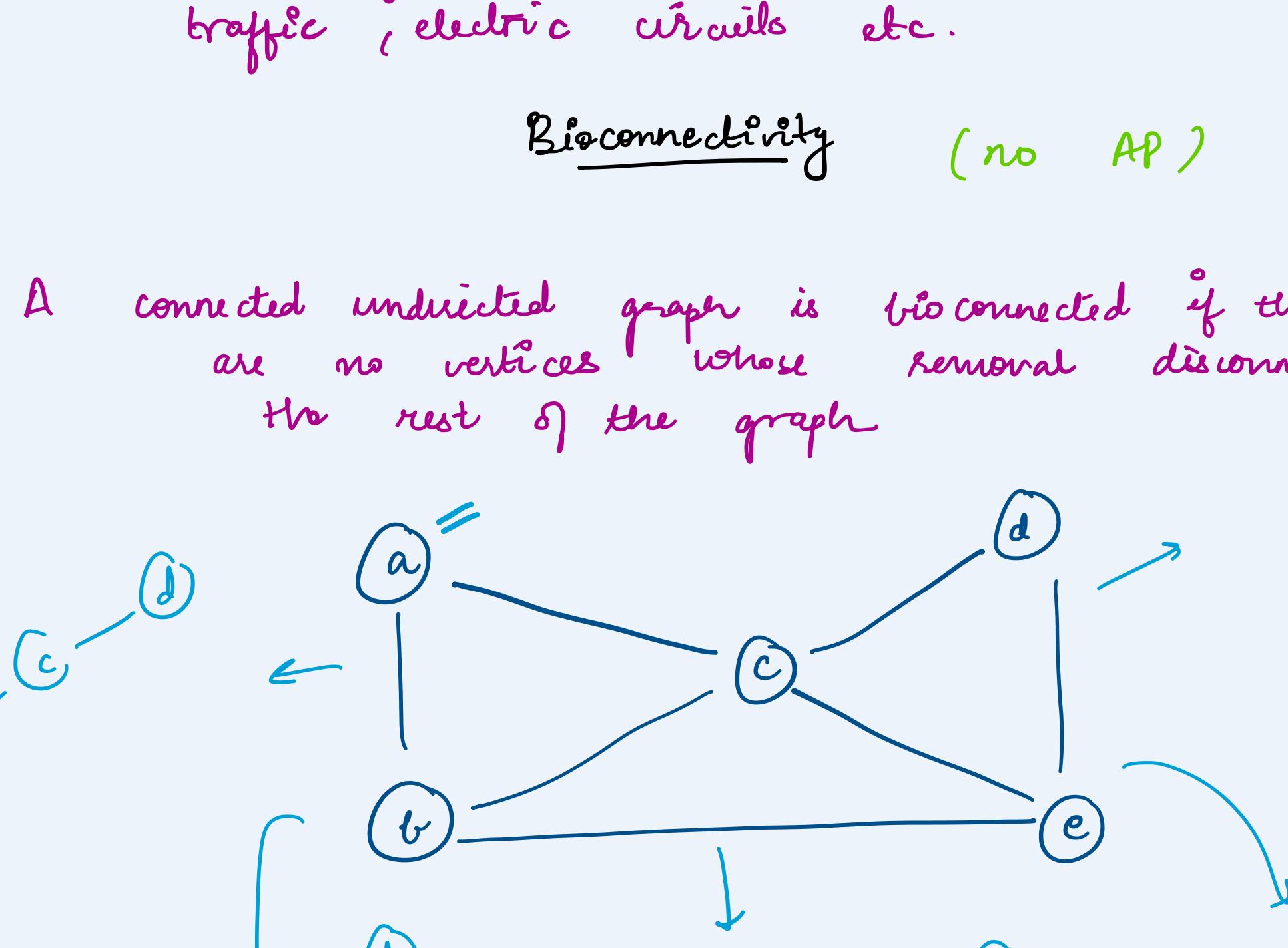
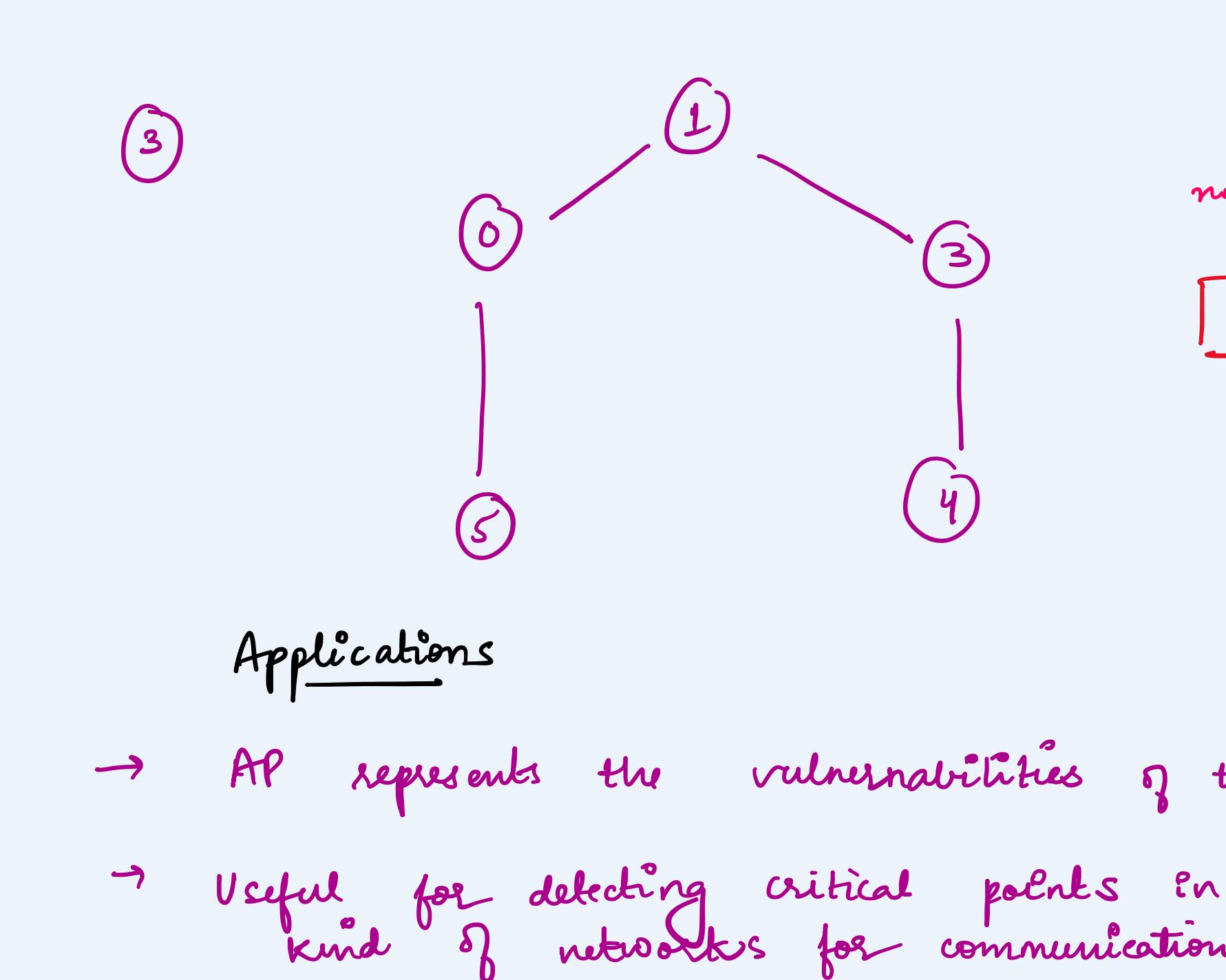
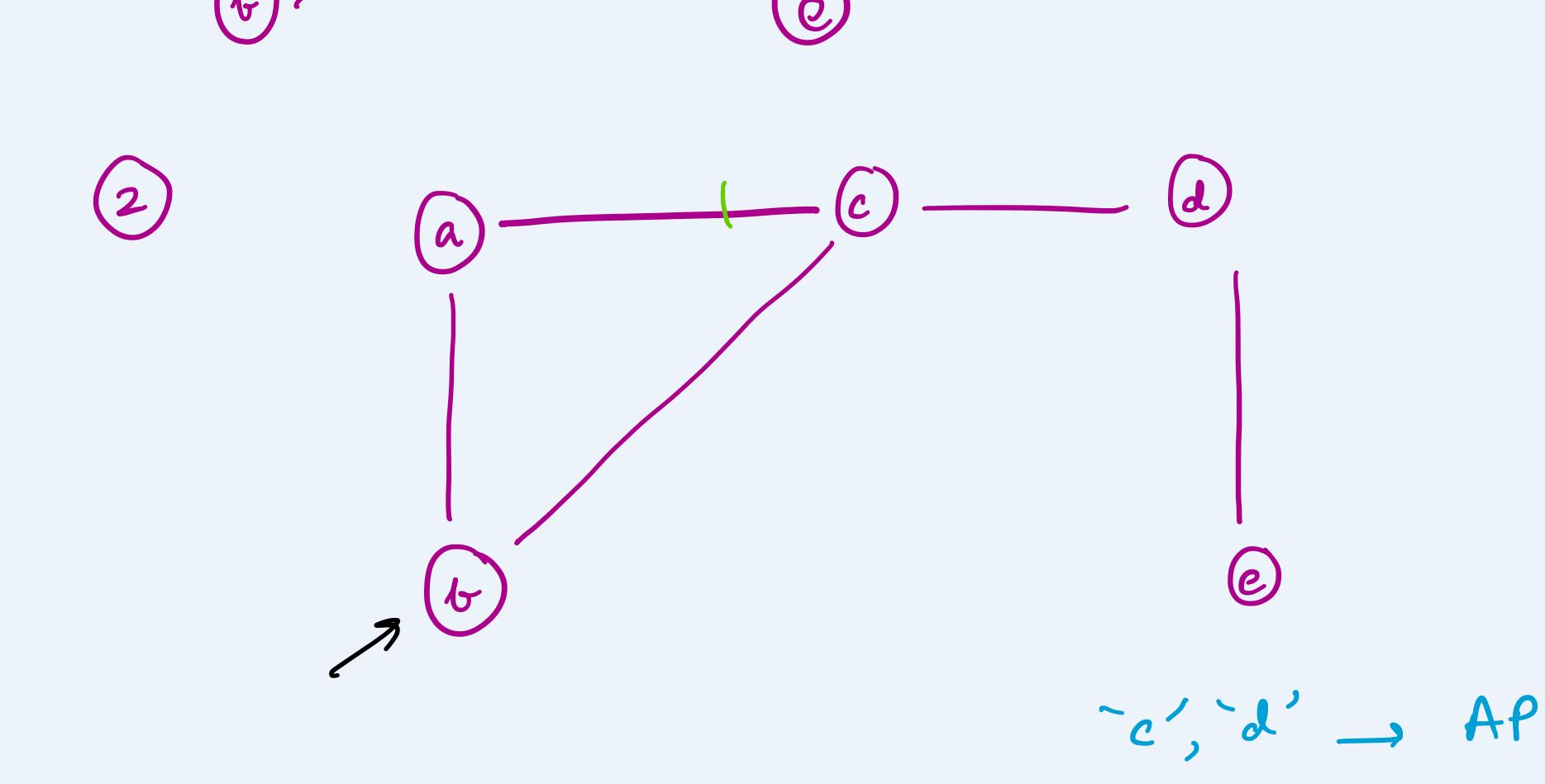


A articulation point (given a graph, find all articulation points)
A vertex is called an articulation point if removing it and all the edges associated with it, makes the graph disconnected. (increases the no. of connected components in the graph).

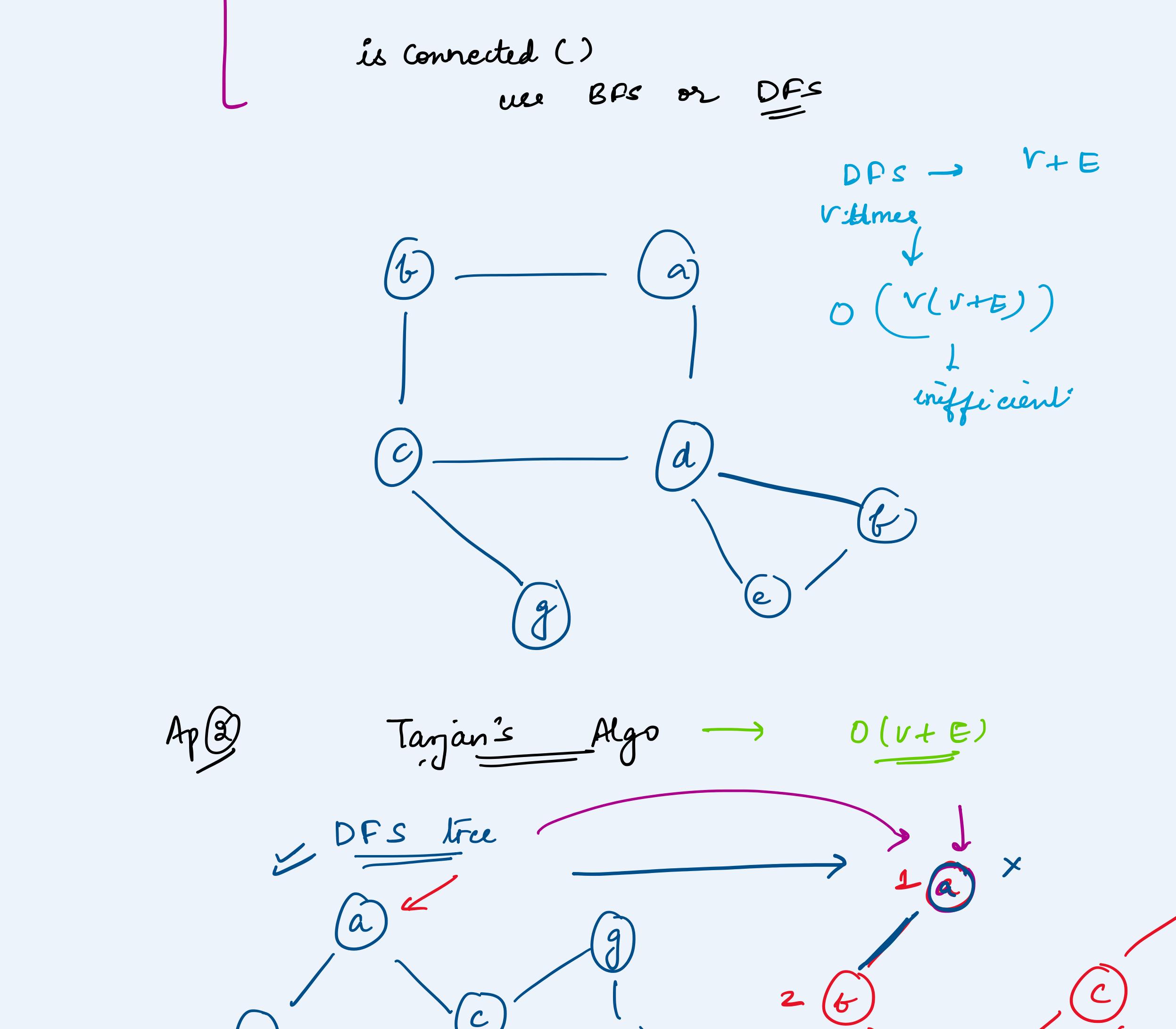


Applications

- AP represents the vulnerabilities of the system.
- Useful for detecting critical points in any kind of networks for communication, airline traffic, electric circuits etc.

Biconnectivity (no AP)

A connected undirected graph is biconnected if there are no vertices whose removal disconnects the rest of the graph.



How to find articulation points in a graph

Approach 1: Remove all vertices one by one from the graph and check if the removal creates a disconnected graph.

Pseudocode

```
result = [] // contains all AP
for each v in V
    remove v from graph
    if is_connected() != true
        append v to the result
```

is_connected(): use BFS or DFS

DPS → $V+E$
 visit times → $O(V(V+E))$

insufficient

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b) → (a) → (d) → (e) → (f) → (g)

(b)