1.

(a) An acyclic (or approximately acyclic) directed network

(1)**e.g**族譜

(2)**def:**沒有環、有向圖、不斷前進

(3)**phenomenon:**以時間軸為主，資料有時分化、有時聚合。

(b) A cyclic directed network

(1)**e.g friendship**

(2)**def:**有環、有向圖

(3) **phenomenon:** 透過畫圖，可以把類似族群放在一起。

(c) A tree (or approximate tree)

(1)**e.g電信網路**

(2)**def:** 是一個混合[網絡拓撲](https://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology" \o "網絡拓撲結構)，其中[星形網絡](https://en.wikipedia.org/wiki/Star_network)經由互連[總線網絡](https://en.wikipedia.org/wiki/Bus_network)。樹網絡是分層的，每個[節點](https://en.wikipedia.org/wiki/Node_(networking)" \o "節點（網絡）)可以有任意數量的子節點。

(3) **phenomenon:** 對網絡拓撲結構的研究認識到八種基本拓撲：點對點，總線，星形，環形或圓形，網狀，樹狀，混合或菊花鏈。

(d)A planar (or approximately planar) network

(1)**e.g 離散數學**

(2)**def:** 各邊不相交，可產生多個平面

(3) **phenomenon:**

(e) A bipartite network

(1)**e.g**歌手/專輯

(2)**def:** 分成兩群，兩群之內無邊，兩群之間有邊

(3) **phenomenon:** 沒有奇環(奇數條邊的環)

(f) A temporal network (or sequence of edges)

(1)**e.g** 簡訊

(2)**def:** 網路的連結活躍在特定的時間點

(3)**phenomenon:**網路在不同時間有不同配對

2.

(a) **adjacency matrix** for network

A 1 2 3 4 5

1 0 0 0 0 1

2 1 0 1 1 0

3 0 0 0 0 0

4 0 1 1 0 1

5 0 0 0 1 0

(b) **adjacency list** for network

A

1 -> {5}

2 -> {1,3,4}

3 -> {}

4 -> {2,3,5}

5 -> {4}

(C)

■ 1 2 3 4 5

1 0 1 1 0 0

2 1 0 1 0 0

3 1 0 0 1 0

4 0 0 1 0 1

5 0 0 0 1 0

● 1 2 3 4 5 6

1 0 1 1 1 0 0

2 1 0 0 0 0 0

3 1 0 0 1 1 1

4 1 0 1 0 0 0

5 0 0 1 0 0 1

6 0 0 1 0 1 0

(D)