

1.

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

1. 課程擋修規則
2. 上網搜尋預計會修課程的資訊，確認個別的擋修資訊。
3. 想要四年畢業，應該如何安排課表？

(b) A cyclic directed network

1. 交通地圖
2. 實際探勘某地區的道路哪些是單向哪些是雙向。
3. 從 A 地到 B 地，走哪一個路線最快。

(c) A tree (or approximate tree)

1. 組織的分工圖
2. 確認每個人員的工作內容，並加以分類。
3. 客服接到客戶電話後，根據問題的特性，如何找到負責這個問題的人員？

(d) A planar (or approximately planar) network

1. 平面上的電子電路設計
2. 記錄電路的連接點當 node，電線就是 edge。
3. 某個電子電路是否可以在一個平面上完成？

(e) A bipartite network

1. 跨區的交通
2. 搜尋關心的地區分別有哪些跨區的交通工具(例如：火車、航空……)
3. 從 A 地到 B 地可以使用哪些交通工具？

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

1. 某時段火車最忙碌的區間
2. 以某人的入站和出站位置，去紀錄兩站之間單位時間的人數。
3. 在連假期間應該在什麼時候加開火車班次，才能有效運輸乘客？

2.

(a)
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(b) 1: [5]

2: [1 3 4]

3: []

4: [2 3 5]

5: [4]

(c) adjacency matrices for \bullet is
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

adjacency matrices for \blacksquare is
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

3.

- (a) in networkie/gen/Custom.py
- (b) in networkie/gen/Custom.py
- (c) in networkie/gen/Custom.py
- (d) in networkie/utis/Measures.py and networkie/utis/hw3.ipynb (plot)
- (e) in networkie/gen/Custom.py

4.

in networkie/gen/Custom.py and networkie/utis/Measures.py

5.

- (a) in tests/ test_compute_degrees.py

collaboration: 張瑜健、陳知遙