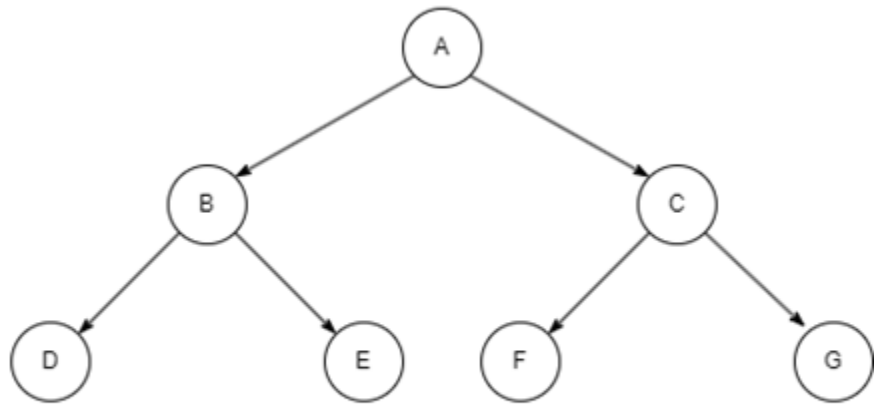
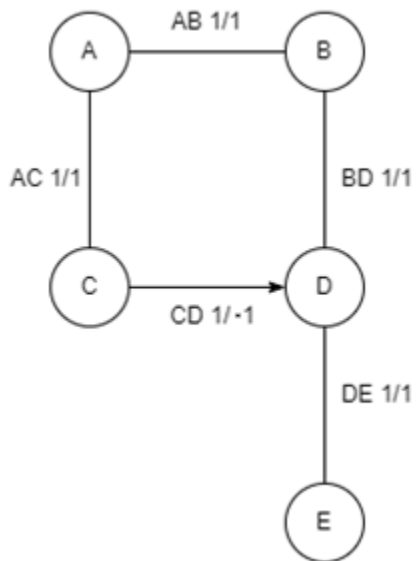


## Graph

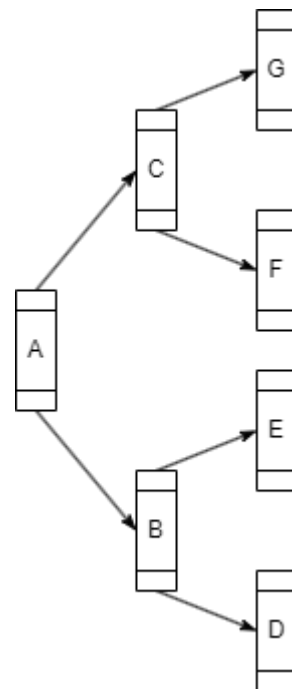
Graph structure and tree structure by diagram



Left – Graph, right – Binary tree

Graph structure and tree structure by data flow

Tree: Based on linked list structure



Data flow of tree structure (Linked list)

### Graph: Based on array (matrix)

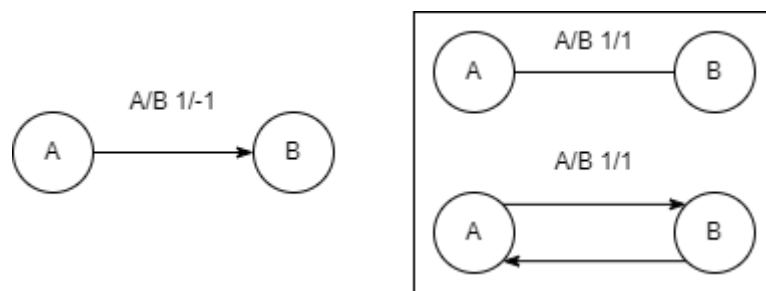
	A	B	C	D	E
A	0	1	1	0	0
B	1	0	0	0	0
C	1	0	0	1	0
D	0	0	-1	0	1
E	0	0	0	1	0

### Data flow of graph structure (Array, Matrix)

Mark:

- Orange boxes equal to line arrow (C only go to D but D do not go back to C).
- Can use { } or dictionary for mapping depends on coding style.

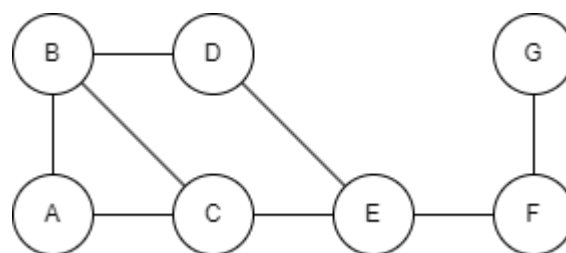
### Arrow types for digraph (Direct graph)



Arrow types

### Conversion from graph diagram into other forms

#### Graph diagram



Graph diagram

## Matrix diagram (Adjacency matrix)

- Show every node even connect or disconnect

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	0	0	0	0
B	1	0	1	1	0	0	0
C	1	1	0	0	1	0	0
D	0	1	0	0	1	0	0
E	0	0	1	1	0	1	0
F	0	0	0	0	1	0	1
G	0	0	0	0	0	1	0

Matrix - Adjacency matrix

## Matrix diagram (Adjacency list)

- Show every node but only connect

A:	B	C	
B:	A	C	D
C:	A	B	E
D:	B	E	
E:	C	D	F
F:	E	G	
G:	F		

Matrix - Adjacency list

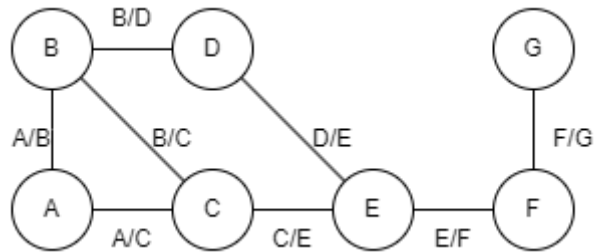
## Matrix diagram (Edge list)

- Show node connected for each line

0:	A	B	A/B
1:	A	C	A/C
2:	B	C	B/C
3:	B	D	B/D
4:	C	E	C/E
5:	D	E	D/E
6:	E	F	E/F
7:	F	G	F/G

Matrix - Edge list

## Graph diagram with edge list



Graph diagram with edge list

## Example

Create graph


Insert edge (result)

TableA.create\_edge("A")

·	·A
·A	·0

TableA.create\_edge("B")

·	·A	·B
·A	·0	·0
·B	·0	·0

TableA.create\_edge("C")

·	·A	·B	·C
·A	·0	·0	·0
·B	·0	·0	·0
·C	·0	·0	·0

### Connect edge (result)

TableA.connect("A","B")

·	A	B	C
A	0	1	0
B	1	0	0
C	0	0	0

TableA.connect("A","C")

·	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	0

TableA.connect("B","C")

·	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	1
C	1	1	0

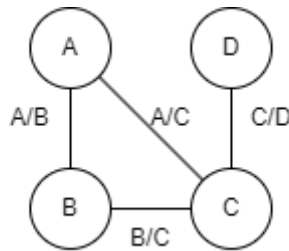
### Disconnect edge (result)

TableA.disconnect("B","C")

·	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	0

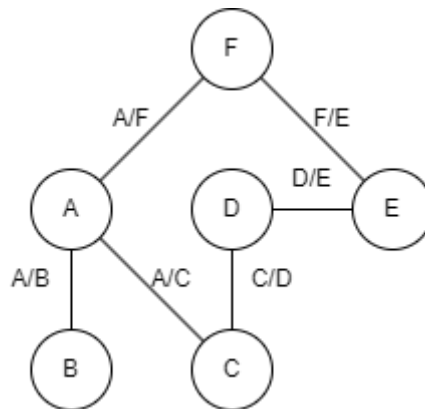
### Exercise 1

- ☐ ให้นักศึกษาแสดง adjacency matrix, adjacency list และ edge list จาก graph structure ที่กำหนดให้



### Exercise 2

- ☐ ให้นักศึกษาแสดง adjacency matrix, adjacency list และ edge list จาก graph structure ที่กำหนดให้



### Exercise 3

- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรมใน assignment สร้าง graph โดยกำหนดข้อมูล node ตามลำดับต่อไปนี้ A, B, C, D, E, F
- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม connect: AB, AC, CD, CF, EF พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์ adjacent matrix
- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม โดยสร้างฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ Edge list
- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม โดยสร้างฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ Adjacency list
- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม โดยสร้างฟังก์ชัน disconnect: CF, AB, CD พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์ adjacent matrix, Edge list และ Adjacency list ตามลำดับ
- ☐ ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม โดยสร้างฟังก์ชัน connect: AE, BC, DF adjacent matrix, Edge list และ Adjacency list ตามลำดับ