

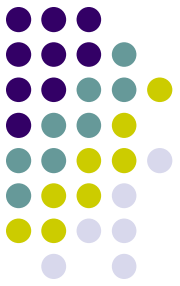


โครงสร้างข้อมูล

กราฟ

Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

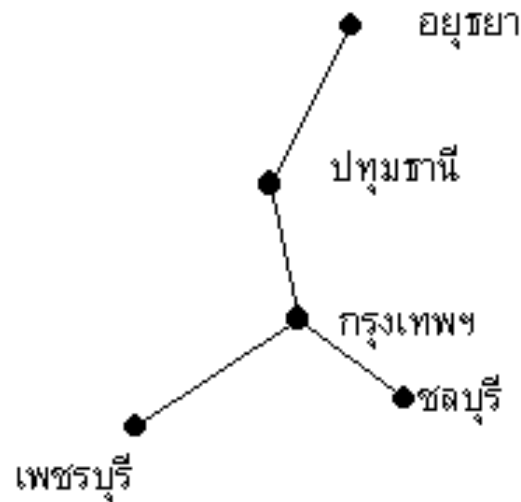


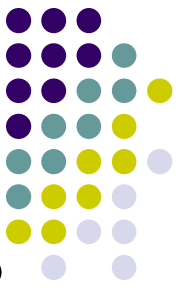
- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ
 - กราฟเป็นสภาพของการลิงค์แบบ many to many
 - ประกอบด้วย
 - โหนด (node หรือ vertex)
 - เส้นระหว่างโหนด (edge)
 - มีความสัมพันธ์ได้ทั้ง 2 แบบ
 - แบบไม่ระบุทิศทาง
 - แบบไปทิศทางเดียว (digraph)



การสื่อสารระหว่างเมืองแบบไม่ระบุทิศทาง

เห็นได้ว่าระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ประกอบด้วยสายโทรศัพท์ 1 สาย และสายโทรศัพท์แต่ละสายมีการทำงานสำหรับรับส่งข่าวสารได้ 2 ทาง ระบบการเชื่อมโยงแบบนี้เรียกว่า กราฟแบบไม่ระบุทิศทาง (Undirected Graph) ซึ่งประกอบด้วยบัพ (node) แทนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอาร์กไม่ระบุทิศทางแทนสายโทรศัพท์ ซึ่งอาร์กแต่ละเส้นเชื่อมระหว่างบัพ 2 บัพ

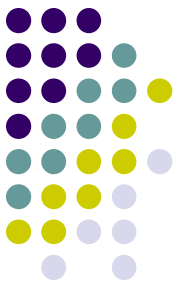




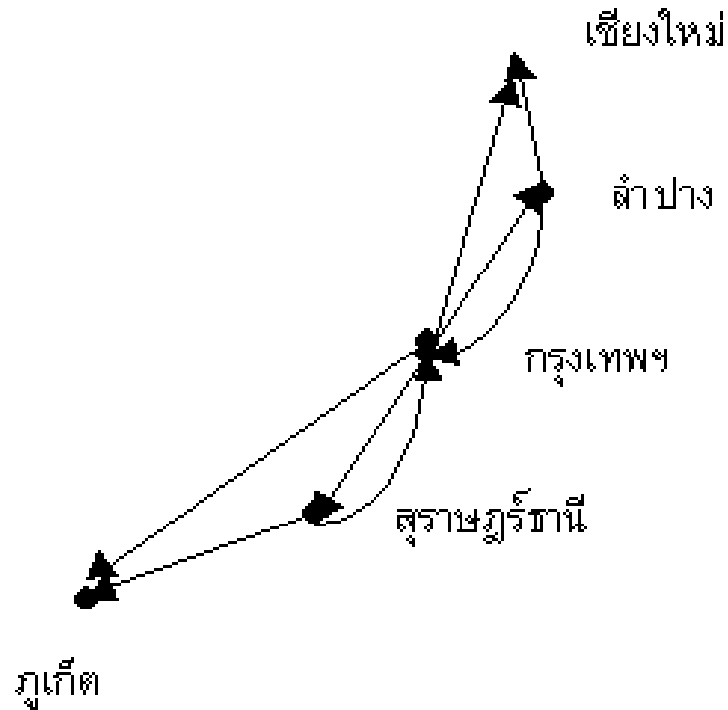
การสื่อสารผ่านสายโทรศัพท์ระหว่างเมืองแบบระบุทิศทาง

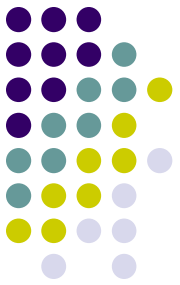
กรณีของสายโทรศัพท์ที่เชื่อมโยงในการสื่อสารที่ไม่สามารถทำงานได้ 2 ทิศทาง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในนครเชียงใหม่สามารถรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์อื่นเขียนแทนด้วยอาร์กระบุทิศทาง ที่ประกอบด้วยหัวลูกศรชี้เข้าสู่บัพเชียงใหม่ แต่บัพนี้ไม่สามารถส่งข้อมูลออก นอกจากนี้สายโทรศัพท์เส้นอื่นสามารถดำเนินงานได้ทั้ง 2 ทิศทาง และเขียนแทนด้วยคู่ของอาร์กเขียนในทิศทางตรงกันข้าม

เราใช้กราฟแบบระบุทิศทางแทน โมเดลทางการสื่อสาร ซึ่งอาร์กของกราฟระบุทิศทางแทนด้วยคู่อันดับและในกราฟนั้น



การสื่อสารผ่านสายโทรศัพท์ระหว่างเมืองแบบระบุทิศทาง



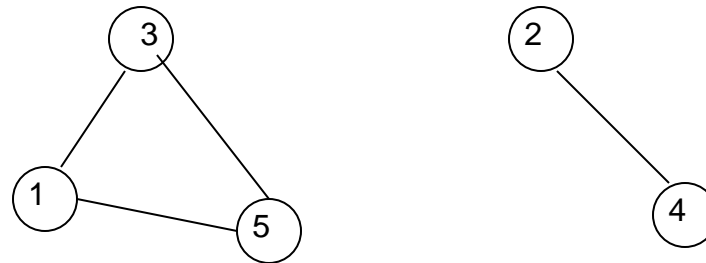


Data Structure and Algorithm

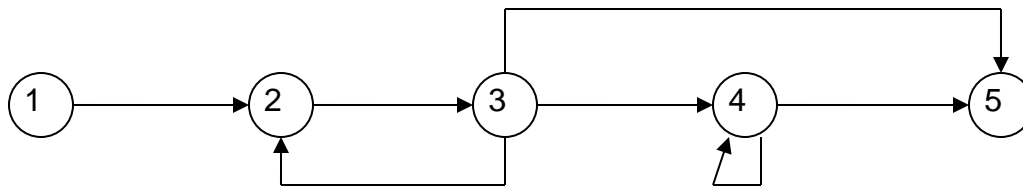
โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ

- แบบไม่ระบุทิศทาง



- แบบระบุทิศทาง (digraph)



Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

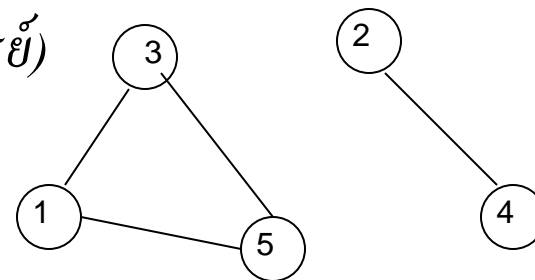


- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้อะเรย์)

- แบบไม่ระบุทิศทาง

- แทนค่าด้วยอะเรย์ 2 มิติขนาด N^2

- แต่ละช่องจะเก็บ 0 หรือ 1 ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

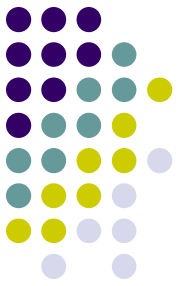


$A(i,j) = 1$ ถ้ามี edge จาก i ไป j
 $= 0$ ถ้าไม่มี edge จาก i ไป j

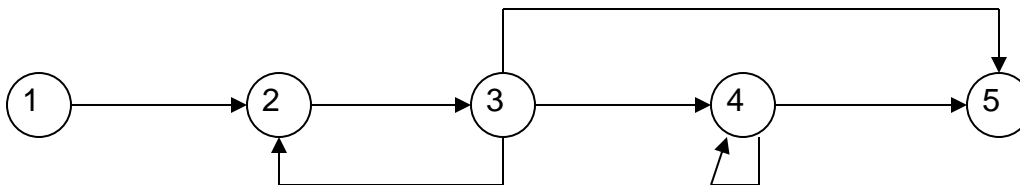
	1	2	3	4	5
1	0	0	1	0	1
2	0	0	0	1	0
3	1	0	0	0	1
4	0	1	0	0	0
5	1	0	1	0	0

Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม



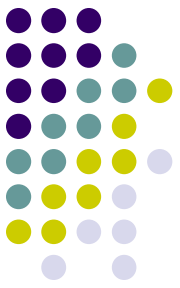
- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้อะเรย์)
 - แบบระบุทิศทาง (digraph)
 - มองทางเดียวจากด้าน **row** เป็นหลัก



	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	1
4	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0

Data Structure and Algorithm

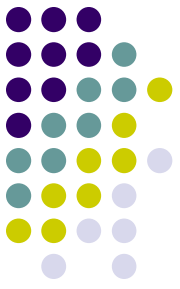
โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม



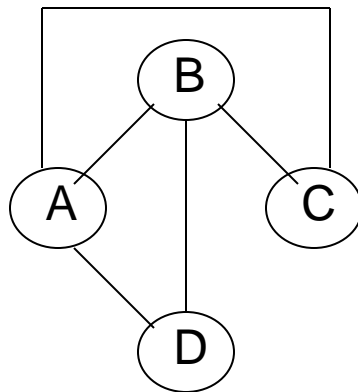
- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิสต์)
 - กราฟในการแทนค่าด้วยอะเรย์ จะใช้อะเรย์ขนาด n^2 ซึ่งถ้าจำนวนของโหนดมีมาก อะเรย์ที่ใช้จะใหญ่มาก และจะมีค่า 0 เป็นจำนวนมากเช่นกัน
 - การใช้ลิสต์เข้ามาแทนค่ากราฟ จะลดพื้นที่การเก็บลงเพียงเท่ากับจำนวนโหนดและจำนวนเอจ (edge) เท่านั้น
- การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Lists
- การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Multi-lists
- การแทนกราฟโดยใช้ Node Directory

Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม



- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงค์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Lists
 - การแทนค่าแต่ละแถวของอะเรย์ 2 มิติจะกลายเป็นลิงค์ลิสต์
 - หัวแถวจะเป็นโหนดของกราฟ จะมีเท่ากับจำนวนโหนด
 - โหนดในแต่ละแถวคือ โหนดที่อยู่ข้างเคียงหรือเพื่อนบ้านของโหนดหัวแถว

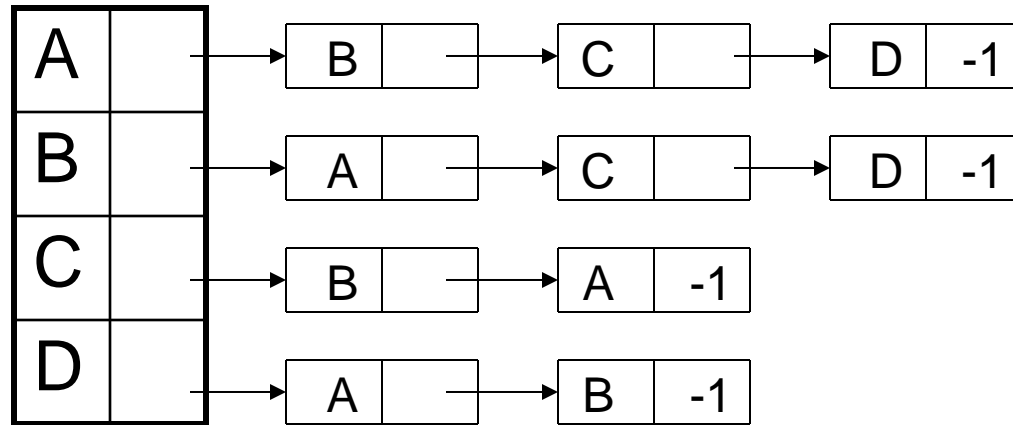
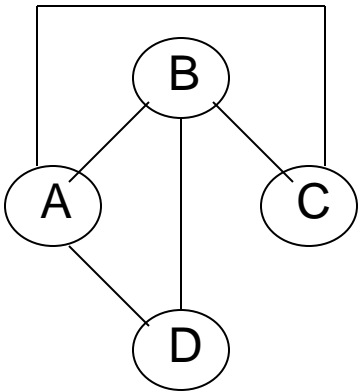




Data Structure and Algorithm

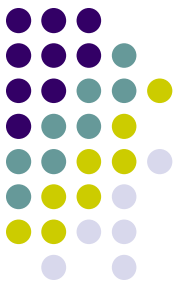
โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงก์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Lists

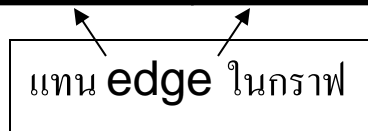
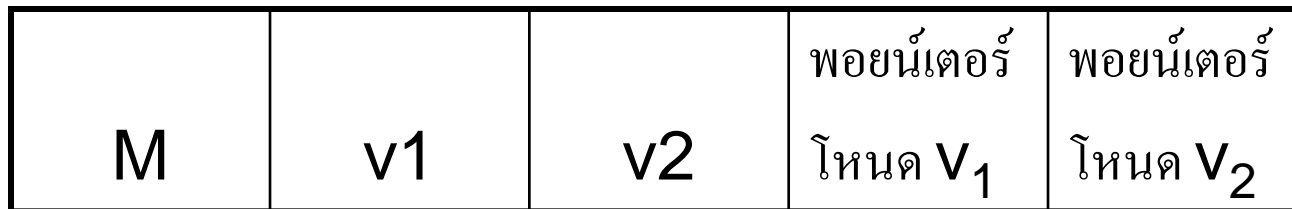


Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม



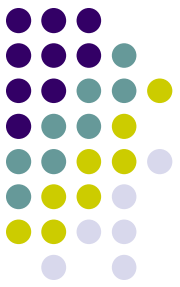
- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงก์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Multi-lists
 - กรณีนี้จะหาความเชื่อมโยงโดยมองจากเอง
 - แต่ละโหนดจะถูกพิจารณาจากสองทิศทาง เนื่องจากเองมีโหนดอยู่ปลายสองข้าง



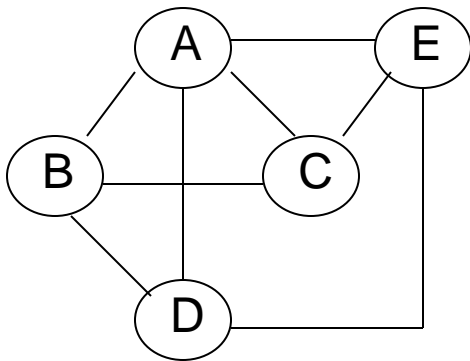
Mark bit = 1 if (V_1, v_2) already visited, = 0 if (v_1, v_2) not visit yet

Data Structure and Algorithm

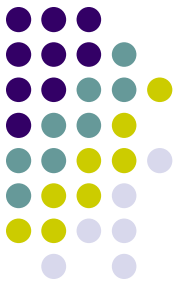
โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม



- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงก์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Adjacency Multi-lists



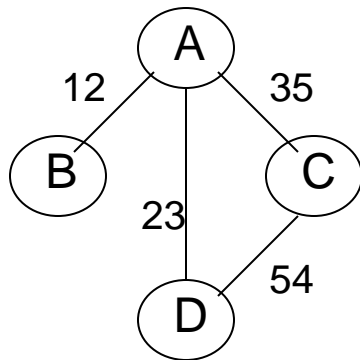
	M	v1	v2	p-v1	p-v2	
1		A	B	2	5	Edge (A,B)
2		A	C	3	5	Edge (A,C)
3		A	D	4	6	Edge (A,D)
4		A	E	0	7	Edge (A,E)
5		B	C	6	7	Edge (B,C)
6		B	D	0	8	Edge (B,D)
7		C	E	0	8	Edge (C,E)
8		D	E	0	0	Edge (D,E)



Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงค์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Node Directory
 - เหมาะกับกรณีที่มีโหนดจำนวนมาก แต่เอจมีน้อย
 - ใช้ตารางย่อยสำหรับเก็บเอจทั้งหลายที่ต่อจากโหนดนั้น

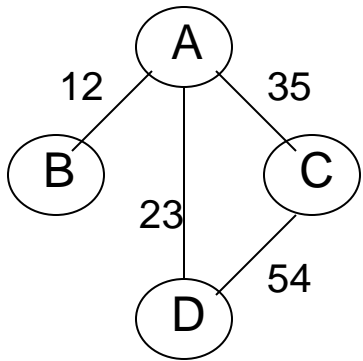




Data Structure and Algorithm

โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

- โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (แทนค่าโดยใช้ลิงค์ลิสต์)
 - การแทนกราฟโดยใช้ Node Directory



Node	info	edge	pointer
A		3	
B		1	
C		2	
D		2	

Value	Node
12	B
35	C
23	D

12	A
----	---

35	A
54	D

23	A
54	C