

NPRU

WEBMAIL



กราฟถ่ายภาพงาน

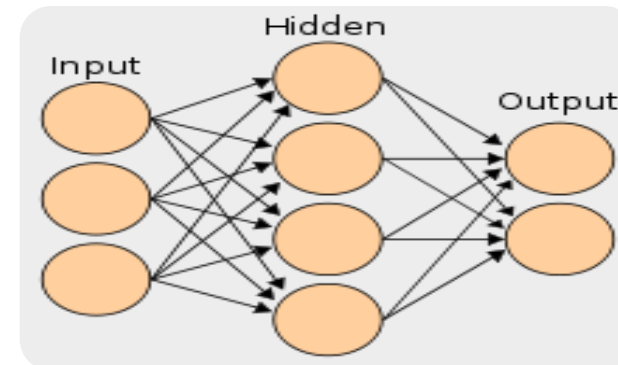
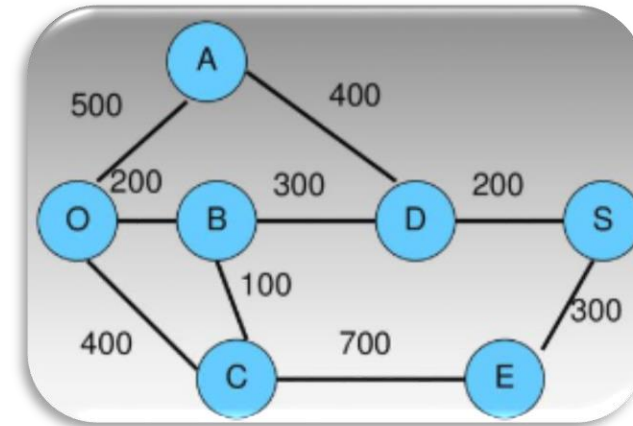
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ ช่อเหมือน (tko@webmail.npru.ac.th)

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



เนื้อหาการเรียนรู้

- กราฟข่ายงาน
- จุดยอดของข่ายงาน
- หลักเกณฑ์การเขียนกราฟข่ายงาน
- การวิเคราะห์ข่ายงาน
- การเร่งรัดกิจกรรม
- โครงข่ายประสาทเทียม
- แบบจำลองเครือข่าย

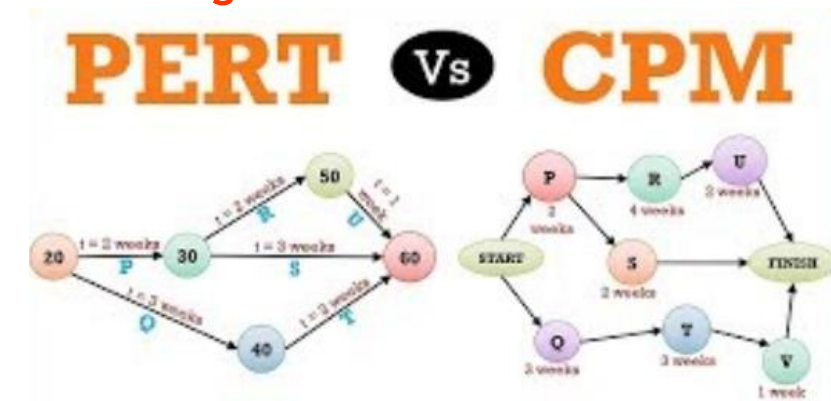


<https://slideplayer.in.th/slide/14770183/>

<https://th.wikipedia.org/wiki/โครงข่ายประสาทเทียม>

กราฟข่ายงาน (network graph)

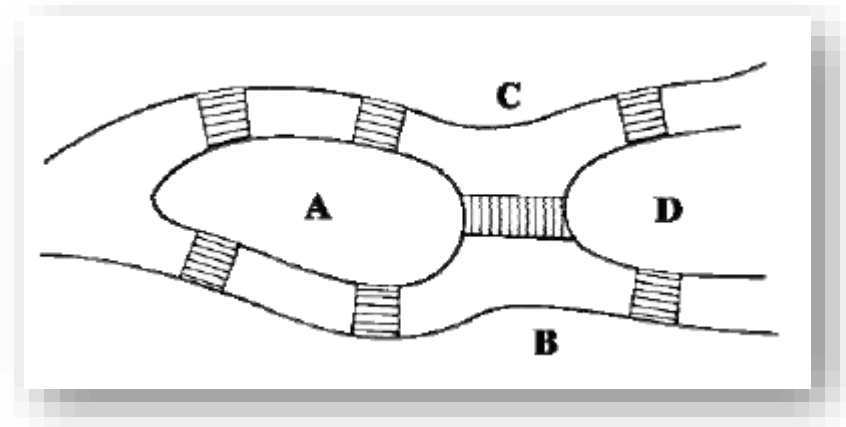
- กราฟที่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างข่ายงานต่างๆ ที่มีการระบุ**ค่าน้ำหนัก (Weight)**
- การบริหารและการวางแผนควบคุมกิจกรรม
 - **PERT** (program evaluation and review technique)
 - **CPM** (critical path method)
- การ**วิเคราะห์ข่ายงาน (network analysis)** ในการบริหารโครงการ
 - **จุดเริ่มต้นโครงการ**จนถึงการปิดโครงการที่แน่นอน
 - ส่วนงานย่อยต่างๆ ที่มีการ**กระจายความสัมพันธ์**ระหว่างกันและกัน ในด้าน**เวลาของการทำกิจกรรม**
- การ**นำเสนอข้อมูลและเครือข่าย**หรือรูปแบบความสัมพันธ์ด้วย**แบบจำลองเครือข่าย**

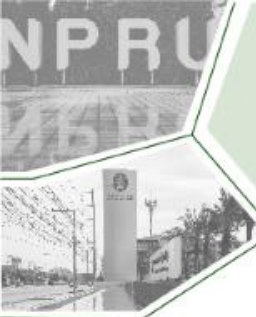




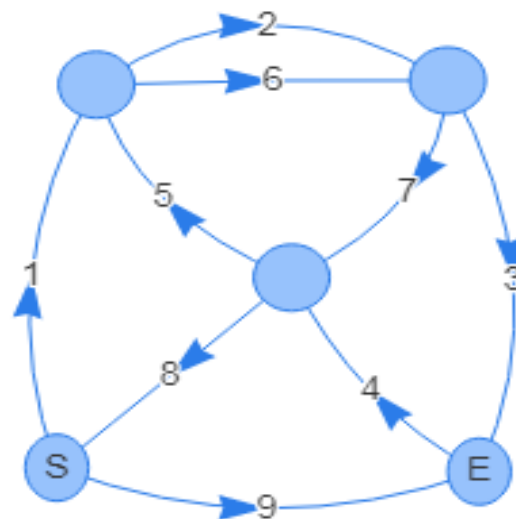
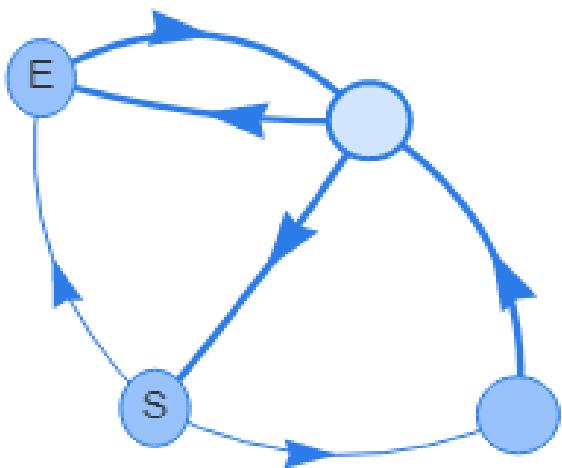
กราฟข่ายงาน

- กราฟออยเลอร์เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือ **กราฟข่ายงาน**
- รูปแบบในการ**แก้ปัญหา**ความรู้เกี่ยวกับ**ข่ายงาน**
- **แทนกิจกรรม**ต่างๆ ที่ต้องทำ**ในโครงการ**
- **ลำดับ**ก่อนหลังของ**กิจกรรม**
- **การวางแผน** ประหยัดทรัพยากรและเวลา
- “**ข่ายงานที่ผ่านได้**” สามารถ**ลากเส้นเชื่อมทุกเส้นได้**โดยต่อเนื่องและ**ไม่ซ้ำเส้นเดิม**



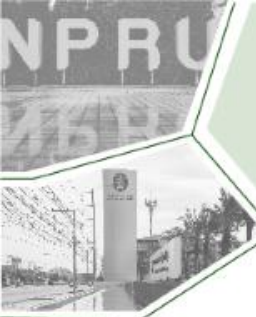


กราฟข่ายงานที่ผ่านได้



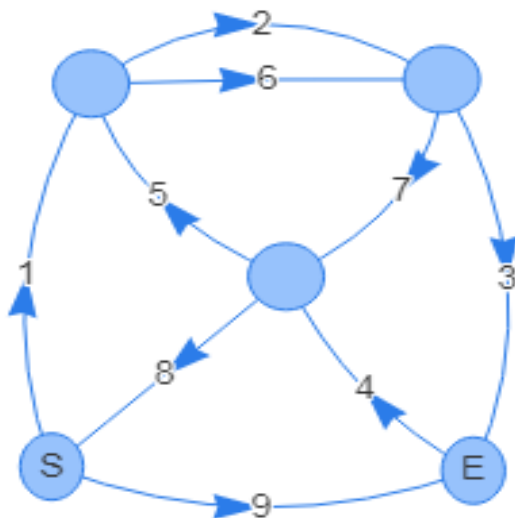
จุดเริ่มต้น (start) และจุดสิ้นสุด (end) ซึ่งสามารถลากเส้นเชื่อมทุกเส้นได้โดยต่อเนื่องและไม่ซ้ำเส้นเดิมได้





การสร้างกราฟข่ายงานที่ผ่านได้

ลำดับการผ่านของเส้นเชื่อมจาก 1-9



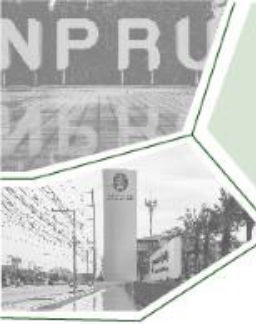
การวาดเส้นเชื่อมกำหนดทิศทาง

กราฟข่ายงานที่ผ่านได้

```
// create an array with nodes
var nodes = new vis.DataSet([
  {id: 1,label:'S'},
  {id: 2},
  {id: 3},
  {id: 4},
  {id: 5,label:'E'}
]);
```

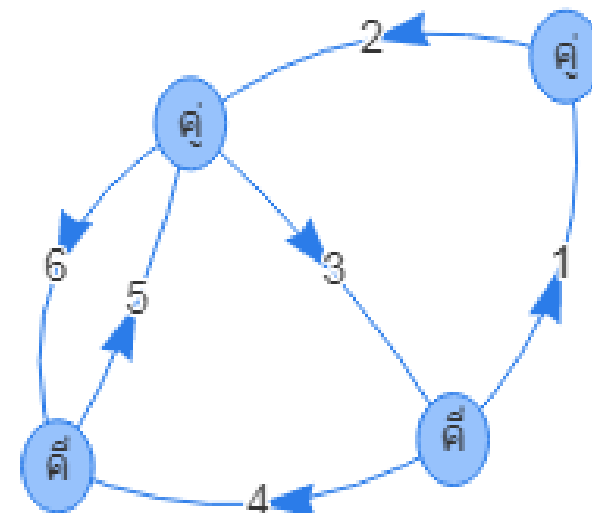
```
// create an array with edges
var edges = new vis.DataSet([
  {from: 1, to: 2 ,arrows:'middle',label:'1'},
  {from: 2, to: 3 ,arrows:'middle',label:'2'},
  {from: 3, to: 5 ,arrows:'middle',label:'3'},
  {from: 5, to: 4 ,arrows:'middle',label:'4'},
  {from: 4, to: 2 ,arrows:'middle',label:'5'},
  {from: 2, to: 3 ,arrows:'middle',label:'6'},
  {from: 3, to: 4 ,arrows:'middle',label:'7'},
  {from: 4, to: 1 ,arrows:'middle',label:'8'},
  {from: 1, to: 5 ,arrows:'middle',label:'9'},
]);
```





จุดยอดของข่ายงาน

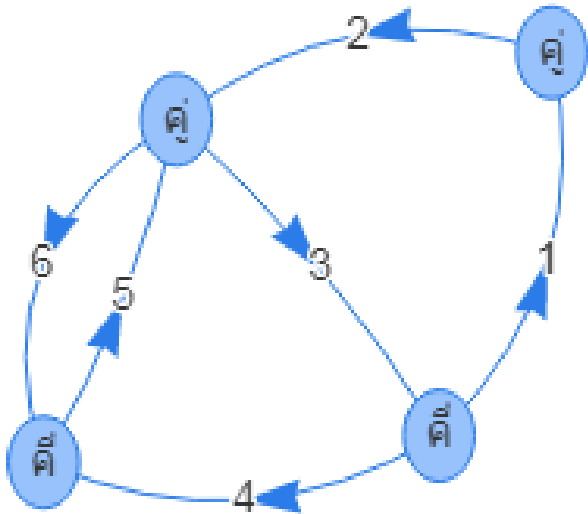
- จุดสำหรับเชื่อมแต่ละงานหรือกิจกรรมที่สนใจ
- การเชื่อมระหว่างจุดด้วยงานหรือเส้นเชื่อมทุกเส้นในข่ายงาน
- ไม่คำนึงถึงระยะห่างระหว่างจุดยอด และเส้นเชื่อมเป็นเส้นแบบใด
- การพิจารณางานที่ใช้เป็นเส้นเชื่อมต่อข่ายงานที่ผ่านได้



จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดงานและกิจกรรม

การวิเคราะห์จุดเชื่อมต่อ

กราฟข่ายงานนั้นผ่านได้หรือไม่



- 1) จุดยอดคู้ จำนวนเส้นเชื่อมคู้
- 2) จุดยอดคี่ จำนวนเส้นเชื่อมคี่

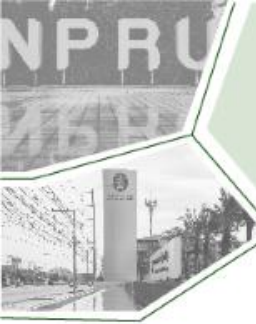
กราฟข่ายงานที่ใช้การระบุจุดเชื่อมต่องาน

```
// create an array with nodes
var nodes = new vis.DataSet([
  {id: 1,label:'ค'},
  {id: 2,label:'ค'},
  {id: 3,label:'ค'},
  {id: 4,label:'ค'}
]);
```

```
// create an array with edges
// 1(3) 2(2) 3(4) 4(3)
```

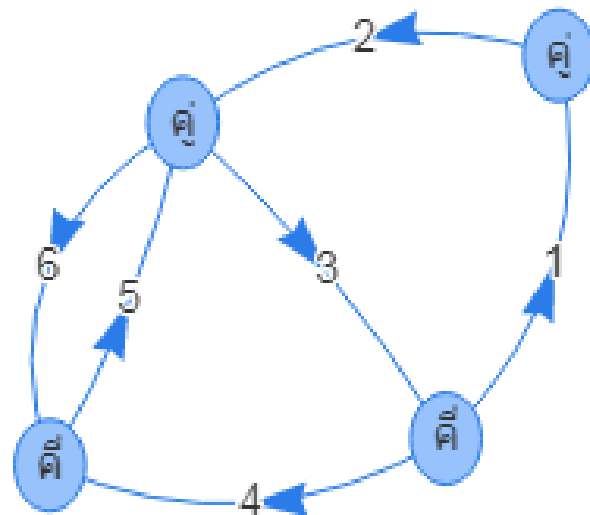
```
var edges = new vis.DataSet([
  {from: 1, to: 2 ,arrows:'middle',label:'1'},
  {from: 2, to: 3 ,arrows:'middle',label:'2'},
  {from: 3, to: 1 ,arrows:'middle',label:'3'},
  {from: 1, to: 4 ,arrows:'middle',label:'4'},
  {from: 4, to: 3 ,arrows:'middle',label:'5'},
  {from: 3, to: 4 ,arrows:'middle',label:'6'},
]);
```

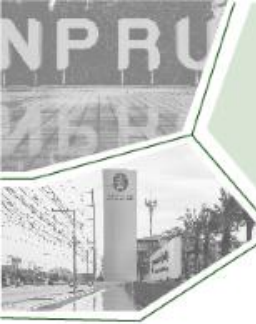




ข่ายงานที่ผ่านได้

- ข่ายงาน จะเป็นข่ายงานที่ผ่านได้ ก็ต่อเมื่อจำนวนของ**จุดตัด**ในข่ายงานนั้นเป็น **0** หรือ **2**
 - 1) ถ้าจำนวน**จุดยอดตัด**เป็น **0** จะ**เริ่มต้น**ลากเส้นจาก**จุดยอดใดก็ได้** และ**สิ้นสุด**ที่**จุดยอดเดิม**
 - 2) ถ้าจำนวน**จุดยอดตัด**เป็น **2** จะ**เริ่มต้น**ลากเส้นจาก**จุดยอดใดก็ได้** และ**สิ้นสุด**ที่**จุดยอดอีกจุด**





หลักเกณฑ์การเขียนกราฟข่ายงาน (1)

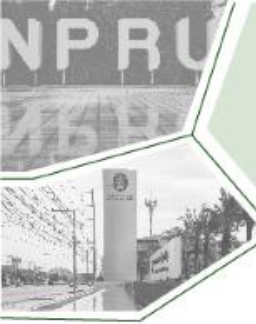
1. การเขียนงานหรือกิจกรรมแทนด้วยเส้นตรงระบุหัวลูกศร 1 เส้น
2. ส่วนหัวลูกศรและหางลูกศรจะต้องมีวงกลมติดอยู่ที่เรียกว่า เหตุการณ์ (Even หรือ Node)



แทนจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของการทำกิจกรรม ซึ่งวงกลมจะมีตัวเลขกำกับ โดยเริ่มจากเลขน้อยอยู่ทางซ้ายของข่ายงาน และเลขมากอยู่ทางขวาของข่ายงาน

แทนกิจกรรมที่ต้องทำบนลูกศรจะมีอักษรและตัวเลขกำกับ ซึ่งโดยทั่วไปอักษรจะแทนรหัสของกิจกรรม ส่วนตัวเลขจะแทนเวลาที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม





หลักเกณฑ์การเขียนกราฟข่ายงาน (2)

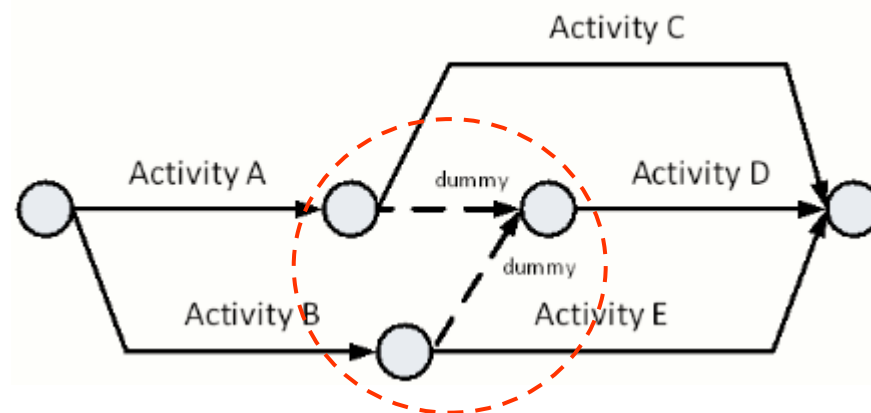
3. **จุดเริ่มต้น**หรือเหตุการณ์เริ่มต้นของโครงข่ายงาน มีเพียง 1 จุด และ**จุดสิ้นสุด**โครงข่ายงานต้องมีเพียง**จุดเดียวหรือเหตุการณ์เดียว**
4. ในการเขียนโครงข่ายงานหรือผังลูกศรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
 - 4.1 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ **มีงานใดต้องทำก่อน**บ้าง
 - 4.2 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ **มีงานใดต้องทำหลัง**จากงานนี้บ้าง
 - 4.3 ขณะที่กำลังเขียนงานนี้อยู่ **มีงานใดต้องทำไปพร้อม ๆ** กับงานนี้ บ้าง

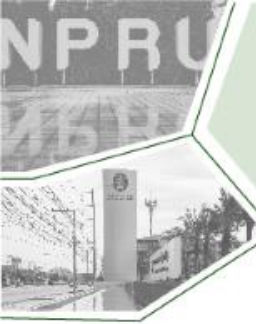




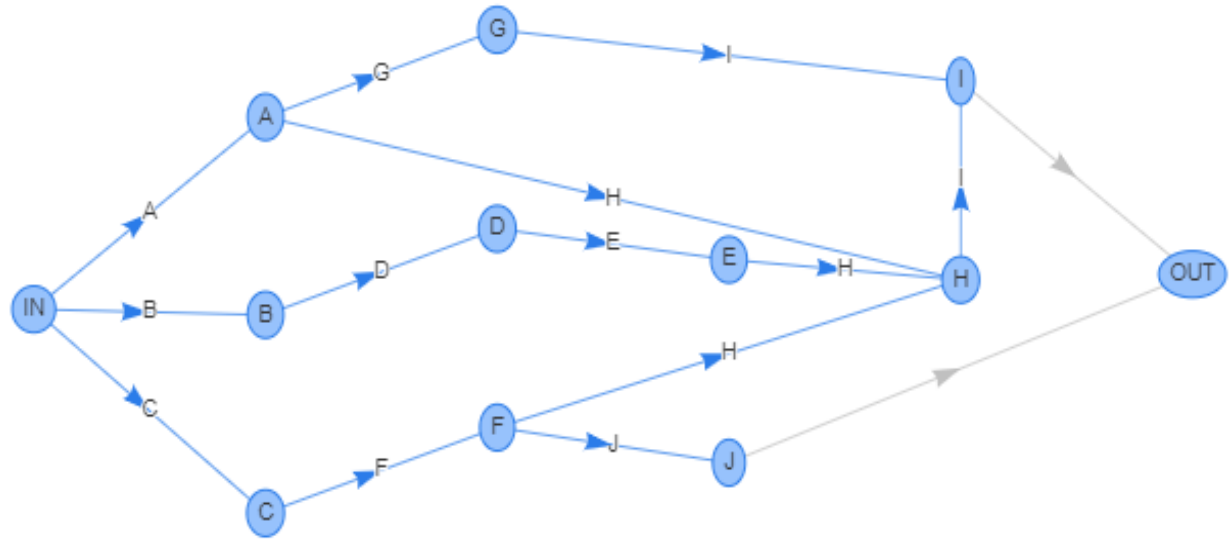
หลักเกณฑ์การเขียนกราฟข่ายงาน (3)

- งานที่เริ่มต้นจากจุดเดียวกันจะสิ้นสุดที่เหตุการณ์เดียวกันไม่ได้ ซึ่งในที่นี้ต้องใช้งานหุ่น (Dummy Activity) เข้าช่วยโดยงานหุ่นจะเป็นลูกศรเส้นประ งานหุ่นนี้มีระยะเวลาของงานเป็นศูนย์
- พยายามหลีกเลี่ยงการใช้งานหุ่น
- พยายามหลีกเลี่ยงลูกศรตัดกัน



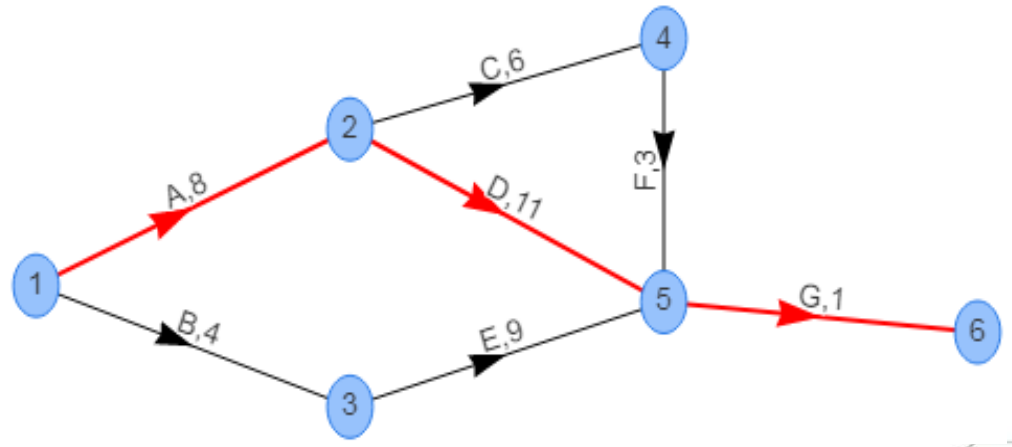


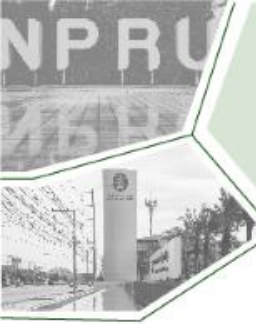
ตัวอย่างกราฟข่ายงาน



ข่ายงานกิจกรรมของโครงการ

วิธีวิฤติข่ายงาน





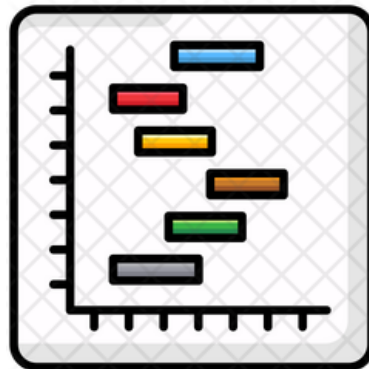
การวิเคราะห์ข่ายงาน

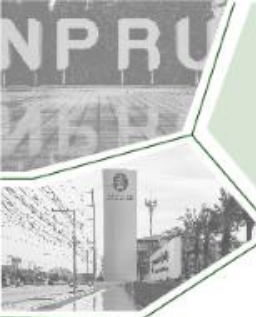
- การวิเคราะห์ข่ายงานเพื่อหาสายงานวิกฤติ ระยะเวลาที่นานที่สุด เวลาวิกฤติ (Critical time)
- กำหนดและควบคุมการโครงการ งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญ
- ขั้นตอนการวิเคราะห์ข่ายงานประกอบด้วย
 - 1) การแยกแยะงาน (job break down)
 - 2) การประมาณการเวลาของกิจกรรม (activity time estimation)
 - 3) วิเคราะห์หาวิถีวิกฤต
 - 4) กราฟข่ายงานและเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม
 - 5) การคำนวณเวลากิจกรรมย้อนกลับของข่ายงาน



การแยกแยะงาน

- ขั้นตอนการ**แจกแจงกิจกรรม**ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องทำในโครงการ
- กิจกรรมต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร **กิจกรรมใดต้องทำก่อนหลัง**
- เน้นเรื่อง**ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน**แต่ละขั้นตอน
- การ**วาดแผนผังงาน (Gantt chart)** เป็นงานย่อยๆ จนเกิดความชัดเจน **กำหนดเวลา**
- การเขียน**ตารางกิจกรรม**





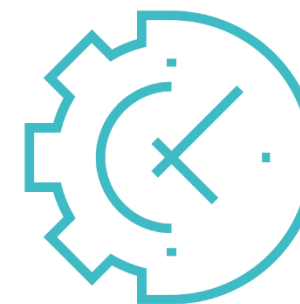
การอธิบายช่างงานในโครงการ

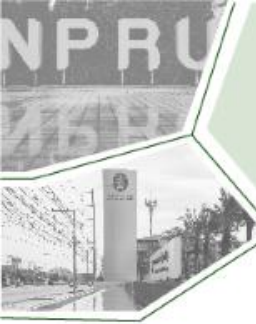
กิจกรรมต่าง ๆ และการกำหนดลำดับของงาน

งาน	คำอธิบาย	งานที่ต้องทำก่อนหน้า
A	— ตรวจสอบไฟถึงที่กำเนิดความร้อน	-
B	— เปลี่ยนเครื่องกรอง	-
C	— ตรวจสอบระบบท่อ	-
D	— ตรวจสอบระบบหล่อลื่น	B
E	— ตรวจสอบสายพาน	D
F	— ทำความสะอาดที่หิ้งของเสีย	C
G	— ตรวจสอบสายไฟ และ thermostats	A
H	— ทดสอบมอเตอร์	A,E,F
I	— ทดสอบระบบท่อ	G,H
J	— ทดสอบ thermostats	F



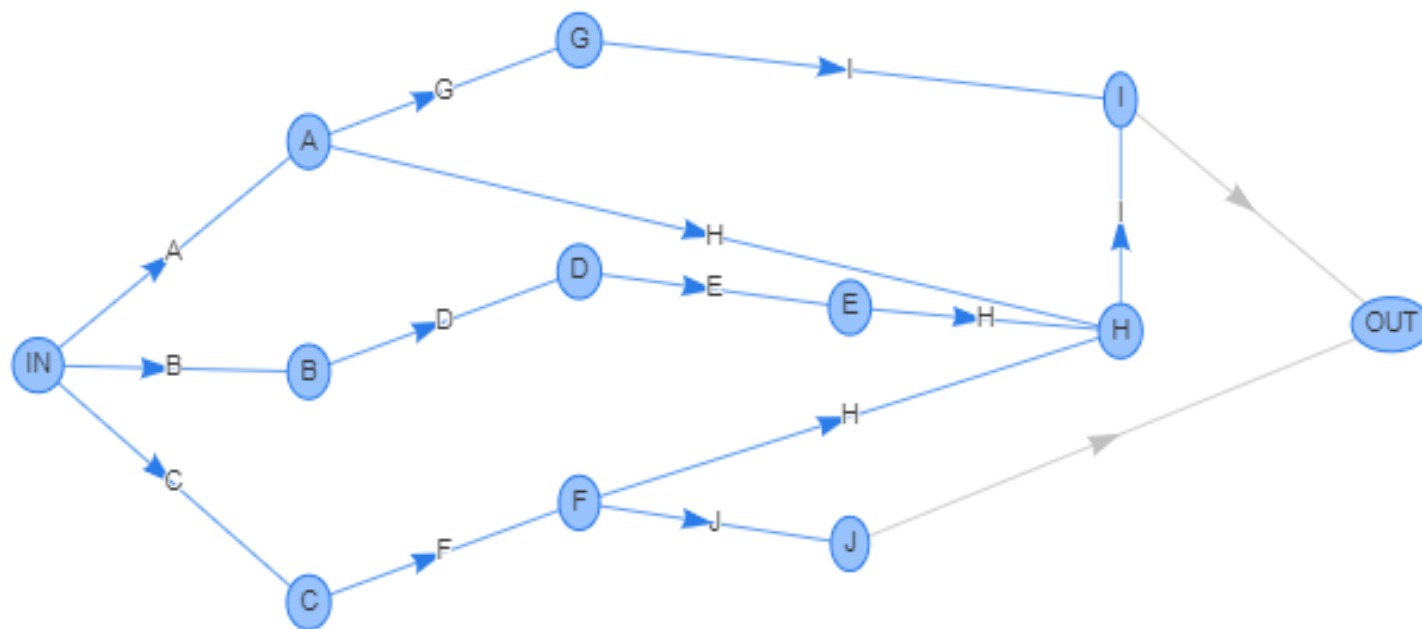
แต่ละงานถูกกำหนดเส้นเชื่อมช่างงาน A-J
เมื่อนำมาสร้างจุดเชื่อมต่องานแล้วลากเส้นงานตามลำดับ

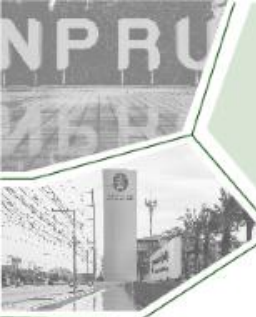




กราฟข่ายงานแบบระบุทิศทาง

- งานถูกกำหนดเส้นเชื่อมข่ายงาน **A-J**
- เมื่อนำมา**สร้างจุดเชื่อมต่องาน**แล้วลากเส้นงานตามลำดับ

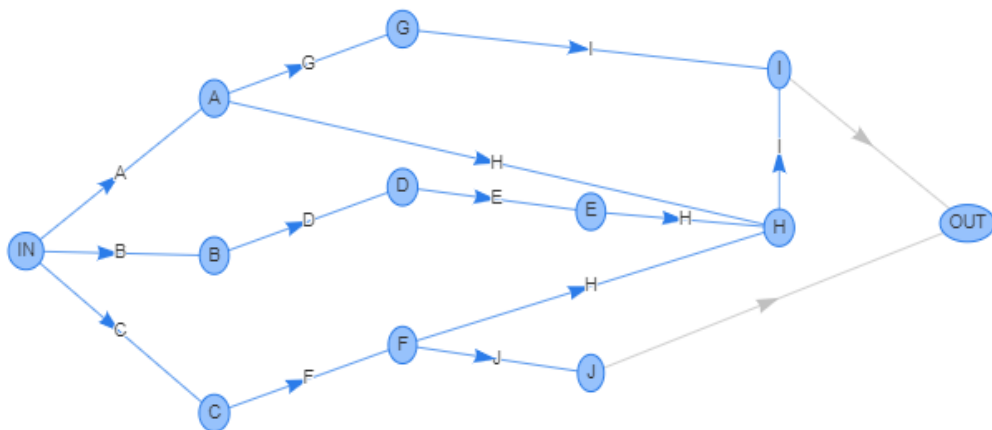




กราฟข่ายงานกิจกรรมในโครงการ

กำหนดคุณสมบัติการจัดวางกราฟข่ายงาน

```
var options = {
  layout: {
    autoResize: true,
    improvedLayout:true,
    hierarchical: {
      direction: "LR",
      sortMethod: "hubsized"
    }
  }
};
```



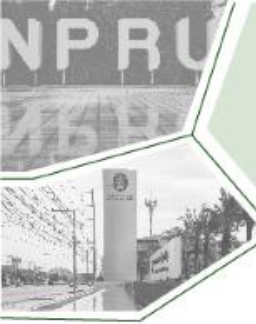
กราฟข่ายงานกิจกรรมในโครงการ

```
var nodes = new vis.DataSet([
  {id: 0,label:'IN', level: '1'},
  {id: 1,label:'A', level: '2'},{id: 2,label:'B', level: '2'},{id: 3,label:'C', level: '2'},
  {id: 4,label:'D', level: '3'},{id: 6,label:'F', level: '3'},{id: 7,label:'G', level: '3'},
  {id: 5,label:'E', level: '4'},{id: 10,label:'J', level: '4'},
  {id: 8,label:'H', level: '5'},{id: 9,label:'I', level: '5'},
  {id: 11,label:'OUT', level: '6'},
]);
// create an array with edges
var edges = new vis.DataSet([
  {from: 0, to: 1 ,arrows:'middle',label:'A'},
  {from: 0, to: 2 ,arrows:'middle',label:'B'},
  {from: 0, to: 3 ,arrows:'middle',label:'C'},
  {from: 2, to: 4 ,arrows:'middle',label:'D'},
  {from: 4, to: 5 ,arrows:'middle',label:'E' },
  {from: 3, to: 6 ,arrows:'middle',label:'F'},
  {from: 1, to: 7 ,arrows:'middle',label:'G'},
  {from: 5, to: 8 ,arrows:'middle',label:'H'},
  {from: 6, to: 8 ,arrows:'middle',label:'H'},
  {from: 7, to: 9 ,arrows:'middle',label:'I'},
  {from: 8, to: 9 ,arrows:'middle',label:'I'},
  {from: 6, to: 10 ,arrows:'middle',label:'J'},
  {from: 10, to: 11 ,arrows:'middle', color:'#c0c0c0'},
  {from: 9, to: 11 ,arrows:'middle', color:'#c0c0c0'},
]);
```



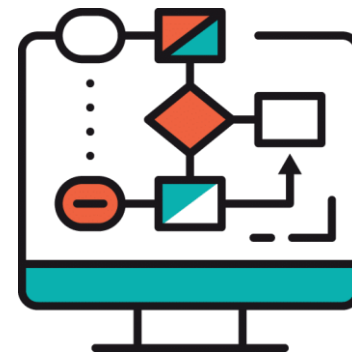
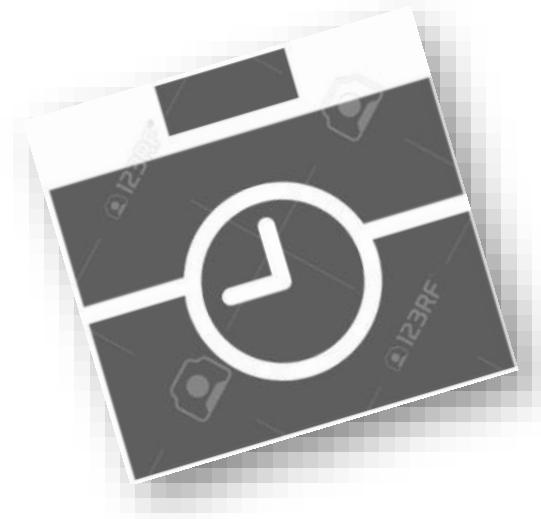
vis.js





การประมาณการเวลาของกิจกรรม

- การประมาณการเวลาที่ต้องใช้ทำแต่ละกิจกรรม
- อาศัยผู้ชำนาญงานในแต่ละกิจกรรมหรือประสบการณ์
- ข่ายงาน CPM (เวลาที่เคยทำ) การประมาณการ โดยประมาณการเพียงค่าเดียว
- PERT (ใหม่) การประมาณการเวลาแล้วเสร็จ ลักษณะการแจกแจงแบบเบต้า
- ความเป็นไปได้มากที่สุด มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนน้อย



https://www.123rf.com/photo_127671214_stock-vector-work-experience-icon-vector-illustration.html

<https://www.cpmscheduling.com/scheduling/how-to-use-pert-charts-in-cpm-scheduling/>

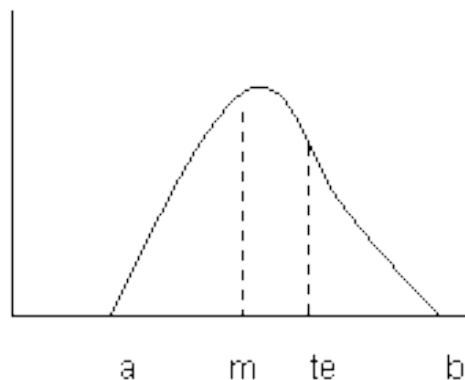




การประมาณการเวลาของกิจกรรม (CPM)



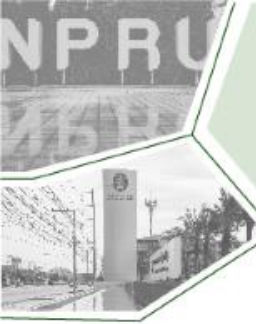
ค่าความน่าจะเป็น



เวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม

- **a** หมายถึงเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้**เร็วที่สุด** (optimistic time)
- **b** หมายถึงเวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้**ช้าที่สุด** (pessimistic time)
- **m** หมายถึง**เวลาที่เป็นไปได้มากที่สุด**ที่จะทำกิจกรรมแล้วเสร็จ (most pikely time)





การประมาณการเวลาของกิจกรรม (PERT)

- **ทฤษฎีของการแจกแจงแบบเบต้า** เมื่อนำค่าประมาณการเวลามาคำนวณหาค่า**คาดหมาย**ของ**เวลาแล้วเสร็จ**ของกิจกรรมด้วย**สูตร**

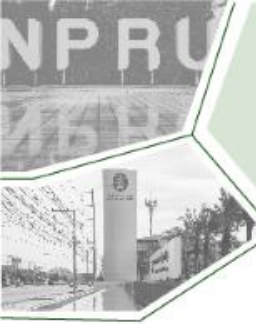
$$t = \frac{1}{6}(a + 4m + b)$$



- **ค่าความแปรปรวน (σ^2)**

$$\sigma^2 = \left[\frac{(b - a)}{6} \right]^2$$





วิเคราะห์หาวิถีกฤต

- สัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อกำหนดงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย	
ES	earliest start time	เวลาเร็วที่สุดที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรมได้
LS	latest start time	เวลาช้าที่สุดที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรมนั้นๆ
EF	earliest finish time	เวลาเสร็จสิ้นอย่างรวดเร็วที่สุดของแต่ละกิจกรรม
LF	latest finish time	เวลาเสร็จสิ้นอย่างช้าที่สุดของแต่ละกิจกรรม
TF	total float	เวลารวมทั้งหมดที่ทำกิจกรรม
FF	free float	ระยะเวลาที่กิจกรรมจะล่าช้าได้
t	time	เวลาทำงานของกิจกรรม



ค่าน้ำหนักในการบริหารโครงการ

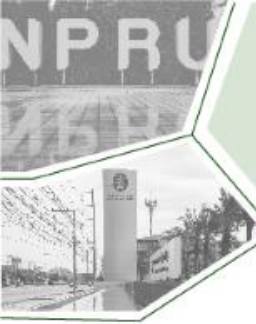
- เวลาในการดำเนินงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับ**ผู้รับผิดชอบ**และ**ค่าใช้จ่าย**ในการหาระยะเวลาวิกฤติ
- ทำให้**ดำเนินการได้ตามระยะเวลาที่กำหนด**
- การกำหนด**เวลาทั้งหมด**ในการทำงาน และ**เวลาที่ล่าช้าได้**ของโครงการ
- การวิเคราะห์เวลา**วิกฤติ**เป็นวิธีที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่มี**เวลา**ลอยตัวเป็น**ศูนย์**



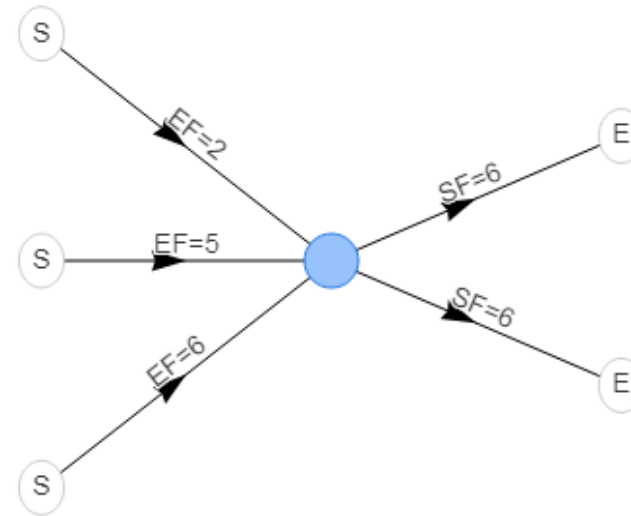
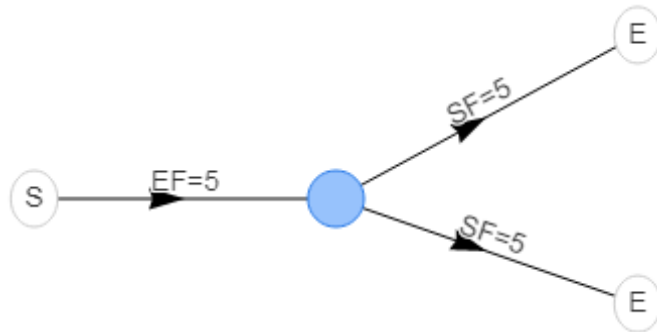
<https://icon-icons.com/th/ไอคอน/นาฬิกาเวลาชั่วโมง/54407>

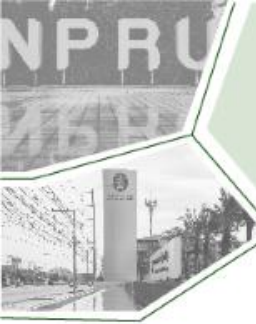
<https://icon-icons.com/th/ไอคอน/แมปกักร่างอวตาร-เด็กชาย-ผู้คน-คน-ลูก/120515>

https://th.pngtree.com/freepng/money-bag-logo-vector-icon-a-black-and-white-moneybag-sack-with_5059583.html

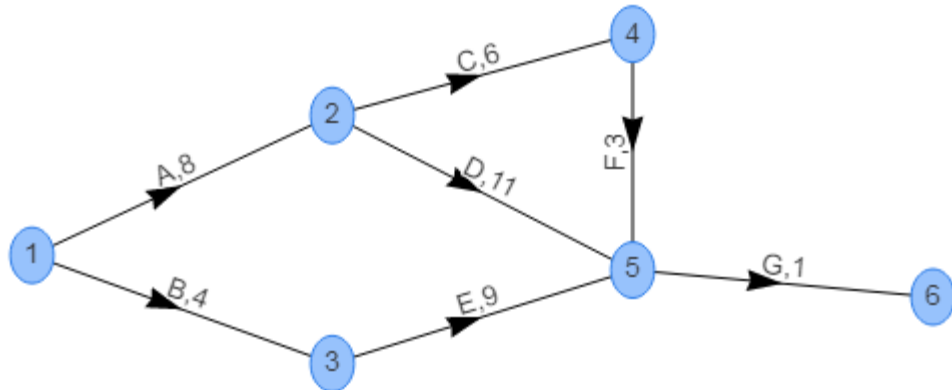


การคำนวณเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (ES) เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (EF)

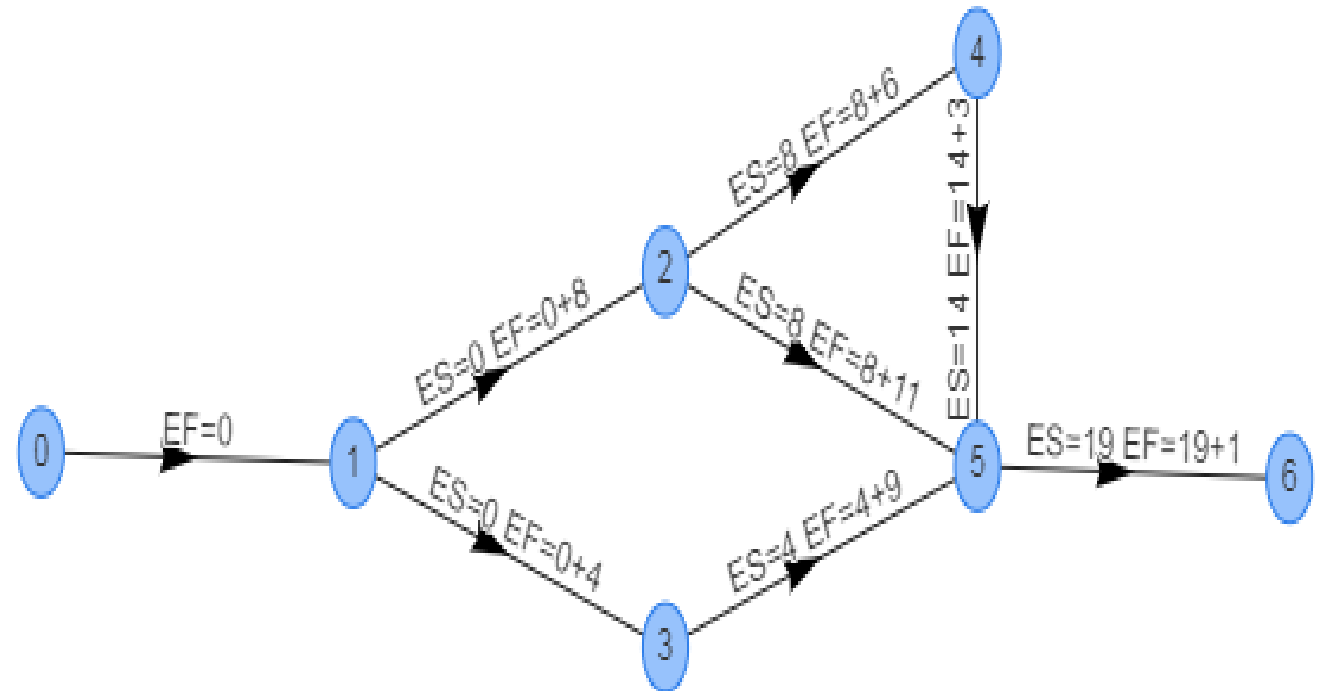


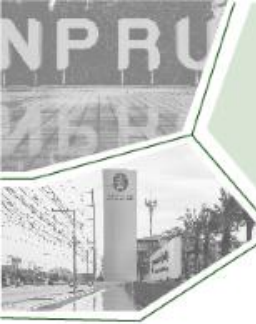


กราฟข่ายงานและเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม



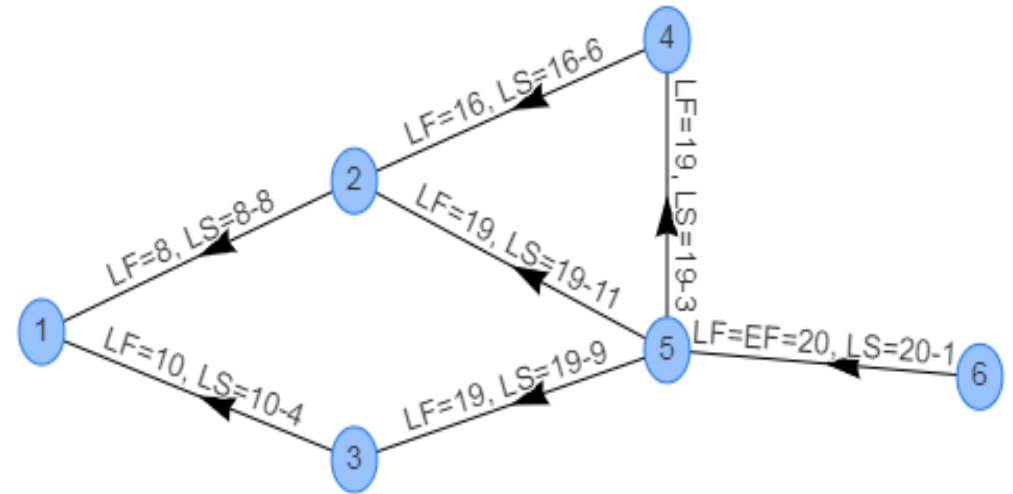
กิจกรรม	เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม	ES	EF
A	8	0	8
B	4	0	4
C	6	8	14
D	11	8	19
E	9	4	13
F	3	14	17
G	1	19	20

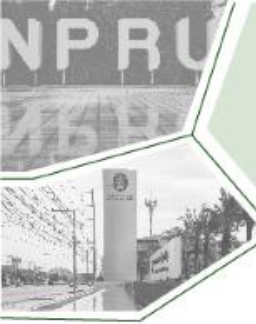




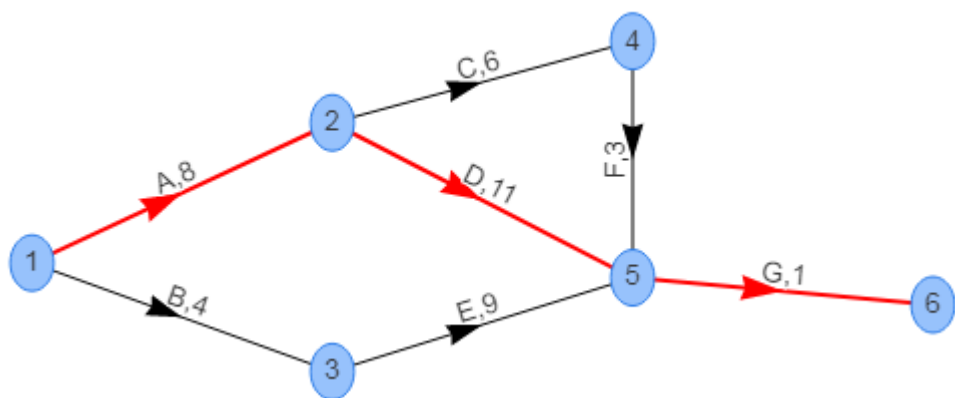
การคำนวณเวลากิจกรรมย้อนกลับของข่ายงาน

กิจกรรม	เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม	LF	LS
A	8	8	0
B	4	10	6
C	6	16	10
D	11	19	8
E	9	19	10
F	3	19	16
G	1	20	19





การคำนวณหาเวลาลอยตัวรวมและเวลาลอยตัวอิสระของกิจกรรม



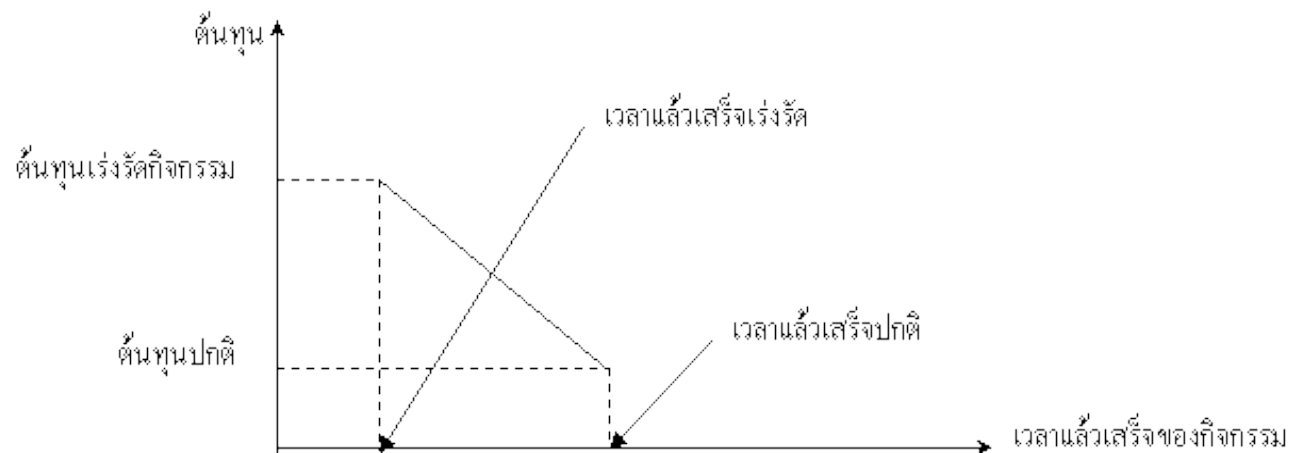
กิจกรรม	เวลาในการ ทำกิจกรรม	ES	EF	LS	LF	กิจกรรม ถัดไป	ES ของกิจกรรม ถัดไป	FF	TF
A	8	0	8	0	8	C,D	8	0	0
B	4	0	4	6	10	E	4	0	6
C	6	8	14	10	16	F	14	0	2
D	11	8	19	8	19	G	19	0	0
E	9	4	13	10	19	G	19	6	6
F	3	14	17	16	19	G	19	2	2
G	1	19	20	19	20		20	0	0

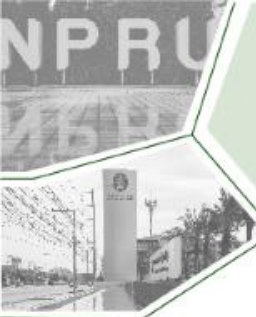




การเร่งรัดกิจกรรม

- การประมาณการเวลาของกิจกรรมในโครงการ โดยทั่วไปพิจารณาถึงทรัพยากรที่ใช้ในการทำกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย **แรงงาน และเงินทุน** ในกรณีที่ **ต้องการเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้น** กว่าที่คาดหมาย สามารถทำได้แต่ต้อง **ระดมทรัพยากรเพิ่มขึ้น** ทำให้เกิด **ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น**



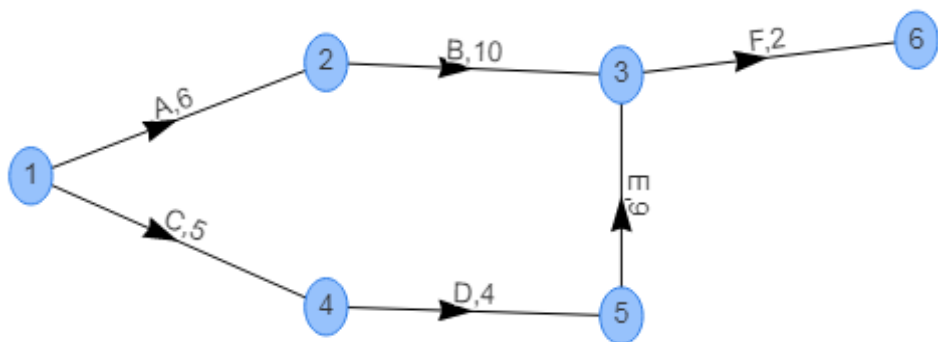


การเร่งรัดกิจกรรม

การเลือกเร่งรัดกิจกรรมในโครงการให้เสร็จใน**เวลาที่ดีที่สุด**
การดำเนินโครงการต้องเสีย**ค่าใช้จ่ายวันละ 1,150 บาท**



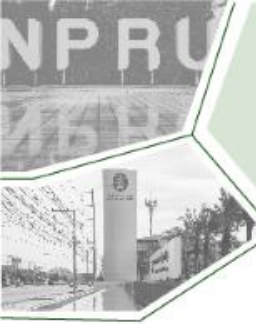
กราฟข่ายงาน



กิจกรรม	เวลาแล้วเสร็จปกติ	เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด	ต้นทุนเร่งรัด/วัน
A	6	6	-
B	10	8	500 บาท
C	5	4	300 บาท
D	4	1	700 บาท
E	9	7	600 บาท
F	2	1	800 บาท

<https://lineicon.com/free-icons/payment-123>





ขั้นตอนการเร่งรัดโครงการ

- 1) วิเคราะห์หา**วิธีวิกฤต**ของข่ายงาน
- 2) พิจารณากิจกรรมวิกฤต
- 3) การเร่งรัดกิจกรรม C โดยเลือกกิจกรรมที่มี**ต้นทุน**

กิจกรรม	ต้นทุนการเร่งรัด/วัน	จำนวนวันที่เร่งรัดได้
C	300 บาท	1
E	600 บาท	2
D	700 บาท	3
F	800 บาท	1

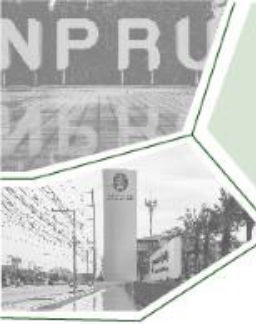
เร่งรัดต่ำสุด จาก 5 วันเหลือ 4 วัน ต้นทุนเพิ่ม 300 บาท **เสร็จ 19 วัน**

4) พบว่าวิธีวิกฤตยังคงเป็น**วิธีเดิม คือ C-D-E-F** จึงเร่งกิจกรรม E จาก 9 วันเหลือ 8 วัน ต้นทุนเพิ่ม 600 บาท **เสร็จ 18 วัน**

5) วิเคราะห์หาวิธีวิกฤตของข่ายงานหลังการเร่งรัดกิจกรรม E ลง 1 วัน
จะได้ว่า**วิธีวิกฤตจะมี 2 วิธี คือ C-D-E-F และ A-B-F**

กิจกรรมมาจัดเรียงตามลำดับ ต้นทุนการเร่งรัดกิจกรรมจะได้





วิธีวิกฤตของเวลาและต้นทุนในการเร่งรัดกิจกรรม



วิธี	เวลาแล้วเสร็จของโครงการหลังการเร่งรัดกิจกรรม N วัน				
	N =0	1	2	3	4
C-D-E-F	20	19	18	17	16
A-B-F	18	18	18	17	16
กิจกรรมที่เร่งรัด		C	E	F	B, E
ต้นทุนเร่งรัดกิจกรรม (บาท)		300	600	800	1,100

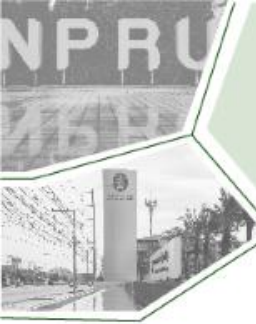
https://th.pngtree.com/freepng/dollar-increase-icon--money-symbol-with-arrow-stretching-rising-up--business-cost-sale-icon--vector-illustration_3985426.html



โครงข่ายประสาทเทียม

- โครงข่ายประสาทเทียม หรือ ช่างงานประสาทเทียม (**artificial neural network**)
- โมเดลทางคณิตศาสตร์หรือโมเดลทางคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลสารสนเทศ
- การคำนวณแบบ**คอนเนคชันนิสต์ (connectionist)**
- จากการศึกษา**โครงข่ายไฟฟ้าชีวภาพ (bioelectric network)** ในสมอง ประกอบด้วย
 - **เซลล์ประสาท (neurons)** และ **จุดประสานประสาท (synapses)** ตามโมเดล
 - ช่างงานประสาทเกิดจากการ**เชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท** จนเป็น**เครือข่ายที่ทำงานร่วมกัน**

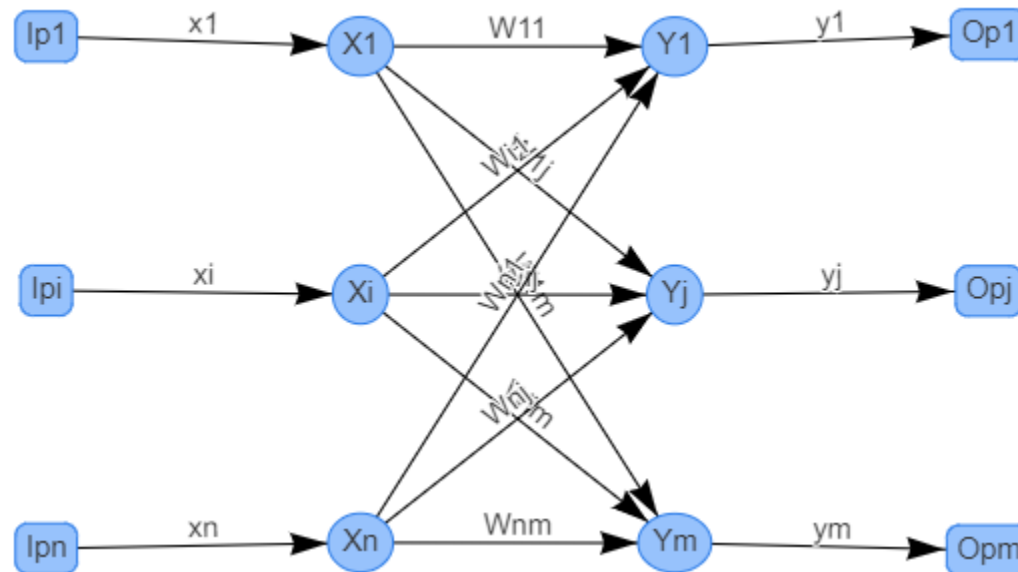




ข่ายงานประสาทเทียม

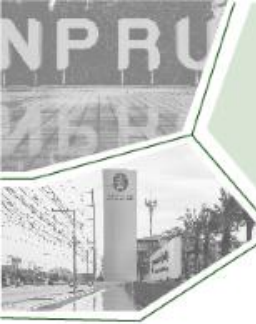
- การรวมกลุ่มแบบขนานของหน่วยประมวลผลย่อยๆ และการเชื่อมต่อเป็นส่วนสำคัญ
- ทำให้เกิดสติปัญญาในรูปแบบข่ายงาน
- โครงข่ายประสาทชั้นเดียว (single layer neural network)

เครือข่ายหน่วยความจำแบบอัตโนมัติ



โครงข่ายประสาทเทียมผ่าน $G(V,E)$

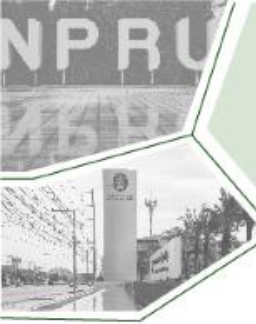




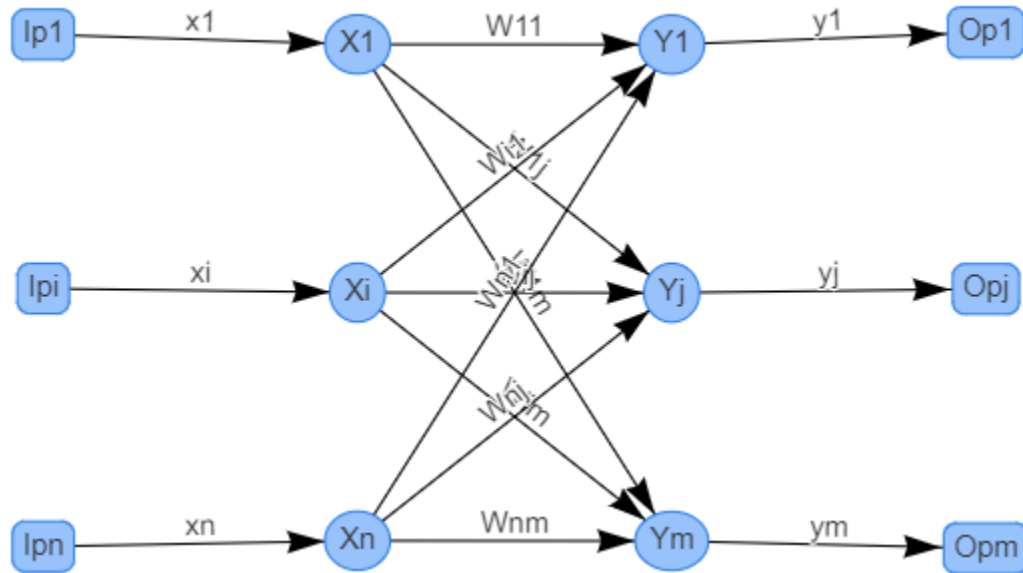
ข่ายงานประสาทเทียม

- ข่ายงานประสาทเทียมที่เชื่อมโยงมี**จำนวนเวกเตอร์**
- **การฝึกการป้อนข้อมูลนำเข้า “n” ตัว**
- เวกเตอร์ในการส่งออก**ผลลัพธ์ น้ำหนัก (W)** เพื่อให้**เครือข่ายจัดเก็บชุดรูปแบบ**
- โครงข่ายประสาทชั้นเดียว (single layer neural network)
 - การฝึกจากการป้อนข้อมูล (X)
 - เวกเตอร์เป้าหมายของการส่งออก (Y)
- **ความเป็นจริงสมองของมนุษย์มีเซลล์ประสาทนับล้าน ๆ**





แบบจำลองข่ายงานประสาทเทียม



โครงข่ายประสาทชั้นเดียว

โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว

```

// create an array with nodes
var nodes = new vis.DataSet([
  {id: 1,label:'Ip1',level:'1',shape:'box'},
  {id: 2,label:'Ipi',level:'1',shape:'box'},
  {id: 3,label:'Ipn',level:'1',shape:'box'},
  {id: 4,label:'X1',level:'2'},
  {id: 5,label:'Xi',level:'2'},
  {id: 6,label:'Xn',level:'2'},
  {id: 7,label:'Y1',level:'3'},
  {id: 8,label:'Yj',level:'3'},
  {id: 9,label:'Ym',level:'3'},
  {id: 10,label:'Op1',level:'4',shape:'box'},
  {id: 11,label:'Opj',level:'4',shape:'box'},
  {id: 12,label:'Opm',level:'4',shape:'box'},
]);
// create an array with edges
var edges = new vis.DataSet([
  {from: 1, to: 4,arrows:'to',label:'x1',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 2, to: 5,arrows:'to',label:'xi',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 3, to: 6,arrows:'to',label:'xn',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 4, to: 7,arrows:'to',label:'W11',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 4, to: 8,arrows:'to',label:'W1j',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 4, to: 9,arrows:'to',label:'W1m',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 5, to: 7,arrows:'to',label:'Wi1',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 5, to: 8,arrows:'to',label:'Wij',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 5, to: 9,arrows:'to',label:'Wim',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 6, to: 7,arrows:'to',label:'Wn1',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 6, to: 8,arrows:'to',label:'Wnj',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 6, to: 9,arrows:'to',label:'Wnm',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 7, to: 10,arrows:'to',label:'y1',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 8, to: 11,arrows:'to',label:'yj',color:'#000000',font: {align: "top"}},
  {from: 9, to: 12,arrows:'to',label:'ym',color:'#000000',font: {align: "top"}},
]);
  
```





แบบจำลองเครือข่าย

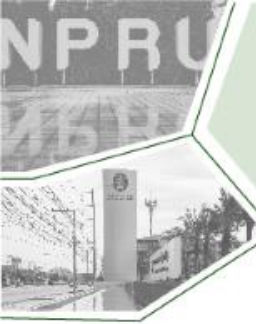
- กราฟเครือข่ายที่ช่วยให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น
- **แผนภาพนามธรรม (Visualization)** หรือการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกราฟ
- **ระบุน้ำหนักหรือข้อความกำกับเส้นเชื่อมต่อ**
- **รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์** ของแต่ละจุดยอด



ตัวอย่าง

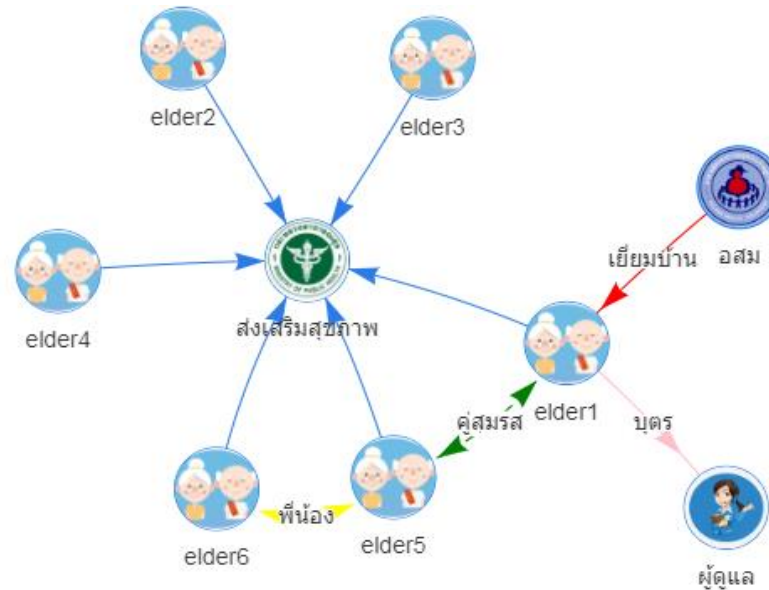
- 1) กราฟเครือข่ายสังคม
- 2) กราฟวัฏจักรราคาหุ้นระยะสั้น





แบบจำลองเครือข่ายสังคม

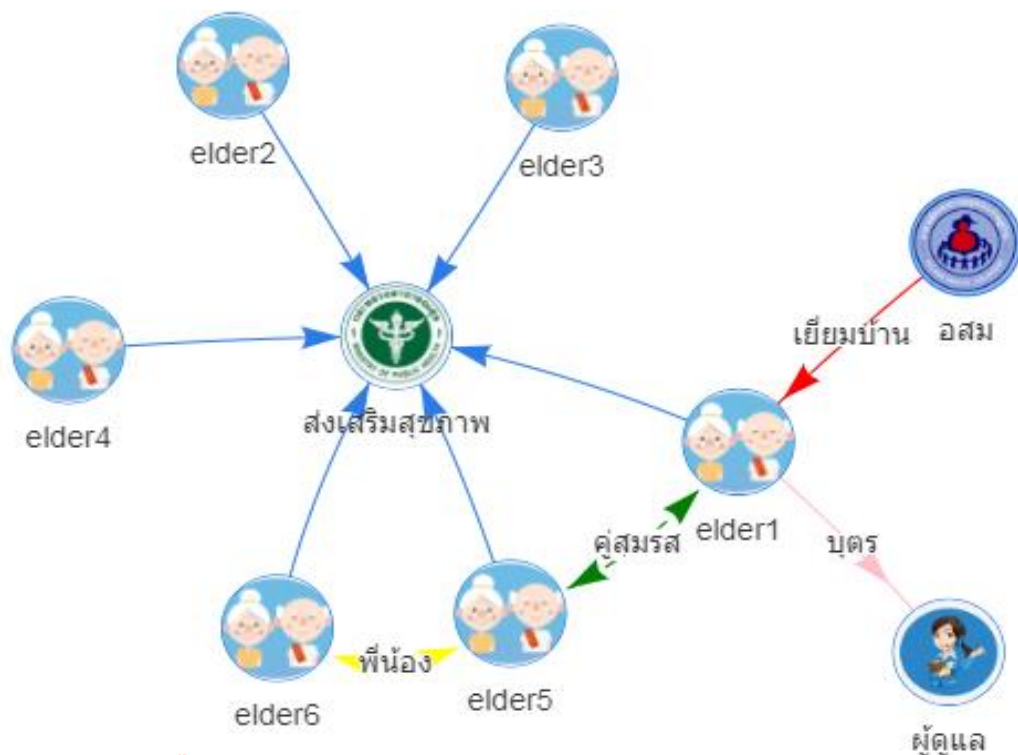
- การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายการดูแลผู้สูงอายุโดยสร้างจากเซต $G(V,E)$
- การนำเสนอข้อมูลเครือข่ายผู้สูงอายุและความสัมพันธ์



โหนดหรือจุดยอดที่เกี่ยวข้องระหว่างโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุ เครือข่ายกิจกรรมการเยี่ยมผู้สูงอายุของอาสาสมัคร



แบบจำลองเครือข่ายสังคม



เซตของกราฟเครือข่ายประกอบ

ผู้สูงอายุ ผู้ดูแลเช่น บุตร เจ้าหน้าที่อาสาสมัคร โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ (nodes) เส้นเชื่อม (edges) ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุ เช่น คู่สมรส พี่น้อง บุตร กิจกรรมเยี่ยมบ้าน ใช้เส้นเชื่อมกำหนดสีและรูปแบบที่แตกต่างกัน

กราฟเครือข่ายการดูแลผู้สูงอายุ

```
// create an array with nodes
```

```
var DIR = 'img/';
```

```
var nodes = new vis.DataSet([
```

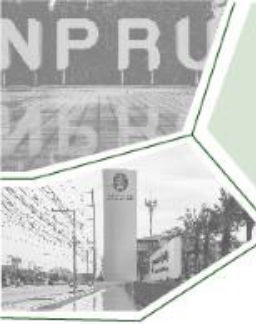
```
{id: 0, label: 'ส่งเสริมสุขภาพ', shape: 'circularImage', image: DIR + 'ph1.jpg'}  
,{id: 1, label: 'elder1', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 2, label: 'elder2', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 3, label: 'elder3', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 4, label: 'elder4', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 5, label: 'elder5', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 6, label: 'elder6', shape: 'circularImage', image: DIR + 'p1.png'}  
,{id: 7, label: 'อสม', shape: 'circularImage', image: DIR + 'rsm1.png'}  
,{id: 8, label: 'ผู้ดูแล', shape: 'circularImage', image: DIR + 'a1.png'}  
]);
```

```
// create an array with edges
```

```
var edges = new vis.DataSet([
```

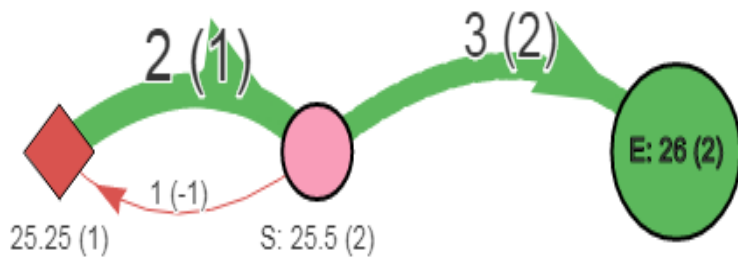
```
{from: 0, to: 1, arrows: 'from'},{from: 0, to: 2, arrows: 'from'},  
{from: 0, to: 3, arrows: 'from'},{from: 0, to: 4, arrows: 'from'},  
{from: 0, to: 5, arrows: 'from'},{from: 0, to: 6, arrows: 'from'},  
{from: 1, to: 7, arrows: 'from', color:'red',label:'เยี่ยมบ้าน'},  
{from: 1, to: 8, arrows: 'to', color:'pink',label:'บุตร'},  
{from: 1, to: 5, arrows:'to, from', dashes:true, color:'green',label:'คู่สมรส'},  
{from: 5, to: 6, arrows:'to, from', dashes:true, color:'yellow',label:'พี่น้อง'}  
]);
```



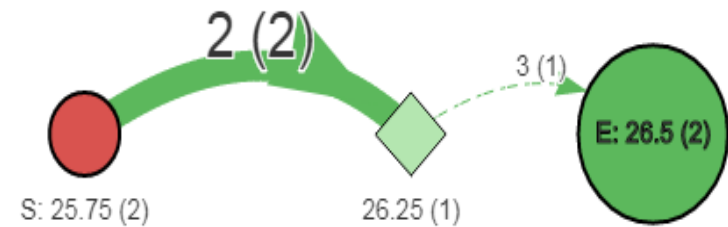


แบบจำลองวัฏจักรราคาหุ้นระยะสั้น

- การสร้างวัฏจักรการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นย้อนหลัง 5 วัน แบ่งเป็น 2 ส่วน
- ในกราฟ $G(V,E)$ แสดงวงจรราคาการเปลี่ยนแปลง



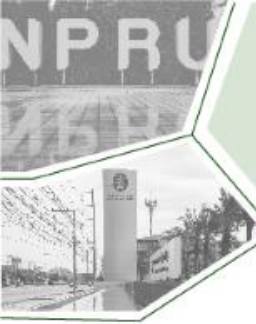
1) กราฟราคาต่ำสุดในการซื้อ



2) กราฟราคาสูงสุดในการขาย

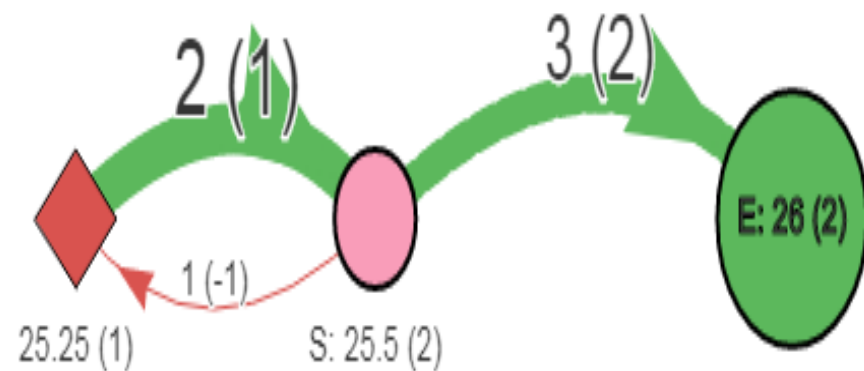
CPF (5)	กรอบราคา	ราคา ปัจจุบัน	หน่วยราคา ปัจจุบัน	จำนวน หน่วย	แนวโน้ม ค่าเฉลี่ย	โหนดเข้า	เกิด วงรอบ
ราคาซื้อ	25.25-26	26	3	3	สูงกว่า	25.5(2) 26(2)	25.25-25.5
ราคาขาย	25.75-26.5	26.5	3	3	สูงกว่า	25.75(2) 26.5(2)	

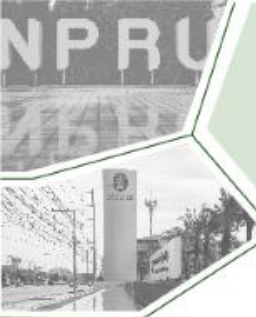




แบบจำลองวัฏจักรราคาหุ้นระยะสั้น

- เขตของโหนดหรือจุดยอด สีแดงเป็นราคาต่ำสุด สีเขียวเป็นราคาสูงสุด
- กำกับราคาและราคาซื้อของแต่ละโหนด
- เปลี่ยนแปลงตามหน่วยการลงทุน หน่วยละ 0.25 บาท
- เขตของเส้นเชื่อมต่อราคา การขึ้นใช้สีเขียว ลดลงใช้สีแดง
- ทิศทางลูกศรชี้ขึ้นไปด้านบน ชี้ลดลงไปด้านล่าง
- รูปแบบเส้น ขนาดเส้นด้วยปริมาณการซื้อขาย ความต่อเนื่องเพิ่มขึ้นหรือลดลง
- ลำดับวันที่ 1-5 ด้วยจำนวนหน่วย 2 หน่วยคือ 0.50 บาท น้ำหนักในการลงทุนตามกรอบราคา





แบบจำลองวัฏจักรราคาหุ้นระยะสั้น

ราคาที่เปลี่ยนแปลงแบบอัตโนมัติที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ติดต่อกับระบบฐานข้อมูลในการสร้างแผนภาพ

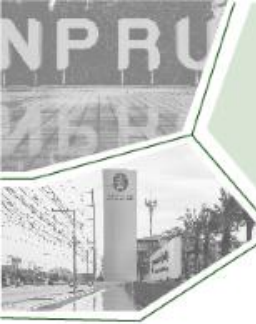


vis.js

รูปแบบของโหนดราคา	รูปแบบของเส้นเชื่อมต่อ
<pre>{ id: 21.5, label: "E: 21.5 [1]", value: 2, color: {background:"#d9534f", border:"#d9534f"}, borderWidth: "1", level:"1", width:"1" , shape: "circularImage", image: "stop.jpg", margin: 10, font: {strokeWidth: 1, strokeColor : "#000000"}, shadow:{color:"", size:1, x:1, y:1 }</pre>	<pre>{ from: 21.7, to: 21.5 , arrows: "to", date: "2020-01-21", shadow:{color:"#000000", size:0.5, x:2, y:1}, color:{color:"#d9534f"}, font: {align: "top"}, label: "D1: -2 ", length:200, smooth: { type: "curvedCW", forceDirection: horizontal, roundness: 0.35 }, dashes:true, value: "1", dashes:[2,2] }</pre>

https://www.iconfinder.com/icons/51264/js_icon





สรุปท้ายบท

- กราฟข่ายงานหรือกราฟเครือข่ายที่มีทิศทางและค่าน้ำหนัก
- การแก้ปัญหาหรือหาคำตอบจากกราฟ พิจารณาจุดยอดของกราฟข่ายงานว่าเป็นกราฟที่ผ่านได้
- ข่ายงานจากแนวเดินระหว่างจุดยอดโดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการเขียนกราฟ
- การวิเคราะห์ข่ายงานหรือกิจกรรมของโครงการที่ต้องดำเนินการ การวางแผน และบริหารจัดการ เวลาและต้นทุนให้เหมาะสมตามกำหนดเวลา
- การเร่งรัดกิจกรรมเพื่อให้โครงการแล้วเสร็จได้เร็วขึ้น
- กราฟเครือข่ายที่ใช้แทนเซลล์ประสาทเทียม
- การนำเสนอภาพเครือข่ายกิจกรรมผู้สูงอายุ และกราฟวัฏจักรราคาหุ้นระยะสั้น

