

Greedy Algorithms

(ขั้นตอนวิธีประเภทละโมภ)

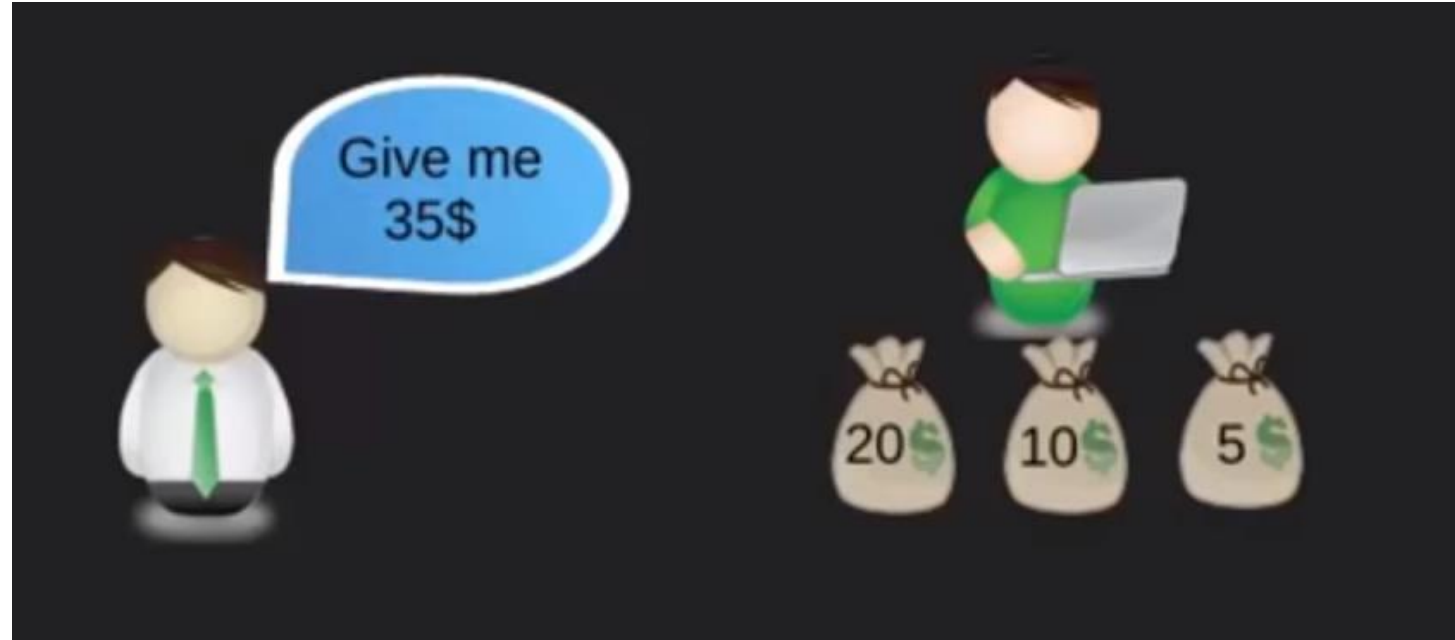


Greedy algorithm

เป็นขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาที่คิดแบบง่าย ๆ และตรงไปตรงมา โดยพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้นมีทางเลือกใดที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าที่สุด ขั้นตอนวิธีจะหาทางเลือกที่ดีที่สุดในขณะนั้นซึ่งถ้าข้อมูลนั้นพอเพียงที่จะทำให้สรุปคำตอบที่ดีที่สุด เราจะได้ขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปเราจะใช้ Greedy algorithm กับปัญหาเหมาะสมที่สุด Optimization problem เพราะว่า เราต้องการการตัดสินใจว่าทางเลือกในปัจจุบันมีค่าตอบแทนมากที่สุดหรือน้อยที่สุดหรือไม่







Greedy algorithm

- เหมาะกับ Optimization problems
- เป็นวงวนของการตัดสินใจเพื่อสร้างคำตอบ
- พิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ณ ปัจจุบัน
- เพื่อสร้างคำตอบเล็ก -> ใหญ่ -> สมบูรณ์
- หวังว่าคำตอบที่สมบูรณ์ จะเป็นคำตอบที่ดีที่สุด (ต้องพิสูจน์)

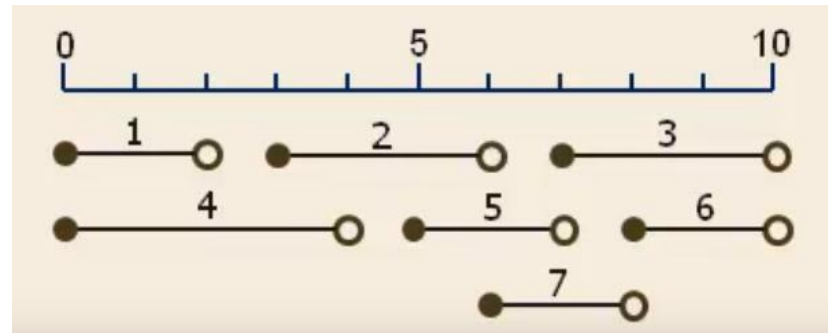
Activity Selection Problem

Input : มีงานอยู่ n งานที่ต้องใช้ห้องจัดงานห้องหนึ่ง

S_i แทนเวลาเริ่มใช้ของห้องงาน i

f_i แทนเวลาเลิกใช้ห้องของงาน i

Output : กลุ่มของงานจำนวนมากที่สุดที่ไม่ใช้ห้องในเวลาเดียวกัน



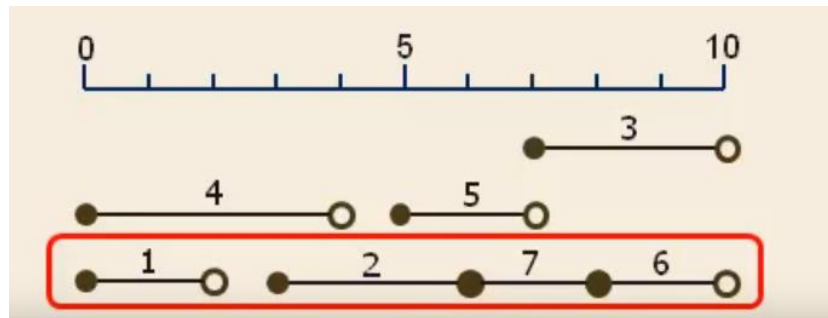
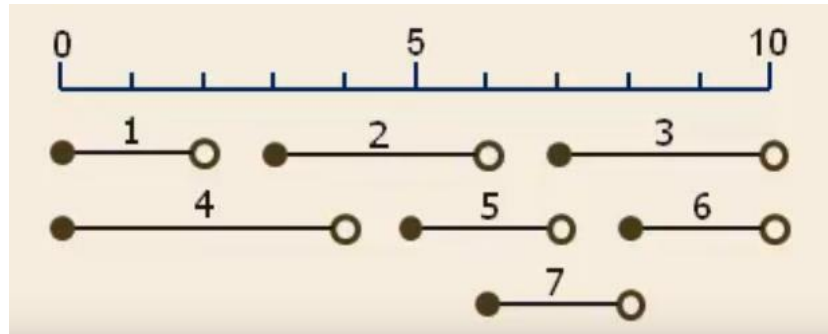
Activity Selection Problem

Input : มีงานอยู่ n งานที่ต้องใช้ห้องจัดงานห้องหนึ่ง

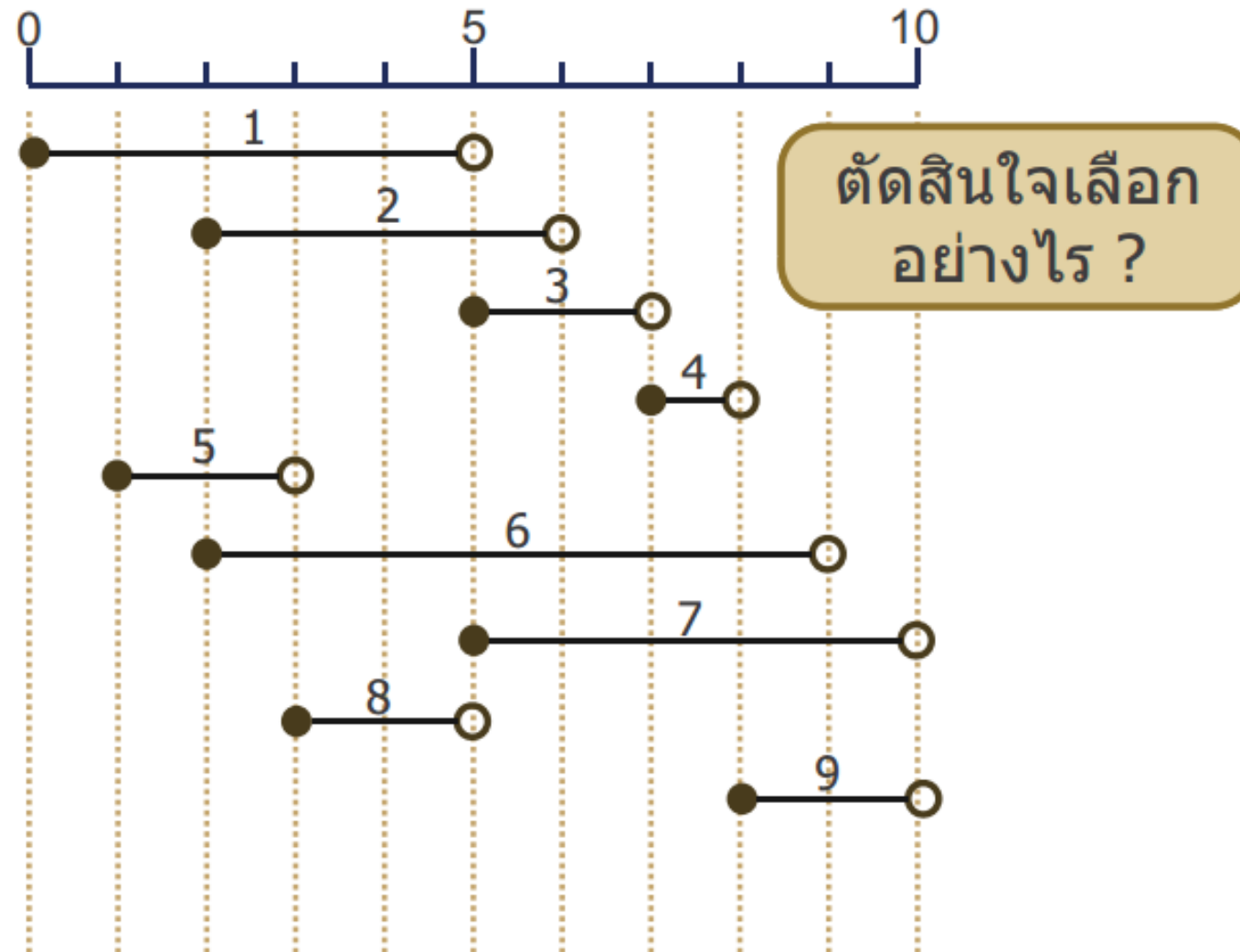
S_i แทนเวลาเริ่มใช้ของห้องงาน i

f_i แทนเวลาเลิกใช้ห้องของงาน i

Output : กลุ่มของงานจำนวนมากที่สุดที่ไม่ใช้ห้องในเวลาเดียวกัน



Activity Selection Problem



Activity Selection Problem

คุณสมบัติของปัญหาที่ใช้ Greedy ได้

- Optimal Substructures

: คำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาใหญ่ประกอบด้วยคำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาย่อย (ใช้ dynamic ได้ ต้องมีคุณสมบัตินี้)

- Greedy Choice

* สิ่งที่ดีที่สุดที่ถูกเลือก ณ ปัจจุบัน เป็นส่วนหนึ่งของคำตอบที่ดีที่สุด

* Dynamic : แก้ทุกปัญหาย่อย แล้วค่อยนำผลมาเลือก

* Greedy เลือกแบบ greedy แล้วทำให้ปัญหาเล็กลงจากนั้นแก้หาคำตอบของปัญหาย่อยนั้น(ปัญหาเดียว) ก็พอ

Fractional Knapsack Problem

❖ ของ n ชิ้นมีหมายเลข : $1, 2, 3, \dots, n$

❖ แต่ละชิ้นหนัก : $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$

❖ แต่ละชิ้นมีมูลค่า : $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$

❖ ถุงเป้หนึ่งใบจุของได้หนักไม่เกิน W

❖ ปัญหา : จงเลือกของใส่ถุง เพื่อให้

❖ ถุงไม่ขาด

❖ ได้มูลค่ารวมมากที่สุด

❖ หมายเหตุ : อนุญาตให้ฉีก
(แบ่ง) ของบางส่วนได้
ได้มูลค่าแปรตามน้ำหนัก



Fractional Knapsack Problem

- ❖ ของ n ชิ้นมีหมายเลข : $1, 2, 3, \dots, n$
- ❖ แต่ละชิ้นหนัก : $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$
- ❖ แต่ละชิ้นมีมูลค่า : $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$
- ❖ ถุงเป้หนึ่งใบจุของได้หนักไม่เกิน W
- ❖ หา $\langle x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \rangle$, $x_k = 0$ ถึง 1

$$\begin{aligned} &\text{maximize} \quad \sum_{k=1}^n x_k v_k \\ &\text{subject to} \quad \sum_{k=1}^n x_k w_k \leq W \\ &\quad \quad \quad 0 \leq x_k \leq 1 \end{aligned}$$

Fractional Knapsack Problem



$W = 100$

$$v_1 = 66$$

$$w_1 = 30$$

$$v_2 = 20$$

$$w_2 = 10$$

$$v_3 = 30$$

$$w_3 = 20$$

$$v_4 = 60$$

$$w_4 = 50$$

$$v_5 = 40$$

$$w_5 = 40$$