

## Knapsack

โจรสลัดต้องการนำสมบัติที่พบใส่ถุงกลับขึ้นเรือ โดยโจรสลัดพบสมบัติทั้งหมด  $N$  ชิ้น แต่ละชิ้นมีน้ำหนัก  $w_i$  กิโลกรัม และมีมูลค่า  $v_i$  บาท โจรสลัดต้องการนำสมบัติกลับให้ครบทุกชิ้นแต่เขาพบว่าถุงของเขาเก่าแล้ว หากใส่สมบัติจนมีน้ำหนักรวมเกิน  $W$  กิโลกรัม (ใส่พอดี  $W$  กิโลกรัมได้) จะทำให้ถุงขาดและทำให้เขาไม่ได้สมบัติกลับบ้านเลย โจรสลัดอยากรู้ว่า เขาจะสามารถนำสมบัติกลับขึ้นเรือได้มูลค่ารวมสูงสุดเป็นเท่าไร

ตัวอย่างเช่น โจรสลัดมีถุงที่สามารถบรรจุของได้  $W = 10$  กิโลกรัม และพบสมบัติ  $N = 4$  ชิ้น คือ

ชิ้นที่ $i$	1	2	3	4
น้ำหนัก $w_i$ (กิโลกรัม)	3	2	6	5
มูลค่า $v_i$ (บาท)	15	9	18	7

หากโจรสลัดเลือกสมบัติชิ้นที่ 1, 2 และ 4 จะได้น้ำหนักรวม  $3+2+5 = 10$  กิโลกรัม และมูลค่าสมบัติรวมเท่ากับ  $15+9+7 = 31$  บาท แต่หากโจรสลัดเลือกสมบัติชิ้นที่ 1 และ 3 จะทำให้ได้น้ำหนักรวม  $3+6 = 9$  กิโลกรัม และได้มูลค่ารวมเท่ากับ  $15+18 = 33$  บาท ซึ่งเป็นมูลค่ารวมสูงสุดที่สามารถทำได้ (สังเกตว่าโจรสลัดไม่สามารถเลือกสมบัติชิ้นที่ 1, 2 และ 3 พร้อมกันได้ เพราะจะได้น้ำหนักรวมเท่ากับ  $3+2+6 = 11$  กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าน้ำหนักที่ถุงรับได้)

โจรสลัดรู้ว่า ปัญหานี้สามารถแก้ได้ด้วย recursion ดังนี้

$$KS(i, w, v, x) = \begin{cases} 0, & i < 0 \\ \max(KS(i-1, w, v, x), KS(i-1, w, v, x-w[i]) + v[i]), & x \geq w[i] \\ KS(i-1, w, v, x), & x < w[i] \end{cases}$$

คำตอบของปัญหานี้คือ  $KS(\text{len}(w)-1, w, v, W)$  เมื่อ  $w$  แทนลิสต์ของน้ำหนักสมบัติแต่ละชิ้น เช่น  $[3, 2, 6, 5]$ ,  $v$  แทนลิสต์ของมูลค่าสมบัติแต่ละชิ้น เช่น  $[15, 9, 18, 7]$  และ  $W$  แทนน้ำหนักรวมสูงสุดที่ถุงสามารถรับได้ เช่น 10

## งานของคุณ

เขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณมูลค่ารวมของสมบัติที่มากที่สุดที่โจรสลัดสามารถนำใส่ถุงได้ โดยใช้สมการข้างต้น

### ข้อมูลนำเข้า

มี 3 บรรทัด

บรรทัดแรก ระบุรายการของน้ำหนักของสมบัติแต่ละชั้น เป็นจำนวนเต็ม คั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่ 2 ระบุรายการของมูลค่าของสมบัติแต่ละชั้น เป็นจำนวนเต็ม คั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่ 3 ระบุ **W** แทนน้ำหนักรวมสูงสุดที่ถุงสามารถรับได้ เป็นจำนวนเต็ม

### ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว แสดงมูลค่ารวมของสมบัติที่มากที่สุดที่โจรสลัดสามารถนำไปใช้ได้

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 6 5 15 9 18 7 10	33
4 9 2 7 5 22 38 11 31 24 15	71
12 9 5 1 2 3 30	6