



Ngôn ngữ lập trình C++

\$03\$ BÀI TẬP LẬP TRÌNH NÂNG CAO



1. Knapsack1

Có N đồ vật được đánh số thứ tự $1, 2, \dots, N$ và một cái túi có thể chứa tối đa (nhiều nhất) W đơn vị khối lượng. Vật thứ i có khối lượng là w_i và giá trị là c_i .

Yêu cầu: Hãy chọn các đồ vật để bỏ vào túi sao cho:

- Tổng khối lượng các vật được chọn không quá W .
- Tổng giá trị các vật được chọn đạt giá trị lớn nhất.

Dữ liệu cho trong file **Knapsack1.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương N và W .
- Dòng thứ 2 ghi N số nguyên dương w_1, w_2, \dots, w_N .
- Dòng thứ 3 ghi N số nguyên dương c_1, c_2, \dots, c_N .

Kết quả ghi ra file **Knapsack1.Out** là tổng giá trị lớn nhất có thể đạt được của các vật được chọn.

Ví dụ:

Knapsack1.Inp	Knapsack1.Out	Giải thích
5 10	30	Chọn vật 2, 4, 5.
6 5 6 2 1		Tổng khối lượng $5+2+1 = 8$
10 10 2 10 10		Tổng giá trị $10+10+10 = 30$

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 100$;
- $1 \leq W \leq 10^5$;
- $1 \leq w_i \leq W$;
- $1 \leq c_i \leq 10^9$;



2. Knapsack2

Có N đồ vật được đánh số thứ tự $1, 2, \dots, N$ và một cái túi có thể chứa tối đa (nhiều nhất) W đơn vị khối lượng. Vật thứ i có khối lượng là w_i và giá trị là c_i .

Yêu cầu: Hãy chọn các đồ vật để bỏ vào túi sao cho:

- Tổng khối lượng các vật được chọn không quá W .
- Tổng giá trị các vật được chọn đạt giá trị lớn nhất.
- Đưa ra số cách bỏ thỏa mãn.

Dữ liệu cho trong file **Knapsack2.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương N và W .
- Dòng thứ 2 ghi N số nguyên dương w_1, w_2, \dots, w_N .
- Dòng thứ 3 ghi N số nguyên dương c_1, c_2, \dots, c_N .

Kết quả ghi ra file **Knapsack2.Out** gồm:

- Dòng 1 là tổng giá trị lớn nhất có thể đạt được của các vật được chọn.
- Dòng 2 là số cách chọn thỏa mãn.

Ví dụ:

Knapsack2.Inp	Knapsack2.Out	Giải thích
5 10	30	Chọn vật: 2, 4, 5.
6 5 6 2 1	2	Tổng khối lượng $5+2+1 = 8$
10 10 2 10 10		Tổng giá trị $10+10+10 = 30$
		Chọn vật: 1, 4, 5.

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 100$;
- $1 \leq W \leq 10^5$;
- $1 \leq w_i \leq W$;
- $1 \leq c_i \leq 10^9$;



3☀. Chia nhóm số nguyên

Cho N số tự nhiên $1, 2, 3, 4, \dots, N$. Hãy chia N số tự nhiên này thành 2 nhóm sao cho:

- Mỗi số tự nhiên trong N số $1, 2, 3, \dots, N$ chỉ thuộc một nhóm.
- Tổng các số trong hai nhóm bằng nhau.

Ví dụ: $N = 4$; ta có cách chia: $\{1, 4\}$ và $\{2, 3\}$.

Gọi $S(N)$ là số cách chia thỏa mãn điều kiện trên.

Yêu cầu: Tính $S(N)$.

Dữ liệu cho trong file **DivideGroupN.Inp** gồm số nguyên dương N .

Kết quả ghi ra file **DivideGroupN.Out** là $S(N) \% 1000000007$. Hai cách chia được gọi là khác nhau nếu tồn tại hai số u, v cùng thuộc một tập nhưng thuộc 2 tập khác nhau trong cách chia còn lại.

Ví dụ:

DivideGroupN.Inp	DivideGroupN.Out
9	0
4	1

Giới hạn:

- Có 50% số test ứng với $N \leq 20$;
- Có 50% số test ứng với $N \leq 500$.



4. Lại bài toán cái túi

Có N đồ vật, và cái túi có sức chứa không quá M đơn vị khối lượng. Đồ vật thứ i có khối lượng là A_i và giá trị là C_i với $i = 1, 2, \dots, N$.

Yêu cầu: Hãy sắp xếp các đồ vật vào các túi sao cho tổng khối lượng các vật bỏ vào không quá M và tổng giá trị của các vật đó lớn nhất có thể.

Dữ liệu cho trong file **KNAPAGAIN.INP** gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương N và M tương ứng là số đồ vật và sức chứa tối đa của cái túi.
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N là khối lượng của N đồ vật.
- Dòng thứ ba ghi N số nguyên dương C_1, C_2, \dots, C_N là giá trị của N đồ vật.

Kết quả đưa ra file **KNAPAGAIN.OUT** là tổng giá trị lớn nhất có thể của các vật được bỏ vào túi.

Ví dụ:

KNAPAGAIN.INP	KNAPAGAIN.OUT
5 10	20
1 2 2 9 10	
1 1 2 3 20	

Giới hạn:

- Sub 1: $N \leq 20$; $A_i, C_i \leq 10^8$; $M \leq 10^9$;
- Sub 2: $N \leq 40$; $A_i, C_i \leq 10^8$; $M \leq 10^9$;
- Sub 3: $N \leq 1000$; $A_i, C_i \leq 10^4$; $M \leq 10^4$;
- Sub 4: $N \leq 1000$; $A_i \leq 10^8$; $C_i \leq 50$; $M \leq 10^9$;