Bài toán cái túi theo phương pháp quay lui

**I. Bài toán**

- Có n đồ vật, đồ vật i có trọng lượng và giá trị , i=1,2,...,n

- Tìm cách chất các đồ vật này vào cái túi có dung lượng là b sao cho tổng trọng lượng của các đồ vật được chất vào túi là không quá b, đồng thời tổng giá trị của chúng là lớn nhất

**II. Mô tả chi tiết thuật toán**

1. Ý tưởng

Tại mỗi bước, nếu có một lựa chọn thì ghi nhận lại lựa chọn này và tiến hành các bước thử tiếp theo. Còn ngược lại không có lựa chọn nào thích hợp thì quay lại bước thử trước, xóa bỏ sự ghi nhận và quay lại chu trình thử với các lựa chọn còn lại.

2. Thiết kế thuật toán

Try(i)

for ( j = 1 → k)

If ( xi chấp nhận được khả năng j)

{

Xác định xi theo khả năng j;

Ghi nhận trạng thái mới;

if( i < n)

Try(i+1);

else

Ghi nhận nghiệm;

Trả lại trạng thái cũ của bài toán;

}

Một phương án chất đồ vật vào túi có thể biểu diễn bởi vectơ nhị phân độ dài n: x = (x1, x2,..., xn), trong đó xj = 1 nếu đồ vật thứ j được đem theo và xj = 0 nếu trái lại.

Với phương án x, giá trị đồ vật đem theo là

Tổng trọng lượng của vật đem theo là

Trong số các vectơ nhị phân độ dài n thoả mãn điều kiện g(x) < b, tìm vectơ x\* cho giá trị lớn nhất của hàm mục tiêu f(x):

max { f(x): x, g(x) b }.

**III. Thực hiện thuật toán**

Bộ dữ liệu 1

W=10

N=5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| w[i] | 7 | 4 | 1 | 7 | 5 |
| v[i] | 9 | 7 | 2 | 1 | 4 |

Kết quả thực hiện các bước

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| d[1] | d[2] | d[3] | d[4] | d[5] |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Các vật đã lấy: 2 3 5

Giá trị lớn nhất có thể lấy: 13

Khối lượng đã sử dụng: 10

Bộ dữ liệu 2

W=12

N=6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| w[i] | 7 | 4 | 1 | 7 | 5 | 8 |
| v[i] | 9 | 7 | 2 | 1 | 4 | 2 |

Kết quả thực hiện các bước

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| d[1] | d[2] | d[3] | d[4] | d[5] | d[6] |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Các vật đã lấy: 1 2 3

Giá trị lớn nhất có thể lấy: 18

Khối lượng đã sử dụng: 12

**IV. Chương trình C++**

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <conio.h>

using namespace std;

#define MAX 100

struct item

{

int w;

int v;

int num = 0; // 0 or 1

};

int W, // khối lượng tối đa của túi

N; // số item

item Items[MAX + 1]; // mảng lưu các vật

int d[MAX + 1] = { 0 }; // mảng lưu vết tạm thời các đồ vật có được thêm hay không

float curr\_val = 0, // current total value

curr\_weight = 0; // current total weight

float maxVal = 0, totalWeight = 0, total = 0; // giá trị tối ưu

void Input()

{

ifstream infile;

infile.open("InputCaiTui.txt");

infile >> W >> N;

cout << "n=" << N << " w=" << W << "\n";

for (int i = 1; i <= N; i++)

{

infile >> Items[i].w >> Items[i].v;

cout << "#" << i << ": " << Items[i].w << " " << Items[i].v << "\n";

}

infile.close();

}

void test()

{

if (curr\_val > maxVal)

{

maxVal = curr\_val;

totalWeight = curr\_weight;

total = 0;

for (int i = 1; i <= N; i++)

{

Items[i].num = d[i];

total += d[i];

}

}

//cout << " ------------------////////////// --------------------- " << endl;

//cout << "so vat dk chon la " << total << endl;

//cout << "Tong max hien tai la " << maxVal << endl;

//for (int i = 1; i <= N; i++) {

// cout << d[i] << " ";

//}

//cout << endl;

////\_getch();

}

void Try(int k)

{

for (int i = 0; i <= 1; i++)

{

if (curr\_weight + i \* Items[k].w <= W)

{

curr\_weight += i \* Items[k].w;

curr\_val += i \* Items[k].v;

d[k] = i;

if ((k == N) && (curr\_weight <= W))

{

test();

}

else

{

Try(k + 1);

}

curr\_weight -= i \* Items[k].w;

curr\_val -= i \* Items[k].v;

d[k] = 0;

}

}

}

void PrintResult()

{

cout << "\nCac vat da lay: ";

for (int i = 1; i <= N; i++)

{

if (Items[i].num)

{

cout << i << " ";

}

}

cout << "\nTong so vat da lay: " << total;

cout << "\nGia tri lon nhat co the lay: " << maxVal;

cout << "\nKhoi luong da su dung: " << totalWeight << endl;

}

int main()

{

Input();

Try(1);

PrintResult();

system("pause");

return 0;

}