

METODY PROGRAMOWANIA – LABORATORIUM 8

PROGRAM 01

Napisz program, który rozwiązuje problem plecakowy (ogólny) przy użyciu algorytmu zachłannego.

WEJŚCIE

Plik testowy o dowolnej nazwie (standardowe wejście) ma następujący format:

- Pierwsza linia zawiera liczbę całkowitą M_{max} określającą nośność (pojemność) plecaka
- Każdy z kolejnych n - wierszy zawiera trzy wartości: $P_i(m_i, c_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$, gdzie:
 - P_i – przedmiot
 - m_i – masa i -tego przedmiotu
 - c_i – cena i -tego przedmiotu

uporządkowane tak, aby: $\frac{c_1}{m_1} \geq \frac{c_2}{m_2} \geq \frac{c_3}{m_3} \geq \dots \geq \frac{c_i}{m_i}$

WYJŚCIE

k_1, k_2, \dots, k_n takie, że $k_i \geq 0$ oraz $M_{max} \geq \sum_{i=1}^n k_i m_i$

UWAGI

Podziel program na pogrupowane tematycznie pliki. Pamiętaj o komentarzach do kodu.

ALGORYTM

- Dla kolejnych przedmiotów $P_i(m_i, c_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ wykonaj krok 2
- Określ największą wartość k_i spełniającą nierówność $k_i m_i \leq M_{max}$
Przyjmij $M_{max} = M_{max} - k_i m_i$
- Znaleziona wartość plecaka wynosi: $W = k_1 c_1 + k_2 c_2 + \dots + k_n c_n$

PRZYKŁAD

i	P_i	c_i [zł]	m_i [jm]	c_i / m_i
1	Bluza	250	6	41,67
2	Spodnie	150	8	18,75
3	Koszula	75	7	10,71
4	Buty sportowe	100	9	11,11
5	Czapka	35	4	8,75
6	Szalik	10	3	3,33

PROGRAM 02

Napisz program, który rozwiązuje problem plecakowy (ogólny) przy użyciu programowania dynamicznego.

WEJŚCIE

Plik testowy o dowolnej nazwie (standardowe wejście) ma następujący format:

- Pierwsza linia zawiera liczbę całkowitą M_{max} określającą nośność (pojemność) plecaka
- Każdy z kolejnych n - wierszy zawiera trzy wartości: $P_i(m_i, c_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$, gdzie:
 - P_i – przedmiot
 - m_i – masa i -tego przedmiotu
 - c_i – cena i -tego przedmiotu

WYJŚCIE

Tablica wartości $P_{i,j}$ najlepszych upakowań plecaka o pojemności j rzeczami rodzajów od 1 do i , dla $i = 1, 2, \dots, n$ oraz $j = 1, 2, \dots, M_{max}$

Tablica $Q_{i,j}$ skojarzona z $P_{i,j}$ rzeczy P_i pakowanych do plecaka w ostatnim ruchu.

UWAGI

Podziel program na pogrupowane tematycznie pliki. Pamiętaj o komentarzach do kodu.

PRZYKŁAD

Należy zapakować sześć przedmiotów do plecaka o pojemności dziesięć jednostek miarowych, przy czym każdego przedmiotu mamy dowolną ilość.

i	P_i	c_i [zł]	m_i [jm]
1	Koszula	75	7
2	Spodnie	150	8
3	Bluza	250	6
4	Czapka	35	4
5	Szalik	10	3
6	Buty sportowe	100	9

PROGRAM 03

Napisz program, który rozwiązuje problem plecakowy przy zastosowaniu rekurencji. Program powinien znajdować sekwencję elementów, których sumaryczna waga jest równa pojemności plecaka (wybrane elementy dokładnie wypełniają plecak). Program powinien umożliwiać operowanie na plecaku o zadanej pojemności oraz zadanej liczbie elementów o różnych wagach umieszczanych w plecaku.

WEJŚCIE

Plik testowy o dowolnej nazwie (standardowe wejście) ma następujący format:

- Pierwsza linia zawiera dodatnią liczbę całkowitą z ($1 \leq z \leq 10^6$), oznaczającą ilość zestawów danych.
- Każdy zestaw danych zawiera w kolejnych wierszach:
 - liczbę całkowitą n ($1 \leq n \leq 10^6$) oznaczającą pojemność plecaka
 - liczbę całkowitą k ($1 \leq k \leq 10^6$) oznaczającą liczbę elementów mogących wypełnić plecak
 - nie powtarzające się liczby całkowite a_1, \dots, a_k ($1 \leq a_i \leq 10^6$ dla i od 1 do k), będące wagami kolejnych elementów.

WEJŚCIE

W przypadku braku poszukiwanego rozwiązania program wypisuje słowo BRAK, natomiast dla każdego zestawu danych z istniejącym rozwiązaniem program wypisuje w jednej linii kolejno:

- Pojemność plecaka
- Znak '=' obłożony pojedynczymi spacjami
- Ciąg wejściowych elementów oddzielonych pojedynczą spacją, wypisany z zachowaniem kolejności i dający w sumie zadaną pojemność plecaka.

UWAGI

Podziel program na pogrupowane tematycznie pliki. Pamiętaj o komentarzach do kodu. **Funkcja rekurencyjna nie może zawierać pętli.**

PRZYKŁAD

```
3                20 = 8 7 5
20              BRAK
5                20 = 7 8 5
11 8 7 6 5
21
3
5 6 7
20
5
11 7 6 8 5
```

ZASADY ODDAWANIA GOTOWYCH PROGRAMÓW:

Pliki **.cpp** o nazwach:

Nazwisko_Imie_Program_01.cpp
Nazwisko_Imie_Program_02.cpp
Nazwisko_Imie_Program_03.cpp

wraz z wszystkimi wyjściowymi plikami tekstowymi oraz innymi utworzonymi plikami powinny być zamieszczone w katalogu: **Nazwisko_Imie_Laboratorium_8**

Katalog powinien być spakowany w formacie **.rar** lub **.zip** i przesłany do folderu: **Programy - laboratorium 8 – Poniedziałek godzina 19:45** dostępnego na stronie kursu MP (elf2.pk.edu.pl).

LITERATURA:

<http://www.cse.unl.edu/~goddard/Courses/CSCE310J/Lectures/Lecture8-DynamicProgrammingming.pdf>
http://iair.mchtr.pw.edu.pl/~bputz/aisd_cpp/lekcja2/segment5/main.htm
<http://augmentedreality.pl/pardel/materials/pb/Instrukcja%20Laboratorium%20L4.pdf>

Dasgupta S. : Algorytmy, PWN 2012
Wróblewski P. : Algorytmy struktury danych i techniki programowania, Helion 2010
Sysło M. : Algorytmy, WSIP 2002