

Politechnika Śląska

Wydział Informatyki, Elektroniki i Informatyki

Programowanie Komputerów 2

Ogólny Problem Plecakowy

Autor:	Krzysztof Grabowski
Prowadzący:	dr inż. Bożena Wieczorek
Rok akademicki:	2019/2020
Kierunek:	Informatyka
Rodzaj studiów:	SSI
Semestr:	2
Sekcja:	12

1 Treść zadania

Napisać program podający optymalny wynik według algorytmu plecakowego. Dane do rozważenia podane są w osobnym pliku. Każda liczba jest oddzielona znakiem białym. Program uruchamiany jest z linii poleceń z wykorzystaniem następującego przełącznika:

-i plik wejściowy z liczbami

2 Analiza zadania

Ogólny problem plecakowy polega, aby spakować tak przedmioty, aby ich wartość była największa. Przed rozpoczęciem pakowania jest dokładnie wiadomo ile jest różnych przedmiotów, ile każdy waży oraz jaką mają wartość. W ogólnym problemie plecakowym liczba rzeczy jest nieograniczona tj. dany przedmiot możemy brać tyle razy ile chcemy.

Zadanie zawiera obie cechy problemu dynamicznego programowania:

Podproblemy, np. rekurencja.

Potrzebę stworzenia optymalnej podstruktury.

2.1 Struktury

Do przechowywania cech przedmiotów zastosowano dynamiczne tablice (jednowymiarowe).

W zastosowaniu dynamicznym tworzona jest dwuwymiarowa tablica dynamiczna.

2.2 Algorytmy

W zadaniu wykorzystane są dwa algorytmy, rekurencyjny oraz dynamiczny. Pierwszy jest o złożoności czasowej $O(2^n)$. Drugi zaś o złożoności czasowej $O(n \cdot w)$.

n - liczba przedmiotów

w - pojemność plecak

3 Specyfikacja zewnętrzna

Program uruchamiany jest z linii poleceń. Należy przekazać do programu nazwę pliku wejściowego za pomocą przełącznika “-i”, np.:

projekt.exe -i dane123abc.txt

projekt.exe -i plikplikdane.txt

4 Specyfikacja wewnętrzna

Program zaczyna od wczytania pliku i sprawdzenia, czy dane w nim umieszczone są poprawne. Następnie pobiera wartości ilości przedmiotów oraz pojemności plecaka. Tworzone są dwie tablice, a następnie program zapełnia je pozostałymi danymi. Program wyświetla podgląd zebranych danych i wchodzi w pętlę oczekując na polecenia. Z tego miejsca można wybrać rodzaj rozwiązania do wyświetlenia. Program podaje czasy wykonania każdej metody.

5 Testowanie

Program został testowany na zestawach losowych danych. Przy n równym około 50 zaczyna być widoczna różnica w wydajnościach algorytmów. Rekurencyjna wersja zajmuje już około czterech sekund, zaś dynamiczna zwraca wynik natychmiast. Dla n większych (np. 100) metoda rekurencyjna przy swojej złożoności logarytmicznej jest nieopłacalna, a po dynamicznej wciąż nie widać opóźnień.

6 Wnioski

- Użyte struktury są bardzo proste, brak wycieków pamięci.
- Dla dużej ilości danych metoda rekursywna staje się niezdadna do użytku w porównaniu do metody dynamicznej.

Indeks plików:

- main.c
- funkcje.c
- funkcje.h

Literatura:

- <https://stackoverflow.com/>
- <https://en.cppreference.com/>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Problem_plecak

