

Dane zadania:

Wagi przedmiotów: 8, 3, 5, 2

Wartości przedmiotów: 16, 8, 9, 6

Maksymalna waga plecaka: 9

Polecenie:

1. Znaleźć rozwiązanie optymalne przez przegląd wyczerpujący.
2. Rozwiązać problem przy użyciu heurystyki: do plecaka pakujemy przedmioty według kolejności wynikającej ze stosunku p/w. Uwaga: heurystyka to nie funkcja heurystyczna. Nie używamy tu jeszcze funkcji heurystycznej i algorytmu A*.

Zadanie 1

W celu rozwiązania zadania stworzyłem klasę ExhaustingSolver, która zawiera funkcje:

- generate_all_options – zwraca wszystkie możliwe kombinacje 0 i 1 w zadanej ilości (np.: od 2 zwróci: [[0, 0], [0, 1], [1, 0], [1, 1]])
- find_best_option – po kolei porównuje wszystkie kombinacje wygenerowane metodą wyżej i zwraca najlepszą z nich

Zadanie 2

W celu rozwiązania zadania stworzyłem klasę HeuristicSolver, która zawiera funkcje:

- find_value_to_weight – zwraca listę list zawierających stosunek wartości do wagi i pozycji danego przedmiotu w kolejce do brania
- find_best_option – sortuje listę otrzymaną z powyższej funkcji i wybiera przedmioty od największego stosunku wartości do wagi

Pytania:

Jakie rozwiązania i jaką wartość funkcji oceny uzyskano? Czy uzyskano takie same rozwiązania?

Uzyskałem rozwiązania:

	Przegląd wyczerpujący	Stosunek wartości do wagi
Zabrane przedmioty (1 przedmiot wzięty)	[0, 1, 1, 0]	[0, 1, 0, 1]
Wartość zabranych przedmiotów	17	14
Waga zabranych przedmiotów	8	5

Metody dały różne rozwiązania. Lepszą pod względem zabrania największej wagi, okazała się metoda szukania rozwiązania przez przegląd wyczerpujący.

Jak dużą instancję problemu da się rozwiązać w około minutę metodą przeglądu wyczerpującego?

Na moim komputerze, przy wykonaniu 25 prób, w ciągu minuty da się rozwiązać problem składający się z 25 przedmiotów (rozwiązanie go zajmuje średnio 36 ± 1 sekund).

Ilość przedmiotów	1	2		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Średni czas zaokrąglony do 2 cyfr znaczących	0	0	...	0	0,1	0,21	0,44	0,9	1,9	3,97	8,25	16,99	35,23	72,57

Jak dużą instancję problemu da się rozwiązać w około minutę metodą zachłanną (używając heurystyki)?

Na moim komputerze w 59,31 sekundy udało się rozwiązać problem dla 37 500 000 wygenerowanych losowo przedmiotów. Wynik w kilku próbach działania programu wahał się w granicach \pm sekundy.

Jak bardzo wydłuży obliczenia dodanie jeszcze jednego przedmiotu?

Korzystając z metody przeglądu wyczerpującego: około dwukrotnie (średnio 37,34 sekundy)
Korzystając z metody zachłannej: brak znaczącej różnicy (wyniki mieszają się w przedziale wyników dla jednego elementu mniej)

Jakie wnioski można wyciągnąć na podstawie wyników tego ćwiczenia?

Korzystając z metody szukania optymalnego rozwiązania przez przegląd wyczerpujący otrzymamy najlepsze rozwiązanie, lecz będzie to kosztowne czasowo (w szczególności przy dużych ilościach kombinacji). Obie metody, jeśli wymagają czasu rozwiązywania około minuty, są bardzo obciążające dla zasobów komputera (w szczególności RAMu), zapewne wyniki bardzo zależą od parametrów sprzętowych.