



Bit Algo
START



Algorytmy zachłanne



Zadanie 1

W problemie tankowania paliwa nasz pojazd musi przemieścić się z punktu 0 do punktu F , a po drodze ma stacje do tankowania paliwa s_i , przy czym $0 < s_1 < s_2 < \dots < s_n < F$. Każda stacja jest identyfikowana przez jej odległość od punktu 0, tzn. s_i to odległość pomiędzy i -tą stacją a punktem 0. Pojazd potrafi przejechać odległość d bez potrzeby tankowania.

Podaj algorytm, który obliczy, na ilu minimalnie stacjach musi zatrzymać się pojazd na drodze od punktu 0 do punktu F .

Uwaga: jeżeli zdarzy się, że odległość d jest zbyt mała, żeby dojechać do kolejnej stacji, to należy zwrócić wartość `None`.



Zadanie 2

W problemie coin change mamy daną kwotę X i chcemy ją rozmiąć na monety o wartości 1, 5, 10, 25 i 100.

Podaj algorytm, który obliczy, ile minimalnie monet trzeba użyć do wydania reszty oraz ile sztuk każdej monety będzie trzeba użyć.

Można założyć, że każdej monety mamy nieskończenie wiele sztuk.

Czy algorytm zachłanny działa dla zestawu monet 1, 2, 7, 10? Jeśli tak, uzasadnij dlaczego. Jeśli nie, podaj kontrprzykład.



Zadanie 3

Mamy dany pewien rozkład pociągów, dany jako tablica n krotek $(arrival_time, departure_time)$, przy czym są one posortowane niemalejąco według $arrival_time$. Chcemy wiedzieć, czy nasza stacja mająca m peronów jest w stanie bezkonfliktowo obsłużyć te pociągi, tzn. w żadnym momencie nie będzie “rywalizacji” pociągów o dostępne perony.

Przedstaw algorytm, który poda odpowiedź `True` lub `False` na powyższe pytanie.



Zadanie 4

W jednej z chińskich prowincji postanowiono wybudować serię maszyn chroniących ludność przed koronawirusem. Prowincję można zobrazować jako tablicę wartości 1 i 0, gdzie $arr[i] = 1$ oznacza, że w mieście i można zbudować maszynę, a wartość 0, że nie można. Dana jest również liczba k , która oznacza, że jeśli postawimy maszynę w mieście i , to miasta o indeksach j takich, że $abs(i-j) < k$ są przez nią chronione. Należy zaproponować algorytm, który stwierdzi ile minimalnie maszyn potrzeba aby zapewnić ochronę w każdym mieście, lub -1 jeśli jest to niemożliwe.



Zadanie 5

Dany jest zbiór przedziałów otwartych. Zaproponuj algorytm, który znajdzie podzbiór tego zbioru, taki że:

- 1) jego rozmiar wynosi dokładnie k
- 2) przedziały są rozłączne
- 3) różnica między najwcześniejszym początkiem, a najdalszym końcem jest minimalna.

Jeśli rozwiązanie nie istnieje, to algorytm powinien to stwierdzić. Algorytm powinien być w miarę możliwości szybki, ale przede wszystkim poprawny.



Zadanie 6

Dany jest string, w którym niektóre litery się powtarzają. Należy zaproponować algorytm, który usunie ze stringa duplikaty tak, że otrzymany string będzie leksykograficznie najmniejszy.

Przykład: cbacdcbc, odpowiedzią jest acdb.

Wskazówka:

$\text{ord}(\text{"a"}) = 97$; $\text{ord}(\text{"b"}) = 98$; ... ; $\text{ord}(\text{"z"}) = 122$



Zadanie 7

Dana jest lista zleceń. Każde zlecenie wymaga pewnego kapitału początkowego C_i , który należy mieć, żeby zacząć zlecenie oraz zysk P_i , który doda się do naszego całkowitego kapitału, gdy wykonamy zlecenie. Mając kapitał początkowy W i liczbę k wybierz co najwyżej k zleceń tak, że skończysz z maksymalnym możliwym kapitałem.

Przykład: $k = 2$, $W = 0$, $P=[1,2,3]$, $C=[0,1,1]$. Rozwiązanie: na początku mamy kapitał 0, więc możemy wybrać tylko zlecenie pierwsze. Po jego ukończeniu mamy kapitał równy 1, więc możemy wybrać albo zlecenie 2 albo 3. Zlecenie 3 ma większy profit więc wybieramy zlecenie 3, ponieważ możemy wybrać już tylko 1 zlecenie ($k = 2$). Kończymy z kapitałem 4.



Zadanie 8

Alicja chce zorganizować przyjęcie i zastanawia się, kogo zaprosić spośród n znajomych. Stworzyła już listę par osób które się znają. Chce wybrać możliwie jak najwięcej osób, tak aby spełnione były dwa warunki: na przyjęciu każda osoba powinna znać co najmniej 5 osób oraz co najmniej 5 osób nie znać.

Zaproponuj algorytm który przyjmuje na wejściu listę n osób oraz listę par osób które się znają, a na wyjściu daje możliwie najdłuższą listę gości.



Bit Algo
START