

Zadania na ćwiczenia 6

1. Dany jest zestaw odważników `int t[N]`. Napisać funkcję, która sprawdza czy jest możliwe odważenie określonej masy. Odważniki można umieszczać tylko na jednej szalce.
2. Poprzednie zadanie, odważniki można umieszczać na obu szalkach.
3. Poprzednie zadanie. Program powinien wypisywać wybrane odważniki.
4. „Waga” liczby jest określona jako ilość różnych czynników pierwszych liczby. Na przykład `waga(1)=0`, `waga(2)=1`, `waga(6)=2`, `waga(30)=3`, `waga(64)=1`. Dana jest tablica: `int t[N]`. Tablica zawiera liczby naturalne. Proszę napisać funkcję, która sprawdza czy można elementy tablicy podzielić na 3 podzbiory o równych wagach. Do funkcji należy przekazać wyłącznie tablicę, funkcja powinna zwrócić wartość typu `bool`.

Zadania na ćwiczenia 7

5. Problem skoczka szachowego (treść oczywista)
6. Dany jest ciąg zer i jedynek zapisany w tablicy `int t[N]`. Proszę napisać funkcję, która odpowiada na pytanie czy jest możliwe pocięcie ciągu na kawałki z których każdy reprezentuje liczbę pierwszą. Długość każdego z kawałków nie może przekraczać 30. Na przykład dla ciągu 111011 jest to możliwe, a dla ciągu 110100 nie jest możliwe.
7. Dana jest tablica `int t[N]`. Proszę napisać funkcję, która znajdzie niepusty, najmniejszy (w sensie liczebności) podzbiór elementów tablicy, dla którego suma elementów jest równa sumie indeksów tych elementów. Do funkcji należy przekazać tablicę, funkcja powinna zwrócić sumę elementów znalezionej podzbioru. Na przykład dla tablicy: [1, 7, 3, 5, 11, 2] rozwiązaniem jest liczba 10.
8. Szachownica jest reprezentowana przez tablicę `int t[8][8]` wypełnioną liczbami naturalnymi zawierającymi koszt przebywania na danym polu szachownicy. Król szachowy znajduje się w wierszu 0 i kolumnie k. Król musi w dokładnie 7 ruchach dotrzeć do wiersza 7. Proszę napisać funkcję, która wyznaczy minimalny koszt przejścia króla. Do funkcji należy przekazać tablicę t oraz startową kolumnę k. Koszt przebywania na polu startowym i ostatnim także wliczamy do kosztu przejścia.

Zadania dodatkowe

9. Rekurencyjne obliczanie wyznacznika z macierzy (treść oczywista)
10. Dana jest tablica `int t[N]`. Proszę napisać program zliczający liczbę „enek” o określonym iloczynie.
11. Proszę zmodyfikować poprzedni program aby wypisywał znalezione n-ki.
12. Napisać program wypisujący wszystkie możliwe podziały liczby naturalnej na sumę składników. Na przykład dla liczby 4 są to: 1+3, 1+1+2, 1+1+1+1, 2+2.
13. Problem wież w Hanoi (treść oczywista)
14. Problem 8 Hetmanów (treść oczywista)
15. Wyrazy budowane są z liter a..z. Dwa wyrazy „ważą” tyle samo jeżeli: mają tę samą liczbę samogłosek oraz sumy kodów ascii liter z których są zbudowane są identyczne, na przykład „ula” -> 117 108 97 oraz „exe” 101 120 101. Proszę napisać funkcję `bool wyraz(string s1, string s2)`, która sprawdza czy jest możliwe zbudowanie wyrazu z podzbioru liter zawartych w s2 ważącego tyle co wyraz s1. Dodatkowo funkcja powinna wypisać znaleziony wyraz.

16. Dane są dwie liczby naturalne z których budujemy trzecią liczbę. W budowanej liczbie muszą wystąpić wszystkie cyfry występujące w liczbach wejściowych. Wzajemna kolejność cyfr każdej z liczb wejściowych musi być zachowana. Na przykład mając liczby 123 i 75 możemy zbudować liczby 12375, 17523, 75123, 17253, itd. Proszę napisać funkcję która wyznaczy ile liczb pierwszych można zbudować z dwóch zadanych liczb.
17. W szachownicy o wymiarach 8x8 każdemu z pól przypisano liczbę naturalną. Na ruchy króla nałożono dwa ograniczenia: król może przesunąć się na jedno z 8 sąsiednich pól jeżeli ostatnia cyfra liczby na polu na którym stoi jest mniejsza od pierwszej cyfry liczby pola docelowego, oraz w drodze do obranego celu (np. narożnika) król nie może wykonać ruchu, który powoduje oddalenie go od celu. Dana jest globalna tablica `int t[8][8]` wypełniona liczbami naturalnymi reprezentująca szachownicę. Lewy górny narożnik ma współrzędne `w=0` i `k=0`. Proszę napisać funkcję sprawdzającą czy król może dostać się z pola `w,k` do prawego dolnego narożnika .
18. Zadanie jak powyżej. Funkcja sprawdzająca czy król może dostać się z pola `w,k` do któregośkolwiek z narożników.
19. Zadanie jak powyżej. Funkcja powinna dostarczyć drogę króla w postaci tablicy zawierającej kierunki (liczby od 0 do 7) poszczególnych ruchów króla do wybranego celu.
20. Tablica `int t[8][8]` zawiera liczby naturalne. Proszę napisać funkcję, która sprawdza czy można wybrać z tablicy niepusty podzbiór o zadanej sumie. Warunkiem dodatkowym jest aby żadne dwa wybrane elementy nie leżały w tej samej kolumnie ani wierszu. Do funkcji należy przekazać wyłącznie tablicę oraz wartość sumy, funkcja powinna zwrócić wartość typu `bool`.
21. Dana jest tablica `int t[N]` zawierająca liczby naturalne. Po tablicy możemy przemieszczać się według następującej zasady: z pola o indeksie `i` możemy przeskoczyć na pole o indeksie `i+k` jeżeli `k` jest czynnikiem pierwszym liczby `t[i]` mniejszym od `t[i]`. Proszę napisać funkcję, która zwraca informację czy jest możliwe przejście z pola o indeksie 0 na pole o indeksie `N-1`. Funkcja powinna zwrócić liczbę wykonanych skoków lub wartość `-1` jeżeli powyższe przejście nie jest możliwe.
22. Dana jest tablica `int t[N]` zawierająca oporności `N` rezystorów wyrażonych całkowitą liczbą `kΩ`. Proszę napisać funkcję, która sprawdza czy jest możliwe uzyskanie wypadkowej rezystancji `R` (równej całkowitej liczbie `kΩ`) łącząc dowolnie 3 wybrane rezystory.
23. Dane są definicje:
- ```
struct punkt { float x,y; };
punkt t[N];
```
- Tablica `t` zawiera położenia `N` punktów. Napisz funkcję, która zwróci najmniejszą odległość między środkami ciężkości 2 niepustych podzbiorów tego zbioru.
24. Napisz procedurę, która jako argument przyjmuje liczbę całkowitą `i` i wypisuje wszystkie co najmniej dwucyfrowe liczby pierwsze, powstałe poprzez wykreślenie z liczby pierwotnej co najmniej jednej cyfry.
25. Tablica `t[N]` jest wypełniona liczbami naturalnymi. Skok z pola `i`-tego można wykonać na pola o indeksach `i+k`, gdzie `k` jest czynnikiem pierwszym liczby `t[i]` (mniejszym od niej samej). Napisz funkcję, która sprawdza, czy da się przejść z pola 0 do `N-1` – jeśli się da, zwraca ilość skoków, jeśli się nie da, zwraca `-1`.
26. Do budowy liczby naturalnej reprezentowanej w systemie dwójkowym możemy użyć `A` cyfr 1 oraz `B` cyfr 0, gdzie `A,B>0`. Proszę napisać funkcję, która dla zadanych parametrów `A` i `B` zwraca ilość wszystkich możliwych do zbudowania liczb, takich że pierwsza cyfra w systemie dwójkowym (najstarszy bit) jest równa 1, a zbudowana liczba jest

złożona. Na przykład dla  $A=2$ ,  $B=3$  ilość liczb wynosi 3, są to 10010(2) 10100(2) 11000(2)

27. Dane są definicje:

```
struct kwadrat { int x1,x2,y1,y2; };
kwadrat t[N];
```

gdzie  $x_1, x_2, y_1, y_2$  oznaczają proste ograniczające kwadrat ( $x_1 < x_2, y_1 < y_2$ ). Proszę napisać funkcję, która zwraca wartość logiczną true, jeśli danej tablicy można znaleźć 13 nienachodzących na siebie kwadratów, których suma pól jest równa 2012 i false w przeciwnym przypadku.

28. Dany jest zbiór  $n$  liczb naturalnych umieszczony w tablicy `int t[N]`. Proszę napisać funkcję, która zwraca informację, czy jest możliwy podział zbioru  $n$  liczb na trzy podzbiory, tak aby w każdym podzbiorze, łączna liczba jedynek użyta do zapisu elementów tego podzbioru w systemie dwójkowym była jednakowa. Na przykład:  $\{2,3,5,7,15\} \rightarrow \text{true}$ , bo podzbiory  $\{2,7\}$   $\{3,5\}$   $\{15\}$  wymagają użycia 4 jedynek,  $\{5,7,15\} \rightarrow \text{false}$ , podział nie istnieje.

29. Dana jest tablica `int t[N]`. Proszę napisać funkcję, która znajdzie najmniejszy (w sensie liczebności) podzbiór elementów tablicy, dla którego suma elementów jest równa sumie indeksów tych elementów. Do funkcji należy przekazać tablicę, funkcja powinna zwrócić sumę elementów znalezionego podzbioru. Na przykład dla tablicy:  $[1, 7, 3, 5, 11, 2]$  rozwiązaniem jest liczba 10.

30. Do budowy liczby naturalnej reprezentowanej w systemie dwójkowym możemy użyć  $A$  cyfr 1 oraz  $B$  cyfr 0, gdzie  $A, B > 0$ . Proszę napisać funkcję, która dla zadanych parametrów  $A$  i  $B$  zwraca ilość wszystkich możliwych do budowania liczb, takich że pierwsza cyfra w systemie dwójkowym (najstarszy bit) jest równa 1, a zbudowana liczba jest złożona. Na przykład dla  $A=2$ ,  $B=3$  ilość liczb wynosi 3, są to 10010(2) 10100(2) 11000(2)

31. Mamy daną liczbę całkowitą. W tablicy jednowymiarowej należy znaleźć  $n$  liczb, których suma jest równa danej liczbie. Proszę napisać funkcję `Nka`, która otrzymując jako parametry (1) tablicę `int t[N]`, (2)  $n$  (ilość liczb stanowiących sumę) oraz sumę sprawdza, ile można w niej znaleźć „enek”.

32. Dane są definicje:

```
struct punkt { float x,y,z; };
punkt t[N];
```

Tablica `t` zawiera współrzędne  $N$  punktów leżących w przestrzeni. Punkty posiadają jednostkową masę. Proszę napisać funkcję, która sprawdza czy istnieje podzbiór punktów liczący co najmniej 3 punkty, którego środek ciężkości leży w odległości nie większej niż  $r$  od początku układu współrzędnych. Do funkcji należy przekazać tablicę `t` oraz promień  $r$ , funkcja powinna zwrócić wartość typu `bool`.

33. Dane są definicje:

```
struct punkt { float x,y; };
punkt t[N];
```

Tablica `t` zawiera współrzędne  $N$  punktów leżących na płaszczyźnie. Punkty posiadają jednostkową masę. Proszę napisać funkcję, która sprawdza czy istnieje niepusty podzbiór  $n$  punktów, gdzie  $n < k$  oraz  $n$  jest wielokrotnością liczby 3, którego środek ciężkości leży w odległości mniejszej niż  $r$  od początku układu współrzędnych. Do funkcji należy przekazać dokładnie 3 parametry: tablicę `t`, promień  $r$ , oraz ograniczenie  $k$ , funkcja powinna zwrócić wartość typu `bool`.

34. Proszę napisać **funkcję**, która jako parametr otrzymuje liczbę naturalną i zwraca sumę iloczynów elementów wszystkich niepustych podzbiorów zbioru dzielników pierwszych tej liczby. Można założyć, że liczba dzielników pierwszych nie przekracza 20, zatem w pierwszym etapie funkcja powinna wpisać dzielniki do tablicy pomocniczej. Przykład:  $60 \rightarrow [2, 3, 5] \rightarrow 2 + 3 + 5 + 2*3 + 2*5 + 3*5 + 2*3*5 = 71$

35. Dana jest tablica `int t[N]` zawierająca liczby naturalne. Proszę napisać funkcję, która odpowiada na pytanie, czy spośród (niekoniecznie wszystkich) elementów tablicy można utworzyć dwa podzbiory o jednakowej sumie elementów, tak aby suma mocy obu podzbiorów wynosiła `k`. Do funkcji należy przekazać wyłącznie tablicę `t` oraz liczbę naturalną `k`, funkcja powinna zwrócić wartość typu `bool`.