

Wstęp do informatyki

Kolokwia 2021/2022

Kolokwium 1a

23 listopada 2021

Zadanie 1 (5 pkt)

„Obcięcie” liczby naturalnej polega na usunięciu z niej M początkowych i N końcowych cyfr, gdzie $M, N \geq 0$. Proszę napisać funkcję, która dla danej liczby naturalnej K zwraca największą liczbę pierwszą o różnych cyfrach jaką można uzyskać z obcięcia liczby K albo 0, gdy taka liczba nie istnieje. Na przykład dla liczby 1202742516 spośród obciętych liczb pierwszych: 2, 5, 7, 251, 2027 liczbą spełniającą warunek jest liczba 251.

Zadanie 2 (5 pkt)

Dwie liczby naturalne są 4-zgodne, jeżeli po zapisaniu ich w systemie o podstawie 4, zbiory cyfr występujące w liczbie są identyczne. Na przykład:

$$13_{10} = 31_4 \text{ i } 23_{10} = 113_4$$

$$18_{10} = 102_4 \text{ i } 33_{10} = 201_4$$

$$107_{10} = 1223_4 \text{ i } 57_{10} = 321_4.$$

Dana jest tablica $T[N]$ zawierająca N liczb naturalnych. Proszę napisać funkcję, która zwraca długość najdłuższego podciągu (niekoniecznie spójnego) złożonego z liczb 4-zgodnych.

Uwagi:

Czas na rozwiązanie dwóch zadań wynosi 30 minut.

Za każde zadanie można otrzymać maksymalnie 5 pkt.

Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.

Kolokwium 1b

25 listopada 2021

Zadanie 1 (5 pkt)

Dana jest N -elementowa tablica T , zawierająca liczby. Proszę napisać funkcję, która zwróci indeks największej liczby, która jest iloczynem wszystkich liczb pierwszych leżących w tablicy na indeksach mniejszych od niej lub *None*, jeżeli taka liczba nie istnieje.

Zadanie 2 (5 pkt)

Liczbę nazywamy iloczynowo-pierwszą jeżeli iloczyn jej cyfr w systemie o podstawie b jest liczbą pierwszą. Na przykład:

13 jest liczbą iloczynowo-pierwszą w systemie dziesiętnym, bo $1 \cdot 3 = 3$.

16 jest liczbą iloczynowo-pierwszą w systemie trójkowym, bo $16_{10} = 121_3, 1 \cdot 2 \cdot 1 = 2$.

W liczbie naturalnej możemy dokonywać rotacji jej cyfr, np. 1428, 4281, 2814, 8142 albo 209, 092, 920.

Proszę napisać funkcję, która dla danej liczby naturalnej N , zwróci najmniejszą podstawę systemu (z zakresu 2-16) w którym przynajmniej jedna z rotowanych liczb jest iloczynowo-pierwsza albo wartość *None*, gdy taka podstawa nie istnieje.

Uwagi:

Czas na rozwiązanie dwóch zadań wynosi 30 minut.

Za każde zadanie można otrzymać maksymalnie 5 pkt.

Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.

Kolokwium 2

16 grudnia 2021

Zadanie 3 (5 pkt)

Na szachownicy o wymiarach $N \times N$ wypełnionej liczbami naturalnymi > 1 odbywają się wyścigi wież. Pierwsza wieża startuje z lewego górnego rogu i ma dotrzeć do prawego dolnego rogu szachownicy. Pierwsza wieża może wykonywać tylko ruchy w prawo lub w dół szachownicy. Druga wieża startuje z prawego górnego rogu i ma dotrzeć do lewego dolnego rogu szachownicy. Druga wieża może wykonywać tylko ruchy w lewo lub w dół szachownicy. Wygrywa wieża, która dotrze do mety w mniejszej liczbie ruchów. Wieże mogą wykonać ruch z jednego pola na drugie tylko wtedy, gdy liczby na obu polach są względnie pierwsze.

Proszę napisać funkcję, która dla danej tablicy zwraca numer wieży, która wygra wyścig lub 0, jeżeli wyścig będzie nierozstrzygnięty. Można założyć, że podczas wyścigu wieże nie spotkają się na jednym polu. Po wykonaniu funkcji zawartość tablicy nie może ulec zmianie.

Zadanie 4 (5 pkt)

W tablicy o rozmiarze $N \times N$ wypełnionej liczbami naturalnymi umieszczono dokładnie jeden fragment ciągu Fibonacciego o długości co najmniej 3 elementów. Cały fragment leży w jednym z wierszy lub kolumn w kierunku rosnącym lub malejącym. Proszę napisać funkcję, która dla zadanej tablicy odszuka ten fragment i zwróci jego wartość.

Uwagi:

Czas na rozwiązanie dwóch zadań wynosi 45 minut.

Za każde zadanie można otrzymać maksymalnie 5 pkt.

Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.

Kolokwium 3

20 stycznia 2022

Zadanie 5 (5 pkt)

Dwie liczby naturalne są czynnikowo-podobne, jeżeli w swoich rozkładach na czynniki pierwsze mają dokładnie jeden czynnik równy. Na przykład: 24 i 14 albo 32 i 18. Dana jest tablica $T[N][N]$ zawierająca liczby naturalne. Dwie liczby sąsiadują ze sobą wtedy, gdy leżą w sąsiednich kolumnach i sąsiednich wiersza. Proszę napisać funkcję $three(T)$, która zwraca ilość liczb w tablicy sąsiadujących dokładnie z 3 liczbami czynnikowo-podobnymi.

Zadanie 6 (5 pkt)

Dana jest definicja klasy, której obiekty stanowią elementy listy odsyłaczowej:

```
class Node:
    def __init__(self, val):
        self.val = val
        self.next = None
```

Lista zawierała wartości stanowiące kolejne wyrazy ciągu geometrycznego. Z wnętrza listy usunięto pewną liczbę elementów. Proszę napisać funkcję $repair(p)$, (p wskazuje na pierwszy element listy), która uzupełnia listę elementami, tak aby ponownie zawierała kolejne wyrazy ciągu geometrycznego. Funkcja powinna zwrócić liczbę wstawionych elementów. Na przykład poniższa lista zostanie przekształcona:

4 -32 -128 -2048 \rightarrow 4 -8 16 -32 64 -128 256 -512 1024 -2048 (zostanie zwrócona wartość 6)

Można założyć, że lista wejściowa liczy więcej niż 2 elementy i każdy element listy jest liczbą całkowitą różną od 0 (iloraz ciągu nie musi być całkowity).

Uwagi:

Czas na rozwiązanie dwóch zadań wynosi **45 minut**.

Za każde zadanie można otrzymać maksymalnie **5 pkt**.

Oceniane będą: czytelność, poprawność i efektywność rozwiązań.