CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MIN 2020

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD	PESEL

miejsce na naklejkę

EGZAMIN MATURALNY Z INFORMATYKI

POZIOM ROZSZERZONY

CZĘŚĆ I

MIN-R1_1P-203

TERMIN: **dodatkowy 2020 r.**

CZAS PRACY: **60 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **15**

WYPEŁNIA ZDAJĄCY WYBRANE:

....
(system operacyjny)

....
(program użytkowy)

....
(środowisko programistyczne)

NOWA FORMUŁA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
6. Wpisz zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin system operacyjny, program użytkowy oraz środowisko programistyczne.
7. Jeżeli rozwiązaniem zadania lub jego części jest algorytm, to zapisz go w notacji wybranej przez siebie: listy kroków, pseudokodu lub języka programowania, który wybierasz na egzamin.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

MIN 2020

Zadanie 1. Analiza algorytmu

Przeanalizuj następujący algorytm:

Specyfikacja:

Dane:

n – liczba całkowita większa od 1

Algorytm:

dla $i = 1, 2, 3, \ldots, n$ **wykonuj**
    $P[i] \leftarrow 1$
    $S[i] \leftarrow 0$
dla $j = 2, 3, \ldots, n$ **wykonuj**
    jeżeli $P[j] = 1$
        $i \leftarrow j * j$
        dopóki $i \leq n$ **wykonuj**
            $P[i] \leftarrow 0$
            $i \leftarrow i + j$
    $S[j] \leftarrow S[j-1] + P[j]$

Zadanie 1.1. (0–2)

Dla $n \geq 10$ podaj wartości dziesięciu pierwszych elementów tablicy P obliczonych za pomocą podanego algorytmu:

$P[1]$ = ……., $P[2]$ = ……., $P[3]$ = ……., $P[4]$ = ……., $P[5]$ = …….,

$P[6]$ = ……., $P[7]$ = ……., $P[8]$ = ……., $P[9]$ = ……., $P[10]$= …….. .

Miejsce na obliczenia

Zadanie 1.2. (0–2)

Dla $n \geq 10$ podaj wartości dziesięciu pierwszych elementów tablicy S obliczonych za pomocą podanego algorytmu:

$S[1]$ = ……., $S[2]$ = ……., $S[3]$ = ……., $S[4]$ = ……., S[5] = ……. ,

$S[6]$ = ……., $S[7]$ = ……., $S[8]$ = ……., $S[9]$ = ……., $S[10]$= …….. .

Miejsce na obliczenia

Zadanie 1.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla $1 < a \leq b \leq n$, $S[b] - S[a-1]$ jest równe

A. liczbie dzielników pierwszych liczby $b - a$.
B. liczbie liczb pierwszych należących do przedziału $[a, b]$.
C. największemu wspólnemu dzielnikowi a i b.
D. liczbie liczb pierwszych należących do przedziału $[a - 1, b]$.

Zadanie 2. Ułamki egipskie

Ułamkami egipskimi nazywamy ułamki postaci $\frac{1}{m}$, gdzie *m* jest liczbą całkowitą większą od 1. Każdą dodatnią liczbę wymierną $a < 1$ można przedstawić w postaci sumy ułamków egipskich o różnych mianownikach. Takich różnych rozkładów może być kilka.

Jedna z metod rozkładu liczby wymiernej *a* na sumę ułamków egipskich jest następująca:

1. Szukamy najmniejszej liczby całkowitej *n* nie mniejszej od odwrotności a. Ułamek $\frac{1}{n}$ jest największym ułamkiem egipskim w rozkładzie liczby a.
2. Liczbę $\frac{1}{n}$ odejmujemy od *a* i otrzymujemy pewną różnicę *r*, która jest liczbą wymierną mniejszą od 1. Jeżeli *r* jest równe 0, to rozkład został znaleziony. W przeciwnym przypadku znajdujemy w ten sam sposób rozkład liczby *r* na ułamki egipskie, które dopisujemy do rozkładu liczby a.

Przykład:

Niech $a = \frac{4}{5}$. Aby znaleźć największy ułamek egipski, który nie jest większy od *a*, szukamy najmniejszej liczy całkowitej nie mniejszej od odwrotności danego ułamka $\frac{1}{a} = \frac{5}{4}$. Liczba 2 jest taką liczbą, zatem największym ułamkiem egipskim w rozkładzie liczby *a* jest $\frac{1}{2}$.

W kolejnym kroku znajdujemy rozkład na ułamki egipskie liczby $\frac{4}{5} - \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$.

Ostatecznie otrzymujemy rozkład: $a = \frac{4}{5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$.

Zadanie 2.1. (0–2)

Za pomocą opisanego powyżej algorytmu wyznacz rozkłady na sumę ułamków egipskich następujących liczb:

$\frac{8}{15}$ = ……………………………………………………………………………………..

$\frac{5}{6}$ = ……………………………………………………………………………………..

Miejsce na obliczenia

Zadanie 2.2. (0–4)

Napisz w wybranej przez siebie notacji (w postaci pseudokodu, listy kroków lub w wybranym języku programowania) algorytm, który dla danej dodatniej liczby wymiernej $a < 1$, zadanej w postaci $\frac{p}{q}$ (gdzie p, q – liczby całkowite dodatnie, $p < q$), wypisze jej rozkład na sumę ułamków egipskich.

Uwaga: w zapisie możesz wykorzystać tylko operacje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, dzielenie całkowite, reszta z dzielenia), porównywanie liczb, wypisywanie liczb, instrukcje sterujące i przypisania do zmiennych lub samodzielnie napisane funkcje zawierające wyżej wymienione operacje. Możesz również wykorzystać funkcję zaokrąglającą wartość liczby rzeczywistej do najmniejszej liczby całkowitej nie mniejszej od danej liczby (tzw. *sufit*).

Specyfikacja:

Dane:

p, q – dodatnie liczby całkowite, $p < q$

Wynik:

ciąg k różnych liczb dodatnich, całkowitych $n_1 < n_2 < \ldots < n_k$, gdzie $k > 0$, taki, że

$$\frac{p}{q} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \cdots + \frac{1}{n_k}$$

Przykład: dla $p = 4$ i $q = 5$ poprawnym wynikiem działania algorytmu jest ciąg liczb 2, 4, 20.

Algorytm:

Zadanie 3. Test

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

W każdym zadaniu punkt uzyskasz tylko za komplet poprawnych odpowiedzi.

Zadanie 3.1. (0–1)

Dana jest rekurencyjna funkcja `f(n)` :

```
f(n):
     jeżeli n = 0
          wynikiem jest 1
     w przeciwnym przypadku
          s ← 1
          dla i = 0, 1, ..., n - 1
                    s ← s + f(i)
          wynikiem jest s
```

1.	Dla $n < 10$ wynikiem działania funkcji `f` jest liczba mniejsza od 1000.	**P**	**F**
2.	Obliczenie poprawnego wyniku `f(200)` zajmie na komputerze w dowolnej szkolnej pracowni najwyżej kilka sekund.	**P**	**F**
3.	W trakcie obliczania wartości funkcji `f` dla dowolnego $n > 0$ nastąpi łącznie co najwyżej $2n$ wywołań tej funkcji.	**P**	**F**
4.	`f(10) = 1024`.	**P**	**F**

Zadanie 3.2. (0–1)

Liczba BA_{16} (zapisana w systemie szesnastkowym) jest równa

1.	186_{10}	**P**	**F**
2.	252_{8}	**P**	**F**
3.	10111010_{2}	**P**	**F**
4.	2232_{4}	**P**	**F**

Zadanie 3.3. (0–1)

Dane są dwie tabele powiązane relacją.

Rezyserzy
idrezysera
imie
nazwisko

Filmy
idfilmu
tytul
data_premiery
idrezysera

Wskaż, które uzupełnienia luk w zapytaniu SQL spowodują, że jego wynikiem będzie lista zawierająca dla każdego reżysera jego nazwisko, imię oraz łączną liczbę filmów przez niego wyreżyserowanych.

```
SELECT Rezyserzy.nazwisko, Rezyserzy.imie, ..............[1]..............
FROM Rezyserzy INNER JOIN Filmy ON ..............[2]..............
GROUP BY ..............[3]..............;
```

1.	[1] avg(*) [2] Rezyserzy.idrezysera=Filmy.idrezysera [3] Filmy.nazwisko, Rezyserzy.imie	**P**	**F**
2.	[1] * [2] Rezyserzy.idrezysera= Filmy.idfilmu [3] Filmy.idrezysera	**P**	**F**
3.	[1] count(nazwisko) [2] Rezyserzy.idrezysera= Filmy.idrezysera [3] Rezyserzy.nazwisko	**P**	**F**
4.	[1] count(*) [2] Rezyserzy.idrezysera=Filmy.idrezysera [3] Rezyserzy.imie, Rezyserzy.nazwisko, Rezyserzy.idrezysera	**P**	**F**

Zadanie 3.4. (0–1)

W komórkach A1 i B1 arkusza kalkulacyjnego zapisano pewne liczby całkowite dodatnie. W komórce C1 wpisano formułę:

```
=JEŻELI(MOD(A1;2)=0;JEŻELI(MOD(B1;2)=0;A1*B1/4;A1*B1);JEŻELI(MOD(B1;2)=0;A1*B1;(A1+B1)/2))
```

1.	Wartość w komórce C1 (wynik działania formuły) będzie zawsze liczbą całkowitą.	**P**	**F**
2.	Jeżeli w komórce A1 wpiszemy wartość 4, a w komórce B1 wpiszemy wartość 3 to w komórce C1 (wynik działania formuły) otrzymamy wartość 3.	**P**	**F**
3.	Wartość w komórce C1 (wynik działania formuły) będzie zawsze liczbą większą lub równą średniej arytmetycznej liczb wpisanych w komórkach A1 i B1.	**P**	**F**
4.	Jeżeli w komórce A1 wpiszemy wartość 2, a w komórce B1 wpiszemy wartość 4 to w komórce C1 (wynik działania formuły) otrzymamy wartość 2.	**P**	**F**

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*