

..... Informator maturalny od 2009 r. Arkusz I,

poziom rozszerzony, zadanie 2. LICZBY PIERWSZE

Poniżej przedstawiono algorytm znajdujący wszystkie liczby pierwsze z przedziału $[2; N]$, wykorzystujący metodę Sita Eratostenesa. Po zakończeniu wykonywania tego algorytmu dla każdego $i = 2, 3, \dots, N$ zachodzi $T[i] = 0$, jeśli i jest liczbą pierwszą, natomiast $T[i] = 1$, gdy i jest liczbą złożoną.

Dane: Liczba naturalna $N \geq 2$.

Wynik: Tablica $T[2\dots N]$, w której $T[i] = 0$, jeśli i jest liczbą pierwszą, natomiast $T[i] = 1$, gdy i jest liczbą złożoną.

Krok 1. Dla $i = 2, 3, \dots, N$ wykonuj $T[i] := 0$.

Krok 2. $i := 2$

Krok 3. Jeżeli $T[i] = 0$, to przejdź do kroku 4., w przeciwnym razie przejdź do kroku 6.

Krok 4. $j := 2 \cdot i$

Krok 5. Dopóki $j \leq N$, wykonuj

$T[j] := 1$

$j := j + i$

Krok 6. $i := i + 1$

Krok 7. Jeżeli $i < N$, to przejdź do kroku 3., w przeciwnym razie zakończ wykonywanie algorytmu.

Uwaga: „ $:=$ ” oznacza instrukcję przypisania.

a) Dane są: liczba naturalna $M \geq 1$ i tablica $A[1\dots M]$ zawierająca M liczb naturalnych z przedziału $[2; N]$. Korzystając z powyższego algorytmu, zaprojektuj algorytm wyznaczający te liczby z przedziału $[2; N]$, które nie są podzielne przez żadną z liczb $A[1], \dots, A[M]$. Zapisz go w wybranej przez siebie notacji (lista kroków, schemat blokowy lub język programowania) wraz ze specyfikacją.

Specyfikacja:

Dane: N, M — liczby naturalne, takie że $N > 1, M \geq 1$; tablica $A[1\dots M]$ liczb naturalnych z przedziału $[2; N]$.

Wynik: Tablica $T[2\dots N]$ o wartościach 0 lub 1, w której $T[i] = 0$ dla $i = 2, 3, \dots, N$ wtedy i tylko wtedy, gdy i nie jest podzielne przez żadną z liczb $A[1], \dots, A[M]$.

- b) Sito Eratostenesa, opisane na początku zadania, służy do wyznaczania wszystkich liczb pierwszych z zadanego przedziału $[2; N]$. Podaj w wybranej przez siebie notacji (lista kroków, schemat blokowy lub język programowania) inny algorytm, który sprawdza, czy podana liczba naturalna $L > 1$ jest liczbą pierwszą. Zauważ, że chcemy sprawdzać pierwszość tylko liczby L , natomiast nie jest konieczne sprawdzanie pierwszości liczb mniejszych od L . Przy ocenie Twojego algorytmu będzie brana pod uwagę jego złożoność czasowa.

Specyfikacja:

Dane: Liczba naturalna $L > 1$.

Wynik: Komunikat *Tak*, jeśli L jest liczbą pierwszą, komunikat *Nie* w przeciwnym razie.