

Kółko Informatyczne, 24 stycznia 2011, $15^{30} - 17^{30}$.

Liczby Kołowe. Implementacja

Kołową liczbą pierwszą nazywamy taką liczbę pierwszą, która po przeniesieniu na początek dowolnej liczby cyfr z końca pozostaje liczbą pierwszą. Przykładowo, 1193 jest kołową liczbą pierwszą, bo liczby 1193, 3119 (przeniesiona ostatnia cyfra), 9311 (przeniesione dwie ostatnie cyfry) i 1931 (przeniesione trzy cyfry) są pierwsze (choć np. $1139 = 17 \cdot 67$ nie jest pierwsza).

Zadanie

Napisz program, który wyznaczy wszystkie liczby kołowe $\leq 10^9$.

Uwaga: $10^9 < 2^{30}$.

Dostępna pamięć: 32MB. Szczodry limit czasu: 10s.

1. Napisz funkcję sprawdzającą, czy dana liczba $\leq 10^9$ jest pierwsza.
2. Czy można przyspieszyć działanie tej funkcji wiedząc, że będzie ona wywoływana wielokrotnie dla różnych liczb $\leq 10^9$?
3. Napisz funkcję przenoszącą ostatnią cyfrę liczby na jej początek (zastanów się, co się dzieje w przypadku zera).
4. Liczba 11593 jest pierwsza. Czy jest kołową liczbą pierwszą?

Zadania pomocnicze

1. Zaprojektuj strukturę danych do reprezentacji:
 - a) liczb naturalnych $\leq 10^{100}$.
 - b) liczb całkowitych o module $\leq 10^{100}$.
 - c) ułamków dziesiętnych, do stu miejsc przed i po przecinku.
2. Napisz funkcję dodającą dwie liczby reprezentowane jak w poprzednim zadaniu.
3. Napisz funkcję generującą wszystkie liczby ≤ 9 cyfrowe o cyfrach ze zbioru $\{1, 3, 7, 9\}$.
 - a) iteracyjnie (w pętli).
 - b) rekurencyjnie.