Zadanie: KPI
Liczba k-pierwsza

Warsztaty ILO 2017-2018, grupa olimpijska, dzień 17.

Rozwiązanie wzorcowe $O(sqrt(10^k) \cdot log(10^k))$ lub $O(1)$)

Na dobry początek, dla ustalonego k, wygernerujmy wszystkie liczby które mają jedynie k takich samych cyfr, oraz wszystkie liczby które mają k takich samych cyfr obok siebie i jedną dodatkową. Jest ich $9 + 9 \cdot 9 + 9 \cdot 9$ (zwykłe, doklejenie z przodu bez 0, doklejenie z tyłu bez siebie samej). Są to pewni kandydaci na wynik i jest to najmniejsze $9 + 9 \cdot 9 + 9 \cdot 9$ kandydatów na wynik.

Mając takich kandydatów posortujmy ich i przeglądajmy po kolei sprawdzając pierwszość każdego z nich (standardowym sposobem $O(sqrt(n))$). Jeśli kandydat okaże się pierwszy, wypisujemy go i kończymy program.

Okazuje się, że takie rozwiązanie znajduje wynik dla wszystkich k z treści zadania. Dlaczego? Mamy 171 kandydatów. A z tego co wiemy (trochę naciągając, ale to dobra intuicja) szansa na spotkanie liczby pierwszej w okolicy n to $\frac{1}{ln(n)}$ czyli dla największych danych około $\frac{1}{41}$. Szansa na to, że się odchylimy tak dużo od tej wartości, jest bardzo mała. Z tego powodu jest też logarytm w złożoności – będziemy średnio potrzebować $ln(n)$ kandydatów aby znaleźć liczbę pierwszą.

Taka złożoność to trochę dużo, więc dobrym pomysłem jest policzenie największych odpowiedzi na komputrze i wklejenie ich do kodu, w końcu i tak mamy 18 możliwych wejść.