

Zadanie: WBO

Wozy bojowe



Warsztaty ILO 2017-2018, grupa olimpijska, dzień 12. Dostępna pamięć: 128 MB.

Obserwacja.1. Operacje stosowane przez Andrzeja są rozłączne. Znaczy to, że najpierw możemy zrobić wszystkie operacje dodawania, a potem odejmowania i vice versa.

Rozwiązanie wzorcowe $O(n \cdot \log(k))$

Zauważmy, że jeżeli wszystkie najmniejsze wartości da się wyrównać do liczby s , to na pewno dało się wszystkie wyrównać do $s - 1$, sugeruje to pomysł wyszukiwania binarnego. Załóżmy, że minimum będzie większe lub równe p . Jeżeli $\sum_{i=1}^n \max(0, p - a_i) \leq k$ wtedy możemy zwiększyć wszystkie elementy do conajmniej p . W ten sposób znajdujemy minimum po k operacjach.

Powiedzmy, że po wykonaniu naszego wyszukiwania binarnego minimalna wartość wynosi m . Musimy zwiększyć liczbę dział na każdym wozie do m , jeżeli dany wóz ma ściśle mniej dział. Zauważmy, że po tej operacji mogą nam zostać jakieś niewykorzystane operacje. Może ich być maksymalnie $n - 1$. W przeciwnym razie minimum musiałoby być większe od m , ponieważ moglibyśmy zwiększyć wszystkie liczby równe m o jeden. Skoro tych operacji zostało mało, możemy zwiększyć kilka elementów, które są równe m .

Użyjemy tego samego algorytmu, żeby wyznaczyć operacje zmniejszające liczbę dział na wozie. Natomiast naszym wynikiem będzie $\max_element - \min_element$ w tablicy w której dokonywaliśmy zmian elementów. Ostateczna złożoność algorytmu będzie wynosiła $O(n \cdot \log n(k))$.

