

Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике

Казань, 20-22 января 2024 г.

Задача «В библиотеке Хогwartса»



- Идея задачи — М. Киндер
- Решение задачи — М. Киндер, И. Валеев
- Подготовка тестов — М. Киндер

Постановка задачи

- Имеется n полок, на них стоит $a[1], a[2], \dots, a[n]$ книг ($1 \leq a[i] \leq 1\,000$).
- Книги можно переставлять с одной полки на другую. Нужно разложить книги поровну между полками. Если этого сделать нельзя, удалить одну или несколько книг.
- Вывести наименьшее количество удалённых книг и наименьшее число книг, которые нужно переложить так, чтобы на всех полках было поровну книг.

Основные темы задачи:

- теория чисел;
- арифметические вычисления.

Полное решение

Вычислим общее количество книг на всех полках

$sum = a[1] + a[2] + \dots + a[n]$ и разделим его на число полок n .

Среднее арифметическое

- Если полученное среднее арифметическое $mean$ – целое, то книги удалять не придётся;
- В общем случае, значение остатка $del = sum \% n$ равно числу удалённых книг.
- Оставшиеся книги разложим поровну между полками. На каждой полке, где число книг $a[i] > mean$, переложим $(a[i] - mean)$ книг на полки с меньшим числом книг.
- Общее число переключиваемых книг = сумме по всем i .

Полное решение

Вычислим общее количество книг на всех полках

$sum = a[1] + a[2] + \dots + a[n]$ и разделим его на число полок n .

Среднее арифметическое

- Если полученное среднее арифметическое $mean$ – целое, то книги удалять не придётся;
- В общем случае, значение остатка $del = sum \% n$ равно числу удалённых книг.
- Оставшиеся книги разложим поровну между полками. На каждой полке, где число книг $a[i] > mean$, переложим $(a[i] - mean)$ книг на полки с меньшим числом книг.
- Общее число переключиваемых книг = сумме по всем i .

Полное решение

Вычислим общее количество книг на всех полках

$sum = a[1] + a[2] + \dots + a[n]$ и разделим его на число полок n .

Среднее арифметическое

- Если полученное среднее арифметическое $mean$ – целое, то книги удалять не придётся;
- В общем случае, значение остатка $del = sum \% n$ равно числу удалённых книг.
- Оставшиеся книги разложим поровну между полками. На каждой полке, где число книг $a[i] > mean$, переложим $(a[i] - mean)$ книг на полки с меньшим числом книг.
- Общее число перекладываемых книг = сумме по всем i .

Полное решение

Вычислим общее количество книг на всех полках

$sum = a[1] + a[2] + \dots + a[n]$ и разделим его на число полок n .

Среднее арифметическое

- Если полученное среднее арифметическое $mean$ – целое, то книги удалять не придётся;
- В общем случае, значение остатка $del = sum \% n$ равно числу удалённых книг.
- Оставшиеся книги разложим поровну между полками. На каждой полке, где число книг $a[i] > mean$, переложим $(a[i] - mean)$ книг на полки с меньшим числом книг.
- Общее число перекладываемых книг = сумме по всем i .

Полное решение

Основной фрагмент кода на языке C++:

```
del  = sum % n;  
mean = sum / n;  
sum  = 0;  
for (i = 0; i < n; ++i)  
    if (a[i] > mean)  
        sum += a[i] - mean;  
cout << del << " " << sum - del;
```


Собственно, всё...

Вопросы?