

17 ВСЕУКРАЇНСЬКА ОЛІМПАДА СТУДЕНТІВ З ІНФОРМАТИКИ 2008 рік

1. Прямокутники (автор Богомолов С.М.) (50 балів)

На прямокутне поле розміром $A \times B$ накладено N непрозорих прямокутників різних кольорів так, що їх сторони паралельні сторонам поля. Знайти площу поверхні кожного кольору і площу вільної частини поля.

Вхідні дані (текстовий файл *Rectangle.dat*)

Перший рядок файлу – значення A , B (цілі числа від 1 до 10000), N (ціле число від 1 до 1000).

Кожний наступний рядок містить дані прямокутників у порядку їх накладання – n ’ять цілих чисел, відокремлених пробілом: координати лівої нижньої і правої верхньої вершин прямокутника, номер його кольору (ціле число від 1 до 5000).

Вихідні дані (текстовий файл *Square.dat*)

Перший рядок файлу містить одне ціле число – значення площі вільної частини поля.

Кожний наступний рядок містить два цілих числа – номер кольору і відповідну площу.

Рядки виводяться за зростанням номера кольору і тільки для ненульових значень площі.

2. Розгортка прямокутного паралелепіпеда (автор Нікітін А.М.) (50 балів)

Знайти реберну розгортку прямокутного паралелепіпеда, яку можна вписати в прямокутник найменшої площі, сторони якого паралельні краям розгортки.

Вхідні дані

Три цілих числа від 1 до 100 (три виміри прямокутного паралелепіпеда) послідовно вводяться з клавіатури.

Вихідні дані

Значення площі знайденого прямокутника та його зображення разом із вписаною розгорткою виводяться на екран.

3. Шкалювання результатів тестування (автор Петро К.) (50 балів)

Скласти таблицю T для переведення балів, набраних учасниками тестування, у шкалу $[100, 200]$ балів за методом нормалізованих рангів.

Метод нормалізованих рангів передбачає створення таблиці T переведення балів за наступним алгоритмом:

1. Тестовому балу 0 ставиться у відповідність 100 балів ($T(0) = 100$), і учасники з нульовими тестовими балами вилучаються з подальшого розгляду.
2. Тестові бали впорядковуються за зростанням.
3. Обчислюється процентний ранг $pr(r)$ кожного значення r тестового балу, тобто процент учасників, які набрали не більше r балів.
4. Для кожного значення тестового балу r знаходиться число x , для якого $F(x) = pr(r)$,

$$\text{де } F(x) = 100 \int_{100}^x p(t) dt, \quad p(t) = \begin{cases} \frac{1}{K\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-M)^2}{2\sigma^2}}, & t \in [100, 200] \\ 0, & t \notin [100, 200] \end{cases}, \quad K = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{100}^{200} e^{-\frac{(t-M)^2}{2\sigma^2}} dt,$$

$$M = 150, \quad \sigma = 20$$

5. Складається таблиця T , де кожному значенню тестового балу r ставиться у відповідність значення s – найближче ціле число, що не менше числа x .

Вхідні дані (текстовий файл *Scaling.dat*)

Перший рядок файлу – значення N (кількість учасників тестування $N \leq 500\,000$)

Другий рядок файлу – значення R (максимальний можливий тестовий бал – ціле число ≤ 300)

Наступний рядок містить тестові бали учасників (цілі числа від 0 до R)

Вихідні дані

Файл *Result.txt*, кожний рядок якого містить пару чисел (r, s) – за зростанням r .