

Комбинаторика

Занятие кружка по информатике
ФИМЛИ 5. Долгопрудный.

Грицуляк РТ
23 сентября 2016

Основные формулы

- n^k

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{k!} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$\begin{aligned} (x_1 + x_2 + \dots + x_m)^n &= \sum_{a_1 + a_2 + \dots + a_m = n} N_n(a_1, a_2, \dots, a_m) x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_m^{a_m} = \\ &= \sum_{a_1 + a_2 + \dots + a_m = n} \frac{n!}{a_1! a_2! \dots a_m!} x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_m^{a_m}, \end{aligned} \quad (6)$$

$$A_n^k = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$C_{n+k-1}^k = C_{n+k-1}^{n-1}$$

Задача

- В звериную школу ходят 89 белочек и зайчиков.
- Белочек 50
- Скачут по деревьям и учатся на морковку 45
 - Из них 22 зайца
- По деревьям скачут 67
 - Из них 45 — белки и 20 зверей учащихся на морковку
- На морковку учатся 39 зверей
 - Из них 23 — зайцы

Вопрос: Сколько белок грызут морковь, но не скачут по деревьям?

Диаграмма

•



Диаграмма



Зайцев всего:

39

Зайцев

на деревьях с
морковью = 22

Белок учатся на
морковку = 16

Белок на деревьях с
морковью $45 - 22 = 23$

Но на морковку у нас
учатся 39 зверей <
 $22 + 23$!

Задание:

- В рептилоидное правительство входит n типов рептилий
- Значение -1 если оно неизвестно
- - $N[1..n]$ — количество рептилий каждого типа
- Для каждого типа рептилоидов:
 - Для части известно, что $i=1..n$ $a[i]$ рептилий любят зеленые листья
 - Для другой части $j=1..n$ $b[j]$ рептилий не любят теплокровных
 - $k=1..n$ $a \wedge b[k]$ любят листья и теплокровных
 - $t=1..n$ $b \wedge a[t]$ не любят листья и теплокровных
 - $s=1..n$ $a \wedge b[s]$ любит листья но не любит теплокровных

Вход и выход

- in.txt
 - 1 я строка — количество типов рептилоидов
 - 2я любители листьев
 - 3я не любители теплокровных
- 4я за листья и теплокровных
- 5я против листьев и теплокровных
- 6я за листья и против теплокровных
- out.txt
 - 1я строка = количество исправленных данных
 - 2я, 3я итд .. 6я строки — исправленные строки in.txt
 - Исправление:
 - минимальная относительная поправка
 - Замена -1 (отсутствие данных) на данные
 -

Задание

- Рептилоиды против того, чтобы их вычисляли и стремятся взломать рептилоидный вычислитель неверными данными.
- Написать отказоустойчивый рептилоидо-вычислитель.
-

Доп. задача для опытных олимпиадников.

- Рептилии типа x любят, не любят или относятся нейтрально к рептилоидам типа y .
- Таблица $n \times n$ в файле `in.txt` после основных данных - в (i,j) -
 - -1 - если не любит i, j
 - 0 - нейтрально
 - 1 - любит
- Глава правительства рептилоидов считает, что если рептилоиды любят друг друга — то и к листьям и теплокровным они относятся соответственно и наоборот если не любят, то предпочтения их расходятся.
- Оценить, насколько исключений эта гипотеза расходится с данными и насколько справедлива.
 - Вывести по 2 числа для взаимной любви, нелюбви и безразличия (количество подтверждений и расхождений).

Доп. задача

- Сколько способов рассадить рептилоидов в зале размером $u \times v$?
- Сколько способов рассадить их в этом зале, чтобы каждая фракция рептилоидов занимала отдельный прямоугольник?
- Сколько способов рассадить их так, чтобы не больше чем r не любящих друг друга рептилоидов занимали соседние (по вертикали и горизонтали места)— вывести.

Итого:

- Обсудили подходы к решению задач и асимптотические оценки.
- Решаются методами динамического программирования.
- Код способов решения будем разбирать на 8м занятии.
- Соревнование
- Следующее занятие — множества.