

Муниципальный этап олимпиады по информатике (9-11 класс)

24 ноября 2023

1. Игра в кубики

Алиса и Боб играют, бросая две игральные кости (два кубика). Выигрывает тот, кто сможет выбросить «пару» — одинаковое количество очков на обоих кубиках. Если оба игрока выбрасывают «пару» или у обоих нет «пары», то побеждает игрок, выбросивший большее количество очков в сумме, а при равенстве количества очков считается, что игра закончилась вничью.

Определите, кто выиграл в данной игре по количеству очков на каждом кубике.

Ввод содержит четыре целых числа A_1, A_2, B_1, B_2 ($1 \leq A_1, A_2, B_1, B_2 \leq 6$), по одному числу в строке. Первые два числа A_1, A_2 — количество очков на кубиках, выброшенных Алисой, следующие два числа B_1, B_2 — количество очков на кубиках, выброшенных Бобом.

Вывести `Alice`, если победила Алиса, вывести `Bob`, если победил Боб, а в случае ничьей вывести `Tie`.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
2 2 4 5	Alice
Пример ввода 2	Пример вывода 2
2 3 4 1	Tie

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (30 баллов)

$A_1 \neq A_2, B_1 \neq B_2$ (у обоих игроков нет «пары»)

В этой подзадаче 3 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов.

Подзадача 2 (30 баллов)

$A_1 = A_2, B_1 = B_2$ (у обоих игроков выпала «пара»)

В этой подзадаче 3 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов.

Подзадача 3 (40 баллов)

$1 \leq A_1, A_2, B_1, B_2 \leq 6$ (только у одного из игроков выпала «пара»)

Необходимые подзадачи: 1, 2.

В этой подзадаче 8 тестов, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Во всех подзадачах баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

Хотя пример ввода 1 не соответствует ограничениям подзадач 1 и 2, ваше решение должно давать правильный ответ и на этом примере для выполнения дальнейшего тестирования.

2. Сумма цифр

Вычислите сумму цифр в числах от A до B включительно. Например, сумма цифр в числах от 1 до 14 равна $1+2+3+4+5+6+7+8+9+(1+0)+(1+1)+(1+2)+(1+3)+(1+4)=60$

Ввод содержит два целых числа A и B ($1 \leq A \leq B \leq 10^9$), по одному числу в строке.

Вывод должен содержать одно целое число — сумму цифр в числах от A до B включительно.

Пример ввода	Пример вывода
1 14	60

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (20 баллов)

$A=1, B \leq 1000$

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Подзадача 2 (40 баллов)

$1 \leq A \leq B \leq 10^9, B-A \leq 100000$.

Необходимые подзадачи: 1.

В этой подзадаче 8 тестов, каждый тест оценивается в 5 баллов. Баллы за подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи успешно пройдены.

Подзадача 3 (40 баллов)

$1 \leq A \leq B \leq 10^9$.

Необходимые подзадачи: 1, 2.

В этой подзадаче 8 тестов. Баллы за подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи успешно пройдены.

По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте в подзадачах 1, и о первой ошибке в подзадачах 2 и 3.

3. Колобок

Компания проводит испытания робота-доставщика «Колобок». Роботу задается программа, состоящая из последовательности трёх команд: «F» – двигаться вперёд на 1 метр, «+» - повернуть на 90 градусов по часовой стрелке, «-» - повернуть на 90 градусов против часовой стрелки. Первоначальная позиция робота находится в начале координат (0,0), а испытатель должен поставить робота в направлении оси X.



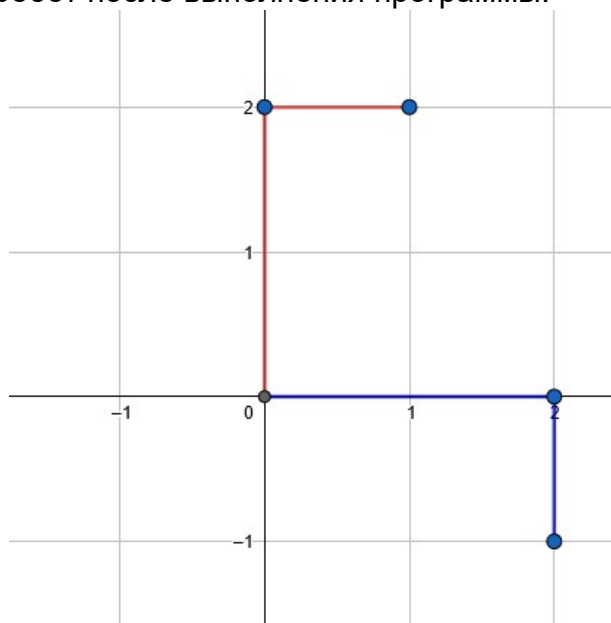
На очередном тесте робот потерялся, то ли потому, что испытатель поставил робота в направлении оси Y или против оси X, то ли потому, что при загрузке программе было сделано несколько ошибок.

Определите по заданной программе и количеству возможных ошибок, насколько далеко робот мог оказаться от начала координат после выполнения программы. Расстояние будем вычислять как $|x|+|y|$, где x, y – координаты точки, в которой робот мог оказаться после выполнения программы.

Первая строка ввода содержит последовательность из символов «F», «+» или «-», длиной от 2 до 2000. Вторая строка содержит одно целое число K от 0 до 2 — количество ошибок, сделанных при загрузке программы в память робота.

Вывести одно целое число — максимальное значение для суммы модулей координат точки, в которой может оказаться робот после выполнения программы.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
FF+F 0	3
Пример ввода 2	Пример вывода 2
FF+F 1	4
Пример ввода 3	Пример вывода 2
FF 2	0



Пояснение к примерам

В примере 1 в программе нет ошибок. В зависимости от начального направления робот может оказаться в точках (2, -1), (1, 2) или (-2, 1). Во всех случаях сумма модулей координат равна 3.

В примере 2 в программе ровно 1 ошибка. Если одна из «F» была заменена на «+» или «-», то робот уедет не более чем на 2 метра от начала координат. Если при загрузке команда «+» была заменена на «F», то робот окажется в точке (4,0), (0,4) или (-4,0) — на расстоянии 4 от начала координат. Таким образом максимум равен 4.

В примере 3 в программе ровно 2 ошибки. Обе команды «F» были заменены на «+» или «-». После выполнения любой из программ «+-», «-+», «++», «--» робот остановится в точке (0,0) и максимум будет равен 0

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (10 баллов)

$K=0$, длина строки до 50 символов

В этой подзадаче 2 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Подзадача 2 (10 баллов)

$K=0$, длина строки до 2000 символов

Необходимые подзадачи: 1.

В этой подзадаче 2 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Подзадача 3 (20 баллов)

$K=1$, длина строки до 200 символов

Необходимые подзадачи: 1, 2.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Подзадача 4 (20 баллов)

$K=1$, длина строки до 2000 символов

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Подзадача 5 (20 баллов)

$K=2$, длина строки до 200 символов

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3, 4.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Подзадача 6 (20 баллов)

$K=2$, длина строки до 2000 символов

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3, 4, 5.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Во всех подзадачах баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

Хотя примеры ввода 2 и 3 не соответствует ограничениям подзадач 1 и 2, ваше решение должно давать правильный ответ и на этих примерах для выполнения дальнейшего тестирования.

4. Сопротивление материалов

Инженер исследует прочность здания на опорах. После строительства на i -ю опору будет приходиться вес W_i . Далее в здании нужно будет разместить оборудование, которое тоже имеет вес. i -я опора разрушается, если на неё приходится вес больше или равный M_i ($M_i > W_i$). После разрушения опор вес, не удерживаемый опорами, поровну распределяется на соседние целые опоры от разрушенных опор. Если разрушенные опоры были крайними слева или справа, то не удерживаемый этими опорами вес добавится на следующую целую опору.

Для каждой опоры нужно определить минимальный вес, размещение которого дополнительно над этой опорой приведет к разрушению всех опор здания.

Первая строка ввода содержит одно целое число N ($1 \leq N \leq 1000$). Вторая строка ввода содержит N целых чисел W_i , разделенных пробелами — начальная нагрузка на опоры. Третья строка ввода содержит N целых чисел M_i , разделенных пробелами — максимальная нагрузка на опоры ($1 \leq W_i < M_i \leq 10^6$).

Вывести N целых чисел, разделенных пробелами — минимальный дополнительный вес для каждой опоры, который приведет к разрушению всех опор здания.

Пример ввода 1	Пример вывода 1
3 1 1 1 5 5 5	4 7 4
Пример ввода 2	Пример вывода 2
2 2 10 5 20	8 10

Пояснение к примерам

В примере 1 при размещении веса 4 над опорой 1 разрушит её, и на опору 2 добавится вес $4+1=5$, что приведёт к её разрушению, на опору 3 добавится вес $4+1+1=6$, что разрушит опору 3. Для опоры 2 критическим будет вес 7, вес $7+1=8$ после разрушения опоры 2 будет распределен поровну между опорами 1 и 2, и каждой добавится вес $8/2=4$, что приведет к их разрушению. При меньшем весе, например, 6, опорам 1 и 2 добавится по $(6+1)/2=3.5$ и общий вес $3.5+1=4.5$ не превысит ограничения 5.

В примере 2 на опоре 1 нужно разместить вес 8, чтобы это привело к разрушению и опоры 2.

Система оценки и описание подзадач

Подзадача 1 (60 баллов)

$$1 \leq N \leq 50$$

В этой подзадаче 6 тестов, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Подзадача 2 (40 баллов)

$$50 < N \leq 1000$$

Необходимые подзадачи: 1.

В этой подзадаче 4 теста, каждый тест оценивается в 10 баллов. Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Во всех подзадачах баллы за каждый тест начисляются независимо. По запросу сообщается результат окончательной проверки на каждом тесте.

5. Эпоха империй

В пошаговой стратегической игре "Age of Empires" (Эпоха империй) игрок управляет растущей Римской империей. Игрок должен поддерживать стабильность империи, которая должна находиться в диапазоне от 1 до 100. Если стабильность падает до 0 или ниже — игрок проигрывает. В начале игры стабильность равна 100. Каждый год игроку предлагается для присоединения одна из соседних территорий, и игрок должен выбрать: присоединять или не присоединять эту территорию. При присоединении стабильность снижается на некоторую величину F_i в зависимости текущей ситуации на этой территории, а размер империи увеличивается на размер территории T_i . В начале игры размер империи равен 0. Если игрок выбирает не присоединять территорию, то стабильность империи возрастает на P единиц, но при этом стабильность не может превысить 100 (если сумма становится больше 100, она уменьшается до 100).

Определите, какой максимальный размер империи может быть у игрока к концу партии, без крушения его империи.

В первой строке ввода содержатся два целых числа: продолжительность партии в годах N ($1 \leq N \leq 10000$) и скорость стабилизации в годы без присоединений P ($0 \leq P \leq 99$). Далее следует N строк, каждая из которых содержит два целых числа: i -я строка описывает территорию, возможную для присоединения в i -й год: величину уменьшения стабильности при присоединении F_i ($1 \leq F_i \leq 99$) и размер территории T_i ($1 \leq T_i \leq 100000$).

Выведите одно целое число — максимальный размер империи через N лет.

Пример ввода	Пример вывода
3 15 60 1800 90 5000 50 3300	5100

Пояснение к примеру: можно присоединить первую и третью территории. В первый год стабильность после присоединения снизится до 40, во второй год возрастет до 55, в третий снова снизится до 5.

Система оценки и описание подзадач:

Подзадача 1 (20 баллов)

$P = 0$, $F_i = 99$, остальные ограничения из условий задачи

Подзадача 2 (20 баллов)

$P = 99$, $F_i = 99$, остальные ограничения из условий задачи

Подзадача 3 (30 баллов)

$P = 0$, остальные ограничения из условий задачи

Необходимые подзадачи: 1, 2.

Подзадача 4 (30 баллов)

Ограничения из условий задачи.

Необходимые подзадачи: 1, 2, 3.

Баллы за каждую из подзадач начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи успешно пройдены. По запросу сообщается результат о первой ошибке.

Хотя пример ввода не соответствует ограничениям подзадач 1, 2 и 3, ваше решение должно давать правильный ответ и на этом примере для выполнения дальнейшего тестирования.