Содержание

Must have	2
Задача 27А. Максимальный поток минимальной стоимости [0.1 sec, 256 mb]	2
Задачи здорового человека	3
Задача 27В. План эвакуации [0.1, 256]	3
Задача 27С. В поисках невест [0.1 sec, 256 mb]	5
Задача 27D. k паросочетаний [0.3 sec, 256 mb]	6
Для искателей острых ощущений	7
Задача 27Е. Задача о назначениях [0.6 sec, 256 mb]	7
Задача 27F. Автоматное программирование [0.2 sec, 256 mb]	8

Обратите внимание, входные данные лежат в **стандартном потоке ввода** (он же stdin), вывести ответ нужно в **стандартный поток вывода** (он же stdout).

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом inc.

Подни можно пользоваться **дополнительной библиотекой** (optimization.h).

То есть, использовать быстрый ввод-вывод: **пример про числа и строки**.

И быструю аллокацию памяти (ускоряет vector-set-map-весь-STL): **пример**.

Для тех, кто хочет разобраться, как всё это работает.

Короткая версия быстрого ввода-вывода (**тык**) и короткая версия аллокатора (**тык**).

Must have

Задача 27А. Максимальный поток минимальной стоимости [0.1 sec, 256 mb]

Задан ориентированный граф, каждое ребро которого обладает пропускной способностью и стоимостью. Найдите максимальный поток минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n и m — количество вершин и количество ребер графа ($2 \leq n \leq 100$, $0 \leq m \leq 1000$). Следующие m строк содержат по четыре целых числа: номера вершин, которые соединяет соответствующее ребро графа, его пропускную способность и его стоимость. Пропускные способности и стоимости не превосходят 10^5 .

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — цену максимального потока минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n . Ответ не превышает $2^{63} - 1$. Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательной стоимости.

Примеры

stdin	stdout
4 5 1 2 1 2 1 3 2 2 3 2 1 1 2 4 2 1 3 4 2 3	12

Подсказка по решению

В этой задаче достаточно несколько раз пустить Форд-Беллмана...

Задачи здорового человека

Задача 27В. План эвакуации [0.1, 256]

В городе есть муниципальные здания и бомбоубежища, которые были специально построены для эвакуации служащих в случае ядерной войны. Каждое бомбоубежище имеет ограниченную вместительность по количеству людей, которые могут в нем находиться. В идеале все работники из одного муниципального здания должны были бы бежать к ближайшему бомбоубежищу. Однако, в таком случае, некоторые бомбоубежища могли бы переполниться, в то время как остальные остались бы наполовину пустыми.

Чтобы разрешить эту проблему Городской Совет разработал специальный план эвакуации. Вместо того, чтобы каждому служащему индивидуально приписать, в какое бомбоубежище он должен бежать, для каждого муниципального здания определили, сколько служащих из него в какое бомбоубежище должны бежать. Задача индивидуального распределения была переложена на внутреннее управление муниципальных зданий.

План эвакуации учитывает количество служащих в каждом здании — каждый служащий должен быть учтен в плане и в каждое бомбоубежище может быть направлено количество служащих, не превосходящее вместимости бомбоубежища.

Городской Совет заявляет, что их план эвакуации оптимален в том смысле, что суммарное время эвакуации всех служащих города минимально.

Мэр города, находящийся в постоянной конфронтации с Городским Советом, не слишком то верит этому заявлению. Поэтому он нанял Вас в качестве независимого эксперта для проверки плана эвакуации. Ваша задача состоит в том, чтобы либо убедиться в оптимальности плана Городского Совета, либо доказать обратное, представив в качестве доказательства другой план эвакуации с меньшим суммарным временем для эвакуации всех служащих.

Карта города может быть представлена в виде квадратной сетки. Расположение муниципальных зданий и бомбоубежищ задается парой целых чисел, а время эвакуации из муниципального здания с координатами (X_i, Y_i) в бомбоубежище с координатами (P_j, Q_j) составляет $D_{ij} = |X_i - P_j| + |Y_i - Q_j| + 1$ минут.

Формат входных данных

Входной файл содержит описание карты города и плана эвакуации, предложенного Городским Советом. Первая строка входного файла содержит два целых числа N ($1 \leq N \leq 100$) и M ($1 \leq M \leq 100$), разделенных пробелом. N — число муниципальных зданий в городе (все они занумерованы числами от 1 до N), M — число бомбоубежищ (все они занумерованы числами от 1 до M).

Последующие N строк содержат описания муниципальных зданий. Каждая строка содержит целые числа X_i , Y_i и B_i , разделенные пробелами, где X_i , Y_i ($-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$) — координаты здания, а B_i ($1 \leq B_i \leq 1000$) — число служащих в здании.

Описание бомбоубежищ содержится в последующих M строках. Каждая строка содержит целые числа P_j , Q_j и C_j , разделенные пробелами, где P_j , Q_j ($-1000 \leq P_j, Q_j \leq 1000$) — координаты бомбоубежища, а C_j ($1 \leq C_j \leq 1000$) — вместимость бомбоубежища.

В последующих N строках содержится описание плана эвакуации. Каждая строка представляет собой описание плана эвакуации для отдельного здания. План эвакуации из i -го здания состоит из M целых чисел E_{ij} , разделенных пробелами. E_{ij} ($0 \leq E_{ij} \leq 10\,000$) — количество служащих, которые должны эвакуироваться из i -го здания в j -е бомбоубежище.

Гарантируется, что план, заданный во входном файле, корректен.

Формат выходных данных

Если план эвакуации Городского Совета оптимален, то выведите одно слово **OPTIMAL**. В противном случае выведите на первой строке слово **SUBOPTIMAL**, а в последующих N строках выведите Ваш план эвакуации (более оптимальный) в том же формате, что и во входном файле. Ваш план не обязан быть оптимальным, но должен быть лучше плана Городского Совета.

Пример

stdin	stdout
3 4 -3 3 5 -2 2 6 2 2 5 -1 1 3 1 1 4 -2 -2 7 0 -1 3 3 1 1 0 0 0 6 0 0 3 0 2	SUBOPTIMAL 3 0 1 1 0 0 6 0 0 4 0 1
3 4 -3 3 5 -2 2 6 2 2 5 -1 1 3 1 1 4 -2 -2 7 0 -1 3 3 0 1 1 0 0 6 0 0 4 0 1	OPTIMAL

Подсказка по решению

Есть простое решение вида «один Форд-Беллман».

Задача 27С. В поисках невест [0.1 сек, 256 mb]

Однажды король Флатландии решил отправить k своих сыновей на поиски невест. Всем известно, что во Флатландии n городов, некоторые из которых соединены дорогами. Король живет в столице, которая имеет номер 1, а город с номером n знаменит своими невестами.

Итак, король повелел, чтобы каждый из его сыновей добрался по дорогам из города 1 в город n . Поскольку, несмотря на обилие невест в городе n , красивых среди них не так много, сыновья опасаются друг друга. Поэтому они хотят добраться до цели таким образом, чтобы никакие два сына не проходили по одной и той же дороге (даже в разное время). Так как король любит своих сыновей, он хочет, чтобы среднее время сына в пути до города назначения было минимально.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся числа n , m и k — количество городов и дорог во Флатландии и сыновей короля, соответственно ($2 \leq n \leq 200$, $1 \leq m \leq 2000$, $1 \leq k \leq 100$). Следующие m строк содержат по три целых положительных числа каждая — города, которые соединяет соответствующая дорога и время, которое требуется для ее прохождения (время не превышает 10^6). По дороге можно перемещаться в любом из двух направлений, два города могут быть соединены несколькими дорогами.

Формат выходных данных

Если выполнить повеление короля невозможно, выведите на первой строке число -1 . В противном случае выведите на первой строке минимальное возможное среднее время (с точностью 5 знаков после десятичной точки), которое требуется сыновьям, чтобы добраться до города назначения, не менее чем с пятью знаками после десятичной точки. В следующих k строках выведите пути сыновей, сначала число дорог в пути, и затем номера дорог в пути в том порядке, в котором их следует проходить. Дороги нумеруются, начиная с единицы, в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Пример

stdin	stdout
5 8 2	3.00000
1 2 1	3 1 5 6
1 3 1	3 2 7 8
1 4 3	
2 5 5	
2 3 1	
3 5 1	
3 4 1	
5 4 1	

Замечание

У вас есть решение A и декомпозиция потока со старого контеста...

Задача 27D. k паросочетаний [0.3 sec, 256 mb]

Дан полный взвешенный двудольный граф с равным количеством вершин в долях. Требуется выбрать k максимальных попарно не пересекающихся паросочетаний так, чтобы их суммарный вес был минимален.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n и k — количество вершин в каждой из долей и количество паросочетаний ($2 \leq n \leq 50$, $1 \leq k \leq n$). Каждая из последующих n строк содержит по n чисел: C_{ij} — вес ребра, ведущего из i -й вершины левой доли в j -ю правой.

Все значения во входном файле неотрицательны и не превосходят 10^6 .

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите одно число — искомый суммарный вес паросочетаний. Следующие k строк должны содержать n чисел — номера вершины, правой доли, соответствующие вершинам левой.

Примеры

stdin	stdout
3 2	6
1 2 1	1 2 3
1 1 2	3 1 2
2 1 1	

Замечание

Наконец-то делаем что-то полезное!

Есть потоки. Есть декомпозиция.

Для искателей острых ощущений

Задача 27E. Задача о назначениях [0.6 сек, 256 mb]

Дана целочисленная матрица C размера $n \times n$. Требуется выбрать n ячеек так, чтобы в каждой строке и каждом столбце была выбрана ровно одна ячейка и сумма значений в выбранных ячейках было минимальна.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n ($2 \leq n \leq 300$). Каждая из последующих n строк содержит по n чисел: C_{ij} . Все значения во входном файле неотрицательны и не превосходят 10^6 .

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла выведите одно число — искомая минимизируемая величина. Далее выведите n строк по два числа в каждой — номер строки и столбца клетки, участвующей в оптимальном назначении.

Пары чисел можно выводить в произвольном порядке.

Примеры

stdin	stdout
3	3
3 2 1	2 1
1 3 2	3 2
2 1 3	1 3

Подсказка по решению

Дейкстра и потенциалы.

Задача 27F. Автоматное программирование [0.2 сек, 256 mb]

В один замечательный день в компанию «X» завезли k автоматов. И не простых автоматов, а автоматов-программистов! Это был последний неудачный шаг перед переходом на андроидов-программистов, но это уже совсем другая история.

В компании сейчас n задач, для каждой из которых известно время начала ее выполнения s_i , длительность ее выполнения t_i и прибыль компании от ее завершения c_i . Любой автомат может выполнять любую задачу, ровно одну в один момент времени. Если автомат начал выполнять задачу, то он занят все моменты времени с s_i по $s_i + t_i - 1$ включительно и не может переключиться на другую задачу.

Вам требуется выбрать набор задач, которые можно выполнить с помощью этих k автоматов и который принесет максимальную суммарную прибыль.

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 1000$, $1 \leq k \leq 50$) — количество задач и количество автоматов, соответственно.

В следующих n строках через пробелы записаны тройки целых чисел s_i, t_i, c_i ($1 \leq s_i, t_i \leq 10^9$, $1 \leq c_i \leq 10^6$), s_i — время начала выполнения i -го задания, t_i — длительность i -го задания, а c_i — прибыль от его выполнения.

Формат выходных данных

Выведите n целых чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$. Число x_i должно быть равно 1, если задачу i следует выполнить, и 0 в противном случае.

Если оптимальных решений несколько, то выведите любое из них.

Примеры

stdin	stdout
3 1 2 7 5 1 3 3 4 1 3	0 1 1
5 2 1 5 4 1 4 5 1 3 2 4 1 2 5 6 1	1 1 0 0 1

Замечание

В первом примере задания требуют выполнения в моменты времени $2 \dots 8$, $1 \dots 3$ и $4 \dots 4$, соответственно. Первое задание пересекается со вторым и третьим, поэтому можно выполнять либо его одно (прибыль 5), либо второе и третье (прибыль 6).

Подсказка по решению

Задача разобрана в практике. Чтобы пройти TL, нужно построить граф из $\mathcal{O}(n)$ вершин и рёбер. Решение на таком графе с Дейкстрой точно сможет пройти TL (авторские 0.078 и 0.016 в зависимости от размера графа и алгоритм для поиска пути).

Можно строить граф из $2n$ вершин, а можно из n .

84-й тест – специальный тест против Форда-Беллмана ;-)