

**Задачи заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по информатике 2010 года  
(19 – 25 апреля 2010 г., Ханты-Мансийск)**

**Задача 1 «Работы»**

Есть две работы А и В и есть  $n$  машин:  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ . Для каждой работы задан порядок её обработки на машинах. Работа А имеет порядок обработки  $i_1, i_2, i_3, \dots, i_k$ , а работа В имеет порядок обработки  $j_1, j_2, j_3, \dots, j_l$ . Также для каждой операции обработки (их всего  $k+l$ ) задано время обработки.

Требуется найти оптимальное расписание. В произвольный момент времени никакая машина не может обрабатывать обе работы сразу, и никакая работа не может выполняться на нескольких машинах. Каждая работа должна проходить машины в заданном порядке. Машина может разрывать обработку работы на произвольное количество кусков (делать прерывания). Целевая функция, которую требуется минимизировать, зависит от времён окончания обработки работ и может быть практически любой разумной: можно, например взять общее время обработки ( $\max(t_A + t_B)$ ), или сумму квадратов времён выполнения работ ( $t_A^2 + t_B^2$ ) или что-нибудь ещё.

## Задача 2 «Вершинное покрытие»

Дан неориентированный граф, содержащий  $n$  вершин. Требуется найти его вершинное покрытие, содержащее не более  $k$  вершин, либо выяснить, что такого не существует.  $n \leq 1000$ ,  $k \leq 10$ .

Вершинное покрытие — это множество вершин, такое что каждое ребро графа имеет хотя бы один конец в этом множестве.

### Задача 3 «Серверы 1D»

Компьютерная сеть в некотором доме строилась по принципу присоединения нового компьютера к последнему из уже подключенных. Никакие два компьютера, будучи подключенными в сеть, между собой проводами дополнительно не связывались. Таким образом в сеть были объединены  $N$  компьютеров. Соседи обменивались информацией между собой, но в какой-то момент поняли, что им не хватает серверов. Они решили некоторые компьютеры сделать прокси-серверами. Компьютерное сообщество дома имеет возможность установить ровно  $K$  серверов. Осталось только решить, какие именно компьютеры будут прокси-серверами. Главным критерием является ежемесячная стоимость обслуживания серверами всех компьютеров.

Для каждого компьютера установлен тариф его обслуживания, выраженный в рублях за метр. Стоимость обслуживания одного компьютера каким-то сервером равна тарифу компьютера, умноженному на длину провода от этого компьютера до сервера, которым он обслуживается.

Ваша задача написать программу, которая так расставит  $K$  серверов, чтобы общие затраты на обслуживание всех компьютеров были минимальными.

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла записано два целых числа  $N$  и  $K$  ( $K \leq N$ ) — количество компьютеров в сети и количество серверов, которые нужно установить.

Все компьютеры в сети пронумерованы числами от 1 до  $N$  по порядку подключения.

Во второй строке записано одно целое число — тариф обслуживания первого компьютера.

В следующих  $N - 1$  строках записано через пробел по 2 целых числа  $L_i, T_i$  — информация об остальных компьютерах в сети по порядку номеров.  $L_i$  — длина провода, соединяющего  $i$ -компьютер с соседним с меньшим номером,  $T_i$  — тариф обслуживания данного компьютера ( $2 \leq i \leq N$ ).

#### *Выходные данные*

В первую строку выходного файла необходимо вывести одно целое число — минимальную стоимость обслуживания всех компьютеров всеми серверами. Во второй строке должны быть записаны через пробел номера компьютеров, в которых надо разместить серверы.

## Задача 4 «Сериал»

Антон смотрел сериал *Lost*. В некоторый момент у него возникли неотложные дела, и через месяц, когда он решил досмотреть его, он уже не помнил, на какой серии он остановился (тому виной не самый тривиальный сюжет). Скачанные файлы у него не сохранились. Он делает следующим образом: скачивает серию за  $A$  минут, после чего мгновенно определяет, смотрел ли он ее. Если да, то он оставляет ее на диске. Цель: найти место, с которого надо продолжить просмотр и досмотреть сериал за минимальное время. На просмотр одной серии уходит  $B$  минут.

Если действовать по оптимальной стратегии, то:

- За какое время Антон управится, если на самом деле он просмотрел первые  $K$  серий?
  - Какое время у него уйдет в среднем?
-

## Задача 5 «Прямоугольник»

Задана прямоугольная 0-1 матрица  $n \times m$ . Разрешено сделать один ход, выбрав некоторый подпрямоугольник (возможно и весь данный) и реверснуть на нем все значения.

После того, как ход сделан, в новой матрице ищется наибольший по площади прямоугольник из единиц. Какой максимальный прямоугольник из единиц может быть получен? Какой ход для этого надо сделать?

## Задача 6 «Остров Меркет»

Остров Меркет представляет собой прямоугольник и задан координатами противоположных вершин –  $(0,0)$  –  $(W,H)$ . Маяк – прямоугольник строго внутри острова, задан координатами противоположных вершин  $(x_1,y_1)$  –  $(x_2,y_2)$ . Маяк и остров параллельны осям координат. Построить границу между Финляндией и Швецией – простую ломаную, чтобы:

- 1) Граница начиналась на южном побережье, а заканчивалась – на северном.
- 2) Западное побережье было целиком шведское, восточное – финское. Граница не может иметь с боковыми сторонами общих точек, кроме вершин прямоугольника.
- 3) Маяк целиком лежал на финской половине (маяк может иметь общие точки с границей).
- 4) Площади обеих частей совпадали.
- 5) Координаты вершин границы должны быть целыми.