

## Задача А. Форма Крома

Имя входного файла:            стандартный ввод  
Имя выходного файла:        стандартный вывод  
Ограничение по времени:    2 секунды  
Ограничение по памяти:      256 мегабайт

Вам дана булева функция в форме Крома, требуется проверить, является ли она тождественным нулем.

### Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа  $n$  и  $m$  — количество переменных и дизъюнктов, соответственно ( $1 \leq n \leq 15$ ;  $1 \leq m \leq 10^5$ ). В последующих  $m$  строках содержатся описания дизъюнктов. В  $i + 1$  строке содержатся два целых числа  $a_i$  и  $b_i$  — аргументы  $i$ -го дизъюнкта ( $1 \leq |a_i|, |b_i| \leq n$ ), причем, если число отрицательно, то оно соответствует отрицанию переменной.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите «YES» (без кавычек), если формула является тождественным нулем, «NO» (без кавычек) иначе.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 3 -1 2 -2 -2 2 -1	NO
2 4 -1 2 -2 -2 2 -1 1 1	YES

### Замечание

В первом примере входные данные соответствуют следующей формуле:  $(\overline{x_1} \vee x_2) \wedge (\overline{x_2} \vee \overline{x_2}) \wedge (x_2 \vee \overline{x_1})$ . При  $x_1 = 0$  и  $x_2 = 0$  данная формула обращается в 1.

## Задача В. Функция Хорна

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В этой задаче задана булева функция в форме Хорна. Требуется проверить является ли она тождественным нулем.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два натуральных числа  $n, k$  — количество литералов и дизъюнктов (скобок в формуле) соответственно ( $1 \leq n, k \leq 100$ ).

Следующие  $k$  строк описывают дизъюнкт в следующем формате:  $n$  чисел  $x_i \in \{-1, 0, 1\}$ .

$x_i = 1$  —  $i$ -й литерал входит в дизъюнкт без отрицания.

$x_i = 0$  —  $i$ -й литерал входит в дизъюнкт с отрицанием.

$x_i = -1$  —  $i$ -й литерал не входит в дизъюнкт.

### Формат выходных данных

Выведите «YES» (без кавычек), если функция — тождественный ноль. Иначе выведите «NO» (без кавычек).

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 0 -1 0 1 0 -1 0 1	NO
1 2 1 0	YES

### Замечание

В первом примере формула выглядит следующим образом:  $(x_1 \vee \overline{x_2}) \wedge (\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3}) \wedge (\overline{x_2} \vee x_3)$

Второй пример:  $(x_1) \wedge (\overline{x_1})$

## Задача С. Полный набор

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам даны  $n$  булевых функций, заданных таблицами истинности. Требуется проверить набор на полноту.

### Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число  $n$  — количество функций ( $1 \leq n \leq 1000$ ).

В следующих  $n$  строках дано описание функций. Первым в строке дано число  $s_i$  — количество аргументов очередной функции ( $0 \leq s_i \leq 5$ ). Далее дана строка  $a_i$  из  $2^{s_i}$  символов 0 и 1, она описывает таблицу истинности. Функция возвращает  $a_{ij}$ , если ей на вход подать представление  $j$  в двоичной системе счисления. Порядок аргументов соответствует порядку от младших битов к старшим.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите «YES», если набор полон, и «NO» иначе.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 0111 2 0001 1 10	YES
2 2 0110 1 01	NO

## Задача D. К или Д?

Имя входного файла:            стандартный ввод  
Имя выходного файла:        стандартный вывод  
Ограничение по времени:    2 секунды  
Ограничение по памяти:      256 мегабайт

Дано целое число  $n$  и  $n$  неотрицательных целых чисел. Требуется проверить, можно ли составить формулу, используя побитовые И («&»), ИЛИ («|»), НЕ («~»), круглые скобки («(», «)») и данные числа, чтобы ее результатом являлось число  $s$ . Если да, то выведите любую. Вместо самих чисел в формуле должны быть их порядковые номера во входных данных. Для лучшего понимания разберите тесты из условия.

### Формат входных данных

На первой строке содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5$ ).

Во второй  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq 2^{32} - 1$ ).

В последней строке содержится ровно одно целое число  $s$ .

### Формат выходных данных

Выведите формулу, описанную выше, или «Impossible» (без кавычек), если ответа не существует. Если ответов несколько, выведите любой из них.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 8 8	1
2 48 83 68	Impossible
2 20 8 8	$2 \& \sim 1$
1 1 4294967295	Impossible

### Замечание

Коды символов в ASCII: «&» — 38, «|» — 124, «~» — 126, «(» — 40, «)» — 41.

## Задача Е. Схема из функциональных элементов

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана схема из функциональных элементов в порядке топологической сортировки (то есть листья-переменные имеют минимальные номера, а корень схемы — максимальный). Вам предстоит определить ее глубину, а также таблицу истинности для всевозможных входных данных.

### Формат входных данных

В первой строке указано натуральное число  $n$  — количество вершин в схеме ( $1 \leq n \leq 27$ ). В следующих строках описано устройство схемы.

Элементы даны в порядке от первого до  $n$ -го. Каждый элемент описывается либо одной (если это переменная-лист), либо двумя строчками (если это функция). Первое целое число  $m$  в первой строчке из описания  $i$ -го элемента — количество входов для этого элемента ( $0 \leq m \leq 5$ ) (если элемент — переменная, то  $m = 0$ ). Далее в этой же строке перечислены  $m$  натуральных чисел — номера элементов, значения с которых подаются на вход  $i$ -му.

Если  $m > 0$ , то в следующей строке дано  $2^m$  целых чисел  $a_0, a_1, \dots, a_{2^m-1}$ . Где  $a_j$  — ответ, который выдает  $i$ -ый элемент, если на входы подать двоичное представление числа  $j$  ( $0 \leq a_j \leq 1$ ). Более старшим разрядам  $j$  соответствуют более ранние (с меньшими индексами) входы, в порядке, написанном в предыдущей строке.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите одно число — глубину данной схемы.

Назовем количество переменных-листьев  $k$ . В следующей строке выведите битовую строчку длины  $2^k$ , где в позиции  $j$  будет число, выдаваемое схемой если на вход подается число  $j$ , старшим разрядам  $j$  соответствуют листы, имеющие меньшие индексы.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	2
0	01011001
0	
2 1 2	
1 1 0 1	
0	
2 3 4	
1 0 0 1	

### Замечание

Обозначим как  $ans_i$  — число, которое получается в  $i$ -м элементе. Тогда в данном примере значения функций, например, для 3-го элемента означают

$ans_1$	$ans_2$	$ans_3$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

## Задача F. Полином Жегалкина

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана таблица истинности. Найдите по ней коэффициенты полинома Жегалкина.

### Формат входных данных

В первой строке дано число  $n$  — количество переменных в функции ( $1 \leq n \leq 10$ ). Следующие  $2^n$  строчек имеют следующий вид: значения переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и значение функции при этих переменных. Строки даны в лексикографически возрастающем порядке значений переменных.

### Формат выходных данных

Вывести  $2^n$  строчек в следующем формате: значения переменных, через пробел значение коэффициента полинома Жегалкина для этой записи. Порядок строк должен быть таким же, как и в входном файле.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	00 0
00 0	01 1
01 1	10 0
10 0	11 0
11 1	
2	00 1
00 1	01 1
01 0	10 1
10 0	11 0
11 1	