

Параллельное вычисление префиксов «произведения»

Как мы будем описывать схемы из функциональных элементов

Схема — это ациклический орграф, в котором каждая вершина является либо входом, либо функциональным элементом; некоторые вершины также могут дополнительно быть помечены как выходные. Схему нужно вывести в стандартный поток вывода в виде последовательности строк, каждая из которых имеет либо вид

```
GATE <номер вершины> <AND|OR|NOT> <номера вершин, выходы которых  
поданы на элемент>
```

или

```
OUTPUT <порядковый номер выхода> <номера вершины граф схемы, с  
которой снимается выходное значение>
```

Вершины нумеруются, начиная с нулевой. Если схема реализует функцию (или набор функций) от n переменных, то вершины с наименьшими n номерами считаются входами, и им не должны приписываться функциональные элементы. Номера вершин схемы должны образовывать непрерывный интервал натуральных чисел. Выходы схемы имеют порядковые номера, начинающиеся с нулевого и также образующие непрерывный интервал натуральных чисел.

Пример описания схемы, имеющей два входа и один выход, в котором реализуется операция XOR от двух переменных (функция XOR реализована в вершине с номером 5):

```
GATE 2 AND 0 1
```

```
GATE 3 OR 0 1
```

```
GATE 4 NOT 2
```

```
GATE 5 AND 3 4
```

```
OUTPUT 0 5
```

Описание задания

На лекции для построения схемы логарифмической глубины для сложения чисел в двоичной записи мы использовали схему «параллельный префикс»: быстрое одновременное вычисление всех выражений вида $a_1 \circ a_2 \circ \dots \circ a_k (k=1, 2, \dots, n)$ для бинарной ассоциативной операции \circ и произвольных a_1, \dots, a_n . Вам предлагается реализовать такую схему, где в качестве \circ выступает дизъюнкция \vee . Соответственно, в качестве функциональных элементов допускается использовать

только двухвходовую дизъюнкцию (OR). Входы схемы с номерами $0, 1, \dots, n-1$ соответствуют значениям a_1, \dots, a_n , а выходы схемы с номерами $0, 1, \dots, n-1$ соответствуют выражениям $a_1, a_1 \vee a_2, a_1 \vee a_2 \vee a_3, \dots$

Ограничения на размер и глубину

Глубина схемы (максимум количества функциональных элементов на пути от входной до выходной вершины) должна быть не больше $\lceil \log_2 n \rceil$, а число элементов — не должно превосходить размера схемы, разобранный в лекции.

Формат выходных данных такой же, как и в примере выше для XOR. Входные данные — единственное число $n, 2 \leq n \leq 200$.

Sample Input 1:

2

Sample Output 1:

GATE 2 OR 0 1

OUTPUT 0 0

OUTPUT 1 2

Sample Input 2:

3

Sample Output 2:

GATE 3 OR 0 1

GATE 4 OR 1 2

GATE 5 OR 0 4

OUTPUT 0 0

OUTPUT 1 3

OUTPUT 2 5