

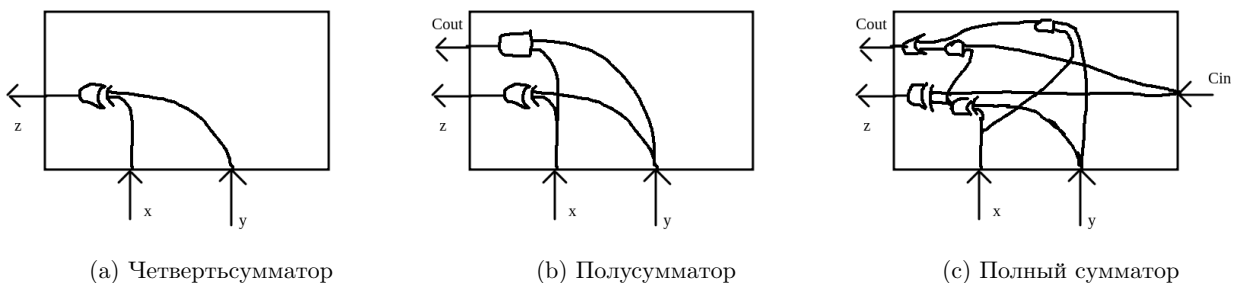
# Оглавление

<b>1</b>	<b>Логические вентили</b>	<b>2</b>
1.1	Сумматоры . . . . .	2
1.1.1	Длинные числа . . . . .	2
1.1.2	Должок с прошлого раза . . . . .	2

# Глава 1

## Логические вентили

### 1.1. Сумматоры



$C_{out}$  — вычисляемый перенос,  $C_{in}$  — входной перенос.

#### 1.1.1. Длинные числа

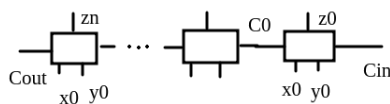


Рис. 1.2: Схема с протаскиванием переноса (ripple-carry)

#### 1.1.2. Должок с прошлого раза

Что такое *комбинационная схема*:

1. фиксированы входы и выходы;
2. схема состоит из вентилях, на каждый из них идёт вход всей схемы или ровно одного вентиля;
3. циклы запрещены.

**Замечание.** Для того, чтобы использовать дерево отрезка достаточно ассоциативности операции.

Для того, чтобы вычислять переносы, нужен нейтральный элемент (нулевой перенос). Множество с ассоциативной операцией и нейтральным элементом — моноид.

#### Как это применить в сумматорах?

Единственное, что нужно научиться вычислять быстро — это перенос. Наша схема — это конвейер для переносов.

Схема работы каждого из сумматоров:

x	y	$C_{out}(g_0)$
0	0	0 (p)
0	1	$C_{in}(p)$
1	0	$C_{in}(g_1)$
1	1	1

$$C_{out} = g_1(\dots(p(g_1(\dots(C_{in})\dots)))\dots)$$

Таблица умножения:

	p	$g_0$	$g_1$
p	p	$g_0$	$g_1$
$g_0$	$g_0$	$g_0$	$g_1$
$g_1$	$g_1$	$g_0$	$g_1$

Композиция этих операций ассоциативна.

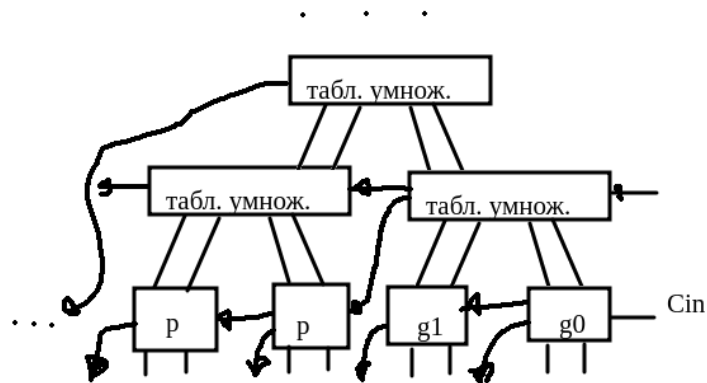


Рис. 1.3: Сумматор с использованием идеи дерева отрезков

Критический путь сократился до логарифма. Элементов стало примерно в два раза больше (по аналогии с деревом отрезков).