

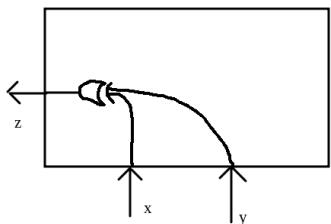
Оглавление

1 Логические вентили	2
1.1 Сумматоры	2
1.1.1 Длинные числа	2
1.1.2 Должок с прошлого раза	2

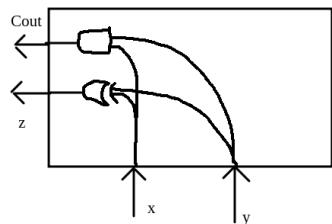
Глава 1

Логические вентили

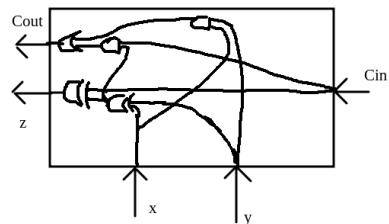
1.1. Сумматоры



(a) Четвертьсумматор



(b) Полусумматор



(c) Полный сумматор

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

1.1.1. Длинные числа

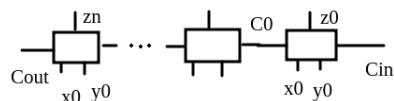


Рис. 1.2: Схема с протаскиванием переноса (ripple-carry)

1.1.2. Должок с прошлого раза

Что такое комбинационная схема:

1. фиксированы входы и выходы;
2. схема состоит из вентилей, 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 научится 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.

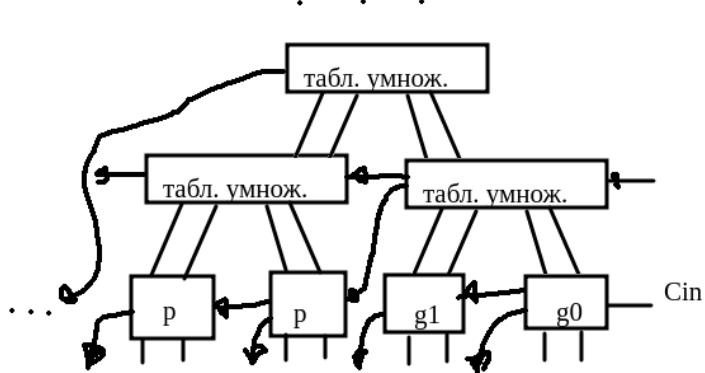


Рис. 1.3: Сумматор с использованием идеи дерева отрезков

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