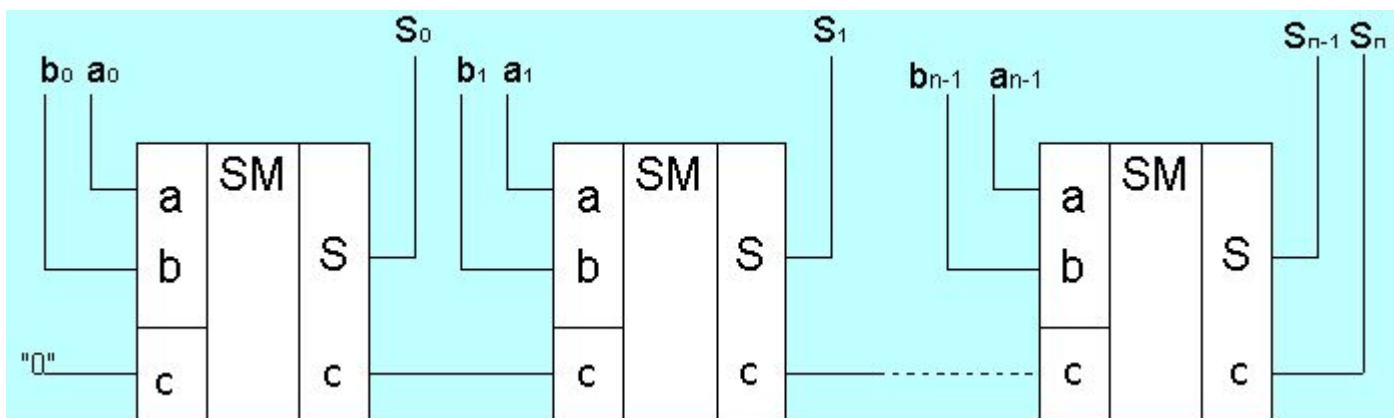


Многоразрядный сумматор с последовательным переносом



$$t_{AS} = t_{ac} + (n-2) \cdot t_{cc} +$$

t_{cs}

$$t_{AC} = t_{ac} + (n-1) \cdot t_{cc}$$

Многоразрядный сумматор с параллельным переносом

$$g_i = a_i \cdot b_i,$$

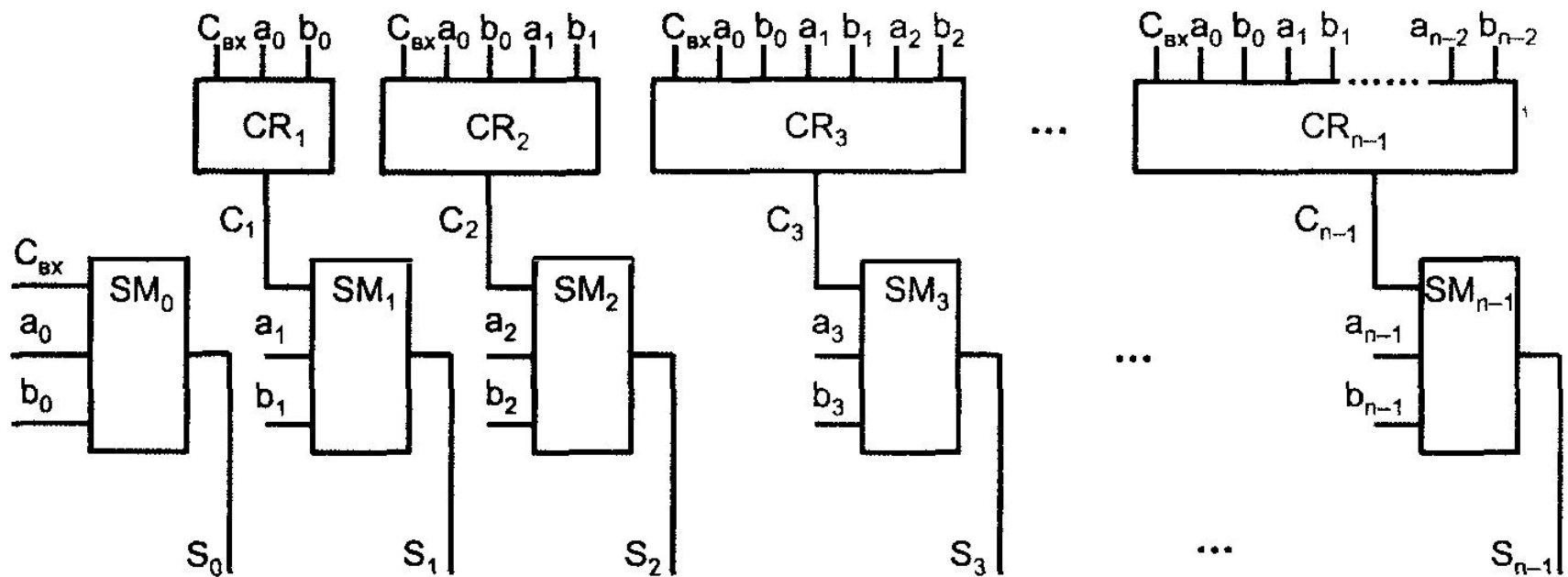
$$p_i = a_i \vee b_i,$$

$$c_1 = g_0 \vee p_0 \cdot c_{\text{вх}},$$

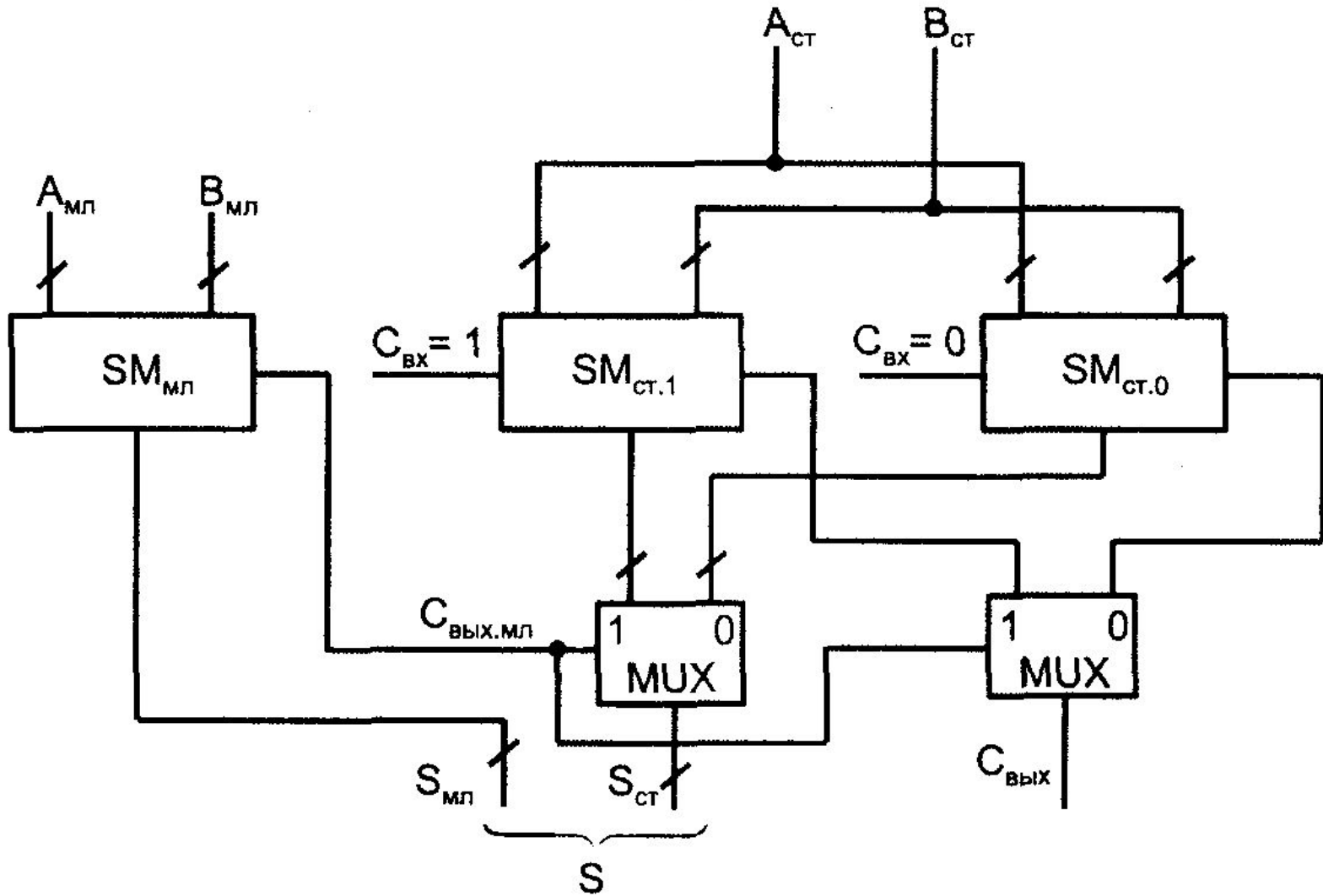
$$c_2 = g_1 \vee p_1 \cdot c_1 = g_1 \vee p_1 \cdot g_0 \vee p_1 \cdot p_0 \cdot c_{\text{вх}},$$

$$c_3 = g_2 \vee p_2 \cdot c_2 = g_2 \vee p_2 \cdot g_1 \vee p_2 \cdot p_1 \cdot g_0 \vee p_2 \cdot p_1 \cdot$$

$$p_0 \cdot c_{\text{вх}}.$$



Сумматор с условным переносом



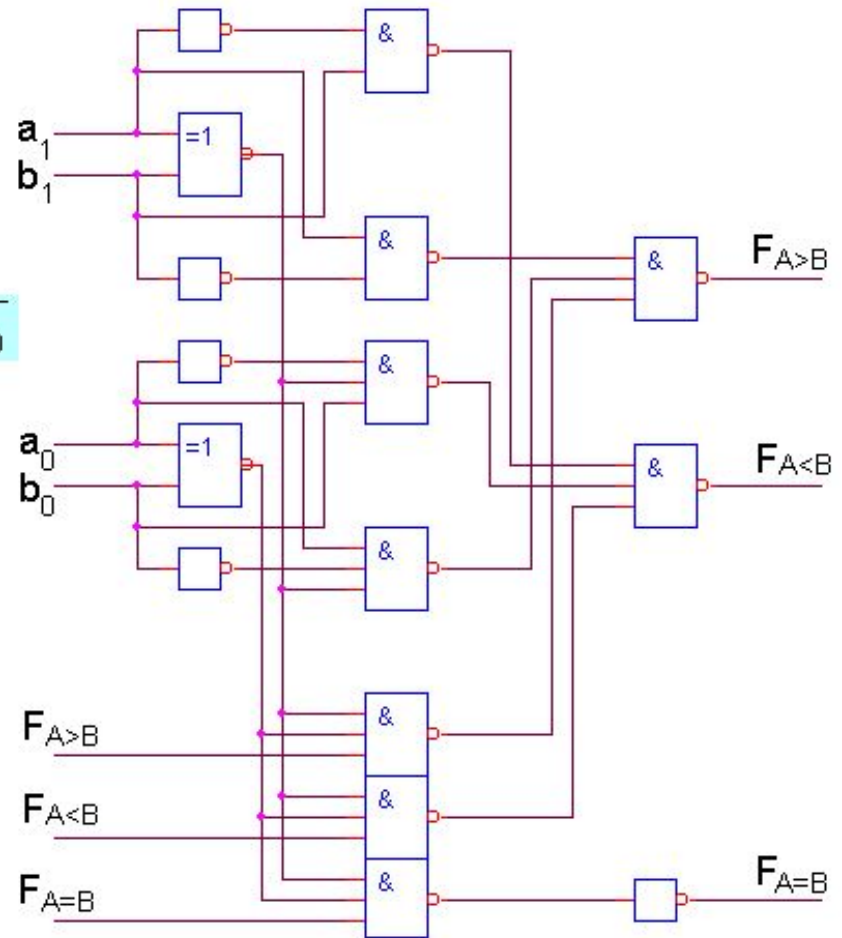
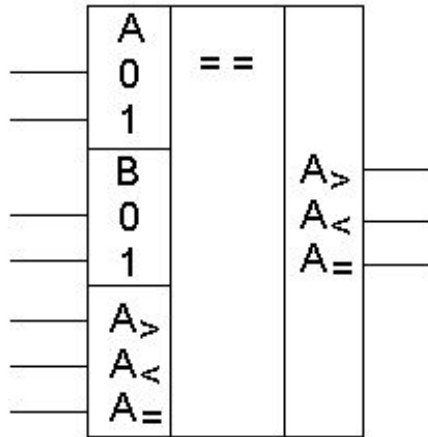
Компаратор

$$r_i = \overline{a_i \oplus b_i}$$

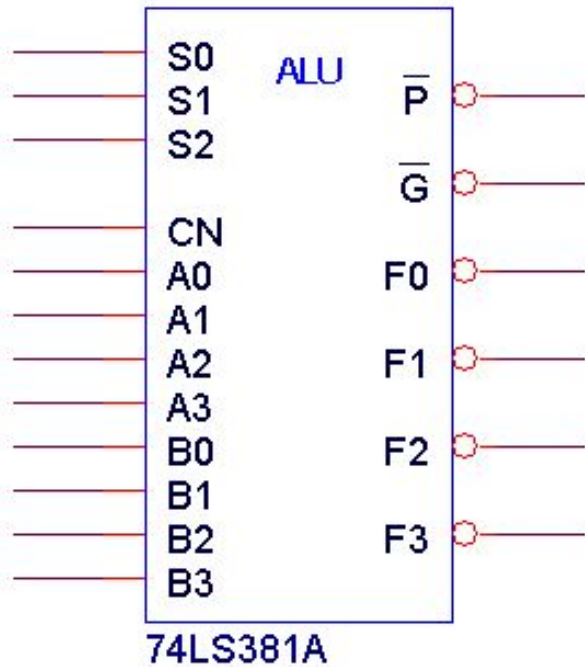
$$F_{A=B} = r_{n-1} \cdot r_{n-2} \cdot \dots \cdot r_1 \cdot r_0$$

$$F_{A>B} = a_1 \cdot \overline{b_1} \vee r_1 \cdot a_0 \cdot \overline{b_0}$$

$$F_{A>B} = a_{n-1} \cdot \overline{b_{n-1}} \vee r_{n-1} \cdot a_{n-2} \cdot \overline{b_{n-2}} \vee \dots \vee r_{n-1} \cdot r_{n-2} \dots r_1 \cdot a_0 \cdot \overline{b_0}$$

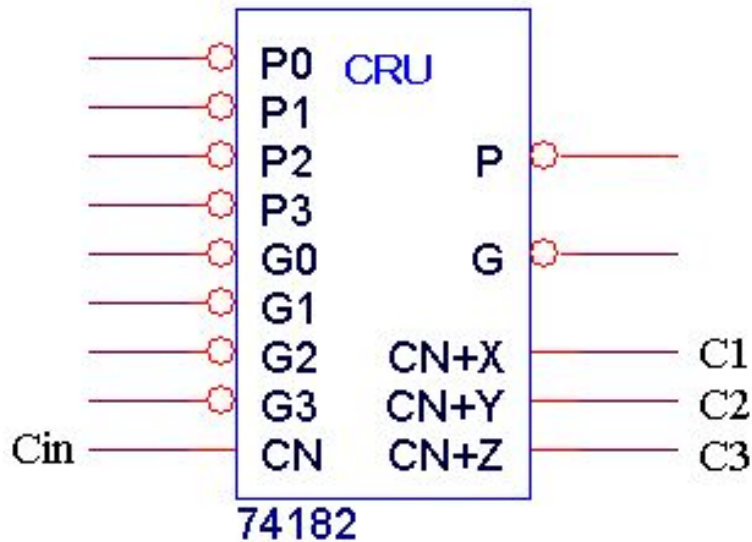


Арифметическо-логические устройства



Operation	Inputs			S0	Outputs F[3..0]
	S2	S1			
Clear	L	L	L	L	
B - A	L	L	H		B - A - Cn
A - B	L	H	L		A - B - Cn
A + B	L	H	H		A + B + Cn
A \$ B	H	L	L		A \$ B
A # B	H	L	H		A # B
A & B	H	H	L		A & B
Preset	H	H	H		H

Блок ускоренного переноса



$$g_i = a_i \cdot b_i,$$

$$p_i = a_i \vee b_i,$$

$$c_1 = g_0 \vee p_0 \cdot c_{in},$$

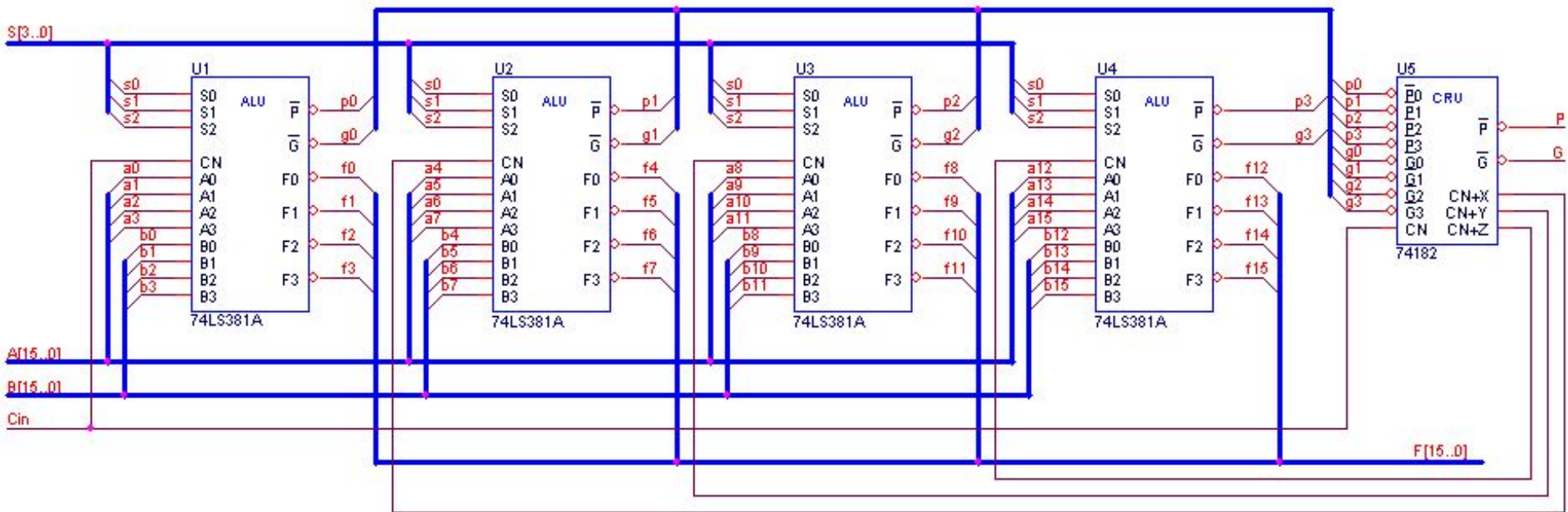
$$c_2 = g_1 \vee p_1 \cdot c_1 = g_1 \vee p_1 \cdot g_0 \vee p_1 \cdot p_0 \cdot c_{in},$$

$$c_3 = g_2 \vee p_2 \cdot c_2 = g_2 \vee p_2 \cdot g_1 \vee p_2 \cdot p_1 \cdot g_0 \vee p_2 \cdot p_1 \cdot p_0 \cdot c_{in}.$$

$$G = g_3 \vee p_3 \cdot g_2 \vee p_3 \cdot p_2 \cdot g_1 \vee p_3 \cdot p_2 \cdot p_1 \cdot g_0 \vee p_3 \cdot p_2 \cdot p_1 \cdot p_0 \cdot c_{in}.$$

$$P = p_3 \cdot p_2 \cdot p_1 \cdot p_0$$

Наращивание АЛУ при параллельном переносе



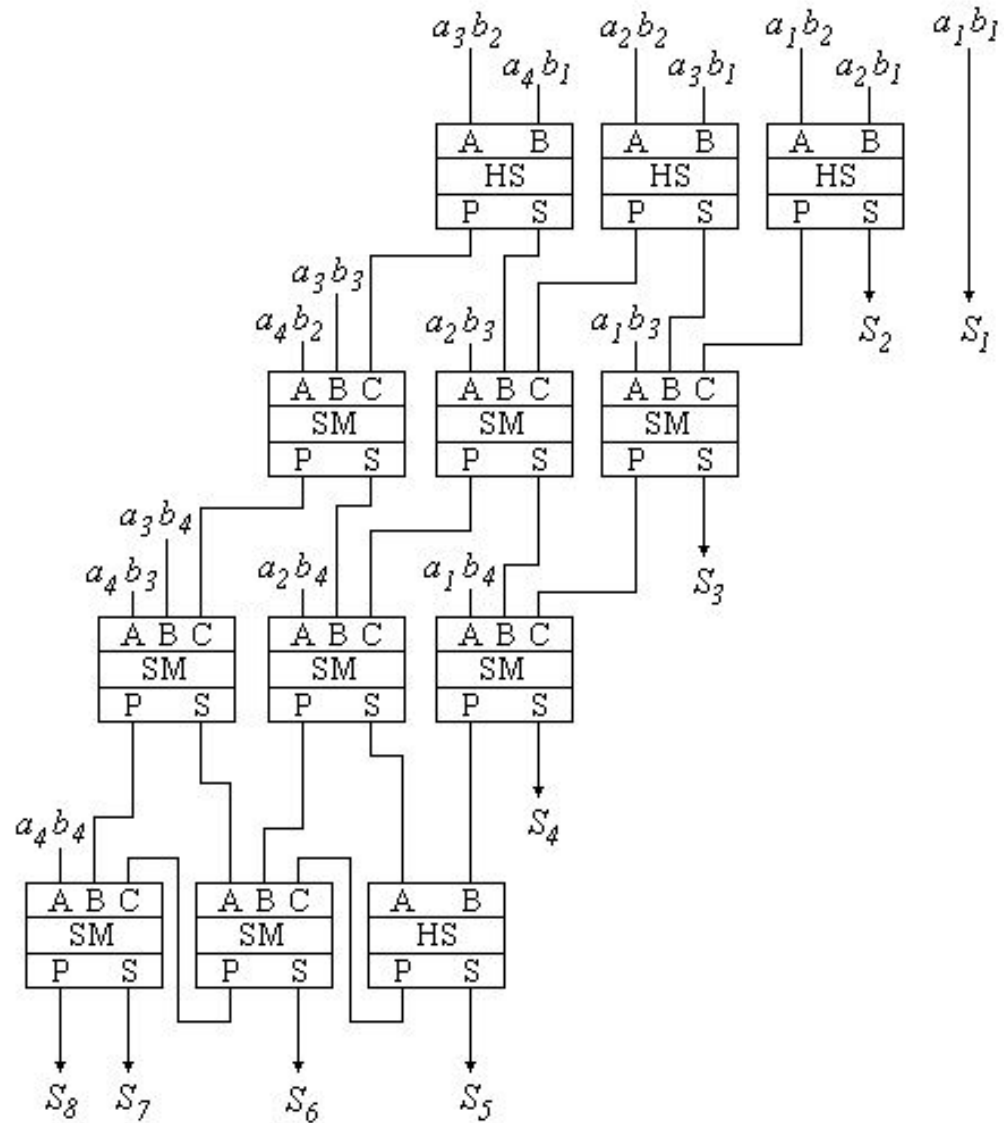
Матричный умножитель

$$\begin{array}{r} \times \\ A = a_4 \quad a_3 \quad a_2 \quad a_1 \\ B = b_4 \quad b_3 \quad b_2 \quad b_1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a_4b_1 \quad a_3b_1 \quad a_2b_1 \quad a_1b_1 \\ + a_4b_2 \quad a_3b_2 \quad a_2b_2 \quad a_1b_2 \\ + a_4b_3 \quad a_3b_3 \quad a_2b_3 \quad a_1b_3 \\ + a_4b_4 \quad a_3b_4 \quad a_2b_4 \quad a_1b_4 \\ \hline \end{array}$$

$$C = \begin{array}{cccccccc} S_8 & S_7 & S_6 & S_5 & S_4 & S_3 & S_2 & S_1 \end{array}$$

$$t = 2 * t_{HS} + t_{SM} \cdot (n_A + n_B - 4)$$



Схемы ускоренного умножения

Алгоритм Бута

$$A \cdot B = A \cdot (b_n b_{n-1} \dots b_1 b_0)$$

$$b_i \cdot 2^i = b_i \cdot 2^{i+1} - 2 \cdot b_i \cdot 2^{i-1}$$

$$R_i = A \cdot (-2 \cdot b_{i+1} + b_i + b_{i-1}) \cdot 2^i$$

$$i = 0, 2, 4, \dots, n$$

Пример:

A=1011

B=1001=0010010

b_{i+1}	b_i	b_{i-1}	$R_i / 2^i$
0	0	0	0
0	0	1	A
0	1	0	A
0	1	1	2A
1	0	0	-2A
1	0	1	-A
1	1	0	-A
1	1	1	0

i	$b_{i+1} b_i b_{i-1}$	R_i
0	010	A = 00001011
2	100	$-A \cdot 2^{i+1} = 10101000$
4	001	$A \cdot 2^i = 10110000$
		A*B = 01100011

