

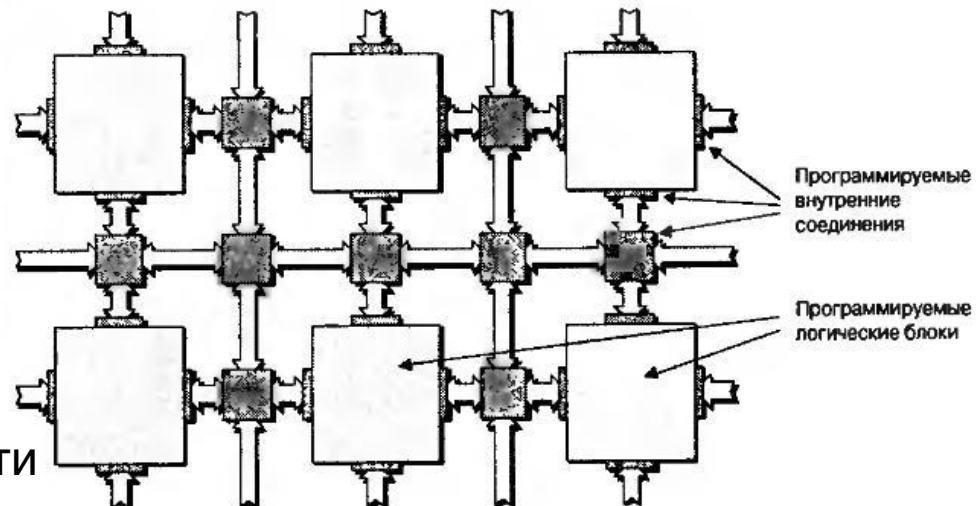
# ПЛИС или FPGA



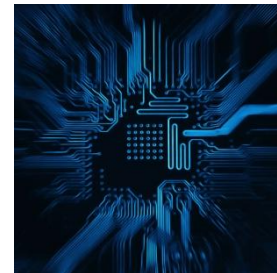
ПЛИС – это Программируемая Логическая Интегральная Схема  
FPGA – Field Programmable Gate Array

Состоят из набора логических блоков и матрицы программируемых соединений  
Логические блоки ПЛИС по сравнению со стандартными ячейками:

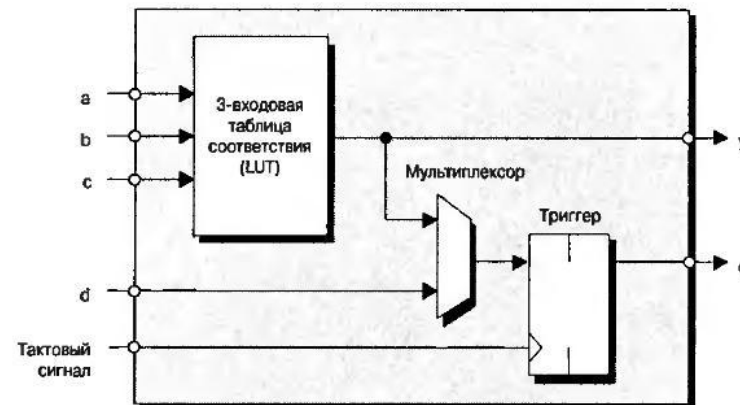
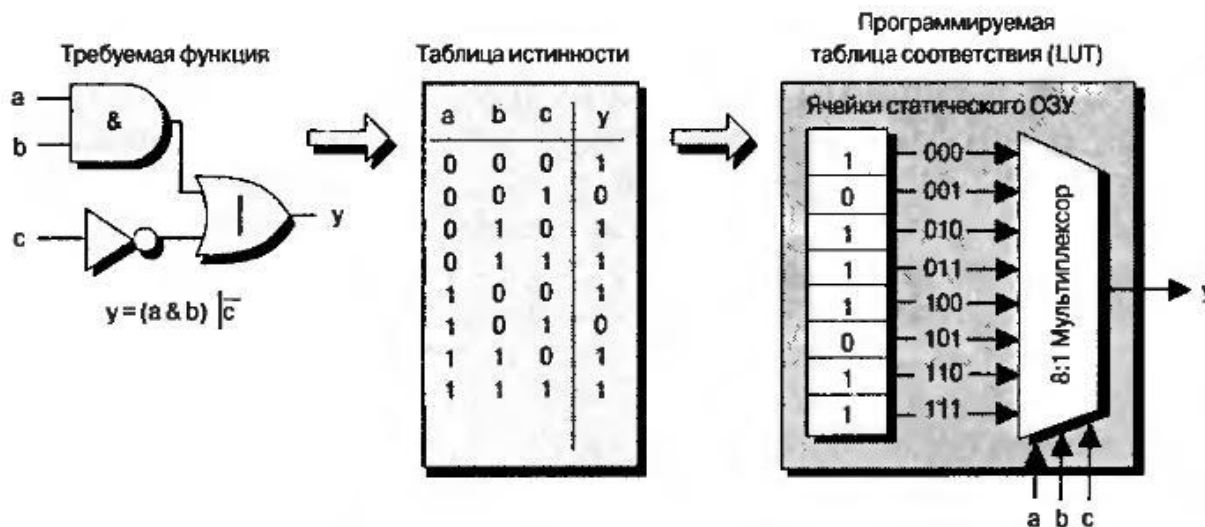
- Все одинаковые
- Имеют больший размер
- Могут быть запрограммированы на выполнение любой функции нескольких логических элементов
- Программирование обеспечивается ячейками конфигурационной памяти



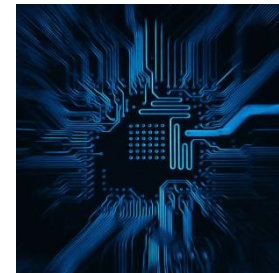
# Логический блок ПЛИС



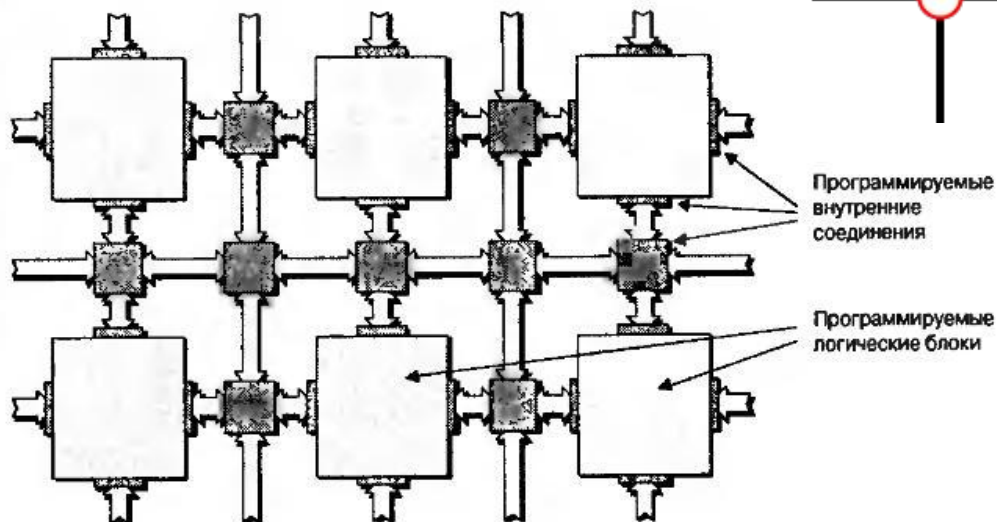
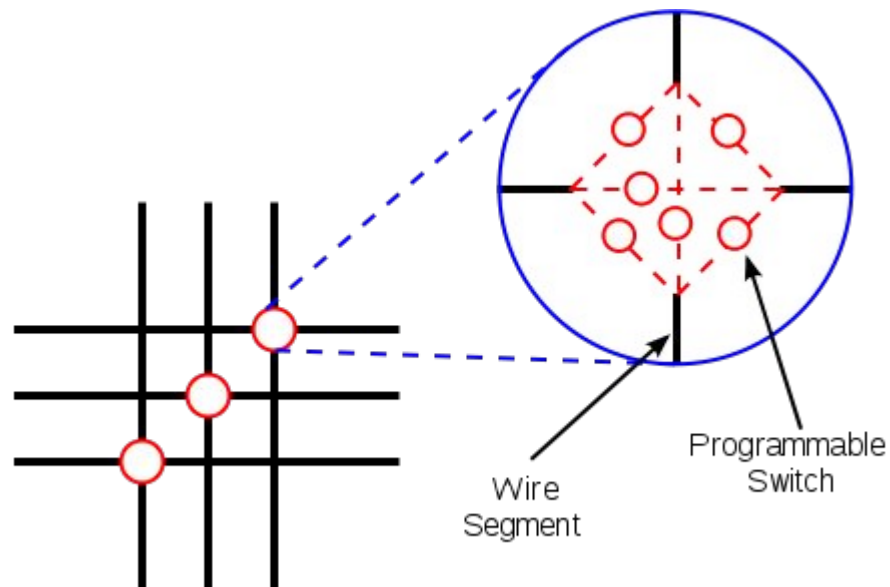
Любая логическая функция может быть представлена таблицей истинности. Таблица истинности может задаваться массивом памяти, адресами которой являются сами аргументы логической функции. Массивы памяти, представляющие каждую таблицу истинности в каждом логическом блоке включены в конфигурационную память



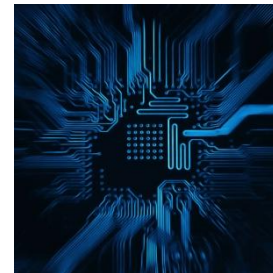
# Матрица соединений ПЛИС



На каждом пересечении проводников находится 6 переключающих ключей, управляемых своими ячейками конфигурационной памяти



# Применения ПЛИС



1. Альтернатива «рассыпной логике» - CPLD
2. Прототипирование микросхем
3. Высокоскоростная обработка данных
  1. Радио, WiMAX, LTE
  2. Видео [www.embedded-vision.com](http://www.embedded-vision.com)
  3. Медицинские применения (3D томограф..)
  4. Военные применения (шифрование..)
  5. Научное применение (CERN ATLAS..)
  6. Высокопроизводительные реконфигурируемые вычисления или Суперкомпьютеры

# FPGA фирмы Xilinx

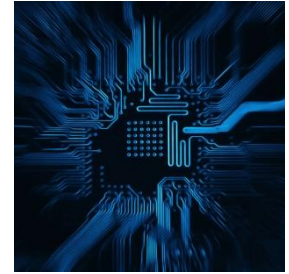


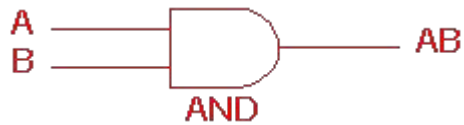
Table 3: Spartan-6 FPGA Logic Resources

Device	Logic Cells	Total Slices	SLICEMs	SLICELs	SLICEXs	Number of 6-Input LUTs	Maximum Distributed RAM (Kb)	Shift Registers (Kb)	Number of Flip-Flops
XC6SLX4	3,840	600	300	0	300	2,400	75	38	4,800
XC6SLX9	9,152	1,430	360	355	715	5,720	90	45	11,440
XC6SLX16	14,579	2,278	544	595	1,139	9,112	136	68	18,224
XC6SLX25	24,051	3,758	916	963	1,879	15,032	229	115	30,064
XC6SLX45	43,661	6,822	1,602	1,809	3,411	27,288	401	200	54,576
XC6SLX75	74,637	11,662	2,768	3,063	5,831	46,648	692	346	93,296
XC6SLX100	101,261	15,822	3,904	4,007	7,911	63,288	976	488	126,576
XC6SLX150	147,443	23,038	5,420	6,099	11,519	92,152	1,355	678	184,304
XC6SLX25T	24,051	3,758	916	963	1,879	15,032	229	115	30,064
XC6SLX45T	43,661	6,822	1,602	1,809	3,411	27,288	401	200	54,576
XC6SLX75T	74,637	11,662	2,768	3,063	5,831	46,648	692	346	93,296
XC6SLX100T	101,261	15,822	3,904	4,007	7,911	63,288	976	488	126,576
XC6SLX150T	147,443	23,038	5,420	6,099	11,519	92,152	1,355	678	184,304

На плате  
Atlys



# Логические элементы



2 Input AND gate		
A	B	$A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



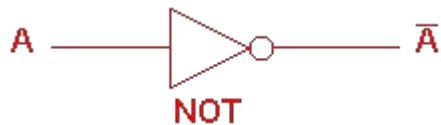
2 Input NAND gate		
A	B	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



2 Input OR gate		
A	B	$A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



2 Input NOR gate		
A	B	$\overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

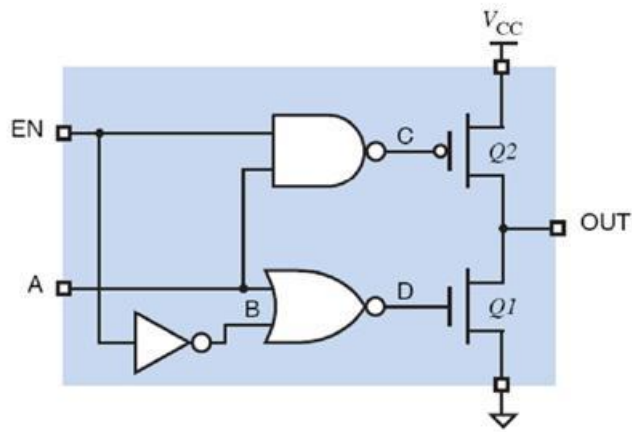


NOT gate	
A	$\overline{A}$
0	1
1	0

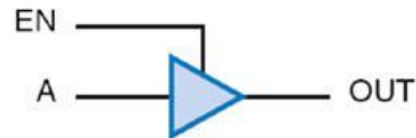


2 Input EXOR gate		
A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# Третье состояние логического сигнала



EN	A	B	C	D	Q1	Q2	OUT
L	L	H	H	L	off	off	Hi-Z
L	H	H	H	L	off	off	Hi-Z
H	L	L	H	H	on	off	L
H	H	L	L	L	off	on	H



# Домашнее задание



1. Прочитать документ CMOS\_Circuits.pdf и «Цифровые системы. Теория и практика» (стр. 510-517 КМОП логика). Выразить логические элементы НЕ, И, ИЛИ, 2ИЛИ-НЕ, 2И-НЕ, 3ИЛИ-НЕ, 3И-НЕ в базисе транзисторов NMOS и PMOS.
2. Элемент И-НЕ является базисным логическим элементом, т.е. используя только этот элемент можно выразить другие логические элементы. Выразите элементы И, ИЛИ и НЕ через элемент И-НЕ.
3. Элемент ИЛИ-НЕ является базисным логическим элементом, т.е. используя только этот элемент можно выразить другие логические элементы. Выразите элементы И, ИЛИ и НЕ через элемент ИЛИ-НЕ.
4. «Цифровые системы. Теория и практика»  
Стр 202, задания 4.1, 4.2, 4.4, 4.7  
Стр. 206 задание 419
5. Двоичный сумматор. Прочитать «Цифровые системы. Теория и практика» главы 6.10 и 6.11 (стр 335) и выполнить упражнение 6.18, 6.19 и 6.20 на стр 368.
6. Используя элемент однобитный полный сумматор построить схему четырехбитного сумматора.



# Домашнее задание



Один человек, кто ПЕРВЫМ пришлет мне на почту правильный и обоснованный (так чтобы я сам не решал ничего, но при этом понял) ответ на следующее задание будет освобожден от вопросов про булеву алгебру на зачете «Цифровые системы. Теория и практика» стр 213. Задание 4.58

До конца сентября!

1. Повторение: системы счисления, алгебра логики и схемотехника комбинационных устройств. «Цифровые системы. Теория и практика» главы
2. По общему развитию в области ПЛИС. История развития технологии. Читать: Максфилд. Курс Молодого Бойца. Главы 1-3. Отличный пример художественной книги на техническую тему.
3. Скачать несколько журналов Xcell и выбрать себе доклад по прикладной задаче.  
<http://www.xilinx.com/publications/xcellonline/>