

(A и не B) или(не Вили C)

а	в	с	Аине в	Не в или с	1или 2
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1

Магистраль



Магистраль

ШИНА ДАННЫХ

По этой шине данные передаются между различными устройствами.



ХАРАКТЕРИСТИКА

Разрядность шины

ПРОЦЕССОР

- Центральный процессор в общем случае содержит в себе:
- арифметико-логическое устройство;
- Устройство управления;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Внутренняя память

Внутренняя
память

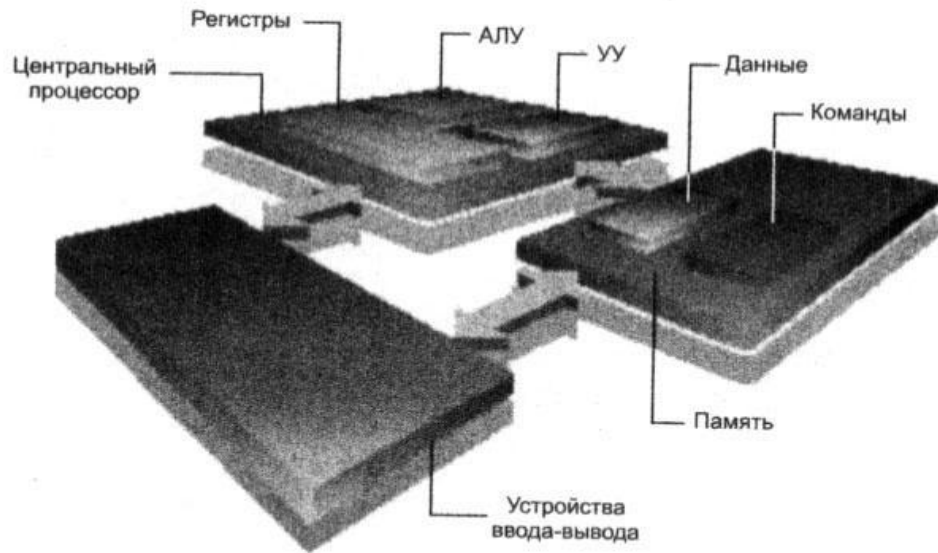
Оперативная
память

Кэш-
память

Спец.
память



Арифметико-логическое устройство



Арифметико-логическое устройство (далее АЛУ) реализует важную часть процесса обработки данных. Она заключается в выполнении набора простых операций.

Операции АЛУ подразделяются на три основные категории:

1. *арифметические;*
2. *логические;*
3. *операции над битами.*

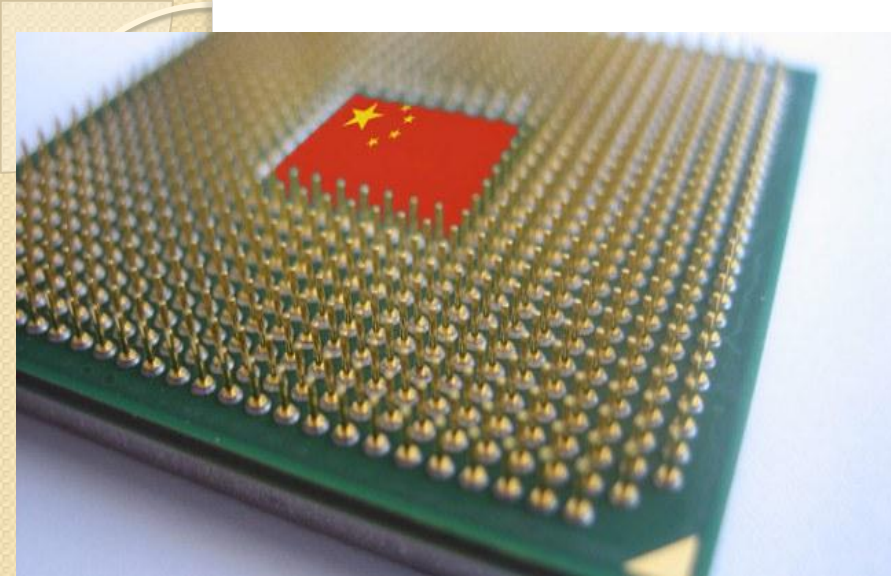
- *Арифметической операцией* называют процедуру обработки данных, аргументы и результат которой являются числами (сложение, вычитание, умножение, деление).
- *Логической операцией* именуют процедуру, осуществляющую построение сложного высказывания (операции И, ИЛИ, НЕ).
- *Операции над битами* обычно подразумевают сдвиги в битах.

История создания АЛУ

Разработчик компьютера ENIAC, Джон фон Нейман, был первым создателем АЛУ. В 1945 году он опубликовал первые научные работы по новому компьютеру, названному **EDVAC** (**Electronic Discrete Variable Computer**). Годом позже он работал со своими коллегами над разработкой компьютера для Принстонского института новейших исследований.

Архитектура этого компьютера позже стала прототипом архитектур большинства последующих компьютеров. В своих работах фон Нейман указывал устройства, которые, как он считал, должны присутствовать в компьютерах. Среди этих устройств присутствовало и АЛУ.

Фон Нейман отмечал, что АЛУ необходимо для компьютера, поскольку оно гарантирует, что компьютер будет способен выполнять базовые математические операции включая сложение, вычитание, умножение и деление.



Структура АЛУ

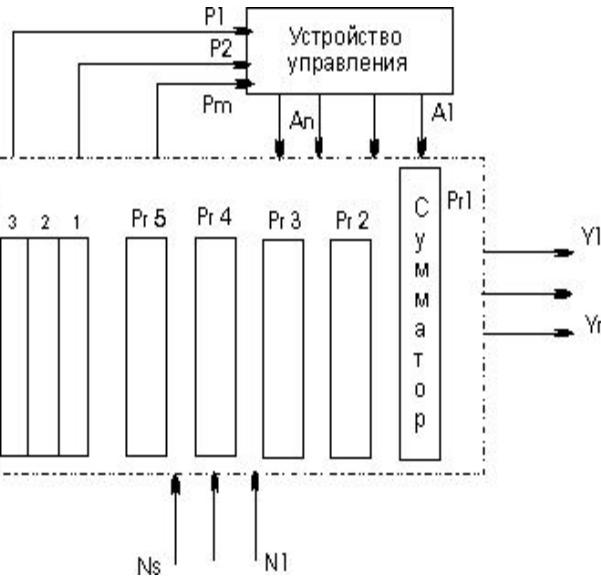
АЛУ состоит из регистров, сумматора с соответствующими логическими схемами и элемента управления выполняемым процессом.

Устройство работает в соответствии с сообщаемыми ему именами (кодами) операций, которые при пересылке данных нужно выполнить над переменными, помещаемыми в регистры.

Арифметико-логическое устройство функционально можно разделить на две части:

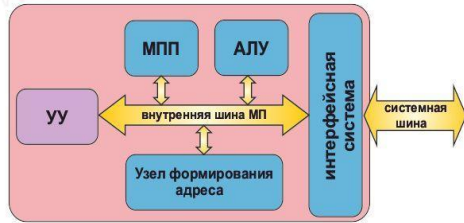
- 1. микропрограммное устройство** (устройство управления), задающее последовательность микрокоманд (команд);
- 2. операционное устройство** в котором реализуется заданная последовательность микрокоманд (команд).

Структурная схема арифметико-логического устройства



Классификация АЛУ

Упрощенная структура микропроцессора



По способу действия над операндами АЛУ делятся на последовательные и параллельные.

- ❑ в **последовательных АЛУ** операнды представляются в последовательном коде, а операции производятся последовательно во времени над их отдельными разрядами;
- ❑ в **параллельных АЛУ** операнды представляются параллельным кодом и операции совершаются параллельно во времени над всеми разрядами операндов.

По способу представления чисел различают АЛУ:

- ❑ для чисел с фиксированной точкой;
- ❑ для чисел с плавающей точкой;
- ❑ для десятичных чисел.

По характеру использования элементов и узлов АЛУ делятся на блочные и многофункциональные

- ❑ в **блочном АЛУ** операции над числами с фиксированной и плавающей точкой, десятичными числами и алфавитно-цифровыми полями выполняются в отдельных блоках, при этом повышается скорость работы, так как блоки могут параллельно выполнять соответствующие операции, но значительно возрастают затраты оборудования.
- ❑ в **многофункциональных АЛУ** операции для всех форм представления чисел выполняются одними и теми же схемами, которые коммутируются нужным образом в зависимости от требуемого режима работы.

Регистр процессора — блок ячеек памяти, образующий сверхбыструю оперативную память (СОЗУ) внутри процессора; используется самим процессором и большей частью недоступен программисту: например, при выборке из памяти очередной команды она помещается в регистр команд, к которому программист обратиться не может.



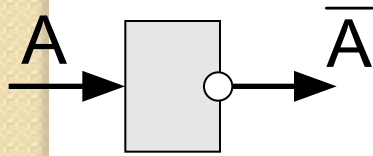
Логические элементы (вентили)

компьютера

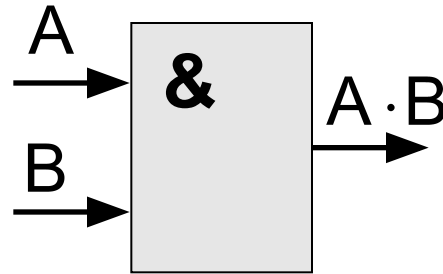
конъюнктор

дизъюнктор

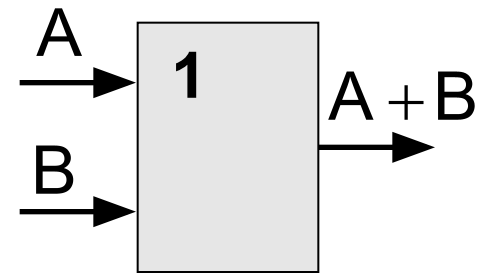
инвертор



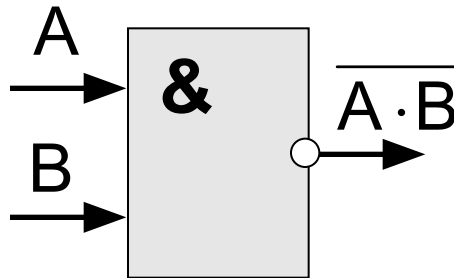
НЕ



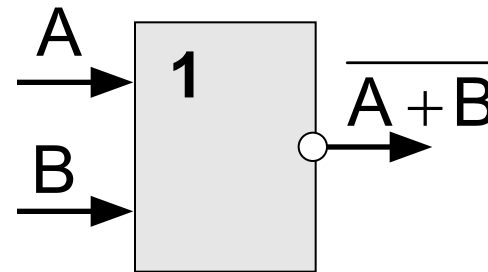
И



ИЛИ



И-НЕ



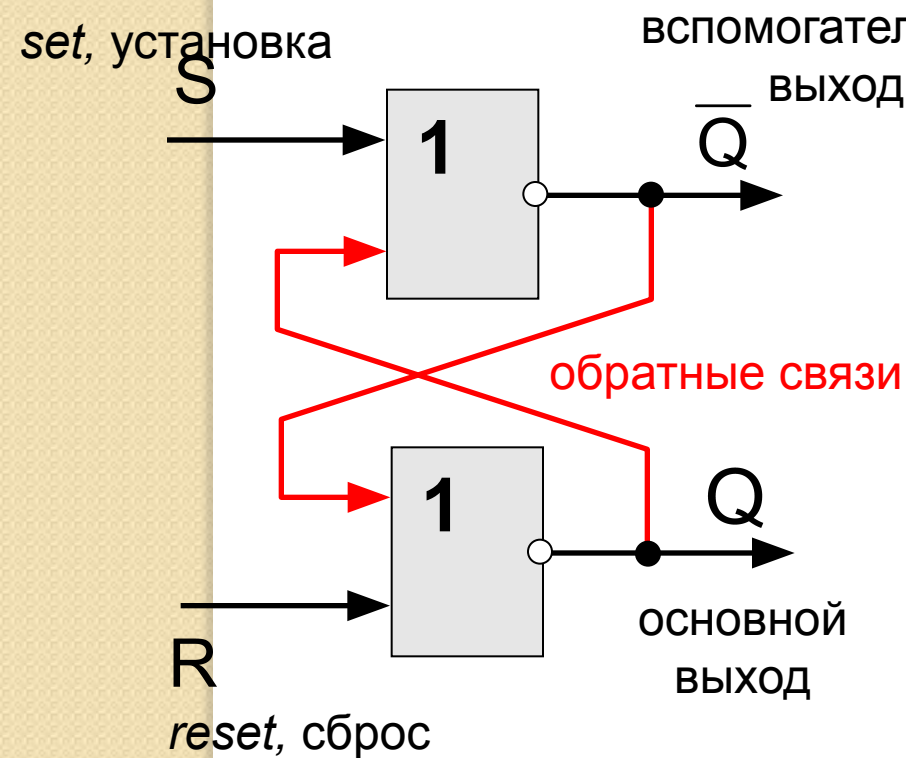
ИЛИ-НЕ

С помощью логических элементов **НЕ, И, ИЛИ** можно реализовать (собрать как из конструктора) **типовые функциональные узлы (блоки) ЭВМ:**

- ❖ *триггеры*
- ❖ *сумматоры*
- ❖ *шифраторы*
- ❖ *регистры*
- ❖ *счетчики*
- ❖ *дешифраторы*

Триггер (англ. *trigger* – защёлка)

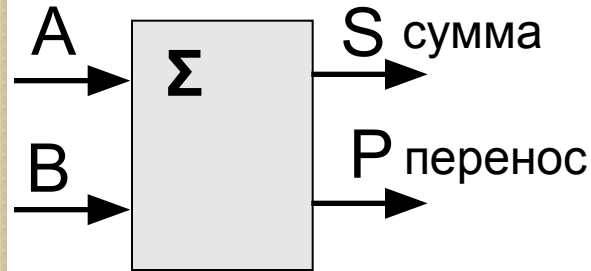
Триггер – это логическая схема, способная хранить 1 бит информации (1 или 0). Строится на 2-х элементах **ИЛИ-НЕ** или на 2-х элементах **И-НЕ**.



S	R	Q	\bar{Q}	режим
0	0	Q	\bar{Q}	хранение
0	1	0	1	сброс
1	0	1	0	установка 1
1	1	0	0	запрещен

Полусумматор

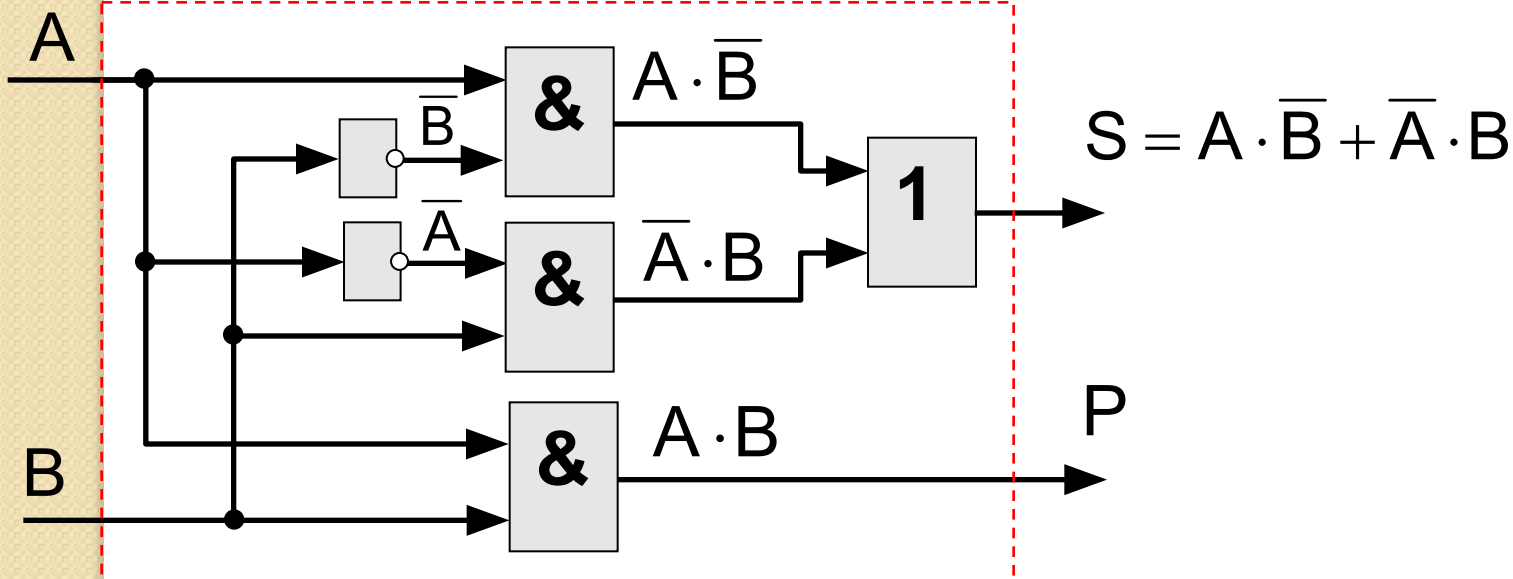
Полусумматор – это логическая схема, способная складывать два одноразрядных двоичных числа.



$$P = A \cdot B$$

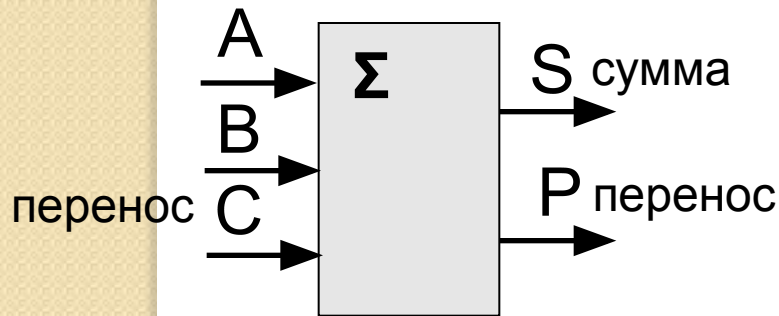
$$S = A \oplus B = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$$

A	B	P	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0



Сумматор

Сумматор – это логическая схема, способная складывать два одноразрядных двоичных числа с переносом из предыдущего разряда.



A	B	C	P	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

ра. Управляющее устройство организует работу других устройств и анализирует информацию об их состоянии.

Устройство управления имеет специальный регистр (ячейку), который называют **счетчиком команд**. После загрузки программы и данных в память в счетчике команд сохраняется адрес первой программной команды. УУ считывает из памяти содержимое ячейки, адрес которой находится в счетчике команд, и записывает его в специальное устройство – регистр команд. УУ определяет очередную операцию, которую надо выполнить, находит в памяти данные, адреса которых указаны в команде, и отслеживает процесс ее выполнения. Операцию вычисляет АЛУ, или аппаратные средства компьютера. После выполнения текущей операции счетчик команд наращивается на единицу и указывает на следующую команду программы. Если есть необходимость выполнения команд не последовательно, а в заданном порядке, то специальная команда перехода содержит адрес ячейки, куда требуется передать управление.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (УУ)

– блок процессора, который выполняет управление компонентами процессора: блоком памяти, АЛУ, устройствами ввода и вывода.

КАКУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЕТ РЕГИСТР ПАМЯТИ?

Регистры – это устройства, предназначенные для записи, хранения, выдачи и преобразования информации, представленной в виде двоичных кодов.

Области применения: устройства памяти, элементы задержки, преобразователи последовательных кодов в параллельные и наоборот, кольцевые распределители сигналов и т.д. В зависимости от функциональных свойств и схемной реализации они подразделяются на:

– регистры памяти;

ЗАПОМНИ

РЕГИСТР ПАМЯТИ

– устройство, предназначенное для получения и хранения информации, представленной двоичными кодами.

Учебное задание

1. Составить таблицу истинности

A или НЕ В или С и В

2. Разработать логическую схему

3. Отработать параграф 2.5 и 2.4

4. (43,19)₁₀-2,8,16

2 система счисления

Дробная часть умножается на основание сс

7-8 раз

8 ричная система счисления 3 раза

16 ричная 2 раза

110001x1001