

# МП и МПС

Лекция 4.

# Обзор Atmega16

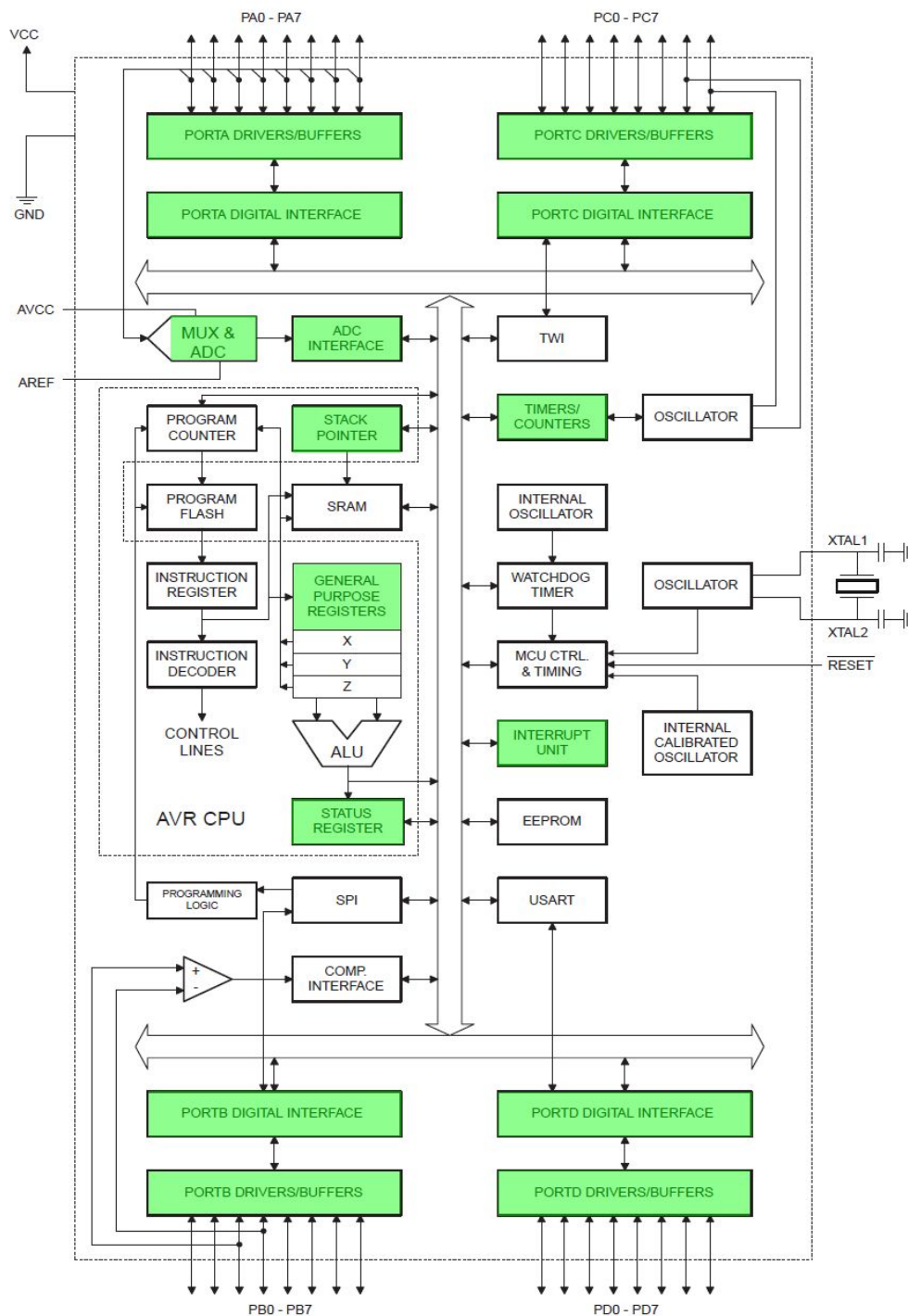
Порты ввода-вывода

АЦП

Таймеры/счетчики

Прерывания

Некоторые элементы  
процессора

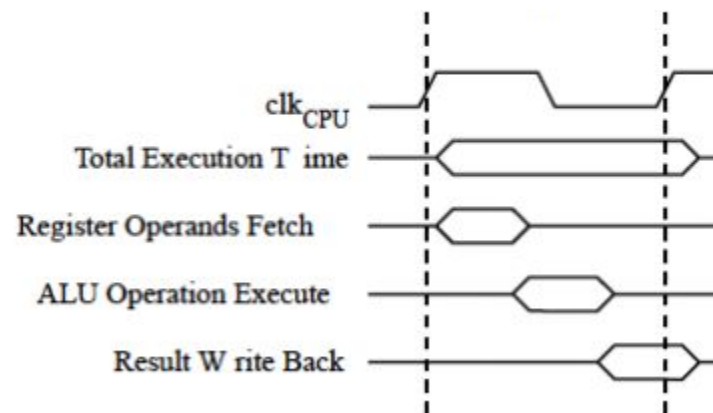
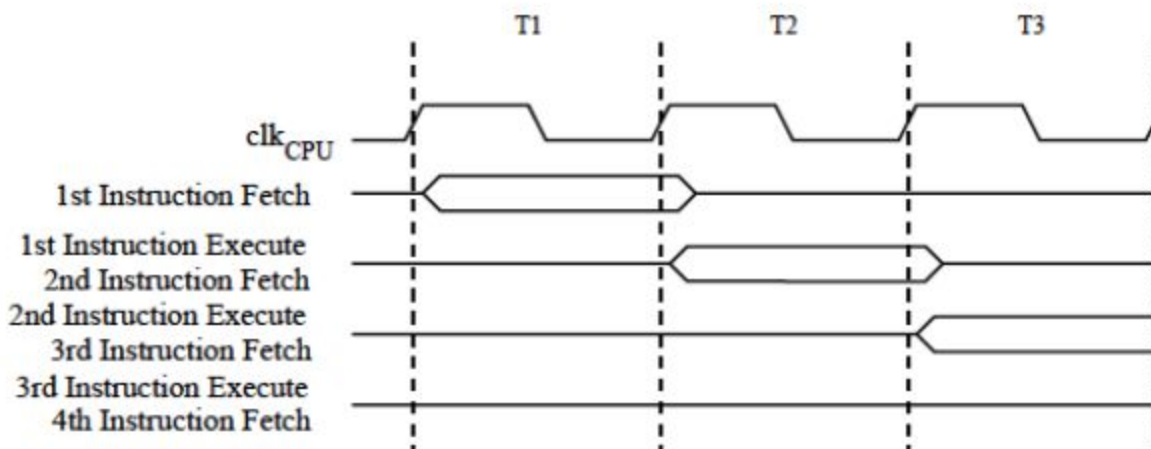
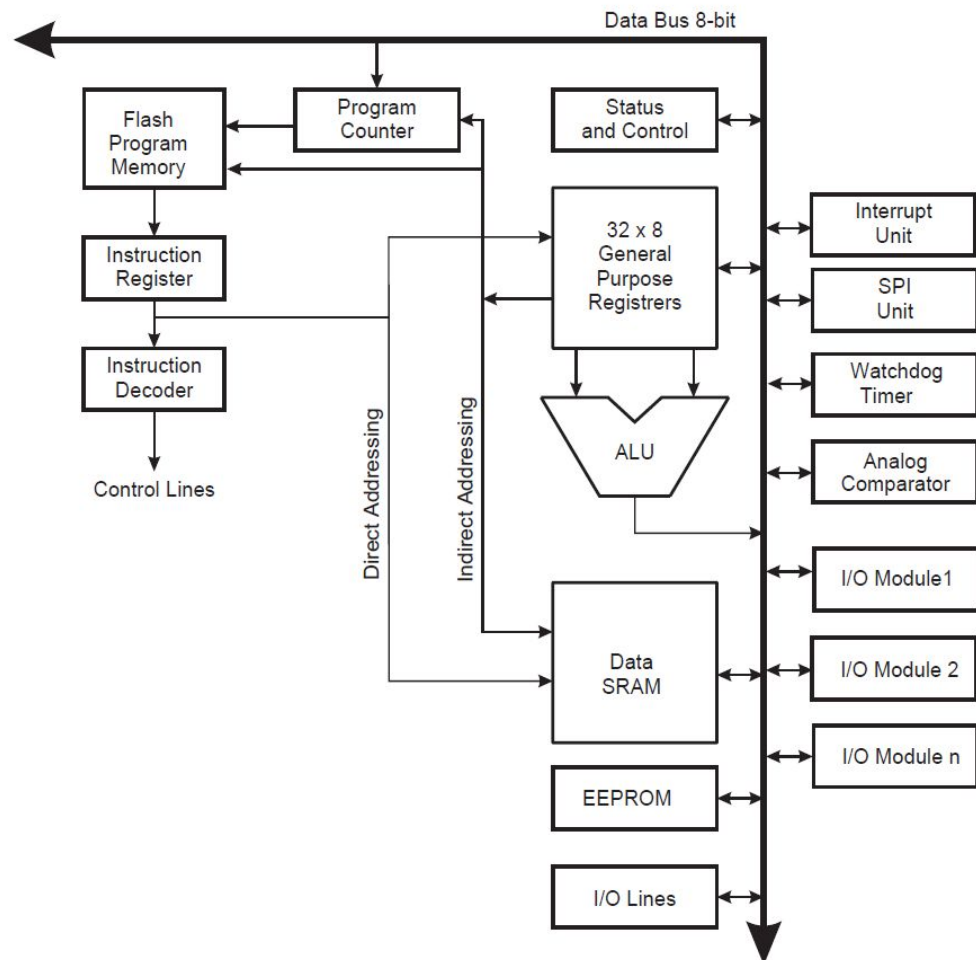


# Микропроцессор

Выборка команд из программной памяти

Исполнение команд

- декодировать команду
- соединить регистры с входами АЛУ
- АЛУ посчитает результат
- Записать результат

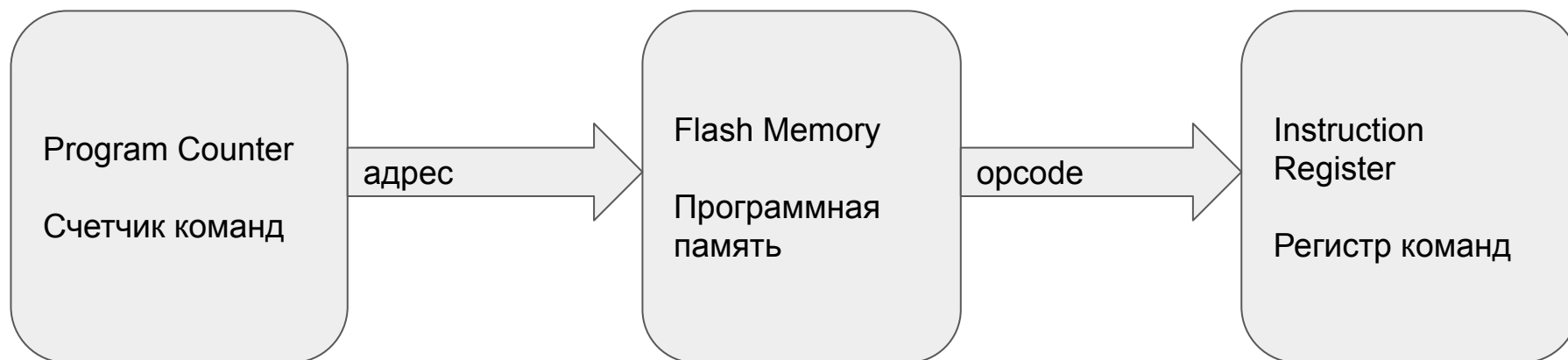


# Выборка команд

Program Counter - адрес команды (13 бит), обычно каждый с каждым тактом микроконтроллера увеличивается на 1.

Может быть изменен напрямую: либо командами перехода, либо восстановлением из стека, либо переписан вручную.

Текущий адрес передается на шину адреса, данные (команда, код операции), записанные по этому адресу, поступают в регистр команд.



# Дешифратор команд

Выбор операции для АЛУ

Выбор регистра, куда будет помещен результат

Разрешение на изменение флагов Z, C.

**ADC – Add with Carry**

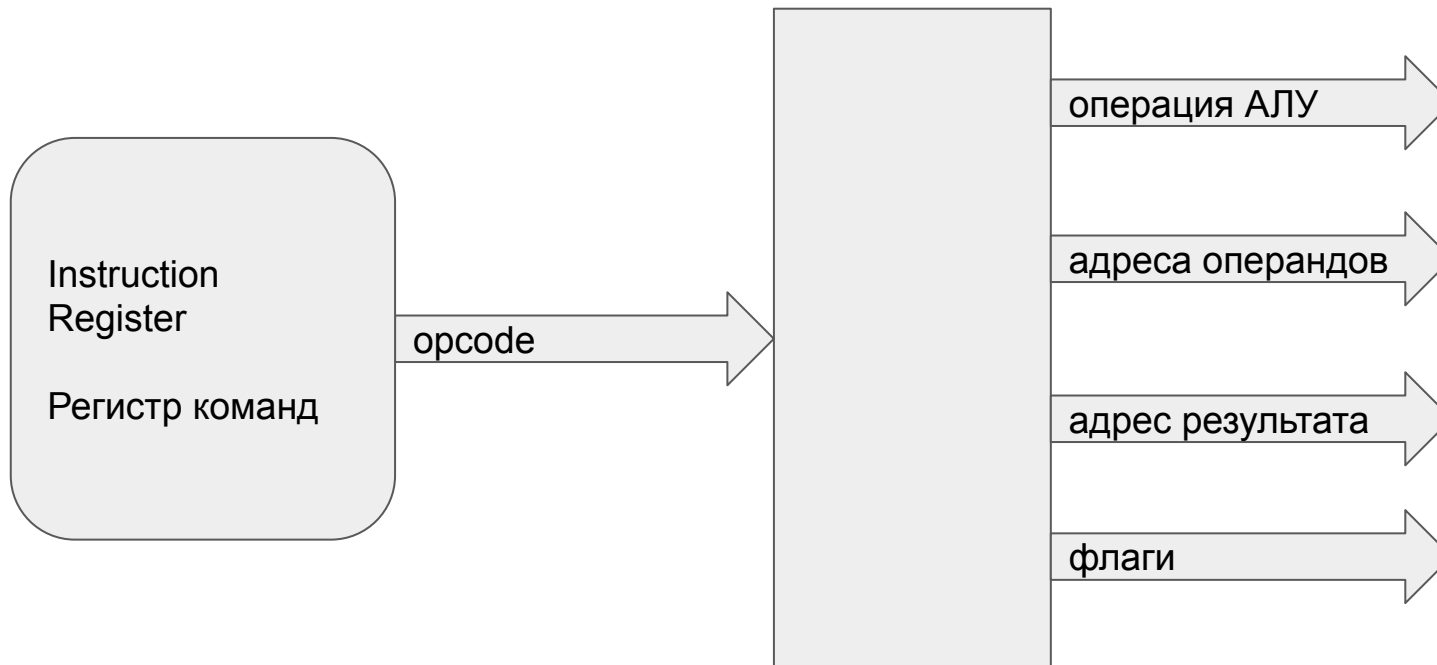
**Description**  
Adds two registers and the contents of the C flag and places the result in the destination register Rd.

Operation:  
(i)  $Rd \leftarrow Rd + Rr + C$

Syntax:                      Operands:                      Program Counter:  
(i)    ADC Rd,Rr                       $0 \leq d \leq 31, 0 \leq r \leq 31$                        $PC \leftarrow PC + 1$

16-bit Opcode:

0001	11rd	dddd	rrrr
------	------	------	------



# Мультиплексор

N входных каналов, 1 выходной

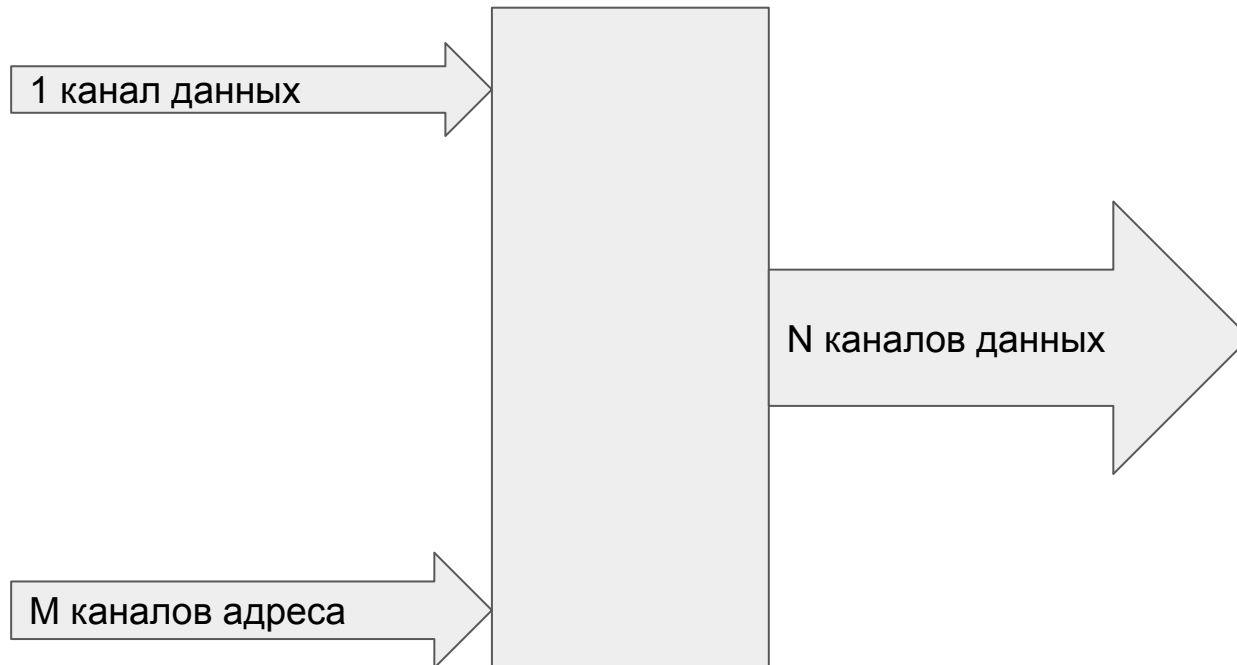
M адресных каналов ( $2^M = N$ ), определяют, какой из входных каналов будет соединен с выходным.



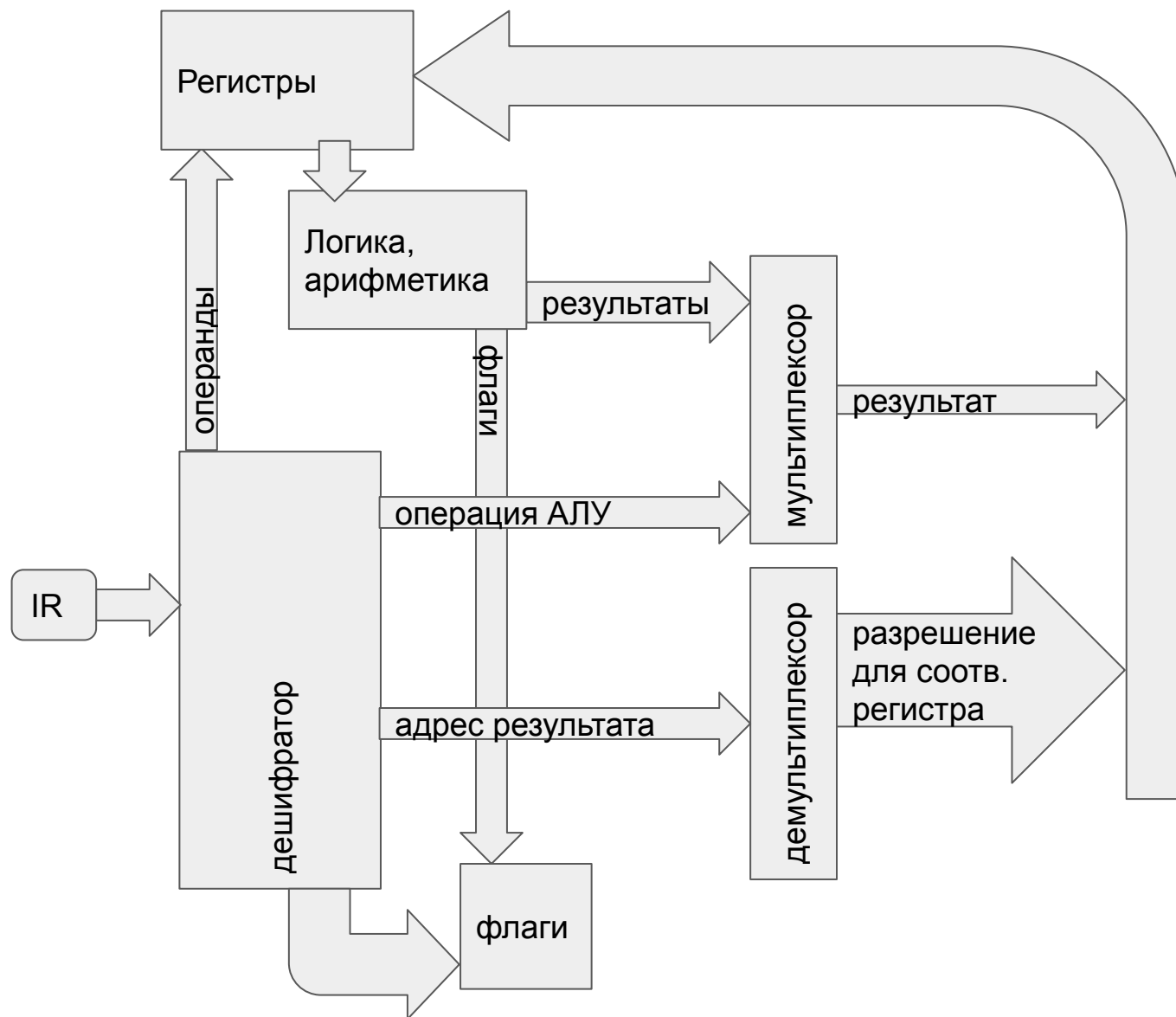
# Демультимплексор

1 входной канал, N выходных

M адресных каналов ( $2^M = N$ ), определяют, какой из выходных каналов будет соединен с входным.



# АЛУ



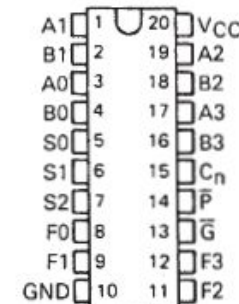


## PIN DESIGNATIONS

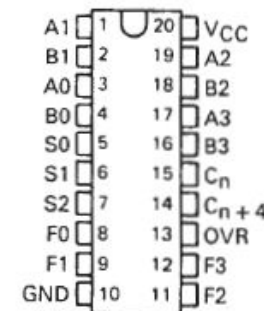
DESIGNATION	PIN NOS.	FUNCTION
A3, A2, A1, A0	17, 19, 1, 3	WORD A INPUTS
B3, B2, B1, B0	16, 18, 2, 4	WORD B INPUTS
S2, S1, S0	7, 6, 5	FUNCTION-SELECT INPUTS
$C_n$	15	CARRY INPUT FOR ADDITION, INVERTED CARRY INPUT FOR SUBTRACTION
$\bar{P}$ ('LS381A 'S381 ONLY)	14	ACTIVE-LOW CARRY PROPAGATE OUTPUT
$\bar{G}$ ('LS381A 'S381 ONLY)	13	ACTIVE-LOW CARRY GENERATE OUTPUT
$C_{n+4}$ ('LS382A ONLY)	14	RIPPLE-CARRY OUTPUT
OVR ('LS382A ONLY)	13	OVERFLOW OUTPUT
VCC	20	SUPPLY VOLTAGE
GND	10	GROUND

- Fully Parallel 4-Bit ALUs in 20-Pin Package for 0.300-Inch Row Spacing
- Ideally Suited for High-Density Economical Processors
- 'LS381A and 'S381 Feature  $\bar{G}$  and  $\bar{P}$  Outputs for Look-Ahead Carry Cascading
- 'LS382A Features Ripple Carry ( $C_{n+4}$ ) and Overflow (OVR) Outputs
- Arithmetic and Logic Operations Selected Specifically to Simplify System Implementation:
  - A Minus B
  - B Minus A
  - A Plus B
  - and Five Other Functions

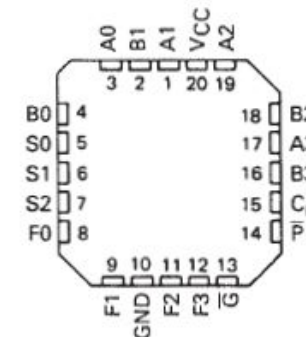
SN54LS381A, SN54S381  
... J OR W PACKAGE  
SN74LS381A, SN74S381  
... DW OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



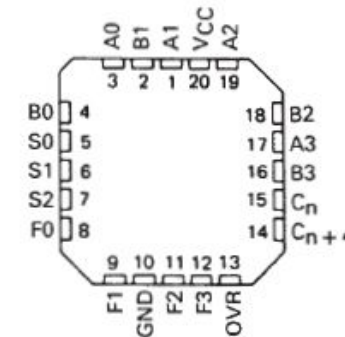
SN54LS382A ...  
J OR W PACKAGE  
SN74LS382A ...  
DW OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



SN54LS381A, SN54S381  
... FK PACKAGE  
(TOP VIEW)



SN54LS382A ... FK PACKAGE  
(TOP VIEW)



## FUNCTION TABLE

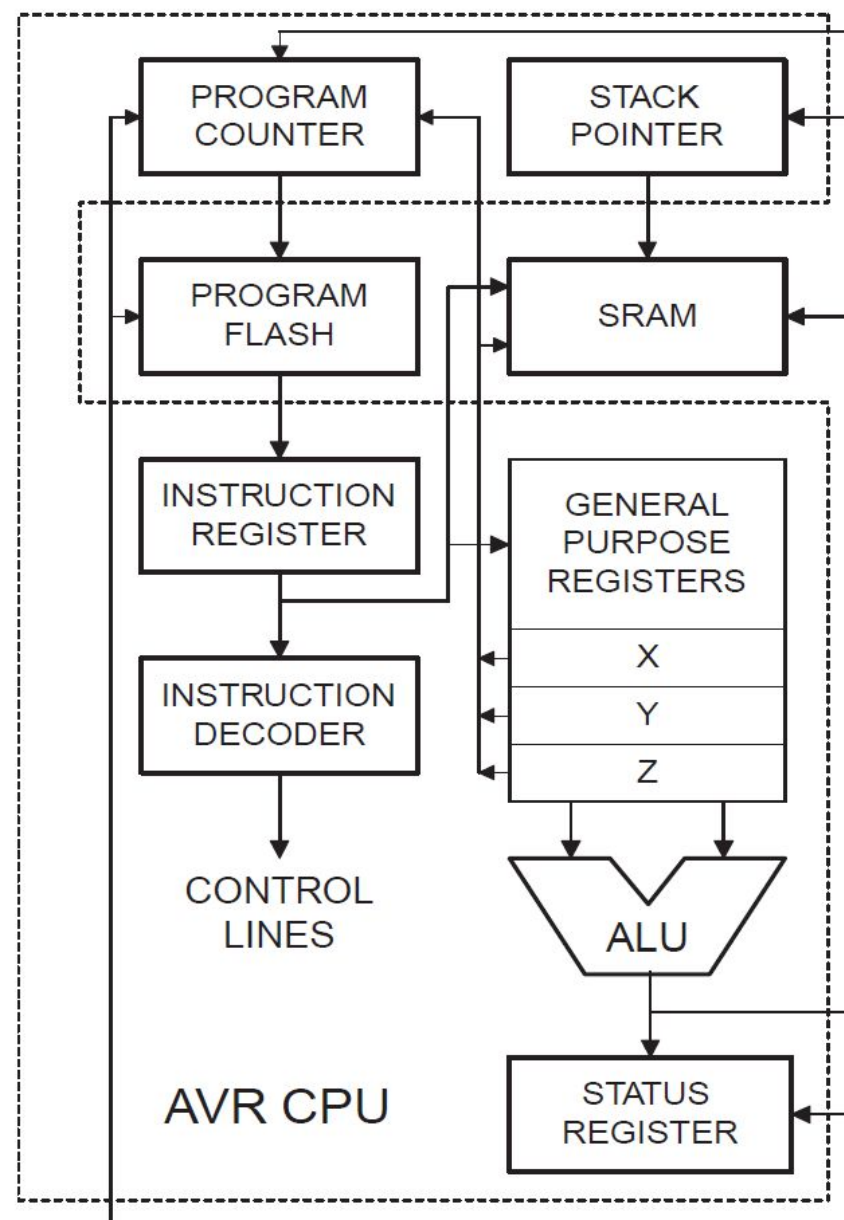
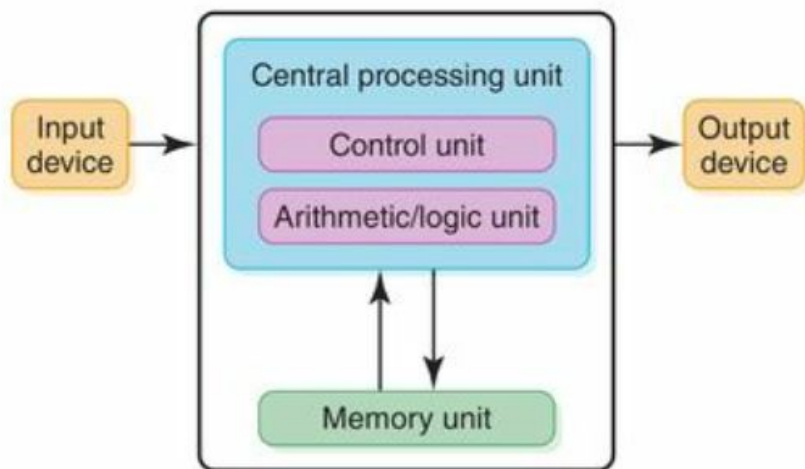
SELECTION			ARITHMETIC/LOGIC
S2	S1	S0	OPERATION
L	L	L	CLEAR
L	L	H	B MINUS A
L	H	L	A MINUS B
L	H	H	A PLUS B
H	L	L	$A \oplus B$
H	L	H	$A + B$
H	H	L	AB
H	H	H	PRESET

# Упрощенная схема

Арифметико-логическое устройство  
/ Arithmetic Logic Unit

Устройство управления  
/ Control Unit

Память, регистры  
/ Memory Unit



# Самое главное по микропроцессору.

Работа микропроцессора полностью детерминирована.

Микропроцессор представляет собой конечный автомат, берущий часть условий из памяти.