

Компьютер – исполнитель алгоритмов

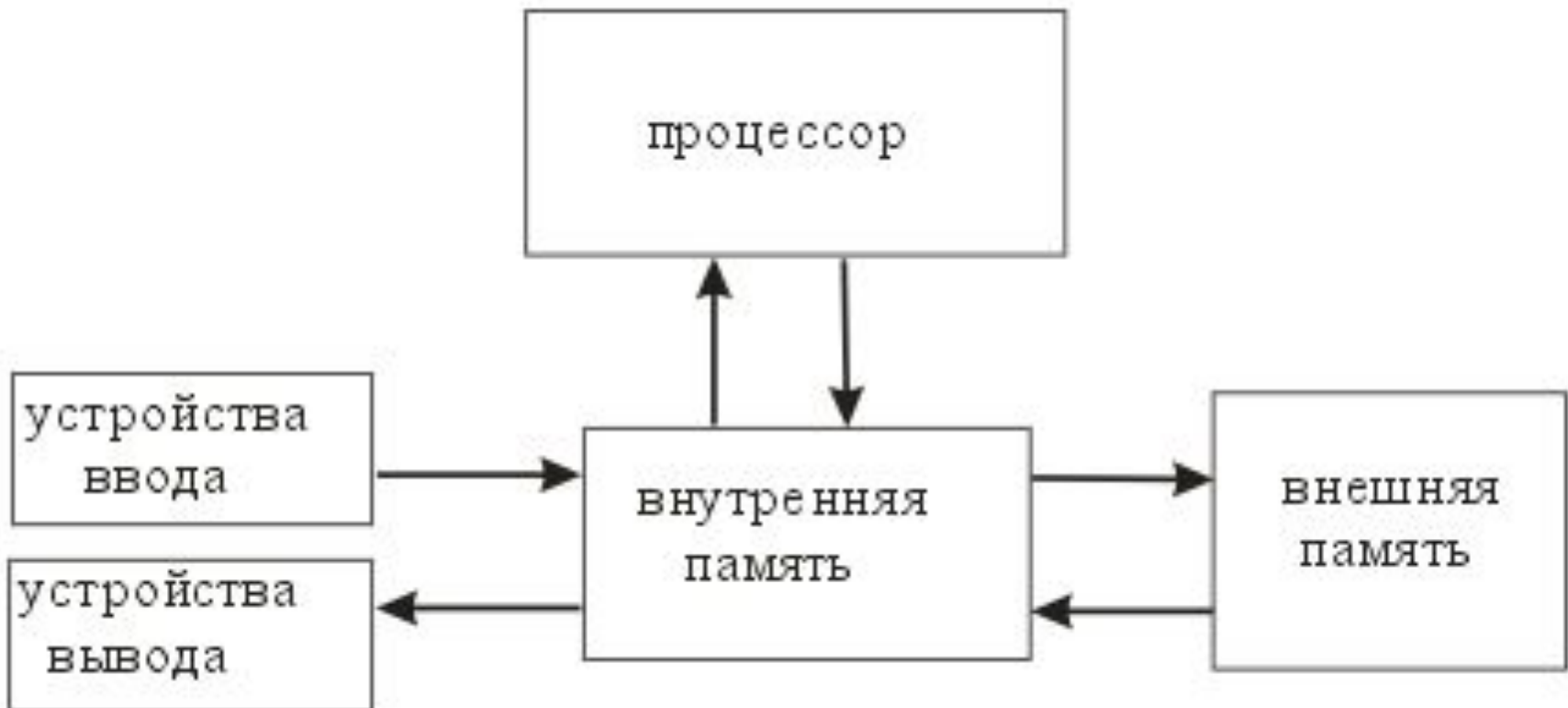
Материалы курса
«Языки и системы программирования»

Тема 2

Залогова Любовь Алексеевна

Структура компьютера

Компьютер - универсальное техническое средство для работы с информацией



Основные термины

- Данные – это информация, представленная в памяти компьютера в специальной форме
- Программа – алгоритм, записанный с использованием системы команд компьютера
- Программирование – разработка программ управления компьютером с целью решения различных задач.

Представление информации в памяти компьютера

Данные и программы хранятся в памяти компьютера в виде двоичного кода, т.е. в виде набора нулей и единиц.

Номера
байтов

Биты

0

0

1

1

0

1

1

0

0

1

0

1

0

0

1

1

0

2

1

1

1

0

0

0

1

1

Свойства памяти компьютера

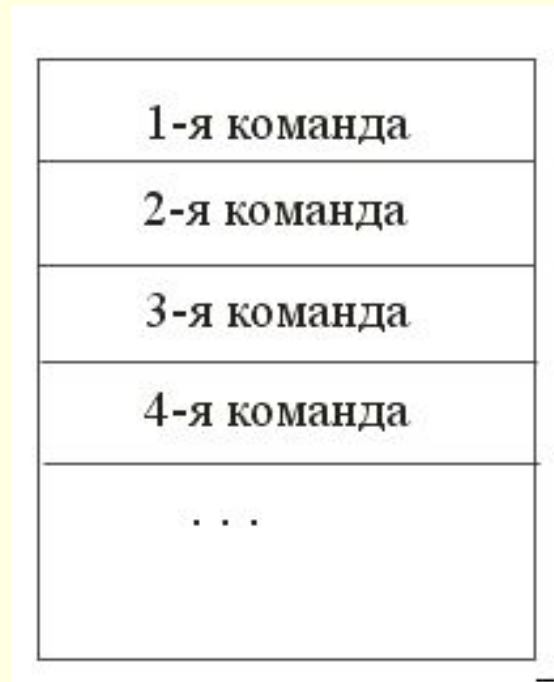
- Дискретность :определяется битовой структурой
- Адресуемость: запись информации в память, а также чтение из памяти производится по адресам

Адрес ячейки и её содержимое

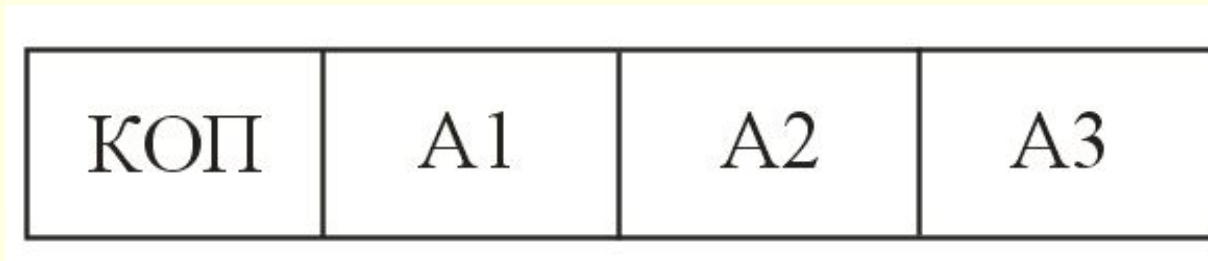
Адреса ячеек	Содержимое ячеек
00000000 (0)	01100011001001001111000010100011
00000100(4)	01101011001011001111001010101111
00001000(8)	01101011001011001111001010101111

Кодирование программы

Машинная программа – это множество команд, расположенных в последовательных ячейках памяти.



Формат машинной команды



Некоторые коды операций:

00000001 – сложение

00000010 – вычитание

00000011 – умножение

00111111- стоп.

Программа на языке машинных команд

Вычисление выражения $16 + 10 - 3$

		Адрес команды					пояснения
программа			КОП	A1	A2	A3	
	(0)	00000000					
	(4)	00000100					
	(8)	00001000	00000001	11001000	11001100	11010000	сложение
	(12)	00001100	00000010	11010000	11010100	11011000	вычитание
			...				
	(196)	11000100	00111111				
данные	(200)	11001000	00000000	00000000	00000000	00010000	16
	(204)	11001100	00000000	00000000	00000000	00001010	10
	(208)	11010000	00000000	00000000	00000000	00011010	26
	(212)	11010100	00000000	00000000	00000000	00000011	3
	(216)	11011000	00000000	00000000	00000000	00010111	23
			...				

Программа на языке машинных команд

Вывод:

- Написание программ на языке машинных команд – очень трудоёмкая задача.
- Программист должен иметь возможность формулировать алгоритмы на языке привычных понятий

Программа на языке символического кодирования

Вычисление выражения $16 + 10 - 3$

Некоторые коды операций:

ADD – сложение (машинный код – 00000001)

SUB – вычитание (машинный код – 00000010)

MULT – умножение (машинный код – 00000011)

STOP - стоп (машинный код – 00111111)

Язык символического кодирования

Язык машинных команд

Команды	КОП	A1	A2	A3	пояснения
ADD <16>, <10>, C →	00000001	11001000	11001100	11010000	сложение
SUB C, <3>, D →	00000002	11010000	11010100	11011000	вычитание
	...				
STOP →	00111111				

Программа на языке символического кодирования

Вывод:

- Программист освобождён от необходимости распределять память под программы и данные; ему не приходится работать с адресами ячеек (+)
- Язык символического кодирования определяет очень мелкие операции, программы получаются громоздкими и трудночитаемыми (-)

Программа на языке высокого уровня

Конструкции языков высокого уровня (ЯВУ)
приближены к терминологии конкретной
предметной области

Вычисление выражения **16 + 10 – 3** на ЯВУ:

$$**D = 16 + 10 – 3**$$

Сравнение языков различных уровней

Вычисление выражения $16+10-3$ на языках различных уровней

Язык машинных команд

		Адрес команды				КОП	A1	A2	A3	пояснения
программа										
	(0)	00000000								
	(4)	00000100								
	(8)	00001000	00000001	11001000	11001100	11010000			сложение	
	(12)	00001100	00000010	11010000	11010100	11011000			вычитание	
данные	(200)	11001000	00000000	00000000	00000000	00010000			16	
	(204)	11001100	00000000	00000000	00000000	00001010			10	
	(208)	11010000	00000000	00000000	00000000	00011010			26	
	(212)	11010100	00000000	00000000	00000000	00000011			3	
	(216)	11011000	00000000	00000000	00000000	00010111			23	

Язык символического кодирования

Команды пояснения

ADD <16>, <10>, **C** сложение

SUB **C**, <3>, **D** вычитание

Язык высокого уровня C:

$D = 16 + 10 - 3;$

Уровни языков программирования

Понятие уровня языка программирования связано со степенью его удалённости от языка процессора и приближённости к формальному языку предметной области

Естественный язык, язык математики

Язык высокого уровня

Язык символического кодирования

Язык машинных команд

ПРОЦЕССОР

Транслятор

Транслятор – программа, которая переводит программу с языка более высокого уровня на язык машинных команд.

Трансляция – процесс перевода программы на язык машинных команд:

трансляция с языка высокого уровня

D = 16 + 10 - 3;

трансляция с языка
символического кодирования

ADD <16>, <10>, C
SUB C, <3>, D

00000001	11001000	11001100	11010000
00000010	11010000	11010100	11011000

00111111			
00000000	00000000	00000000	00010000
00000000	00000000	00000000	00001010
00000000	00000000	00000000	00011010
00000000	00000000	00000000	00000011
00000000	00000000	00000000	00010111

Транслятор

Транслятор – программа, которая переводит программу с языка более высокого уровня на язык машинных команд.

Компилятор – транслятор с языка высокого уровня

Ассемблер – транслятор с языка символического кодирования