Архитектура ВМ

Архитектура – это функциональная организация ВМ без физической реализации.

1. **Представление данных и их связь с назначением, организация хранения и способы кодирования.**
2. **Адресация – способ определения адреса операнда по информации в адресной части команды.**
3. **Структура команд: части команд и взаимодействие частей.**
4. **Система команд – перечень команд.**
5. **Организация вычислительного процесса.**
6. **Организация ввода-вывода.**
7. **Система прерываний.**

Архитектура УМ

Представление данных и их связь с назначением, организация хранения и способы кодирования.

Слово в УМ равно 3 байтам.

УМ – двоичная машина, так как для кодирования информации в ней принят двоичный алфавит.

Данные в УМ представлены в виде целых чисел в дополнительном коде в формате слово.

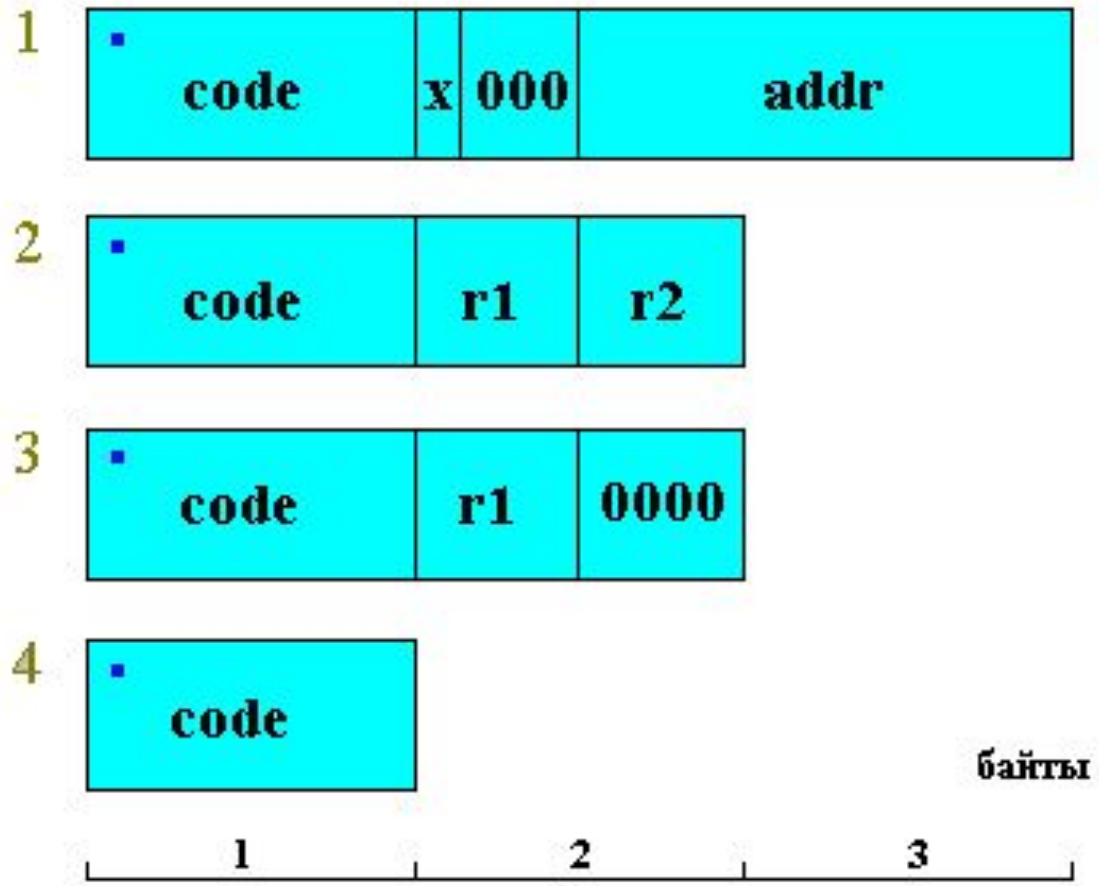
Для хранения данных предусмотрено:

3 регистра: - A – аккумулятор;
- X – индексный регистр;
- L – регистр связи;

ЗУ (запоминающее устройство) объемом до 4096 байт.

Архитектура УМ

Структура команд: части команд и взаимодействие частей.

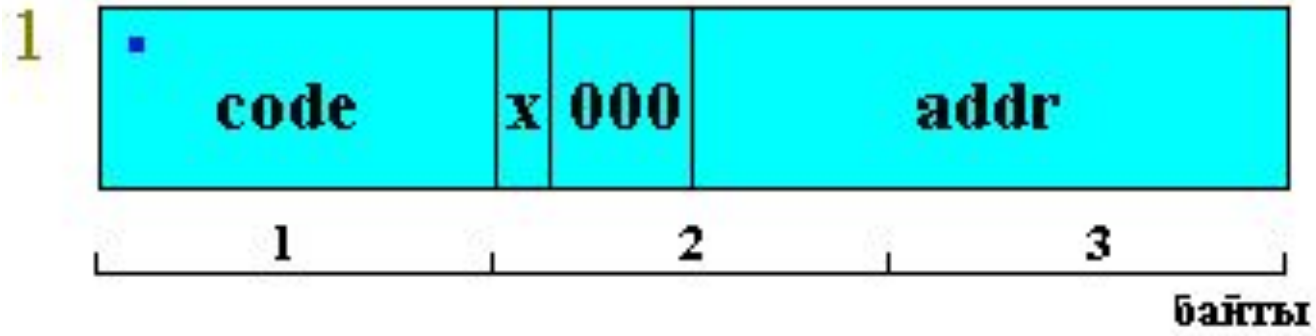


code – код операции;

r1, r2 – номера регистров над которыми производится операция: A – 0; X – 1, L – 2.

Архитектура УМ

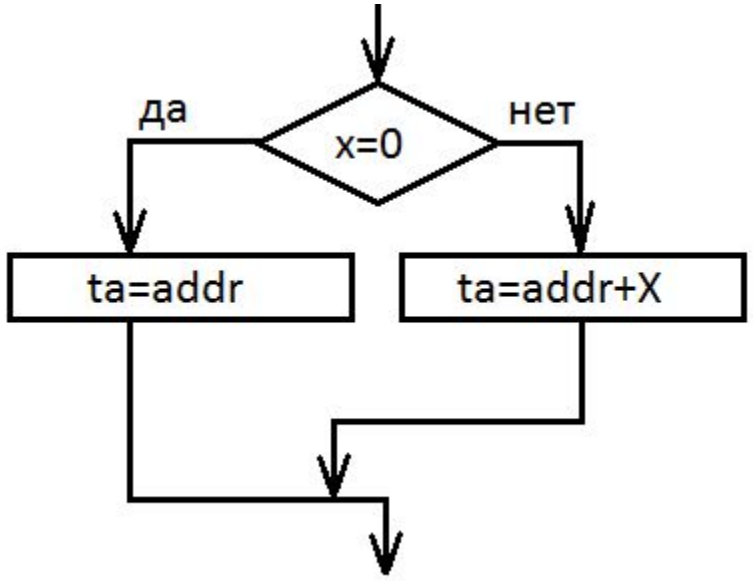
Адресация



Виды адресации в УМ:

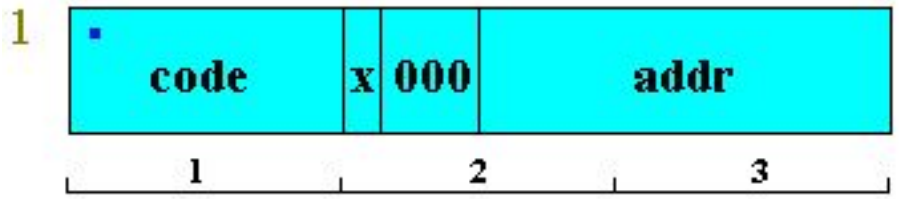
-прямая: ta = addr;

-индексная: ta = addr + X.



Архитектура УМ

Система команд – перечень команд



№	Название	Мнемоника	Код	Алгоритм	Изм. СС
1	Сложение	add	18	A=A+W[ta]	да
2	Вычитание	sub	1C	A=A-W[ta]	да
3	Сравнение	comp	28	A-W[ta]==0	да
4	Умножение	mul	20	A=A*W[ta]	да
5	Деление	div	24	A=A div W[ta]	да
6	Загрузка аккумулятора	lda	00	A=W[ta]	нет
7	Сохранение аккумулятора	sta	0C	W[ta]=A	нет
8	Безусловный переход	j	3C	PC=ta	нет
9	Переход, если "меньше"	jlt	38	if CC==1 then PC=ta	нет
10	Переход, если "равно"	jeq	30	if CC==0 then PC=ta	нет
11	Переход, если "больше"	jgt	34	if CC==2 then PC=ta	нет
14	Загрузка регистра X	ldx	04	X = W[ta]	нет
15	Сохранение регистра X	stx	10	W[ta] = X	нет
18	Переход к подпрограмме	jsub	48	L = PC; PC = ta	нет
20	Загрузка регистра L	ldl	08	L = W[ta]	нет
21	Сохранение регистра L	stl	14	W[ta] = L	нет

Архитектура УМ

Система команд – перечень команд

№	Название	Мнемоника	Код	Алгоритм	Изм. СС
16	Пересылка регистровая	rmo	AC	R[r2] = R[r1]	нет

Архитектура УМ

Система команд – перечень команд

№	Название	Мнемоника	Код	Алгоритм	Изм. СС
17	Очистка регистра	clear	B4	R[r1] = 0	нет

Архитектура УМ

Система команд – перечень команд

№	Название	Мнемоника	Код	Алгоритм	Изм. СС
12	Останов	hlt	FF	Останов	нет
13	Нет операции	nop	FE	Нет операции	нет
19	Возврат из подпрограммы	rsub	08	PC=L	нет

Архитектура УМ

Организация вычислительного процесса

Программа в УМ состоит из последовательности команд, размещаемых в ЗУ.

Порядок выборки команд из ЗУ в процессор для исполнения устанавливается с помощью программного счетчика (**PC**).

Адрес первой исполняемой команды программы (***пусковой адрес***) устанавливается в **PC** с пульта управления перед пуском машины.

Команды управления-специальные команды, позволяющие изменить ход вычислительного процесса.

Изменение естественного порядка следования команд принято называть ***переходом*** в программе, а адрес команды, к которой выполняется переход, ***адресом перехода***.

Арифметические команды формируют специальный двухбитовый ***признак результата*** (**CC**)
CC = 0, если **A == 0**;
CC = 1, если **A < 0**;
CC = 2, если **A > 0**;
CC = 3, если зафиксировано переполнение.

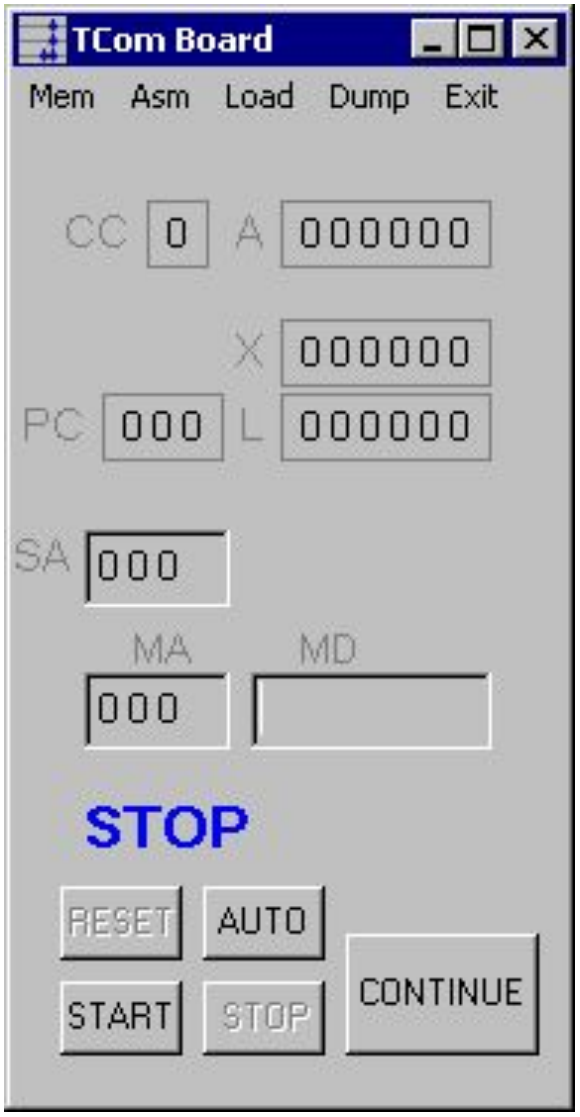
Архитектура УМ

Организация ввода-вывода

В УМ не предусмотрены команды ввода/вывода. Предполагается, что ввод и вывод организуются средствами пульта управления.

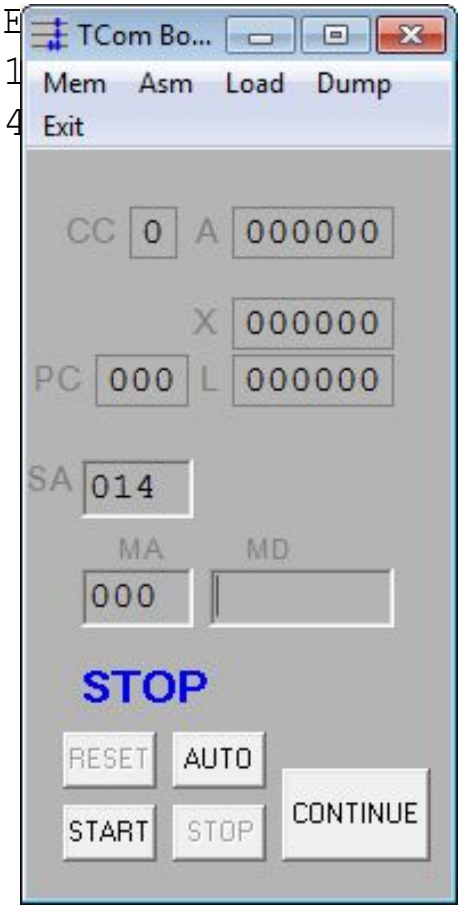
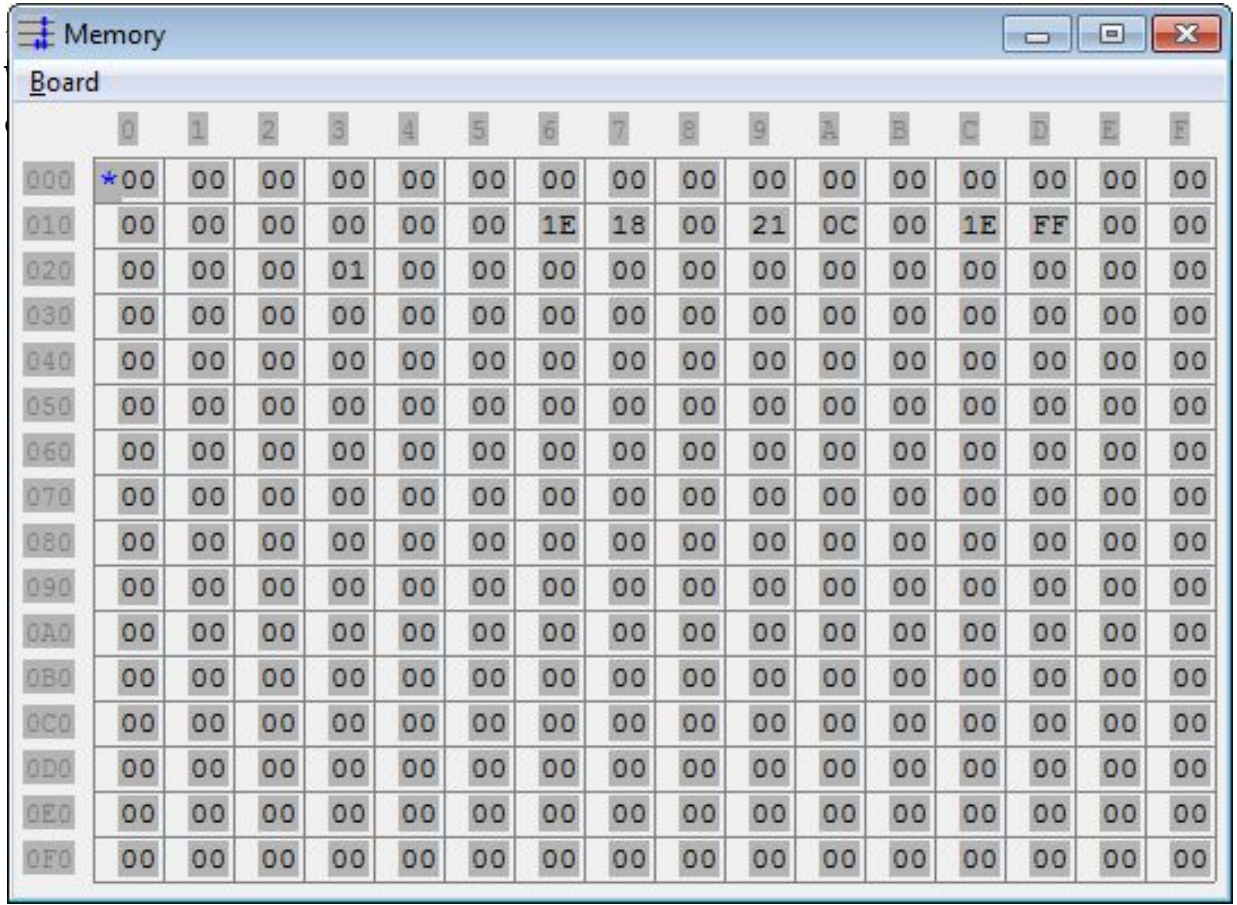
Функции пульта управления УМ:

- ввод программ и данных в ЗУ;
- вывод данных из ЗУ;
- установка пускового адреса в **PC**. Пусковой адрес также называют точкой входа в программу;
- пуск машины для выполнения программы;
- останов машины;
- индикация состояния машины (STOP /RUN);
- установка пошагового режима выполнения программы с целью ее отладки.



Система прерываний

Система прерываний в УМ не предусмотрена.

Архитектура УМ

```
                | ; Пример 1
H inc           | inc     start   20
T 014 00001E    |         lda     data
T 017 180021    |         add     c1
T 01A 0C001E    |         sta     data
T 01D FF        |         hlt
                | ; Данные
T 01E
T 021
E 014
```