

## Лабораторна робота 1-2

### Принципи програмного управління комп'ютером

(тема 13)

#### Мета роботи:

ознайомитися з базовою архітектурою комп'ютера і вивчити принципи його програмного управління.

#### Завдання:

скласти програму обчислення результату найпростішого арифметичного виразу для умовної трьох адресної базової структури комп'ютера.

Компетентності та результати навчання за лабораторною роботою

Компетентності	Результати навчання
1	2
Здійснювати опис взаємодії блоків Фон Немайнової архітектури комп'ютера при виконання умовної програми.	Здатність складати умовну програму, яка містить послідовність команд із декількома адресами.
Здійснювати аналіз вихідного арифметичного виразу і уявлення його обчислення у вигляді послідовності елементарних операцій.	Здатність аналізувати поточну операцію і співвідносити її з відповідним машинним кодом. Розуміння процедури циклу виконання машинної команди.

### Загальні відомості

#### Принципи програмного управління комп'ютером

Основні принципи програмного управління комп'ютером надані на рис. 1.

На рис. 2 наведена архітектура комп'ютера, яка була запропонована Фон Неймоном.

Надалі передбачається, що приклад програмного управління буде розглядатися на тлі виконання машинної команди з трьома адресами. Алгоритм (цикл) виконання такої команди та її структура наведено на цьому ж рисунку.

На рис. 3 наведено приклад умовної програми обчислення функції  $e^x = 1 + x + x^2 / 2$ .



Рис. 1. Принципы программного управления компьютером

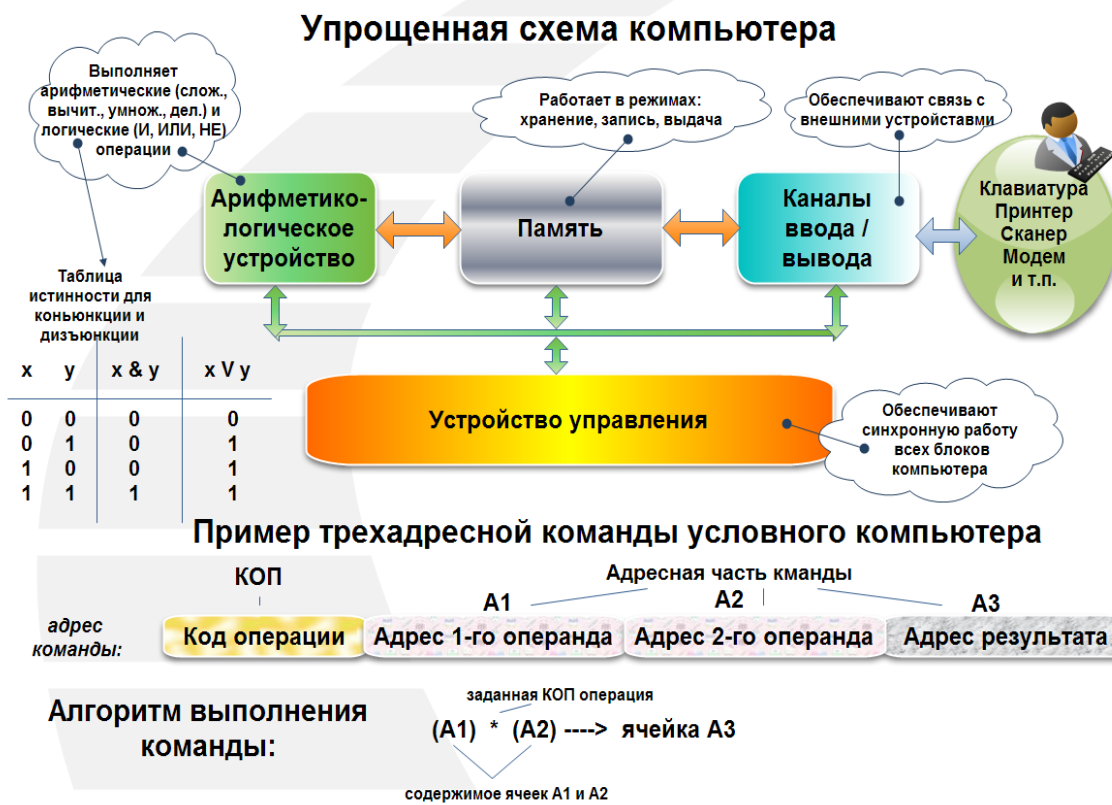


Рис. 2. Архитектура компьютера, как была предложена Фон Нейманом

## Пример реализации принципа программного управления ПК

Для условного трехадресного компьютера написать программу вычисления функции  $Y = \exp(x)$

**Этап 1. Разработка алгоритма** Так как условный ПК может выполнять только четыре арифметические операции, то вычисление будем производить по формуле:  $\exp(x) = 1 + x + x^2 / 2 + x^3 / (2 \cdot 3) + x^4 / (2 \cdot 3 \cdot 4) + \dots$

Ограничимся тремя элементами ряда.

В результате формула для вычисления примет вид

$$\exp(x) = 1 + x + x^2 / 2$$

### Этап 2. Распределение адресов памяти компьютера

Область памяти, выделяемой для размещения данных начинается с адреса 0500)

0500) <--- 1  
0501) <--- 2  
0503) <-- x  
0504) <-- раб. ячейка  
0505) <-- раб. ячейка

Область памяти, выделяемой для команд начинается с адреса 0100)

### Этап 3. Написание программы

Программа в условных адресах

00 - стоп  
01 - сложение  
02 - вычитание  
03 - умножение  
04 - деление  
05 - печать

Справка

Алгоритм выполнения команды:  
(A1) операция (A2) ---> яч. A3

Адрес команды	КОП	A1	A2	A3	Примечание
0100)	01	0500	0503	0504	1+x ---> раб.яч. 0504
0101)	03	0503	0503	0505	x*x ---> раб.яч. 0505
0102)	04	0505	0501	0505	(x*x) / 2 ---> раб.яч. 0505
0104)	01	0505	0504	0505	(1+x)+(x*x / 2) ---> раб.яч. 0504
0105)	05	0505	0000	0000	печать содержимого раб.яч. 0505
0106)	00	0000	0000	0000	стоп

Рис. 3. Приклад умовної машинної програми

## Порядок виконання лабораторної роботи

1. За аналогію з рис. 3 написати умовну машину програму обчислення вираження згідно індивідуального завдання (див. додаток 1).
2. Обґрунтувати вибір оптимальної процедури за мінімальною кількістю команд.

## Зміст електронного варіанта звіту

У результаті виконання лабораторної роботи студент має організувати та представити на захист:

папку під назвою "Прізвище студента\_ЛР\_1-2» в якій міститься звіт у doc-форматі з результатом виконання кожного з пунктів завдання.

## Контрольні запитання

1. Опишіть принципи побудови комп'ютера.

2. Дайте поняття програми та команди. Чим програма відрізняється від алгоритму?

3. Наведіть спрощену схему комп'ютера. Дайте призначення кожного з блоків.

4. Для умовного двох адресного комп'ютера напишіть приклад реалізації принципу програмного управління.

Додаток 1.

Для умовної двох адресної машини скласти програму для вирішення наступних завдань.

Найдіть значення вираження:

- 1.21. а)  $8c + 12d$  при  $c = 3, d = -2$ ;  
б)  $u - 3v$  при  $u = 6, v = -2$ ;  
в)  $8z - 11t$  при  $z = -5,5, t = -4$ ;  
г)  $5p - 4q$  при  $p = -\frac{2}{5}, q = 0,5$ .

1.22.  $5x - 3y$ , если:

- а)  $x = 7, y = 4$ ;  
б)  $x = 6,5, y = 2,1$ ;  
в)  $x = 12\frac{2}{5}, y = 9\frac{2}{3}$ ;  
г)  $x = 18, y = 7,4$ .

1.23.  $\frac{6a + 7b}{3a - 4b}$ , если:

- а)  $a = 20, b = 12$ ;      в)  $a = 10,8, b = 6$ ;  
б)  $a = 2,4, b = 0,8$ ;      г)  $a = 12, b = 5,6$ .

1.24. Преобразуйте выражение и найдите его значение:

- а)  $2a + 2b$ , если  $a = -4,1, b = 4,05$ ;  
б)  $2,5a - 7,5a + 1$ , если  $a = 0,1$ ;  
в)  $5x - 5y$ , если  $x = -6,2, y = -6,02$ ;  
г)  $2\frac{1}{3}b - 4 + 1\frac{2}{3}b$ , если  $b = \frac{3}{4}$ .

Упростите выражение и найдите его значение:

- 1.25. а)  $-6a + 7b + 3a - 4b$ , если  $a = 3,2$ ,  $b = 4,2$ ;  
б)  $1,5x - 9y - (y + 1,5x)$ , если  $x = 0,781$ ,  $y = 0,9$ ;  
в)  $14a - 12b - a - b$ , если  $a = \frac{2}{7}$ ,  $b = -\frac{5}{7}$ ;  
г)  $0,7y - (0,2x - 0,3y) + 0,2x$ , если  $x = 3,245$ ,  $y = -0,14$ .
- 1.26. а)  $3(2x + y) - 4(2y - x)$ , если  $x = 0,2$ ,  $y = -\frac{2}{5}$ ;  
б)  $7\left(\frac{2}{7}x - \frac{3}{14}y\right) - 4\left(\frac{7}{2}x - \frac{3}{8}y\right)$ , если  $x = \frac{5}{6}$ ,  $y = 1$ ;  
в)  $2(4a - 0,5b) - (3a - 7b)$ , если  $a = -0,4$ ,  $b = \frac{1}{3}$ ;  
г)  $-6\left(\frac{2}{3}a - \frac{1}{6}b\right) + 4\left(0,75a - \frac{1}{12}b\right)$ , если  $a = -1$ ,  $b = \frac{3}{2}$ .