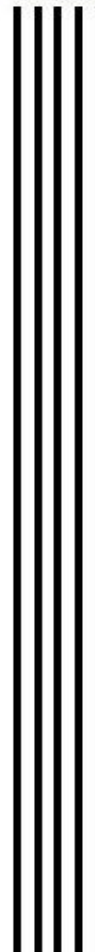
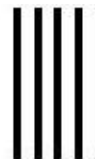


**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Микропроцессоры: В 3-х книгах; /Под ред. Преснухина.-М.: Высш. шк., 1989.-285 с.
2. Токхайм Р. Микропроцессоры. Курс упражнений /Р. Токхайм.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-336 с.
3. Абель П. Язык ассемблера для IBM PC и программирования: Пер. с англ. Ю.В. Сальникова / П. Абель.- М.: Высш. шк., 1992.- 447 с.

**Министерство образования и науки Украины  
Севастопольский национальный технический университет**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическому занятию №2  
дисциплины "Программное обеспечение бортовых  
компьютеров" по теме «Условные выражения, методика  
программирования» для студентов специальности  
07.09.0258 «Автомобили и автомобильное хозяйство»  
дневной формы обучения**

**Севастополь  
2006**



**УДК 628.113.004.58**

Методические указания к практическому занятию №2 дисциплины "Программное обеспечение бортовых компьютеров" по теме «Условные выражения, методика программирования» для студентов специальности 07.09.0258 «Автомобили и автомобильное хозяйство» дневной формы обучения /Разраб. В.П. Долгин, И.В. Крылов.– Севастополь: Изд-во Сев-НТУ, 2006.- 12с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями программы дисциплины «Программное обеспечение бортовых компьютеров» для студентов специальности 7.09.0258. Целью настоящих методических указаний является оказание методической помощи при выполнении практического занятия и самостоятельной работы по дисциплине для студентов дневной формы обучения.

Методические указания утверждены на заседании кафедры АТ протокол № 3 « 18 » ноября 2005 г..

Допущено учебно-методическим центром университета  
в качестве методических указаний

Рецензент: А.П. Фалалеев, канд. техн. наук, доцент.

## Продолжение таблицы 1

|    |                          |                          |
|----|--------------------------|--------------------------|
| 24 | $Z = 5 * X - 2 * Y + 22$ | $Z = 3 * X + 8 * Y - 24$ |
| 25 | $Z = 8 * X - 3 * Y + 21$ | $Z = 2 * X + 5 * Y - 25$ |
| 26 | $Z = 2 * X - 6 * Y + 20$ | $Z = 7 * X + 3 * Y - 26$ |
| 27 | $Z = 9 * X - 5 * Y + 19$ | $Z = 2 * X + 4 * Y - 27$ |
| 28 | $Z = 6 * X - 7 * Y + 18$ | $Z = 8 * X + 3 * Y - 28$ |
| 29 | $Z = 3 * X - 9 * Y + 17$ | $Z = 7 * X + 8 * Y - 29$ |
| 30 | $Z = 2 * X - 7 * Y + 16$ | $Z = 5 * X + 4 * Y - 30$ |

При выполнении индивидуального задания рекомендуется придерживаться следующего порядка.

- 1) Определить все необходимые исходные данные.
- 2) Пользуясь методикой, изложенной в разделе 2, написать программу вычисления условного выражения.
- 3) Ввести программу, выполнить ее в пошаговом режиме, и проверить правильность ее работы на контрольном примере.
- 4) Записать комментарии к командам программы.
- 5) Оформить и сдать работу.

**1.9. Контрольные вопросы**

- 1) Условные выражения. Примеры.
- 2) Приведение условий к нормальному виду. Пример.
- 3) Методика программирования условных выражений.
- 4) Команды отладчика. Примеры.



Продолжение таблицы 1

|    |                          |                          |
|----|--------------------------|--------------------------|
| 10 | $Z = 8 * X - 3 * Y + 21$ | $Z = 5 * X + 2 * Y - 25$ |
| 11 | $Z = 2 * X - 6 * Y + 20$ | $Z = * X + 7 * Y - 26$   |
| 12 | $Z = 9 * X - 5 * Y + 19$ | $Z = 4 * X + 2 * Y - 27$ |
| 13 | $Z = 6 * X - 7 * Y + 18$ | $Z = 3 * X + 8 * Y - 28$ |
| 14 | $Z = 3 * X - 9 * Y + 17$ | $Z = 3 * X + 2 * Y - 29$ |
| 15 | $Z = 2 * X - 7 * Y + 16$ | $Z = 7 * X + 9 * Y - 30$ |
| 16 | $Z = 2 * X - 3 * Y + 30$ | $Z = 5 * X + 3 * Y - 16$ |
| 17 | $Z = 9 * X - 8 * Y + 29$ | $Z = 7 * X + 4 * Y - 17$ |
| 18 | $Z = 8 * X - 4 * Y + 28$ | $Z = 8 * X + 6 * Y - 18$ |
| 19 | $Z = 6 * X - 5 * Y + 27$ | $Z = 4 * X + 8 * Y - 19$ |
| 20 | $Z = 4 * X - 7 * Y + 26$ | $Z = 2 * X + 3 * Y - 20$ |
| 21 | $Z = 3 * X - 3 * Y + 25$ | $Z = 7 * X + 6 * Y - 21$ |
| 22 | $Z = 2 * X - 4 * Y + 24$ | $Z = 5 * X + 9 * Y - 22$ |
| 23 | $Z = 7 * X - 3 * Y + 23$ | $Z = 6 * X + 2 * Y - 23$ |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. Практическое занятие № 2.....                | 4  |
| 1.1. Общие сведения .....                       | 4  |
| 1.2. Формализация условий.....                  | 5  |
| 1.3. Графическая интерпретация процедуры.....   | 5  |
| 1.4. Пример составления блок-схемы .....        | 6  |
| 1.5. Реализация процедуры.....                  | 6  |
| 1.6. Методика программирования .....            | 7  |
| 1.7. Пример вычисления условного выражения..... | 7  |
| 1.8. Индивидуальное задание .....               | 9  |
| 1.9. Контрольные вопросы .....                  | 11 |
| Библиографический список.....                   | 12 |



## 1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

**Тема занятия:** Условные выражения, методика программирования

**Цель занятия** – получить практические навыки при разработке программ с ветвлением в зависимости от различных условий.

В результате практического занятия студент

**должен знать:**

команды условных переходов;

порядок составления программ, содержащих условные выражения;

**должен уметь:**

разрабатывать программы, содержащие условные выражения;

запускать разработанные программы и выводить результаты;

осуществлять отладку программ.

### 1.1. Общие сведения

Иногда при вычислении значения выражения результат зависит от некоторого условия. Такие выражения будем называть условными.

Условие вводится с помощью следующих условных операторов:

**ЕСЛИ – ТО, ИНАЧЕ.**

Вычислительный процесс в этом случае будет ветвящимся в зависимости от сформулированных условий.

При программировании на Ассемблере условных выражений необходимо их приводить к нормальному виду. Под нормальным видом условия будем понимать вид, когда один из операндов операции сравнения равен 0. При программировании условных выражений используются команды условного и безусловного переходов.

### 1.8. Индивидуальное задание

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, выбрав его вариант в соответствии с номером в списке академической группы по таблице 1.

**Таблица 1** - Индивидуальное задание

| № варианта | $X > 0$                  | $X < 0$                  |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 1          | $Z = 2 * X - 3 * Y + 30$ | $Z = 3 * X + 3 * Y - 16$ |
| 2          | $Z = 9 * X - 8 * Y + 29$ | $Z = 4 * X + 7 * Y - 17$ |
| 3          | $Z = 8 * X - 4 * Y + 28$ | $Z = 6 * X + 6 * Y - 18$ |
| 4          | $Z = 6 * X - 5 * Y + 27$ | $Z = 8 * X + 4 * Y - 19$ |
| 5          | $Z = 4 * X - 7 * Y + 26$ | $Z = 3 * X + 2 * Y - 20$ |
| 6          | $Z = 3 * X - 3 * Y + 25$ | $Z = 6 * X + 7 * Y - 21$ |
| 7          | $Z = 2 * X - 4 * Y + 24$ | $Z = 9 * X + 5 * Y - 22$ |
| 8          | $Z = 7 * X - 3 * Y + 23$ | $Z = 2 * X + 6 * Y - 23$ |
| 9          | $Z = 5 * X - 2 * Y + 22$ | $Z = 8 * X + 3 * Y - 24$ |



Выполним программирование по изложенной методике.

|   |                                                                     |                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | $Z = \text{ЕСЛИ } X-3 > 0 \text{ ТО } X-Y$<br>$\text{ИНАЧЕ } X+Y+3$ | Приведение условия к нормальному виду                              |
| 2 | LD X<br>SUB THREE                                                   | Вычисление условия                                                 |
| 3 | GONG ELSE<br>GOZR ELSE                                              | Если значение сумматора $\leq 0$ , то перейти на метку <b>ELSE</b> |
| 4 | LD X<br>SUB Y<br>ST Z                                               | <b>ТО</b> – часть выражения                                        |
| 5 | GO VIHOD                                                            | Безусловный переход на метку VIHOD                                 |
| 6 | ELSE LD X<br>ADD Y<br>ADD THREE<br>ST Z                             | <b>ИНАЧЕ</b> – часть условного выражения                           |
| 7 | VIHOD OUT                                                           | Вывод на экран                                                     |
| 8 | STOP                                                                | Конец программы                                                    |

Предполагается, что переменные THREE, X, Y, Z описаны в памяти данных и в ячейках THREE, X, Y, Z хранятся соответствующие константы.

## 1.2. Формализация условий

Каноническая форма записи условного выражения может быть представлена в следующем виде:

$$Z = \begin{cases} AB_1, \text{ если } LB; \\ AB_2 \text{ иначе,} \end{cases}$$

где  $AB_1$  и  $AB_2$  – арифметические выражения,  $LB$  – логическое выражение.

Это выражение может быть записано в развернутой форме

$$Z = \text{ЕСЛИ } X > R \text{ ТО } X - Y \text{ ИНАЧЕ } X + Y + G,$$

где  $AB_1 = X - Y$ ,  $AB_2 = X + Y + G$ ,  $LB = X > R$ ,  $G$  и  $R$  – некоторые значения.

## 1.3. Графическая интерпретация процедуры

Ветвящийся процесс алгоритмически может быть реализован на Ассемблере с помощью операторов условного перехода, что графически изображается блоком «Проверка условия».

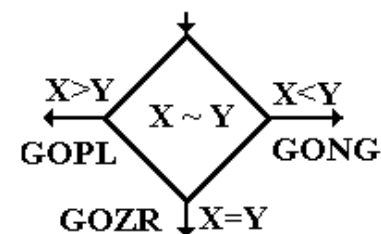
### ВЕТВЯЩИЙСЯ ПРОЦЕСС

$$Z = \begin{cases} X - Y, \text{ if } X > R; \\ X + Y + G \end{cases}$$

Знаки логических операций

|   |         |   |            |
|---|---------|---|------------|
| > | $X > Y$ | ≧ | $X \geq Y$ |
| < | $X < Y$ | ≦ | $X \leq Y$ |
| = | $X = Y$ | ≠ | $X \neq Y$ |

### Проверка условия



### 1.4. Пример составления блок-схемы

Разработать алгоритм и программу на Ассемблере реализации логического выражения рассмотренного типа.

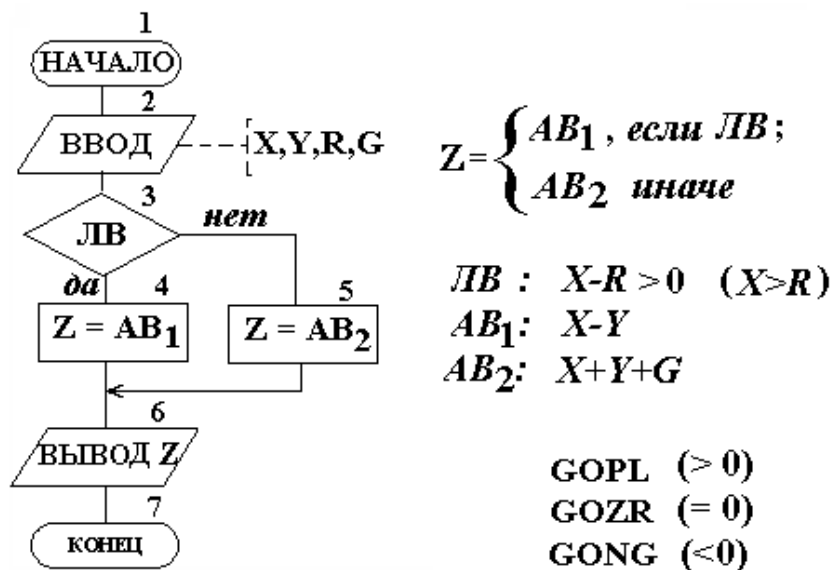


Рисунок 1 – Блок-схема реализации

### 1.5. Реализация процедуры

Для описания ветвящихся процедур используются команды переходов. В Ассемблере УВК применяются следующие команды переходов:

| ОПЕРАЦИЯ | ОПЕРАНД | КОММЕНТАРИЙ                    |
|----------|---------|--------------------------------|
| CALL     | <МЕТКА> | ; переход на подпрограмму      |
| RET      |         | ; выход из подпрограммы        |
| GO       | <МЕТКА> | ; безусловный переход          |
| GOPL     | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор PL=1 |
| GONG     | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор NG=1 |

|      |         |                                |
|------|---------|--------------------------------|
| GOZR | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор ZR=1 |
| GOOF | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор OF=1 |
| GODV | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор DV=1 |
| GOUF | <МЕТКА> | ; переход, если индикатор UF=1 |
| NOP  |         | ; нет операции.                |

### 1.6. Методика программирования

Программирование условных выражений и условного выбора на языке Ассемблера состоит из следующих шагов:

- 1) Приведение условия к нормальному виду (нормальным видом условия считается вид, когда один из операндов операции сравнения равен 0).
- 2) Программирование арифметического выражения, входящего в условие и помещение результата на сумматор.
- 3) Программирование команды условного перехода **ЕСЛИ**.
- 4) Программирование части условного выражения **ТО**.
- 5) Запись команды безусловного перехода на команду, следующую за условным выбором.
- 6) Программирование части условного перехода **ИНАЧЕ**.

### 1.7. Пример вычисления условного выражения

Например, требуется вычислить условное выражение

$$Z = \text{ЕСЛИ } X > 3 \text{ ТО } X - Y \text{ ИНАЧЕ } X + Y + 3.$$

