

Лабораторная работа № 4

Break/Watch	
Add watch / Ctrl-F7	Добавление выражения в окно
Delete watch	Удаление выражения из окна
Edit watch	Редактирование выражения
Remove all watches	Удаление всех выражений
Toggle breakpoint Ctrl-F8	Уст/Удал точки останова
Clear all breakpoints	Удаление всех точек останова
View next breakpoint	Просмотр следующей точки

Операции в языке Free Pascal

Цель работы:

- изучить особенности применения стандартных операций (арифметические, поразрядные, логические) и стандартных функций Турбо Паскаля, чтобы применять их для вычисления сложных выражений;
- закрепить навыки работы с программами в ИС в отладочном режиме с помощью встроенного в ИС отладчика;
- получить и закрепить навыки работы с окном слежения (Watch) в момент отладки программы.

1. Теоретическая часть

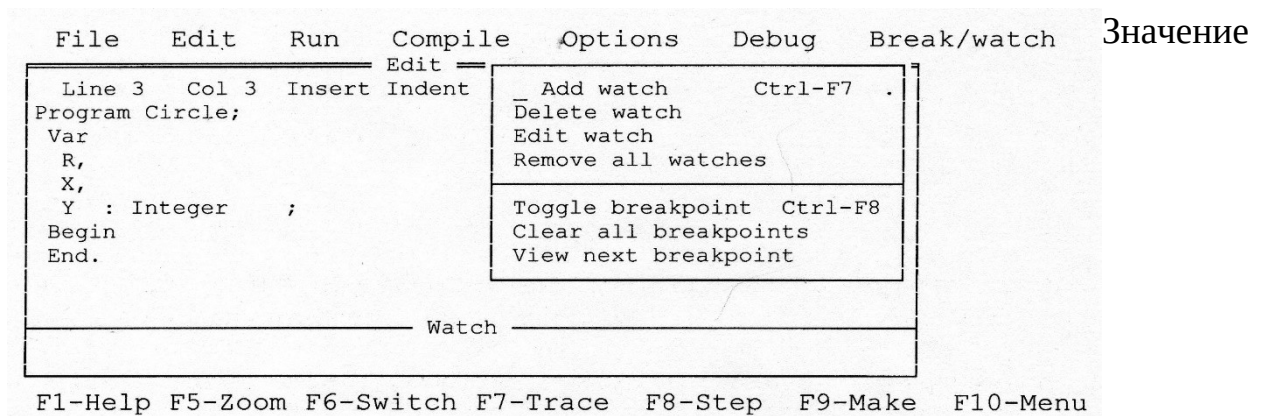
1.1. Средства ИС Free Pascal для слежения за изменением значений переменных

Для слежения за изменением значений переменных можно воспользоваться средствами, предоставляемыми ИС и сосредоточенными в меню *Break/Watch* (Точки останова/Слежение). Это меню появляется на экране при выборе одноименного пункта главного меню (рис. 4.1). Средства слежения за изменением переменных расположены в верхней половине этого меню.

Рис. 4.1. Меню *Break/Watch*

1.1.1. Добавление выражения *Add watch (Ctrl+F7)*

Эта команда используется для добавления новых имен переменных или выражений в окно *Watch*. На экране появляется окно *Add watch*, в которое нужно ввести имя переменной. Однако если курсор редактора установить на нужное имя, например на *R*, как показано на рис. 4.2, и дать команду *Add Watch* (рис. 4.3), то после нажатия клавиши ввода имя автоматически появится в этом окне (рис. 4.4). Затем нужно еще раз нажать клавишу ввода, после чего переменная появится в окне *Watch* (рис. 4.5).



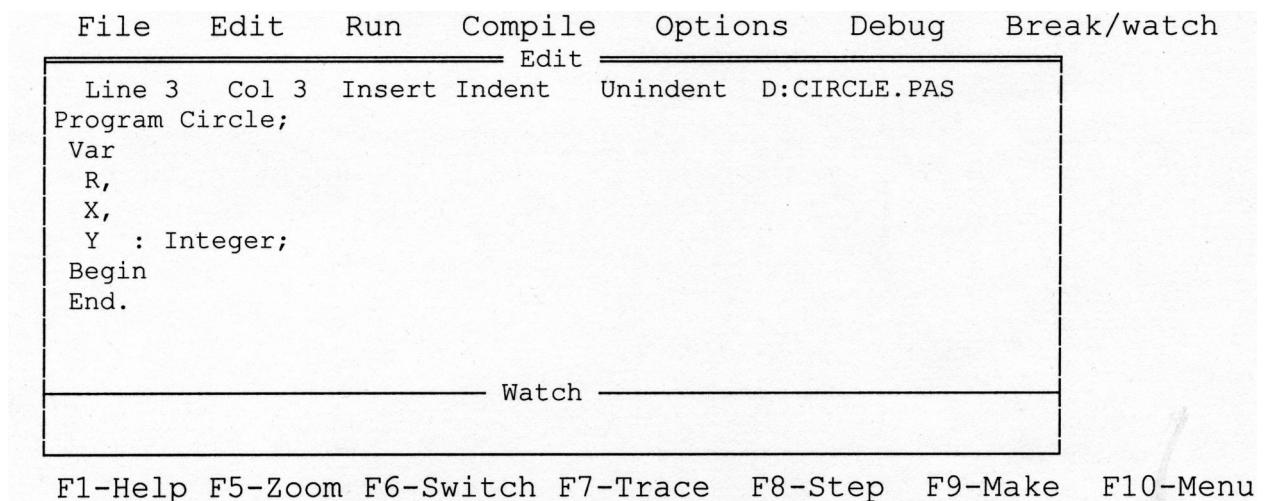
переменной постоянно отображается в окне *Watch*, и при использовании одного из пошаговых режимов отладки можно наблюдать за ее изменением непрерывно. Окно *Watch* может увеличиваться в высоту с каждым новым вводом до восьми строк. После этого можно листать это окно для просмотра переменных, находящихся за его пределами: для перехода из окна *Edit* в окно *Watch* нажимается клавиша *F6*. Затем, чтобы листать содержимое окна, используются клавиши управления курсором "вверх-вниз".

Рис. 4.2. Установка курсора на требуемую переменную *R*

В это же время можно добавлять новые переменные и выражения в окно. Для этого надо нажать клавишу *Ins*, и на экране появится окно *Add Watch*. Дальнейшие действия уже известны. Все сказанное о формате переменных в команде *Evaluate* относится и к окну *Watch*.

Рис. 4.3. Выбор пункта меню *Add watch*

1.1.2. Удаление выражения из окна просмотра *Delete Watch*



Эта команда удаляет текущее выражение из окна *Watch*. Текущим выражением является то, которое первым вводится в это окно. Оно отмечается точкой, расположенной перед выражением в окне. Любое выражение в окне *Watch* можно сделать текущим, перейдя в это окно и используя клавиши управления курсором для перемещения выделяющей строки по строкам. То выражение, на котором находится эта строка, является текущим. Внутри окна *Watch* удаление выражений происходит после нажатия клавиши *Del*.

Рис. 4.4. Появление имени переменной R в диалоговом окне *Add Watch* после нажатия <Enter> на пункте *Add watch* меню *Break/Watch*

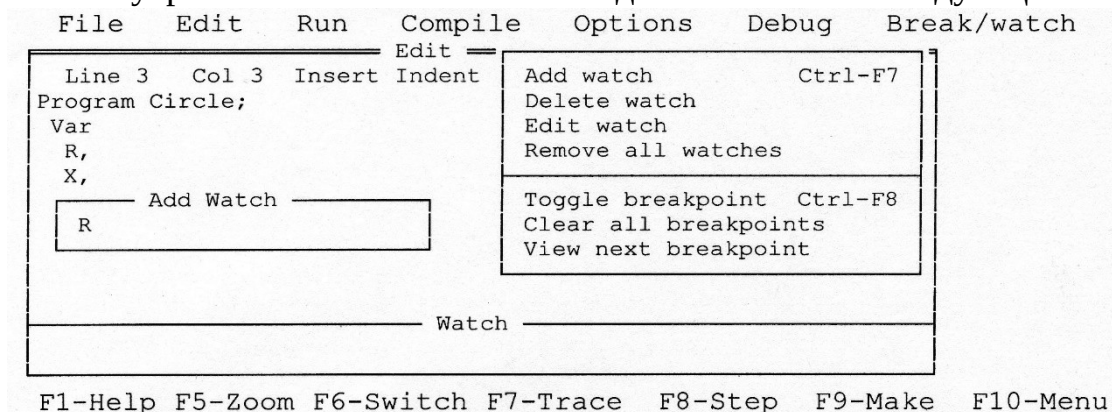
Удаление всех выражений одновременно из окна *Watch* производится выбором команды *Remove all watches*.

Рис. 4.5. Занесение имени переменной R в окно *Watch*

1.1.3. Редактирование выражения *Edit Watch*

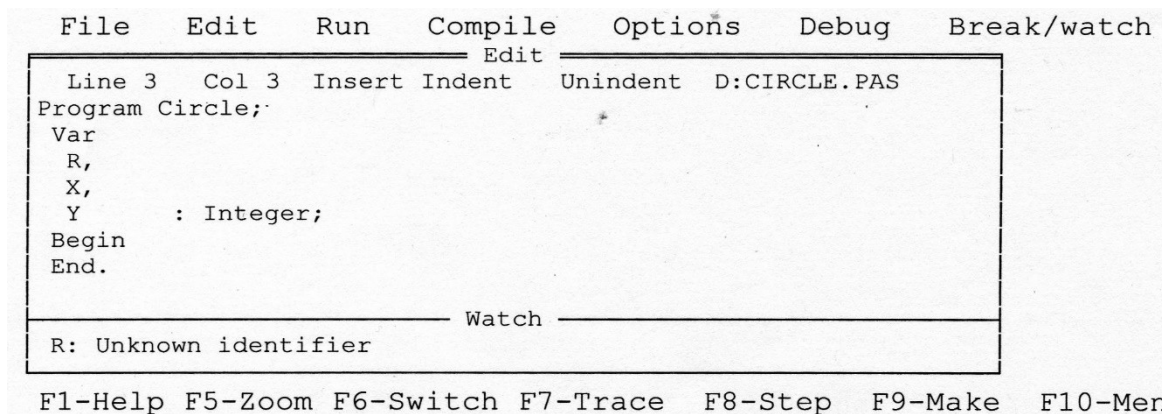
Эта команда показывает текущее выражение *Watch* в окне *Edit Watch*. В нем можно редактировать выражение в любой момент. Нажав клавишу ввода, можно "узаконить" это изменение, а нажав клавишу *Esc* - отменить команду.

Внутри окна *Watch* эта команда вызывается следующим образом:



выделяющая строка устанавливается на нужное выражение и нажимается клавиша ввода. Выделенное выражение появится в окне *Edit Watch*.

2. Практическая часть



2.1. Требования к выполнению работы

Лабораторная работа заключается в пошаговом выполнении тестовой программы и записи изменения значений ряда переменных или выражений на каждом шаге в соответствующие заранее подготовленные таблицы. По результатам исследования операций делаются и записываются в отчет выводы, обобщающие наблюдаемые закономерности.

2.2. Порядок выполнения работы

1. Получить у преподавателя файл «Варианты заданий для лабораторной работы №4.doc».

2. Получить у преподавателя файл **OPER.PAS**, загрузить его и переименовать в **LAB4x.PAS**, где *x* - номер бригады.

3. С помощью команд замены в загруженном файле **LAB4x.PAS** заменить имена констант

I0, I1, I2, X1, X2, X11, X12, U11, U21, U12, U13, U22, U23, N1, N2, N3, P на соответствующие значения из таблицы с вариантами заданий (см. файл с вариантами заданий).

Замечание 1: при замене использовать опции *Case Sensitive*, *Prompt on Replace* и *Change All*.

Замечание 2: перед каждой заменой возвращаться в начало текста.

Замечание 3: имя константы *X1* входит как составная часть в имена *X11* и *X12*, поэтому для того, чтобы избежать ошибок, лучше вначале выполнить замены для *X11* и *X12*, а уже потом – замены для *X1*.

Замечание 4: при замене имен констант *U12, U13, U22* и *U23* на соответствующие значения перед значением надо поставить знак доллара \$ (это 16-ричные константы).

4. Выполнить полученную после замен программу в *отладочном* режиме.

Перед началом выполнения каждого пункта выполнить следующие действия:

- очистить окно *Watch*;
- в окно *Watch* занести то, что перечислено после фразы "*Выражения для исследования*";
- в отчет переписать название пункта и исполняемые операторы из текста программы;
- справа от текста исполняемых операторов (строк) пункта задания в отчете заготовить таблицу, число строк которой равно числу выполняемых строк программы, относящихся к данному пункту, а число колонок - числу наблюдаемых выражений в окне *Watch*.

После выполнения каждой строки пункта занести в заготовленную таблицу данные из окна *Watch*.

Замечание 5: при компиляции для некоторых строк программы в операторах присваивания вида

$u12 := \$FADB;$

могут появиться сообщения о выходе значения за границы диапазона. В этом случае надо в правой части оператора присваивания выполнить приведение типа вида

$u12 := INTEGER(\$FADB);$

Замечание 6: могут встретиться пункты, не содержащие выполняемых строк. В этом случае надо лишь заполнить таблицу значениями из окна *Watch*.

2.3. Требования к содержанию отчета

Отчет о лабораторной работе должен включать:

1. Конспект теоретической части.
2. Текст исследуемой программы.
3. Содержимое всех окон *Watch*, которые заполнялись при выполнении программы.
4. Объяснение полученных результатов.

2.4. Контрольные вопросы

1. Как добавить выражение в окно *Watch*?
2. Как удалить выражение из окна *Watch*?
3. Как редактировать выражение в окне *Watch*?
4. Что включает в себя понятие типа данных?
5. В чем состоит разница во внутреннем представлении типов со знаком и без знака?
6. Что такое приведение типа?
7. Каковы типы констант в Паскале и правила их записи?
8. Что и как выполняют операции AND, OR и XOR?
9. Чем отличаются логические операции NOT, AND, OR, XOR от одноименных арифметических?
10. Что называется выражением и какие виды выражений возможны в Паскале?
11. Что называется арифметическим выражением?
12. Что называется логическим выражением?
13. Как определяется тип значения, вычисляемого выражением?
14. Каков порядок выполнения оператора присваивания?
15. Что и как выполняют стандартные подпрограммы DEC и INC?
16. Что и как выполняют стандартные подпрограммы HI, LO и SWAP?
17. Что и как выполняют стандартные подпрограммы ORD и ODD?
18. Что и как выполняют операции SHL и SHR?
19. В чем особенность выполнения сдвигов вправо и влево для знаковых и беззнаковых целых типов?
20. Что и как выполняют стандартные подпрограммы ROUND, INT и FRAC?
21. Что и как выполняют операции DIV и MOD?
22. Что такое, какие бывают и как записываются операции сравнения?