

# **Отчёт по лабораторной работе №11**

**Программирование в командном процессоре ОС UNIX. Ветвления и  
циклы**

Дарья Эдуардовна Ибатулина

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>7</b>
3.1	Командные процессы (оболочки) . . . . .	7
3.2	Переменные в языке программирования bash . . . . .	8
3.3	Использование арифметических вычислений. Операторы let и read	9
3.4	Командные файлы и функции . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Ответы на контрольные вопросы</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Выводы</b>	<b>20</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>21</b>

## Список иллюстраций

4.1	Создание и исполнение файла . . . . .	10
4.2	Проверка работы программы . . . . .	11
4.3	Скрипт задания 1 . . . . .	11
4.4	Создание файлов, исполнение командного файла . . . . .	12
4.5	Программа на языке Си . . . . .	12
4.6	Скрипт задания 2 . . . . .	12
4.7	Проверка работы программы . . . . .	13
4.8	Создание командного файла . . . . .	13
4.9	Скрипт задания 3 . . . . .	13
4.10	Проверка работы (создание файлов) . . . . .	14
4.11	Проверка работы (удаление файлов) . . . . .	14
4.12	Скрипт задания 4 . . . . .	15
4.13	Проверка работы программы . . . . .	15

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Изучить основы программирования в оболочке ОС UNIX. Научиться писать более сложные командные файлы с использованием логических управляющих конструкций и циклов.

## 2 Задание

1. Используя команды `getopts` `grep`, написать командный файл, который анализирует командную строку с ключами: `-i`inputfile — прочитать данные из указанного файла; `-o`outputfile — вывести данные в указанный файл; `-r`шаблон — указать шаблон для поиска; `-C` — различать большие и малые буквы; `-n` — выдавать номера строк. а затем ищет в указанном файле нужные строки, определяемые ключом `-r`.
2. Написать на языке Си программу, которая вводит число и определяет, является ли оно больше нуля, меньше нуля или равно нулю. Затем программа завершается с помощью функции `exit(n)`, передавая информацию в о коде завершения в оболочку. Командный файл должен вызывать эту программу и, проанализировав с помощью команды `$?`, выдать сообщение о том, какое число было введено.
3. Написать командный файл, создающий указанное число файлов, пронумерованных последовательно от 1 до N (например 1.tmp, 2.tmp, 3.tmp,4.tmp и т.д.). Число файлов, которые необходимо создать, передаётся в аргументы командной строки. Этот же командный файл должен уметь удалять все созданные им файлы (если они существуют).
4. Написать командный файл, который с помощью команды `tag` запаковывает в архив все файлы в указанной директории. Модифицировать его так, чтобы запаковывались только те файлы, которые были изменены менее недели тому назад (использовать команду `find`).

## 3 Теоретическое введение

### 3.1 Командные процессы (оболочки)

Командный процессор (командная оболочка, интерпретатор команд shell) — это программа, позволяющая пользователю взаимодействовать с операционной системой компьютера. В операционных системах типа UNIX/Linux наиболее часто используются следующие реализации командных оболочек:

- оболочка Борна (Bourne shell или sh) — стандартная командная оболочка UNIX/Linux, содержащая базовый, но при этом полный набор функций;
- C-оболочка (или csh) — надстройка на оболочкой Борна, использующая C-подобный синтаксис команд с возможностью сохранения истории выполнения команд;
- оболочка Корна (или ksh) — напоминает оболочку C, но операторы управления программой совместимы с операторами оболочки Борна;
- BASH — сокращение от Bourne Again Shell (опять оболочка Борна), в основе своей совмещает свойства оболочек C и Корна (разработка компании Free Software Foundation).

POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments) — набор стандартов описания интерфейсов взаимодействия операционной системы и прикладных программ. Стандарты POSIX разработаны комитетом IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) для обеспечения

совместимости различных UNIX/Linux-подобных операционных систем и переносимости прикладных программ на уровне исходного кода. POSIX-совместимые оболочки разработаны на базе оболочки Корна.

## 3.2 Переменные в языке программирования bash

Командный процессор bash обеспечивает возможность использования переменных типа строка символов. Имена переменных могут быть выбраны пользователем. Пользователь имеет возможность присвоить переменной значение некоторой строки символов.

Например, команда

```
mark=/usr/andy/bin
```

переместит файл `afile` из текущего каталога в каталог с абсолютным полным именем `/usr/andy/bin`. Использование значения, присвоенного некоторой переменной, называется подстановкой. Для того чтобы имя переменной не сливалось с символами, которые могут следовать за ним в командной строке, при подстановке в общем случае используется следующая форма записи:

```
${имя переменной}
```

Оболочка bash позволяет работать с массивами. Для создания массива используется команда `set` с флагом `-A`. За флагом следует имя переменной, а затем список значений, разделённых пробелами. Например,

```
set -A states Delaware Michigan "New Jersey"
```

Далее можно сделать добавление в массив, например, `states[49]=Alaska`. Индексация массивов начинается с нулевого элемента.



### 3.3 Использование арифметических вычислений.

#### Операторы let и read

Команда let берет два операнда и присваивает их переменной. Положительным моментом команды let можно считать то, что для идентификации переменной ей не нужен знак доллара; вы можете писать команды типа `let sum=x+7`, и let будет искать переменную x и добавлять к ней 7.

Команда let также расширяет другие выражения let, если они заключены в двойные круглые скобки. Таким способом вы можете создавать довольно сложные выражения. Команда let не ограничена простыми арифметическими выражениями.

Команда read позволяет читать значения переменных со стандартного ввода:

```
echo "Please enter Month and Day of Birth ?"
read mon day trash
```

### 3.4 Командные файлы и функции

Последовательность команд может быть помещена в текстовый файл. Такой файл называется командным. Далее этот файл можно выполнить по команде:

```
bash командный_файл [аргументы]
```

Чтобы не вводить каждый раз последовательности символов bash, необходимо изменить код защиты этого командного файла, обеспечив доступ к этому файлу по выполнению. Это может быть сделано с помощью команды

```
chmod +x имя_файла
```

## 4 Выполнение лабораторной работы

1. Используя команды `getopts` `grep`, написать командный файл, который анализирует командную строку с ключами: `-iinputfile` — прочитать данные из указанного файла; `-ooutputfile` — вывести данные в указанный файл; `-ршаблон` — указать шаблон для поиска; `-C` — различать большие и малые буквы; `-n` — выдавать номера строк. а затем ищет в указанном файле нужные строки, определяемые ключом `-р`.

Создадим файл для скрипта, введём в него код, вызовем файл на исполнение (предварительно присвоив ему право на исполнение с помощью команды `chmod`) (рис. 4.1).

```
[deibatulina@fedora ~]$ touch 11.1.sh
[deibatulina@fedora ~]$ chmod +x 11.1.sh
[deibatulina@fedora ~]$ gedit 11.1.sh
[deibatulina@fedora ~]$ touch input.txt
[deibatulina@fedora ~]$ touch output.txt
[deibatulina@fedora ~]$ gedit input.txt
[deibatulina@fedora ~]$ bash 11.1.sh -p день -i input.txt -o output.txt -c -n
[deibatulina@fedora ~]$
```

Рис. 4.1: Создание и исполнение файла

Проверим работу программы (рис. 4.2).

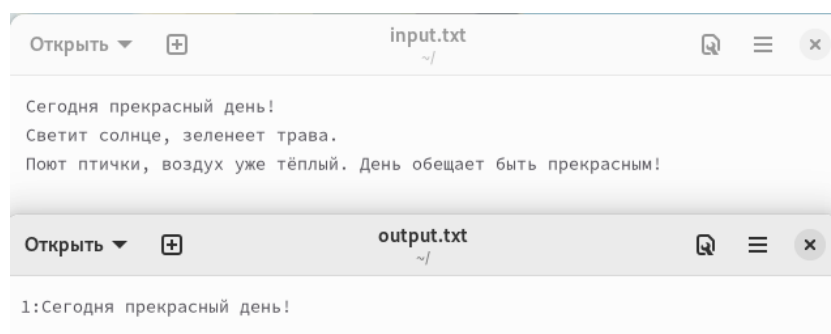


Рис. 4.2: Проверка работы программы

Прилагаю скрипт (рис. 4.3).



Рис. 4.3: Скрипт задания 1

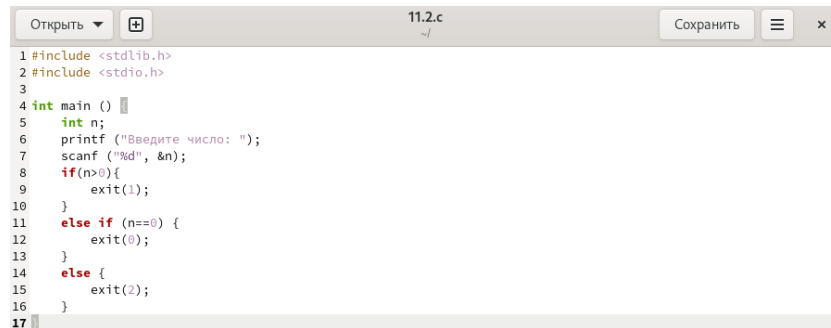
2. Написать на языке Си программу, которая вводит число и определяет, является ли оно больше нуля, меньше нуля или равно нулю. Затем программа завершается с помощью функции `exit(n)`, передавая информацию в о коде завершения в оболочку. Командный файл должен вызывать эту программу и, проанализировав с помощью команды `$?`, выдать сообщение о том, какое число было введено.

Создаём файл для скрипта и файл для программы на языке Си, присваиваем командному файлу право на исполнение, вызываем его (рис. 4.4).

```
[deibatulina@fedora ~]$ touch 11.2.sh
[deibatulina@fedora ~]$ chmod +x 11.2.sh
[deibatulina@fedora ~]$ touch 11.2.c
[deibatulina@fedora ~]$ chmod +x 11.2.c
[deibatulina@fedora ~]$ gedit 11.2.c
[deibatulina@fedora ~]$ gedit 11.2.sh
```

Рис. 4.4: Создание файлов, исполнение командного файла

Далее пишем программу на языке Си (рис. 4.5).



```
1 #include <stdlib.h>
2 #include <stdio.h>
3
4 int main () {
5     int n;
6     printf ("Введите число: ");
7     scanf ("%d", &n);
8     if (n>0) {
9         exit(1);
10    }
11    else if (n==0) {
12        exit(0);
13    }
14    else {
15        exit(2);
16    }
17 }
```

Рис. 4.5: Программа на языке Си

Теперь пишем скрипт в командном файле (рис. 4.6).



```
1 #! /bin/bash
2
3 gcc -o cprog 12.c
4 ./cprog
5 case $? in
6 0) echo "Число равно нулю";;
7 1) echo "Число больше нуля";;
8 2) echo "Число меньше нуля";;
9 esac
10
```

Рис. 4.6: Скрипт задания 2

Проверим, что программа работает корректно (рис. 4.7).

```
[deibatulina@fedora ~]$ bash 11.2.sh
Введите число: -23
Число меньше нуля
[deibatulina@fedora ~]$ bash 11.2.sh
Введите число: 890
Число больше нуля
[deibatulina@fedora ~]$ bash 11.2.sh
Введите число: 0
Число равно нулю
[deibatulina@fedora ~]$
```

Рис. 4.7: Проверка работы программы

3. Написать командный файл, создающий указанное число файлов, пронумерованных последовательно от 1 до N (например 1.tmp, 2.tmp, 3.tmp, 4.tmp и т.д.). Число файлов, которые необходимо создать, передаётся в аргументы командной строки. Этот же командный файл должен уметь удалять все созданные им файлы (если они существуют).

Для начала создаём командный файл, присваиваем ему право на исполнение (рис. 4.8).

```
[deibatulina@fedora ~]$ touch 11.3.sh
[deibatulina@fedora ~]$ chmod +x 11.3.sh
[deibatulina@fedora ~]$ gedit 11.3.sh
```

Рис. 4.8: Создание командного файла

Пишем скрипт (рис. 4.9).

```
Открыть 11.3.sh Сохранить x
1 #! /bin/bash
2 for((i=1; i<=$*; i++))
3 do
4 if test -f "$i".tmp
5 then rm "$i".tmp
6 else touch "$i".tmp"
7 fi
8 done
```

Рис. 4.9: Скрипт задания 3

Проверяем, корректно ли отработал код. В домашней папке должны создаваться 2 файла при вызове командного файла на исполнение и передаче ему 2 в качестве аргумента (рис. 4.10).

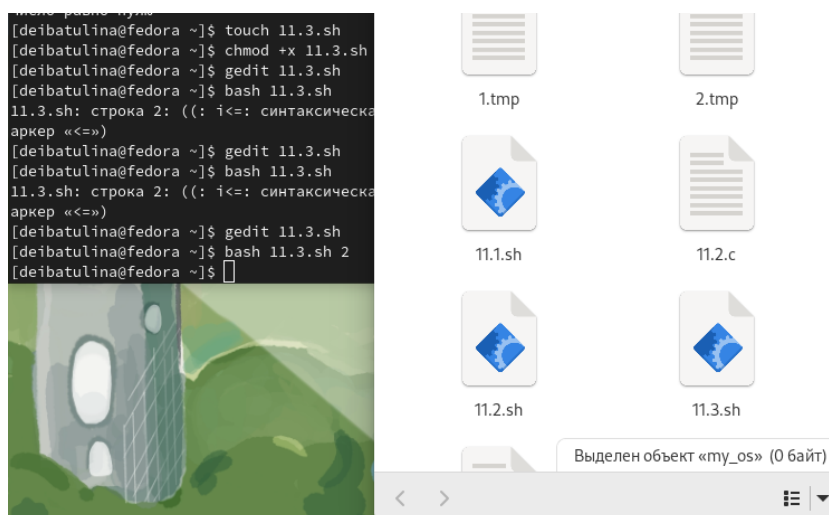


Рис. 4.10: Проверка работы (создание файлов)

Теперь проверим, удалит ли файлы наш скрипт (при вызове командного файла на исполнение и передаче ему 2 в качестве аргумента созданные только что файлы должны быть удалены) (рис. 4.11).

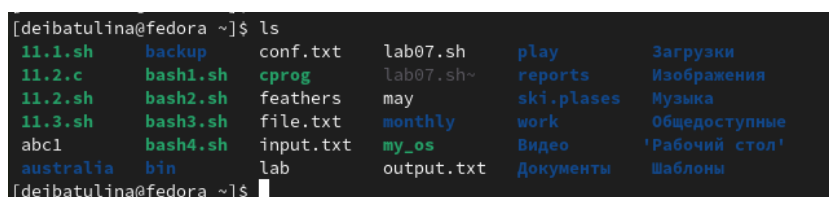



Рис. 4.11: Проверка работы (удаление файлов)

4. Написать командный файл, который с помощью команды `tar` запаковывает в архив все файлы в указанной директории. Модифицировать его так, чтобы запаковывались только те файлы, которые были изменены менее недели тому назад (использовать команду `find`).

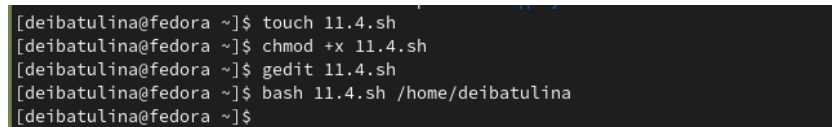
Пишем скрипт (рис. 4.12).



```
1 #! /bin/bash
2 find $* -mtime -7 -mtime +0 -type f > FILES.txt
3 tar -cf archive.tar -T FILES.txt
```

Рис. 4.12: Скрипт задания 4

Проверяем его работу (рис. 4.13).



```
[deibatulina@fedora ~]$ touch 11.4.sh
[deibatulina@fedora ~]$ chmod +x 11.4.sh
[deibatulina@fedora ~]$ gedit 11.4.sh
[deibatulina@fedora ~]$ bash 11.4.sh /home/deibatulina
[deibatulina@fedora ~]$
```

Рис. 4.13: Проверка работы программы

## 5 Ответы на контрольные вопросы

1. Каково предназначение команды `getopts`? Осуществляет синтаксический анализ командной строки, выделяя флаги, и используется для объявления переменных. Синтаксис команды следующий: `getopts option-string variable`. Флаги – это опции командной строки, обычно помеченные знаком минус; Например, `-F` является флагом для команды `ls -F`. Иногда эти флаги имеют аргументы, связанные с ними. Программы интерпретируют эти флаги, соответствующим образом изменяя свое поведение. Строка опций `option-string` — это список возможных букв и чисел соответствующего флага. Если ожидается, что некоторый флаг будет сопровождаться некоторым аргументом, то за этой буквой должно следовать двоеточие. Соответствующей переменной присваивается буква данной опции. Если команда `getopts` может распознать аргумент, она возвращает истину. Принято включать `getopts` в цикл `while` и анализировать введенные данные с помощью оператора `case`. Предположим, необходимо распознать командную строку следующего формата: `testprog -ifile_in.txt -ofile_out.doc -L -t -r` Вот как выглядит использование оператора `getopts` в этом случае: 

```
while getopts o:i:Ltr optletter do
case $optletter in
o) oflag = 1; oval =OPTARG;;
i) iflag=1; ival=$OPTARG;;
L) Lflag=1;;
t) tflag=1;;
r) rflag=1;;
*) echo Illegal option $optletter
esac
done
```

 Функция `getopts` включает две специальные переменные среды – `OPTARG` и `OPTIND`. Если ожидается дополнительное значение, то `OPTARG` устанавливается в значение этого аргумента (будет равна `file_in.txt` для опции `i` и `file_out.doc` для опции `o`). `OPTIND` является числовым индексом на упо-



мянутый аргумент. Функция `getopts` также понимает переменные типа массив, следовательно, можно использовать ее в функции не только для синтаксического анализа аргументов функций, но и для анализа введенных пользователем данных.

2. Какое отношение метасимволы имеют к генерации имён файлов? При перечислении имён файлов текущего каталога можно использовать следующие символы: `*` – соответствует произвольной, в том числе и пустой строке; `?` – соответствует любому одинарному символу; `[c1-c2]` – соответствует любому символу, лексикографически находящемуся между символами `c1` и `c2`. Например, `echo *` – выведет имена всех файлов текущего каталога, что представляет собой простейший аналог команды `ls`; `ls .c` – выведет все файлы с последними двумя символами, совпадающими с `.c`. `echo prog.?` – выведет все файлы, состоящие из пяти или шести символов, первыми пятью символами которых являются `prog.` `[a-z]` – соответствует произвольному имени файла в текущем каталоге, начинающемуся с любой строчной буквы латинского алфавита.
3. Какие операторы управления действиями вы знаете? Часто бывает необходимо обеспечить проведение каких-либо действий циклически и управление дальнейшими действиями в зависимости отрезультатов проверки некоторого условия. Для решения подобных задач язык программирования `bash` предоставляет возможность использовать такие управляющие конструкции, как `for`, `case`, `if` и `while`. С точки зрения командного процессора эти управляющие конструкции являются обычными командами и могут использоваться как при создании командных файлов, так и при работе в интерактивном режиме. Команды, реализующие подобные конструкции, по сути, являются операторами языка программирования `bash`. Поэтому при описании языка программирования `bash` термин оператор будет использоваться наравне с термином команда. Команды ОС UNIX возвращают код

завершения, значение которого может быть использовано для принятия решения о дальнейших действиях. Команда `test`, например, создана специально для использования в командных файлах. Единственная функция этой команды заключается в выработке кода завершения.

4. Какие операторы используются для прерывания цикла? Два несложных способа позволяют вам прерывать циклы в оболочке `bash`. Команда `break` завершает выполнение цикла, а команда `continue` завершает данную итерацию блока операторов. Команда `break` полезна для завершения цикла `while` в ситуациях, когда условие перестаёт быть правильным. Команда `continue` используется в ситуациях, когда больше нет необходимости выполнять блок операторов, но вы можете захотеть продолжить проверять данный блок на других условных выражениях.
5. Для чего нужны команды `false` и `true`? Следующие две команды ОС UNIX используются только совместно с управляющими конструкциями языка программирования `bash`: это команда `true`, которая всегда возвращает код завершения, равный нулю (т.е. истина), и команда `false`, которая всегда возвращает код завершения, не равный нулю (т. е. ложь).
6. Что означает строка `if test -f mans/i.s, ?if test -f mans/i.s` проверяет, существует ли файл `mans/i.s` и является ли этот файл обычным файлом. Если данный файл является каталогом, то команда вернет нулевое значение (ложь).
7. Объясните различия между конструкциями `while` и `until`. Выполнение оператора цикла `while` сводится к тому, что сначала выполняется последовательность команд (операторов), которую задаёт список-команд в строке, содержащей служебное слово `while`, а затем, если последняя выполненная команда из этой последовательности команд возвращает нулевой код завершения (истина), выполняется последовательность команд (операторов), которую задаёт список-команд в строке, содержащей служебное слово `do`,

после чего осуществляется безусловный переход на начало оператора цикла `while`. Выход из цикла будет осуществлён тогда, когда последняя выполненная команда из последовательности команд (операторов), которую задаёт список-команд в строке, содержащей служебное слово `while`, возвратит ненулевой код завершения (ложь). При замене в операторе цикла `while` служебного слова `while` на `until` условие, при выполнении которого осуществляется выход из цикла, меняется на противоположное. В остальном оператор цикла `while` и оператор цикла `until` идентичны.

## 6 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы №11 я научилась писать более сложные командные файлы с использованием логических управляющих конструкций и циклов.

## **Список литературы**