Лабораторная работа №10

Программирование в командном процессоре ОС UNIX. Командные файлы

Старовойтов Егор Сергеевич

Содержание

Цель работы

Изучить основы программирования в оболочке ОС UNIX/Linux. Научиться писать небольшие командные файлы.

Задание

1. Написать скрипт, который при запуске будет делать резервную копию самого себя (то есть файла, в котором содержится его исходный код) в другую директорию backup в вашем домашнем каталоге. При этом файл должен архивироваться одним из архиваторов на выбор zip, bzip2 или tar. Способ использования команд архивации необходимо узнать, изучив справку.
2. Написать пример командного файла, обрабатывающего любое произвольное число аргументов командной строки, в том числе превышающее десять. Например, скрипт может последовательно распечатывать значения всех переданных аргументов.
3. Написать командный файл — аналог команды ls (без использования самой этой команды и команды dir). Требуется, чтобы он выдавал информацию о нужном каталоге и выводил информацию о возможностях доступа к файлам этого каталога.
4. Написать командный файл, который получает в качестве аргумента командной строки формат файла (.txt, .doc, .jpg, .pdf и т.д.) и вычисляет количество таких файлов в указанной директории. Путь к директории также передаётся в виде аргумента командной строки.

Теоретическое введение

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. Рассмотрим основные элементы программирования в оболочке bash. В других оболочках большинство команд будет совпадать с описанными ниже.

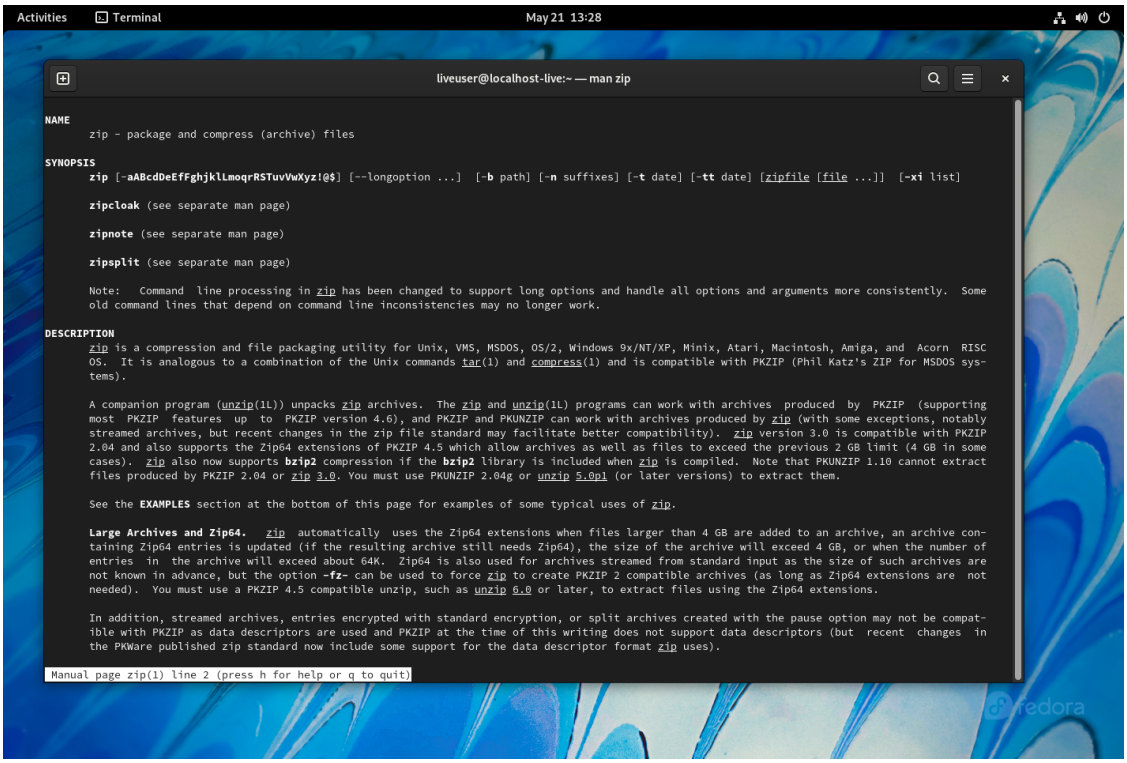
Ход работы

Задание 1

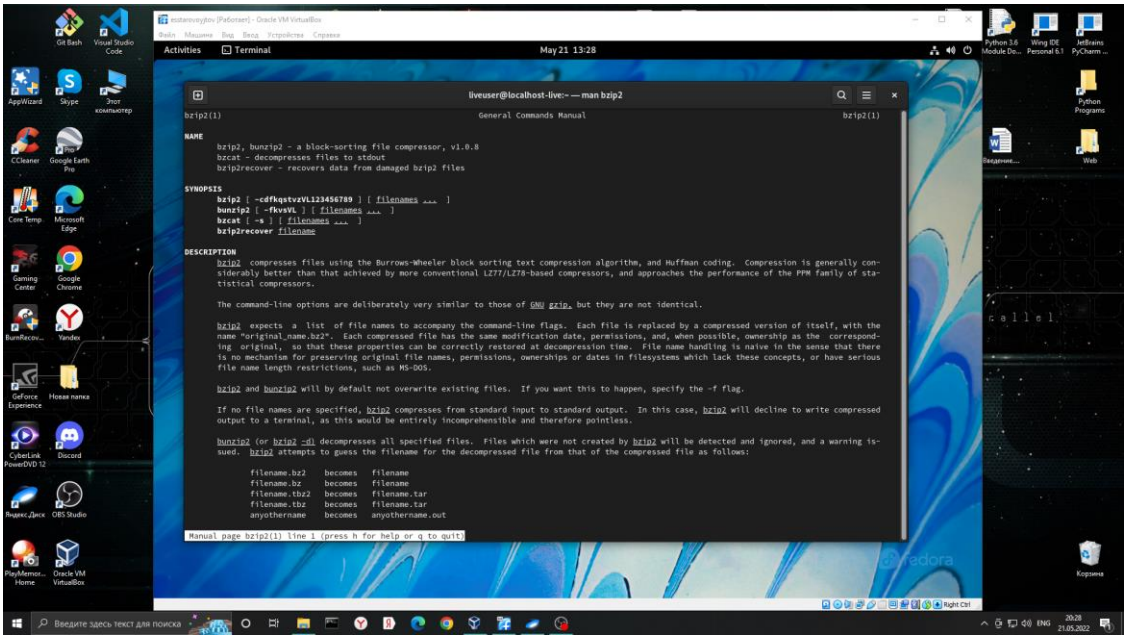
Я получил информацию про команды архивации zip, bzip2, tar.

```
[liveuser@localhost-live ~]$ man zip

[liveuser@localhost-live ~]$ man bzip2
[liveuser@localhost-live ~]$ man tar
[liveuser@localhost-live ~]$
```

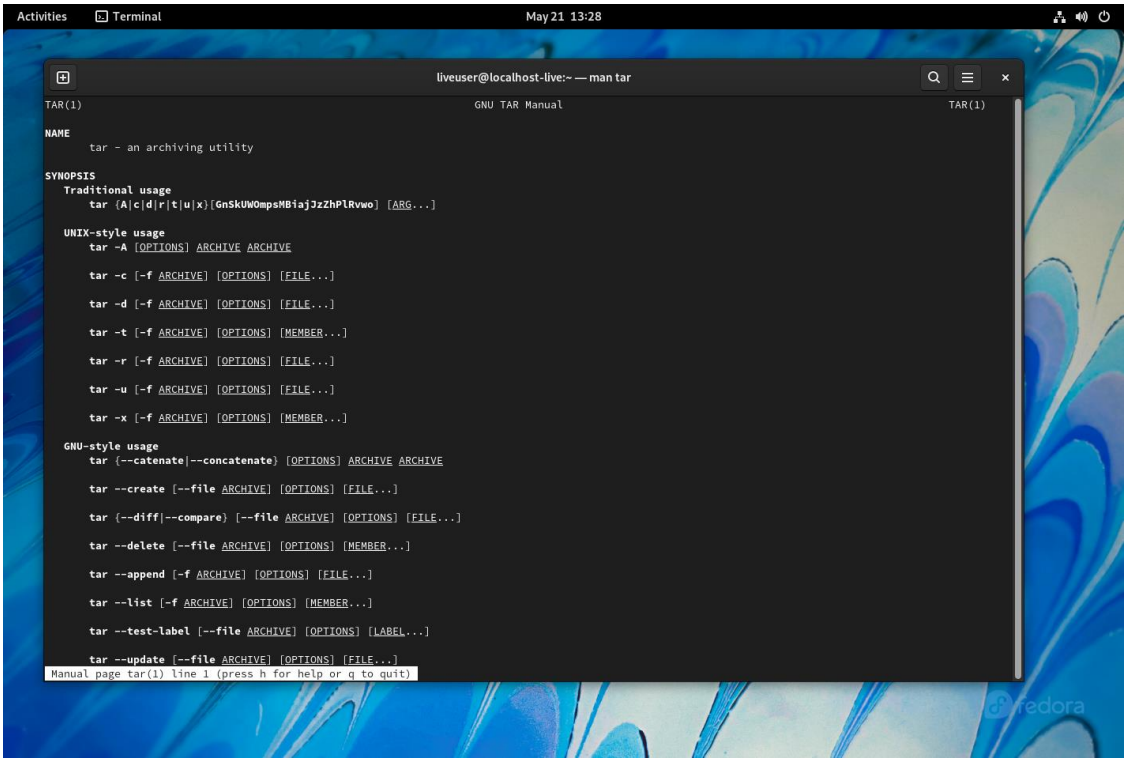
Вызов man



zip



bzip2



tar

Далее используя текстовый редактор vi я написал скрипт выполняющий первое задание:

```
[liveuser@localhost-live ~]$ cat backup.sh
#!/bin/bash

bzip2 'backup.sh'    # Archiving
mv backup.sh.bz2 ~/backup    # Moving archived file
echo 'Success!'
```

Скрипт номер 1

```
[liveuser@localhost-live ~]$ chmod +x backup.sh
[liveuser@localhost-live ~]$ ./backup.sh
Success!
[liveuser@localhost-live ~]$ ls
backup  Desktop  Documents  Downloads  Music  Pictures  Public  Templates  Videos
[liveuser@localhost-live ~]$ ls backup
backup.sh.bz2
[liveuser@localhost-live ~]$
```

Работа скрипта №1

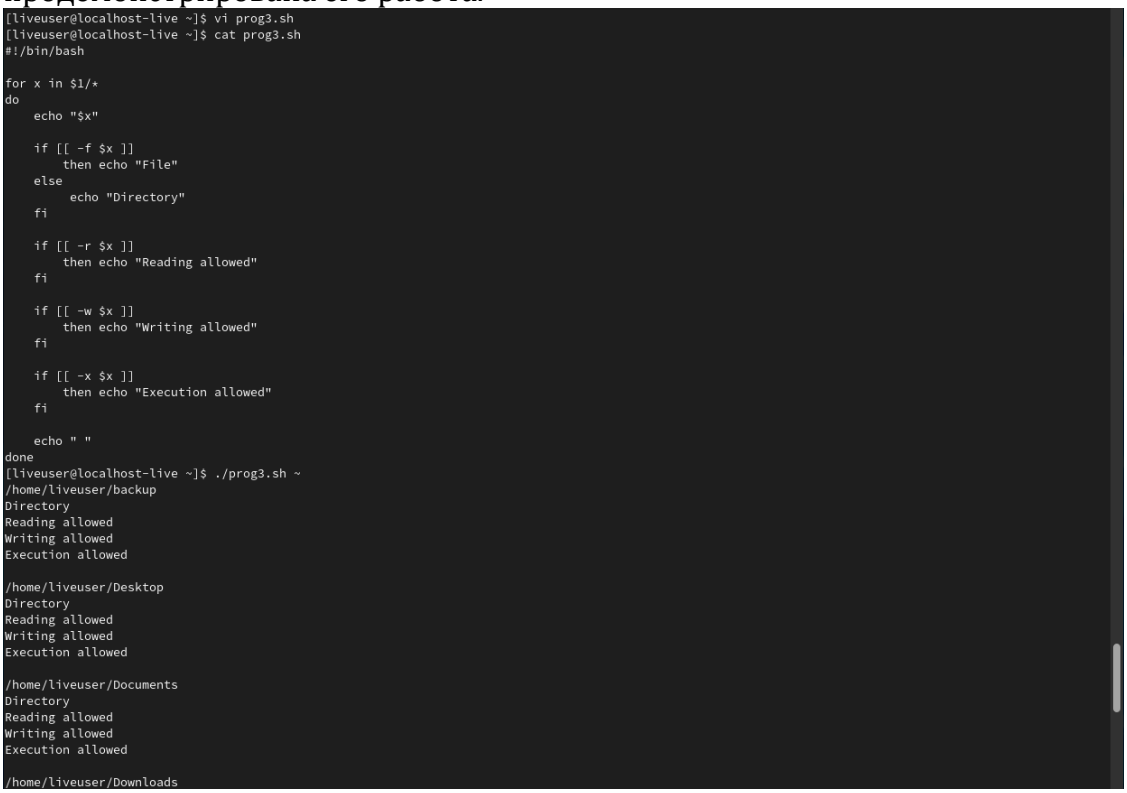
Задание 2

Я написал скрипт, выполняющий второе задание. Использовал текстовый редактор vi. Исходный код показан на скриншоте после вызова команды cat, там же продемонстрирована его работа.

```
[liveuser@localhost-live ~]$ vi prog2.sh
[liveuser@localhost-live ~]$ cat prog2.sh
#!/bin/bash

echo "Arguments:"
for arg in $@
    do echo $arg
done
[liveuser@localhost-live ~]$ chmod +x prog2.sh
[liveuser@localhost-live ~]$ ./prog2.sh 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Arguments:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
[liveuser@localhost-live ~]$
```

Задание 3

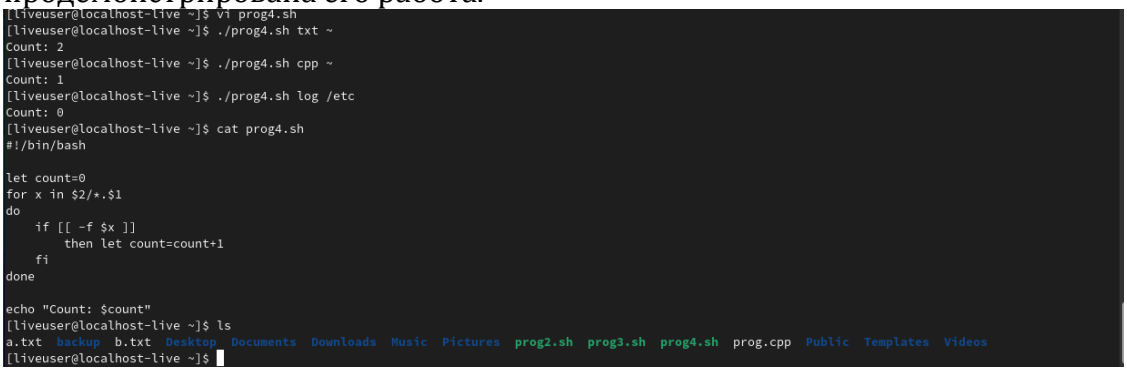
Я написал скрипт, выполняющий третье задание. Использовал текстовый редактор vi. Исходный код показан на скриншоте после вызова команды cat, там же продемонстрирована его работа.



```
[liveuser@localhost-live ~]$ vi prog3.sh
[liveuser@localhost-live ~]$ cat prog3.sh
#!/bin/bash

for x in $1/*
do
    echo "$x"

    if [[ -f $x ]]
        then echo "File"
    else
         echo "Directory"
    fi

    if [[ -r $x ]]
        then echo "Reading allowed"
    fi

    if [[ -w $x ]]
        then echo "Writing allowed"
    fi

    if [[ -x $x ]]
        then echo "Execution allowed"
    fi

    echo " "
done
[liveuser@localhost-live ~]$ ./prog3.sh ~
/home/liveuser/backup
Directory
Reading allowed
Writing allowed
Execution allowed

/home/liveuser/Desktop
Directory
Reading allowed
Writing allowed
Execution allowed

/home/liveuser/Documents
Directory
Reading allowed
Writing allowed
Execution allowed

/home/liveuser/Downloads
```

Задание 4

Я написал скрипт, выполняющий четвертое задание. Использовал текстовый редактор vi. Исходный код показан на скриншоте после вызова команды cat, там же продемонстрирована его работа.



```
[liveuser@localhost-live ~]$ vi prog4.sh
[liveuser@localhost-live ~]$ ./prog4.sh txt ~
Count: 2
[liveuser@localhost-live ~]$ ./prog4.sh cpp ~
Count: 1
[liveuser@localhost-live ~]$ ./prog4.sh log /etc
Count: 0
[liveuser@localhost-live ~]$ cat prog4.sh
#!/bin/bash

let count=0
for x in $2/*.$1
do
    if [[ -f $x ]]
        then let count=count+1
    fi
done

echo "Count: $count"
[liveuser@localhost-live ~]$ ls
a.txt  backup  b.txt  Desktop  Documents  Downloads  Music  Pictures  prog2.sh  prog3.sh  prog4.sh  prog.cpp  Public  Templates  Videos
[liveuser@localhost-live ~]$
```

Вывод

Я изучил основы программирования в оболочке ОС UNIX/Linux, научился писать небольшие командные файлы.

Контрольные вопросы

1. Объясните понятие командной оболочки. Приведите примеры командных оболочек. Чем они отличаются?

Командная оболочка - 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).

2. Что такое POSIX?

POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments) — набор стандартов описания интерфейсов взаимодействия операционной системы и прикладных программ.

3. Как определяются переменные и массивы в языке программирования bash?

Пользователь имеет возможность присвоить переменной значение некоторой строки символов. Например, команда

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

присваивает значение строки символов /usr/andy/bin переменной mark типа строка символов.

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.

4. Каково назначение операторов let и read?

Оператор **let** является показателем того, что последующие аргументы представляют собой выражение, подлежащее вычислению.

Оператор **read** позволяет читать значения переменных со стандартного ввода.

5. Какие арифметические операции можно применять в языке программирования bash?

- “!” !exp Если exp равно 0, то возвращает 1; иначе 0
- “!=” exp1 !=exp2 Если exp1 не равно exp2, то возвращает 1; иначе 0
- “%” exp1%exp2 Возвращает остаток от деления exp1 на exp2
- “%=” var=%exp Присваивает остаток от деления var на exp переменной var
- “&” exp1&exp2 Возвращает побитовое AND выражений exp1 и exp2
- “&&” exp1&&exp2 Если и exp1 и exp2 не равны нулю, то возвращает 1; иначе 0
- “&=” var &= exp Присваивает переменной var побитовое AND var и exp
- “*” exp1* exp2 Умножает exp1 на exp2
- “=” *var* = exp Умножает exp на значение переменной var и присваивает результат переменной var
- “+” exp1 + exp2 Складывает exp1 и exp2
- “+=” var += exp Складывает exp со значением переменной var и результат присваивает переменной var
- “-” -exp Операция отрицания exp (унарный минус)
- “-” expl - exp2 Вычитает exp2 из exp1
- “-=” var -= exp Вычитает exp из значения переменной var и присваивает результат переменной var
- “/” exp / exp2 Делит exp1 на exp2
- “/=” var /= exp Делит значение переменной var на exp и присваивает результат переменной var
- “<” expl < exp2 Если exp1 меньше, чем exp2, то возвращает 1, иначе возвращает 0
- “<<” exp1 << exp2 Сдвигает exp1 влево на exp2 бит
- “<<=” var <<= exp Побитовый сдвиг влево значения переменной var на exp
- “<=” expl <= exp2 Если exp1 меньше или равно exp2, то возвращает 1; иначе возвращает 0
- “=” var = exp Присваивает значение exp переменной var
- “==” exp1==exp2 Если exp1 равно exp2, то возвращает 1; иначе возвращает 0
- “>” exp1 > exp2 1, если exp1 больше, чем exp2; иначе 0
- “>=” exp1 >= exp2 1, если exp1 больше или равно exp2; иначе 0
- “>>” exp >> exp2 Сдвигает exp1 вправо на exp2 бит
- “>>”= var >>=exp Побитовый сдвиг вправо значения переменной var на exp
- “^” exp1 ^ exp2 Исключающее OR выражений exp1 и exp2
- “^=” var ^= exp Присваивает переменной var побитовое XOR var и exp
- “|” exp1 | exp2 Побитовое OR выражений exp1 и exp2
- “|=” var |= exp Присваивает переменной var результат операции XOR var и exp
- “||” exp1 || exp2 1, если или exp1 или exp2 являются ненулевыми значениями; иначе 0
- “~” ~exp Побитовое дополнение до exp

6. Что означает операция (( ))?

(( )) используются для записи логических условий, а также внутри можно вычислять арифметические выражения и возвращать результат.

7. Какие стандартные имена переменных Вам известны?

PATH, HOME, PS1, PS2, IFS, MAIL, TERM, LOGNAME.

8. Что такое метасимволы?

Метасимволы - символы, имеющие особое значение (смысл) для командного процессора.

9. Как экранировать метасимволы?

Для экранирования группы метасимволов нужно заключить её в одинарные кавычки. Строка, заключённая в двойные кавычки, экранирует все метасимволы, кроме $, ’ , , “.

10. Как создавать и запускать командные файлы?

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
```

Теперь можно вызывать свой командный файл на выполнение, просто вводя его имя с терминала так, как-будто он является выполняемой программой. Командный процессор распознает, что в Вашем файле на самом деле хранится не выполняемая программа, а программа, написанная на языке программирования оболочки, и осуществит её интерпретацию.

11. Как определяются функции в языке программирования bash?

Группу команд можно объединить в функцию. Для этого существует ключевое слово function, после которого следует имя функции и список команд, заключённых в фигурные скобки. Удалить функцию можно с помощью команды unset с флагом -f.

12. Каким образом можно выяснить, является файл каталогом или обычным файлом?

Использовать команды `test -f [путь]` или `test -d [путь]` которые проверяют соответственно является ли объект с указанным путем файлом (-f) или каталогом (-d).

13. Каково назначение команд set, typeset и unset?

- **set** используется для вывода списка переменных окружения.

- **typeset** позволяет наложить ограничения на переменные.
- **unset** позволяет удалить переменную из окружения командной оболочки.

14. Как передаются параметры в командные файлы?

При вызове командного файла на выполнение параметры ему могут быть переданы точно таким же образом, как и выполняемой программе. С точки зрения командного файла эти параметры являются позиционными. Символ $ является метасимволом командного процессора. Он используется, в частности, для ссылки на параметры, точнее, для получения их значений в командном файле. В командный файл можно передать до девяти параметров. При использовании где-либо в командном файле комбинации символов $i, где $0 < i < 10$, вместо неё будет осуществлена подстановка значения параметра с порядковым номером i, т.е. аргумента командного файла с порядковым номером i. Использование комбинации символов $0 приводит к подстановке вместо неё имени данного командного файла.

15. Назовите специальные переменные языка bash и их назначение

- $* — отображается вся командная строка или параметры оболочки;
- $? — код завершения последней выполненной команды;
- $$ — уникальный идентификатор процесса, в рамках которого выполняется командный процессор;
- $! — номер процесса, в рамках которого выполняется последняя вызванная на выполнение в командном режиме команда;
- $- — значение флагов командного процессора;
- ${#} — *возвращает целое число — количество слов, которые были результатом $*;
- ${#name} — возвращает целое значение длины строки в переменной name;
- ${name[n]} — обращение к n-му элементу массива;
- ${name[*]} — перечисляет все элементы массива, разделённые пробелом;
- ${name[@]} — то же самое, но позволяет учитывать символы пробелы в самих переменных;
- ${name:-value} — если значение переменной name не определено, то оно будет заменено на указанное value;
- ${name:value} — проверяется факт существования переменной;
- ${name=value} — если name не определено, то ему присваивается значение value;
- ${name?value} — останавливает выполнение, если имя переменной не определено, и выводит value как сообщение об ошибке;
- ${name+value} — это выражение работает противоположно ${name-value}. Если переменная определена, то подставляется value;
- ${name#pattern} — представляет значение переменной name с удалённым самым коротким левым образцом (pattern);
- ${#name[*]} и ${#name[@]} — эти выражения возвращают количество элементов в массиве name.