

Лабораторная работа №10

**Программирование в командном процессоре ОС UNIX. Командные
файлы**

Гисматуллин Артём Вадимович НПИбд-01-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	9
5	Контрольные вопросы	15
6	Выводы	22
	Список литературы	23

Список иллюстраций

4.1	Командная строка. Создание файлов	9
4.2	emacs. Написание первого скрипта	10
4.3	Командная строка. Исполнение первого скрипта	11
4.4	Командная строка. Исполнение второго скрипта	12
4.5	Командная строка. Исполнение третьего скрипта	13
4.6	Командная строка. Исполнение четвертого скрипта	14

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 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.

3 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 Керна.

4 Выполнение лабораторной работы

1. Для начала откроем терминал, создадим в домашнем каталоге папку backup, а затем и файл lab-10-1.sh, куда мы будем записывать наш первый скрипт (рис. 4.1).



```
avgismatullin@dk3n38 ~ $ mkdir backup
avgismatullin@dk3n38 ~ $ touch lab-10-1.sh
avgismatullin@dk3n38 ~ $ emacs
```

Рис. 4.1: Командная строка. Создание файлов

В emacs откроем созданный файл и приступим к написанию скрипта. Он должен при запуске создавать резервную копию самого себя в директорию backup, причем файл должен архивироваться одним из архиваторов: zip, bzip2, tar (рис. 4.2).

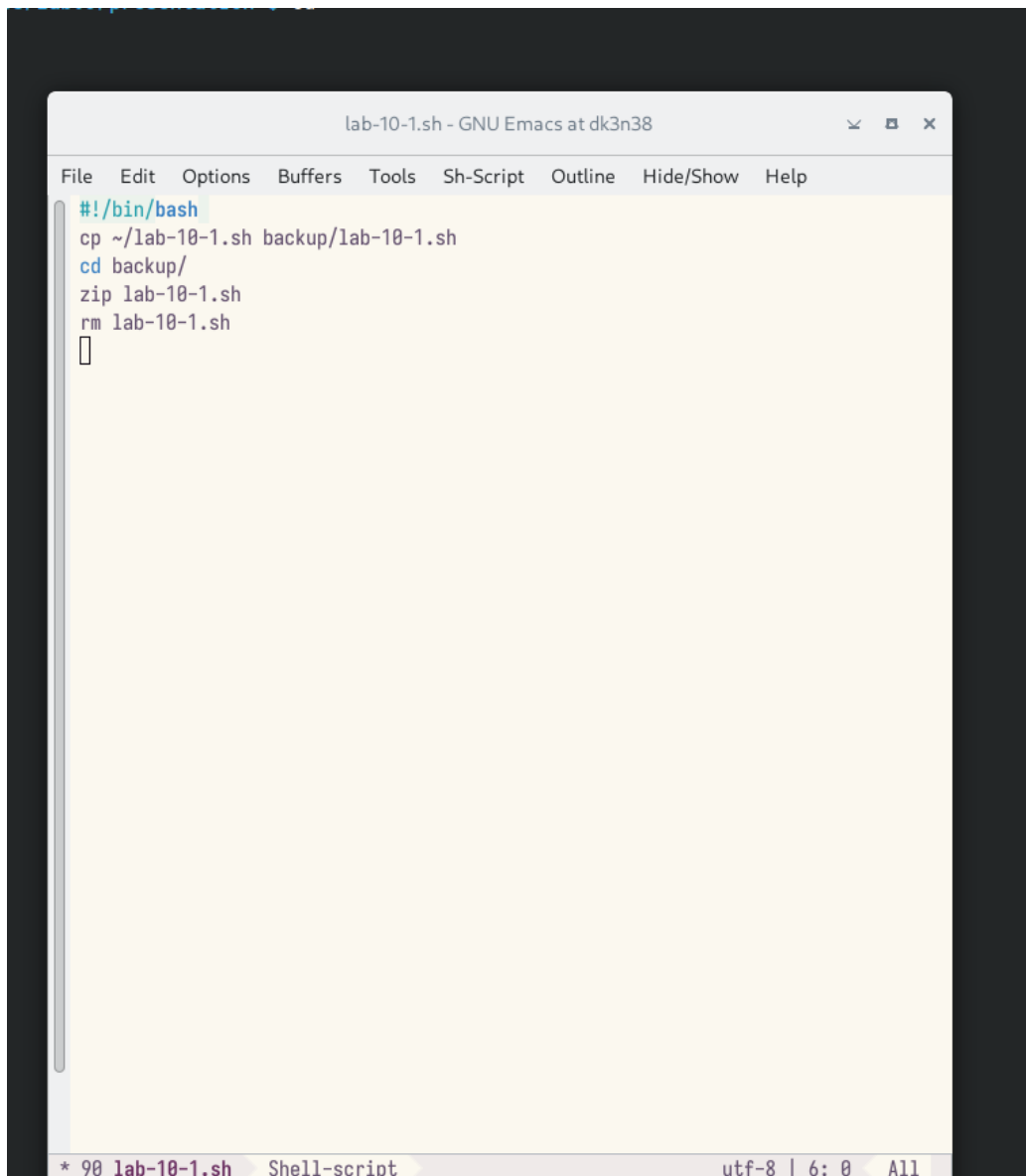


Рис. 4.2: emacs. Написание первого скрипта

Затем переходим к командную строку, исполняем файл и проверяем работоспособность (рис. 4.3).

```
avgismatullin@dk3n38 ~ $ emacs
avgismatullin@dk3n38 ~ $ cat lab-10-1.sh
#!/bin/bash
cp ~/lab-10-1.sh backup/lab-10-1.sh
cd backup/
zip backup.zip lab-10-1.sh
rm lab-10-1.sh

avgismatullin@dk3n38 ~ $ chmod u+x lab-10-1.sh
avgismatullin@dk3n38 ~ $ ./lab-10-1.sh
adding: lab-10-1.sh (deflated 42%)
avgismatullin@dk3n38 ~ $ cd backup/
avgismatullin@dk3n38 ~/backup $ ls
backup.zip
avgismatullin@dk3n38 ~/backup $
```

Рис. 4.3: Командная строка. Исполнение первого скрипта

2. Далее создаем файл lab-10-02.sh для написания второго скрипта, цель которого печать аргументов, переданных на обработку при исполнении. Скрипт получился следующий (рис. 4.4):

```
avgismatullin@dk3n38 ~$ cat lab-10-2.sh
#!/bin/bash
counter=1
while [ -n "$1" ]
do
    echo "Аргумент №$counter = $1"
    counter=$((counter + 1))
    shift
done
avgismatullin@dk3n38 ~$ chmod u+x lab-10-2.sh
avgismatullin@dk3n38 ~$ ./lab-10-2.sh hello
Аргумент №1 = hello
avgismatullin@dk3n38 ~$ ./lab-10-2.sh hello hi there
Аргумент №1 = hello
Аргумент №2 = hi
Аргумент №3 = there
avgismatullin@dk3n38 ~$
```

Рис. 4.4: Командная строка. Исполнение второго скрипта

3. После этого создаем третий файл, в котором пропишем скрипт для вывода дополнительной информации без использования `ls`. Для этого я воспользовался командой `printf` (рис. 4.5):

```

avgismatullin@dk3n38 ~ $ cat lab-10-3.sh
#!/bin/bash
printf '%s\n' *
stat $1
avgismatullin@dk3n38 ~ $ chmod u+x lab-10-3.sh
avgismatullin@dk3n38 ~ $ ./lab-10-3.sh ~ backup
backup
bin
GNUstep
lab-10-1.sh
lab-10-1.sh~
lab-10-2.sh
lab-10-2.sh~
lab-10-3.sh
lab-10-3.sh~
pandoc-2.18
public
public_html
PycharmProjects
tmp
work
Видео
Документы
Загрузки
Изображения
Музыка
Общедоступные
Рабочий стол
Шаблоны
  Файл: /afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin
  Размер: 4096          Блоков: 8          Блок В/В: 4096   каталог
  Устройство: 0/51      Инода: 6292380      Ссылки: 29
  Доступ: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: ( 4864/avgismatullin)  Gid: ( 0/   root)
  Доступ: 2023-03-31 13:02:58.000000000 +0300
  Модифицирован: 2023-03-31 13:02:58.000000001 +0300
  Изменён: 2023-03-31 13:02:58.000000000 +0300
  Создан:
avgismatullin@dk3n38 ~ $

```

Рис. 4.5: Командная строка. Исполнение третьего скрипта

4. В последнем задании нам необходимо задать формат файла и найти все совпадения по определенному пути, который передается аргументом через командную строку. В результате получаем это (рис. 4.6):

```

avgismatullin@dk3n38 - $ cat lab10-04.sh
#!/bin/bash
mkdir temporary
find $1 -name "$2" -exec cp {} temporary \;
cd temporary
ls -l | wc
cd -
rm -r temporary
avgismatullin@dk3n38 - $ chmod u+x lab10-04.sh
avgismatullin@dk3n38 - $ ./lab10-04.sh - .txt
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/vendor.txt' и 'temporary/vendor.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/LICENSE.txt' и 'temporary/LICENSE.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/entry_points.txt' и 'temporary/entry_points.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/top_level.txt' и 'temporary/top_level.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/bundled_plugins.txt' и 'temporary/bundled_plugins.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/early-access-registry.txt' и 'temporary/early-access-registry.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-02-28 13-07-08.txt' и 'temporary/2023-02-28 13-07-08.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-09 14-59-47.txt' и 'temporary/2023-03-09 14-59-47.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-09 15-07-28.txt' и 'temporary/2023-03-09 15-07-28.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-10 14-11-19.txt' и 'temporary/2023-03-10 14-11-19.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-17 17-12-03.txt' и 'temporary/2023-03-17 17-12-03.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-24 09-25-33.txt' и 'temporary/2023-03-24 09-25-33.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-31 09-30-46.txt' и 'temporary/2023-03-31 09-30-46.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-03-31 11-15-10.txt' и 'temporary/2023-03-31 11-15-10.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-02-21 10-07-09.txt' и 'temporary/2023-02-21 10-07-09.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/2023-02-22 16-17-33.txt' и 'temporary/2023-02-22 16-17-33.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/pkcs11.txt' и 'temporary/pkcs11.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/SiteSecurityServiceState.txt' и 'temporary/SiteSecurityServiceState.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/AlternateServices.txt' и 'temporary/AlternateServices.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/serviceworker.txt' и 'temporary/serviceworker.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/readme.txt' и 'temporary/readme.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/name.txt' и 'temporary/name.txt' - один и тот же файл
cp: '/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/a/v/avgismatullin/temporary/robots.txt' и 'temporary/robots.txt' - один и тот же файл
24      219      1777
avgismatullin@dk3n38 - $

```

Рис. 4.6: Командная строка. Исполнение четвертого скрипта

Все скрипты были написаны при помощи редактора emacs.

5 Контрольные вопросы

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

Командный процессор это программа, позволяющая пользователю взаимодействовать с операционной системой компьютера. В операционных системах типа UNIX/Linux наиболее часто используются следующие реализации командных оболочек: 1. оболочка Борна (Bourne shell или sh) это стандартная командная оболочка UNIX/Linux, содержащая базовый, но при этом полный набор функций; 2. C оболочка (или csh) это надстройка на оболочкой Борна, использующая Подобный синтаксис команд с возможностью сохранения истории выполнения команд; 3. Оболочка Корна (или ksh) напоминает оболочку C, но операторы управления программой совместимы с операторами оболочки Борна; 4. 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) это 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. Как определяются переменные и массивы 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`» присваивает значение строки символов `/usr/andy/bin` переменной `mark` типа строка символов. Значение, присвоенное некоторой переменной, может быть впоследствии использовано. Для этого в соответствующем месте командной строки должно быть употреблено имя этой переменной, которому предшествует метасимвол `.`. Например, команда «`mv afile{mark}`» переместит файл `afile` из текущего каталога в каталог с абсолютным полным именем `/usr/andy/bin`. 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`?

Оболочка bash поддерживает встроенные арифметические функции. Команда `let` является показателем того, что последующие аргументы представляют собой выражение, подлежащее вычислению. Простейшее выражение это единичный терм (`term`), обычно целочисленный. Команда `let` берет два операнда и присваивает их переменной. Команда `read` позволяет читать значения переменных со стандартного ввода: «`echo "Please enter Month and Day of Birth ?"`» «`read mon day trash`». В переменные `mon` и `day` будут считаны соответствующие значения, введенные с клавиатуры, а переменная `trash` нужна для того, чтобы отобрать всю избыточно введенную информацию и игнорировать её.

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

В языке программирования `bash` можно применять такие арифметические операции как сложение (+), вычитание (-), умножение (*), целочисленное деление (/) и целочисленный остаток от деления (%).

6. Что означает операция (())?

В (()) можно записывать условия оболочки `bash`, а также внутри двойных скобок можно вычислять арифметические выражения и возвращать результат.

7. Какие стандартные имена переменных Вам известны?

Стандартные переменные:

- `PATH`: значением данной переменной является список каталогов, в которых командный процессор осуществляет поиск программы или команды, указанной в командной строке, в том случае, если указанное имя программы или команды не содержит ни одного символа /. Если имя команды содержит хотя бы один символ /, то последовательность поиска, предписываемая значением переменной `PATH`, нарушается. В этом случае в зависимости от того, является имя команды абсолютным или относительным, поиск начинается соответственно от корневого или текущего каталога.
- `PS1` и `PS2`: эти переменные предназначены для отображения промптера командного процессора. `PS1` это промптер командного процессора, по умолчанию его значение равно символу \$ или #. Если какая-то интерактивная программа, запущенная командным процессором, требует ввода, то используется промптер `PS2`. Он по умолчанию имеет значение символа >.
- `HOME`: имя домашнего каталога пользователя. Если команда вводится без аргументов, то происходит переход в каталог, указанный в этой переменной.
- `IFS`: последовательность символов, являющихся разделителями в командной строке, например, пробел, табуляция и перевод строки (newline).

- MAIL: командный процессор каждый раз перед выводом на экран промптера проверяет содержимое файла, имя которого указано в этой переменной, и если содержимое этого файла изменилось с момента последнего ввода из него, то перед тем как вывести на терминал промптер, командный процессор выводит на терминал сообщение Youhavemail(y Вас есть почта).
- TERM: тип используемого терминала.
- LOGNAME: содержит регистрационное имя пользователя, которое устанавливается автоматически при входе в систему.

8. Что такое метасимволы?

Такие символы, как ' < > * ? | " &, являются метасимволами и имеют для командного процессора специальный смысл.

9. Как экранировать метасимволы?

Снятие специального смысла с метасимвола называется экранированием метасимвола. Экранирование может быть осуществлено с помощью предшествующего метасимволу символа, который, в свою очередь, является метасимволом. Для экранирования группы метасимволов нужно заключить её в одинарные кавычки. Строка, заключённая в двойные кавычки, экранирует все метасимволы, кроме \$, ', ,, ". Например, `-echo*` выведет на экран символ, `-echoab'|'cd` выведет на экран строку `ab|*cd`.

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 осуществить 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 `unsetc`флагом `-f`.

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

Чтобы выяснить, является ли файл каталогом или обычным файлом, необходимо воспользоваться командами `test -f [путь до файла]` (для проверки, является ли обычным файлом) и `test -d [путь до файла]` (для проверки, является ли каталогом).

13. Каково назначение команд `set`, `typeset` и `unset`?

Команду `set` можно использовать для вывода списка переменных окружения. В системах Ubuntu и Debian команда `set` также выведет список функций командной оболочки после списка переменных командной оболочки. Поэтому для ознакомления со всеми элементами списка переменных окружения при работе с данными системами рекомендуется использовать команду `set | more`. Команда `typeset` предназначена для наложения ограничений на переменные. Команду `unset` следует использовать для удаления переменной 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.

Специальные переменные: - \$* 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; - \$# возвращает целое число количеств 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.

6 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы мы изучили основы программирования в оболочке ОС UNIX/Linux и научились писать небольшие командные файлы.

Список литературы