

Лабораторная работа №10

Дисциплина: Операционные системы

Алиева Милена Арифовна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	21

Список иллюстраций

4.1	Создание файлов	8
4.2	Скрипт к первому заданию	8
4.3	Запуск скрипта к первому заданию	9
4.4	Скрипт ко второму заданию	9
4.5	Запуск скрипта ко второму заданию	9
4.6	Скрипт к третьему заданию	10
4.7	Запуск скрипта к третьему заданию	10
4.8	Скрипт к четвертому заданию	11
4.9	Запуск скрипта к четвертому заданию	11

Список таблиц

1 Цель работы

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

2 Задание

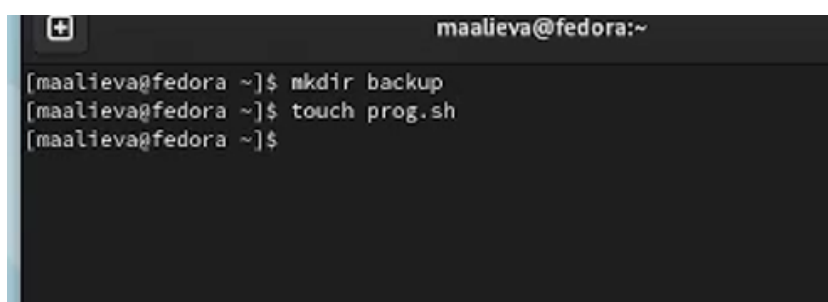
1. Написать скрипт, который при запуске будет делать резервную копию самого себя (то есть файла, в котором содержится его исходный код) в другую директорию backup в вашем домашнем каталоге. При этом файл должен архивироваться одним из архиваторов на выбор zip, bzip2 или tar. Способ использования команд 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 оболочке 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.

4 Выполнение лабораторной работы

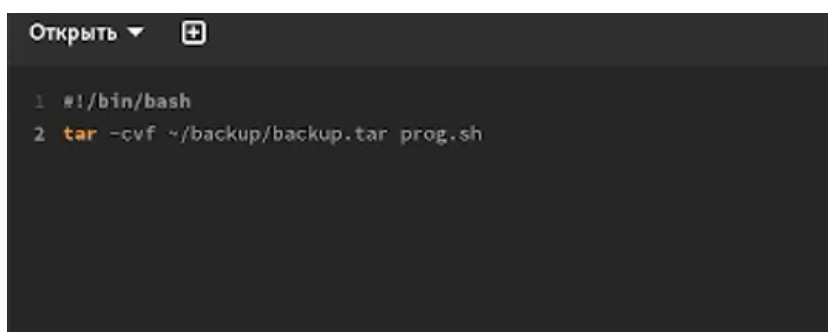
1. Создали каталог backup для выполнения первого задания, а также файл prog.sh (рис. [4.1])



```
maalieva@fedora:~  
[maalieva@fedora ~]$ mkdir backup  
[maalieva@fedora ~]$ touch prog.sh  
[maalieva@fedora ~]$
```

Рис. 4.1: Создание файлов

2. Написали скрипт для первого задания (рис. [4.2])



```
Открыть ▾ +  
1 #!/bin/bash  
2 tar -cvf ~/backup/backup.tar prog.sh
```

Рис. 4.2: Скрипт к первому заданию

3. Запустили prog.sh, проверили, что всё корректно работает. Создали файл для выполнения второго задания (рис. [4.3])


```
prog1.sh
[maalievagfedora ~]$ bash prog.sh
prog.sh
[maalievagfedora ~]$ touch prog1.sh
[maalievagfedora ~]$ ls
backup      prog1.sh    Видео      Изображения  'Рабочий стол'
bin         prog.sh     Документы  Музыка       Шаблоны
lab07.sh~   work       Загрузки   Общедоступные
[maalievagfedora ~]$
```

Рис. 4.3: Запуск скрипта к первому заданию

4. Написали скрипт для второго задания (рис. [4.4])

```
1  #!/bin/bash
2  for A in $*
3  do echo $A
4  done
```

Рис. 4.4: Скрипт ко второму заданию

5. Запустили prog1.sh, вывелись введённые нами значения. Создали файл для выполнения третьего задания (рис. [4.5])

```
[maalievagfedora ~]$ bash prog1.sh
[maalievagfedora ~]$ bash prog1.sh 2 3 4 5 6
2
3
4
5
6
[maalievagfedora ~]$ touch prog2.sh
[maalievagfedora ~]$
```

Рис. 4.5: Запуск скрипта ко второму заданию

6. Написали скрипт для третьего задания (рис. [4.6])

```
1 #!/bin/bash
2 for A in *
3 do if test -d "$A"
4 then echo "$A: is a directory"
5 else echo -n "$A: is a file and"
6 if test -w $A
7 then echo "writeable"
8 elif test -r $A
9 then echo "readable"
10 else echo "neither readable nor writeable"
11 fi
12 fi
13 done
```

Рис. 4.6: Скрипт к третьему заданию

7. Запустили скрипт к третьему заданию, смогли увидеть файлы и директории, права у них (рис. [4.7])

```
[maalievagfedora ~]$ bash prog2.sh
backup: is a directory
bin: is a directory
lab07.sh~: is a file andwriteable
prog1.sh: is a file andwriteable
prog2.sh: is a file andwriteable
prog.sh: is a file andwriteable
work: is a directory
Видео: is a directory
Документы: is a directory
Загрузки: is a directory
Изображения: is a directory
Музыка: is a directory
Общедоступные: is a directory
Рабочий стол: is a directory
Шаблоны: is a directory
[maalievagfedora ~]$
```

Рис. 4.7: Запуск скрипта к третьему заданию

8. Создали файл для четвертого задания. Написали скрипт (рис. [4.8])

```
#!/bin/bash
format=""
directory=""
echo "Формат файла: "
read format
echo "Укажите директорию: "
read directory
find "${directory}" -name "*.${format}" -type f | wc -l
ls
```

Рис. 4.8: Скрипт к четвертому заданию

9. Запуск скрипта к четвертому заданию, убедились, что всё корректно работает, отображается количество найденных файлов (рис. [4.9])

```
[maalievafedora ~]$ bash prog3.sh
Формат файла:
jpg
Укажите директорию:
work
0
backup      prog1.sh  prog3.sh~  Видео      Изображения  'Рабочий стол'
bin         prog2.sh  prog.sh    Документы  Музыка       Шаблоны
lab07.sh~   prog3.sh  work      Загрузки   Общедоступные
[maalievafedora ~]$
```

Рис. 4.9: Запуск скрипта к четвертому заданию

#Ответы на контрольные вопросы

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

Командные процессоры или оболочки - это программы, позволяющие пользователю взаимодействовать с компьютером. Их можно рассматривать как настоящие интерпретируемые языки, которые воспринимают команды пользователя и обрабатывают их. Поэтому командные процессоры также называют интерпретаторами команд. На языках оболочек можно писать программы и выполнять их подобно любым другим программам. UNIX обладает большим количеством

оболочек. Наиболее популярными являются следующие четыре оболочки: –оболочка Борна (Bourne) - первоначальная командная оболочка UNIX: базовый, но полный набор функций; –С-оболочка - добавка университета Беркли к коллекции оболочек: она надстраивается над оболочкой Борна, используя С-подобный синтаксис команд, и сохраняет историю выполненных команд; –оболочка Корна - напоминает оболочку С, но операторы управления программой совместимы с операторами оболочки Борна; –BASH - сокращение от Bourne Again Shell (опять оболочка Борна), в основе своей совмещает свойства оболочек С и Корна (разработка компании Free Software Foundation).

2. Что такое POSIX?

POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments)-интерфейс переносимой операционной системы для компьютерных сред. Представляет собой набор стандартов, подготовленных институтом инженеров по электронике и радиотехнике (IEEE), который определяет различные аспекты построения операционной системы. POSIX включает такие темы, как программный интерфейс, безопасность, работа с сетями и графический интерфейс. POSIX-совместимые оболочки являются будущим поколением оболочек UNIX и других ОС. Windows NT рекламируется как система, удовлетворяющая POSIX-стандартам. POSIX-совместимые оболочки разработаны на базе оболочки Корна; фонд бесплатного программного обеспечения (Free Software Foundation) работает над тем, чтобы и оболочку BASH сделать POSIX-совместимой.

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 {имя переменной} например, использование команд `b=/tmp/andy-ls -l myfile > blsls/tmp/andy-ls, ls -l >bls` приведет к подстановке в командную строку значения переменной `bls`. Если переменной `bls` не было предварительно присвоено никакого значения, то ее значением является символ пробел. Оболочка `bash` позволяет создание массивов. Для создания массива используется команда `set` с флагом `-A`. За флагом следует имя переменной, а затем список значений, разделенных пробелом. 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`?

Команда `let` является показателем того, что последующие аргументы представляют собой выражение, подлежащее вычислению. Простейшее выражение - это единичный терм (`term`), обычно целочисленный. Целые числа можно записывать как последовательность цифр или в любом базовом формате. Этот формат — `radix#number`, где `radix` (основание системы счисления) - любое число не более 26. Для большинства команд основания систем счисления это - 2 (двоичная), 8 (восьмеричная) и 16 (шестнадцатеричная). Простейшими математическими выражениями являются сложение (+), вычитание (-), умножение (*), целочисленное деление (/) и целочисленный остаток (%). Команда `let` берет два операнда и присваивает их переменной.

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

Какие арифметические операции можно применять в языке программирования `bash`? Оператор Синтаксис Результат ! !`expr` Если `expr` равно 0, возвращает 1;

иначе 0 != expr1 !=expr2 Если expr1 не равно expr2, возвращает 1; иначе 0 % expr1%expr2 Возвращает остаток от деления expr1 на expr2 %= var=%expr Присваивает остаток от деления var на expr переменной var & expr1&expr2 Возвращает побитовое AND выражений expr1 и expr2 && expr1&&expr2 Если и expr1 и expr2 не равны нулю, возвращает 1; иначе 0 &= var &= expr Присваивает var побитовое AND переменных var и выражения expr * expr1 * expr2 Умножает expr1 на expr2 = var = expr Умножает expr на значение var и присваивает результат переменной var + expr1 + expr2 Складывает expr1 и expr2 += var += expr Складывает expr со значением var и результат присваивает var - -expr Операция отрицания expr (называется унарный минус) - expr1 - expr2 Вычитает expr2 из expr1 -= var -= expr Вычитает expr из значения var и присваивает результат var / expr / expr2 Делит expr1 на expr2 /= var /= expr Делит var на expr и присваивает результат var < expr1 < expr2 Если expr1 меньше, чем expr2, возвращает 1, иначе возвращает 0 « expr1« expr2 Сдвигает expr1 влево на expr2 бит «= var «= expr Побитовый сдвиг влево значения var на expr <= expr1 <= expr2 Если expr1 меньше, или равно expr2, возвращает 1; иначе возвращает 0 = var = expr Присваивает значение expr переменной var == expr1==expr2 Если expr1 равно expr2. Возвращает 1; иначе возвращает 0 > expr1 > expr2 1 если expr1 больше, чем expr2; иначе 0 >= expr1 >= expr2 1 если expr1 больше, или равно expr2; иначе 0 » expr » expr2 Сдвигает expr1 вправо на expr2 бит »= var »=expr Побитовый сдвиг вправо значения var на expr ^ expr1 ^ expr2 Исключающее OR выражений expr1 и expr2 ^= var ^= expr Присваивает var побитовое исключающее OR var и expr | expr1 | expr2 Побитовое OR выражений expr1 и expr2 |= var |= expr Присваивает var «исключающее OR» переменной var и выражения expr || expr1 || expr2 1 если или expr1 или expr2 являются ненулевыми значениями; иначе 0 ~ ~expr Побитовое дополнение до expr.

6. Что означает операция (())?

Условия оболочки bash.

7. Какие стандартные имена переменных Вам известны?

Имя переменной (идентификатор) — это строка символов, которая отличает эту переменную от других объектов программы (идентифицирует переменную в программе). При задании имен переменным нужно соблюдать следующие правила: § первым символом имени должна быть буква. Остальные символы — буквы и цифры (прописные и строчные буквы различаются). Можно использовать символ «_»; § в имени нельзя использовать символ «.»; § число символов в имени не должно превышать 255; § имя переменной не должно совпадать с зарезервированными (служебными) словами языка. Var1, PATH, trash, mon, day, PS1, PS2 Другие стандартные переменные: –HOME — имя домашнего каталога пользователя. Если команда cd вводится без аргументов, то происходит переход в каталог, указанный в этой переменной. –IFS — последовательность символов, являющихся разделителями в командной строке. Это символы пробел, табуляция и перевод строки(new line). –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 You have mail (у Вас есть почта). –TERM — тип используемого терминала. –LOGNAME — содержит регистрационное имя пользователя, которое устанавливается автоматически при входе в систему. В командном процессоре Си имеется еще несколько стандартных переменных. Значение всех переменных можно просмотреть с помощью команды set.

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, ее нужно заключить в одинарные кавычки. Строка, заключенная в двойные кавычки, экранирует все метасимволы, кроме \$, ', , ". Например, `-echo` выведет на экран символ, `-echo ab'|'cd` выдаст 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 осуществит ее 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, заключенных в фигурные скобки. Удалить функцию можно с помощью команды `unset` с флагом `-f`. Команда `typeset` имеет четыре опции для работы с функциями: `-f` — перечисляет определенные на текущий момент функции; `--ft` — при последующем вызове функции иницирует ее трассировку; `--fx` — экспортирует все перечисленные функции в любые дочерние программы оболочек; `--fu` — означает указанные функции как автоматически загружаемые. Автоматически загружаемые функции хранятся в командных файлах, а при их вызове оболочка просматривает переменную `FPATH`, отыскивая файл с одноименными именами функций, загружает его и вызывает эти функции.

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

ls -lrt Если есть d, то является файл каталогом

13. Каково назначение команд set, typeset и unset?

Используется команда set с флагом -A. За флагом следует имя переменной, а затем список значений, разделенных пробелом. Например, set -A states Delaware Michigan "New Jersey" Далее можно сделать добавление в массив, например, states[49]=Alaska . Индексация массивов начинается с нулевого элемента. В командном процессоре Си имеется еще несколько стандартных переменных. Значение всех переменных можно просмотреть с помощью команды set. Наиболее распространенным является сокращение, избавляющееся от слова let в программах оболочек. Если объявить переменные целыми значениями, любое присвоение автоматически трактуется как арифметическое. Используйте typeset -i для объявления и присвоения переменной, и при последующем использовании она становится целой. Или можете использовать ключевое слово integer (псевдоним для typeset -l) и объявлять переменные целыми. Таким образом, выражения типа $x=y+z$ воспринимаются как арифметические. Группу команд можно объединить в функцию. Для этого существует ключевое слово function , после которого следует имя функции и список команд, заключенных в фигурные скобки. Удалить функцию можно с помощью команды unset с флагом -f . Команда typeset имеет четыре опции для работы с функциями: – -f — перечисляет определенные на текущий момент функции; – -ft — при последующем вызове функции инициализирует ее трассировку; – -fx — экспортирует все перечисленные функции в любые дочерние программы оболочек; – -fu — обозначает указанные функции как автоматически загружаемые. Автоматически загружаемые функции хранятся в командных файлах, а при их вызове оболочка просматривает переменную FPATH , отыскивая файл с одноименными именами функций, загружает его и вызывает эти функции. В переменные month и day будут считаны соответствующие значения, введенные с клавиатуры, а переменная trash нужна для того, чтобы отобразить всю избыточно введенную информацию и игнорировать ее. Изъять переменную из программы можно с помощью команды unset.

14. Как передаются параметры в командные файлы?

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 нее 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 нее имени данного командного файла. Примере: пусть к командному файлу where имеется доступ по выполнению и этот командный файл содержит следующий конвейер: `who | grep $1` Если Вы введете с терминала команду: `where andy`, то в случае, если пользователь, зарегистрированный в ОС UNIX под именем andy, в данный момент работает в ОС UNIX, на терминал будет выведена строка, содержащая номер терминала, используемого указанным пользователем. Если же в данный момент этот пользователь не работает в ОС UNIX, то на терминал не будет выведено ничего. Команда `grep` производит контекстный поиск в тексте, поступающем со стандартного ввода, для нахождения в этом тексте строк, содержащих последовательности символов, переданные ей в качестве аргументов, и выводит результаты своей работы на стандартный вывод. В этом примере команда `grep` используется как фильтр, обеспечивающий ввод со стандартного ввода и вывод всех строк, содержащих последовательность символов andy, на стандартный вывод. В ходе интерпретации этого файла командным процессором вместо комбинации символов \$1 осуществляется подстановка значения первого и единственного параметра andy. Если предположить, что пользователь, зарегистрированный в ОС UNIX под именем andy, в данный момент работает в ОС UNIX, то на терминале Вы увидите примерно следующее: `$ where andy andy ttyG Jan 14 09:12 $` Определим функцию, которая изменяет каталог и печатает список файлов: `$ function clist { > cd $1 > ls > }`. Теперь при вызове команды `clist` каталог будет изменен каталог и выведено его содержимое.

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`-ному элементу массива;

`${name[*]}` — перечисляет все элементы массива, разделенные 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 удаленным самым коротким левым образцом (`pattern`);

`${#name[*]}` и `${#name[@]}` — эти выражения возвращают количество элементов в массиве `name`.

\$# вместо нее будет осуществлена подстановка числа параметров, указанных в командной строке при вызове данного командного файла на выполнение.

5 Выводы

В ходе данной лабораторной работы я изучила основы программирования в оболочке ОС UNIX/Linux, научилась писать небольшие командные файлы.