

Отчёт по лабораторной работе №14

Операционные системы

Румянцев Артём Олегович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	8
4	Выполнение лабораторной работы	10
5	Выводы	17
6	Ответы на контрольные вопросы	18

Список иллюстраций

4.1	Создание и исполнение файла	10
4.2	Код программы	11
4.3	Изучение содержимого папки	12
4.4	Код программы	13
4.5	Исполнение программы	13
4.6	Результат работы программы	14
4.7	Создание и исполнение файла	15
4.8	Код 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. Написать командный файл, реализующий упрощённый механизм семафоров. Командный файл должен в течение некоторого времени t_1 дожидаться освобождения ресурса, выдавая об этом сообщение, а дождавшись его освобождения, использовать его в течение некоторого времени $t_2 < t_1$, также выдавая информацию о том, что ресурс используется соответствующим командным файлом (процессом). Запустить командный файл в одном виртуальном терминале в фоновом режиме, перенаправив его вывод в другой (`> /dev/tty#`, где `#` — номер терминала куда перенаправляется вывод), в котором также запущен этот файл, но не фоновом, а в привилегированном режиме. Доработать программу так, чтобы имелась возможность взаимодействия трёх и более процессов.
2. Реализовать команду `man` с помощью командного файла. Изучите содержимое каталога `/usr/share/man/man1`. В нём находятся архивы текстовых файлов, содержащих справку по большинству установленных в системе программ и команд. Каждый архив можно открыть командой `less` сразу же просмотрев содержимое справки. Командный файл должен получать в виде аргумента командной строки название команды и в виде результата выдавать справку об этой команде или сообщение об отсутствии справки, если соответствующего файла нет в каталоге `man1`.
3. Используя встроенную переменную `$RANDOM`, напишите командный файл, генерирующий случайную последовательность букв латинского алфавита. Учтите, что `$RANDOM` выдаёт псевдослучайные числа в диапазоне от 0 до

32767.

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;

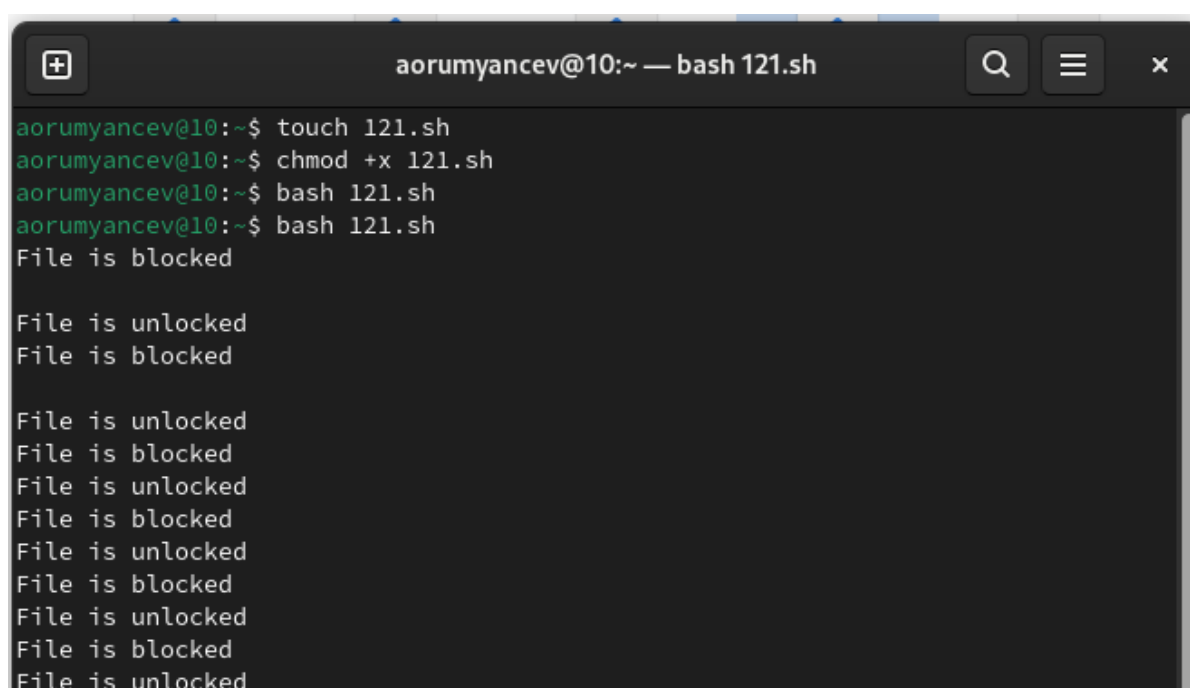
BASH — сокращение от Bourne Again Shell (опять оболочка Борна), в основе своей совмещает свойства оболочек C и Корна (разработка компании Free Software Foundation).

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

Создаю командный файл для первой программы, пишу её, проверяю её работу(рис. 1).



```
aorumyancev@10:~ — bash 121.sh
aorumyancev@10:~$ touch 121.sh
aorumyancev@10:~$ chmod +x 121.sh
aorumyancev@10:~$ bash 121.sh
aorumyancev@10:~$ bash 121.sh
File is blocked

File is unlocked
File is blocked

File is unlocked
File is blocked
File is unlocked
File is blocked
File is unlocked
File is blocked
File is unlocked
File is blocked
File is unlocked
```

Рис. 4.1: Создание и исполнение файла

Командный файл, реализующий упрощённый механизм семафоров. Командный файл должен в течение некоторого времени t_1 дожидаться освобождения ресурса, выдавая об этом сообщение, а дождавшись его освобождения, использовать его в течение некоторого времени $t_2 < t_1$, также выдавая информацию о том, что ресурс используется соответствующим командным файлом (процессом). Запустить командный файл в одном виртуальном терминале в фоновом

режиме, перенаправив его вывод в другой (> /dev/tty#, где # — номер терминала куда перенаправляется вывод), в котором также запущен этот файл, но не фоновом, а в привилегированном режиме. Доработать программу так, чтобы имела возможность взаимодействия трёх и более процессов

A screenshot of a terminal window titled "121.sh". The window shows a shell script for file locking using flock. The script starts with a shebang line, sets a lockfile path, and uses exec to run a function with the lockfile as its output. A while loop checks if the lockfile exists. Inside the loop, an if statement checks if flock -n can acquire a non-blocking lock. If successful, it echoes "File is unlocked" and removes the lock with flock -u. If it fails (file is blocked), it echoes "File is blocked" and sleeps for 5 seconds. The loop repeats until the function finishes.

```
#!/bin/bash

lockfile="./lock.file"
exec {fn}>$lockfile

while test -f "$lockfile"
do
if flock -n ${fn}
then
    echo "File is blocked"
    sleep 5
    echo "File is unlocked"
    flock -u ${fn}
else
    echo "File is blocked"
    sleep 5
fi
done
```

Рис. 4.2: Код программы

```
#!/bin/bash

lockfile="./lock.file"
exec {fn}>$lockfile

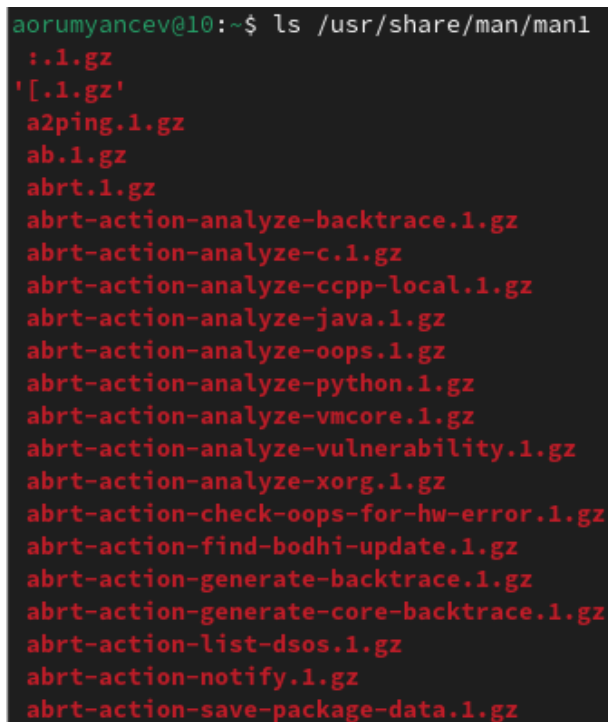
while test -f "$lockfile"
do
if flock -n ${fn}
then
```

```

    echo "File is blocked"
    sleep 5
    echo "File is unlocked"
    flock -u ${fn}
else
    echo "File is blocked"
    sleep 5
fi
done

```

Чтобы реализовать команду `man` с помощью командного файла, изучаю содержимое каталога `/usr/share/man/man1`. В нем находятся архивы текстовых файлов, содержащих справку по большинству установленных в системе программ и команд. Каждый архив можно открыть командой `less` сразу же просмотрев содержимое справки



```

aorumyancev@10:~$ ls /usr/share/man/man1
.:.1.gz
' [.1.gz'
a2ping.1.gz
ab.1.gz
abrt.1.gz
abrt-action-analyze-backtrace.1.gz
abrt-action-analyze-c.1.gz
abrt-action-analyze-ccpp-local.1.gz
abrt-action-analyze-java.1.gz
abrt-action-analyze-oops.1.gz
abrt-action-analyze-python.1.gz
abrt-action-analyze-vmcore.1.gz
abrt-action-analyze-vulnerability.1.gz
abrt-action-analyze-xorg.1.gz
abrt-action-check-oops-for-hw-error.1.gz
abrt-action-find-bodhi-update.1.gz
abrt-action-generate-backtrace.1.gz
abrt-action-generate-core-backtrace.1.gz
abrt-action-list-dsos.1.gz
abrt-action-notify.1.gz
abrt-action-save-package-data.1.gz

```

Рис. 4.3: Изучение содержимого папки

Командный файл должен получать в виде аргумента командной строки название команды и в виде результата выдавать справку об этой команде или сообщение об отсутствии справки, если соответствующего файла нет в каталоге man1

```
#!/bin/bash

a=$1
if test -f "/usr/share/man/man1/$a.1.gz"
then less /usr/share/man/man1/$a.1.gz
else
echo "There is no such command"
fi
```

Рис. 4.4: Код программы

```
#!/bin/bash

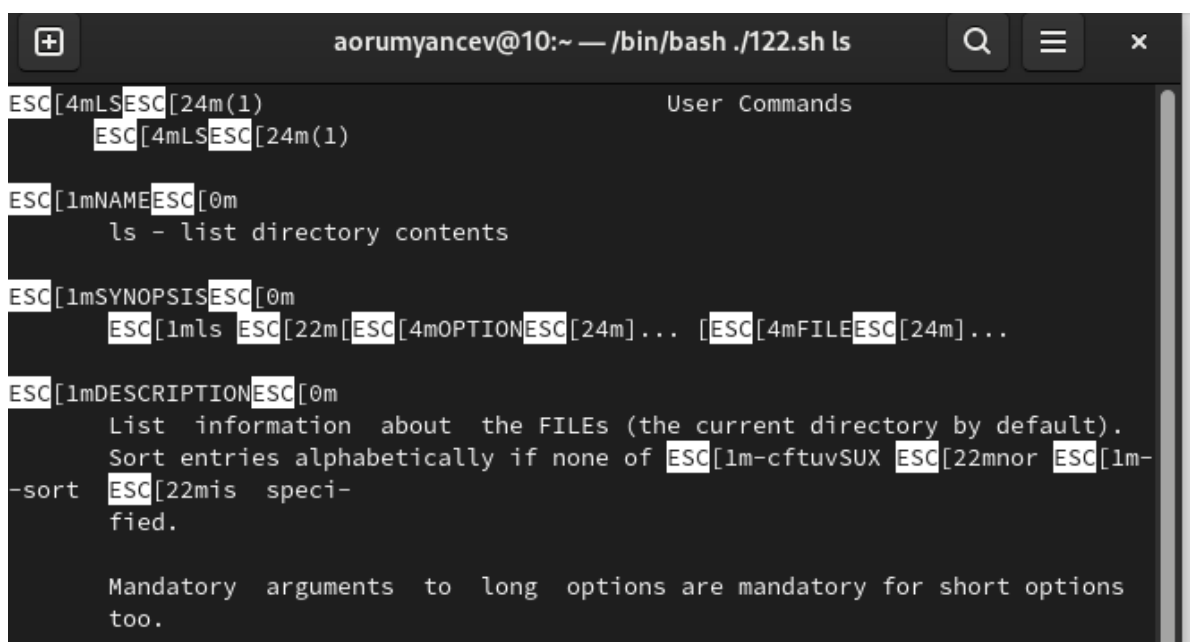
a=$1
if test -f "/usr/share/man/man1/$a.1.gz"
then less /usr/share/man/man1/$a.1.gz
else
echo "There is no such command"
fi
```

Проверяю работу командного файла

```
aorumyancev@10:~$ chmod +x 122.sh
aorumyancev@10:~$ ./122.sh ls
```

Рис. 4.5: Исполнение программы

Командный файл работает так же, как и команда man, открывает справку по указанной утилите



```
aorumyancev@10:~ — /bin/bash ./122.sh ls
User Commands
ls - list directory contents
ls
List information about the FILES (the current directory by default).
Sort entries alphabetically if none of -c -t -u -v -S -X
-mis specified.
Mandatory arguments to long options are mandatory for short options
too.
```

Рис. 4.6: Результат работы программы

Создаю файл для кода третьей программы, пишу программу и проверяю ее работу



```
Открыть ▾ + 123.sh ~/
#!/bin/bash

a=$1

for ((i=0; i<$a; i++))
do
    ((char=$RANDOM%26+1))
    case $char in
        1) echo -n a;; 2) echo -n b;; 3) echo -n c;; 4) echo -n d;; 5) echo -n e;; 6)
echo -n f;;
        7) echo -n g;; 8) echo -n h;; 9) echo -n i;; 10) echo -n j;; 11) echo -n k;;
12) echo -n l;;
        13) echo -n m;; 14) echo -n n;; 15) echo -n o;; 16) echo -n p;; 17) echo -n r;;
18) echo -n s;;
        19) echo -n t;; 20) echo -n q;; 21) echo -n u;; 22) echo -n v;;
23) echo -n w;; 24) echo -n x;; 25) echo -n y;; 26) echo -n z;;
    esac
done
echo
```

Рис. 4.7: Создание и исполнение файла

Используя встроенную переменную \$RANDOM, пишу командный файл, генерирующий случайную последовательность букв латинского алфавита. Т.к. \$RANDOM выдаёт псевдослучайные числа в диапазоне от 0 до 32767, ввожу ограничения так, чтобы была генерация чисел от 1 до 26



```
aorumyancev@10:~$ touch 123.sh
aorumyancev@10:~$ chmod +x 123.sh
aorumyancev@10:~$ bash 123.sh 20
aorumyancev@10:~$ bash 123.sh 20
xsucrimewahavqthorvk
```

Рис. 4.8: Код программы

```
#!/bin/bash

a=$1
```

```
for ((i=0; i<$a; i++))
do
    ((char=$RANDOM%26+1))
    case $char in
        1) echo -n a;; 2) echo -n b;; 3) echo -n c;; 4) echo -n d;; 5) echo -n e;;
        7) echo -n g;; 8) echo -n h;; 9) echo -n i;; 10) echo -n j;; 11) echo -n k;;
        13) echo -n m;; 14) echo -n n;; 15) echo -n o;; 16) echo -n p;; 17) echo -n r;;
        19) echo -n t;; 20) echo -n q;; 21) echo -n u;; 22) echo -n v;;
        23) echo -n w;; 24) echo -n x;; 25) echo -n y;; 26) echo -n z;;
    esac
done
echo
```


5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я изучила основы программирования в оболочке ОС UNIX, научилась писать более сложные командные файлы с использованием логических управляющих конструкций и циклов.

6 Ответы на контрольные вопросы

1. Найдите синтаксическую ошибку в следующей строке: `1 while [$1 != "exit"]`

В данной строчке допущены следующие ошибки: не хватает пробелов после первой скобки `[` и перед второй скобкой `]` выражение `$1` необходимо взять в `"`, потому что эта переменная может содержать пробелы. Таким образом, правильный вариант должен выглядеть так: `while ["$1" != "exit"]`

2. Как объединить (конкатенация) несколько строк в одну?

Чтобы объединить несколько строк в одну, можно воспользоваться несколькими способами: Первый: `VAR1="Hello," VAR2=" World" VAR3="$VAR1$VAR2" echo "$VAR3"` Результат: `Hello, World` Второй: `VAR1="Hello," VAR1+=" World" echo "$VAR1"` Результат: `Hello, World`

3. Найдите информацию об утилите `seq`. Какими иными способами можно реализовать её функционал при программировании на `bash`?

Команда `seq` в Linux используется для генерации чисел от ПЕРВОГО до ПОСЛЕДНЕГО шага INCREMENT. Параметры: `seq LAST`: если задан только один аргумент, он создает числа от 1 до LAST с шагом шага, равным 1. Если LAST меньше 1, значение `is` не выдает. `seq FIRST LAST`: когда заданы два аргумента, он генерирует числа от FIRST до LAST с шагом 1, равным 1. Если LAST меньше FIRST, он не выдает никаких выходных данных. `seq FIRST INCREMENT LAST`: когда заданы три аргумента, он генерирует числа от FIRST до LAST на шаге INCREMENT. Если LAST меньше, чем FIRST, он не производит вывод. `seq -f «FORMAT» FIRST`

INCREMENT LAST: эта команда используется для генерации последовательности в форматированном виде. FIRST и INCREMENT являются необязательными. seq -s «STRING» ПЕРВЫЙ ВКЛЮЧЕНО: Эта команда используется для STRING для разделения чисел. По умолчанию это значение равно /n. FIRST и INCREMENT являются необязательными. seq -w FIRST INCREMENT LAST: эта команда используется для выравнивания ширины путем заполнения начальными нулями. FIRST и INCREMENT являются необязательными.

4. Какой результат даст вычисление выражения $\$((10/3))$?

Результатом данного выражения $\$((10/3))$ будет 3, потому что это целочисленное деление без остатка.

5. Укажите кратко основные отличия командной оболочки zsh от bash.

Отличия командной оболочки zsh от bash: В zsh более быстрое автодополнение для cd с помощью Tab В zsh существует калькулятор zcalc, способный выполнять вычисления внутри терминала В zsh поддерживаются числа с плавающей запятой В zsh поддерживаются структуры данных «хэш» В zsh поддерживается раскрытие полного пути на основе неполных данных В zsh поддерживается замена части пути В zsh есть возможность отображать разделенный экран, такой же как разделенный экран vim

6. Проверьте, верен ли синтаксис данной конструкции `for ((a=1; a <= LIMIT; a++))`

`for ((a=1; a <= LIMIT; a++))` синтаксис данной конструкции верен, потому что, используя двойные круглые скобки, можно не писать \$ перед переменными ().

7. Сравните язык bash с какими-либо языками программирования. Какие преимущества у bash по сравнению с ними? Какие недостатки?

Преимущества и недостатки скриптового языка bash:

- Один из самых распространенных и ставится по умолчанию в большинстве дистрибутивах Linux, MacOS
- Удобное перенаправление ввода/вывода
- Большое количество команд для работы с файловыми системами Linux
- Можно писать собственные скрипты, упрощающие работу в Linux Недостатки скриптового языка bash:
- Дополнительные библиотеки других языков позволяют выполнить больше действий
- Bash не является языком общего назначения
- Утилиты, при выполнении скрипта, запускают свои процессы, которые, в свою очередь, отражаются на скорости выполнения этого скрипта
- Скрипты, написанные на bash, нельзя запустить на других операционных системах без дополнительных действий