

Отчет по прохождению внешнего курса

Часть 2. Работа на сервере

Скобеева Алиса Алексеевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	18

Список иллюстраций

3.1	Ответ верный	7
3.2	Без опаски можно пересылать только ключ id_rsa.pub	7
3.3	Остальные команды сработают иначе	8
3.4	Выбранные действия устранят возникшую проблему	8
3.5	Программа Filezilla используется для следующих действий	8
3.6	Выбор необходимых действий	9
3.7	Вызов справочной информации о program	9
3.8	Данные форматы данных FastQC принимает на вход	10
3.9	Данная команда запускает в терминале Clustal и выполняет множе- ственное выравнивание	10
3.10	При выполнении jobs будет показана информация о program2 и program3	11
3.11	Идентификаторы одинаковые только у ps и top	11
3.12	kill -9 мгновенно завершает остановленный процесс	12
3.13	Выбранный ответ верный	12
3.14	Использует 0% CPU	13
3.15	Остановленное многопоточное приложение занимает столько па- мяти, сколько оно потребляло в момент остановки	13
3.16	Принудительно завершить никак нельзя	14
3.17	Ответ верный	14
3.18	Вывод программы верный	15
3.19	Ответ верный	15
3.20	В таком случае tmux завершит работу	16
3.21	Верный ответ	16
3.22	Произойдет следующее	16
3.23	Данная команда отвечает за переименование текущей вкладки . .	17
3.24	Выбираем все верные варианты	17

Список таблиц

1 Цель работы

Пройти внешний курс для получения и закрепления навыков работы с операционными системами Linux.

2 Задание

Выполнить все задания 2-го раздела курса.

3 Выполнение лабораторной работы

1. Знакомство с сервером

Для каких задач можно использовать удаленный сервер?

Выберите все подходящие ответы из списка

Верно решили 41 200 учащихся
Из всех попыток 54% верных

☒ Всё правильно.

- ☒ Хранение больших объемов данных
- ☒ Выполнение сложных (затратных по памяти и времени) вычислений
- ☒ Хранение общедоступных данных (например, доступных для всех пользователей интернета)
- ☒ Хранение конфиденциальных данных (т.е. доступ к ним должны иметь только ограниченный круг лиц)

Следующий шаг Решить снова

Ваш ответ верный Вы получили 1 балл

Рис. 3.1: Ответ верный

Предположим программа ssh-keygen создала вам два ключа: id_rsa и id_rsa.pub. Какой из этих ключей можно без опаски пересылать по интернету?

Выберите один вариант из списка

Верно решили 40 966 учащихся
Из всех попыток 75% верных

☒ Правильно, молодец!

- ☐ Оба
- ☐ id_rsa
- ☒ id_rsa.pub
- ☐ Ни один нельзя

Следующий шаг Решить снова

Рис. 3.2: Без опаски можно пересылать только ключ id_rsa.pub

2. Обмен файлами

Какая команда скопирует на сервер (в домашнюю директорию) папку stepic вместе с содержимым ее самой и всех ее подпапок?

Выберите один вариант из списка

☒ Здорово, всё верно.

Верно решили 38 014 учащихся
Из всех попыток 57% верных

- ☒ `scp -r stepic username@server:~/`
- ☐ `ssh -cp stepic username@server:~/`
- ☐ `ssh -cp stepic/* username@server:~/`
- ☐ `scp stepic/* username@server:~/`

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения Вы получили: 1 балл

Рис. 3.3: Остальные команды сработают иначе

Предположим, что вы устанавливаете программу `program` на свой компьютер при помощи команды `sudo apt-get install program`. Терминал сообщает вам, что он не может найти и скачать установочный пакет. Какие действия могут устранить проблему?

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Верно. Так держать!

Верно решили 36 659 учащихся
Из всех попыток 21% верных

Вы решили сложную задачу, поздравляем! Вы можете помочь остальным учащимся в [комментариях](#), отвечая на их вопросы, или сравнить своё решение с другими на [форуме решений](#).

- ☒ Проверка интернет соединения и его установка, если соединения нет.
- ☐ `sudo apt-get install --only-upgrade program`
- ☒ `sudo apt-get update`
- ☐ Проверка места на диске и его очистка, если диск переполнен.

Рис. 3.4: Выбранные действия устранят возникшую проблему

Для чего можно использовать программу Filezilla?

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Хорошие новости, верно!

- ☐ Для установки программ на сервер
- ☒ Для просмотра содержимого директорий на своем компьютере
- ☒ Для копирования файлов с сервера на свой компьютер
- ☐ Для запуска программ на сервере
- ☒ Для копирования файлов со своего компьютера на сервер

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.5: Программа Filezilla используется для следующих действий

Изучив материалы данного раздела и выполнив все практические задания мы научились обмениваться файлами в обе стороны, а также рассмотрели два способа обмена файлами: используя терминал и Filezilla.

3. Запуск приложений

Что можно сделать, если требуется запустить на сервере программу, для работы которой нужен не терминал, а экран?

Выберите все подходящие ответы из списка

Верно решили 35 473
Из всех попыток 42%

☒ Хорошая работа.

- ☒ Проверить, есть ли другая версия этой программы (специально для терминала)
- ☐ Запустить программу на своем компьютере
- ☐ Ничего сделать нельзя
- ☒ Настроить сервер, чтобы он поддерживал вывод информации на экран компьютера

Следующий шаг Решить снова

Рис. 3.6: Выбор необходимых действий

Как обычно можно вызвать справочную информацию о программе `program` ?

Выберите все подходящие ответы из списка

Верно, молодец!

Вы решили сложную задачу, поздравляем! Вы можете помочь остальным учащимся в [комментариях](#) на их вопросы, или сравнить своё решение с другими на [форуме решений](#).

- ☒ `program --help` (в некоторых программах бывает еще `-help` или `-h`)
- ☒ `help program`
- ☐ `program ?!`
- ☒ `man program`

Следующий шаг Решить снова

Рис. 3.7: Вызов справочной информации о `program`

Посмотрите справку по программе FastQC (имеется ввиду вариант для запуска в терминале) и определите, **какие форматы данных** он может принимать **на вход**.

Если вы хотите попробовать запустить FastQC на каких-то реальных данных, то можете попробовать на [этом файле](#).

Подсказка: если программы FastQC еще нет на вашем компьютере, то её можно установить командой `sudo apt-get install fastqc` (или в некоторых версиях еще: `bio-linux-fastqc`) или найдя её в Software Center по запросу `fastqc`. К сожалению, на некоторых дистрибутивах Linux у вас может не получиться установить FastQC описанным способом (по ключевым словам `fastqc` и `bio-linux-fastqc` ничего не будет найдено). В этом случае установка будет сложнее, описываем её подробнее.

1. Откройте терминал, попробуйте выполнить команду `java`. Если получите сообщение, что такая команда не найдена, то переходите к шагу 2, иначе сразу к шагу 3.
2. Вам нужно установить `java`, например, на Ubuntu это можно сделать с помощью `sudo apt-get install default-jre`.
3. Скачайте и распакуйте [архив](#) с FastQC (можно это сделать прямо в терминале с использованием `wget` и `unzip`).
4. Файл запуска FastQC называется `fastqc` и лежит той директории, куда произошла распаковка архива, например, `/home/bi/FastQC/fastqc`. Перед первым запуском его нужно сделать исполняемым (при помощи `chmod +x`).
5. Запускать файл `fastqc` можно как и любую другую программу в терминале (например, через `./fastqc` из директории, где он лежит или из любой другой директории задав абсолютный путь до `fastqc`, см. [соответствующее занятие](#)). Если запустить его без параметров, то будет открыта графическая версия программы, а если указать опции или аргументы, например, `-help`, то будет запущена версия для терминала.

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Так точно!

Верно решили 32 124 учащихся
Из всех попыток 25% верных

Вы решили сложную задачу, поздравляем! Вы можете помочь остальным учащимся в [комментариях](#), отвечая на их вопросы, или сравнить свое решение с другими на [форуме решений](#).

- ☒ bam_mapped, sam_mapped
☐ fastqc
☐ seq
☒ bam, sam

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.8: Данные форматы данных FastQC принимает на вход

Clustal – это одна из самых широко используемых компьютерных программ для **многократного выравнивания** нуклеотидных и аминокислотных последовательностей (multiple sequence alignment). У нее есть графическая версия ClustalX и версия для запуска в терминале ClustalW. Вы можете потренироваться запускать его с использованием файла [test.fasta](#).

Посмотрите справку по программе (имеется в виду версия для терминала) и **впишите** в поле ниже **команду**, которая запускает в терминале Clustal на файле `test.fasta` и выполняет **многократное выравнивание** (multiple alignment). Никакие лишние опции указывать не нужно (**только необходимые** для выполнения этого задания)!

Примечание: справку по опциям можно получить при помощи `man` или, если он у вас не работает, то в разделе **"Help for command line parameters"** файла `clustalw_help.txt`, который идет в поставке программы.

Примечание 2: программа Clustal запускает необходимый алгоритм выравнивания по умолчанию (т.е. если ему не указать каких-либо других опций), однако мы просим вас найти и **указать** в команде запуска **опцию**, которая явно говорит Clustal запустить именно многократное выравнивание. После этого вы можете сравнить вывод Clustal при запуске с этой опцией и без нее – результат должен быть одинаков.

Подсказка: если у вас не установлена программа Clustal, то её можно установить командой `sudo apt-get install clustalw` (или `clustalx`) или найдя её в Software Center по запросу `clustalw` (`clustalx`). Обратите внимание, что на некоторых дистрибутивах доступна только вторая версия программы (например, `clustalw2`), в этом случае можете использовать и её – все необходимые в задании опции будут точно такими же.

Напишите текст

☒ Отлично!

Верно решили 28 700 учащихся
Из всех попыток 41% верных

clustalw test.fasta -align

Рис. 3.9: Данная команда запускает в терминале Clustal и выполняет многократное выравнивание

Изучив материалы данного раздела и выполнив все практические задания мы

научились запускать приложения на сервере.

4. Контроль запускаемых программ

Предположим вы запустили программы `program1`, `program2` и `program3` в фоновом режиме. После этого вы выполнили следующие действия:

```
fg %1  
Ctrl+C  
fg %2  
Ctrl+Z  
jobs
```

Информация о каких программах будет показана при выполнении команды `jobs` ?

Выберите один вариант из списка

Верно решил 34 021 учащийся
Из всех попыток 61% верных

☒ Правильно.

☐ Только о `program3`

☐ Только о `program1` и `program3`

☐ Обо всех трех

☒ Только о `program2` и `program3`

Следующий шаг Решить снова

Рис. 3.10: При выполнении `jobs` будет показана информация о `program2` и `program3`

`jobs`, `top` и `ps` позволяют отслеживать работу запущенных в терминале программ. В каждой из этих трех утилит для каждой запущенной программы указывается число-идентификатор. Одинаковые ли эти идентификаторы в `jobs`, `top` и `ps` ?

Выберите один вариант из списка

Верно решили 33 797 учащихся
Из всех попыток 52% верных

☒ Отличное решение!

☒ Одинаковые только у `ps` и `top`

☐ У всех разные

☐ Одинаковые только у `jobs` и `ps`

☐ У всех одинаковые

Следующий шаг Решить снова

Рис. 3.11: Идентификаторы одинаковые только у `ps` и `top`

С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс?

Выберите один вариант из списка

☒ Абсолютно точно.

☒ kill -9

☐ kill -18

☐ kill

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.12: kill -9 мгновенно завершает остановленный процесс

Что произойдет, если использовать `kill` (без опций) по отношению к процессу, который был приостановлен при помощи `Ctrl+Z`?

Выберите один вариант из списка

☒ Так точно!

Верно решили 33 808 учащихся
Из всех попыток 47% верных

☐ Процесс будет завершен

☒ Процесс приступит к завершению, как только будет продолжен

☐ После этого действия процесс невозможно будет вернуть к работе

☐ Это никак не повлияет на процесс

Следующий шаг

Решить снова

Раньше правильно Вы получили 1 балл

Рис. 3.13: Выбранный ответ верный

Изучив материалы данного раздела и выполнив все практические задания мы научимся следить за своими и чужими приложениями, запускать их в фоновом и основном режимах и отменять некоторые из запусков в случае необходимости.

5. Многопоточные приложения

Сколько вычислительных ресурсов центрального процессора (% CPU) использует остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение?

Учитывайте, что 100% CPU означает загрузку одного процессора, 200% CPU – двух процессоров (на *многопроцессорных* и/или *многоядерных* компьютерах) и т.д. Например, выполняющееся в 4 потока приложение обычно использует около 400% CPU, однако наш вопрос касается именно момента *после остановки* такого приложения.

Подсказка: если вы не знаете как ответить на этот вопрос, то можете попробовать запустить многопоточное приложение на своем компьютере и посмотреть на результат с помощью команды `top`. Если вы не знаете примеров таких приложений, то рекомендуем вам ненадолго отложить этот шаг и досмотреть занятие до конца. В следующих видеофрагментах и заданиях будет показан пример многопоточного приложения (программы bowtie2). Тестовые данные для запуска этой программы можно найти в последнем задании этого урока.

Подсказка 2: подробнее почитать о значении всей информации, которую выводит `top` на экран, можно по ссылке <http://rus-linux.net/MyLDP/console/komanda-top-v-linux.html>

Выберите один вариант из списка

☒ Абсолютно точно.

Верно решили 32 397 учащихся
Из всех попыток 59% верных

- ☐ 100% CPU
- ☒ 0% CPU
- ☐ Столько, сколько использовалось до остановки
- ☐ В два раза меньше, чем использовалось до остановки

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.14: Использует 0% CPU

Сколько памяти занимает остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение?

Подсказка: если вы не знаете как ответить на этот вопрос, то можете попробовать запустить многопоточное приложение на своем компьютере и посмотреть на результат с помощью команды `top`. Если вы не знаете примеров так вам ненадолго отложить этот шаг и досмотреть занятие до конца. В следующих видеофрагментах и заданиях будет показан пример многопоточного приложения (программы bowtie2). Тестовые данные для запуска этой программы и этого урока.

Подсказка 2: подробнее почитать о значении всей информации, которую выводит `top` на экран, можно по ссылке <http://rus-linux.net/MyLDP/console/komanda-top-v-linux.html>

Выберите один вариант из списка

☒ Абсолютно точно.

- ☒ Столько, сколько оно потребляло в момент остановки
- ☐ 64 KB
- ☐ Нисколько
- ☐ По 64 KB на каждый поток

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.15: Остановленное многопоточное приложение занимает столько памяти, сколько оно потребляло в момент остановки

Как принудительно завершить один из потоков запущенного многопоточного приложения?

Подсказка: если вы не знаете как ответить на этот вопрос, то можете попробовать запустить многопоточное приложение на компьютере и посмотреть на результат. Если вы не знаете примеров таких приложений, то рекомендуем этот шаг и досмотреть занятие до конца. В следующих видеофрагментах и заданиях будет показан пример приложения (программы bowtie2). Тестовые данные для запуска этой программы можно найти в последующих заданиях.

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Прекрасный ответ.

Вы решили сложную задачу, поздравляем! Вы можете помочь остальным учащимся в [комментариях](#), отвечая на их вопросы, или сравнить своё решение с другими на [форуме решений](#).

- ☐ Сочетанием клавиш Ctrl+C
- ☐ Командой threadkill
- ☒ Никак
- ☐ Командой kill -thread

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.16: Принудительно завершить никак нельзя

Для выполнения этого задания вам потребуется программа bowtie2.

Надеемся, что вы разобрались, что запуск bowtie2 состоит из двух шагов – сначала подпрограмму bowtie2. Изучите справочную информацию об этих подпрограммах. Вопрос – какой(ие) из этих шагов можно выполнить в несколько потоков?

Выберите один вариант из списка

☒ Верно.

- ☐ Никакой
- ☐ Оба
- ☒ Только bowtie2
- ☐ Только bowtie2-build

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения: Вы получили: 1 балл

Рис. 3.17: Ответ верный

Скачайте файлы, необходимые для запуска bowtie2: [референсный геном](#) (reference) и [риды](#) (reads). Запустите программу bowtie2 на этих данных (напоминаем, что запуск состоит из двух этапов!). Вывод **stderr** второго этапа (т.е. запуск подпрограммы bowtie2) запишите в файл (см. занятие [про перенаправление ввода/вывода](#)) и загрузите его в форму ниже. Мы также рекомендуем вам перенаправлять вывод stdout в файлы на обоих этапах, чтобы он не засорял экран вашего терминала.

Попробуйте теперь запустить второй этап (запуск подпрограммы bowtie2) в несколько потоков. Рекомендуем выставить число потоков равное количеству ядер на вашем компьютере (команда `prgnc`). Сравните скорость выполнения в таком режиме с работой в один поток. Также рекомендуем убедиться, что результаты запусков (т.е. вывод в stderr) полностью совпали в обоих режимах!

Примечание: если у вас не очень сильный компьютер, то работа bowtie2 на предложенных данных *может занять достаточно продолжительное время*. Если вы не хотите ждать, то можете использовать альтернативные (сильно уменьшенные) версии [референсного генома](#) (reference) и [ридов](#) (reads). На этих данных у вас не получится увидеть разницу в скорости при запуске один или в несколько потоков, но вы сможете выполнить все остальные пункты задания и получить за него полный балл.

Напишите текст

✓ Хорошие новости, верно!

Верно решили 23 694 учащихся

Из всех попыток 65% верных

```
echo "306174 reads; of these:
306174 (100.00%) were unpaired; of these:
11 (0.00%) aligned 0 times
305580 (99.81%) aligned exactly 1 time
583 (0.19%) aligned >1 times
100.00% overall alignment rate" > bowtie.log
```

Ножницы
Снимок экрана
Автоматический
экрана.

Рис. 3.18: Вывод программы верный

Изучив материалы данного раздела и выполнив все задания мы научились работать с потоками и процессами, без которых практически невозможно представить обработку больших объемов данных.

6. Менеджер терминалов tmux

Вы открыли две вкладки в терминале. В одной из них вы запустили процесс и приостановили его. Переключившись во вторую вкладку и набрав `fg`, вы добьетесь следующего:

Выберите один вариант из списка

✓ Отличное решение!

Верно решили 30 754 учащихся

Из всех попыток 74% верных

- ☒ Терминал сообщит, что нет процесса для запуска в `fg`
- ☐ Процесс переместится во вторую вкладку, но останется в режиме "приостановки"
- ☐ Процесс вернется к работе в исходной вкладке
- ☐ Процесс переместится во вторую вкладку и продолжит работу

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения Вы получили: 1 балл

Рис. 3.19: Ответ верный

Предположим, что в tmux осталась последняя открытая вкладка. Что произойдет, если вы введете в этой вкладке в командную строку команду `exit` ?

Выберите один вариант из списка

✓ Правильно, молодец!

Верно решил 30 421 учащийся
Из всех попыток 76% верных

- ☐ tmux продолжит работу без вкладок
- ☒ tmux завершит работу
- ☐ tmux выдаст предупреждение и не закроет вкладку

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения Вы получили: 1 балл

Рис. 3.20: В таком случае tmux завершит работу

Предположим, что вы открыли терминал, зашли в нем на сервер, запустили на этом сервере tmux и начали работу в нем. Что произойдет, если вы теперь закроете терминал?

Выберите один вариант из списка

✓ Всё получилось!

Верно решили 30 220 учащихся
Из всех попыток 63% верных

- ☐ Соединение с сервером сохранится и продолжится, как только вы снова откроете терминал
- ☒ Соединение с сервером прервется, но работа tmux продолжится
- ☐ Соединение с сервером прервется, и tmux и все запущенные в нем процессы приостановятся до момента восстановления соединения
- ☐ Соединение с сервером прервется, что вызовет завершение работы tmux

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения Вы получили: 1 балл

Рис. 3.21: Верный ответ

Что произойдет, если запустить процесс в фоновом режиме в одной из вкладок tmux, а затем принудительно закрыть эту вкладку (Ctrl+B, X)?

Выберите один вариант из списка

✓ Хорошая работа.

Верно решили 30 092 учащийся
Из всех попыток 61% верных

- ☐ Вкладка закроется и процесс перейдет во вкладку, ближайшую из открытых (если есть, то слева, иначе справа)
- ☐ tmux выдаст предупреждение и не даст закрыть вкладку
- ☒ Вкладка закроется, а вместе с ней пропадет и запущенный в ней процесс

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 3.22: Произойдет следующее

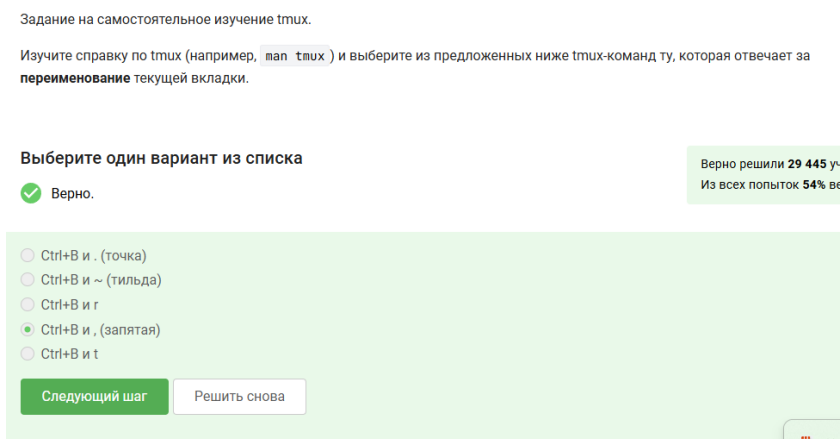


Рис. 3.23: Данная команда отвечает за переименование текущей вкладки

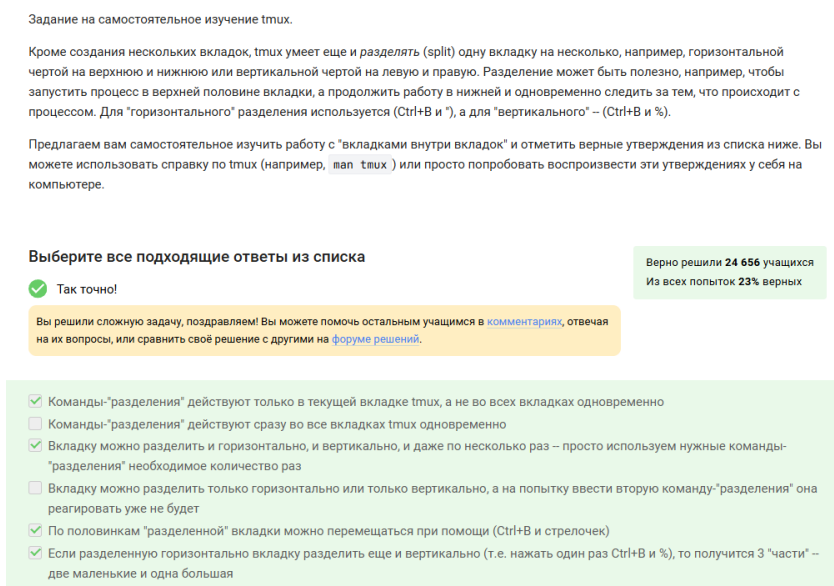


Рис. 3.24: Выбираем все верные варианты

Изучив материалы данного раздела и выполнив все практические задания мы научились работать с менеджером терминалов tmux.

4 Выводы

После изучения всех текстовых и видеоматериалов 2-ой части курса, а также успешного выполнения всех практических заданий, мы закрепили навыки работы на сервере в ОС Linux.