

Внешний курс

Выполнение внешнего курса. Основы Linux. Раздел 2

Сокирка Анна Константиновна

oday

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Получить общее представление о системе Linux и её базовых возможностях.

Пройти все предложенные тесты и упражнения во втором разделе курса.

Выберите все подходящие ответы из списка

✓ Всё получилось!

Верно решили **41 258** учащихся
Из всех попыток **54%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

👍 1254 👎 140 Шаг 3 [Следующий шаг >](#)

Рис. 1: Облачные сервисы

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.

Верно решили **40 966** учащихся
Из всех попыток **75%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 2: SSH-ключи

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

Выберите один вариант из списка

✓ Хорошая работа.

Верно решили **38 014** учащихся
Из всех попыток **57%** верных

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

Следующий шаг Решить снова

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

👍 1142 👎 210 Шаг 4 Следующий шаг ➤

Рис. 3: scp -r

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.

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](#).

Верно решили **36 659** учащихся
Из всех попыток **21%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 4: apt-get update

Для чего можно использовать программу FileZilla?

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Прекрасный ответ.

Верно решили **36 387** учащихся
Из всех попыток **49%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 5: FileZilla

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

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Хорошие новости, верно!

☒ Проверить, есть ли другая версия этой программы (специально для терминала)

☐ Запустить программу на своем компьютере

☒ Настроить сервер, чтобы он поддерживал вывод информации на экран компьютера

☐ Ничего сделать нельзя

[Ваше решение](#) Вы получили: **1 балл**

Верно решили **35 473** учащихся
Из всех попыток **42%** верных

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

Рис. 6: Графические приложения

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

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Абсолютно точно.

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](#).

Верно решили **34 902** учащихся
Из всех попыток **22%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 7: man и -help

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

☒ Правильно.

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](#).

Верно решили **32 124** учащихся
Из всех попыток **25%** верных

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

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 8: FastQC и fastq

Раздел 2 — ClustalW -align

терминале Clustal на файле test.fasta и выполняет *множественное 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 множественное 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 найти 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

✓ Прекрасный ответ.

Верно решили **28 700** учащихся
Из всех попыток **41%** верных

```
clustalw test.fasta -align
```

Следующий шаг

Решить снова

[Ваши решения](#) Вы получили: **3 балла**

Рис. 9: ClustalW -align

Раздел 2 — Фоновые процессы (jobs)

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

☒ Так точно!

☐ Только о `program2` и `program3`
☐ Обо всех трех
☐ Только о `program3`
☐ Только о `program1` и `program2`

[Ваше решение](#) **Вы получили: 1 балл**

Верно решил **34 021** учащихся
Из всех попыток **61%** верных

Рис. 10: jobs и фоновые процессы

`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

☒ Правильно, молодец!

☐ Одинаковые только у `ps` и `top`

☐ У всех разные

☐ У всех одинаковые

☐ Одинаковые только у `jobs` и `ps`

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Верно решили **33 797** учащихся
Из всех попыток **52%** верных

Рис. 11: PID в jobs, ps, top

С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс?

Выберите один вариант из списка

☒ Верно. Так держать!

☐ kill -18

☐ kill

☒ kill -9

[Ваше решение](#) Вы получили: **1 балл**

Верно решили **33 958** учащихся
Из всех попыток **71%** верных

Следующий шаг Решить снова

Рис. 12: kill -9

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

Выберите один вариант из списка

Верно решили **33 808** учащихся
Из всех попыток **47%** верных

☒ Абсолютно точно.

☐ 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](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 13: SIGTERM и завершение

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-y-linux.html>

Выберите один вариант из списка

☒ Отлично!

Верно решили **32 397** учащихся
Из всех попыток **59%** верных

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

Следующий шаг

Решить снова

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 14: SIGSTOP и CPU

Раздел 2 — Память при остановке

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 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-y-linux.html>

Выберите один вариант из списка

☒ Абсолютно точно.

☐ 64 KB

☐ Нисколько

☐ По 64 KB на каждый поток

☐ Столько, сколько оно потребляло в момент остановки

Следующий шаг Решить снова

Ваши решения Вы получили: 1 балл

Верно решили 32 287 учащихся
Из всех попыток 56% верных

Рис. 15: Память при остановке

Раздел 2 — Один поток нельзя завершить

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 своем компьютере и посмотреть на результат. 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.

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Правильно, молодец!

Верно решили **31 649** учащихся
Из всех попыток **32%** 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](#).

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 16: Один поток нельзя завершить

Для выполнения этого задания вам потребуется программа bowtie2.

Надеемся, что вы разобрались, что запуск bowtie2 состоит из двух шагов – сначала запускаем подпрограмму bowtie2-build, а затем подпрограмму bowtie2. Изучите справочную информацию об этих подпрограммах (можно вызвать при помощи `-help`) и ответьте на вопрос – какой(ие) из этих шагов можно выполнить в несколько потоков?

Выберите один вариант из списка

☒ Хорошая работа.

☐ Никакой

☐ Оба

☒ Только bowtie2

☐ Только bowtie2-build

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Верно решили **31 625** учащихся
Из всех попыток **58%** верных

Рис. 17: Параллелизм bowtie2

Раздел 2 — stderr и многопоточность

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 `prgoc`). 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 в один или в несколько потоков, но вы сможете выполнить все остальные пункты задания и получить за него полный балл.

Напишите текст

✓ Хорошая работа.

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
```

Рис. 18: stderr в файл, многопоточность

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

Выберите один вариант из списка

☒ Правильно.

Верно решили **30 754** учащихся
Из всех попыток **74%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 19: fg во второй вкладке

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

☒ Так точно!

☐ tmux завершит работу

☐ tmux продолжит работу без вкладок

☐ tmux выдаст предупреждение и не закроет вкладку

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Верно решил **30 421** учащихся
Из всех попыток **76%** верных

Рис. 20: exit в последней вкладке tmux

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

✓ Правильно.

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. 21: Закрытие терминала и trnux

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

☒ Так точно!

Верно решили **30 092** учащихся
Из всех попыток **61%** верных

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 22: Процессы и вкладка в `trnux`

Задание на самостоятельное изучение tmux.

Изучите справку по tmux (например, `man tmux`) и выберите из предложенных ниже tmux-команд ту, которая отвечает за **переименование** текущей вкладки.

Выберите один вариант из списка

☒ Правильно, молодец!

Верно решили **29 445** учащихся
Из всех попыток **54%** верных

- ☒ Ctrl+B и , (запятая)
- ☐ Ctrl+B и r
- ☐ Ctrl+B и 0
- ☐ Ctrl+B и . (точка)
- ☐ Ctrl+B и ~ (тильда)

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **1 балл**

Рис. 23: Переименование вкладки

Я прошла и изучила второй раздел курса по Linux на платформе Stepik.

Скриншоты иллюстрируют ключевые моменты работы с терминалом, процессами, утилитами и файлами в Linux-среде.

Дополнительно изучены `tmux/trnux`, `bowtie2`, FastQC и передача данных по SSH.