

# **Внешние курсы. 2. Работа на сервере**

Королёв Иван Андреевич

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Работа на сервере</b>	<b>12</b>
4.1	Знакомство с сервером . . . . .	12
4.2	Обмен файлами . . . . .	13
4.3	Запуск приложений . . . . .	16
4.4	Контроль запускаемых программ . . . . .	19
4.5	Многопоточные приложения . . . . .	23
4.6	Менеджер терминалов tmux . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>31</b>

# Список иллюстраций

4.1	Использование сервера . . . . .	12
4.2	ssh-keygen . . . . .	13
4.3	Сервер . . . . .	14
4.4	Сервер . . . . .	15
4.5	Filezilla . . . . .	15
4.6	Задание в терминале . . . . .	16
4.7	Сервер . . . . .	17
4.8	Справочная информация . . . . .	17
4.9	Справка по программе FastQC . . . . .	18
4.10	Справочная информация . . . . .	19
4.11	jobs . . . . .	20
4.12	jobs . . . . .	21
4.13	kill . . . . .	22
4.14	kill . . . . .	23
4.15	kill . . . . .	24
4.16	kill . . . . .	24
4.17	kill . . . . .	25
4.18	kill . . . . .	26
4.19	kill . . . . .	27
4.20	kill . . . . .	27
4.21	kill . . . . .	28
4.22	kill . . . . .	28
4.23	kill . . . . .	29
4.24	kill . . . . .	29
4.25	kill . . . . .	30

## Список таблиц

# 1 Цель работы

Научиться работать с сервером, обмениваться файлами, запускать программы на сервере, контролировать запущенные программы, использование многопоточных приложений. Закрепить знания `tmux`.

## 2 Задание

1. Для каких задач можно использовать удаленный сервер?
2. Предположим программа `ssh-keygen` создала вам два ключа: `id_rsa` и `id_rsa.pub`. Какой из этих ключей можно без опаски пересылать по интернету?
3. Для начала выполнения нажмите кнопку “Open Terminal”. Открывшийся в браузере терминал будем называть “локальный”. Зайдите с этого терминала по SSH на удаленный сервер `server1.stepik-local`. Для доступа к серверу используйте логин `box` и пароль `supersecret`, а порт указывать не нужно – используется порт по умолчанию. Прочитайте содержимое файла `/srv/files_on_server/secret` на удалённом сервере и запишите его в локальный файл `/home/box/secret` (т.е. вам нужно будет выйти с сервера!).
4. Какая команда скопирует на сервер (в домашнюю директорию) папку `stepic` вместе с содержимым ее самой и всех ее подпапок?
5. 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?
6. Для чего можно использовать программу Filezilla?
7. Для начала выполнения нажмите кнопку “Open Terminal”. Открывшийся в браузере терминал будем называть “локальный”. Скопируйте при помо-

щи SCP с удаленного сервера server1.stepik-local все файлы из директории /srv/files\_on\_server/ в локальную директорию /home/box/files\_on\_client/ (её нужно будет еще создать!). Для доступа к серверу используйте логин box и пароль supersecret, а порт указывать не нужно – используется порт по умолчанию.

8. Что можно сделать, если требуется запустить на сервере программу, для работы которой нужен не терминал, а экран?
9. Как обычно можно вызвать справочную информацию о программе program?
10. Посмотрите справку по программе FastQC (имеется ввиду вариант для запуска в терминале) и определите, какие форматы данных он может принимать на вход.
11. 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 множественное выравнивание (multiple alignment). Никакие лишние опции указывать не нужно (только необходимые для выполнения этого задания)!
12. Информация о каких программах будет показана при выполнении команды jobs?
13. 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?
14. С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс?
15. Что произойдет, если использовать kill (без опций) по отношению к процессу, который был приостановлен при помощи Ctrl+Z?

16. Сколько вычислительных ресурсов центрального процессора (% CPU) использует остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение?
17. Сколько памяти занимает остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение?
18. Как принудительно завершить один из потоков запущенного многопоточного приложения?
19. Для выполнения этого задания вам потребуется программа bowtie2.
20. Попробуйте теперь запустить второй этап (запуск подпрограммы bowtie2) в несколько потоков. Рекомендуем выставить число потоков равное количеству ядер на вашем компьютере (команда `proc`). 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!
21. 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:
22. Предположим, что в `tmux` осталась последняя открытая вкладка. Что произойдет, если вы введете в этой вкладке в командную строку команду `exit`?
23. 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?
24. Что произойдет, если запустить процесс в фоновом режиме в одной из вкладок `tmux`, а затем принудительно закрыть эту вкладку (Ctrl+B, X)?
25. Задание на самостоятельное изучение `tmux`.



26. Предлагаем вам самостоятельно изучить работу с “вкладками внутри вкладок” и отметить верные утверждения из списка ниже. Вы можете использовать справку по `tmux` (например, `man tmux`) или просто попробовать воспроизвести эти утверждения у себя на компьютере.

### 3 Теоретическое введение

- Linux – абсолютно бесплатная операционная система (за исключением некоторых платных дистрибутивов), в отличие от Windows;
- В Linux практически отсутствуют вирусы;
- Все кто говорит, что «Программы, которые я использую в Windows не устанавливаются на Linux», Вы задумайтесь, а зачем они должны устанавливаться!!! Ведь это совсем другая ОС, там свои программы! Также можно сказать и про Windows, что «программы которые работают в Linux не устанавливаются в Windows», для Linux существуют много своих программ не уступающим Windows-ким, также многие производители программного обеспечения выпускают свои продукты как для Windows, так и для Linux.
- Linux более производительней, тем более серверный вариант операционной системы. Объясняю, серверные операционные системы Linux без интерфейсные, а большую часть ресурсов (больше половины!!!) как раз занимает интерфейс ОС, т.е. визуальная оболочка (на сегодняшний день получили широкое распространение и версии Windows без графического интерфейса).
- ОС Linux практически не зависает, (я имею в виду саму операционную систему). Например, все встречались с ситуацией, когда в Windows у Вас все замирает, Вы не можете не пошевелить мышкой, даже ctrl+alt+del нажать не можете, и Вам приходится перезагружаться. Linux устроена таким образом


что такая ситуация исключена, разве что в одном случае когда Вы сами вызываете такую ситуацию.

- Касаясь серверной ОС Linux она достаточно проста в конфигурирование, в отличие от аналогов Windows, в которых очень много всяких разным приколбасов, в которых не так легко разобраться. Сама система Linux и все ее службы настраиваются путем редактирования конфигурационных файлов. Это обычные текстовые файлы, зная их расположение и формат, Вы сможете настроить любой дистрибутив, даже если у Вас под рукой нет никаких инструментов, кроме текстового редактора.

## 4 Работа на сервере

### 4.1 Знакомство с сервером

1. Для каких задач можно использовать удаленный сервер? **Пояснения: ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.1)



Выберите все подходящие ответы из списка

Верно  
Из всех

Отлично!

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

Следующий шаг    Решить снова

Ваши решения    Вы получили: 1 балл из 1

Рис. 4.1: Использование сервера

2. Предположим программа `ssh-keygen` создала вам два ключа: `id_rsa` и `id_rsa.pub`. Какой из этих ключей можно без опаски пересылать по интернету? **Пояснения: пересылать можно тот, который имеет .pub, потому что именно он является публичным и его можно отправлять его.** (рис. 4.2)

Выберите один вариант из списка

☒ Прекрасный ответ.

☒ id\_rsa.pub

☐ Ни один нельзя

☐ id\_rsa

☐ Оба

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.2: ssh-keygen

## 4.2 Обмен файлами

1. Какая команда скопирует на сервер (в домашнюю директорию) папку stepic вместе с содержимым ее самой и всех ее подпапок? **Пояснения: мы знали команду cp. Эта команда похожа на неё, только выглядит scp для копирования файлов с сервера и у неё есть опции.** (рис. 4.3)

Выберите один вариант из списка

✓ Отлично!

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

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.3: Сервер

2. 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? **Пояснения: ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.4)

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Отличное решение!

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

☒ `sudo apt-get update`

☒ Проверка интернет соединения и его установка, если соединения нет.

☐ `sudo apt-get install --only-upgrade program`

☐ Проверка места на диске и его очистка, если диск переполнен.

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.4: Сервер

3. Для чего можно использовать программу Filezilla? **Пояснения: ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.5)

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Абсолютно точно.

☒ Для копирования файлов с сервера на свой компьютер

☒ Для просмотра содержимого директорий на своем компьютере

☒ Для просмотра содержимого директорий на сервере

☒ Для копирования файлов со своего компьютера на сервер

☐ Для установки программ на сервер

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.5: Filezilla

4. Для начала выполнения нажмите кнопку “Open Terminal”. Открывшийся

в браузере терминал будем называть “локальный”. Скопируйте при помощи SCP с удаленного сервера server1.stepik-local все файлы из директории /srv/files\_on\_server/ в локальную директорию /home/box/files\_on\_client/ (её нужно будет еще создать!). Для доступа к серверу используйте логин box и пароль supersecret, а порт указывать не нужно – используется порт по умолчанию. **Пояснения: выполнение в терминале** (рис. 4.6)

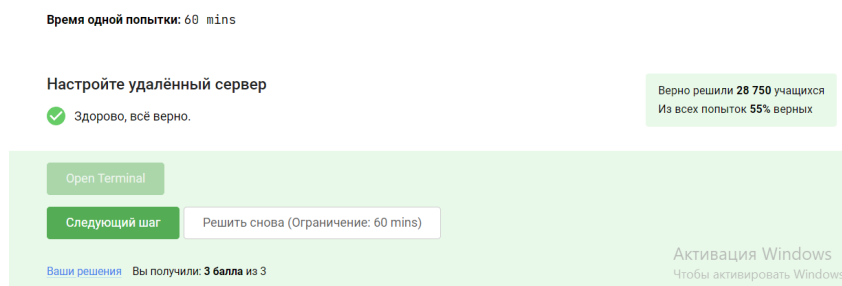


Рис. 4.6: Задание в терминале

## 4.3 Запуск приложений

1. Что можно сделать, если требуется запустить на сервере программу, для работы которой нужен не терминал, а экран? **Пояснения: проверить, есть ли версия для терминала. или настроить сервер так, чтобы он поддерживал вывод информации на экран. ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.7)



Выберите все подходящие ответы из списка

✓ Хорошая работа.

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

Следующий шаг    Решить снова

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

Рис. 4.7: Сервер

2. Как обычно можно вызвать справочную информацию о программе program?

**Пояснения: с помощью `man`. знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.8)

Выберите все подходящие ответы из списка

✓ Всё 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](#).

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

Следующий шаг    Решить снова

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

Рис. 4.8: Справочная информация

3. Посмотрите справку по программе FastQC (имеется ввиду вариант для запуска в терминале) и определите, какие форматы данных он может принимать на вход. **Пояснения: посмотрел справку** (рис. 4.9)

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 своё решение с другими на [форуме решений](#).

☐ fasta  
☒ fastq  
☐ seq  
☐ fastqc

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

[Ваши решения](#) Вы получили: **2 балла** из 2

Рис. 4.9: Справка по программе FastQC

4. 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 множественное выравнивание (multiple alignment). Никакие лишние опции указывать не нужно (только необходимые для выполнения этого задания)! **Пояснения: посмотрел справку** (рис. 4.10)

## Напишите текст

✓ Так точно!

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

Следующий шаг

Решить снова

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

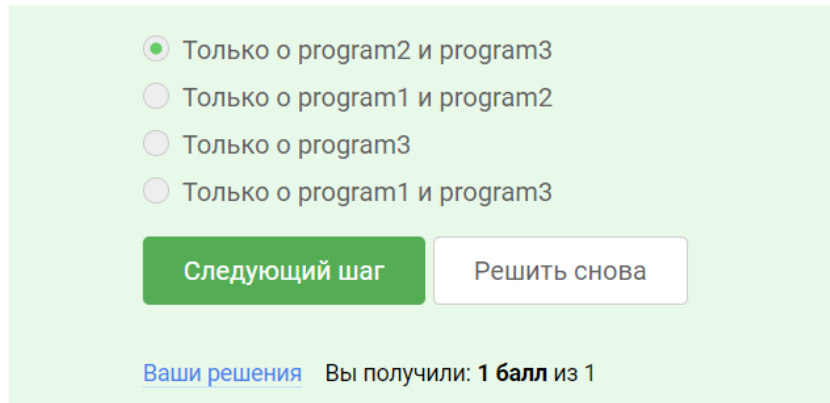
Рис. 4.10: Справочная информация

## 4.4 Контроль запускаемых программ

1. Информация о каких программах будет показана при выполнении команды jobs? **Пояснения:**знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса. (рис. 4.11)

Выберите один вариант из списка

✓ Верно.



The screenshot shows a quiz interface with a light green background. At the top, it says "Выберите один вариант из списка". Below this, a green checkmark icon is followed by the text "Верно.". A list of four radio button options is displayed: "Только о program2 и program3" (selected), "Только о program1 и program2", "Только о program3", and "Только о program1 и program3". Below the options are two buttons: "Следующий шаг" (Next step) in green and "Решить снова" (Solve again) in white. At the bottom, there is a link "Ваши решения" (Your solutions) and a score display "Вы получили: 1 балл из 1" (You received: 1 point out of 1).

Рис. 4.11: jobs

2. 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? **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.12)

Выберите один вариант из списка

☒ Верно.

- ☐ У всех одинаковые
- ☐ У всех разные
- ☒ Одинаковые только у ps и top
- ☐ Одинаковые только у jobs и ps

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.12: jobs

3. С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс? **Пояснения: знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.13)

Выберите один вариант из списка

✓ Отлично!

- ☐ kill
- ☒ kill -9
- ☐ kill -18

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.13: kill

4. Что произойдет, если использовать kill (без опций) по отношению к процессу, который был приостановлен при помощи Ctrl+Z? **Пояснения: знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.14)

Выберите один вариант из списка

✓ Правильно.

- ☐ Это никак не повлияет на процесс
- ☐ Процесс будет завершен
- ☒ Процесс приступит к завершению, как только будет продолжен
- ☐ После этого действия процесс невозможно будет вернуть к работе

Следующий шаг    Решить снова

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

Рис. 4.14: kill

## 4.5 Многопоточные приложения

1. Сколько вычислительных ресурсов центрального процессора (% CPU) использует остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение? **Пояснения:** ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео. (рис. 4.15)

Выберите один вариант из списка

✓ Прекрасный ответ.

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

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.15: kill

2. Сколько памяти занимает остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение? **Пояснения: ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.16)

Выберите один вариант из списка

✓ Правильно.

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

Следующий шаг

Решить снова

Рис. 4.16: kill



3. Как принудительно завершить один из потоков запущенного многопоточного приложения? **Пояснения:**ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео. (рис. 4.17)

Выберите все подходящие ответы из списка

☒ Верно.

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

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

[Следующий шаг](#) [Решить снова](#)

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

Рис. 4.17: kill

4. Для выполнения этого задания вам потребуется программа bowtie2. **Пояснения:**ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео. (рис. 4.18)

Выберите один вариант из списка

☒ Отличное решение!

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

Следующий шаг

Решить снова

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

Рис. 4.18: kill

5. 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. **Пояснения: ответ на данный вопрос узнал исходя из курса, после просмотра видео.** (рис. 4.19)

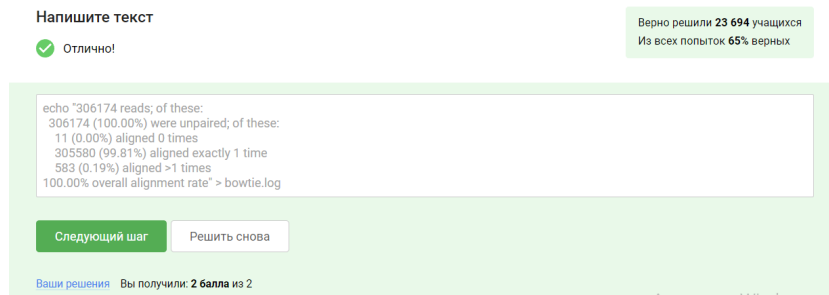


Рис. 4.19: kill

## 4.6 Менеджер терминалов tmux

1. 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: **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.20)

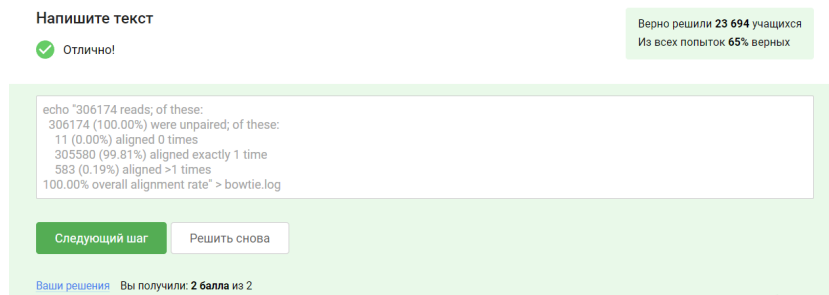


Рис. 4.20: kill

2. Предположим, что в `tmux` осталась последняя открытая вкладка. Что произойдет, если вы введете в этой вкладке в командную строку команду `exit`? **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.21)

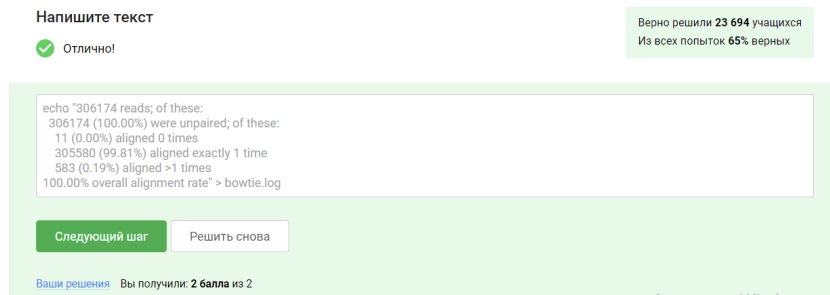


Рис. 4.21: kill

3. 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? **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.22)

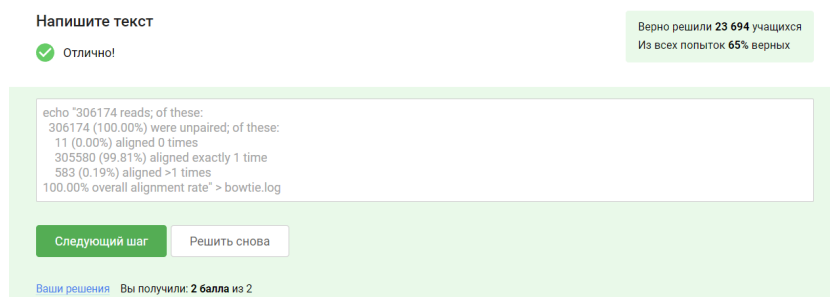


Рис. 4.22: kill

4. Что произойдет, если запустить процесс в фоновом режиме в одной из вкладок tmux, а затем принудительно закрыть эту вкладку (Ctrl+B, X)? **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса.** (рис. 4.23)

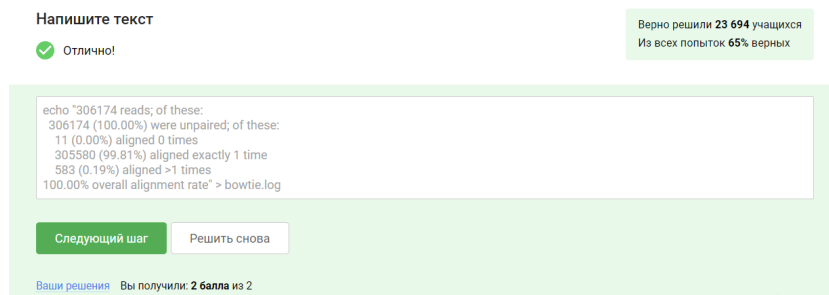


Рис. 4.23: kill

5. Задание на самостоятельное изучение tmux. **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса. (рис. 4.24)**

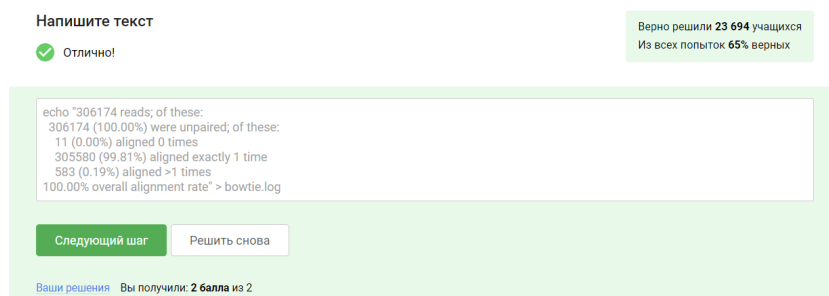


Рис. 4.24: kill

6. Кроме создания нескольких вкладок, tmux умеет еще и разделять (split) одну вкладку на несколько, например, горизонтальной чертой на верхнюю и нижнюю или вертикальной чертой на левую и правую. Разделение может быть полезно, например, чтобы запустить процесс в верхней половине вкладки, а продолжить работу в нижней и одновременно следить за тем, что происходит с процессом. Для “горизонтального” разделения используется (Ctrl+B и “), а для”вертикального” – (Ctrl+B и %). **Пояснения:знаю ответ на вопрос исходя из университетского курса. (рис. 4.25)**

Напишите текст

✔ Отлично!

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
```

Следующий шаг

Решить снова

Ваши решения

Вы получили: **2 балла** из 2

Рис. 4.25: kill

## 5 Выводы

Научился работать с сервером, заходить на него, обмениваться файлами, запускать приложения, узнавать информацию о сервере. Закрепил умения пользоваться tmux.