

Внешний курс Раздел 2.

Работа с серверм

Боровиков Даниил Александрович

Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение внешнего курса	5
3	Вывод	42

Список иллюстраций

2.1	Задачи удаленного сервера	5
2.2	id_rsa и id_rsa.pub	7
2.3	Файл с сервера	9
2.4	Скопировать папку на сервер	10
2.5	sudo apt-get install program	11
2.6	Filezilla	13
2.7	Копирование при помощи SCP	15
2.8	Программа на сервере, для которой нужен экран	16
2.9	Справочная информация	18
2.10	Форматы на вход FastQC	20
2.11	Clustal	22
2.12	jobs	23
2.13	Идентификаторы в jobs, top и ps	24
2.14	Мгновенное завершение остановленного процесса	25
2.15	kill	26
2.16	Ресурсы ЦП	27
2.17	Остановленное по Ctrl+Z многопоточное приложение	28
2.18	Принудительное завершение одного из потоков приложения	29
2.19	bowtie2	31
2.20	bowtie2	33
2.21	Две вкладки в терминале	35
2.22	exit в tmux	36
2.23	tmux	37
2.24	Процесс в фоновом режиме вкладки tmux	38
2.25	Справка tmux	39
2.26	Вкладки внутри вкладок	40

1 Цель работы

Познакомиться с операционной системой Linux и основами её использования. В рамках курса установить Linux на компьютер, познакомиться с программами в нем, поработать в терминале, зайти на удаленный сервер и рассмотреть еще несколько продвинутых тем. Стоит отметить, что курс не является исчерпывающим и рассказывает только о базовых возможностях Linux, но, несмотря на это, рассказанного материала достаточно для успешного выполнения разноплановых задач в системе Linux.

2 Выполнение внешнего курса

Вопрос: Для каких задач можно использовать удаленный сервер?(рис. fig. 2.1).

2.1 Знакомство с сервером 7 out of 7 steps passed 5 out of 5 points received

Для каких задач можно использовать удаленный сервер?

Select all correct options from the list

✓ Good news for you, correct!

Correct answer from **41,258** learners
Total **54%** of tries are correct

✓ Хранение больших объемов данных

✓ 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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

👍 1049

👎 117

Step 3

Next step >

19 Comments

5 Solutions

≡ Most liked ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ

Leave a comment

Show discussions (19)

Рис. 2.1: Задачи удаленного сервера

Удаленный сервер может использоваться для различных задач. Ниже приведе-

5

ны примеры задач, для которых может быть полезно использовать удаленный сервер:

1. Хранение больших объемов данных: Удаленные серверы могут предоставлять большой объем хранилища для хранения и обработки данных. Это может быть полезно, например, для хранения архивов, резервных копий или других объемных наборов данных.
2. Хранение конфиденциальных данных: Удаленные серверы могут предоставлять защищенное хранилище для конфиденциальных данных. Это может включать данные, требующие высокого уровня безопасности, такие как личные данные клиентов, медицинские записи или корпоративные секреты. Удаленные серверы могут обеспечивать контроль доступа и шифрование данных для обеспечения безопасности.
3. Хранение общедоступных данных: Удаленные серверы могут использоваться для хранения и предоставления общедоступных данных. Это может включать публичные веб-сайты, файловые хранилища, стриминговые сервисы и другие ресурсы, доступные для всех пользователей интернета.
4. Выполнение сложных вычислений: Удаленные серверы могут использоваться для выполнения вычислительно интенсивных задач. Это может быть полезно, когда требуется большой объем памяти или высокая вычислительная мощность, например, для научных расчетов, моделирования, анализа данных или машинного обучения.

Удаленные серверы предоставляют гибкость и мощность вычислений, а также возможность централизованного управления и доступа к ресурсам, что делает их полезными для различных задач в зависимости от требований пользователя.

Вопрос: Предположим программа `ssh-keygen` создала вам два ключа: `id_rsa` и `id_rsa.pub`. Какой из этих ключей можно без опаски пересылать по интернету?(рис. fig. 2.2).

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

Select one option from the list

✓ Good job.

Correct answer from **40,966** learners
Total **75%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

1049 117

Step 6

Next step >

11 Comments 4 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (11)

Рис. 2.2: id_rsa и id_rsa.pub

Ключ, который можно без опаски пересылать по интернету, - это id_rsa.pub.

Ключ id_rsa.pub является открытым ключом, который используется для аутентификации при подключении к удаленному серверу с помощью протокола SSH. Открытый ключ можно безопасно распространять и передавать по интернету. Он не содержит конфиденциальной информации и не может использоваться для получения несанкционированного доступа к вашей системе. Открытый ключ id_rsa.pub обычно добавляется на удаленный сервер в файл ~/.ssh/authorized_keys, чтобы разрешить вам подключаться к серверу с использованием соответствующего закрытого ключа.

Задание: 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!). Для записи данных в файл воспользуйтесь командой:

```
echo "SECRET TEXT" > /home/box/secret
```

где вместо SECRET TEXT нужно указать текст из заданного файла.(рис. fig. 2.3).

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!). Для записи данных в файл воспользуйтесь командой:

```
echo "SECRET TEXT" > /home/box/secret
```

где вместо SECRET TEXT нужно указать текст из заданного файла.

You have an unlimited number of attempts.

Time limit: 60 mins

Configure a remote server

✓ All is correct.

↻ This problem has been updated by the author. Your score for previous submissions is preserved.

Correct answer from **32,406** learners
Total **64%** of tries are correct

Open Terminal

Next step

Solve again (limit: 60 mins)

[Your submissions](#) You got: **3 points** out of 3

👍 1049

👎 117

Step 7

696 Comments

12 Solutions

Next step >

☰ Most liked ▼

Рис. 2.3: Файл с сервера

Ход действий:

1. В терминале прописываем : `ssh server1.stepik-local`
2. Прописываем: `cat /srv/files_on_server/secret` появится надпись. Копируем её.
3. Прописываем: `exit`
4. Прописываем: `echo "I hacked ssh" > /home/box/secret`

Вопрос: Какая команда скопирует на сервер (в домашнюю директорию) папку `stepic` вместе с содержимым ее самой и всех ее подпапок?(рис. fig. 2.4).

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

Select one option from the list

✓ Totally right.

Correct answer from **38,014** learners
Total **57%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

956 184

Step 4

Next step >

12 Comments 4 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (12)

Рис. 2.4: Скопировать папку на сервер

Команда, которая скопирует папку “stepic” вместе с содержимым и всеми подпапками на удаленный сервер в его домашнюю директорию, это:

```
scp -r stepic username@server:~/
```

Опция “-r” указывает на рекурсивное копирование, то есть она включает все файлы и подпапки внутри папки “stepic”. Далее следует указание имени пользователя и адреса удаленного сервера, а затем путь до целевой директории на сервере, в данном случае “~/” означает домашнюю директорию пользователя на сервере.

Таким образом, команда scp выше скопирует папку “stepic” и ее содержимое

на удаленный сервер в его домашнюю директорию.

Вопрос: 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?(рис. fig. 2.5).

2.2 Обмен файлами 9 out of 9 steps passed 6 out of 6 points received

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?

Select all correct options from the list

Totally right.

You've solved a complex problem, congratulations! Now you can help other learners in [comments](#) by answering their questions, or compare your solution with others on [solution forum](#).

Correct answer from 36,659 learners

Total 21% of tries are correct

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

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

☒ `sudo apt-get update`

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: 1 point out of 1

956 184

Step 6

Next step >

122 Comments

14 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ

Leave a comment

Рис. 2.5: `sudo apt-get install program`

Действия, которые могут устранить проблему с невозможностью найти и скачать установочный пакет при использовании команды `sudo apt-get install program`, это:

11

1. Проверка интернет-соединения и его установка, если соединение отсутствует: Убедитесь, что у вас есть активное и работоспособное интернет-соединение. Проверьте свои сетевые настройки и убедитесь, что вы можете подключиться к интернету.
2. Обновление списка пакетов: Выполните команду `sudo apt-get update`, чтобы обновить список доступных пакетов в вашем репозитории. Это обновит информацию о доступных пакетах и их местонахождении.

Таким образом, верными ответами будут “`sudo apt-get update`” и “Проверка интернет соединения и его установка, если соединения нет”.

Вопрос: Для чего можно использовать программу Filezilla?(рис. fig. 2.6).

Для чего можно использовать программу Filezilla?

Select all correct options from the list

✓ Absolutely right.

Correct answer from **36,387** learners
Total **49%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

956 184

Step 8

Next step >

18 Comments

3 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

дб Leave a comment

Show discussions (18)

Рис. 2.6: Filezilla

Программа Filezilla - это клиент FTP (File Transfer Protocol), который предназначен для управления передачей файлов между клиентом (в данном случае вашим компьютером) и сервером. Верными ответами на вопрос “Для чего можно использовать программу Filezilla?” будут следующие:

1. Для копирования файлов с сервера на свой компьютер: Filezilla позволяет устанавливать соединение с удаленным FTP-сервером и копировать файлы с сервера на ваш компьютер. Вы можете просматривать содержимое сервера, выбирать файлы и каталоги для загрузки на локальный компьютер.

2. Для копирования файлов со своего компьютера на сервер: Filezilla также позволяет загружать файлы с вашего компьютера на удаленный FTP-сервер. Вы можете выбирать файлы и каталоги на локальном компьютере и отправлять их на сервер.

Таким образом, Filezilla является полезным инструментом для управления передачей файлов между компьютером и сервером, как для загрузки файлов с сервера на компьютер, так и для загрузки файлов с компьютера на сервер.

Задание: 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. (рис. fig. 2.7).

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.

Примечание: саму директорию `files_on_server` копировать **не нужно!** Таким образом, все файлы из неё должны лежать прямо в `/home/box/files_on_client/`.

You have an unlimited number of attempts.

Time limit: 60 mins

Configure a remote server

✓ Great!

↺ This problem has been updated by the author. Your score for previous submissions is preserved.

Correct answer from **28,750** learners

Total **55%** of tries are correct

[Open Terminal](#)

[Next step](#) [Solve again \(limit: 60 mins\)](#)

[Your submissions](#) You got: **3 points** out of 3

👍 956

👎 184

Step 9

[Next step >](#)

627 [Comments](#)

19 [Solutions](#)

[Most liked](#) ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

Рис. 2.7: Копирование при помощи SCP

Команды:

```
mkdir files_on_client
```

```
scp -r box@server1.stepik-local:/srv/files_on_server/* /home/box/files_on_client/
```

Вопрос: Что можно сделать, если требуется запустить на сервере программу, для работы которой нужен не терминал, а экран?(рис. fig. 2.8).

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

Select all correct options from the list

✓ You're right!

Correct answer from **35,473** learners
Total **42%** of tries are correct

- ☐ Ничего сделать нельзя
- ☐ 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)

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

804

637

Step 4

Next step >

43 Comments

4 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (43)

Рис. 2.8: Программа на сервере, для которой нужен экран

Если требуется запустить на сервере программу, для работы которой нужен не терминал, а экран, возможны следующие действия:

1. Настроить сервер, чтобы он поддерживал вывод информации на экран компьютера: Для этого требуется настроить удаленный доступ к графическому интерфейсу сервера, например, при использовании протокола VNC (Virtual Network Computing) или подобных технологий. Это позволит вам получить доступ к графическому рабочему окружению сервера и запускать программы, которые требуют визуального вывода.

2. Проверить, есть ли другая версия программы, специально предназначенная для работы в терминале: Некоторые программы имеют версии, которые разработаны для работы в терминальном режиме, без использования графического интерфейса. Если доступ к графическому интерфейсу недоступен, можно проверить, существуют ли альтернативные версии программы, которые можно использовать в терминале.

Таким образом, верными ответами на вопрос будут “Настроить сервер, чтобы он поддерживал вывод информации на экран компьютера” и “Проверить, есть ли другая версия этой программы, специально для терминала”.

Вопрос: Как обычно можно вызвать справочную информацию о программе program?(рис. fig. 2.9).

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

Select all correct options from the list

✓ Totally right.

You've solved a complex problem, congratulations! Now you can help other learners in [comments](#) by answering their questions, or compare your solution with others on [solution forum](#).

Correct answer from **34,902** learners
Total **22%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

804 637

Step 6

Next step >

106 Comments

3 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (106)

Рис. 2.9: Справочная информация

Обычно для вызова справочной информации о программе “`program`” используются следующие способы:

1. `man program`: Команда `man` (сокращение от “`manual`”) позволяет получить справку о программе через терминал. Выполнение команды `man program` открывает справочное руководство, содержащее подробную информацию о программе “`program`”.
2. `program --help` (или `-help` или `-h`): Многие программы поддерживают параметр `--help` (или его вариации), который выводит краткую справочную

информацию о программе и доступных ей параметрах. Запуск команды `program --help` покажет справочную информацию о программе “program”.

3. `help program`: В интерактивной оболочке, такой как командная строка или оболочка Bash, можно использовать команду `help program`. Эта команда предоставляет справочную информацию о встроенных командах оболочки и некоторых других утилитах.

Верными ответами на вопрос будут `man program`, `program --help` (или `-help` или `-h`) и `help program`.

Вопрос: Посмотрите справку по программе FastQC (имеется ввиду вариант для запуска в терминале) и определите, какие форматы данных он может принимать на вход.(рис. fig. 2.10).

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.

Select all correct options from the list

✓ Good job.

You've solved a complex problem, congratulations! Now you can help other learners in [comments](#) by answering their questions, or compare your solution with others on [solution forum](#).

Correct answer from **32,124** learners
Total **25%** of tries are correct

- ☐ fasta
- ☒ fastq
- ☒ bam, sam
- ☒ bam mapped sam mapped

Рис. 2.10: Форматы на вход FastQC

FastQ (fastq): Это самый распространенный формат данных секвенирования и содержит последовательности нуклеотидов и соответствующие им качественные значения.

BAM (bam): Формат BAM является сжатой и индексированной версией формата SAM (Sequence Alignment/Map) и содержит информацию о выравнивании секвенаторных данных на определенный референсный геном.

SAM (sam): Формат SAM используется для хранения результатов выравнивания секвенаторных данных на определенный референсный геном. Он содержит информацию о выравнивании и дополнительные метаданные.

Форматы “bam_mapped” и “sam_mapped” не являются стандартными форматами данных для FastQC.

Вопрос: Clustal – это одна из самых широко используемых компьютерных программ для множественного 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 множественное выравнивание (multiple alignment). Никакие лишние опции указывать не нужно (только необходимые для выполнения этого задания)(рис. fig. 2.11).

Clustal – это одна из самых широко используемых компьютерных программ для *множественного 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 *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 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.

Write text answer

✓ Great!

Correct answer from **28,700** learners

Total **41%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

Рис. 2.11: Clustal

Прочитав мануал вводим ответ:

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

Вопрос: 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?(рис. fig. 2.12).

2.4 Контроль запускаемых программ

11 out of 11 steps passed

4 out of 4 points received

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` ?

Select one option from the list

✓ All is correct.

Correct answer from 34,021 learners

Total 61% of tries are correct

☒ Только о program2 и program3

☐ Только о program1 и program3

☐ Только о program3

☐ Только о program1 и program2

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: 1 point out of 1

👍 751

👎 54

Step 5

Next step >

18 Comments

3 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

Рис. 2.12: jobs

При выполнении команды jobs будет показана информация о программе, запущенной в фоновом режиме. В данном случае, после выполнения указанных действий, информация о программе program1 будет отсутствовать, так как она была прервана с помощью комбинации клавиш Ctrl+C. Остальные программы program2 и program3 будут продолжать выполняться в фоновом режиме, поэтому информация о них будет показана при выполнении команды jobs.

Таким образом, правильный ответ: Только о program2 и program3.

Вопрос: `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`? (рис. fig. 2.13).

2.4 Контроль запускаемых программ

11 out of 11 steps passed

4 out of 4 points received

`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`?

Select one option from the list

Well done!

Correct answer from 33,797 learners

Total 52% of tries are correct

☒ Одинаковые только у `ps` и `top`

☐ У всех разные

☐ У всех одинаковые

☐ Одинаковые только у `jobs` и `ps`

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: 1 point out of 1

751

54

Step 8

Next step >

28 Comments

2 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ

Leave a comment

Show discussions (28)

Рис. 2.13: Идентификаторы в `jobs`, `top` и `ps`

Одинаковые идентификаторы используются только между утилитами `top` и `ps`. Команда `top` и утилита `ps` предоставляют информацию о запущенных процессах в системе, и идентификаторы процессов в этих утилитах будут совпадать.

Однако команда `jobs` отображает информацию о задачах, запущенных внутри текущего интерактивного сеанса оболочки (`shell`), и идентификаторы задач в

24

jobs могут отличаться от идентификаторов процессов, используемых в top и ps.

Таким образом, правильный ответ: Одинаковые только у ps и top.

Вопрос: С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс?(рис. fig. 2.14).

2.4 Контроль запускаемых программ

11 out of 11 steps passed

4 out of 4 points received

С помощью какой команды можно мгновенно завершить остановленный процесс?

Select one option from the list

✓ Fabulous answer.

Correct answer from 33,958 learners

Total 71% of tries are correct

☒ kill -9

☐ kill

☐ kill -18

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: 1 point out of 1

👍 751

👎 54

Step 10

Next step >

22 Comments

1 Solution

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ

Leave a comment

Show discussions (22)

Рис. 2.14: Мгновенное завершение остановленного процесса

С помощью команды kill можно завершить остановленный процесс. Однако, для мгновенного принудительного завершения процесса, когда другие сигналы завершения не срабатывают, можно использовать опцию -9 в команде kill. Эта опция соответствует сигналу SIGKILL, который принудительно завершает процесс без возможности обработки или сохранения данных.

25

Таким образом, правильный ответ: kill -9.

Вопрос: Что произойдет, если использовать kill (без опций) по отношению к процессу, который был приостановлен при помощи Ctrl+Z?(рис. fig. 2.15).

2.4 Контроль запускаемых программ

11 out of 11 steps passed

4 out of 4 points received

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

Select one option from the list

✓ Good news for you, correct!

Correct answer from 33,808 learners
Total 47% of tries are correct

☒ Процесс приступит к завершению, как только будет продолжен

☐ После этого действия процесс невозможно будет вернуть к работе

☐ Это никак не повлияет на процесс

☐ Процесс будет завершен

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: 1 point out of 1

751

54

Step 11

Next step >

31 Comments

Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ

Leave a comment

Show discussions (31)

Рис. 2.15: kill

Если использовать команду `kill` (без опций) по отношению к процессу, который был приостановлен при помощи Ctrl+Z, процесс не будет завершен немедленно. Вместо этого, процесс будет отправлен сигналу SIGTERM, который является сигналом завершения по умолчанию. Это позволяет процессу выполнить необходимые действия для корректного завершения, например, сохранить данные или завершить выполняющиеся операции.

Таким образом, правильный ответ: Процесс приступит к завершению, как только будет продолжен.

Вопрос: 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. (рис. fig. 2.16).

2.5 Многопоточные приложения

14 out of 14 steps passed

6 out of 6 points received

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>

Select one option from the list

✓ You are right, well done!

Correct answer from 32,397 learners

Total 59% of tries are correct

☐ В два раза меньше, чем использовалось до остановки

☐ 100% CPU

☐ Столько, сколько использовалось до остановки

☒ 0% CPU

Next step

Solve again

Your submissions

You got: 1 point out of 1

736

424

Step 7

Next step >

22 Comments

1 Solution

Most liked

Рис. 2.16: Ресурсы ЦП

Когда многопоточное приложение останавливается с помощью Ctrl+Z, все его потоки приостанавливаются. В этом состоянии остановленного приложения, процессор не используется для выполнения кода приложения, и, следовательно, использование вычислительных ресурсов центрального процессора (% CPU) будет равно 0%.

Таким образом, правильный ответ: 0% CPU.

Вопрос: Сколько памяти занимает остановленное (по Ctrl+Z) многопоточное приложение?(рис. fig. 2.17).

2.5 Многопоточные приложения 14 out of 14 steps passed 6 out of 6 points received

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-v-linux.html>

Select one option from the list

✓ Right.

Correct answer from 32,287 learners
Total 56% of tries are correct

☒ Столько, сколько оно потребляло в момент остановки

☐ Нисколько

☐ По 64 KB на каждый поток

☐ 64 KB

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: 1 point out of 1

👍 736

👎 424

Step 8

Next step >

16 Comments

1 Solution

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

Рис. 2.17: Остановленное по Ctrl+Z многопоточное приложение

Остановленное многопоточное приложение не использует активно вычис-

28

лительные ресурсы, но память, занятая им, остается выделенной. Остановка процесса с помощью Ctrl+Z не освобождает выделенную для него оперативную память.

Таким образом, ответ “Столько, сколько оно потребляло в момент остановки” является более точным. Память, занятая приложением до момента остановки, остается выделенной и будет занимать такой же объем до момента возобновления работы приложения или его полного завершения.

Вопрос: Как принудительно завершить один из потоков запущенного многопоточного приложения?(рис. fig. 2.18).

2.5 Многопоточные приложения 14 out of 14 steps passed 6 out of 6 points received

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.

Select all correct options from the list

✓ You are right, well done!

You've solved a complex problem, congratulations! Now you can help other learners in [comments](#) by answering their questions, or compare your solution with others on [solution forum](#).

Correct answer from **31,649** learners

Total **32%** of tries are correct

☐ Командой kill -thread

☐ Сочетанием клавиш Ctrl+C

☐ Командой threadkill

☒ Никак

Next step

Solve again

[Your submissions](#)

You got: **1 point** out of 1

👍 736

👎 424

Step 9

Next step >

58 Comments

3 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

Рис. 2.18: Принудительное завершение одного из потоков приложения

29

Никак. Принудительное завершение одного из потоков запущенного многопоточного приложения непосредственно извне является сложной задачей. Потоки внутри приложения обычно совместно используют ресурсы и завершение одного потока может нарушить работу других потоков и привести к непредсказуемым последствиям. Обычно завершение потоков должно быть корректно реализовано внутри самого приложения, с использованием соответствующих механизмов управления потоками и синхронизации.

Вопрос: 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?(рис. fig. 2.19).

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?

Select one option from the list

✓ Well done!

Correct answer from **31,625** learners
Total **58%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

736

424

Step 12

Next step >

Comments

Solutions

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Рис. 2.19: bowtie2

Из двух шагов запуска bowtie2 только подпрограмма bowtie2 может быть выполнена в несколько потоков. Подпрограмма bowtie2-build служит для построения индекса базы данных и выполняется в однопоточном режиме. Однако, при выполнении самого поиска с помощью bowtie2, можно указать параметр `-threads` для указания количества потоков, которые будут использованы при выравнивании последовательностей на индекс базы данных. Таким образом, только шаг выполнения bowtie2 может быть распараллелен.

Задание: 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 `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!(рис. fig. 2.20).

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.

Write text answer

✓ Right.

Correct answer from **23,694** learners
Total **65%** of tries are correct

```
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
```

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **2 points** out of 2



736



424

Step 13

Next step >

Рис. 2.20: bowtie2

Скачиваем подходящую версию программы bowtie2

```
wget https://stepik.org/media/attachments/course73/programs/bowtie2-2.1.0-
linux-x86_64.zip
```

Скачиваем файл референсного генома и файл с ридами

```
wget https://stepik.org/media/attachments/course73/reference.fasta
```

```
wget https://stepik.org/media/attachments/course73/reads.fastq.gz
```

Переходим в папку с загрузками

```
cd Downloads
```

Тихо (quiet), т.е. без вывода длинного списка файлов, распаковываем архив с

программой

```
unzip -q bowtie2-2.1.0-linux-x86_64.zip
```

Распаковываем риды, исходный архив на всякий случай не удаляем с помощью параметра -c

```
gunzip -c reads.fastq.qz > reads.fastq
```

Перемещаем распакованные риды в папку с программой

```
mv reads.fastq bowtie2-2.1.0/reads.fastq
```

Копируем туда же файл референсного генома

```
cp reference.fasta bowtie2-2.1.0/reference.fasta
```

Переходим в папку с программой

```
cd bowtie2-2.1.0
```

Создаём файл для вывода ошибок программы при работе в несколько потоков и файл для вывода всего остального

```
touch bowtie.log bowtie1.log
```

Запускаем построение индекса генома: передаём утилите bowtie2-build файл референсного генома и присваиваем ему индекс (любое слово), устанавливаем вывод с дозаписью в файл bowtie1.log для stdout и stderr

```
bowtie2-build reference.fasta index » bowtie1.log 2» bowtie1.log
```

Вспоминаем сколько ядер у нашего процессора nproc

Передаём утилите bowtie2 индекс, присвоенный геному, с помощью параметра -x; передаём файл с ридами параметром -U; дописываем ключ -p для работы в многопоточном режиме; указываем вывод stderr в файл bowtie.log с дозаписью и добавляем & в конце строки для работы программы в фоновом режиме

```
bowtie2 -p 4 -x index -U reads.fastq » bowtie1.log 2» bowtie.log &
```

Вопрос: 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:(рис. fig. 2.21).

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:

Select one option from the list

✓ Good news for you, correct!

Correct answer from **30,754** learners
Total **74%** of tries are correct

- ☐ 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
- ☒ Терминал сообщит, что нет процесса для запуска в fg

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

942 105

Step 5

Next step >

13 Comments

2 Solutions

Most liked

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (13)

Рис. 2.21: Две вкладки в терминале

Терминал сообщит, что нет процесса для запуска в `fg`. Команда `fg` используется для возобновления остановленных процессов в текущей вкладке терминала. Если вы запустили процесс в одной вкладке и приостановили его, переключение в другую вкладку и выполнение команды `fg` не приведет к перемещению процесса во вторую вкладку. Процесс останется в оригинальной вкладке, и команда `fg` не будет иметь эффекта.

Вопрос: Предположим, что в `tmux` осталась последняя открытая вкладка. Что произойдет, если вы введете в этой вкладке в командную строку команду `exit`? (рис. fig. 2.22).

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

Select one option from the list

✓ Good job.

Correct answer from **30,421** learners
Total **76%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

👍 942

👎 105

Step 10

Next step >

14 Comments

2 Solutions

☰ Most liked ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (14)

Рис. 2.22: exit в tmux

Если в tmux осталась последняя открытая вкладка и вы введете в командной строке команду `exit`, то tmux завершит свою работу и все вкладки будут закрыты. То есть, команда `exit` в последней вкладке tmux приведет к завершению самого tmux и закрытию всех вкладок.

Вопрос: 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?(рис. fig. 2.23).

Менеджер терминалов 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?

Select one option from the list

✓ Great work!

Correct answer from **30,220** learners
Total **63%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

👍 942

👎 105

Step 14

Next step >

7 Comments

2 Solutions

≡ Most liked ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (7)

Рис. 2.23: tmux

В случае, когда вы закрываете терминал, в котором работает tmux, соединение с сервером прервется. Однако, работа tmux и все запущенные в нем процессы продолжатся на сервере. Вы сможете восстановить соединение с сервером и продолжить работу в tmux, когда снова откроете терминал и подключитесь к серверу. Таким образом, правильный ответ: Соединение с сервером прервется, но работа tmux продолжится.

Вопрос: Что произойдет, если запустить процесс в фоновом режиме в одной из вкладок tmux, а затем принудительно закрыть эту вкладку (Ctrl+B, X)?(рис. fig. 2.24).

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

Select one option from the list

✓ All is correct.

Correct answer from **30,092** learners
Total **61%** of tries are correct

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

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

👍 942

👎 105

Step 15

Next step >

37 Comments

2 Solutions

≡ Most liked ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Show discussions (37)

Рис. 2.24: Процесс в фоновом режиме вкладки tmux

При принудительном закрытии вкладки в tmux (Ctrl+B, X) процесс, запущенный в этой вкладке, будет прерван. Вкладка закроется, и процесс не будет автоматически перенесен в другую вкладку.

Вопрос: 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. (рис. fig. 2.25).

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.

Select one option from the list

✓ Fabulous answer.

Correct answer from **29,445** learners
Total **54%** of tries are correct

- ☐ Ctrl+B и i
- ☐ Ctrl+B и O
- ☐ Ctrl+B и . (точка)
- ☐ Ctrl+B и t
- ☒ Ctrl+B и , (запятая)

Next step

Solve again

[Your submissions](#) You got: **1 point** out of 1

👍 942 🗨️ 105

Step 18

Next step >

22 Comments 4 Solutions

☰ Most liked ▼

Please be polite and follow our [Community Rules](#). Don't post solutions or obvious hints in comments; for that, use [solutions forum](#).

ДБ Leave a comment

Рис. 2.25: Справка tmux

Изучив справку мы узнали, что команда, которая отвечает за переименование текущей вкладки в tmux, это “Ctrl+B” и “,” (запятая).

Задание: 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 %).

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.(рис. fig. 2.26).

2.6 Менеджер терминалов tmux 19 out of 19 steps passed 7 out of 7 points received

Задание на самостоятельное изучение tmux.

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 `→`).

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.

Select all correct options from the list

✓ Right.

You've solved a complex problem, congratulations! Now you can help other learners in [comments](#) by answering their questions, or compare your solution with others on [solution forum](#).

Correct answer from 24,656 learners

Total 23% of tries are correct

☐ Вкладку можно разделить только горизонтально или только вертикально, а на попытку ввести вторую команду-"разделения" она реагировать уже не будет

☐ Если разделенную горизонтально вкладку разделить еще и вертикально (т.е. нажать один раз `Ctrl+B` и `→`), то получится 4 одинаковые "части"

☒ Команды-"разделения" действуют только в текущей вкладке `tmux`, а не во всех вкладках одновременно

☒ По половинкам "разделенной" вкладки можно перемещаться при помощи (`Ctrl+B` и стрелочек)

☒ Если разделенную горизонтально вкладку разделить еще и вертикально (т.е. нажать один раз `Ctrl+B` и `→`), то получится 3 "части" – две маленькие и одна большая

☒ Можно закрыть одну из "частей" вкладки выполнив (`Ctrl+B` и `x`)

Next step

Solve again

Your submissions

You got: 2 points out of 2

Рис. 2.26: Вкладки внутри вкладок

Давайте рассмотрим каждое утверждение по порядку:

1. Вкладку можно разделить только горизонтально или только вертикально, а на попытку ввести вторую команду-“разделения” она не будет реагировать.
- Это утверждение неверно. Вкладку можно разделить как горизонтально,

40

так и вертикально. Нажатие соответствующих комбинаций клавиш (Ctrl+B и " для горизонтального разделения и Ctrl+B и % для вертикального разделения) будет давать результат и допускается разделение в нескольких направлениях.

2. Если разделенную горизонтально вкладку разделить еще и вертикально, то получится 4 одинаковые "части". - Это утверждение неверно. Если горизонтально разделить вкладку и затем вертикально разделить одну из ее частей, то получится 3 "части": одна большая и две маленькие.
3. Команды- "разделения" действуют только в текущей вкладке tmux, а не во всех вкладках одновременно. - Это утверждение верно. Команды разделения применяются только к текущей активной вкладке в tmux.
4. По половинкам "разделенной" вкладки можно перемещаться при помощи (Ctrl+B и стрелочек). - Это утверждение верно. После разделения вкладки можно перемещаться между ее "частями" при помощи комбинации клавиш Ctrl+B и стрелок (вверх, вниз, влево, вправо).
5. Если разделенную горизонтально вкладку разделить еще и вертикально, то получится 3 "части" – две маленькие и одна большая. - Это утверждение верно. Если горизонтально разделить вкладку и затем вертикально разделить одну из ее частей, то получится 3 "части": две маленькие и одна большая.
6. Можно закрыть одну из "частей" вкладки, выполнив (Ctrl+B и x). - Это утверждение верно. Для закрытия одной из "частей" вкладки в tmux можно использовать комбинацию клавиш Ctrl+B и x.

3 Вывод

В ходе лабораторной работы мы познакомились с операционной системой Linux и основами её использования. В рамках курса установили Linux на компьютер, познакомились с программами в нем, поработали в терминале, зашли на удаленный сервер и рассмотрели еще несколько продвинутых тем. Стоит отметить, что курс не является исчерпывающим и рассказывает только о базовых возможностях Linux, но, несмотря на это, рассказанного материала достаточно для успешного выполнения разноплановых задач в системе Linux.