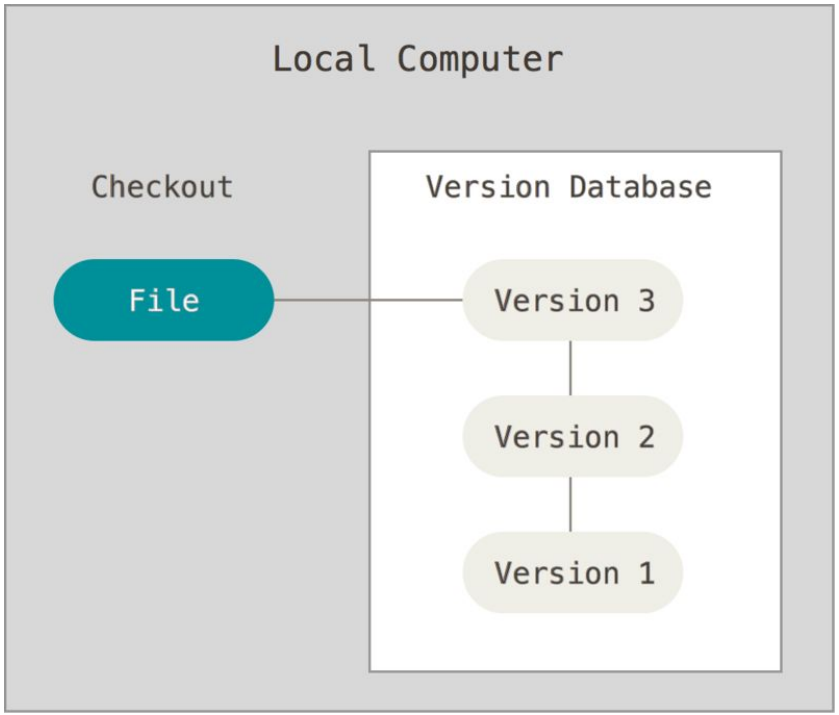
Git

Version Control System (VCS)

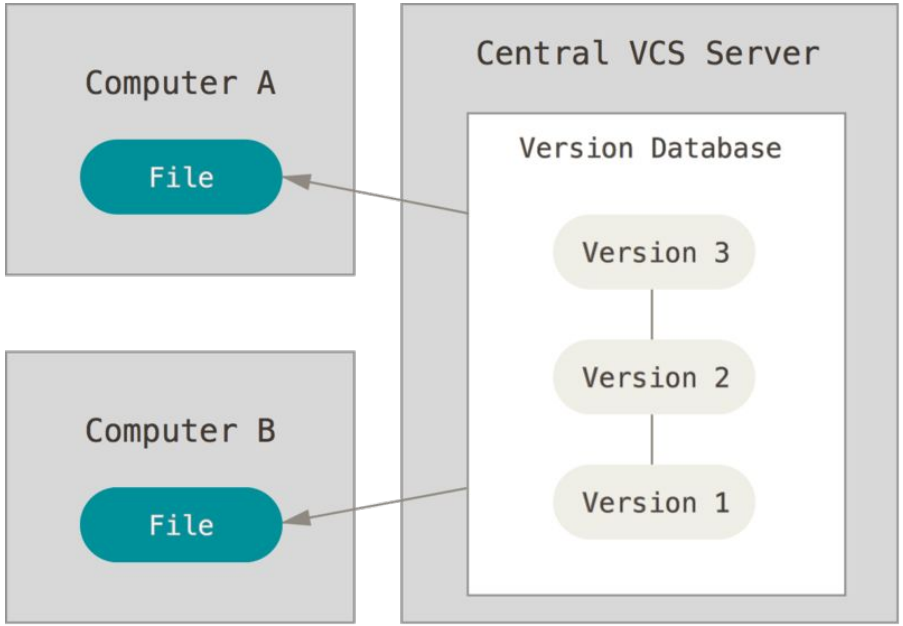
Система контроля версий записывает изменения файлов и позволяет вернуться к определенной версии (если, например, приложение упало, то можно откатиться на стабильную версию).



Centralized Version Control Systems

Централизованные системы контроля версий (CVCS) были придуманы для взаимодействия нескольких разработчиков.

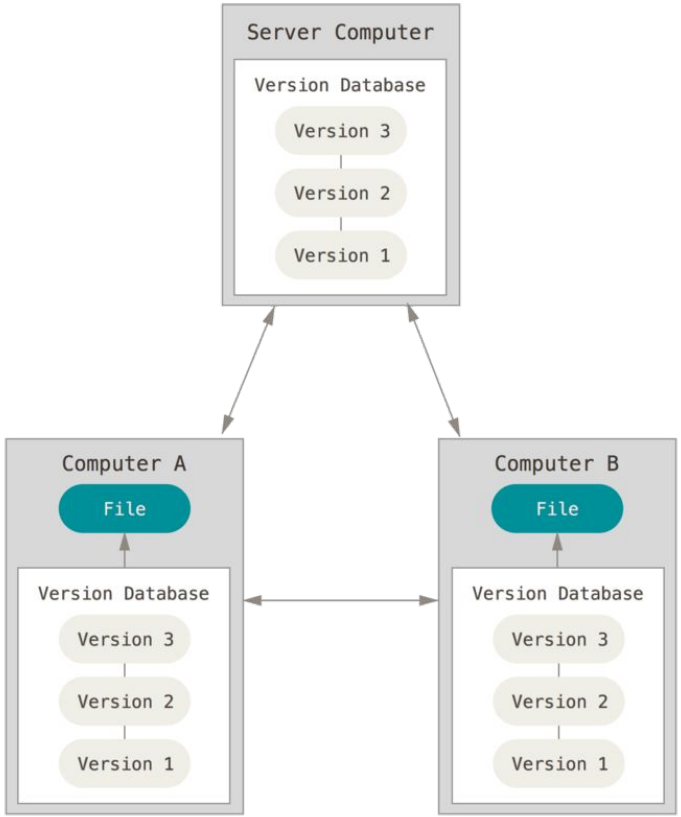
В таких системах существует единый сервер, хранящий все версии файлов, куда разработчики отправляют свои изменения.



Distributed Version Control Systems

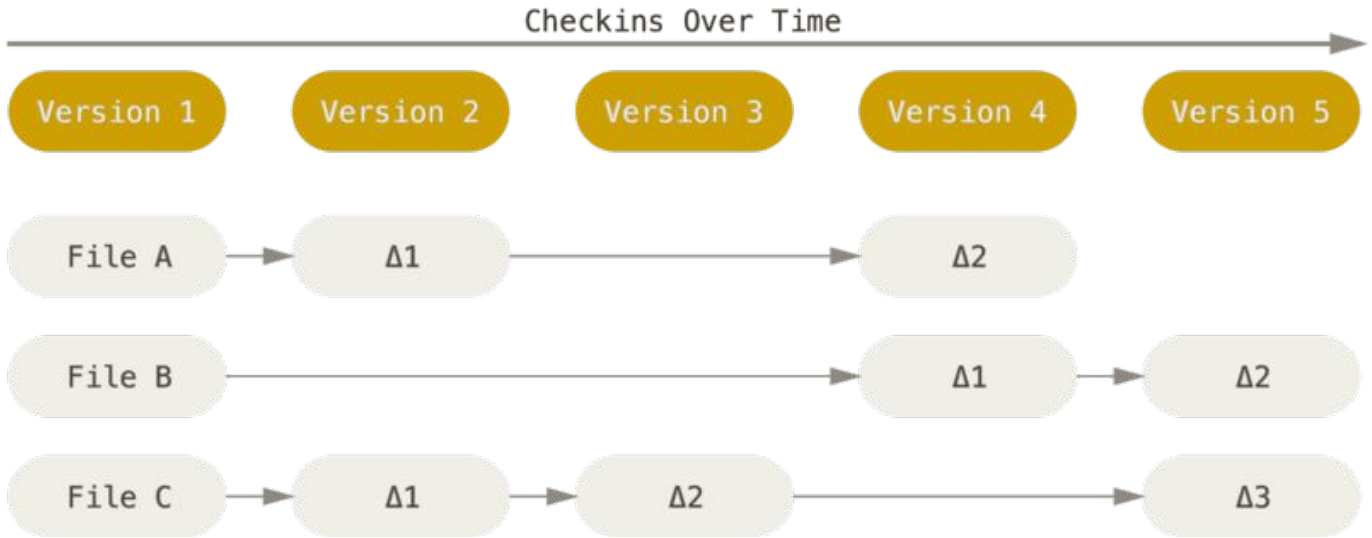
В **распределенных системах контроля версий DVCS** у каждого разработчика локально сохранена полная история изменений проекта.

- Различные операции выполняются гораздо быстрее
- Нет единой точки отказа
- DVCS не требуют постоянного подключения к интернету



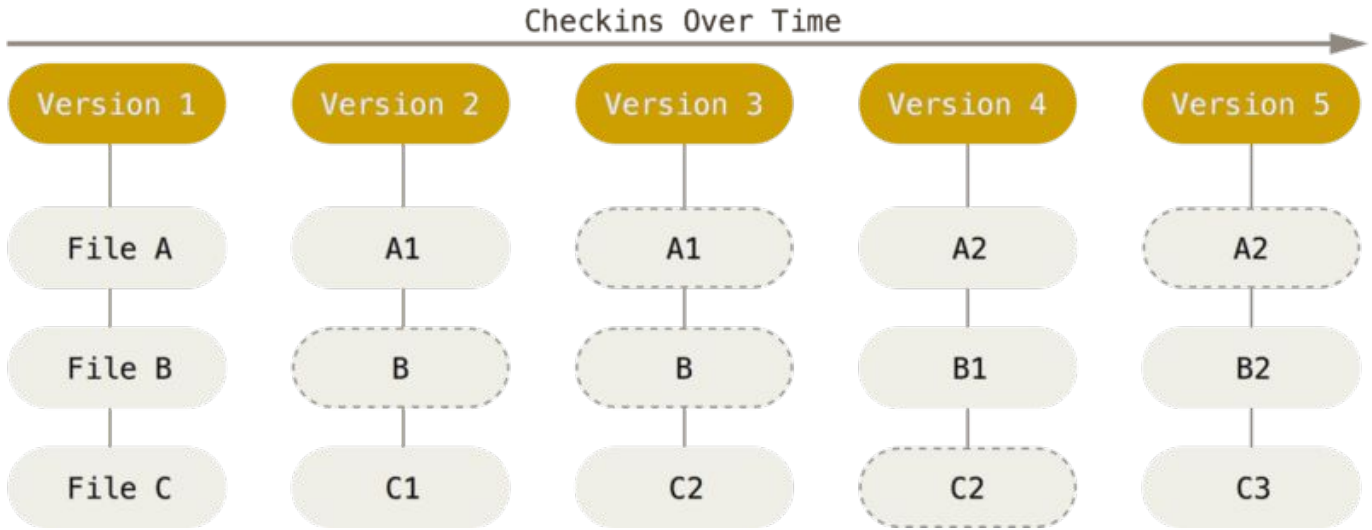
Other VCS

Другие системы хранят набор файлов и изменения этих файлов (delta-based version control).



Git

Git хранит данные в виде “снимков” (**snapshot**) файловой системы.



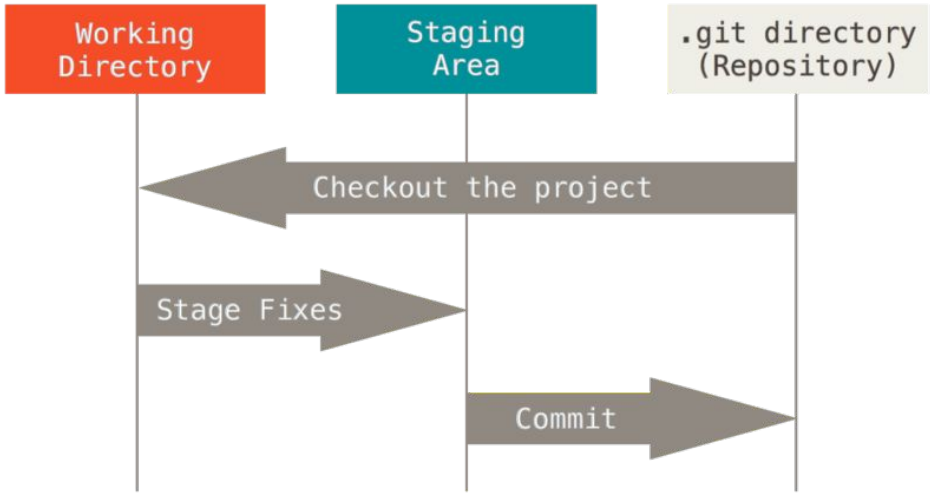
Git

Git – распределенная система контроля версий.

- Git хранит информацию о файлах, а не о изменениях в них
- Почти все операции не требуют подключения к сети
- Для всех объектов вычисляется хеш-сумма и обращение идёт по ней
- В Git обычно только добавляются данные

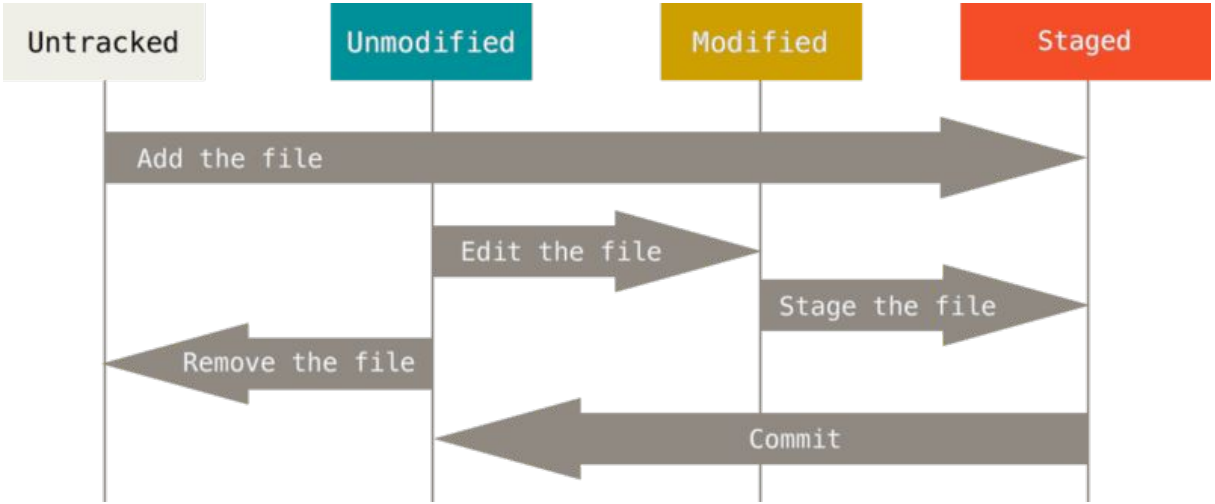
Git sections

- Рабочая директория (working tree)
- Индекс (staging area)
- Репозиторий



File states

- **Неотслеживаемые (untracked)** – не находящиеся под версионным контролем
- **Неизмененный (unmodified)** – находится и в рабочей директории, и в репозитории
- **Измененные (modified)** – поменялись, но изменения не были зафиксированы
- **Индексированные (staged)** – подготовленные к коммиту



Configuration

Доступны 3 уровня конфигурации: **--local**, **--global**, **--system**

git config --global user.name "Ivan Ivanov"

git config --global user.email ivan.ivanov@email.com

Имя пользователя и его почта являются частью каждого коммита

Initializing repository

git init – инициализация нового локального репозитория

git clone <url> – получение удаленного репозитория (например, с github/gitlab)

```
$ git clone https://github.com/git/git.git
Cloning into 'git'...
remote: Enumerating objects: 329570, done.
remote: Counting objects: 100% (2/2), done.
remote: Total 329570 (delta 1), reused 1 (delta 1), pack-reused 329568
Receiving objects: 100% (329570/329570), 193.65 MiB | 4.83 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (246405/246405), done.
Updating files: 100% (4167/4167), done.
```

Checking file status

git status – отображает файлы, отличные от последнего коммита, и файлы, не отслеживаемые Git

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git status
On branch master

No commits yet

Untracked files:
  (use "git add <file>..." to include in what will be committed)
        index.html

nothing added to commit but untracked files present (use "git add" to track)
```

Tracking and indexing

git add <файл> – добавление файла к индексу.

git commit -m “<сообщение>” – фиксирование изменений.

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git add .

USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git status
On branch master

No commits yet

Changes to be committed:
  (use "git rm --cached <file>..." to unstage)
        new file:   index.html


USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git commit -m "Init"
[master (root-commit) f6876ae] Init
 1 file changed, 9 insertions(+)
 create mode 100644 index.html
```

Undoing

git commit --amend – замена предыдущего коммита

git reset HEAD <файл> – удаление файла из индекса

git restore <файл> – сброс изменений в файле

git revert <коммит> – создание нового коммита, отменяющего предыдущий

Listing history and comparing changes

git diff <файл> – отображение изменений в файле

git log – отображение коммитов в истории

- **--oneline**
- **--graph**
- **--patch (-p)**

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git diff index.html
diff --git a/index.html b/index.html
index 9305ae7..8274e3c 100644
--- a/index.html
+++ b/index.html
@@ -1,7 +1,7 @@
 <html lang="en">
        <head>
                <meta charset="UTF-8" />
-               <title>Git Demo</title>
+               <title>Git Demo!</title>
        </head>
        <body>
                <div>Hello, world!</div>
```

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git log
commit 1bb18e5ea0f9c5005f1c8753e77d15350dd93bd1 (HEAD -> master)
Author: Sergey Koloydenko <skoloydenko@mail.ru>
Date:   Wed Jul 13 16:14:22 2022 +0300

    Init
```

.gitignore

Не все файлы стоит отслеживать!

Файлы и папки внутри **.gitignore** не отслеживаются системой контроля версий

```
# .gitignore

# dependencies
/node_modules
/node
/.pnp
.pnp.js

# testing
/coverage

# production
/build

# env
.env
```

Commits

Git хранит набор коммитов

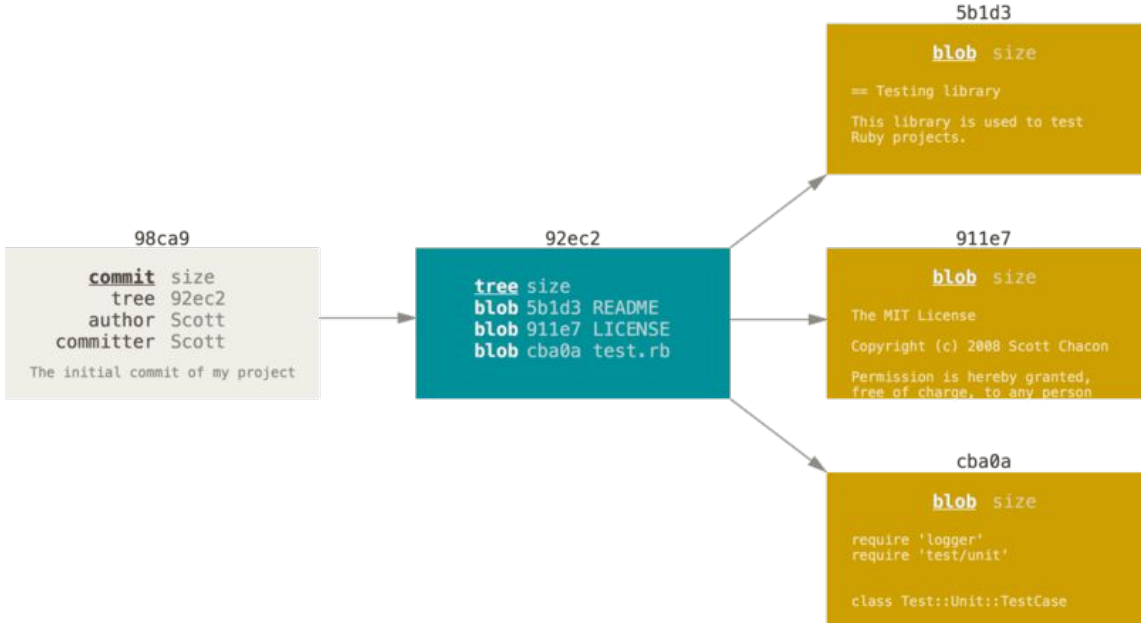
Коммит – “снимок” состояния проекта

Каждый коммит ссылается на предыдущий, формируя цепочку

Git objects

Blob – объект для хранения содержимого файлов

Tree – объект, который указывает на разные blob и другие tree

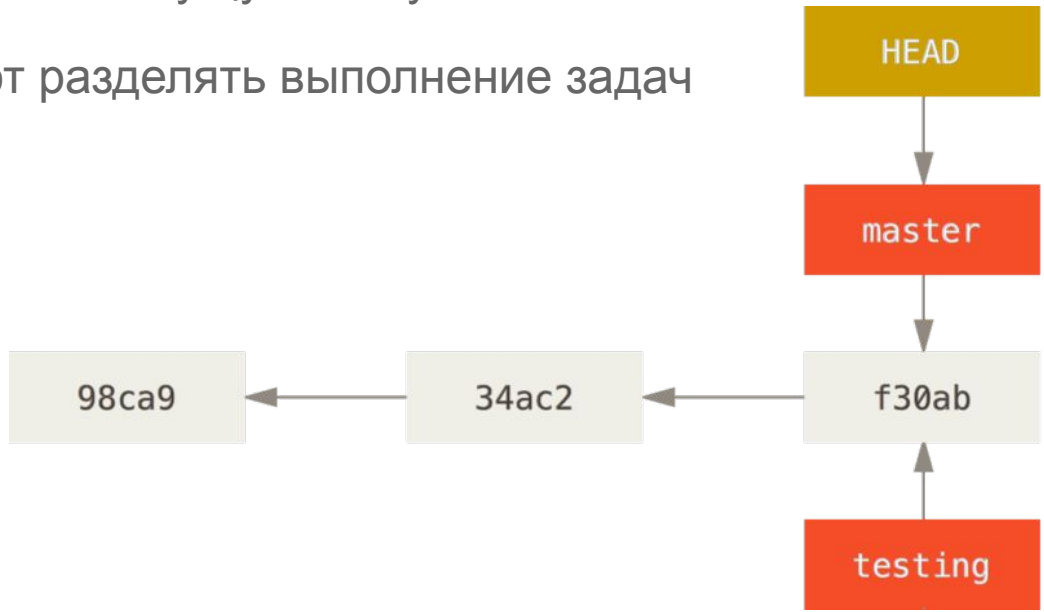


Branches

Ветка – указатель на коммит

HEAD указывает на текущую ветку

Ветки позволяют разделять выполнение задач



Branches

git branch <имя_ветки> – создание ветки

git checkout <имя_ветки> – переключение на другую ветку

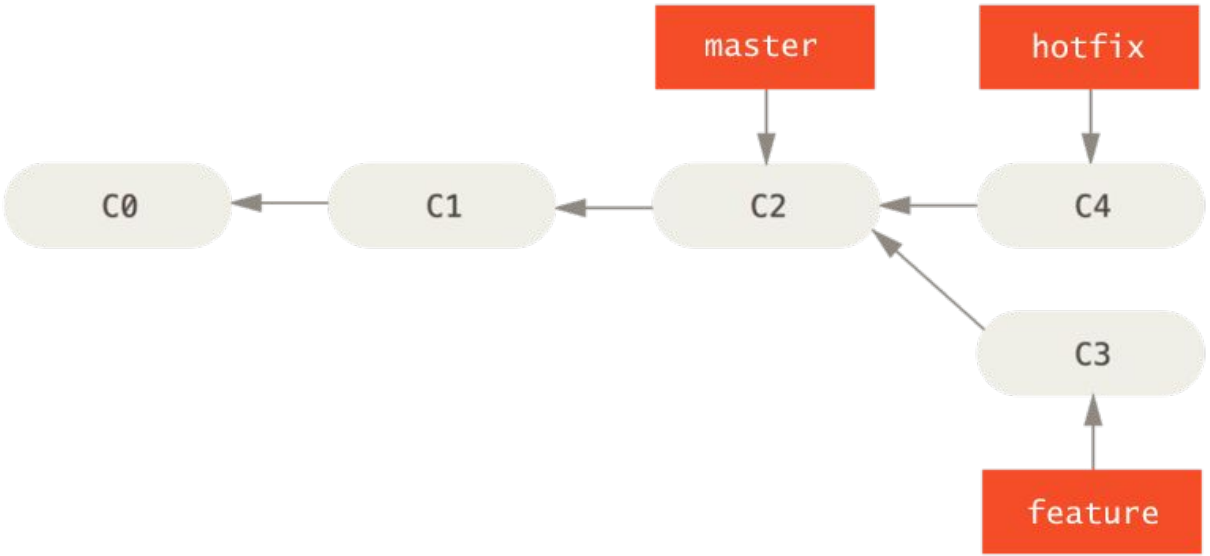
git checkout -b <имя_ветки>

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git branch develop

USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git checkout develop
Switched to branch 'develop'
```

Merge

По завершению работы в ветке её стоит слить с главной веткой

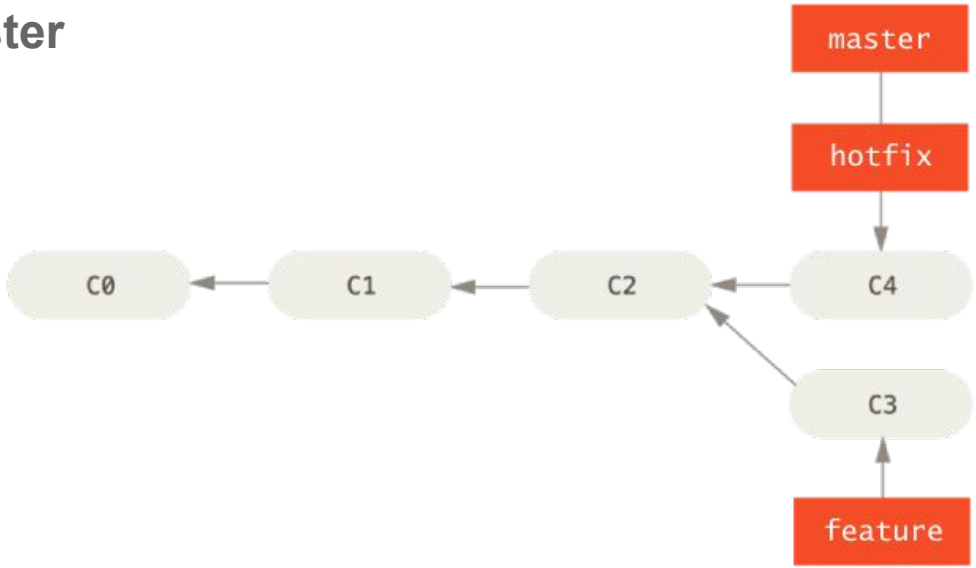


Merge

Сольем ветку hotfix с master. Произошел “fast-forward”, так как коммит C4 был прямым потомком C2

git checkout master

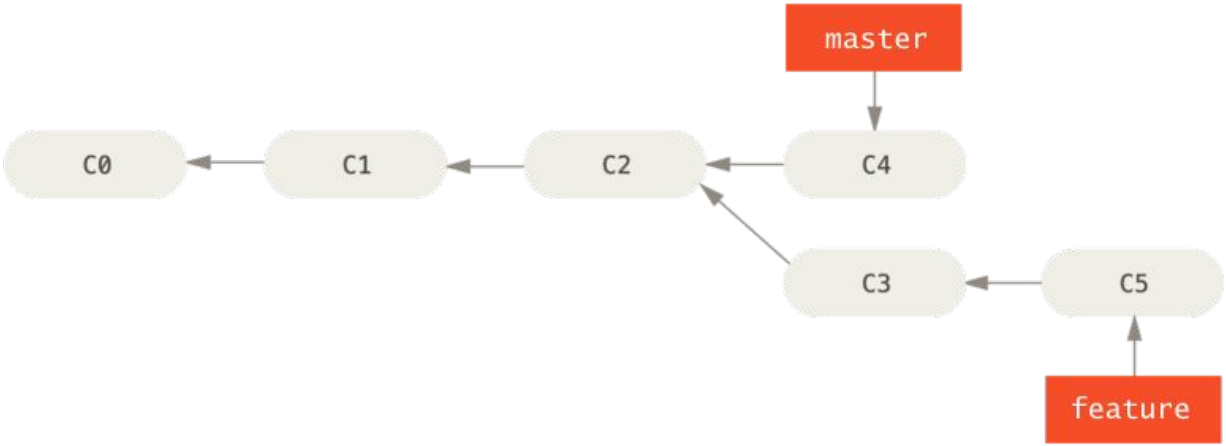
git merge hotfix



Merge

Удалим ненужную ветку hotfix

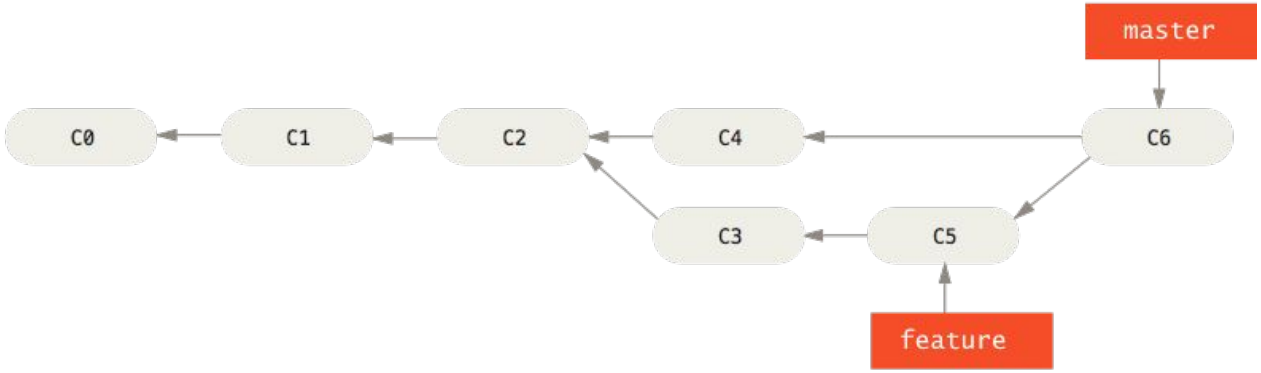
git branch -d hotfix



Merge

git checkout master

git merge feature



Merge conflict

Конфликт слияния возникает когда Git не может автоматически слить два коммита (например, при при изменении одной и той же части файла)

```
<head>
  <meta charset="UTF-8" />
  <title>Git Demo!</title>
</head>
```

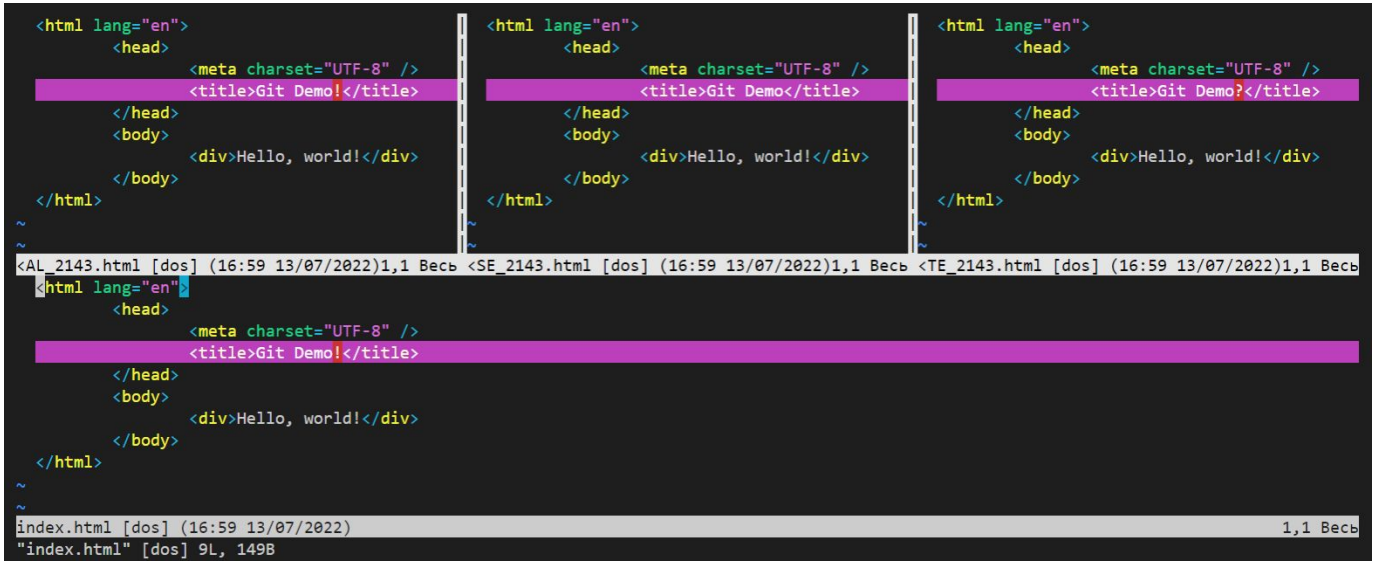
```
<head>
  <meta charset="UTF-8" />
  <title>Git Demo?</title>
</head>
```

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (master)
$ git merge develop
Auto-merging index.html
CONFLICT (content): Merge conflict in index.html
Automatic merge failed; fix conflicts and then commit the result.
```

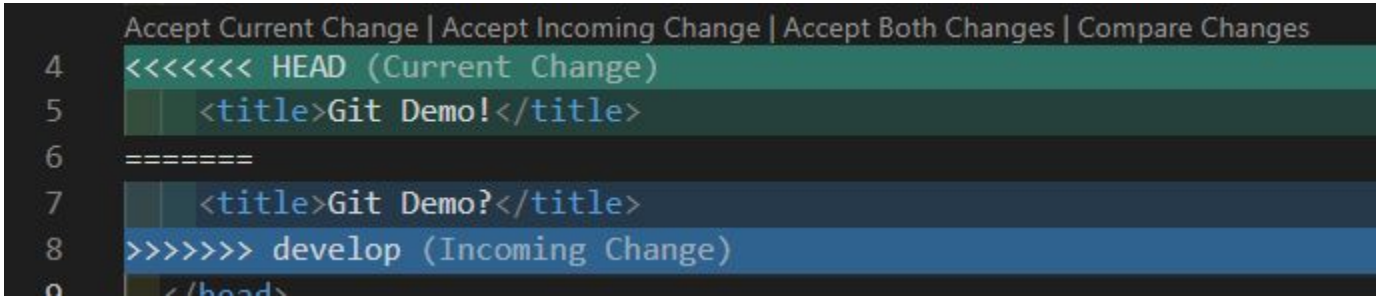
Merge conflict

Для разрешения конфликта нужно изменить содержимое конфликтующих строк и закоммитить изменения

Можно использовать **git mergetool** или графический интерфейс среды разработки



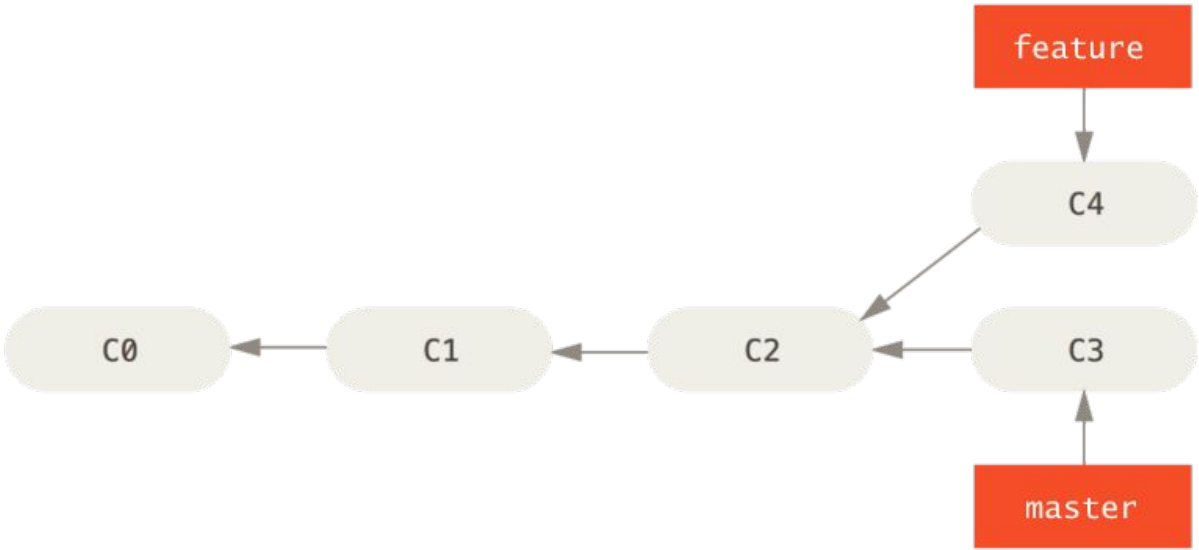
Git in IDE


Accept Current Change | Accept Incoming Change | Accept Both Changes | Compare Changes
<<<<<<< HEAD (Current Change)
<title>Git Demo!</title>
=======
<title>Git Demo?</title>
>>>>>>> develop (Incoming Change)


<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8" />
<title>Git Demo!</title>
</head>
<body>
Hello, world!
</body>
</html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8" />
<title>Git Demo?</title>
</head>
<body>
Hello, world!
</body>
</html>

Rebase

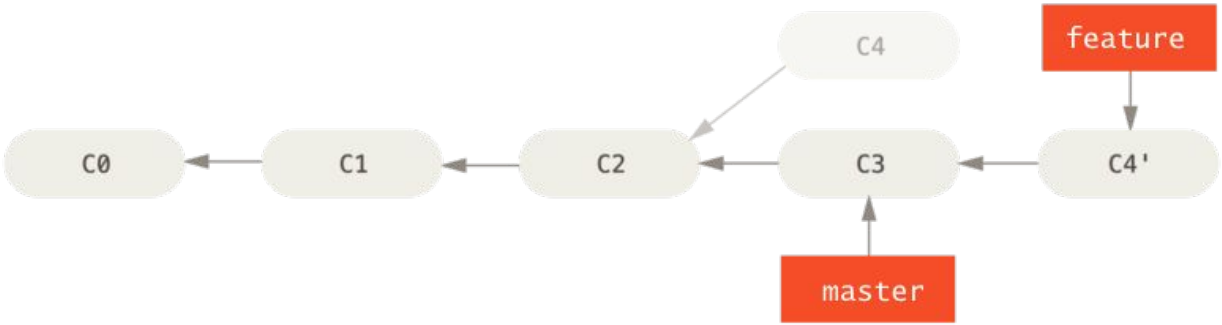
Альтернатива merge, позволяет сохранять историю коммитов линейной



Rebase

git checkout feature

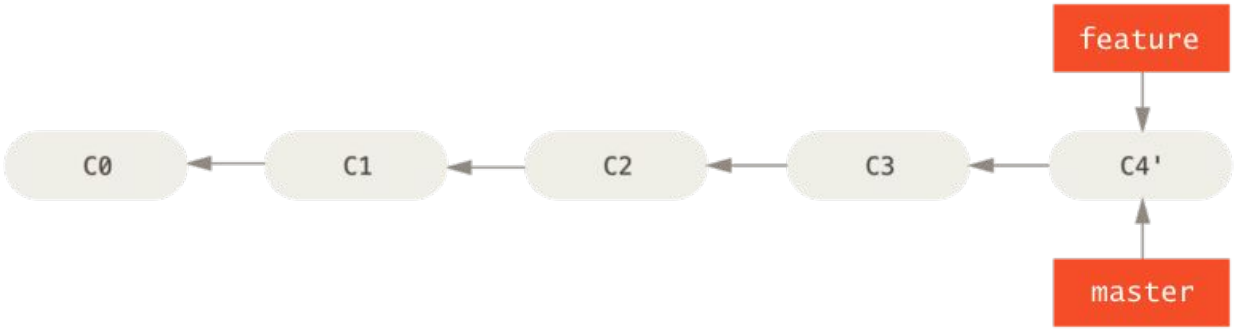
git rebase master



Rebase

git checkout master

git merge feature



Rebase

Rebase стоит использовать только в локальном репозитории. Если перебазировать файлы, уже находящиеся в удаленном репозитории, то другим разработчикам, забравшим себе копию кода, придется делать merge коммит

Remote repositories

Удаленные репозитории позволяют взаимодействовать с другими разработчиками

- https://github.com/
- https://gitlab.com/
- https://bitbucket.org/

Remote repositories

git remote add <name> <url> – создание подключения к удаленному репозиторию

git push origin <branch> – отправка изменений в удаленный репозиторий

```
USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (main)
$ git remote add origin https://github.com/SKoloydenko/git-demo.git

USER@windows-uj49s6b MINGW64 ~/Desktop/git-demo (main)
$ git push -u origin main
Enumerating objects: 10, done.
Counting objects: 100% (10/10), done.
Delta compression using up to 8 threads
Compressing objects: 100% (7/7), done.
Writing objects: 100% (10/10), 913 bytes | 456.00 KiB/s, done.
Total 10 (delta 3), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), done.
To https://github.com/SKoloydenko/git-demo.git
 * [new branch]      main -> main
Branch 'main' set up to track remote branch 'main' from 'origin'.
```

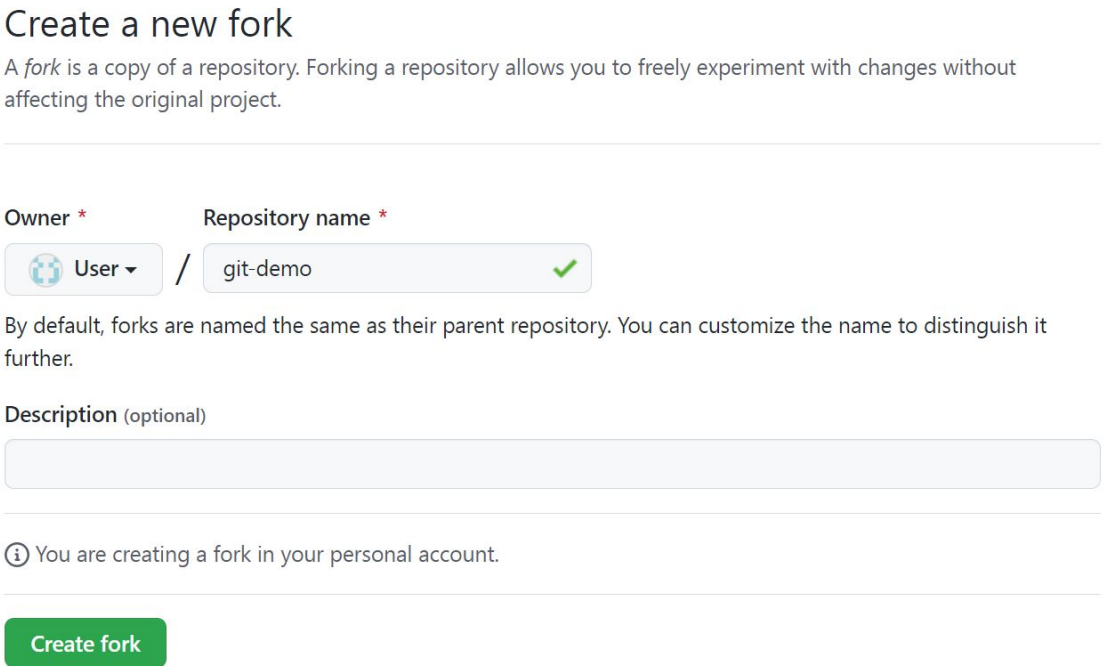
Remote repositories

git pull origin <branch> – получение изменений с удаленного репозитория

```
$ git pull origin main
From https://github.com/SKoloydenko/git-demo
 * branch            main       -> FETCH_HEAD
Updating bab0a50..10ed038
Fast-forward
 index.html | 2 ++
 1 file changed, 2 insertions(+)
```

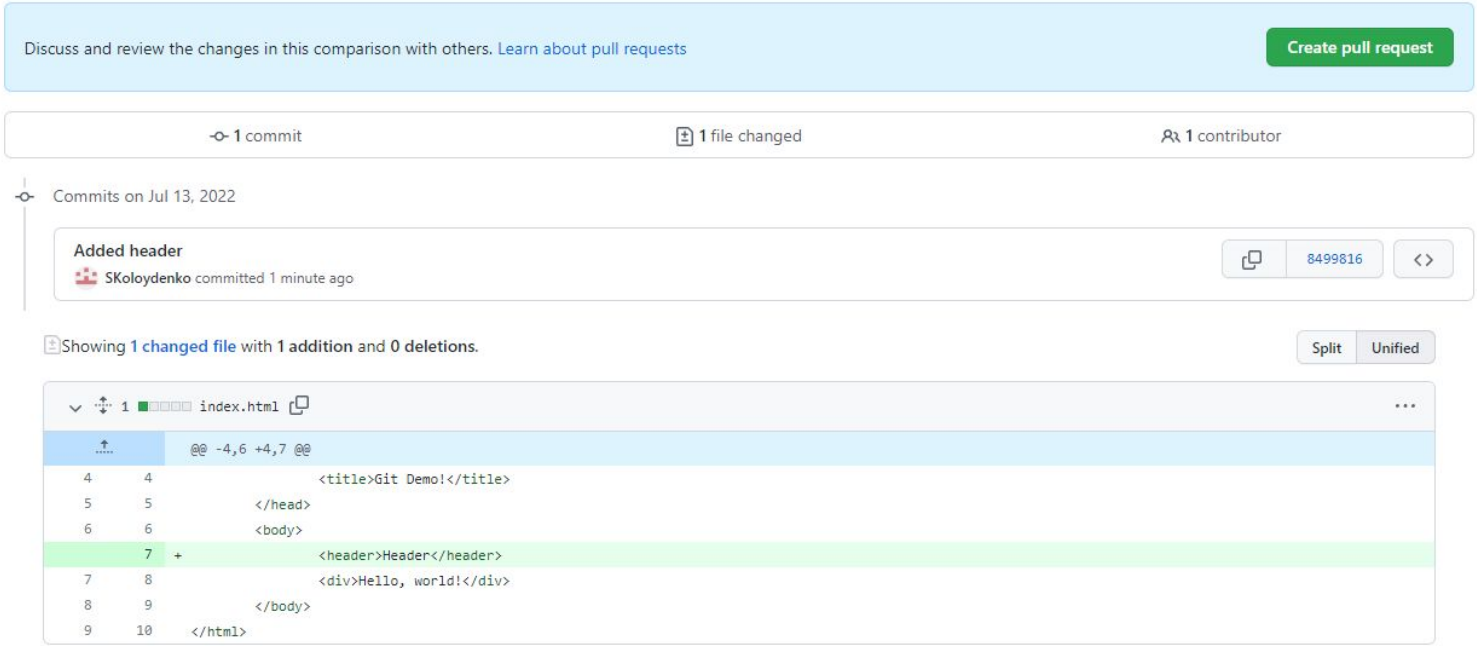
Pull request

Pull request – предложение создателю репозитория внести в него ваши правки.



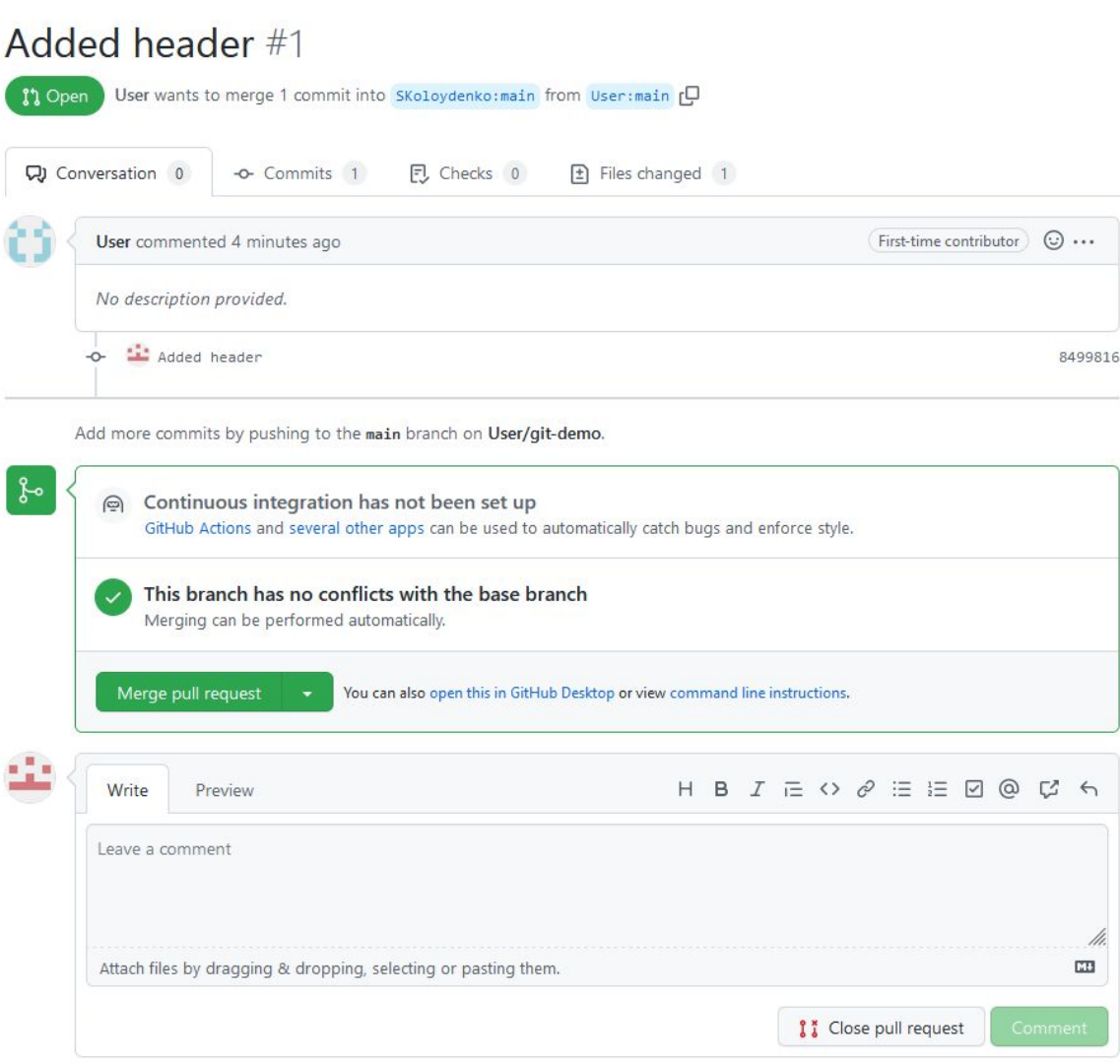
Pull request

После внесения изменений можно создать pull request



Pull request

Создатель репозитория может принять ваш pull request



Reference

- https://git-scm.com
- https://learngitbranching.js.org
- https://dev.to/lydiahallie/cs-visualized-useful-git-commands-37p1