Git

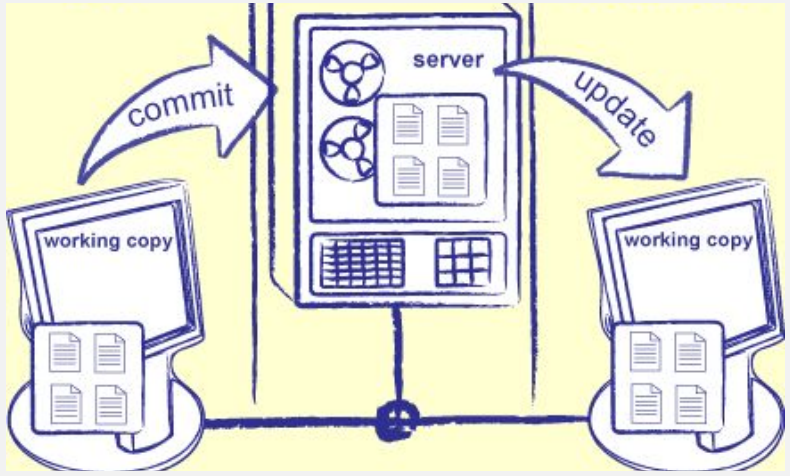
https://github.com/kontur-courses/git

СКБ Контур

Мотивация

Зачем разработчикам система контроля версий?

- Единое место **хранения кода**
- Удобное **объединение изменений** от разных разработчиков
- История изменений **с описанием и авторством**
- **Откат** неудачных изменений
- **Ревью** изменений



А зачем система контроля версий вам?

Систем контроля версий море...

CVS

SVN

Fossil

TFS

Bazaar

Git

Perforce

Mercurial

Veracity

Git – популярная система контроля версий

Распределенная

- Каждому по репозиторию

Консольная

- Состоит из утилит командной строки
- Кроссплатформенная
- Много разных GUI

Поддерживается

- хостингами репозиториев: *GitHub, GitLab, BitBucket*
- популярными IDE: *Visual Studio, WebStorm, VS Code*

А кто уже пользовался Git?
А другой системой контроля версий?

Как будем изучать?

Как будем изучать?

GUIов много, на любой вкус и цвет,
каждый со своими особенностями,
а **придется что-то выбрать**

Как будем изучать?

Примеры GUI на **Git Extensions**

- Тонкая надстройка над консолью с минимумом магии
- Удобные команды, управление с клавиатуры
- Распространен в Контуре

Примеры GUI на **Git Graph**

- Удобное расширение VS Code
- Можно просматривать историю не выходя из редактора

Примеры CLI на **Git Bash**

- Может все!

Как будем изучать?

Задания на **Git Bash + Git Graph**
для Linux, Mac или Windows

Задания на **Git Extensions**
для Windows

Как будем изучать?

VS Code для разрешения конфликтов

- Показывает конфликт он как есть
- Подсветка конфликта, кнопки быстрых действий
- Подсвечивает код

Как будем изучать?

VS Code для редактирования

- Подсвечивает Markdown
- Умеет открывать папку

Как будем изучать?

Особенностей и **нюансов много**, а **времени мало**

Если **освоить правила**,
в нюансах легко разобраться

Сформулируем **10 правил Git**
и связанные с ними команды

Как будем изучать?

Формат

1. Правило и теория к нему
2. Практические задания
3. Синхронизация

А потом много практики в реальной жизни,
чтобы довести до автоматизма ☺️

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	R2. Удаленное изменение — это push
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор	A3. stash, reset, revert для управления изменениями	R3. Явное сопоставление локальных веток с upstream

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

Гибкая настройка под любой процесс

Документация ко всем командам

Алиасы для краткости команд

Надо игнорировать все, кроме исходников

Конфигурируется под команду и продукт

У команд Git множество опций

Поведение команд по умолчанию можно настраивать

Настройки репозитория: `git config --local -e`

Настройки пользователя: `git config --global -e`

Настройки системы: `git config --system -e`

Минимальная Жизнеспособная Конфигурация

Git должен знать, кто вносит изменения:

```
git config --global user.name "John Doe"
git config --global user.email "johndoe@example.com"
```

Стоит задать текстовый редактор:

Windows: `git config --global core.editor notepad`

Linux, Mac: `git config --global core.editor nano`

Хотя бы для того, чтобы отредактировать остальные настройки!

По умолчанию — **vim** 😲

Git спешит на помощь!

```
git help commit

git commit --help

git commit -h
```

Чтобы не запоминать все опции команд!

Подсказки при неверных командах

```
$ git comit
git: 'comit' is not a git command. See 'git --help'.

The most similar command is
        commit
```

Полезно читать вывод хотя бы при освоении Git!

```
$ git commit
On branch master
Your branch is ahead of 'origin/master' by 3 commits.
  (use "git push" to publish your local commits)

nothing to commit, working tree clean
```

```
$ git push
fatal: The current branch awesome-feature has no upstream branch.
To push the current branch and set the remote as upstream, use

    git push --set-upstream origin awesome-feature
```

Стандарты опций

Полная запись:

```
git branch --delete awesome-feature
```

Короткая запись:

```
git branch -d awesome-feature
```

Полная усиленная запись:

```
git branch --delete --force awesome-feature
```

Короткая усиленная запись:

```
git branch -D awesome-feature
```

Алиасы для краткости команд

Через .gitconfig

```
[alias]
    it = !git init && git commit -m 'Initial commit' --allow-empty
    st = status -sb
    commend = commit --amend --no-edit
    graph = log --oneline --decorate --graph --all
```

Использование: `git graph`

Настройка для Windows

Через .gitconfig

```
[core]
    autocrlf = true
    safecrlf = true
```

Через команды

```
    git config --global core.autocrlf true
    git config --global core.safecrlf true
```

autocrlf – преобразование \r\n в \n
safecrlf – проверка обратимости преобразования \r\n в \n

Настройка для Linux и Mac

Через .gitconfig

```
[core]
    autocrlf = input
```

Через команды

```
    git config --global core.autocrlf input
```

Даже если получено \r\n, то преобразуется в \n

Сохранять в репозиторий нужно
только исходные файлы!
Остальное — в игнор!

Игнорирование файлов

В любой папке и ее подпапках

```
.gitignore
```

Через .gitconfig

```
[core]
    excludesFile
```

Дополнительно в репозитории

```
<repo>/.git/info/exclude
```

Коллекция `.gitignore` от GitHub: https://github.com/github/gitignore

Structure

Actions

Remote

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

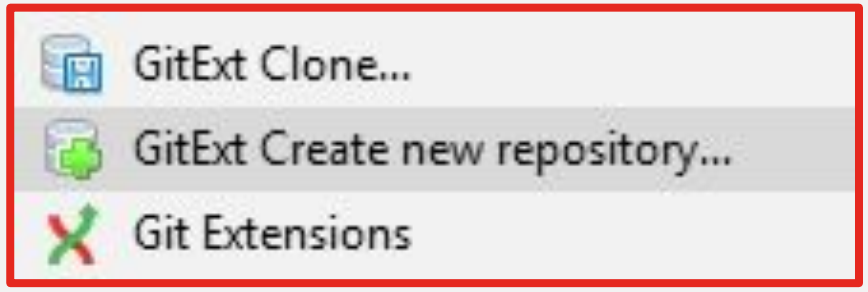
S1. Все локально

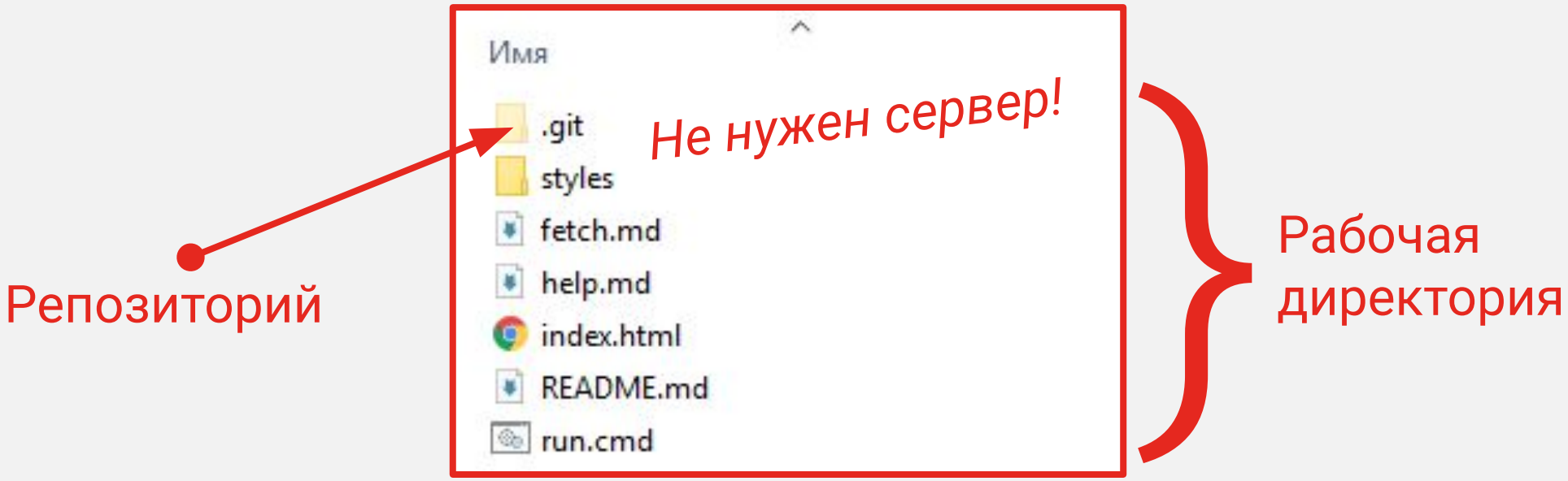
Все данные хранятся в локальных репозиториях,
изменения между ними можно синхронизировать

Репозиторий

Репозиторий – хранилище кода со всей историей изменений

`git init` – создать репозиторий для папки

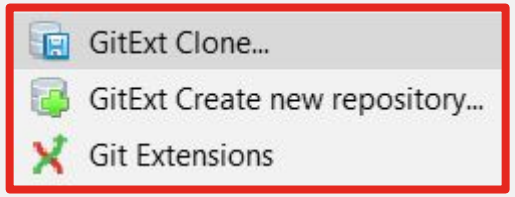


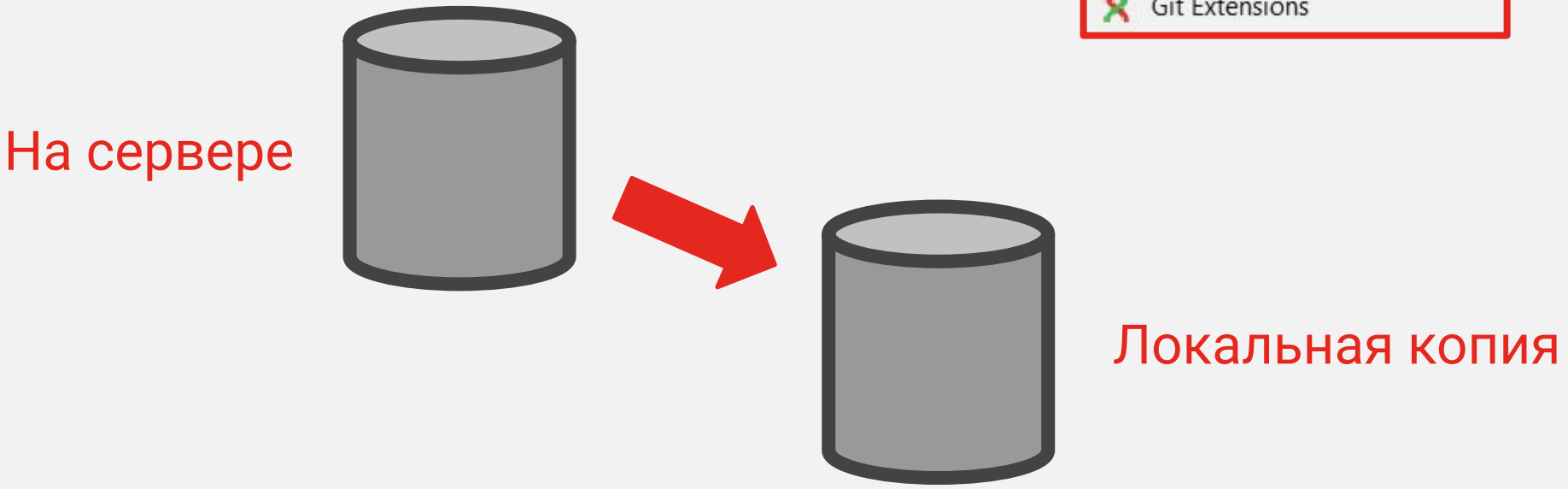


Клонирование

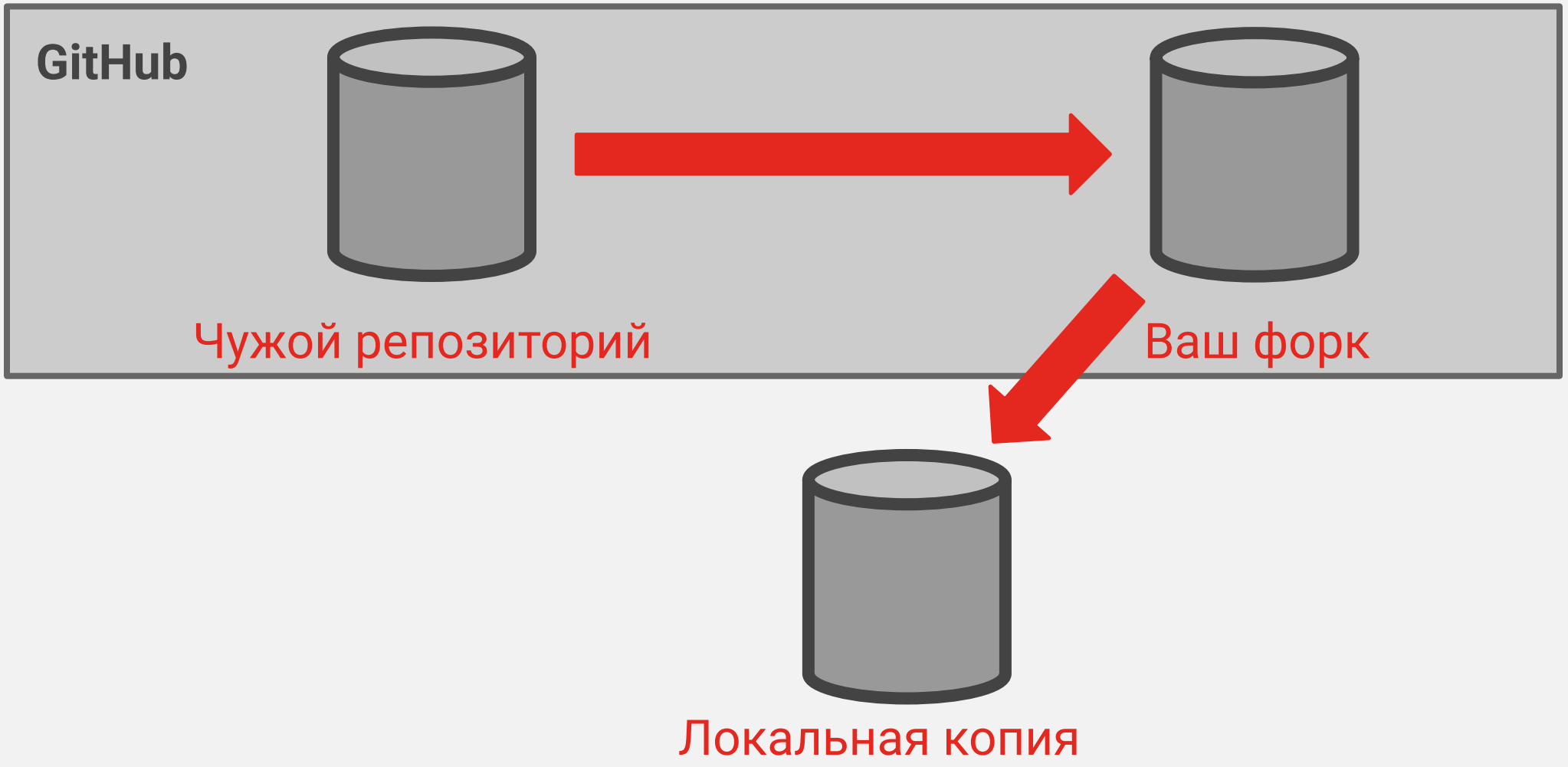
Чтобы работать над существующим проектом надо скопировать репозиторий локально – **склонировать**

`git clone <url>` – склонировать репозиторий

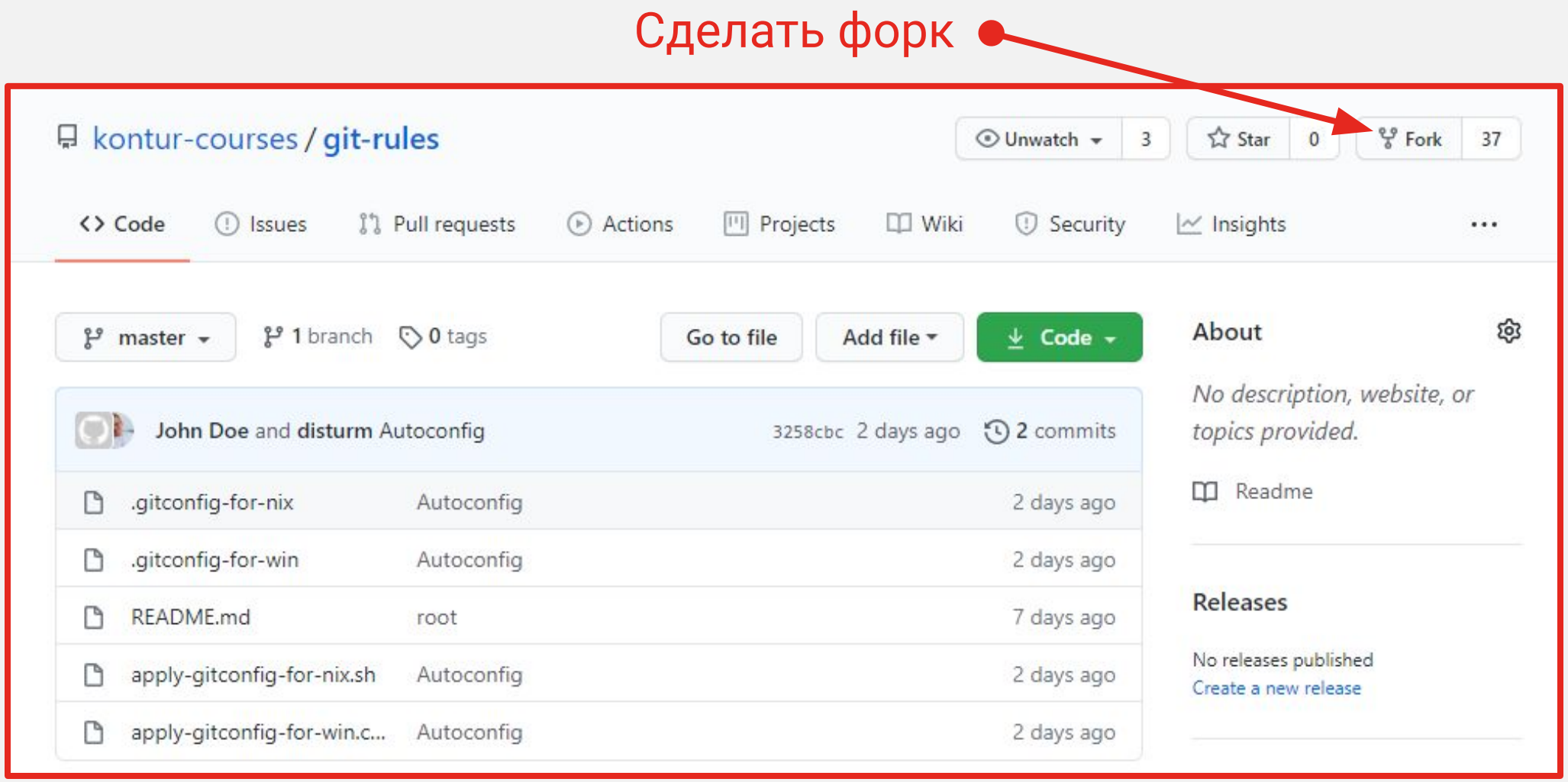




Fork на GitHub



Fork на GitHub



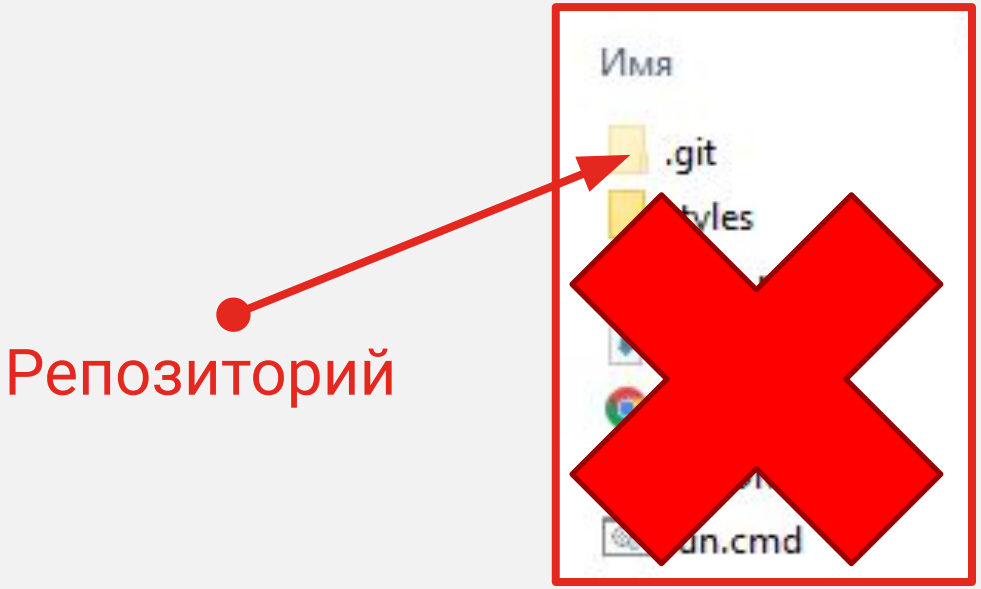
Bare-репозиторий

Bare-репозиторий — репозиторий без рабочей директории

`git init --bare` – создать bare-репозиторий

Обычно называется reponame.git, например git@github.com:kontur-courses/git.git

Обычный репозиторий — для разработки, bare-репозиторий — для облаков



Bare — англ. Голый, Пустой

Задание 1. Init Repo
Задание 2. Fork and Config

Structure

Actions

Remote

S1. Все локально

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

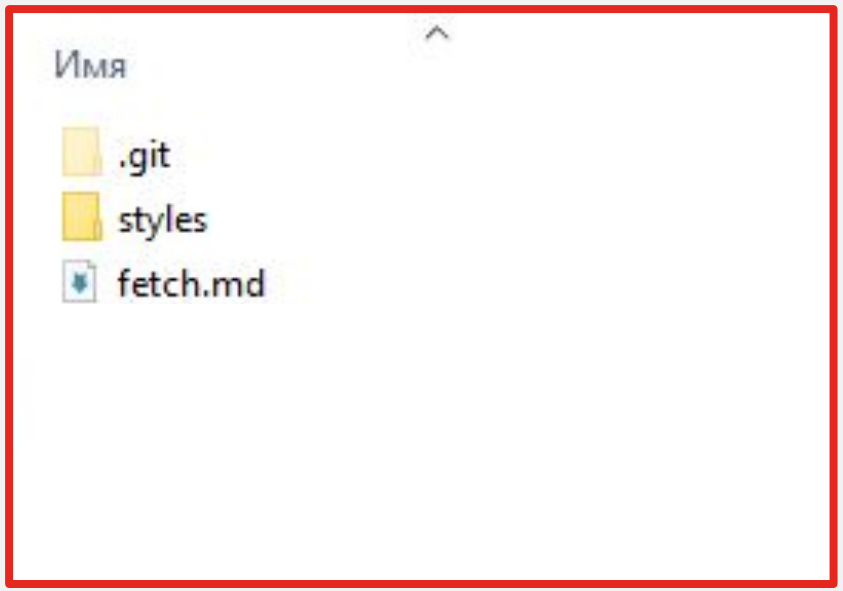
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита

Хранятся файлы, разница вычисляется на лету

Commit index для постепенной сборки коммита

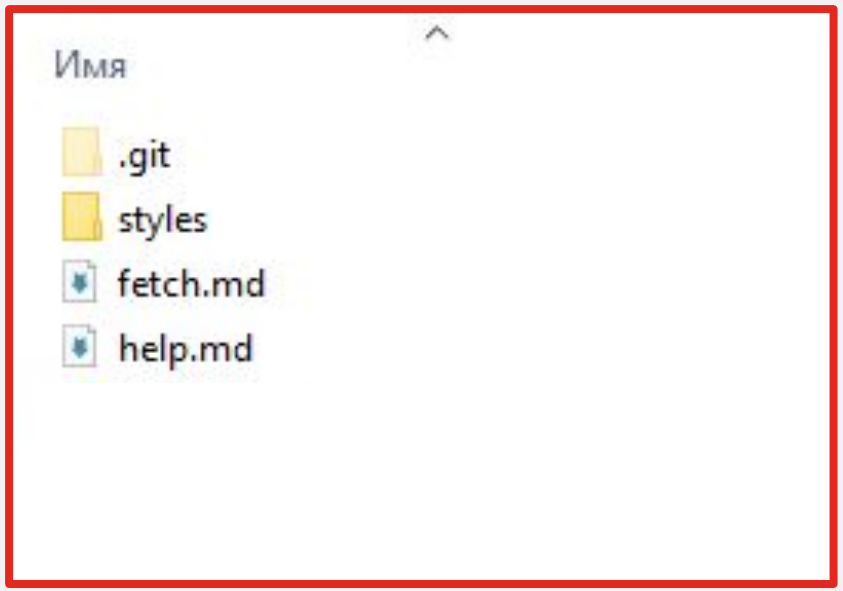
«Снимки» директории

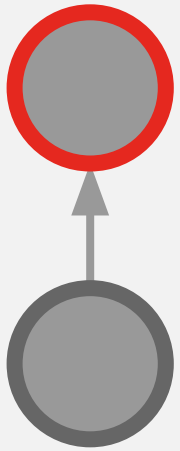
Working directory



Сохранение состояния

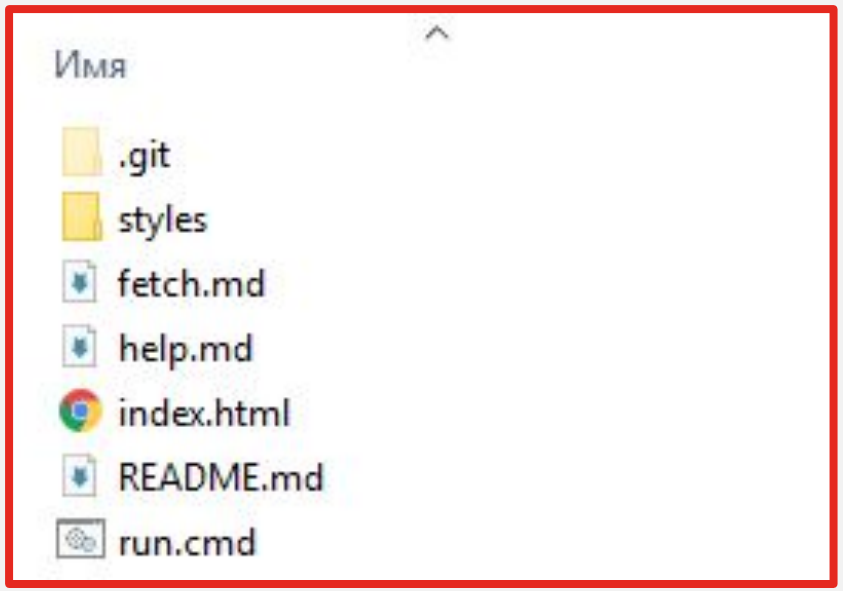
Working directory

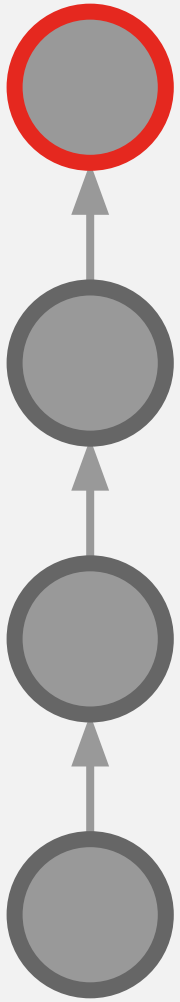




Еще сохранения

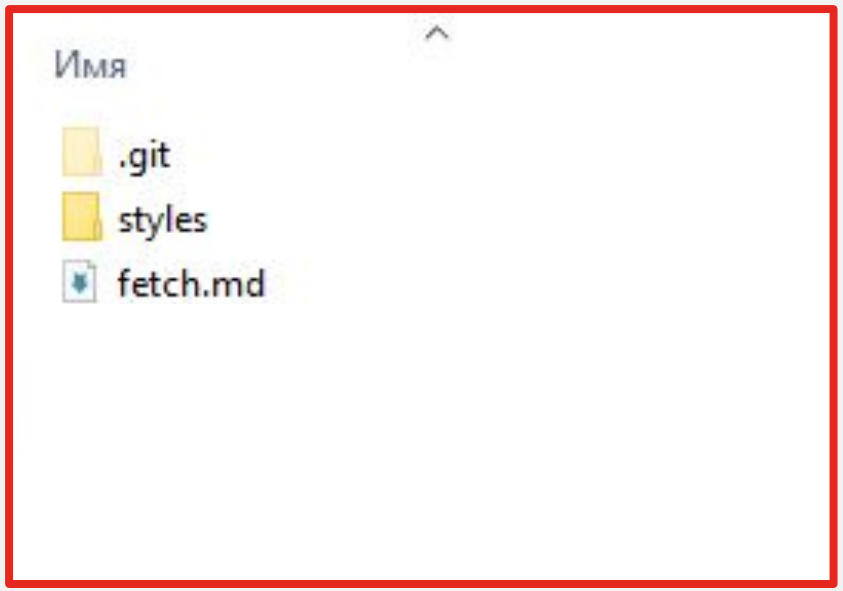
Working directory

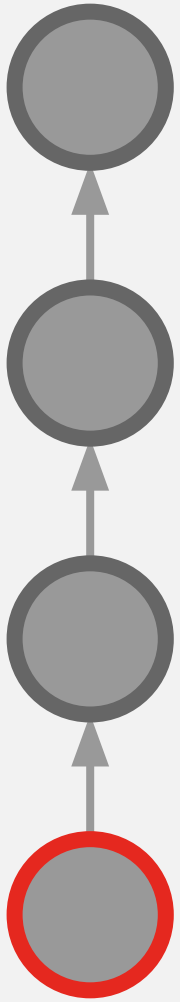




Загрузка состояния

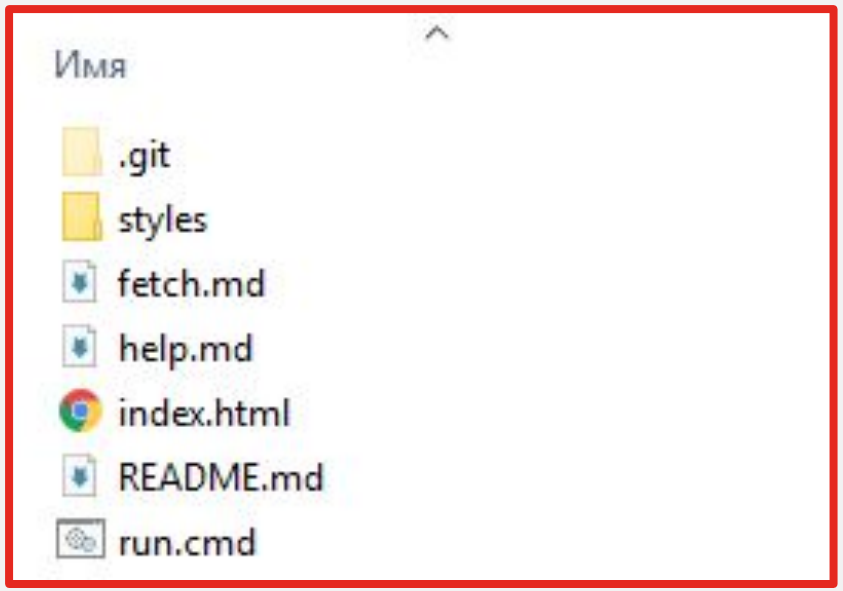
Working directory

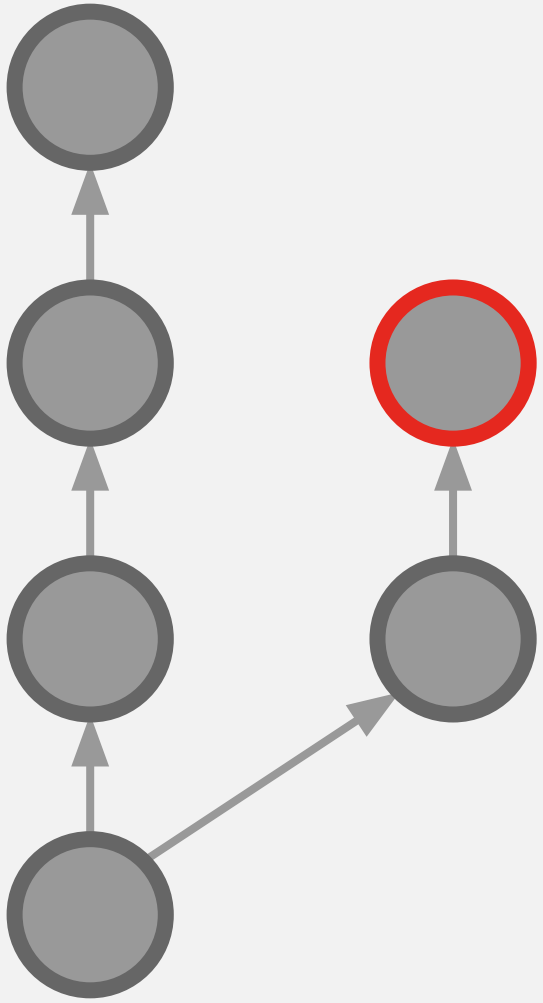




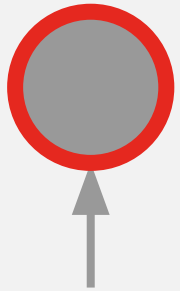
Альтернативная ветка истории

Working directory





Что содержит коммит?



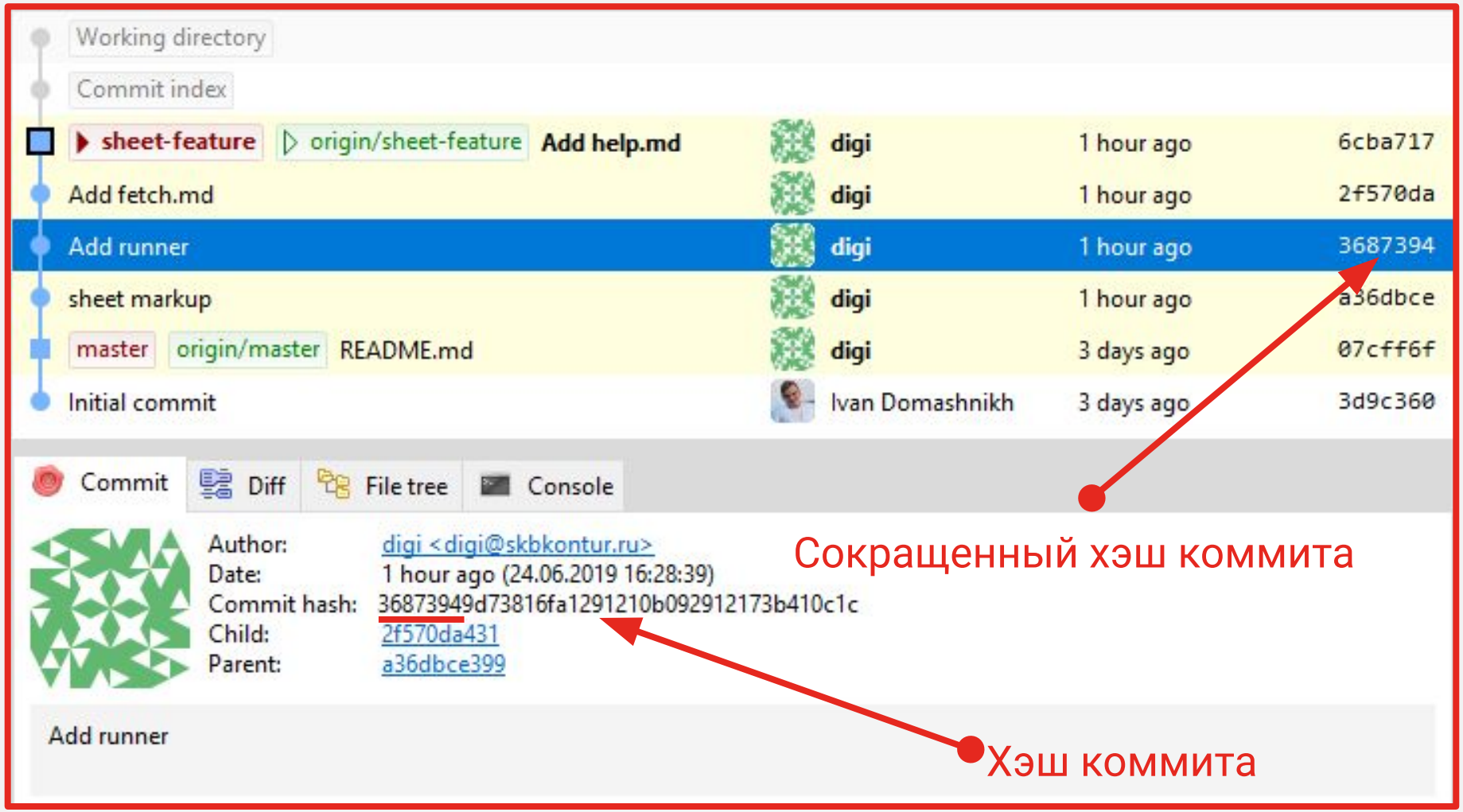
Метаинформация

- Хэш-коммита
- Сообщение
- Информацию об авторе
- Время
- Родитель

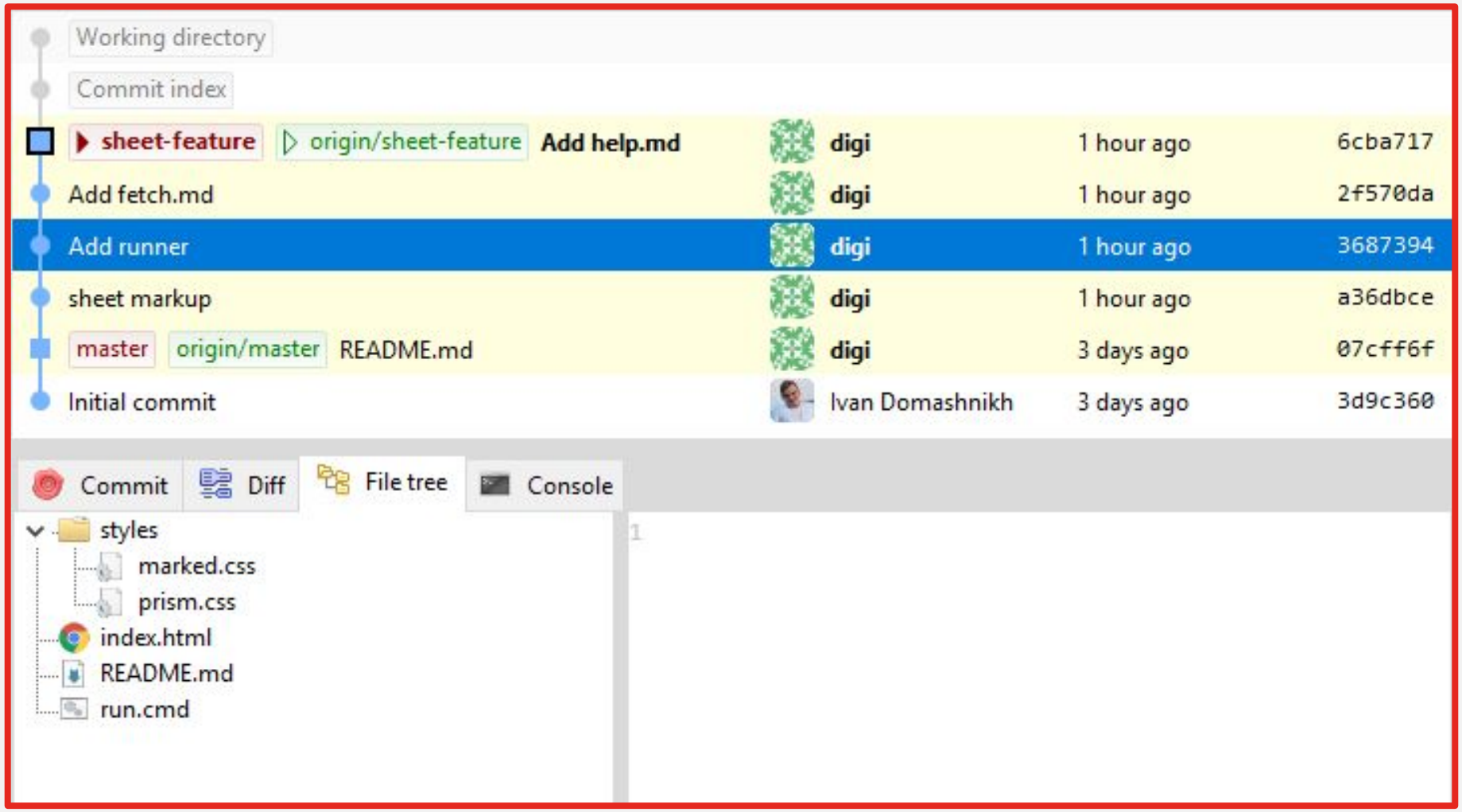
Данные

- Полное состояние директории
- Изменения по сравнению с родителем

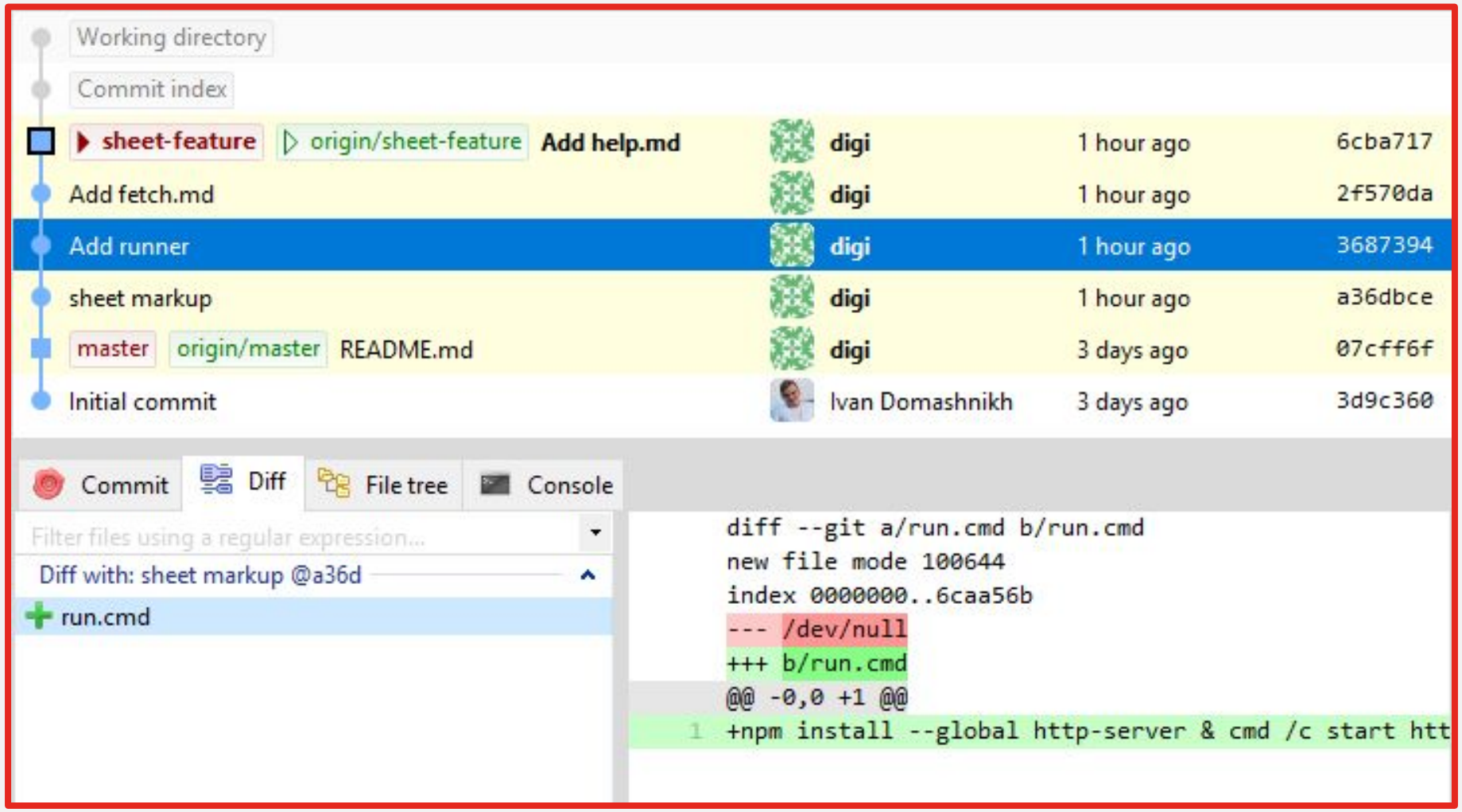
Метаинформация коммита



Полное состояние директории



Изменения по сравнению с родителем



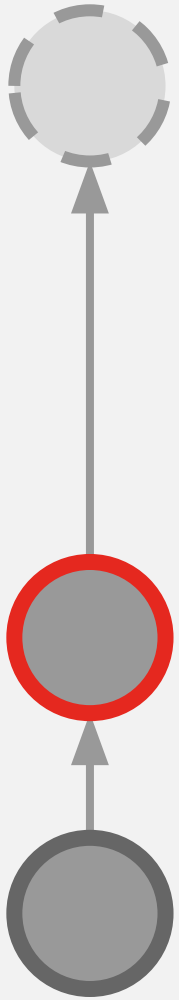
Хранятся файлы, разница вычисляется на лету

1. Каждый коммит хранит структуру каталога и все файлы состояния директории
2. Хранение файлов оптимизировано: **файлы не хранятся повторно**, потому что в структуре каталога хранятся не сами файлы, а ссылки по хэшу на них
3. **Используется сжатие**, чтобы текстовые данные занимали меньше места
4. Разница между коммитами вычисляется на лету и с родителем и с любым другим коммитом

Working directory & Commit index

Working directory

Последний коммит

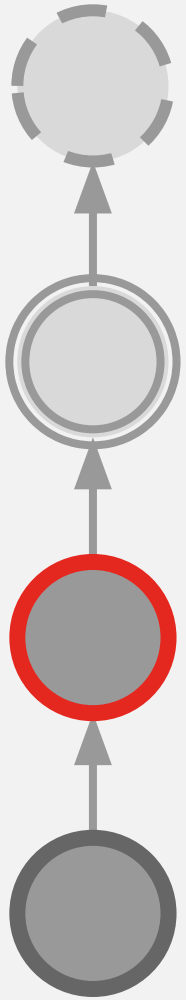


Working directory & Commit index

Working directory

Commit index = Staging area

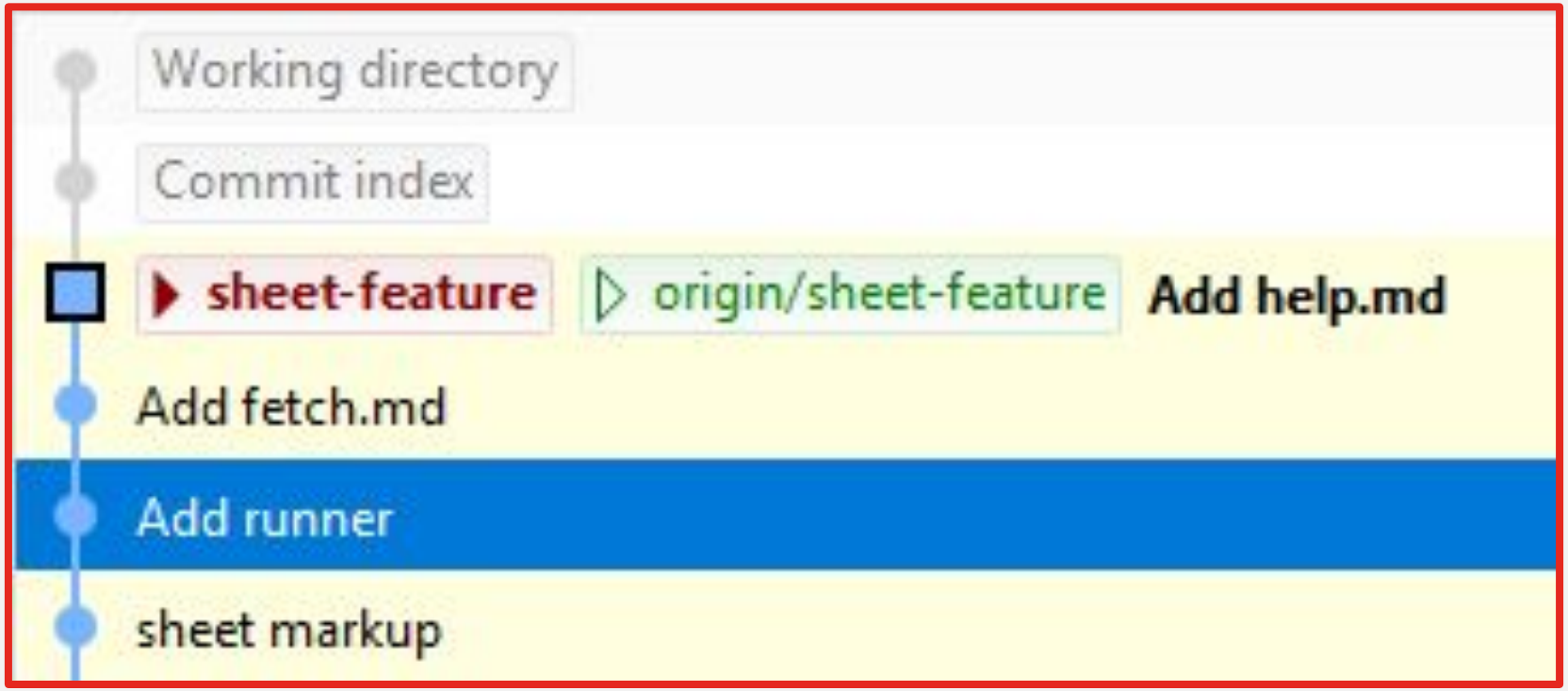
Последний коммит



Для постепенной сборки коммита

Staging area — англ. место сбора войск на пути к месту назначения

Working directory & Commit index

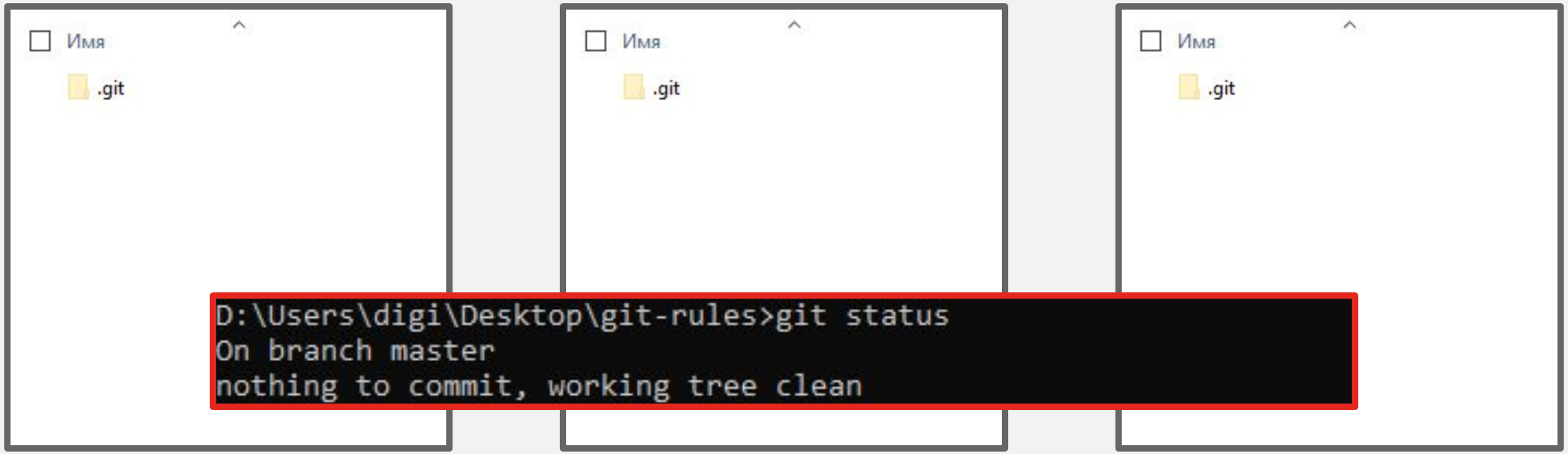


Внесение изменений

Working directory

Commit index

Последний коммит

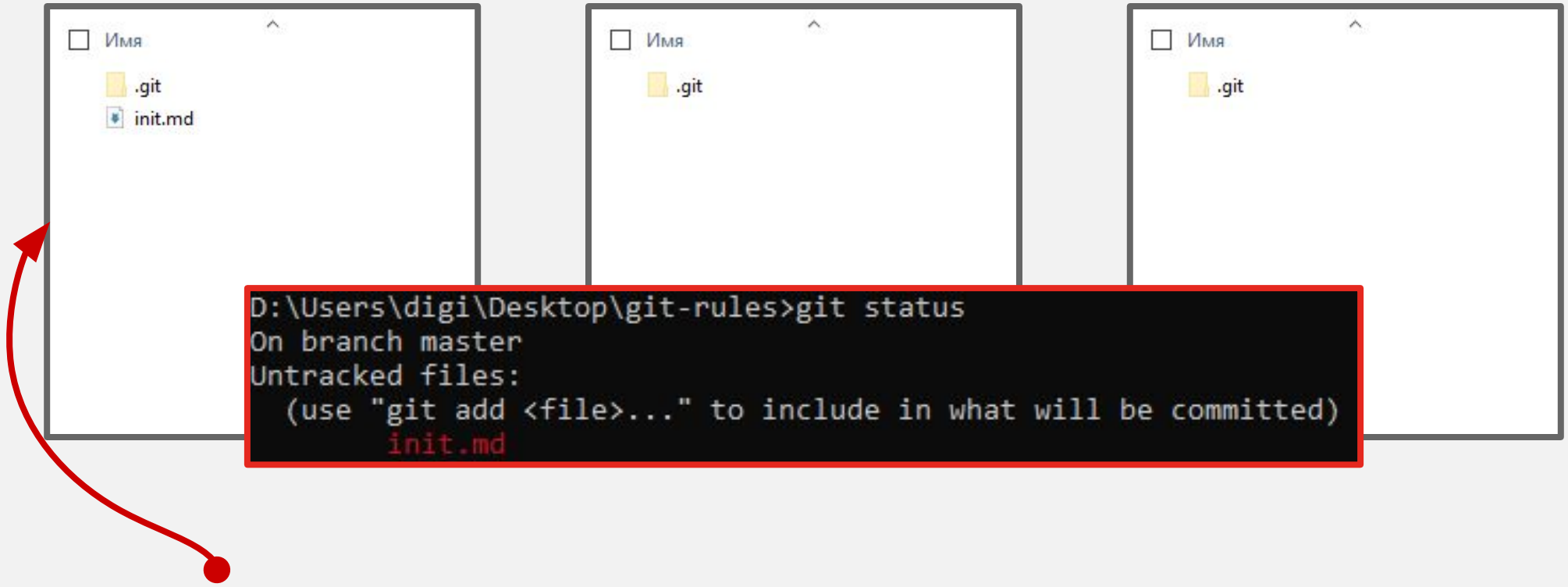


Внесение изменений

Working directory

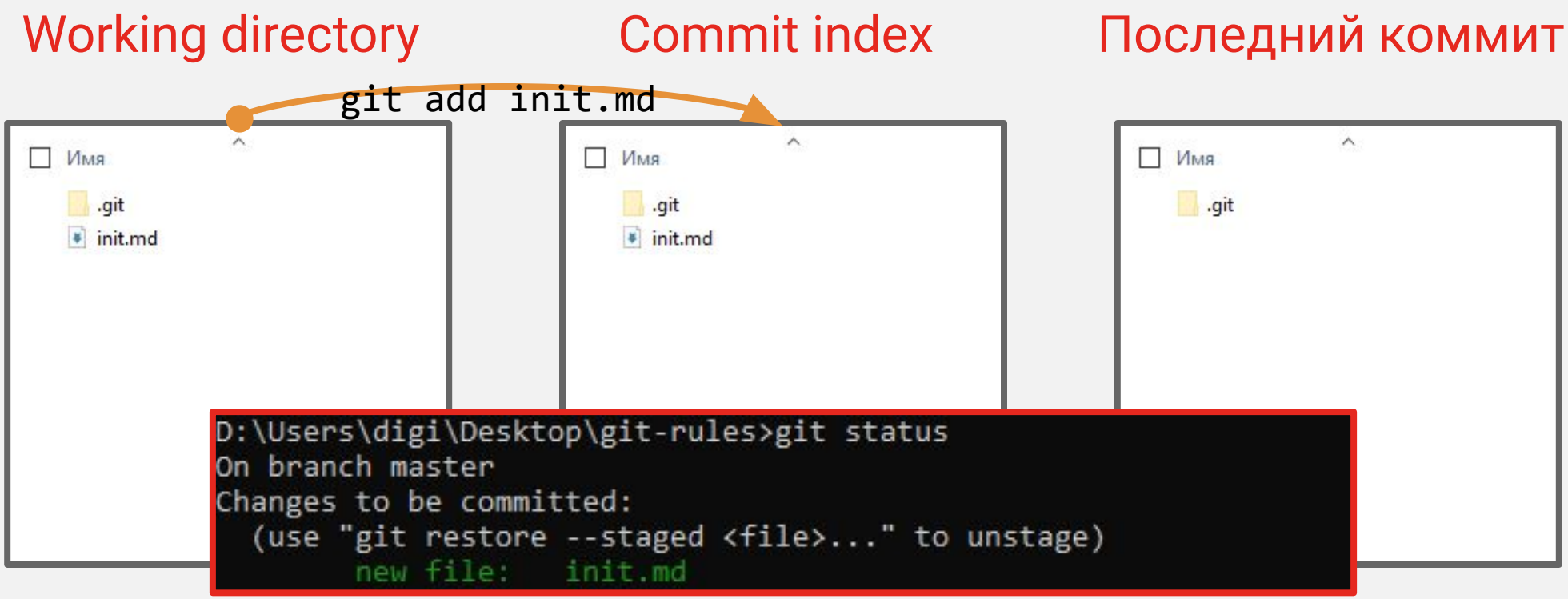
Commit index

Последний коммит



Редактирование

Внесение изменений

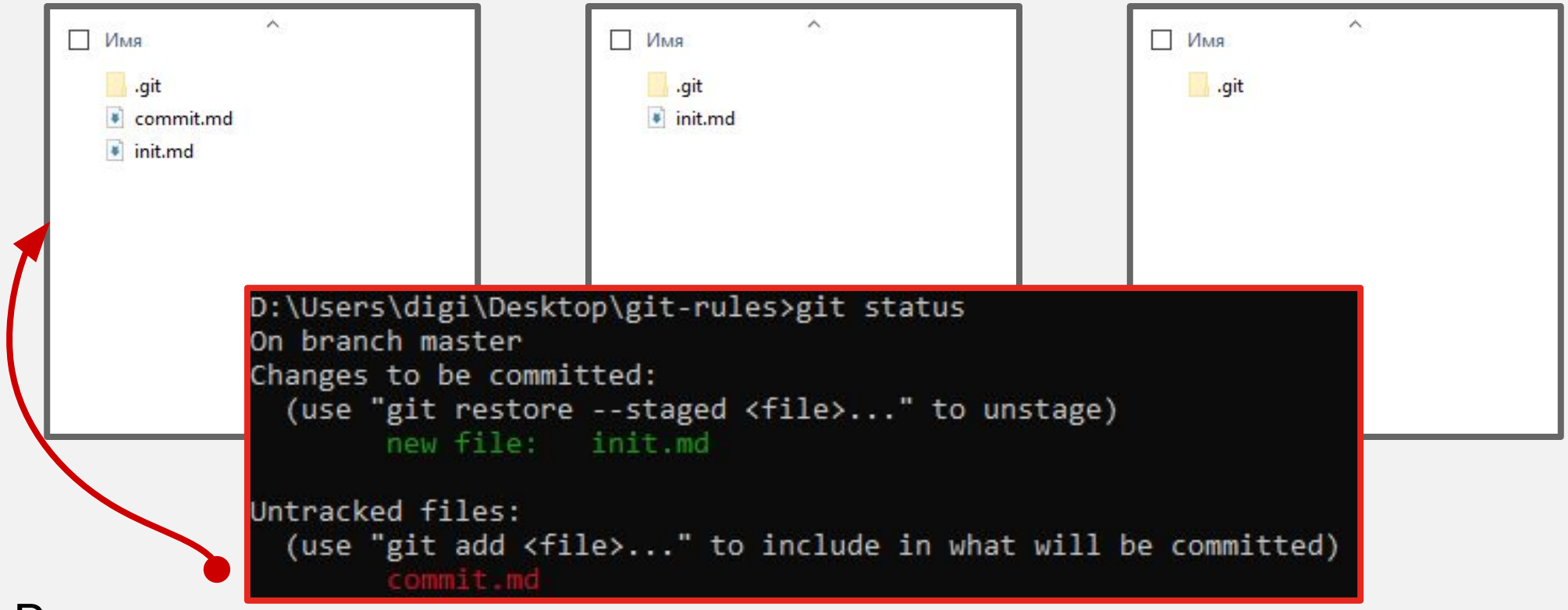


Внесение изменений

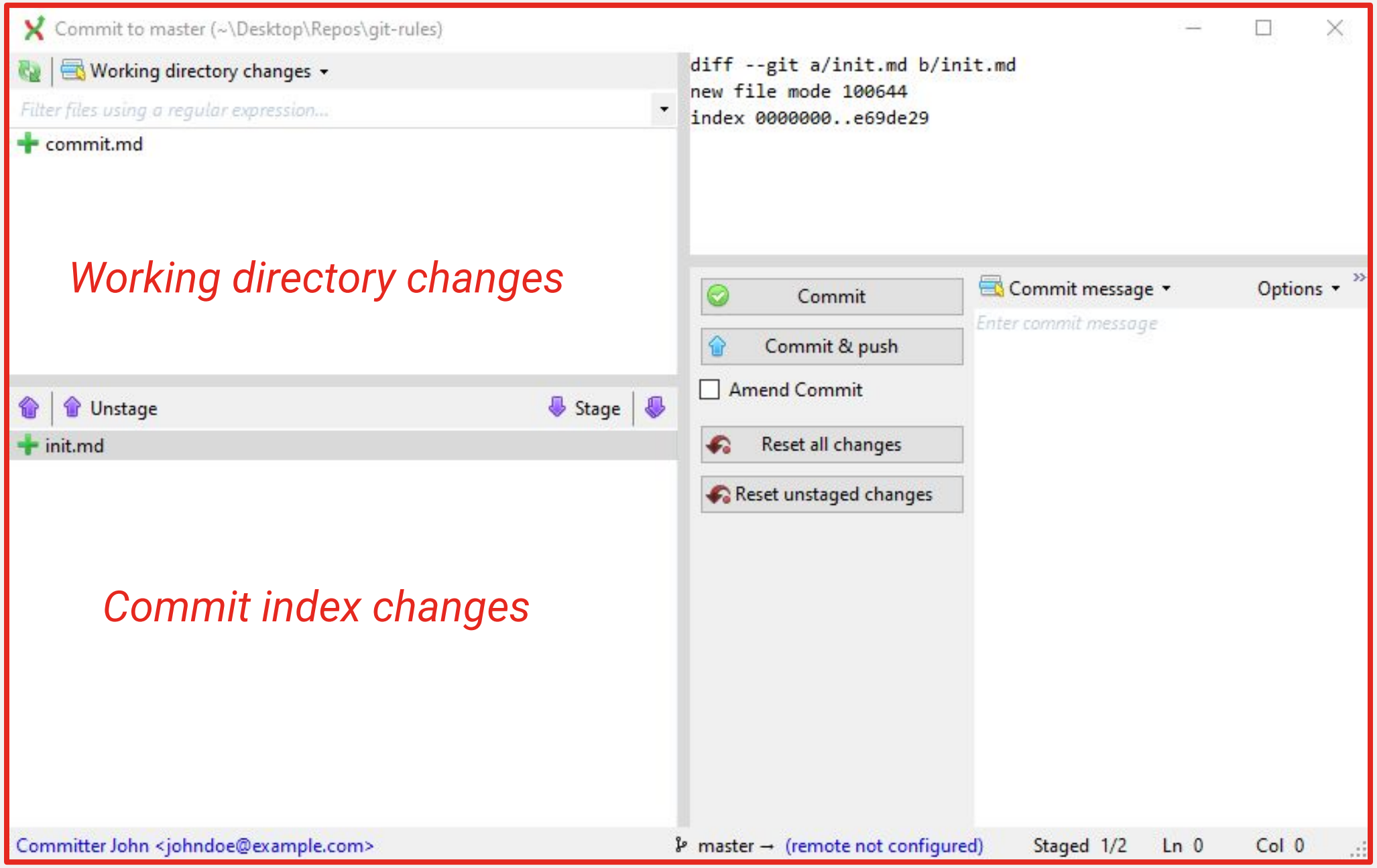
Working directory

Commit index

Последний коммит



Редактирование

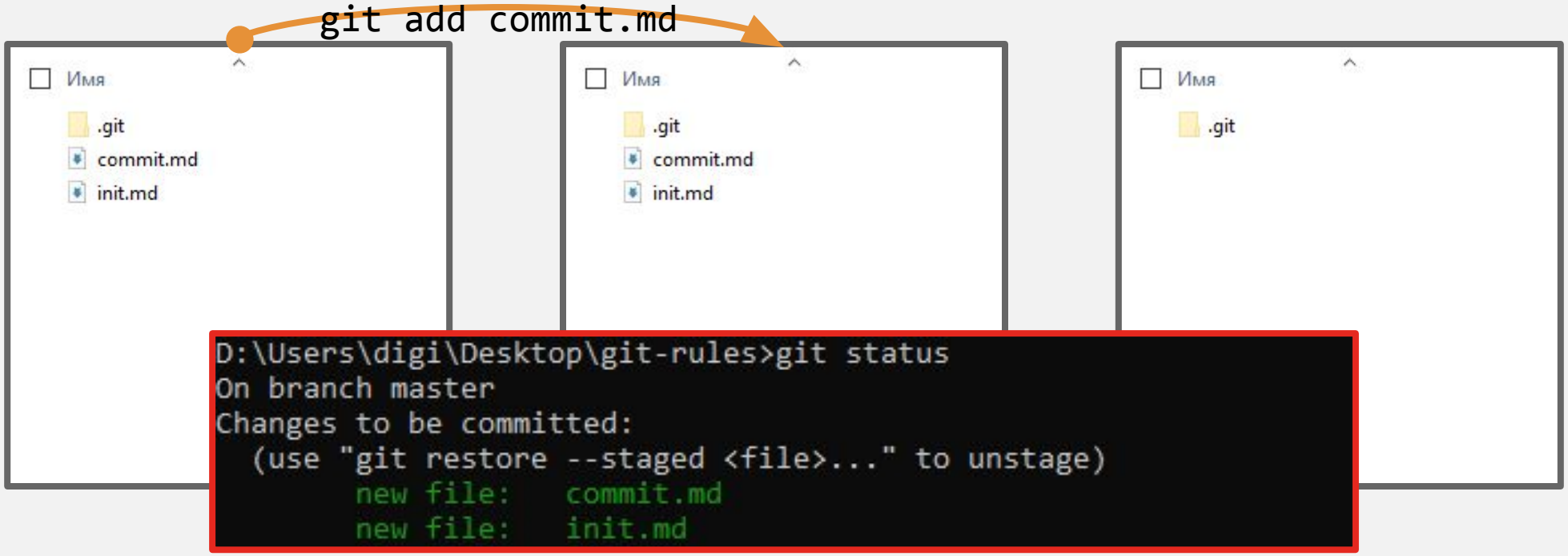

Commit to master (~\Desktop\Repos\git-rules)
Working directory changes
Filter files using a regular expression...
commit.md
Working directory changes
diff --git a/init.md b/init.md
new file mode 100644
index 0000000..e69de29
Commit
Commit & push
Amend Commit
Reset all changes
Reset unstaged changes
Commit message
Options
Enter commit message
Unstage
Stage
init.md
Committer John <johndoe@example.com>
master → (remote not configured)
Staged 1/2
Ln 0
Col 0

Внесение изменений

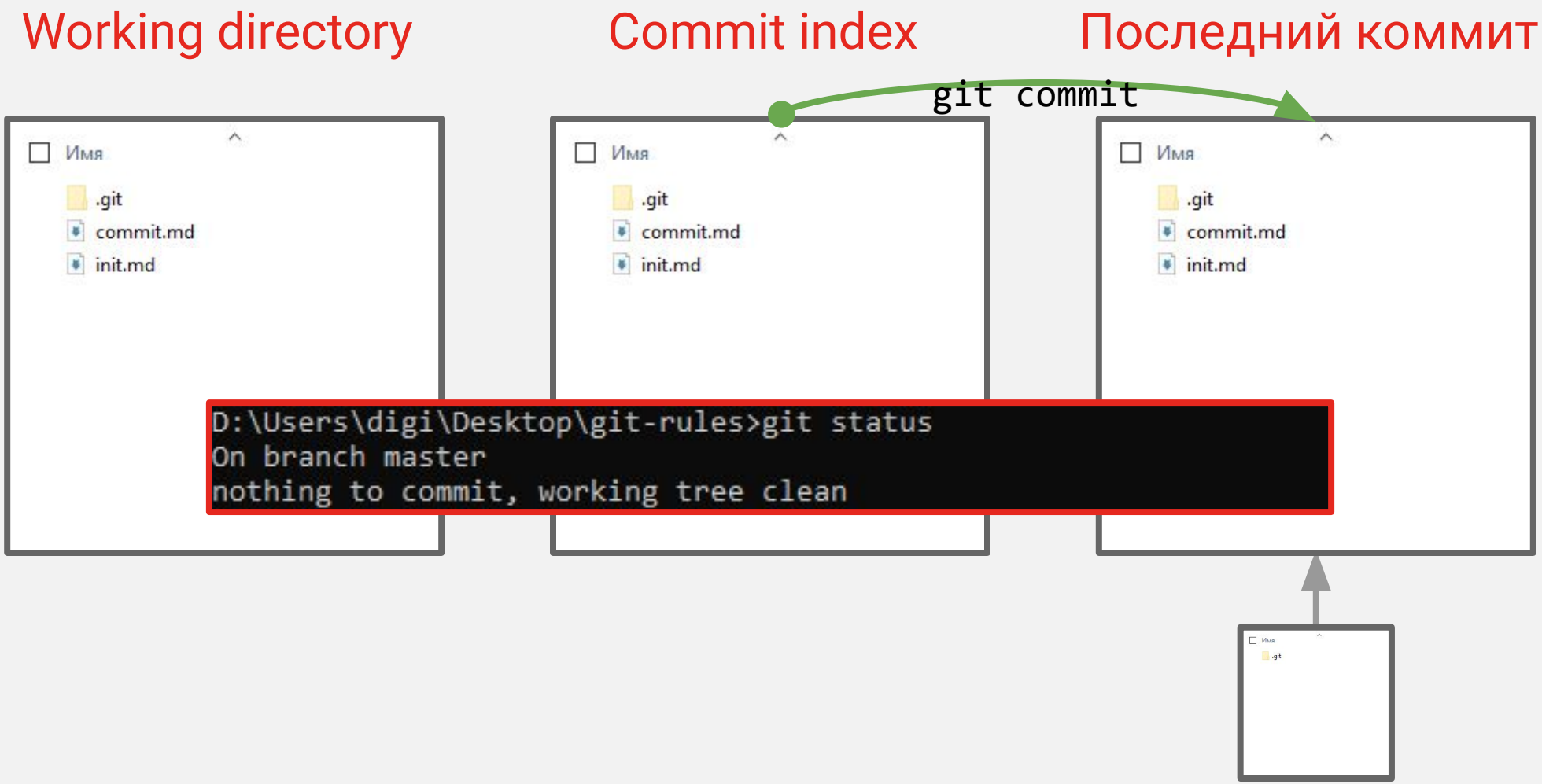
Working directory

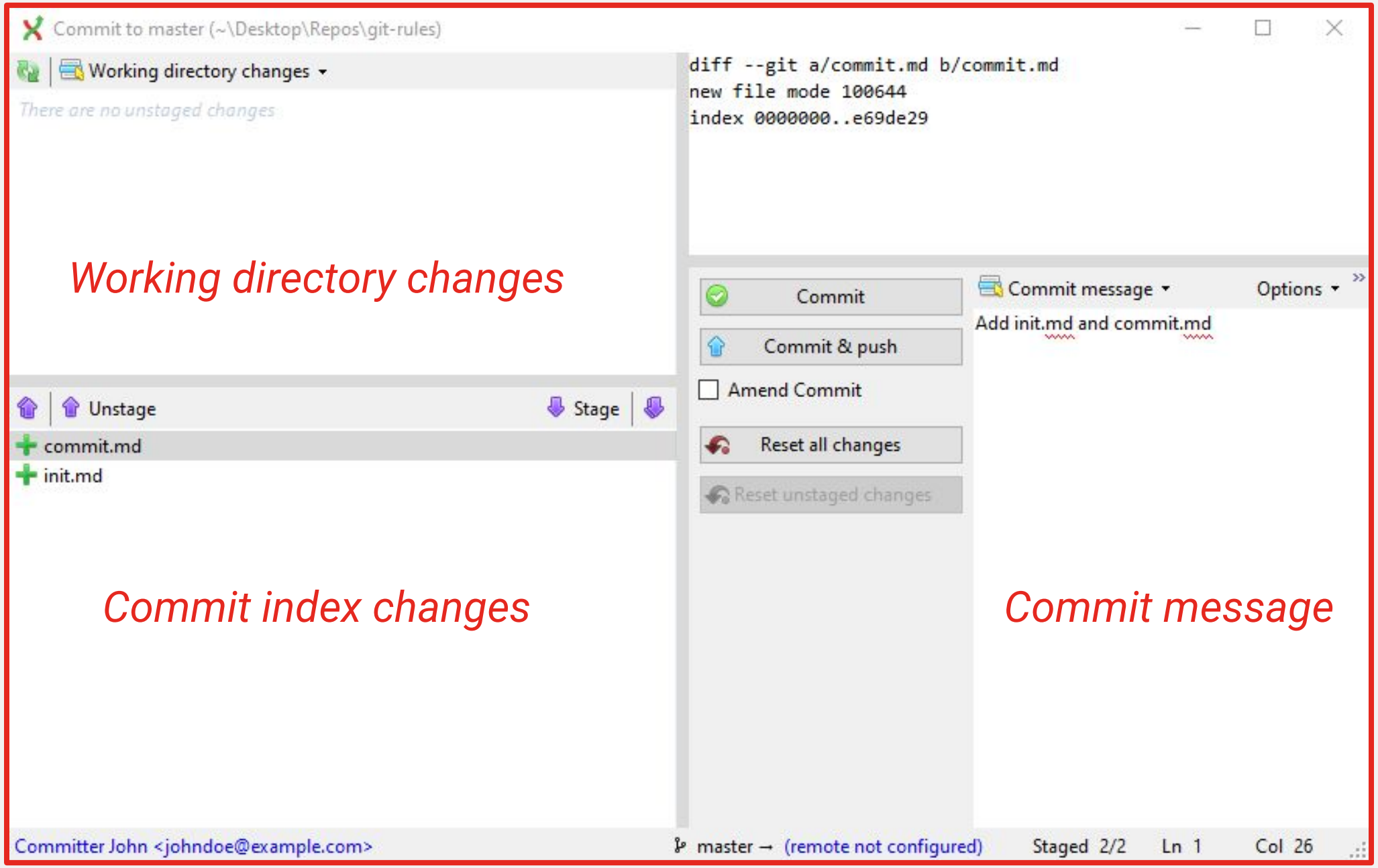
Commit index

Последний коммит



Внесение изменений



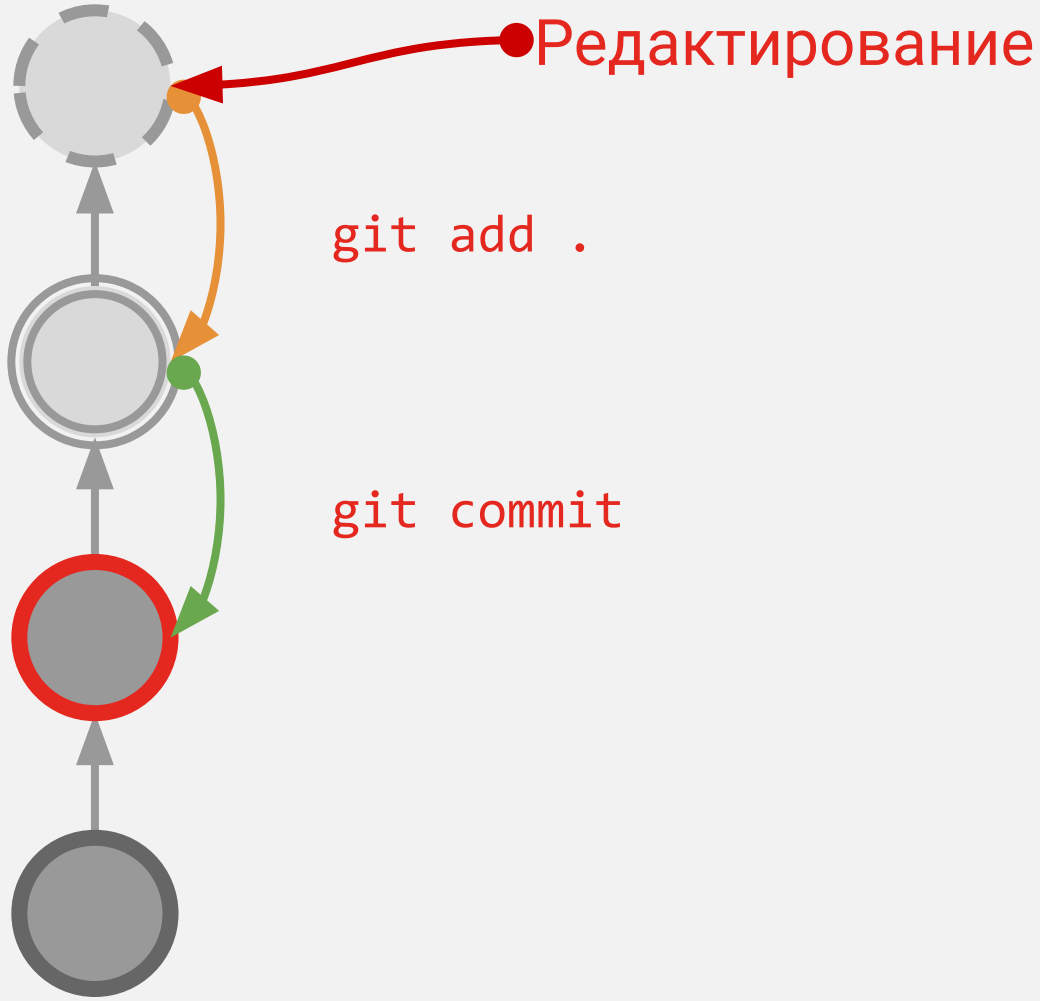

Commit to master (~\Desktop\Repos\git-rules)
Working directory changes
There are no unstaged changes
diff --git a/commit.md b/commit.md
new file mode 100644
index 0000000..e69de29
Working directory changes
Commit
Commit & push
Amend Commit
Reset all changes
Reset unstaged changes
Commit message
Options
Add init.md and commit.md
Unstage
Stage
commit.md
init.md
Commit index changes
Commit message
Committer John <johndoe@example.com>
master → (remote not configured)
Staged 2/2
Ln 1
Col 26

Внесение изменений

Working directory

Commit index

Последний коммит



Отмена изменений

Working directory

Commit index

Последний коммит

Отмена изменений

Отмена изменений

Отмена изменений

Working directory

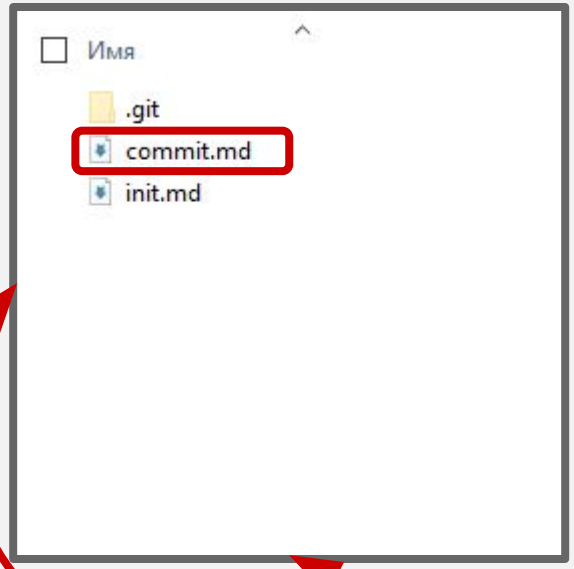
Редактирование

Commit index

Последний коммит

Отмена изменений

Working directory



Commit index

Последний коммит


```
git restore --worktree commit.md
```

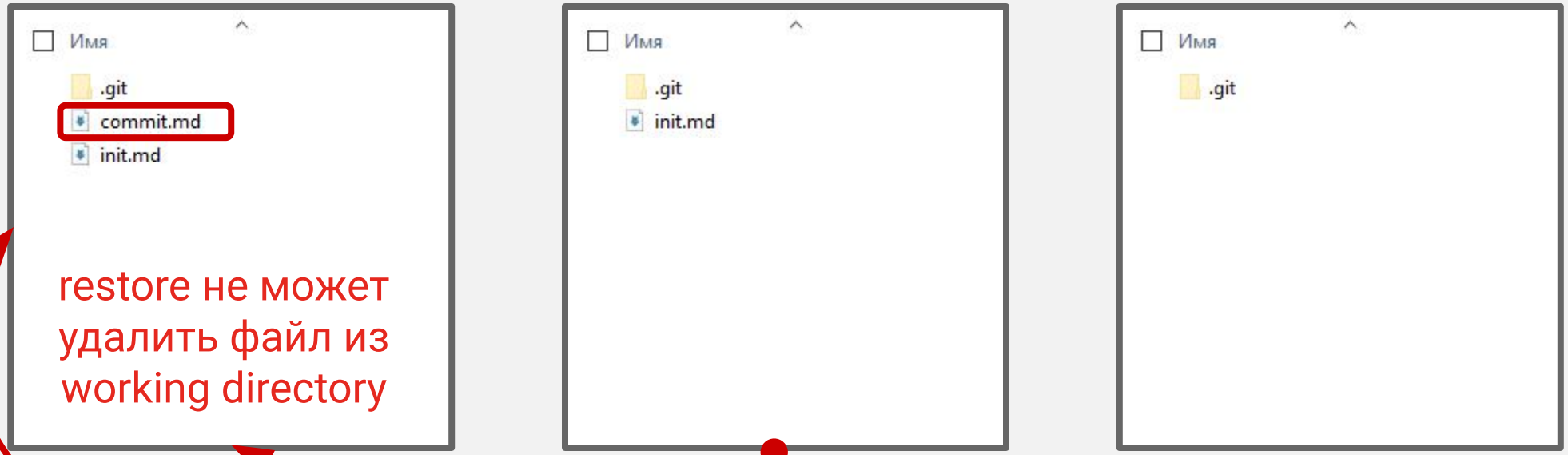
Редактирование

Отмена изменений

Working directory

Commit index

Последний коммит

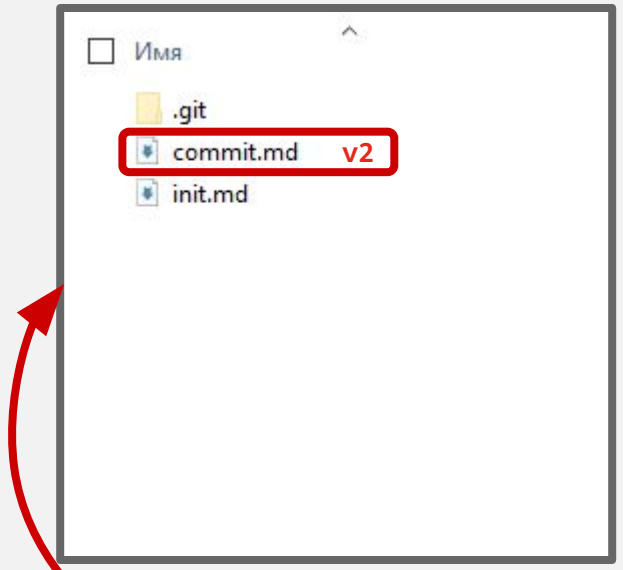



```
git restore --worktree commit.md
```

Редактирование

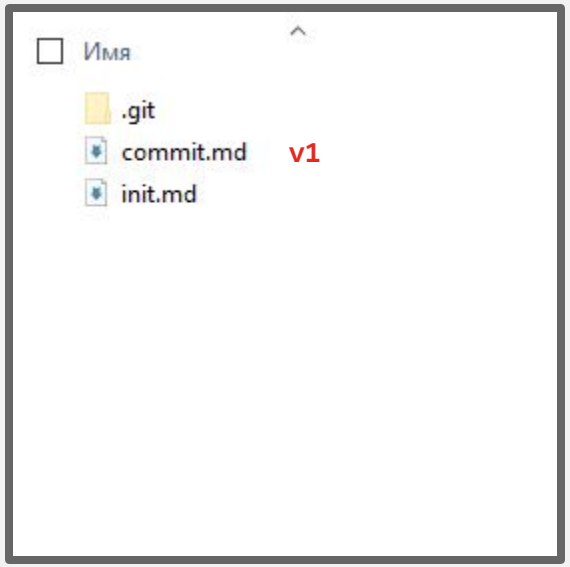
Отмена изменений

Working directory



Редактирование

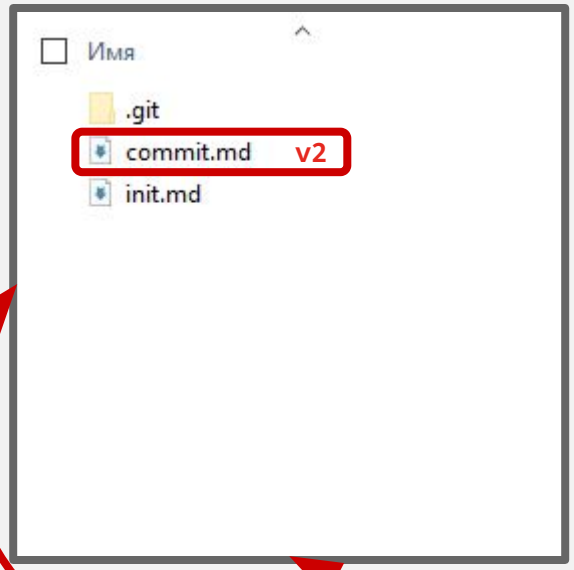
Commit index



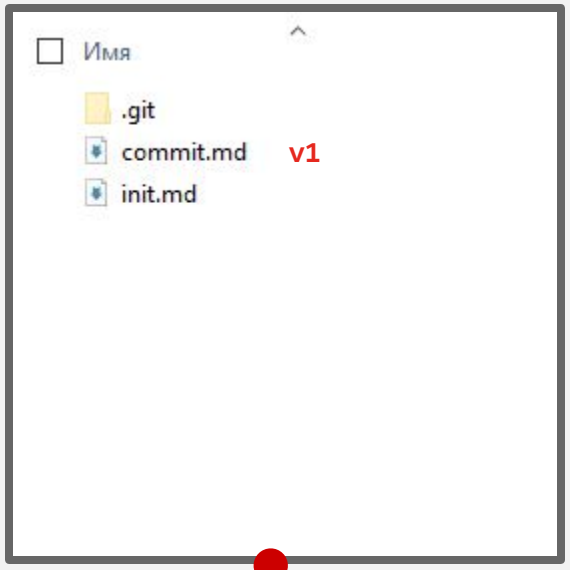
Последний коммит

Отмена изменений

Working directory



Commit index



Последний коммит

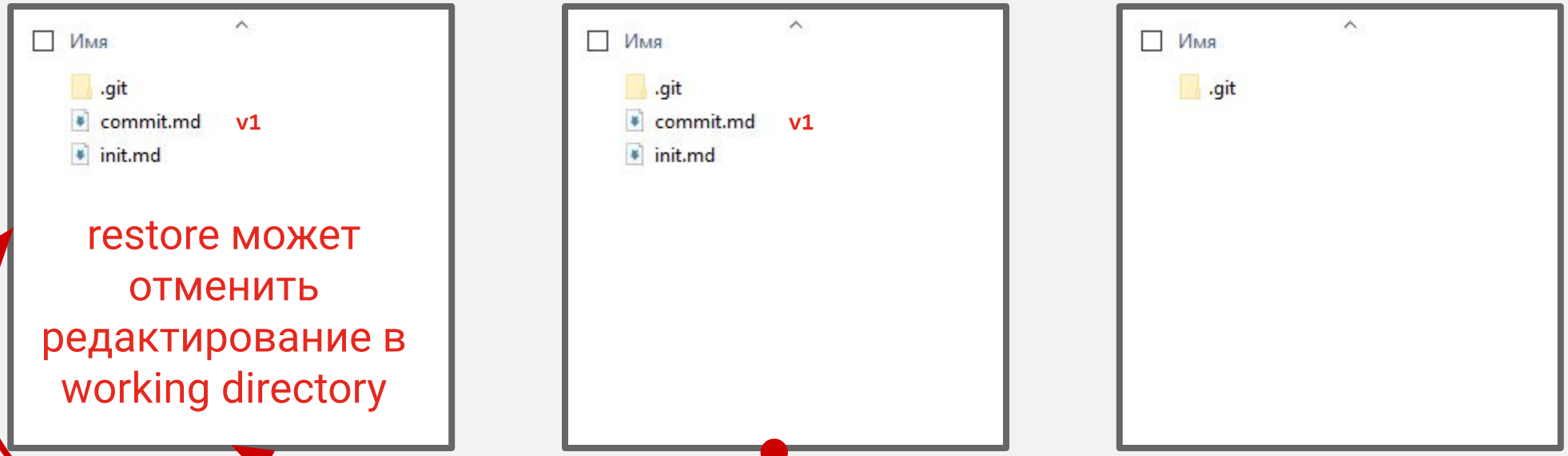
Редактирование

Отмена изменений

Working directory

Commit index

Последний коммит




```
git restore --worktree commit.md
```

Редактирование

Отмена изменений

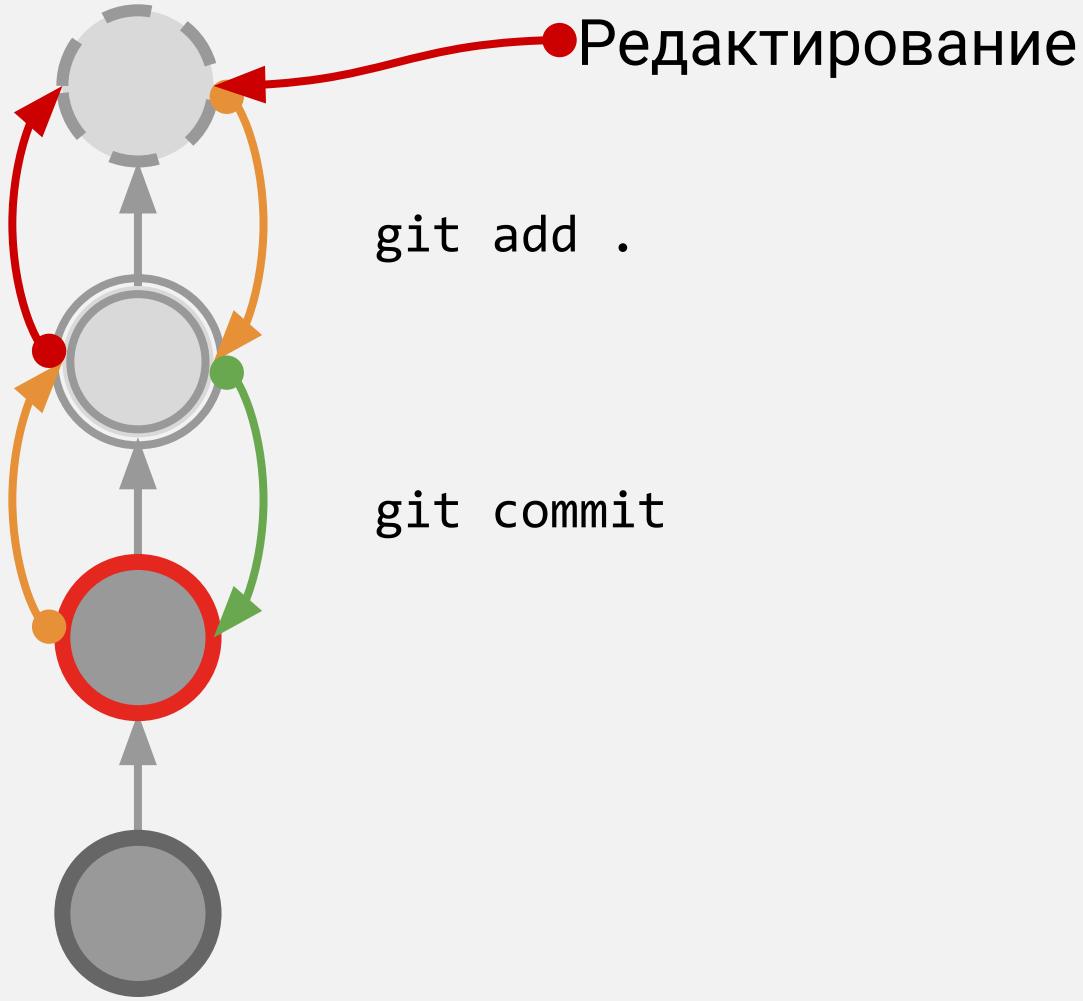
Working directory

```
git restore --worktree .
git restore .
```

Commit index

```
git restore --staged .
```

Последний коммит



Отмена изменений по-старому

Working directory

```
git restore --worktree .
git restore .
git checkout .
```

Commit index

```
git restore --staged .
git reset .
```

Последний коммит

Команды checkout и reset также есть в контексте коммитов и использование тех же названий ведет к путанице

Отмена изменений

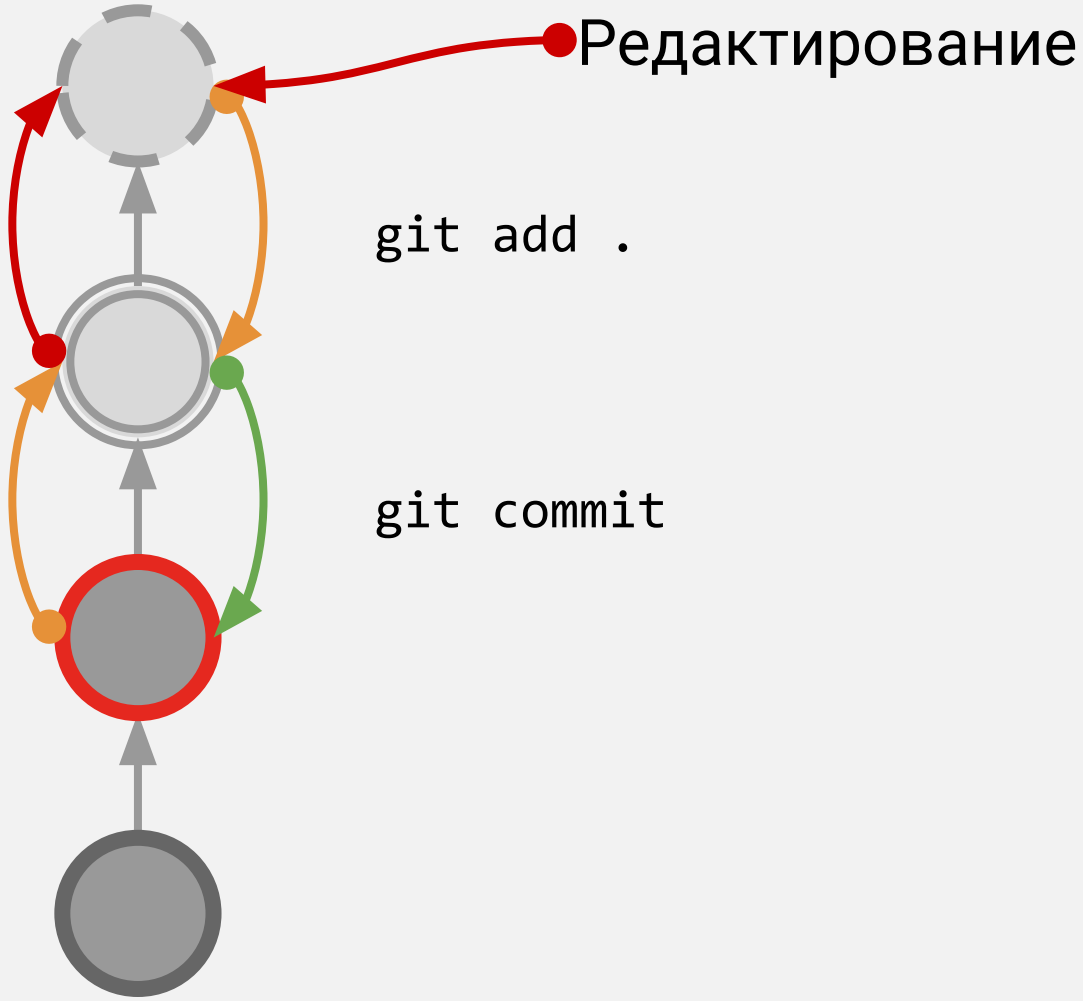
Working directory

```
git restore --worktree .
git restore .
~~git checkout .~~
```

Commit index

```
git restore --staged .
~~git reset .~~
```

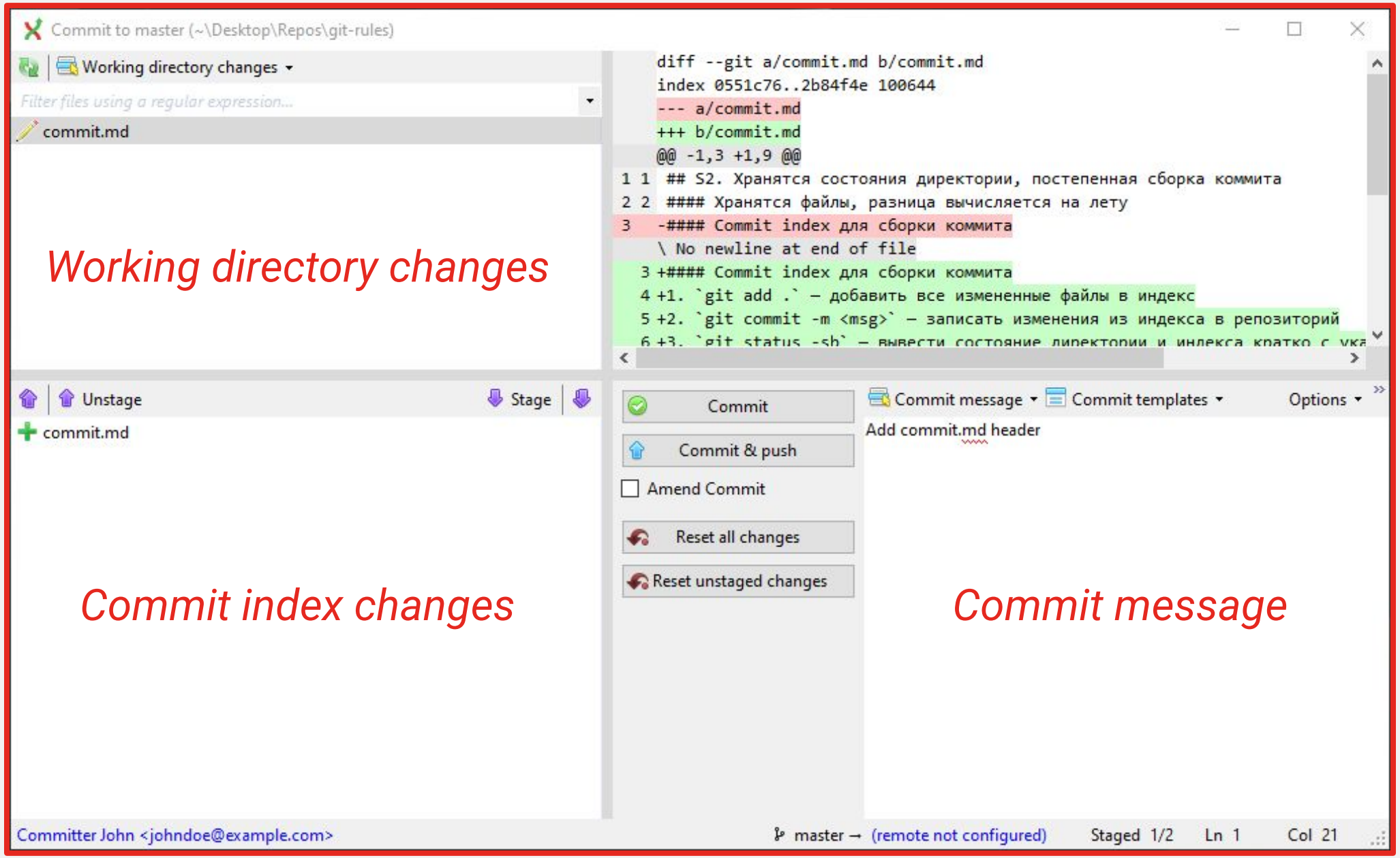
Последний коммит



Один файл с разными версиями

```
D:\Users\digi\Desktop\Repos\git-rules>git status
On branch master
Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
        new file:   commit.md

Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)
        modified:   commit.md
```

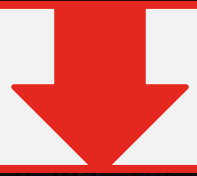

Commit to master (~\Desktop\Repos\git-rules)
Working directory changes
Filter files using a regular expression...
commit.md
Working directory changes
diff --git a/commit.md b/commit.md
index 0551c76..2b84f4e 100644
--- a/commit.md
+++ b/commit.md
@@ -1,3 +1,9 @@
1 1 ## S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита
2 2 #### Хранятся файлы, разница вычисляется на лету
3 -#### Commit index для сборки коммита
\ No newline at end of file
3 +#### Commit index для сборки коммита
4 +1. `git add .` — добавить все измененные файлы в индекс
5 +2. `git commit -m <msg>` — записать изменения из индекса в репозиторий
Unstage
Stage
commit.md
Commit
Commit & push
Amend Commit
Reset all changes
Reset unstaged changes
Commit message
Commit templates
Options
Add commit.md header
Commit index changes
Commit message
Committer John <johndoe@example.com>
master → (remote not configured)
Staged 1/2
Ln 1
Col 21

Удобный алиас

```
git config --global alias.st "status -sb"
```

```
D:\Users\digi\Desktop\Repos\git-rules>git status
On branch master
Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
        new file:   commit.md

Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)
        modified:   commit.md
```



```
D:\Users\digi\Desktop\Repos\git-rules>git status -sb
## master
AM commit.md
```

Задание 3. Commits

Structure

Actions

Remote

S1. Все локально

S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор

HEAD — текущая ссылка,
tag — фиксированная ссылка,
branch — движущаяся за HEAD ссылка

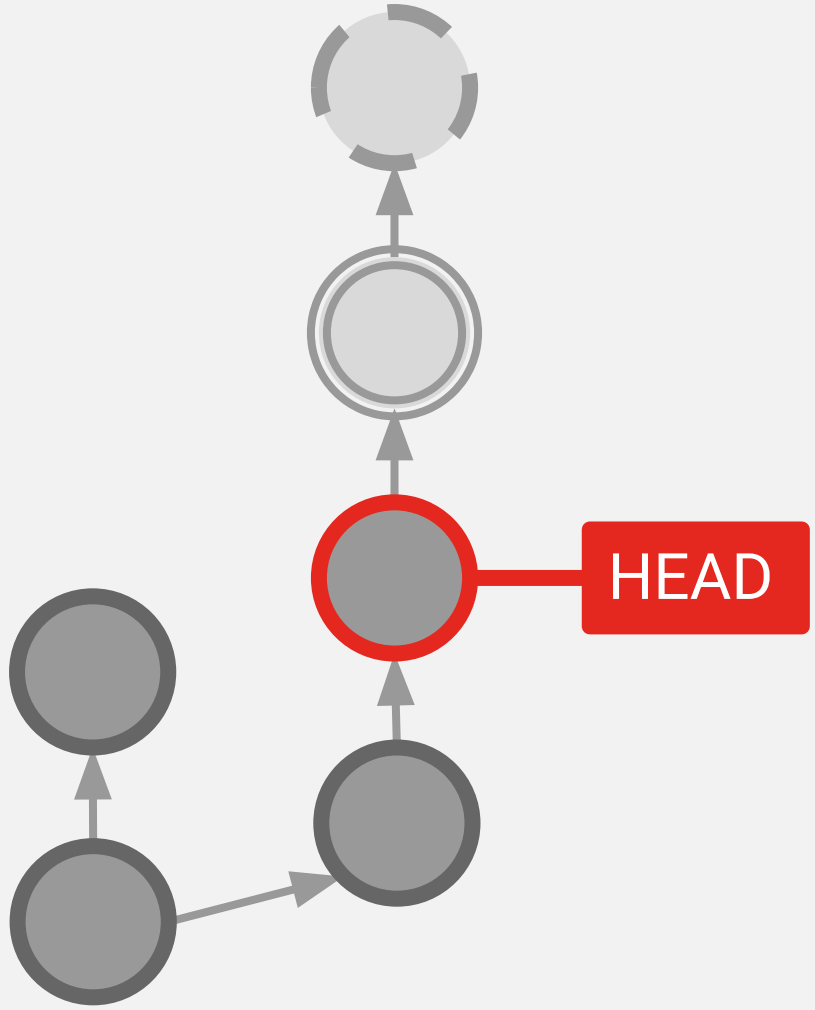
checkout — перемещение на ветку или коммит,
reset — перемещение с веткой на коммит

Видно то, на что есть ссылки, остальное — мусор

HEAD – точка приложения усилий

Указывает на коммит, относительно которого выполняются операции

- с ним связан Commit index и Working directory
- в него будет сделан следующий коммит, смещается при коммите
- перемещается при checkout, switch или reset
- относительно него работают merge, rebase и т.д.



Tag

Именованная ссылка, **привязанная к конкретному коммиту**

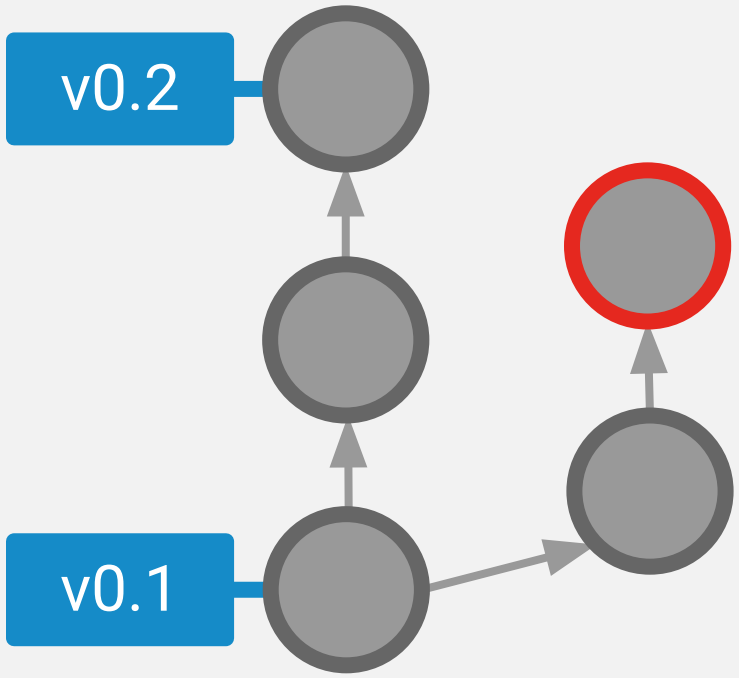
Псевдоним коммита

Применяется **для обозначения версий**

Полезен при манипуляциях над историей

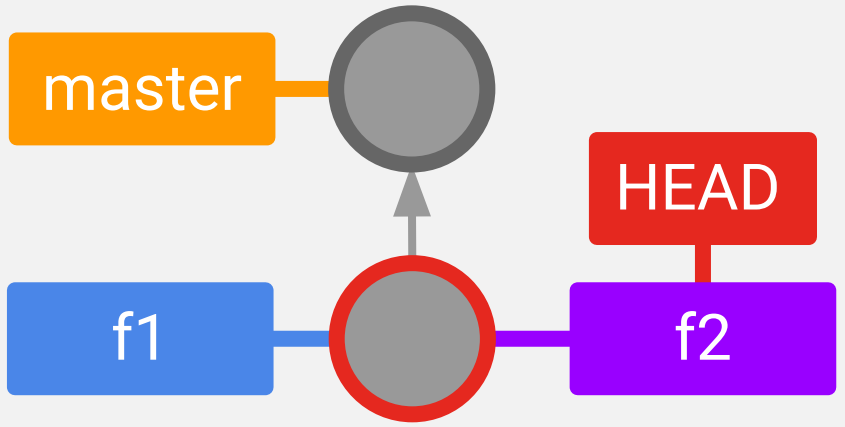
Типы тегов:

- **lightweight** — просто ссылка
- **annotated** — с доп. информацией, в том числе об авторе



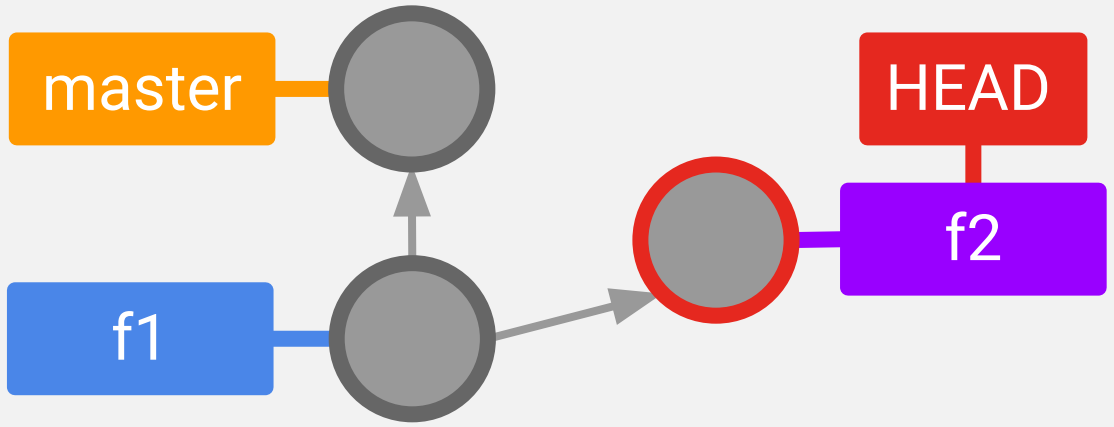
Branch

Движущаяся ссылка, которая сдвигается вместе с HEAD, если тот на нее указывает



Branch

Движущаяся ссылка, которая сдвигается вместе с HEAD, если тот на нее указывает



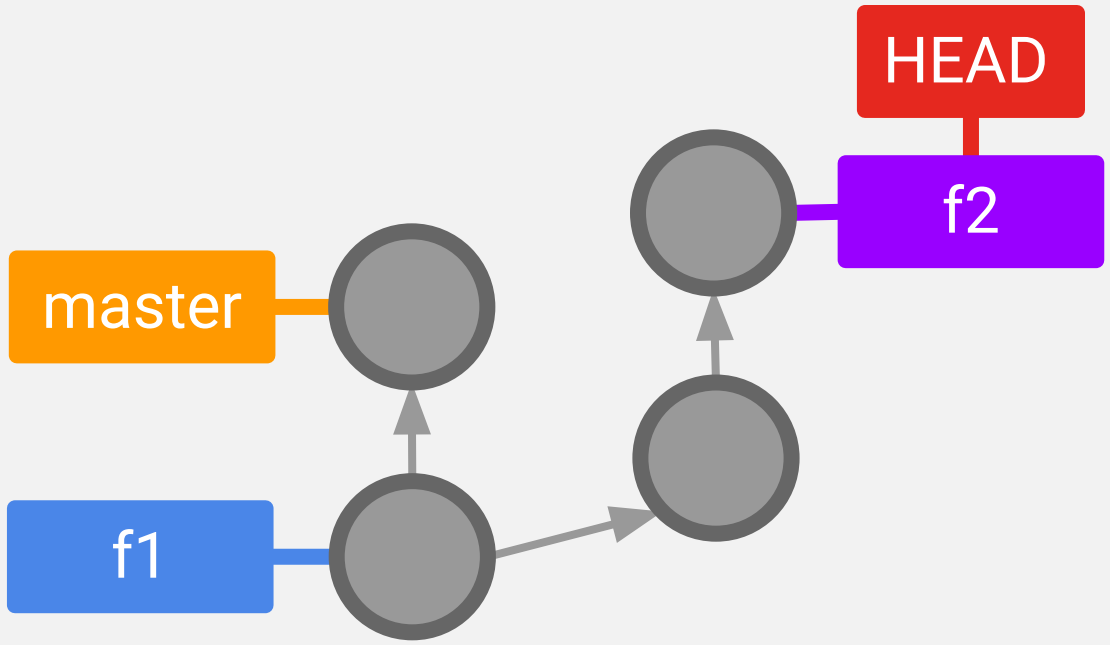
Branch

Движущаяся ссылка, которая сдвигается вместе с HEAD, если тот на нее указывает

Получающаяся за этой ссылкой последовательность коммитов **похожа на ветку**

Ветки используются для разработки нового функционала

Главная ветка по соглашению называется **master**

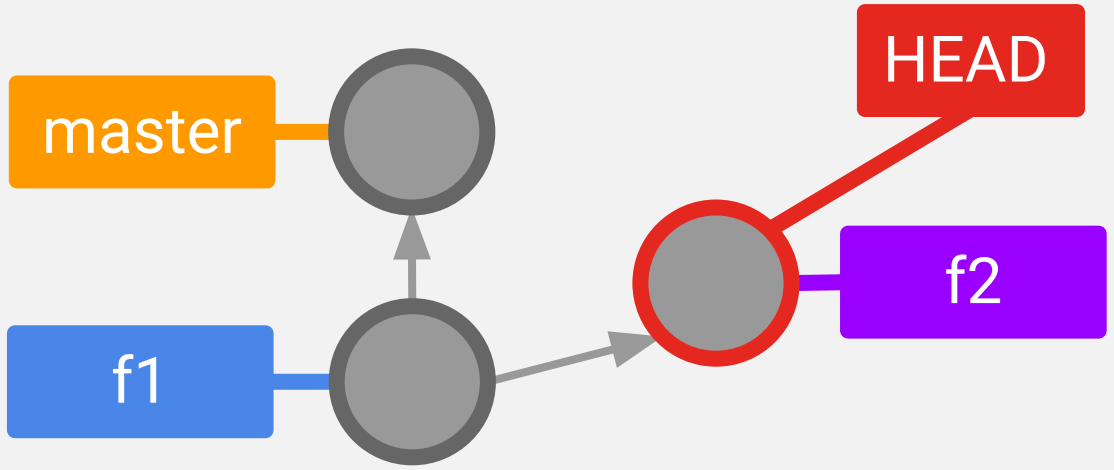


Каждой фиче – отдельная ветка

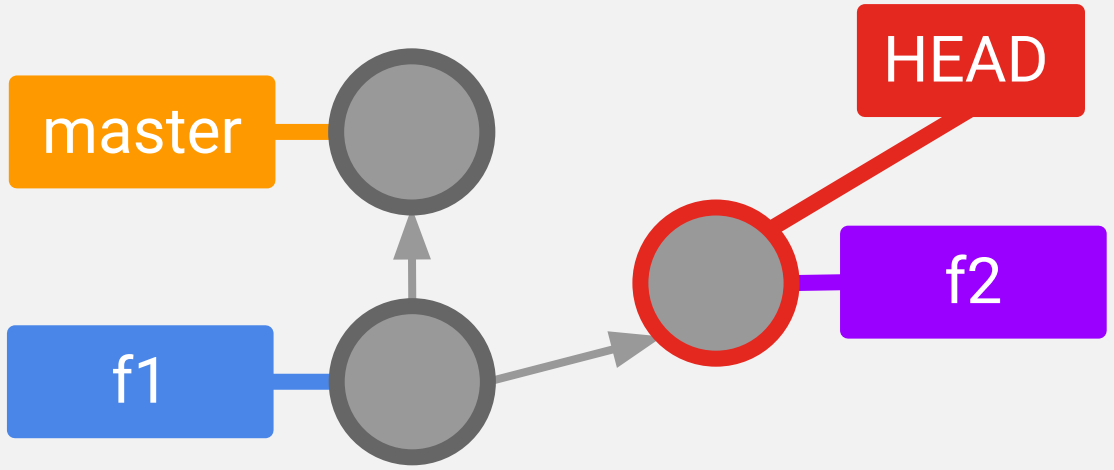
Detached HEAD

HEAD может указывать не только на ветку, но и непосредственно на коммит

В этом случае говорят, что это **detached HEAD**

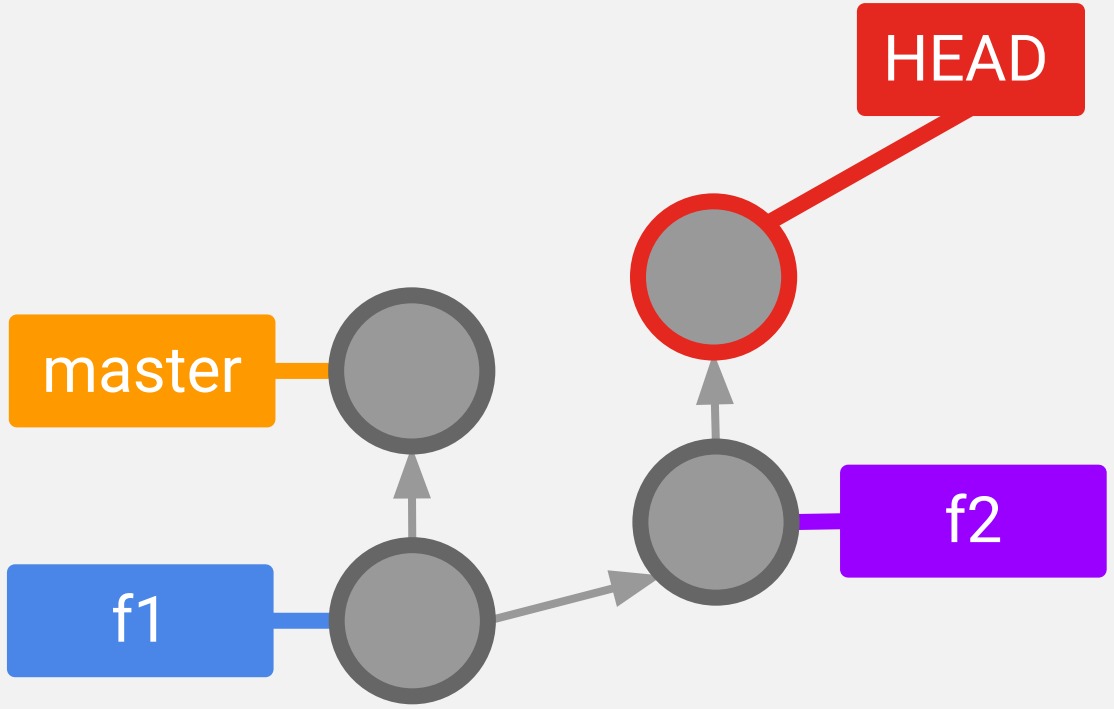


Что произойдет после коммита?

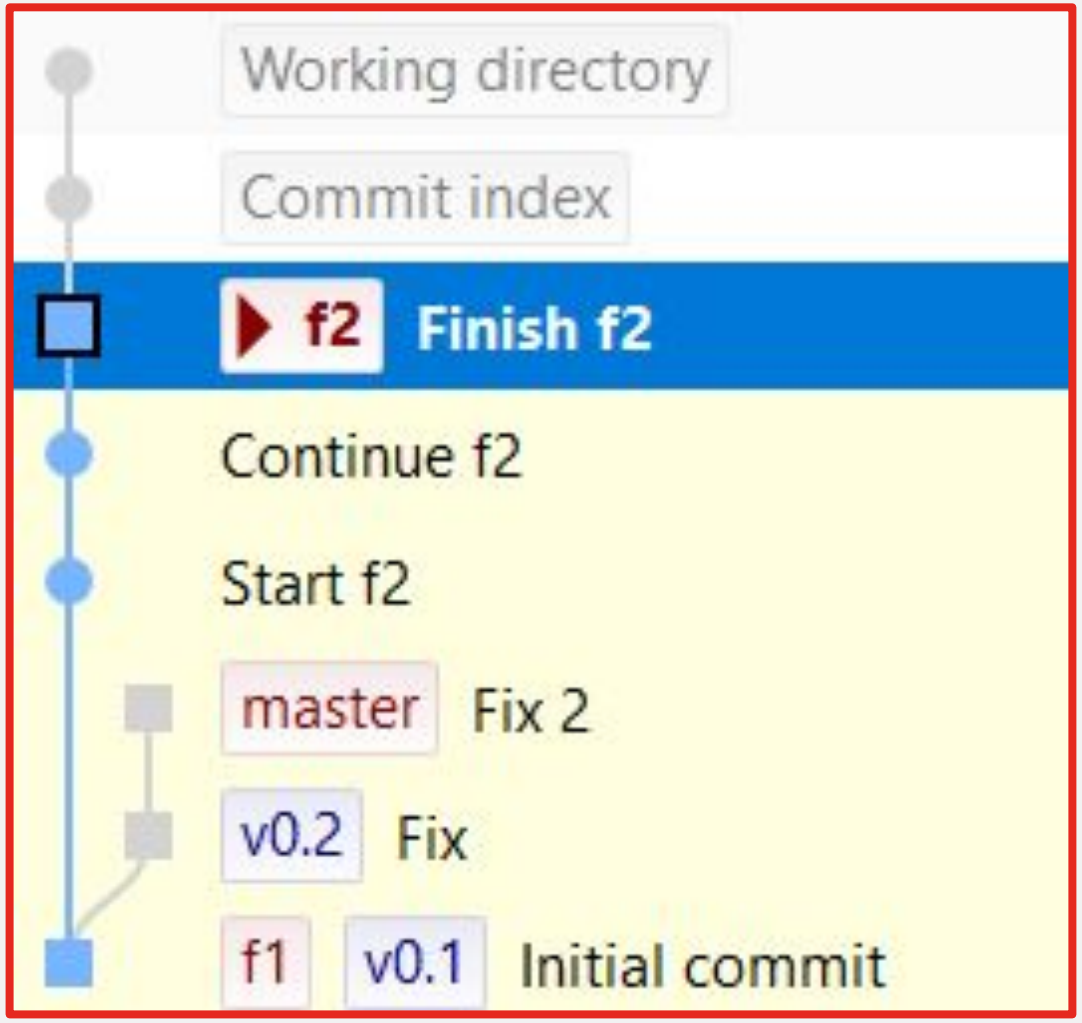


Коммит без движения ветки

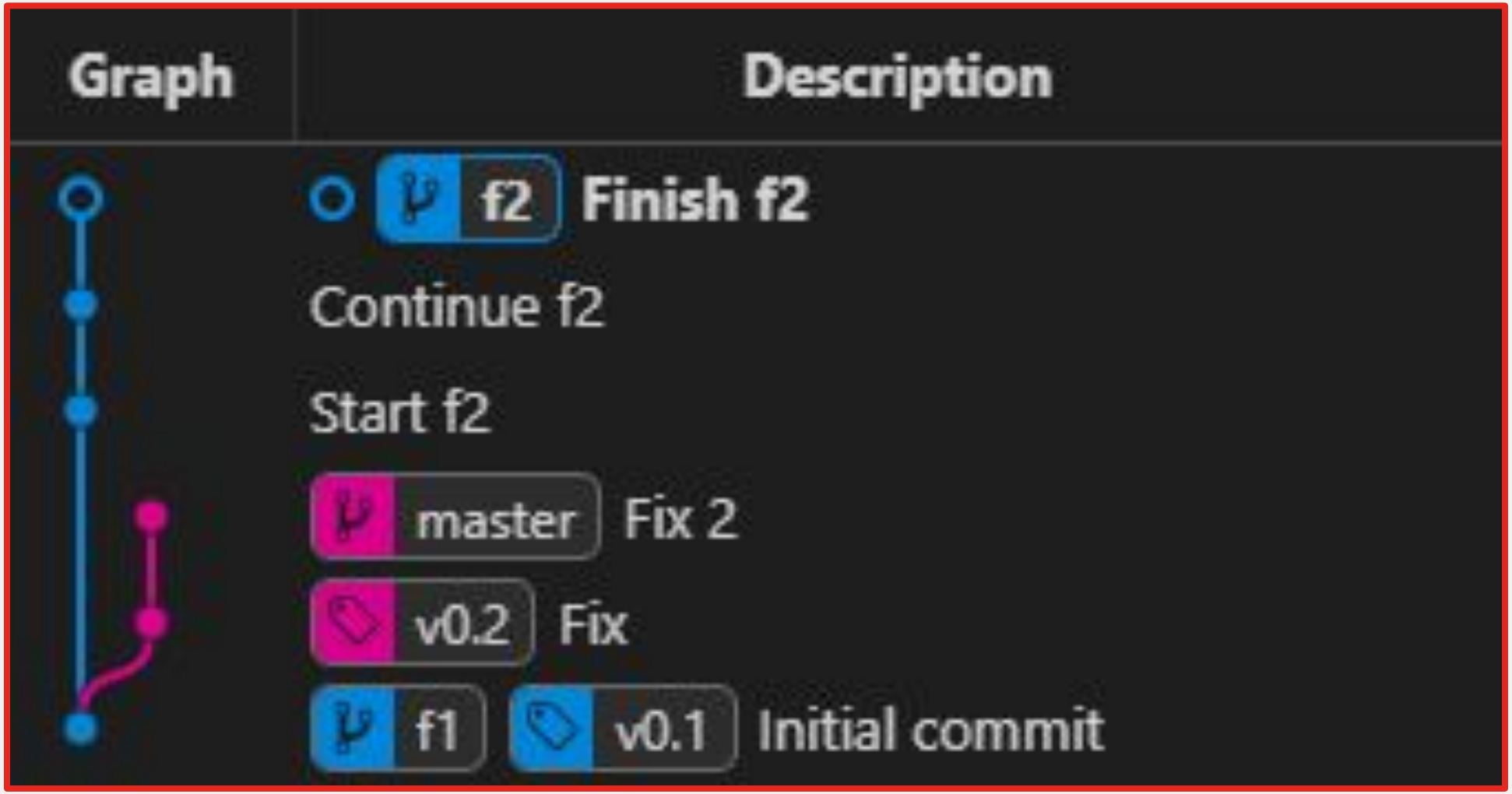
Коммит всегда происходит в HEAD, но если HEAD не указывает ни на одну ветку, то ветки не двигаются



Ветки и теги в Git Extensions



Ветки и теги в Git Graph



Ветки и теги в Git Bash

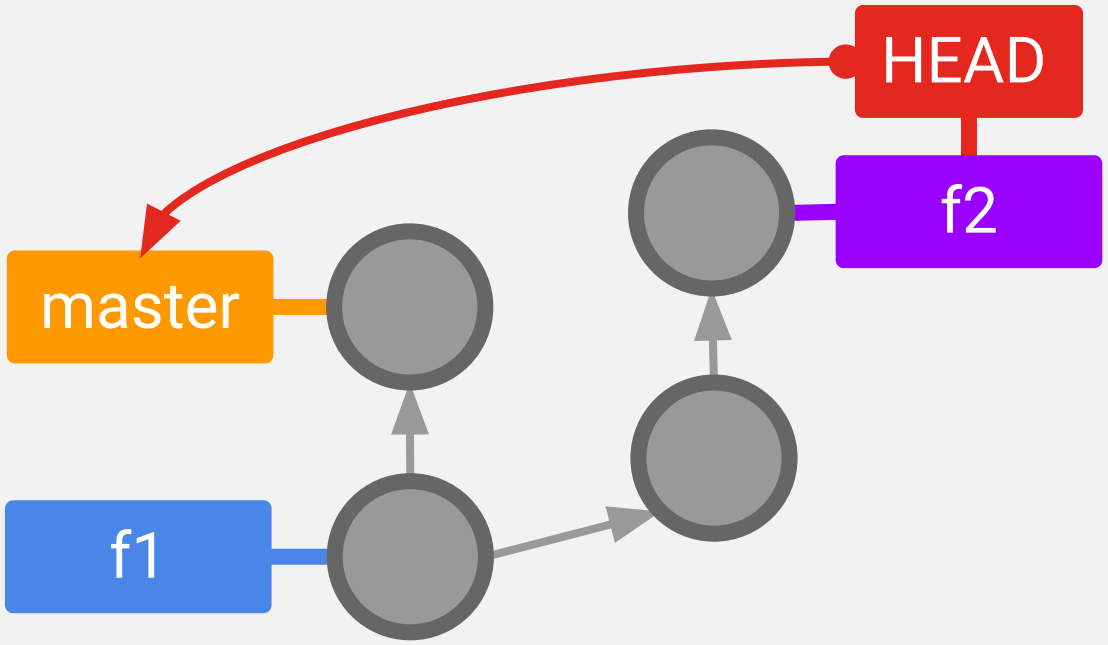
```
D:\Users\digi\Desktop\Repos\git-rules>git log --oneline --decorate --graph --all
* e1b0448 (HEAD -> f2) Finish f2
* f966ff1 Continue f2
* 00f798b Start f2
| * 2136ddc (master) Fix 2
| * 16f2deb (tag: v0.2) Fix
|/
* 7bdd3ae (tag: v0.1, f1) Initial commit
```

Удобный алиас

```
git config --global alias.graph "log --oneline --decorate --graph --all"
```

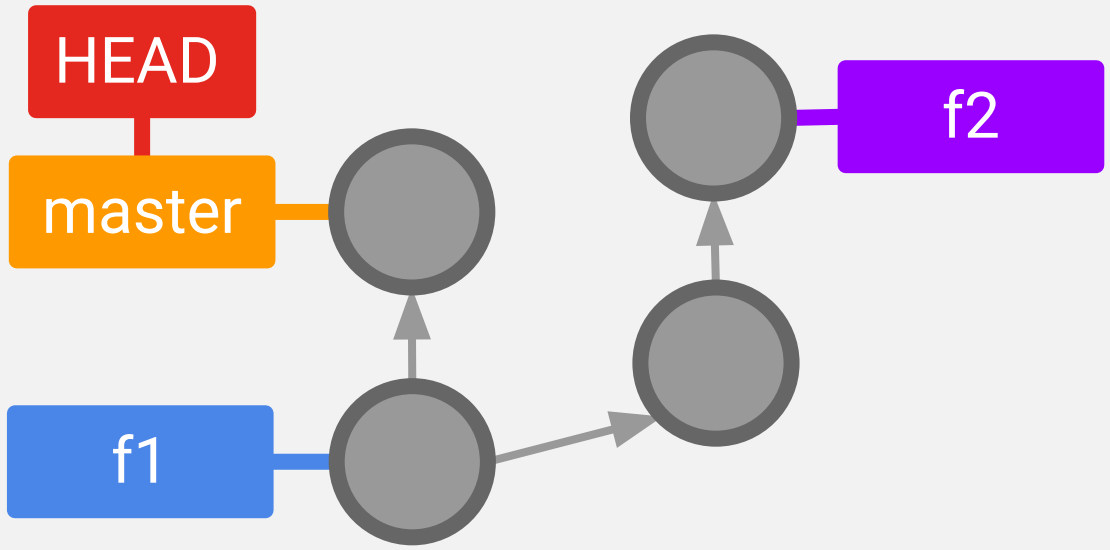
Checkout на ветку

Команда checkout может перенести HEAD на какую-нибудь ветку



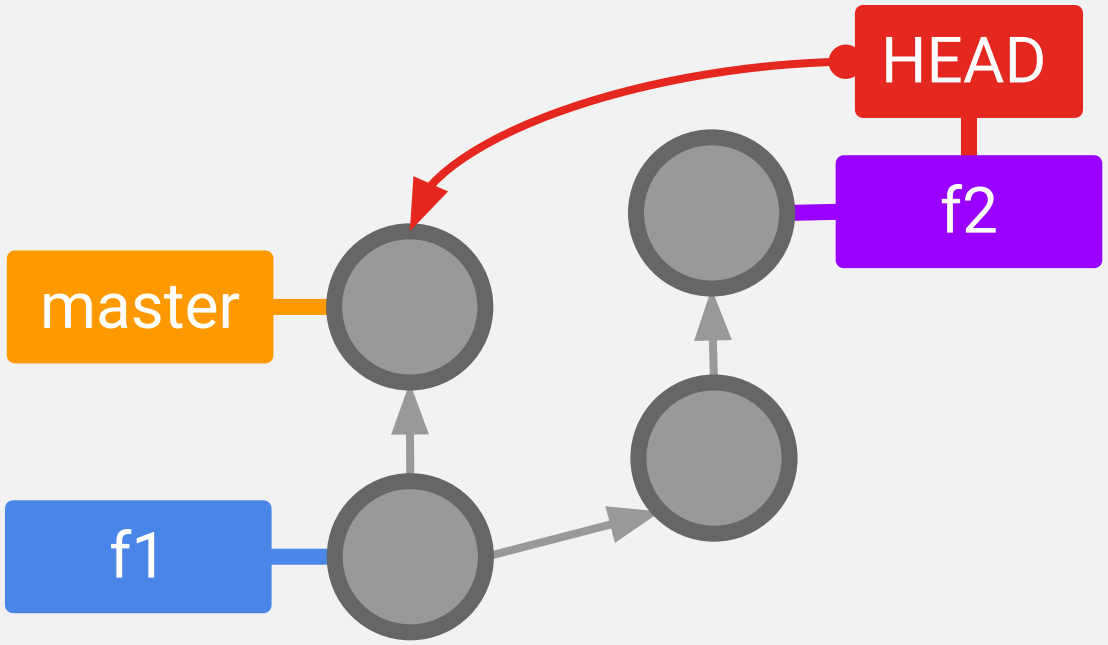
Checkout на ветку

Команда checkout может перенести HEAD на какую-нибудь ветку



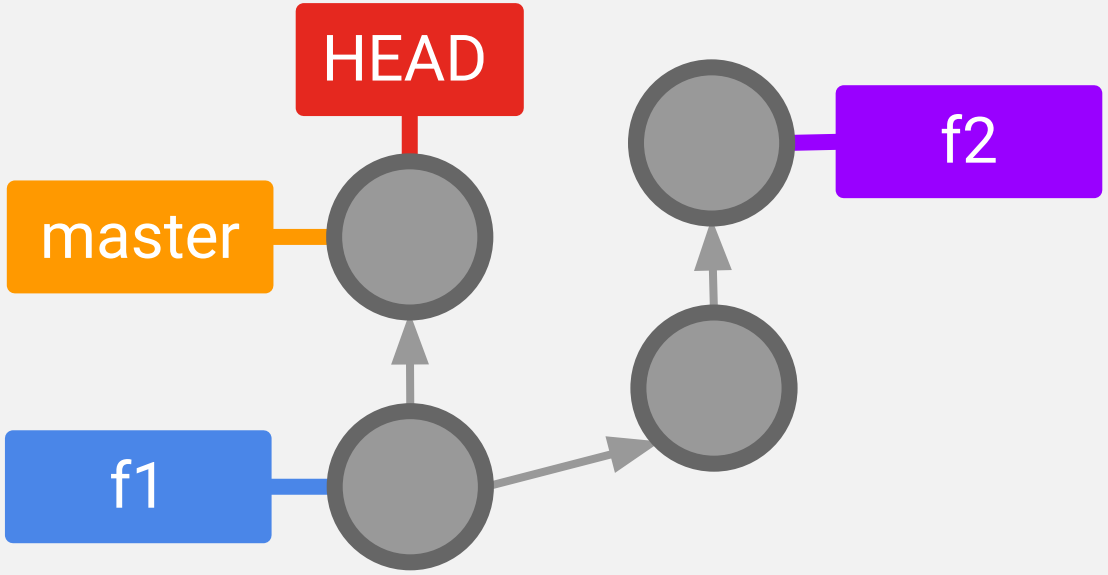
Checkout на коммит

Команда checkout может перенести HEAD на любой коммит, причем получится detached HEAD



Checkout на коммит

Команда checkout может перенести HEAD на любой коммит, причем получится detached HEAD

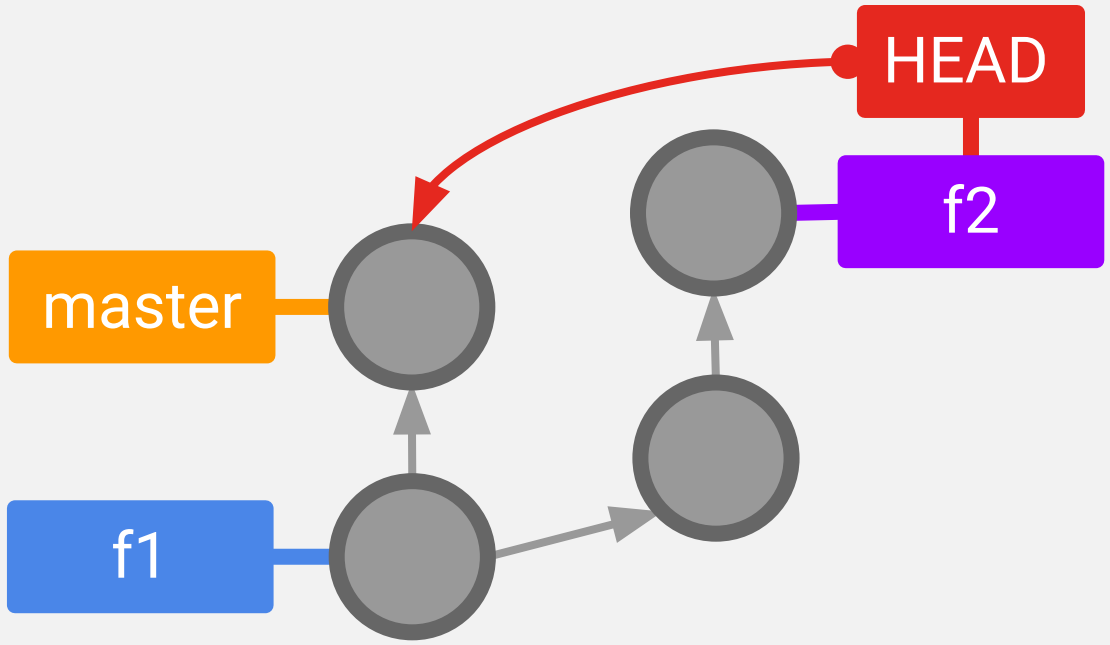


Checkout старается перенести
локальные изменения,
либо не выполняется

Switch — новая команда,
задуманная как замена для checkout

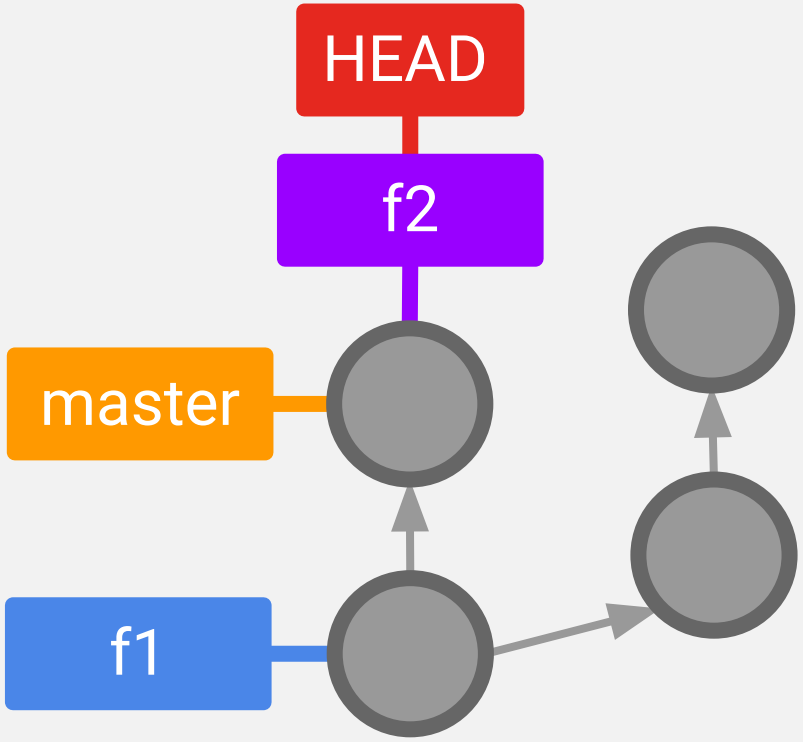
Перенос ветки с reset --hard

Команда reset может перенести HEAD на любой коммит, причем захватывает с собой ветку, на которую указывает HEAD



Перенос ветки с reset --hard

Команда reset может перенести HEAD на любой коммит, причем захватывает с собой ветку, на которую указывает HEAD



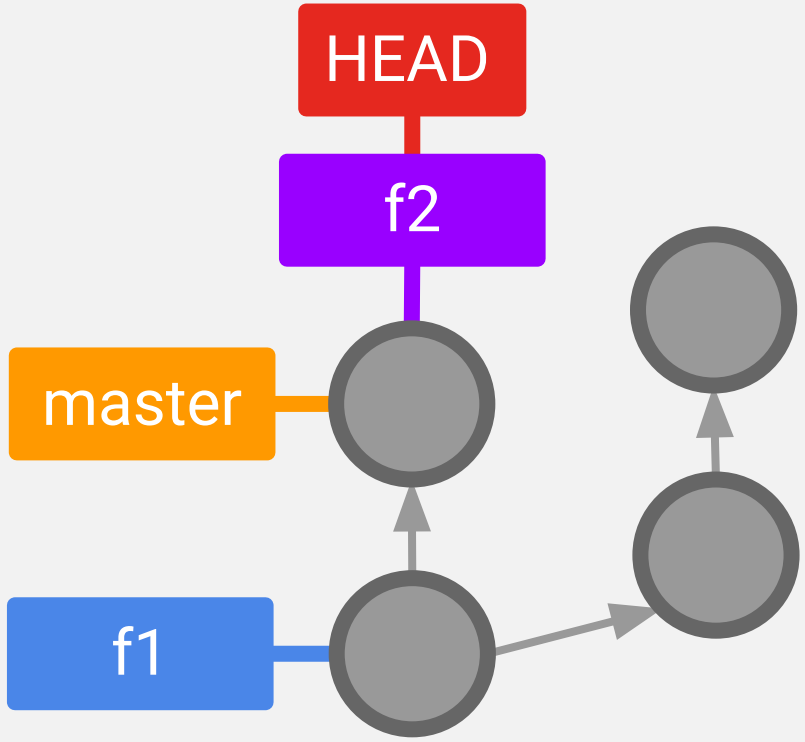
Reset в режиме hard затирает локальные изменения

Пока этого достаточно!

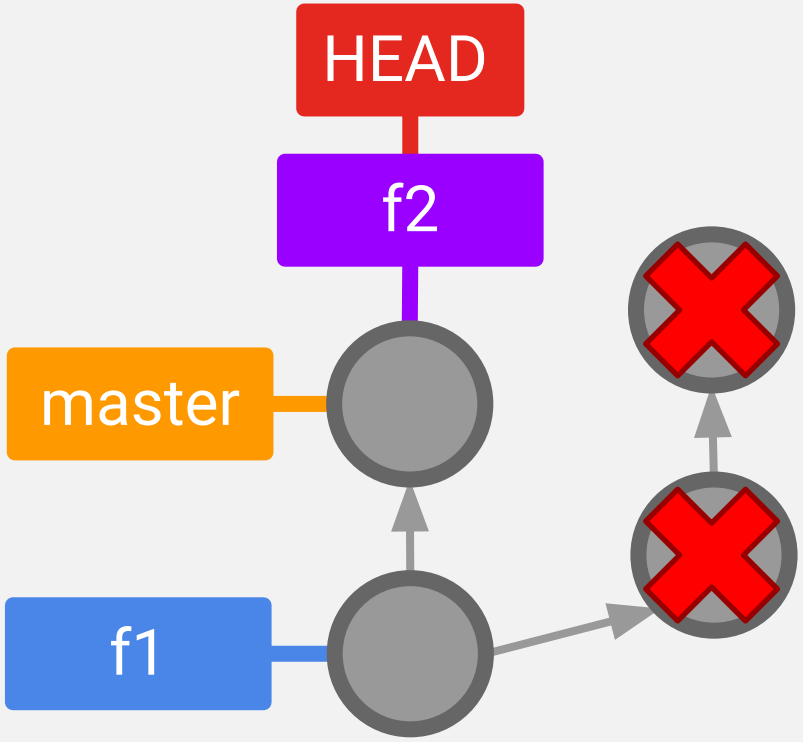
Видно то, на что есть ссылки

- Если на коммит есть ссылка: HEAD, tag, branch – то он показывается, а иначе скрывается
- Если нет ссылок, то коммит будет удален через 30 суток
- `git gc` вызывает ручную очистку ненужного

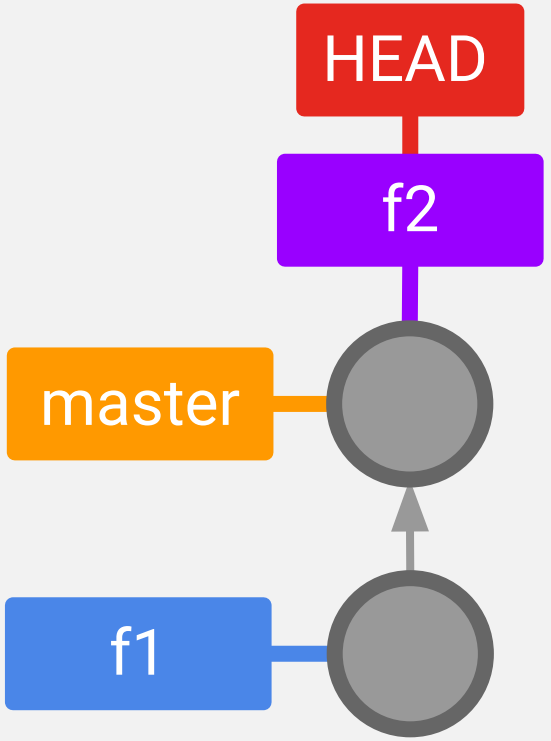
Помните выполнение reset --hard?



Вот это уже мусор



Выглядеть будет так



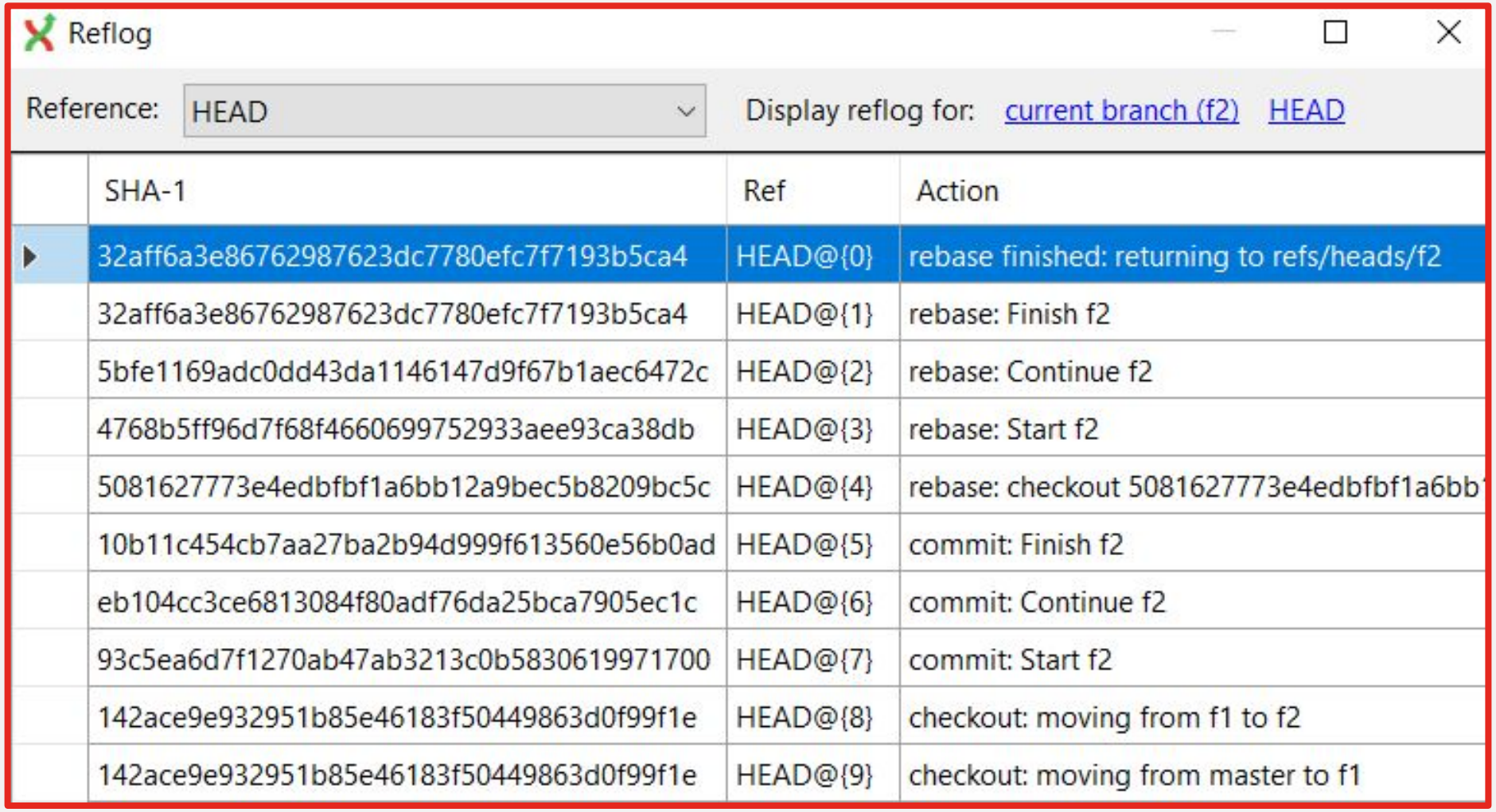
Но все же...

Если **потерялся коммит** в ходе манипуляций,
то он не удален и **его можно найти**

Если **закоммичено – не потеряете**

Все перемещения ссылок логируются
и хэши всех видимых когда-либо
ревизий оседают в этих логах

Reflog в Git Extensions



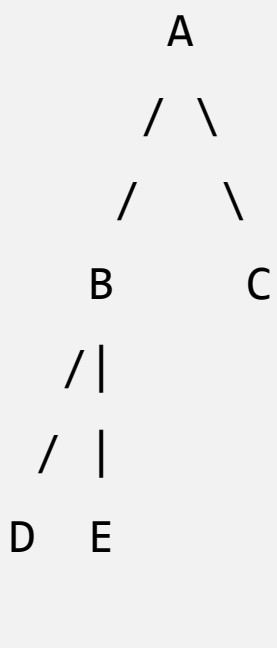
Reflog в консоли

```
$ git reflog
38e8c1c (HEAD -> f2) HEAD@{0}: rebase finished: returning to refs/heads/f2
38e8c1c (HEAD -> f2) HEAD@{1}: rebase: Finish f2
160b3f3 HEAD@{2}: rebase: Continue f2
14c5d89 HEAD@{3}: rebase: Start f2
b9e3b60 (master) HEAD@{4}: rebase: checkout master
c11810f HEAD@{5}: commit: Finish f2
b6b258e HEAD@{6}: commit: Continue f2
fce2e46 HEAD@{7}: commit: Start f2
84a27c0 (tag: v0.1, f1) HEAD@{8}: checkout: moving from f1 to f2
84a27c0 (tag: v0.1, f1) HEAD@{9}: checkout: moving from master to f1
```

Как ничего не терять?

1. Отмечать дорогие сердцу коммиты тегами перед сложными манипуляциями
2. Помнить про особенность `git log`. По умолчанию показывает предков HEAD, а не все коммиты
3. В крайнем случае использовать `reflog`

Относительная адресация коммитов




```
A = A^0

B = A^1   = A^   = A~1
C = A^2

D = A^1^1 = A^^  = A~2
E = B^2   = A^^2
```

~N — 1-ый родитель из N-ого поколения

^N — N-ый родитель предыдущего поколения

А это точно надо запомнить?

А это точно надо запомнить?

Нет!

Удобный алиас

```
git config --global alias.undo "reset --soft HEAD^"
```

Эта команда отменяет commit, но про режим soft будет позже...

Задание 4. Tag
Задание 5. Feature Branches

Structure

Actions

Remote

S1. Все локально

S2. Хранятся
состояния директории,
постепенная сборка коммита

S3. Манипуляции
через ссылки,
нет ссылки — в мусор

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

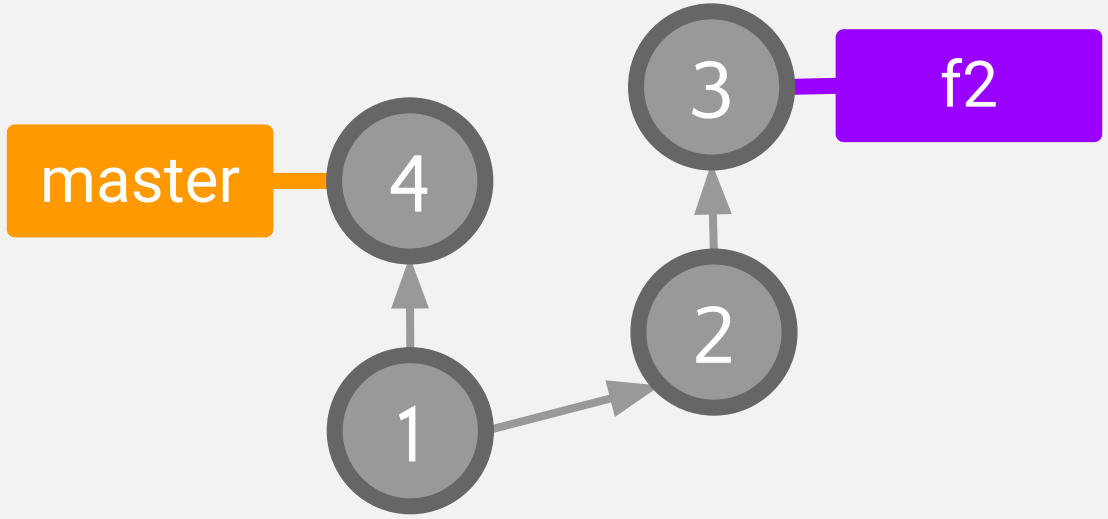
A1. Трехсторонний merge в три шага

Два состояния можно объединить через merge, mergetool и commit

Участвуют три стороны: current, incoming и base

Слияние

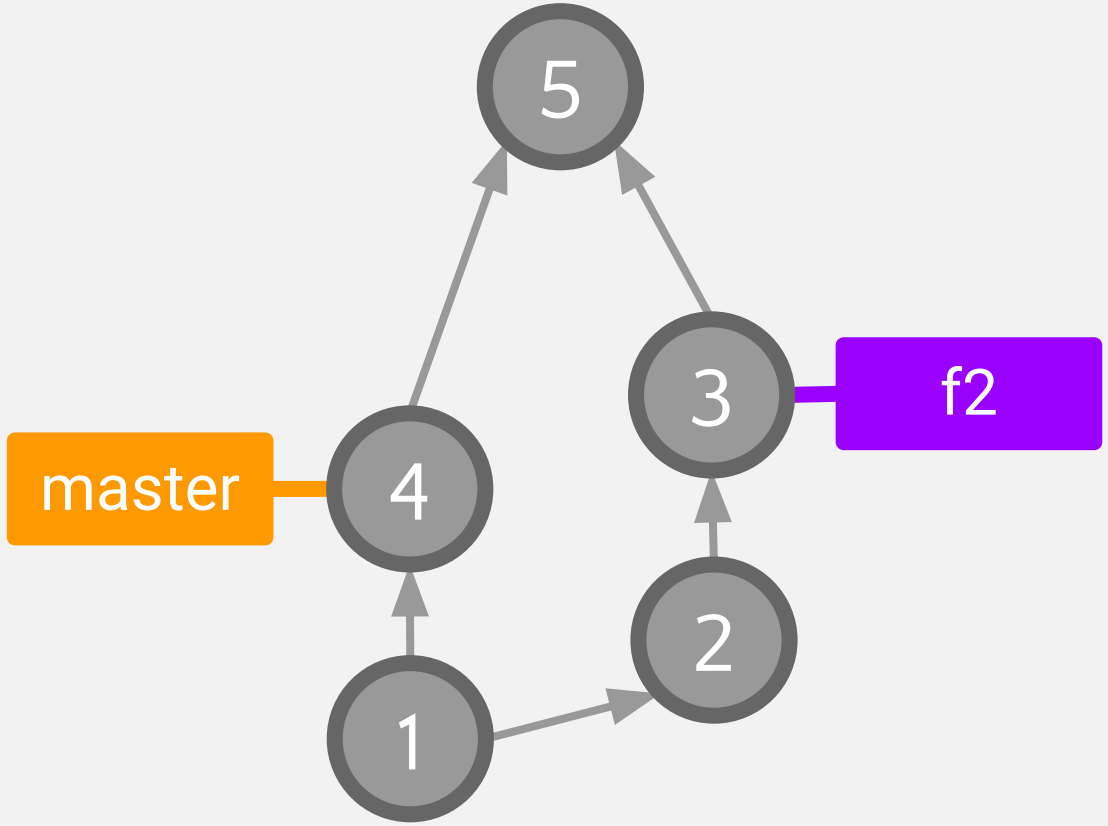
Разрабатывать в отдельных ветках правильно, но в конце концов надо **объединить функционал в одной версии**



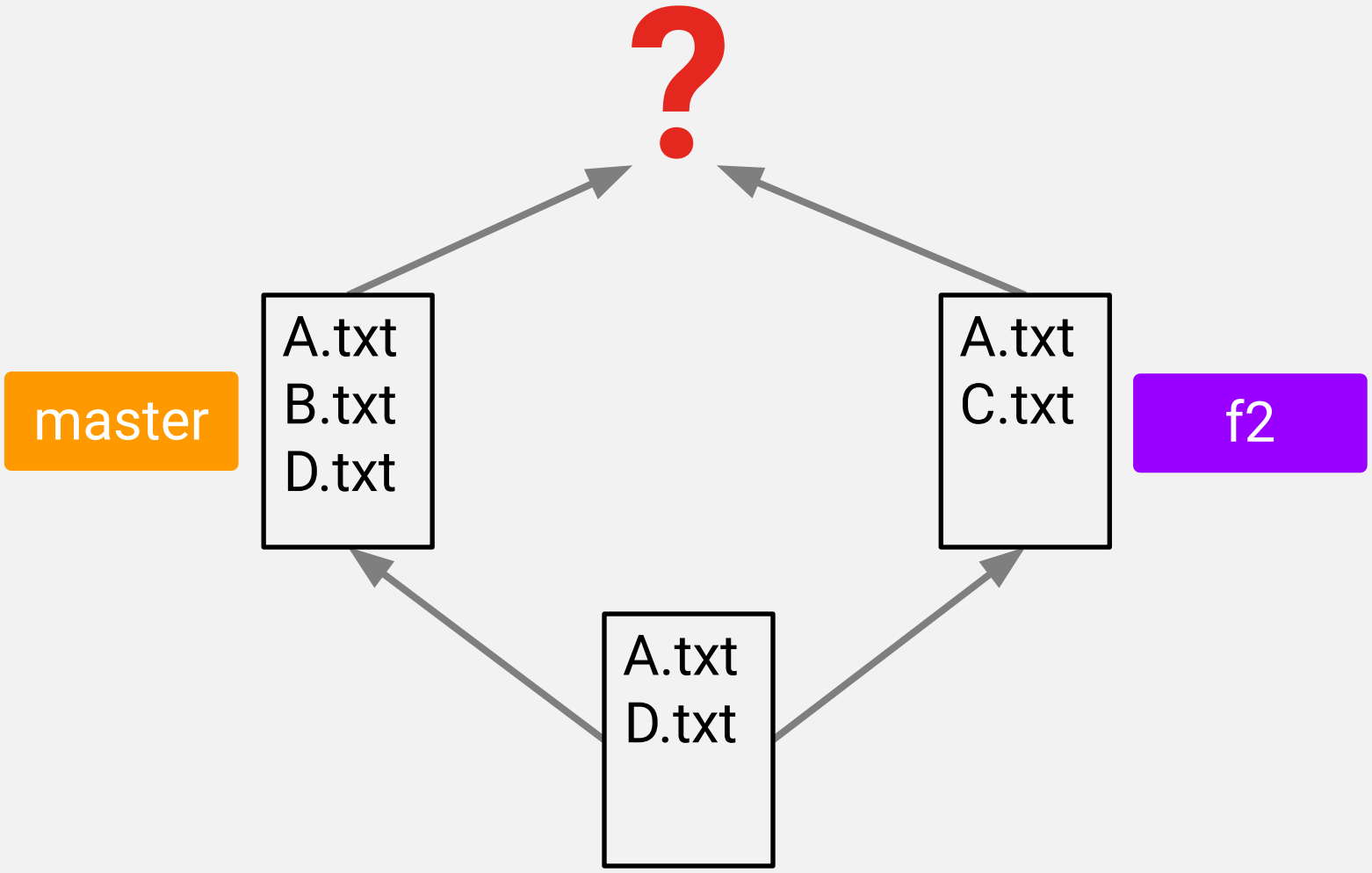
Слияние

Разрабатывать в отдельных ветках правильно, но в конце концов надо **объединить функционал в одной версии**

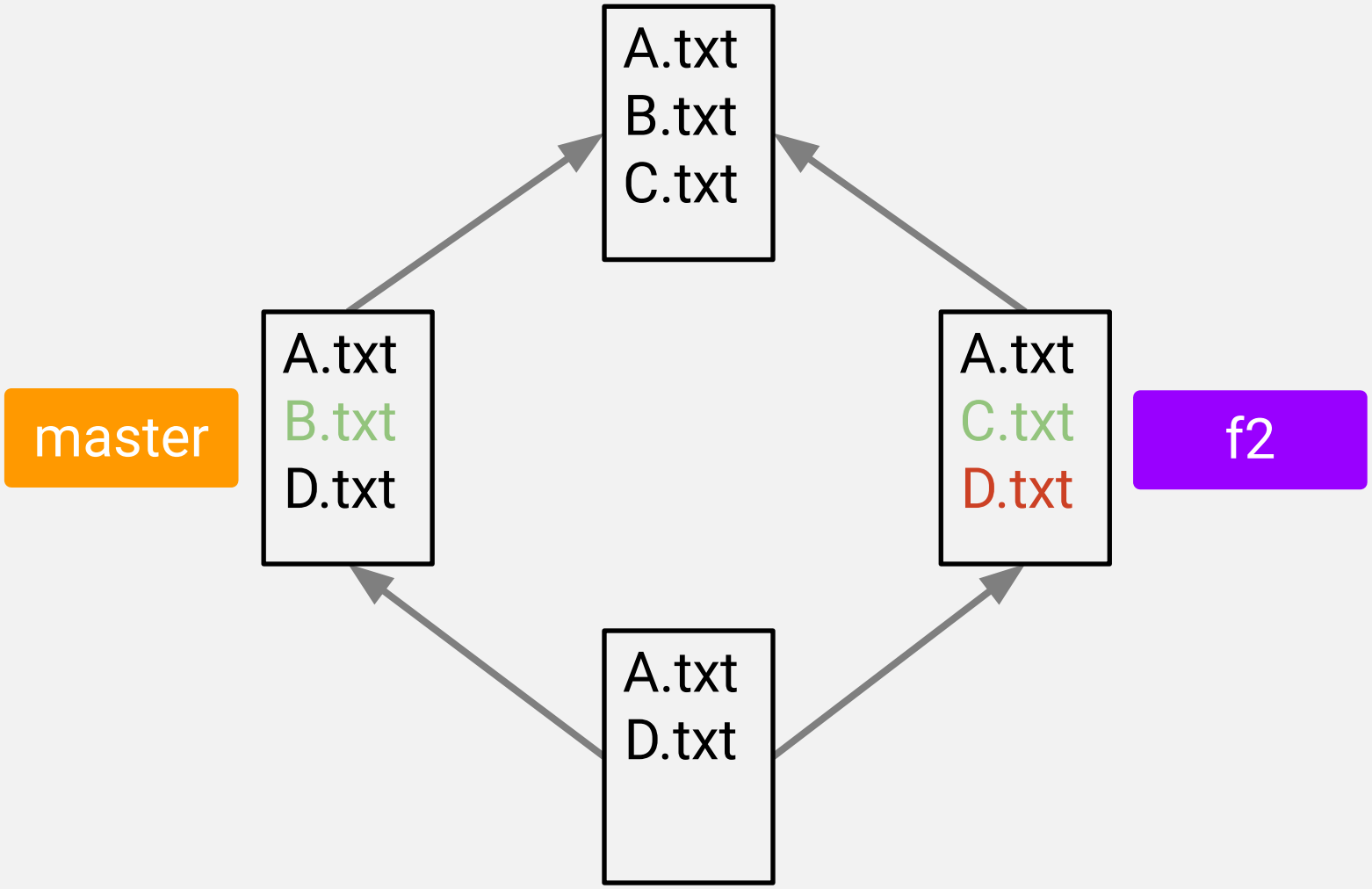
Значит надо получить новое состояние – коммит



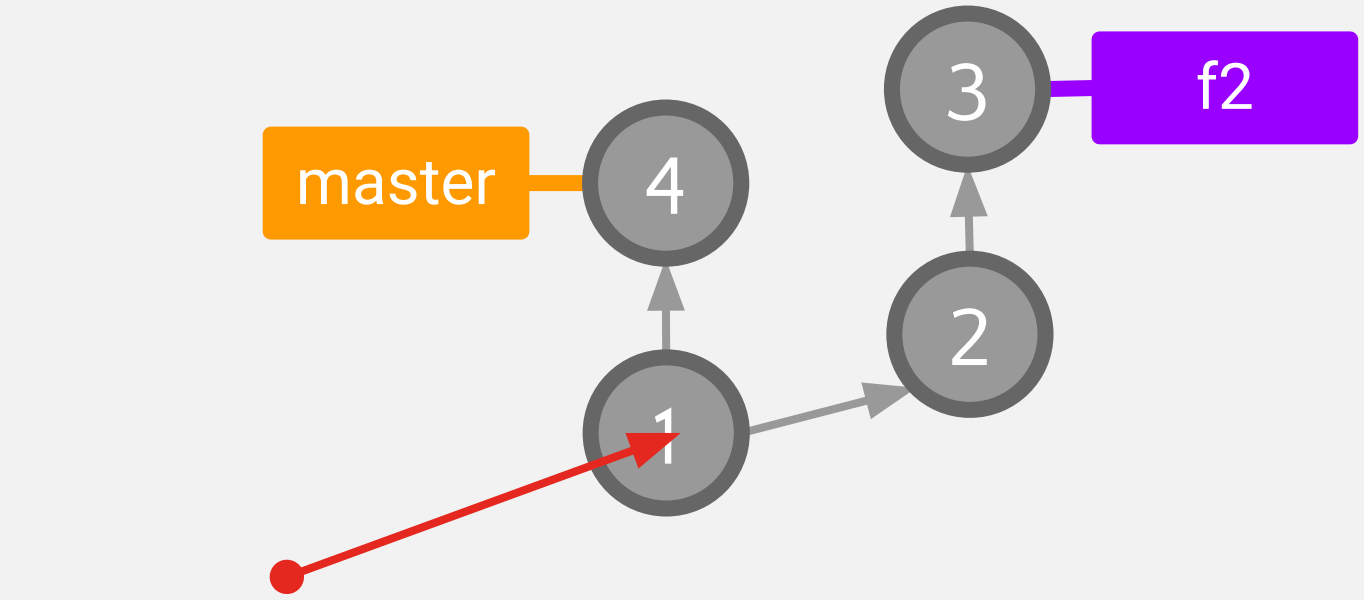
Как объединить изменения?



Как объединить изменения?

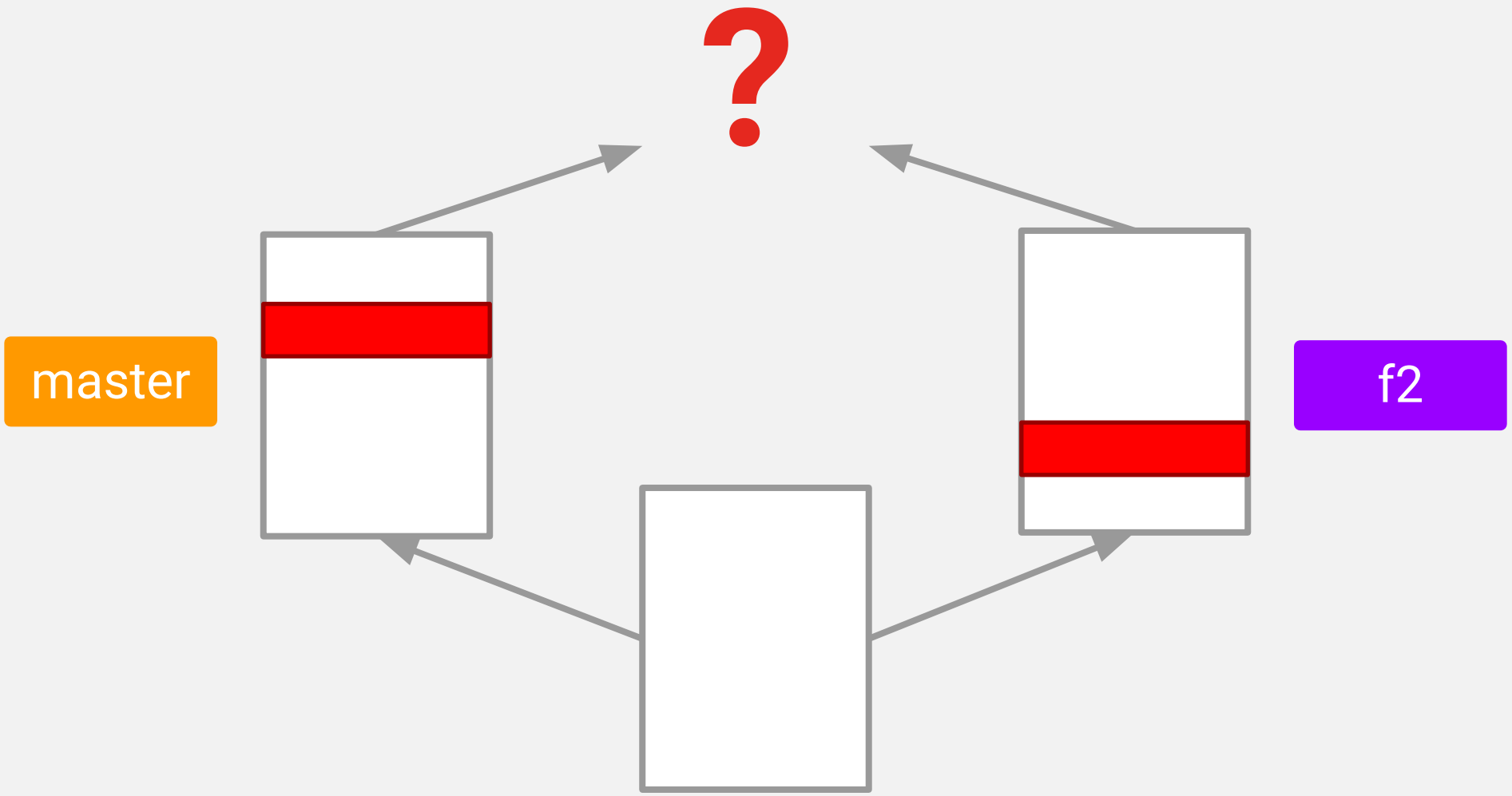


Общий родитель

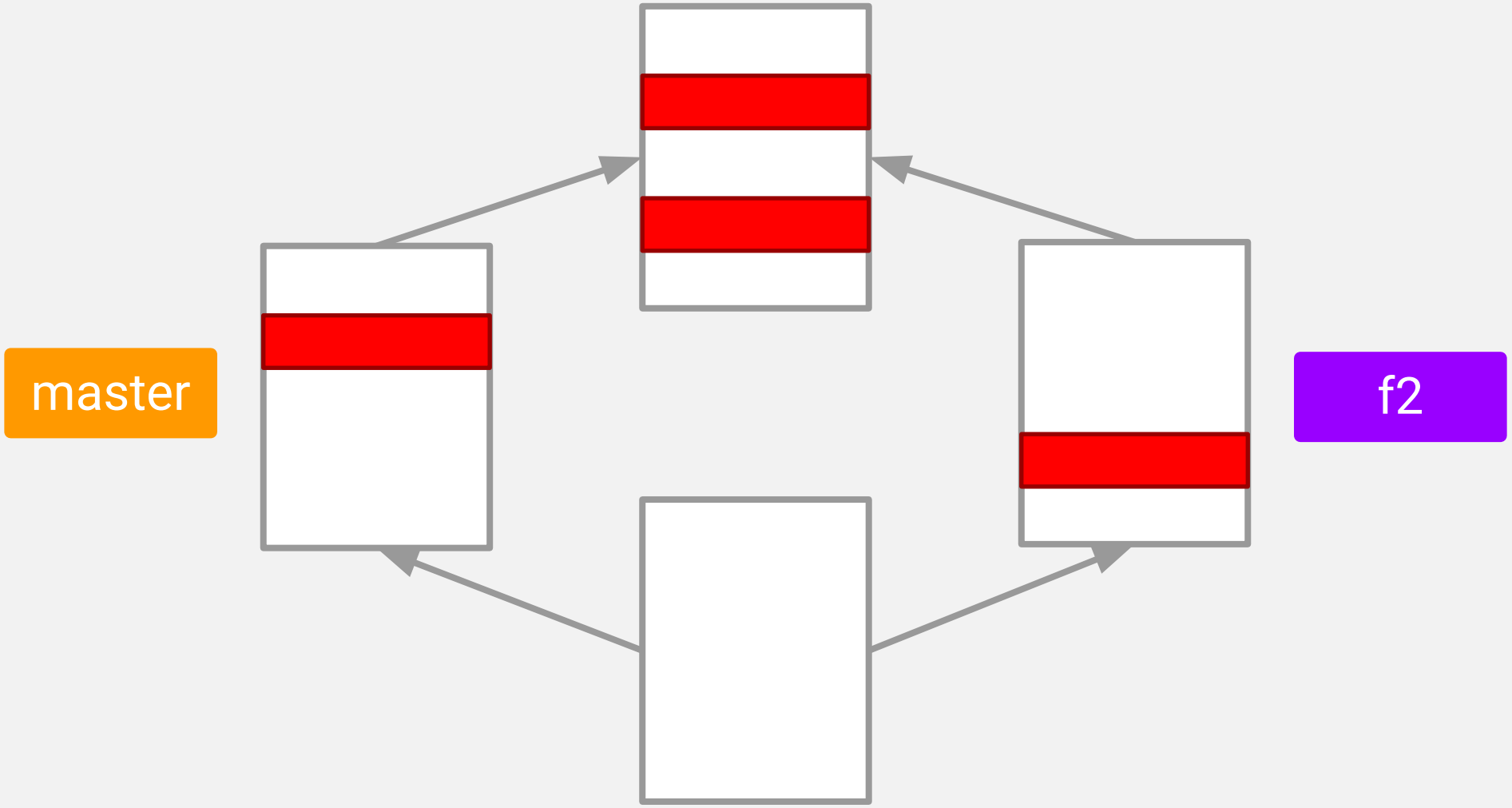


А если был изменен
один и тот же файл?

Как объединить изменения?



Как объединить изменения?



А если одна и та же строчка?

Конфликт

```
<<<<<<< HEAD:index.html
<div id="footer">contact : email.support@github.com</div>
=======
<div id="footer">
  please contact us at support@github.com
</div>
>>>>>>> iss53:index.html
```

Конфликт

```
<<<<<<< HEAD:index.html
<div id="footer">contact : email.support@github.com</div>
=======
<div id="footer">
  please contact us at support@github.com
</div>
>>>>>>> f2:index.html
```

Создается текстовый блок,
содержащий изменения из обоих коммитов

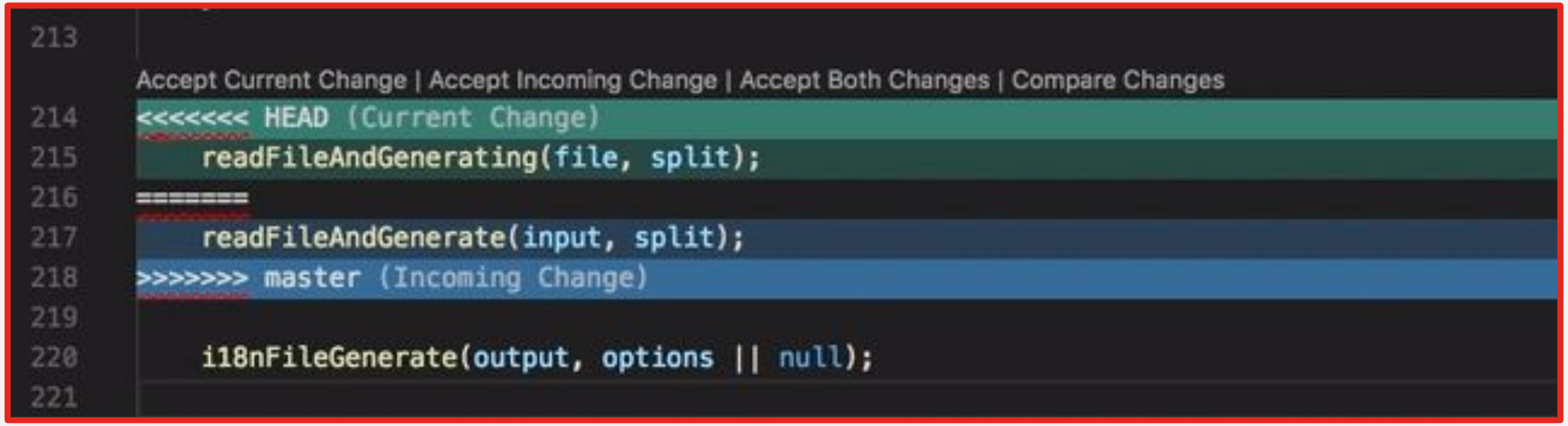
Разрешение конфликтов

Необходимо заменить все «объединенные» текстовые блоки на правильное содержимое

Стратегии

1. Взять один вариант
2. Взять второй вариант
3. Взять оба варианта последовательно
4. Написать что-то совершенно иное

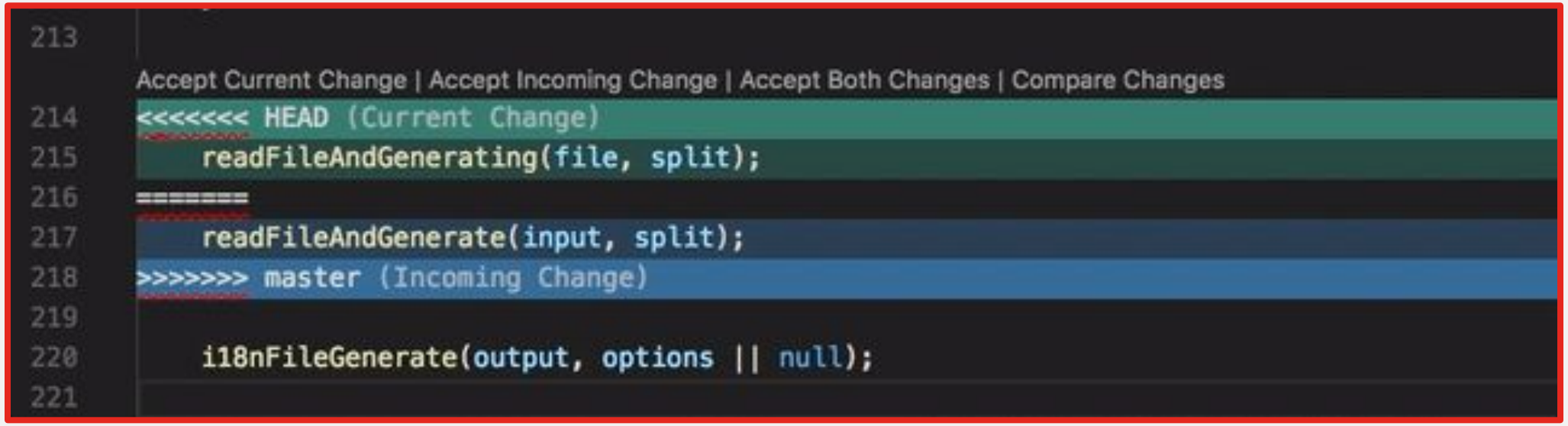
Разрешение конфликта в VS Code



В конфликтах
HEAD указывает на **current**
Другая ветка — это **incoming**

При merge **HEAD** указывает на ветку,
в которую вливается другая ветка

Current и Incoming



Как объединять изменения?

- Надо объединять на уровне **списка файлов**
  и на уровне **содержимого файлов**
- Нужно знать две объединяемые версии,
  а также **общего предка**
- Часто происходит **автоматическое объединение**
- В остальных случаях необходимо **вручную решать конфликты**

Алгоритм слияния

Действие
1. Объединить изменения *автоматически*
2. Разрешить конфликты *вручную*
3. Закоммитить результат

Алгоритм слияния

Действие	Git Bash
1. Объединить изменения *автоматически*	`merge <branch>`
2. Разрешить конфликты *вручную*	`mergetool`
3. Закоммитить результат	`commit`

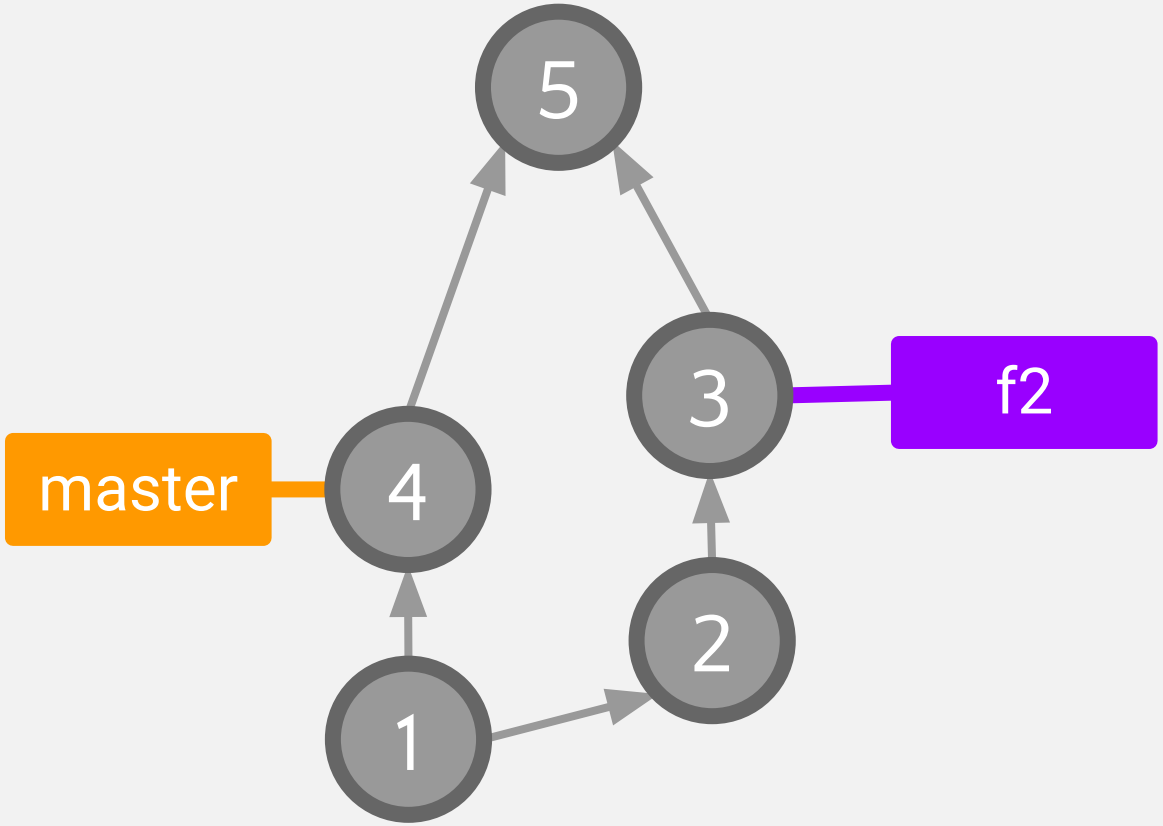
Алгоритм слияния

Действие	Git Bash	Git Extensions
1. Объединить изменения *автоматически*	`merge <branch>`	Контекстное меню / **Merge into current branch**
2. Разрешить конфликты *вручную*	`mergetool`	Главное меню / Commands / **Solve merge conflicts**
3. Закоммитить результат	`commit`	Главное меню / Commands / **Commit**

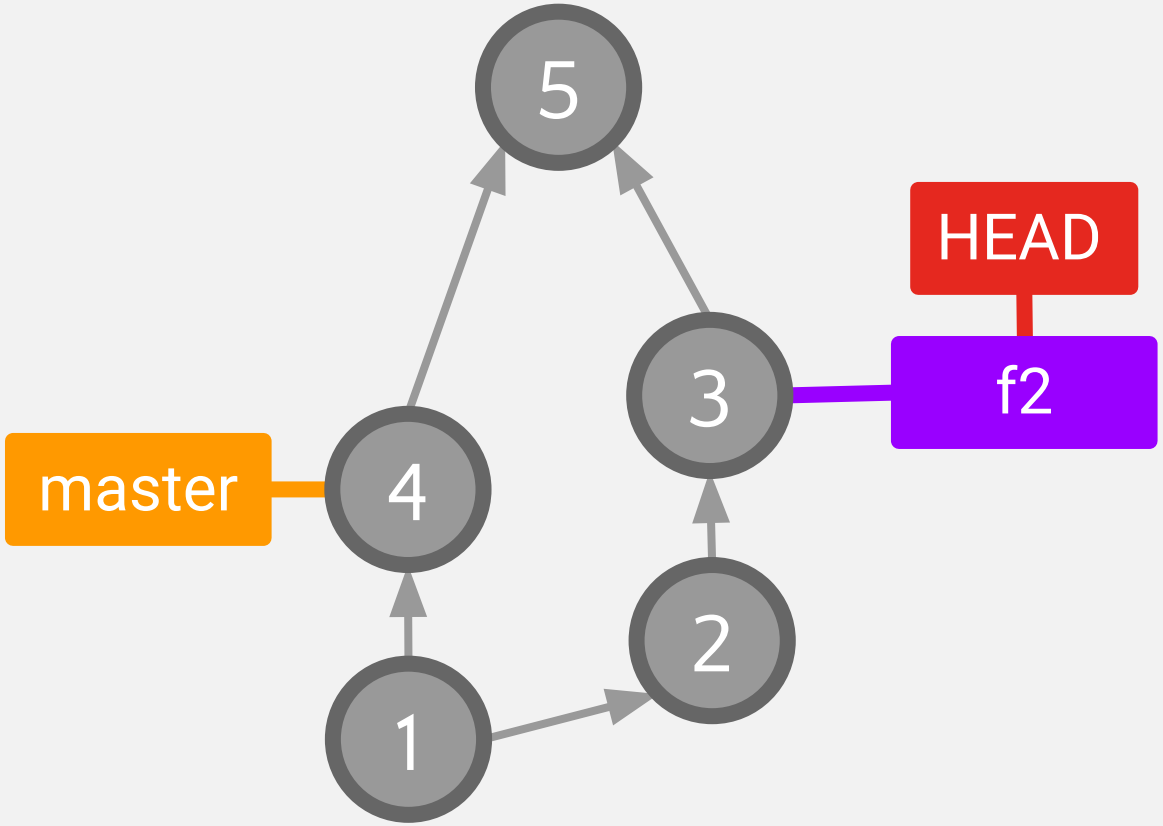
Git Extensions автоматически переходит к следующему шагу

Можно остановиться, а затем продолжить

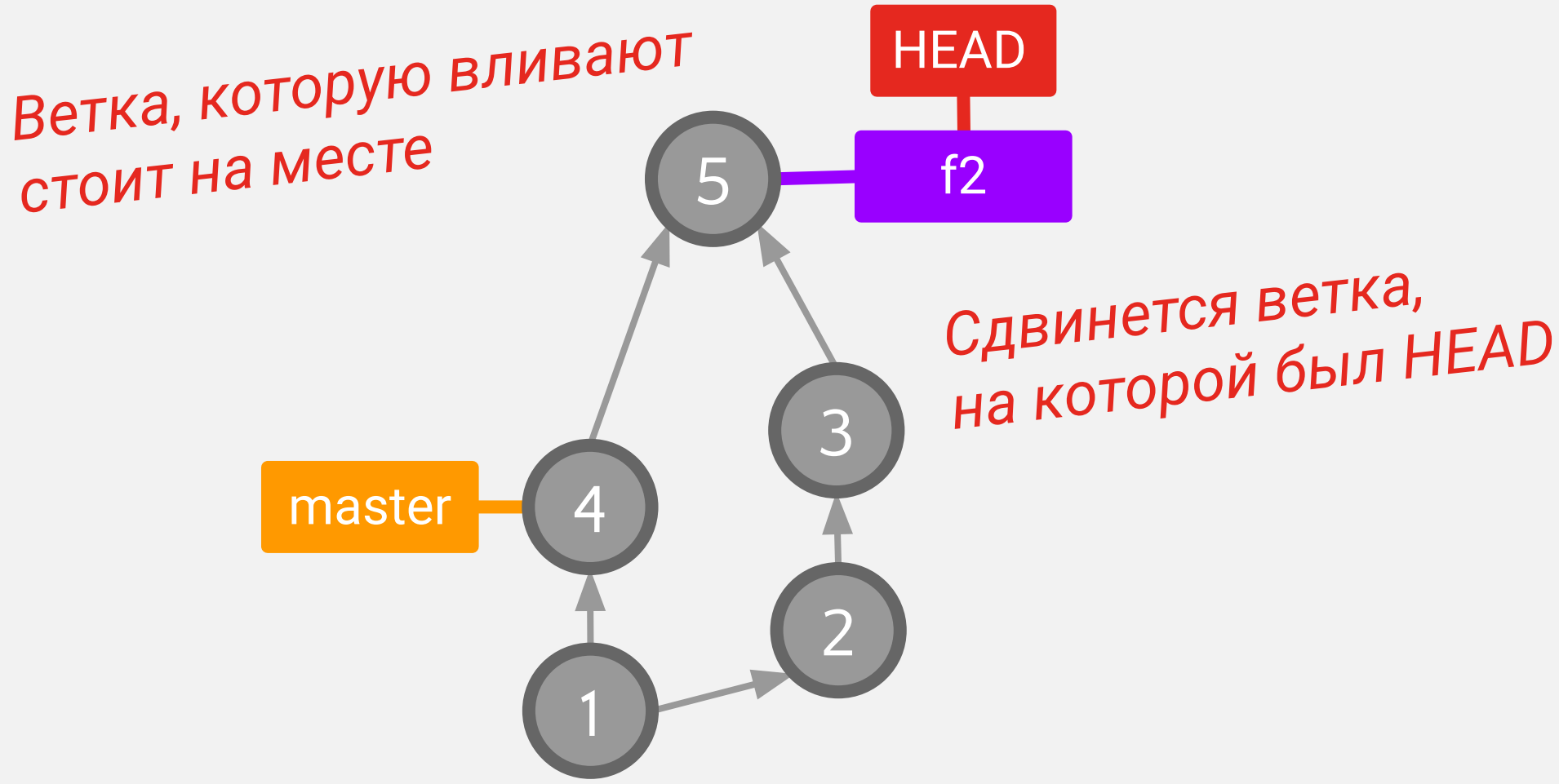
Как поведут себя ветки?



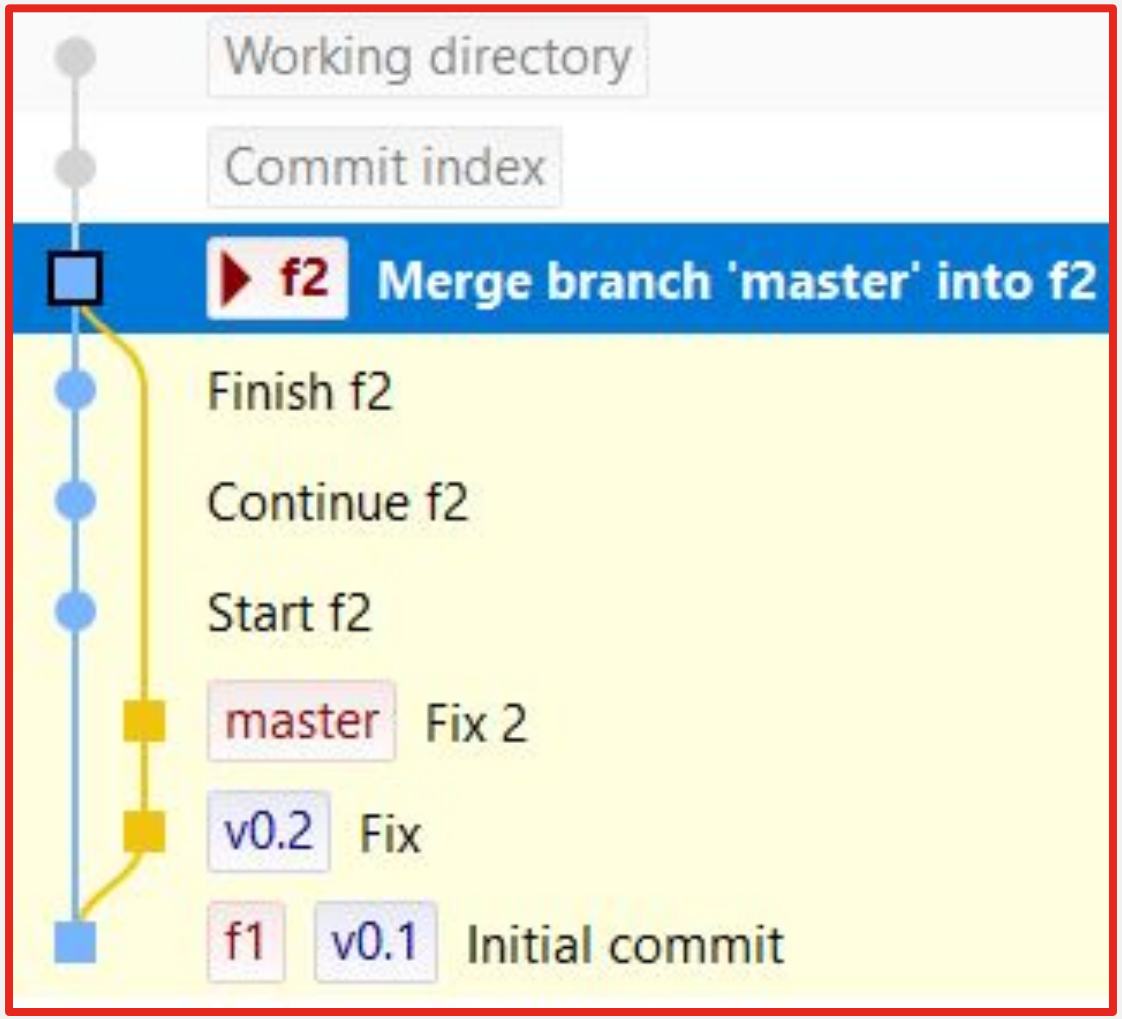
Как поведут себя ветки?



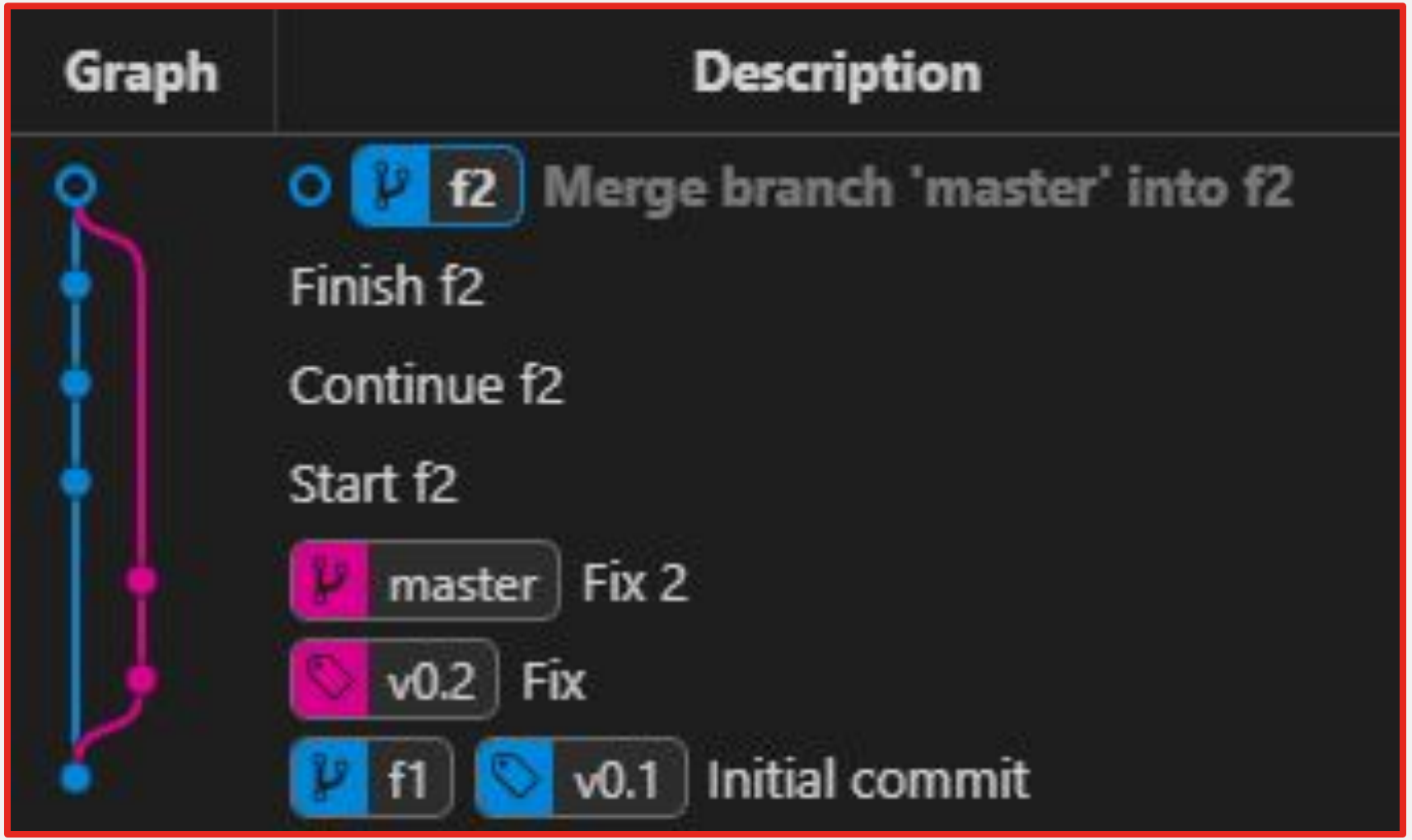
Как поведут себя ветки?



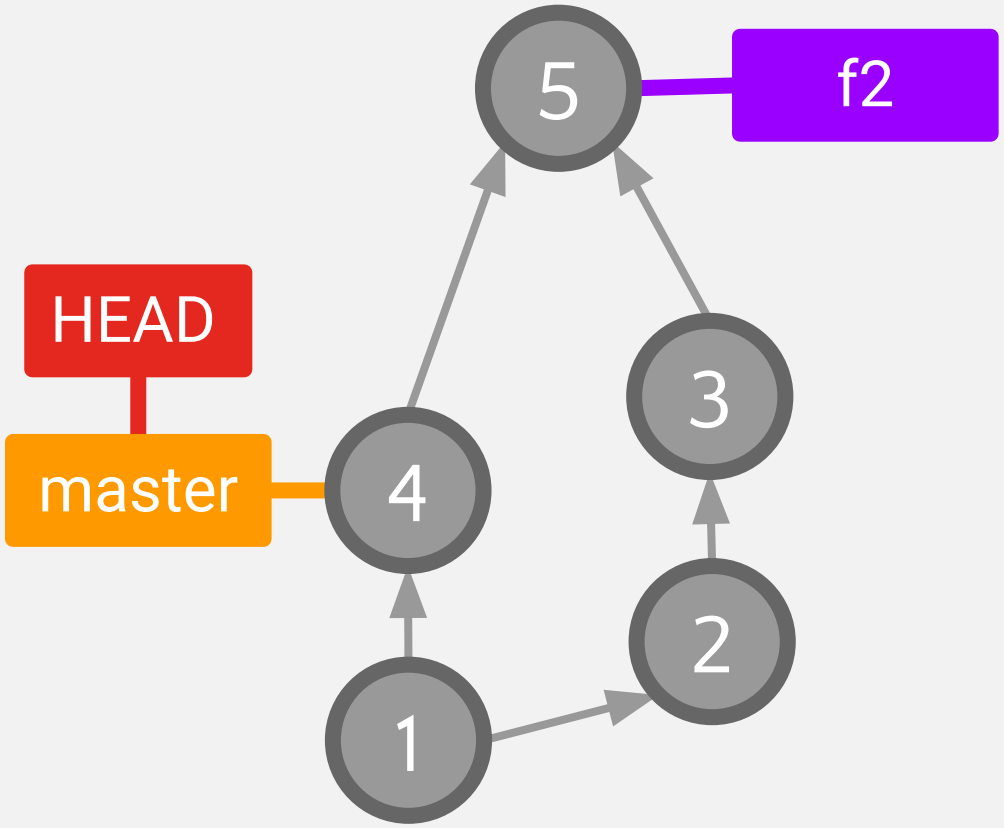
Слияние в Git Extensions



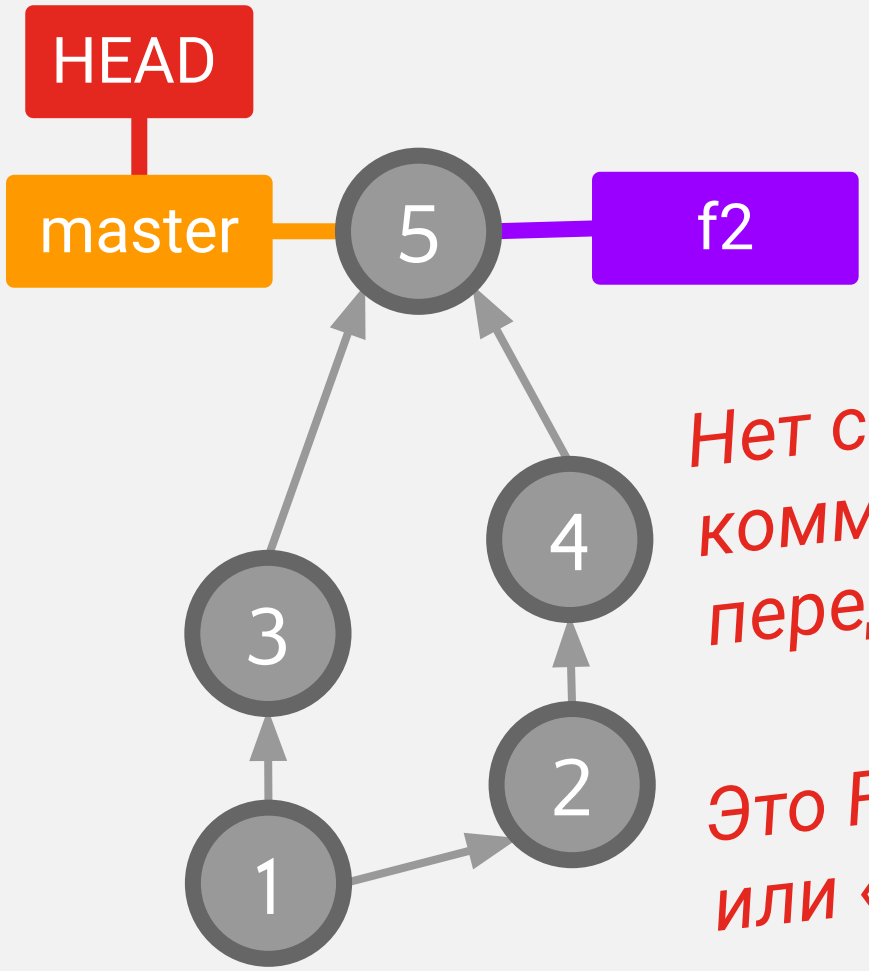
Слияние в Git Graph



А что если обратно влить?



Fast-Forward Merge

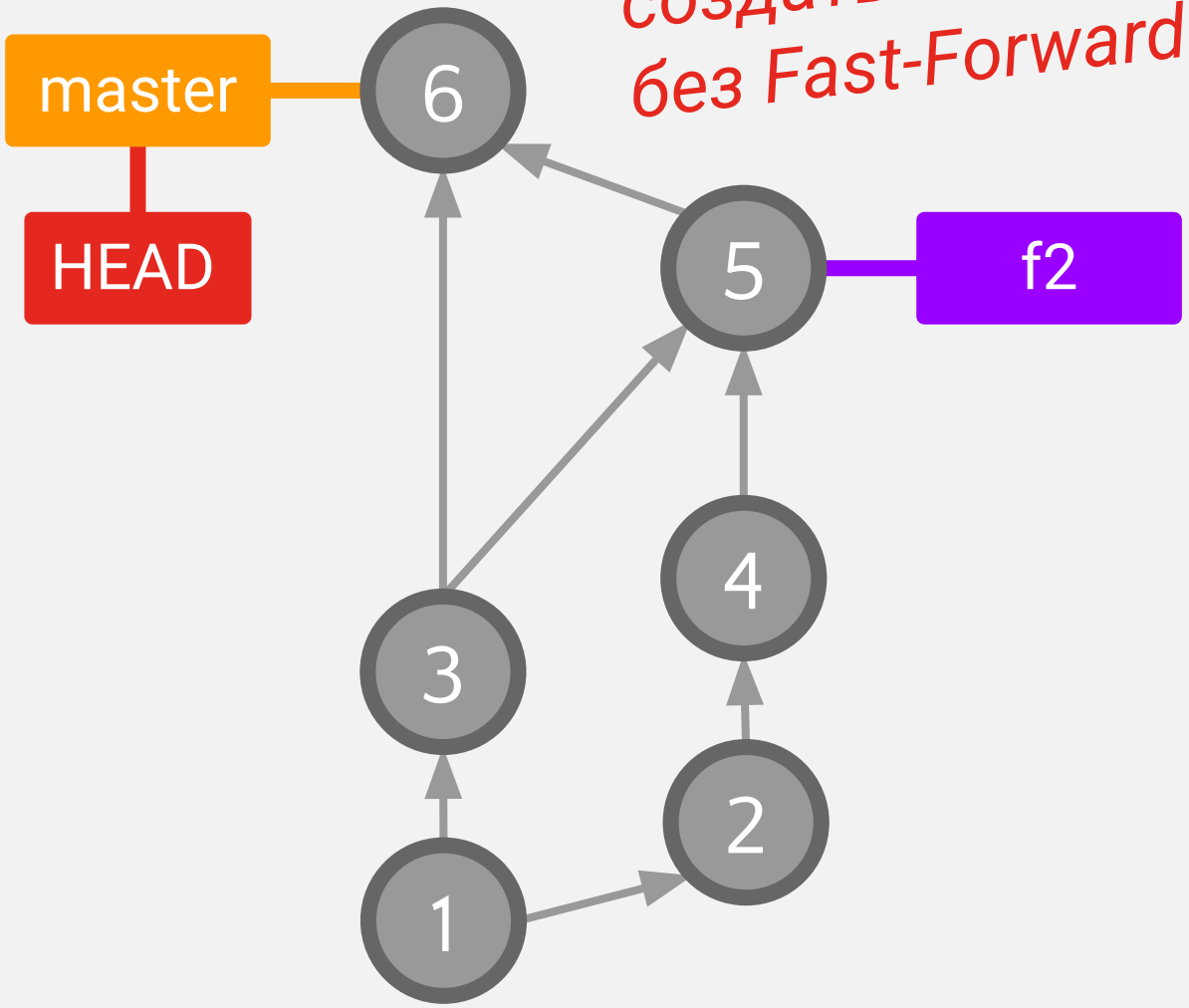


Нет смысла создавать коммит – просто передвигается ветка

Это Fast-Forward Merge или «Перемотка»

merge --no-ff

Можно заставить Git создать новый коммит без Fast-Forward



А если merge не удался?

Иногда вследствие неведомых действий состояние директории полно конфликтов, **merge** не завершен и его **хочется отменить**

А если merge не удался?

Иногда вследствие неведомых действий состояние директории полно конфликтов, **merge** не завершен и его **хочется отменить**

Переходим на исходный коммит с помощью `checkout` или `reset`, а затем повторяем `merge`

А если merge не удался?

Иногда вследствие неведомых действий состояние директории полно конфликтов, **merge** не завершен и его **хочется отменить**

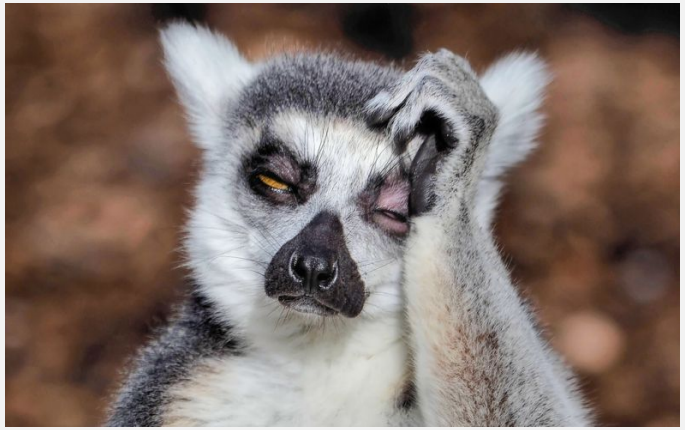
Переходим на исходный коммит с помощью `checkout` или `reset`, а затем повторяем `merge`

При этом затрутся все локальные изменения, поэтому **перед слиянием все изменения** рекомендуется **сохранять** (`commit` или ~~`stash`~~)

Более корректный способ

Иногда вследствие неведомых действий состояние директории полно конфликтов, **merge** не завершен и его **хочется отменить**

```
git merge --abort
```



Предыдущий вариант тоже ок. Разве нет?

Лишние файлы после merge?

При создании конфликта Git генерирует .orig-файлы с версиями до слияния

Они исчезнут после успешного merge, если выставлено в настройках

```
[mergetool]
    keepbackup = false
```

Задание 6. Merge Conflict
Задание 7. Hidden Conflict
Задание 8. Fast-Forward Merge

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита		
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор		

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю

Нельзя переписать историю — можно создать новую

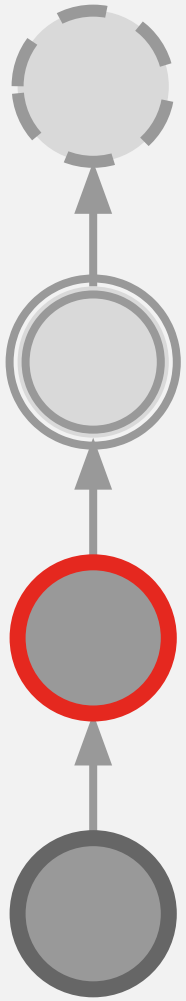
Даже если кажется,
что Git редактирует коммиты,
на самом деле он создает новые

Amend Commit

Working directory

Commit index

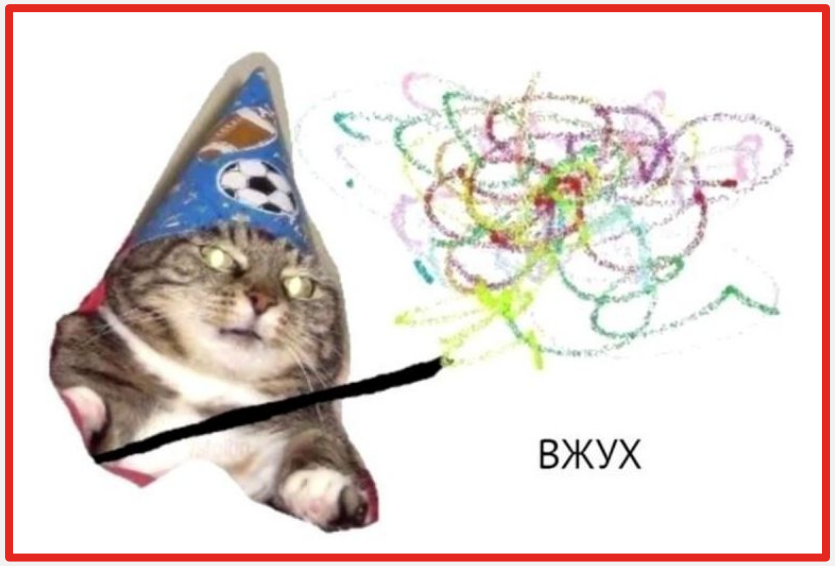
Последний коммит



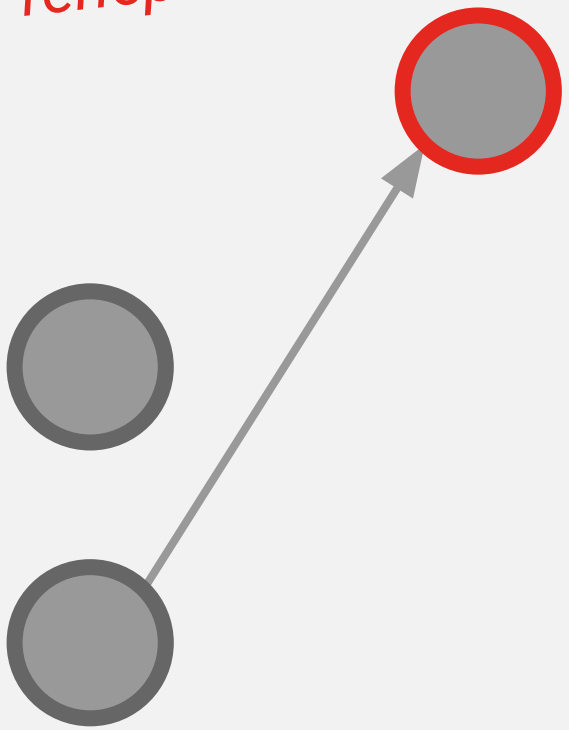
Хочется дополнить последний коммит

Amend — англ. Вносить правки

Amend Commit



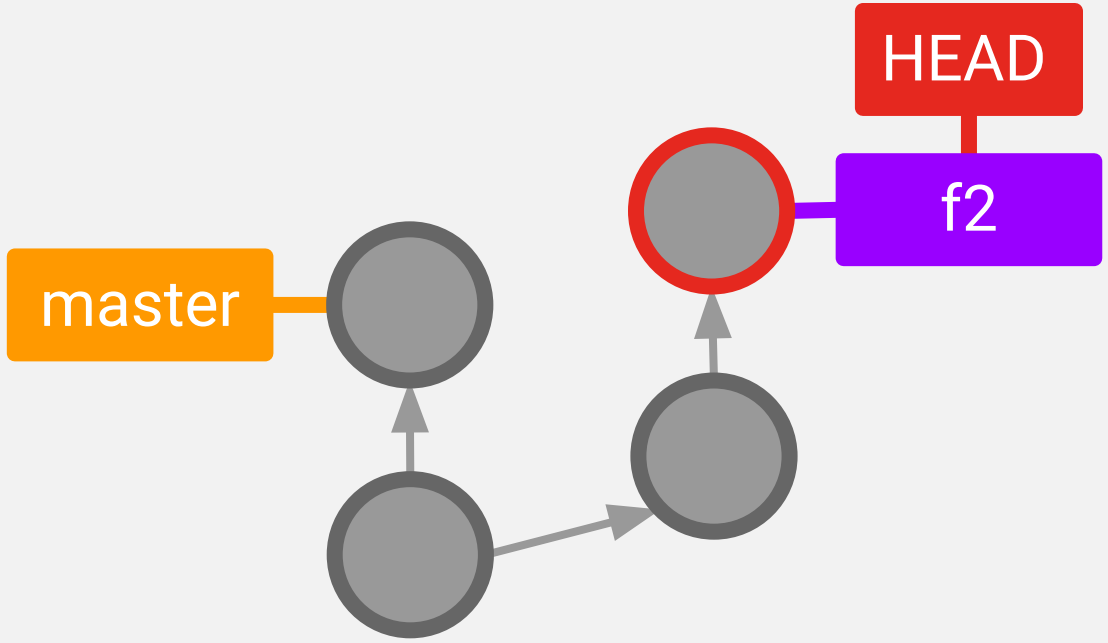
Изменения из Commit index
и старого коммита
теперь в новом коммите



Старый коммит остался,
но никому не нужен

Rebase

Слияния порождает лишние коммиты,
а история становится нелинейной



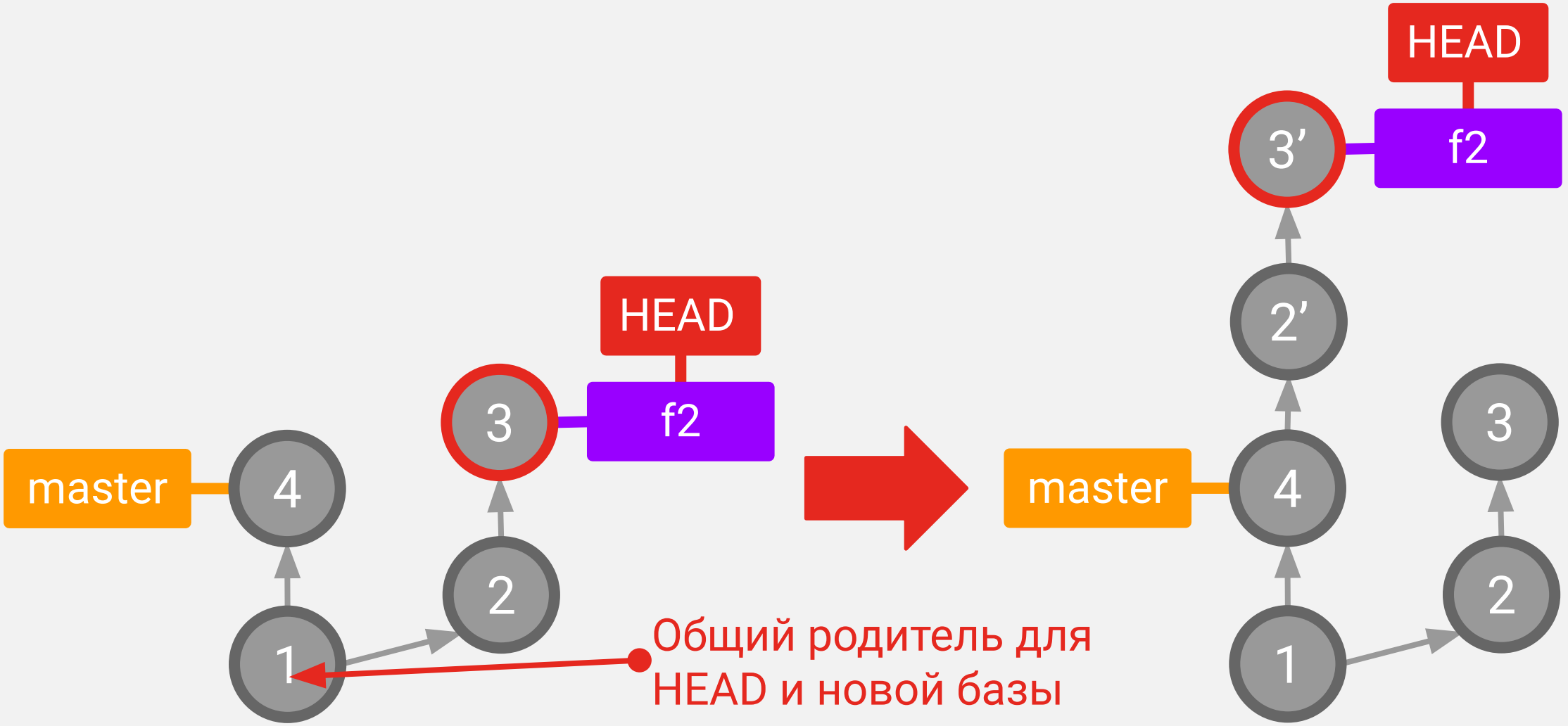
Rebase

Слияния порождает лишние коммиты,
а история становится нелинейной

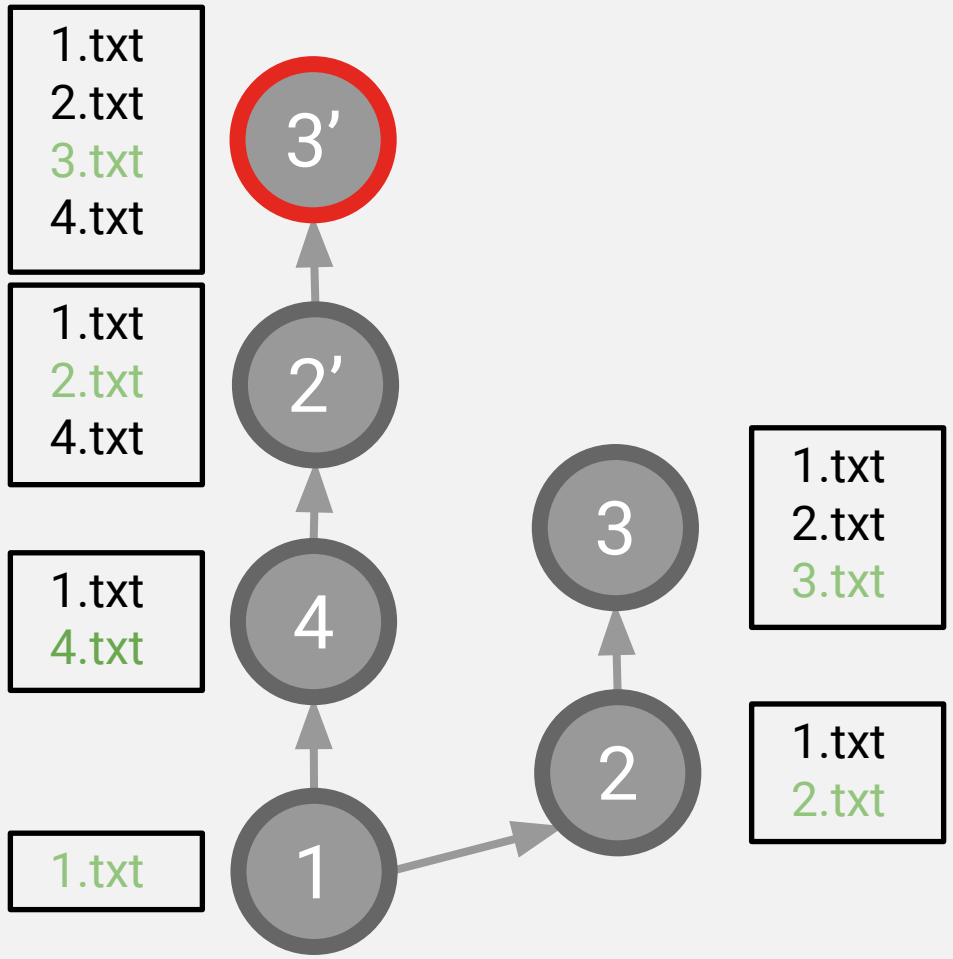
Хочется получать линейную историю!

Менять коммиты нельзя – значит
надо создавать копии

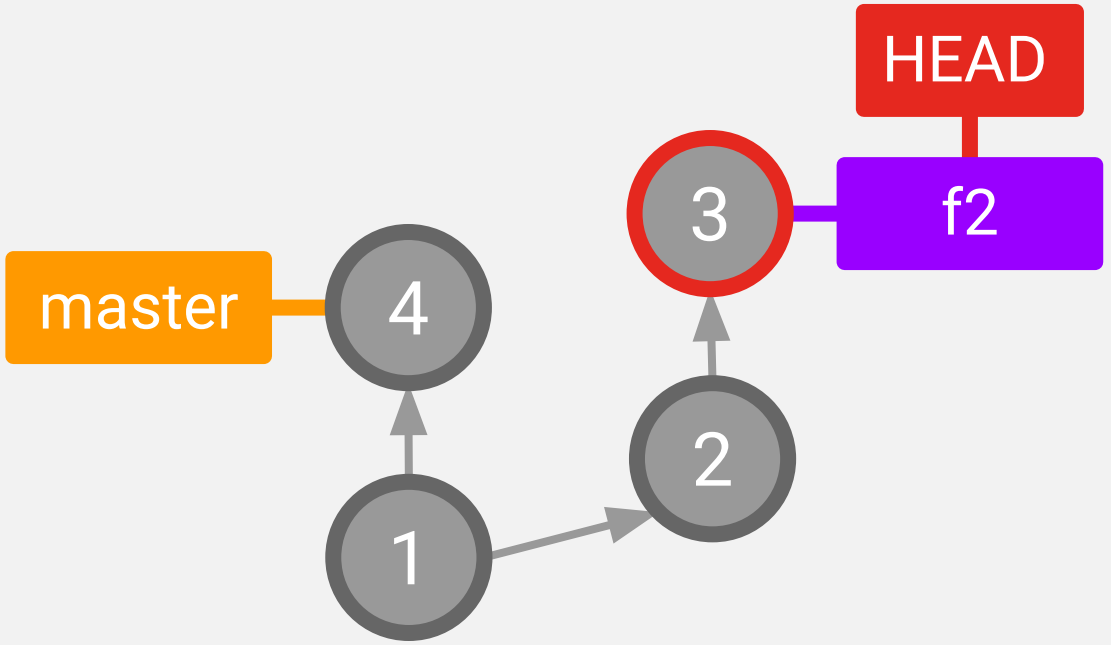
Rebase создает новые коммиты



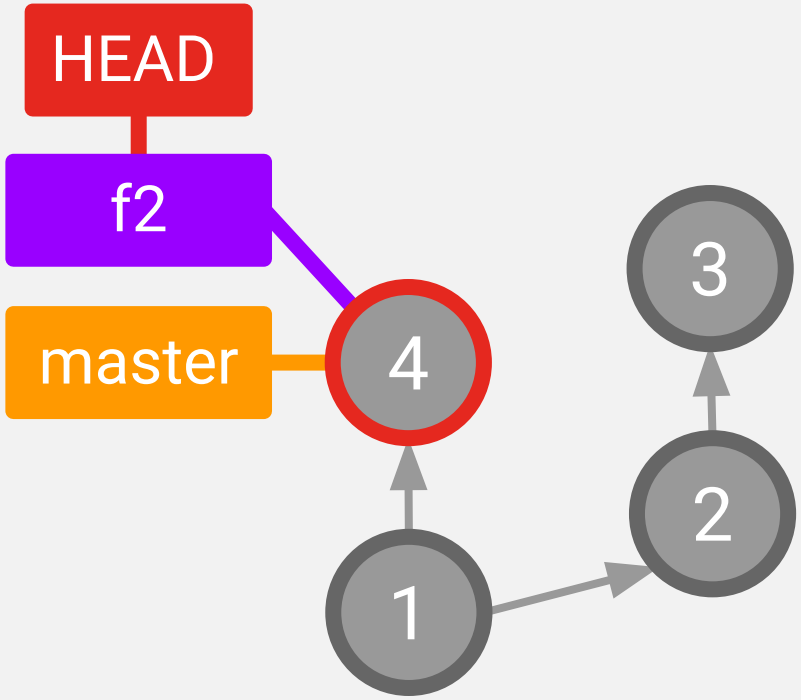
Те же изменения на новой «базе»



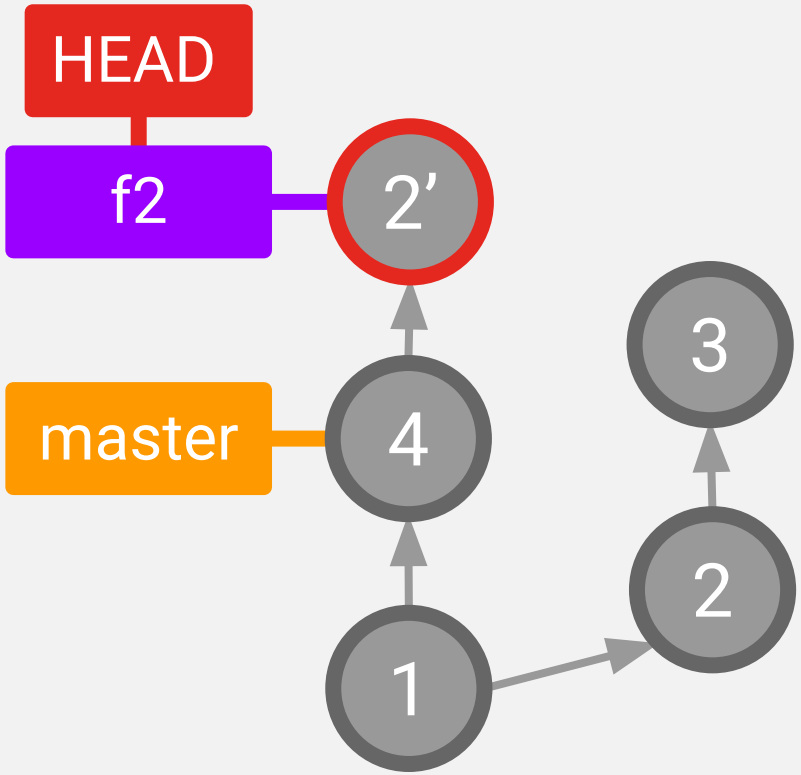
Rebase по шагам



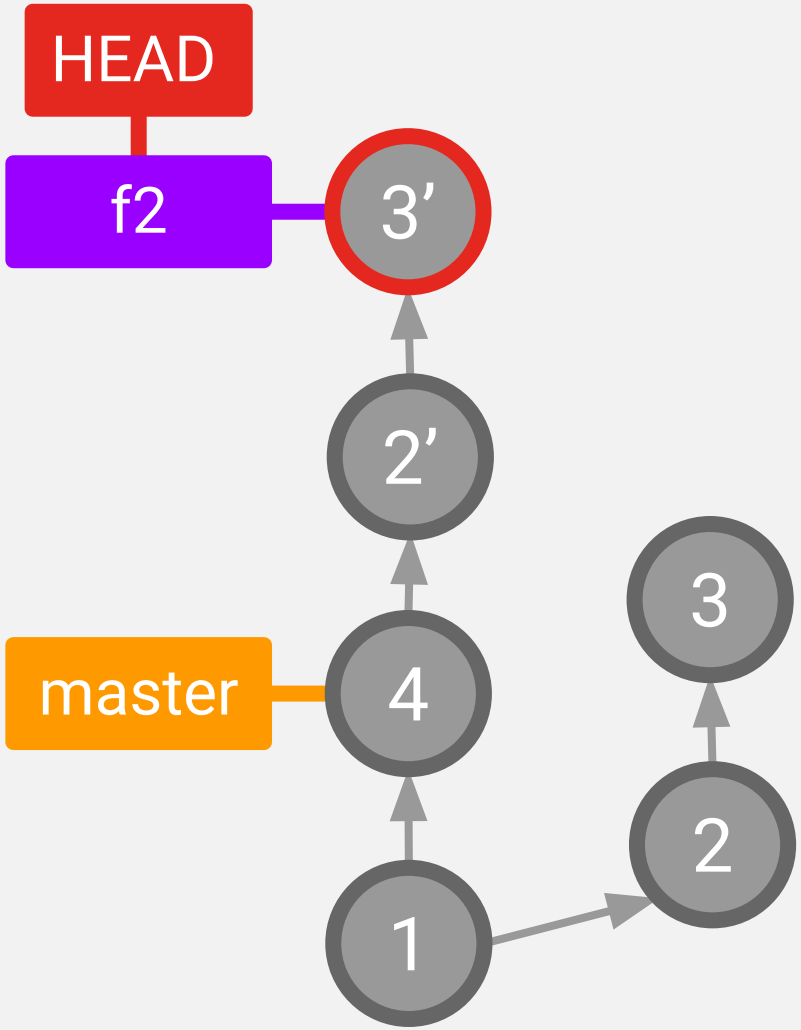
Rebase по шагам



Rebase по шагам



Rebase по шагам

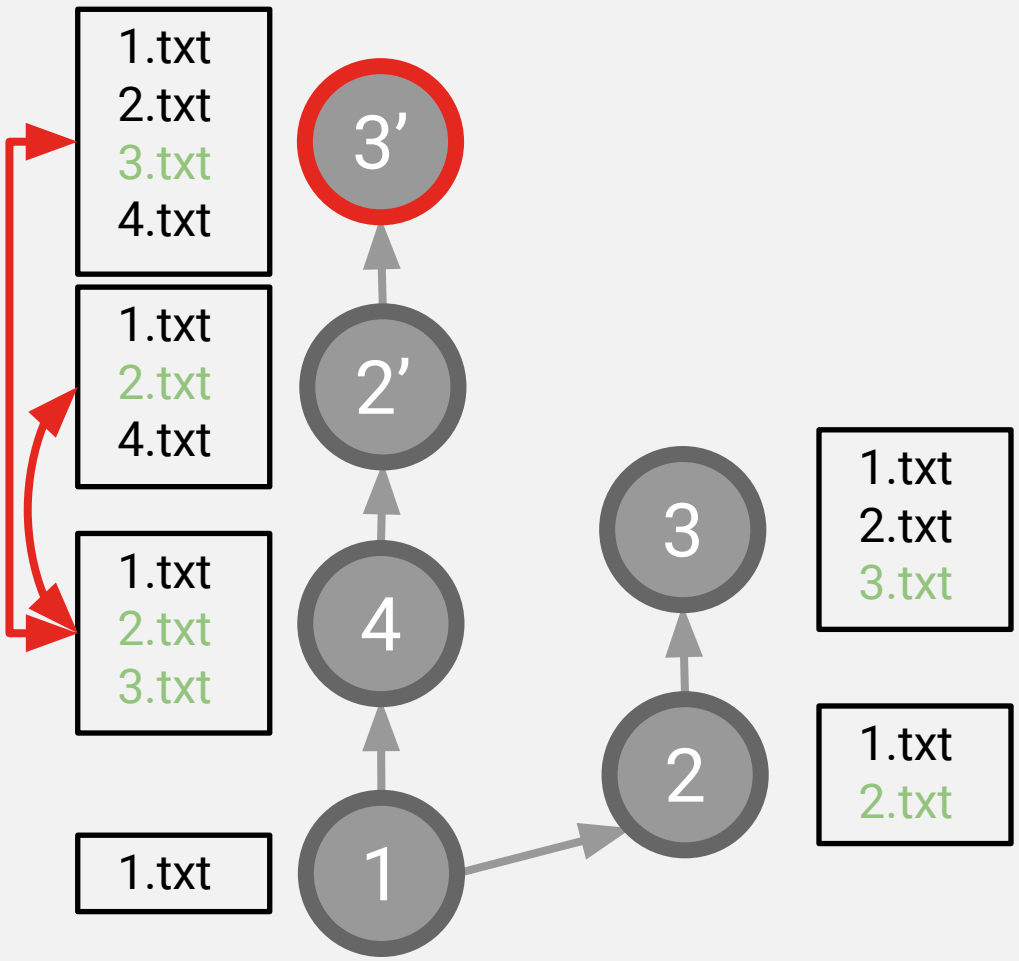


Конфликты при rebase

Изменения в коммите 4, новой базе, могут конфликтовать с изменениями в 2 и в 3

Следовательно, перенос **каждого коммита** может породить конфликт

Конфликты разрешаются аналогично merge

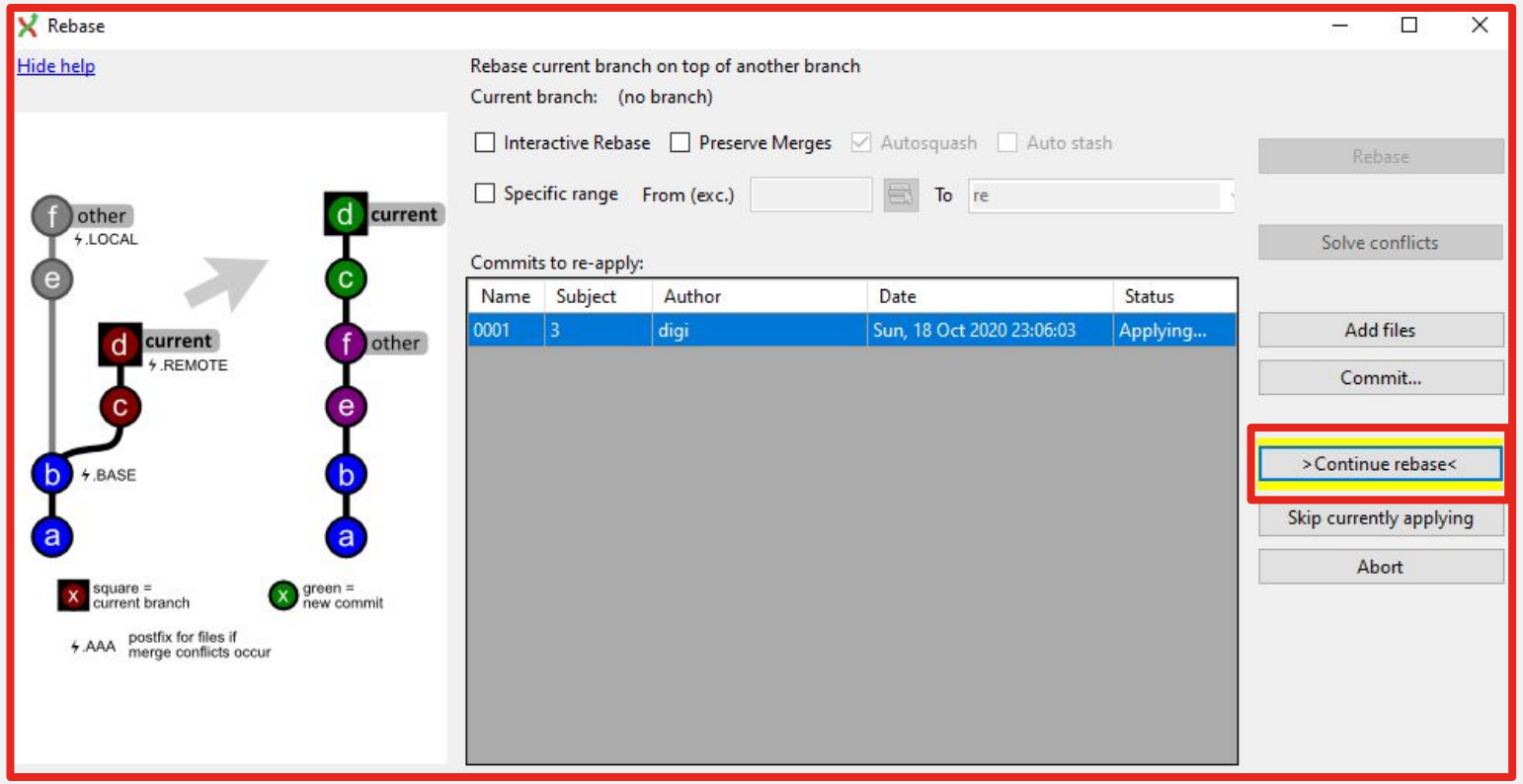


В конфликтах
HEAD указывает на **current**
Другая ветка — это **incoming**

После начала rebase **HEAD** перемещается
на коммит построения **новой истории**,
а в конце оказывается на вершине построенной ветки

После решения конфликтов — продолжение

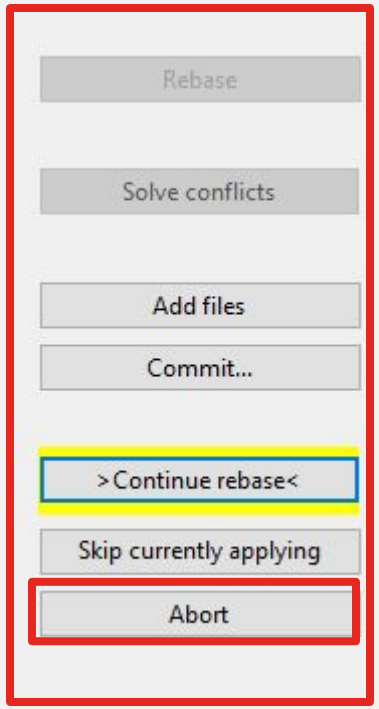
```
git rebase --continue
```



А если rebase идет как-то не так?

Иногда приходит понимание, что не надо было ввязываться в этот rebase с кучей конфликтов при переносе каждого коммита и его **хочется отменить**

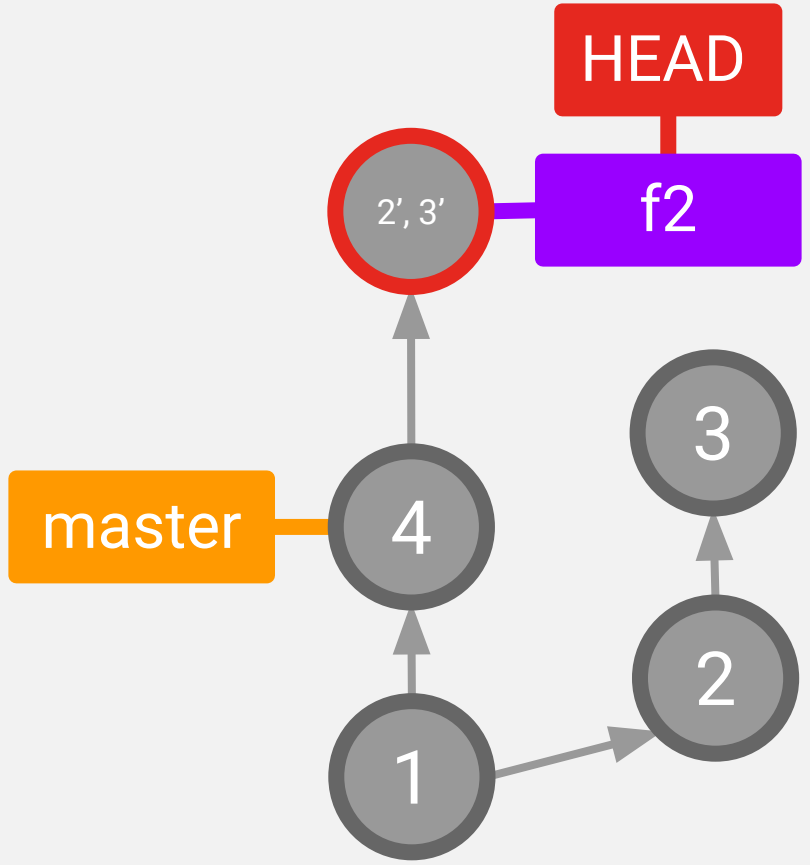
```
git rebase --abort
```



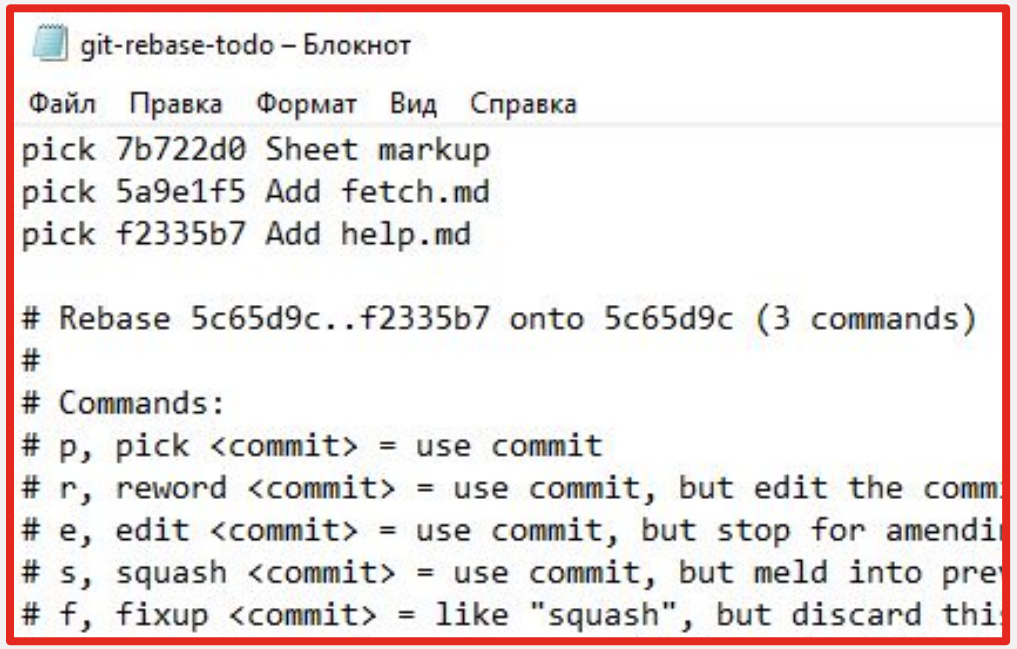
Интерактивный rebase

Позволяет указать, как применять каждый коммит

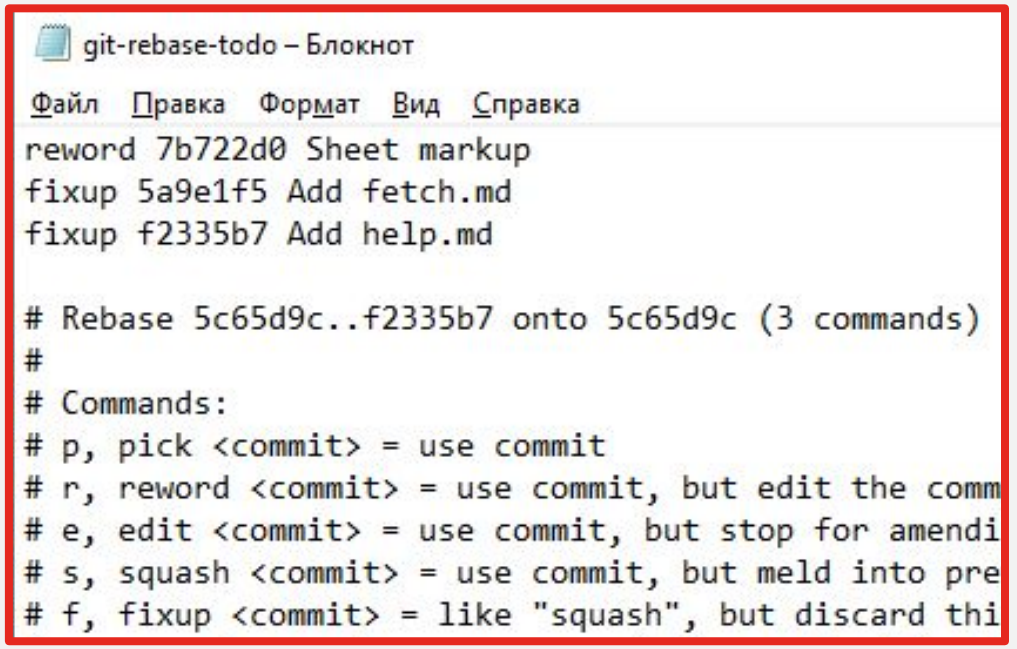
Например, можно делать squash всех переносимых коммитов в один



Сценарий интерактивного rebase

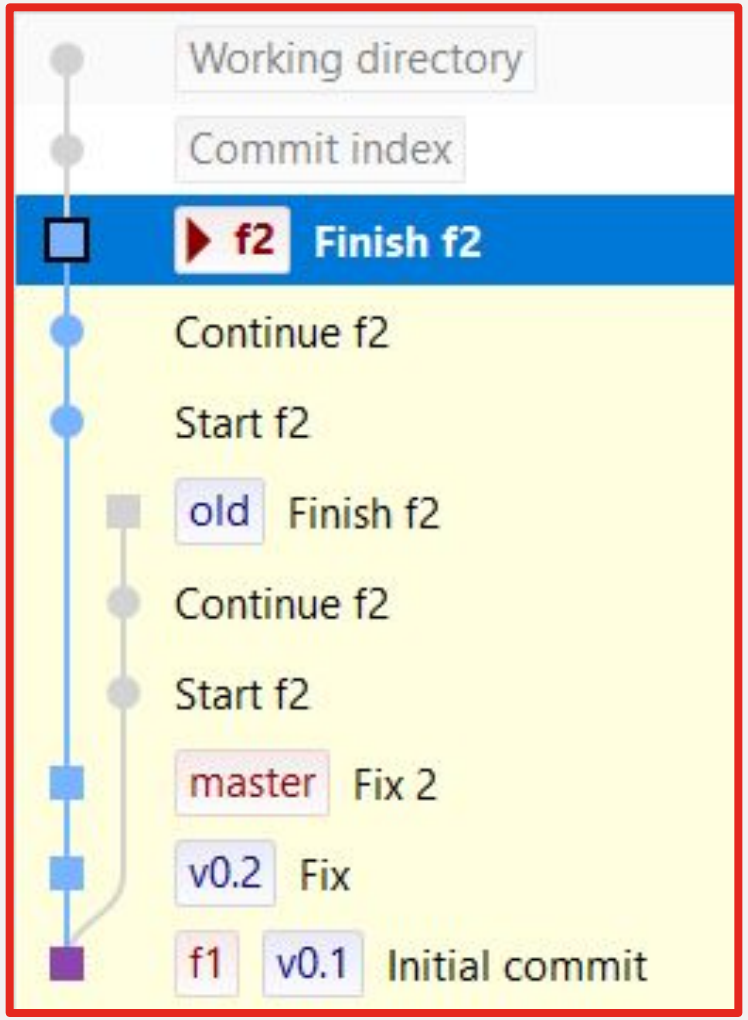


Обычный вариант

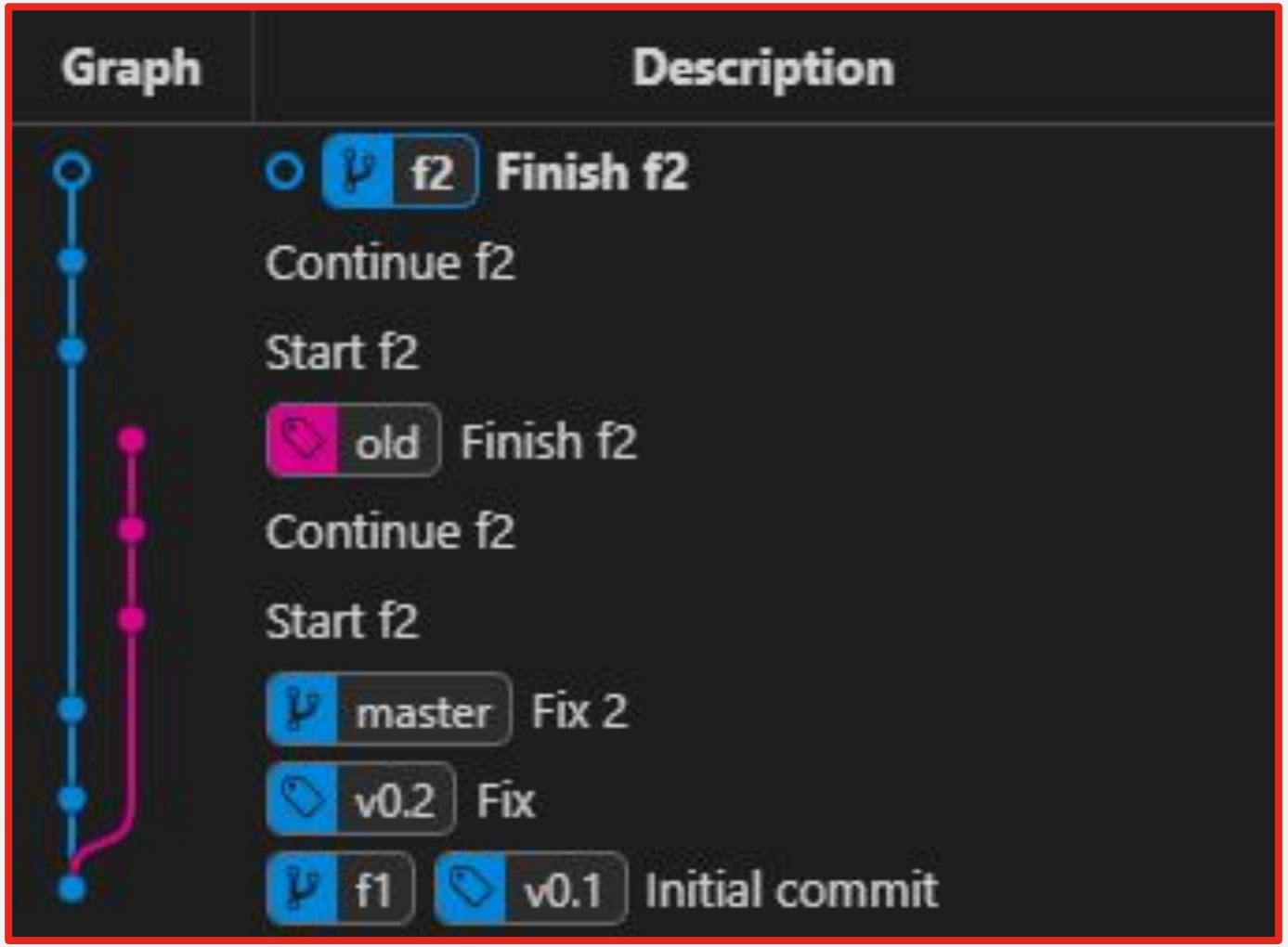


С объединением коммитов

Rebase в Git Extensions



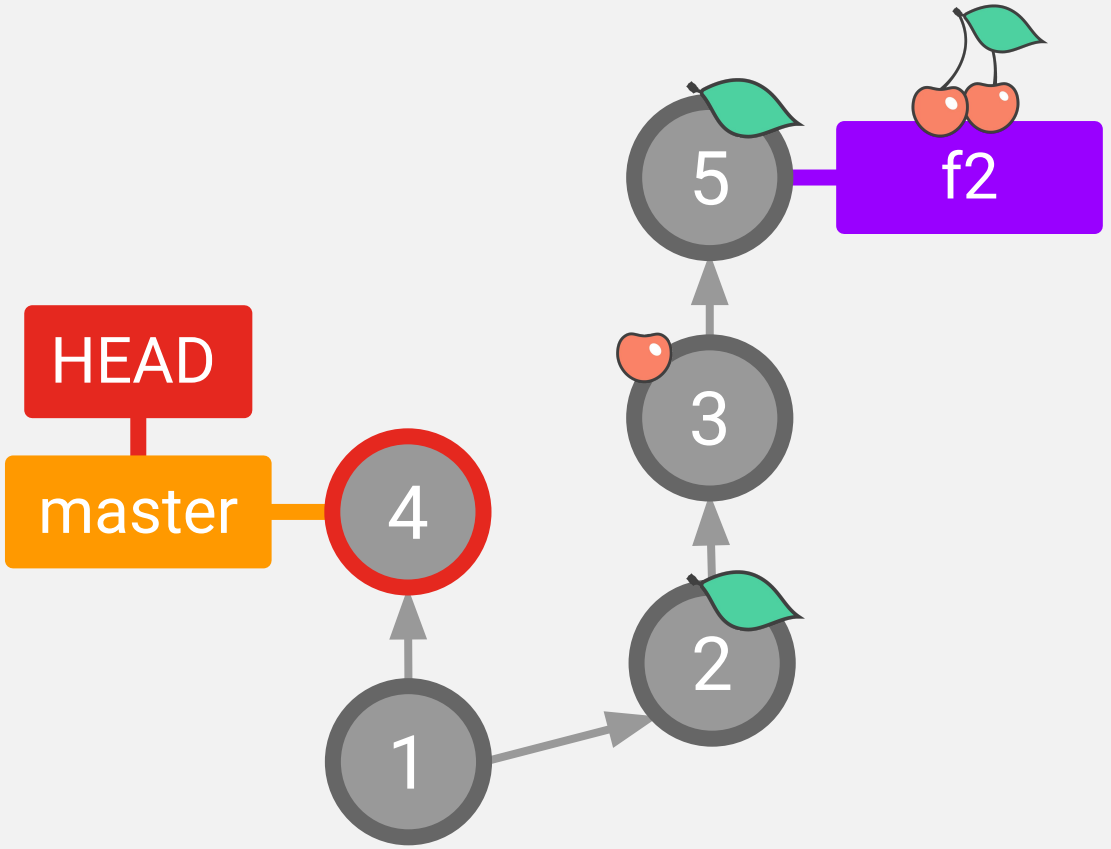
Rebase в Git Graph



Cherry Pick

Позволяет создать копию изменений произвольного коммита в новом месте

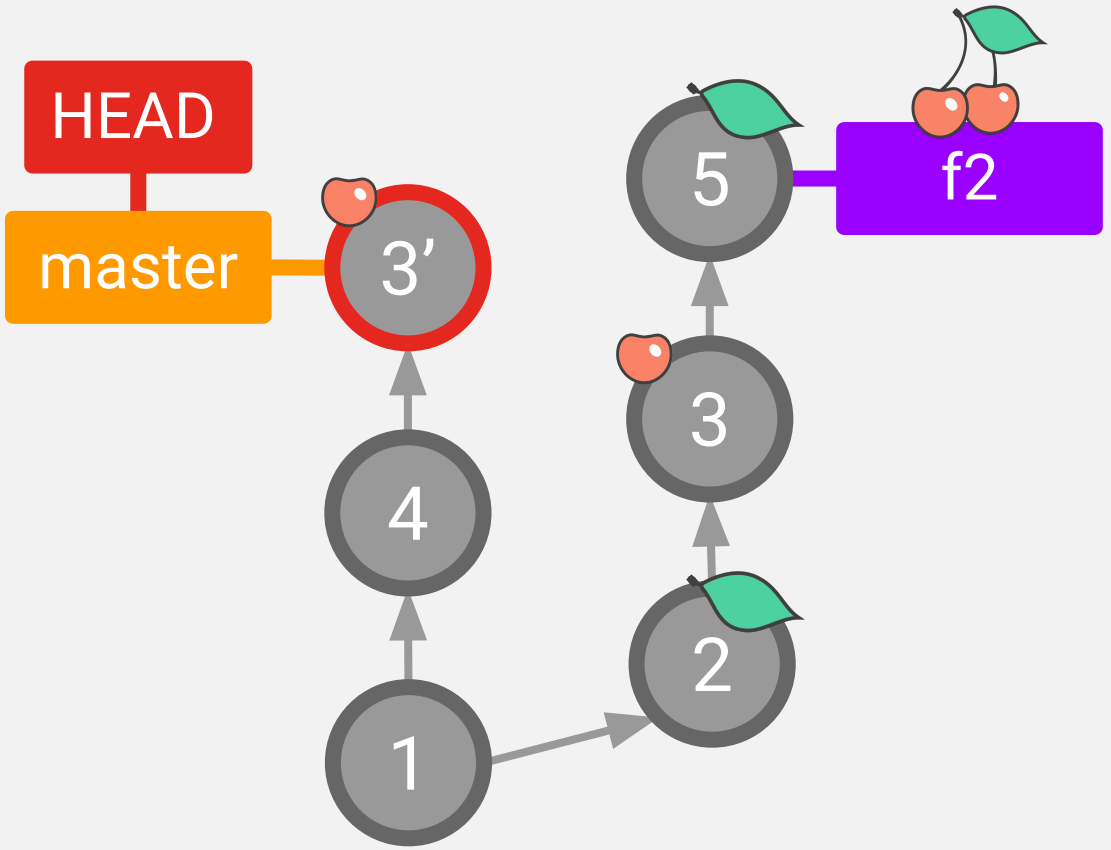
cherry picking — идиома, означающая взять лучшее и оставить все остальное



Cherry Pick

Позволяет создать копию изменений произвольного коммита в новом месте

cherry picking — идиома, означающая взять лучшее и оставить все остальное



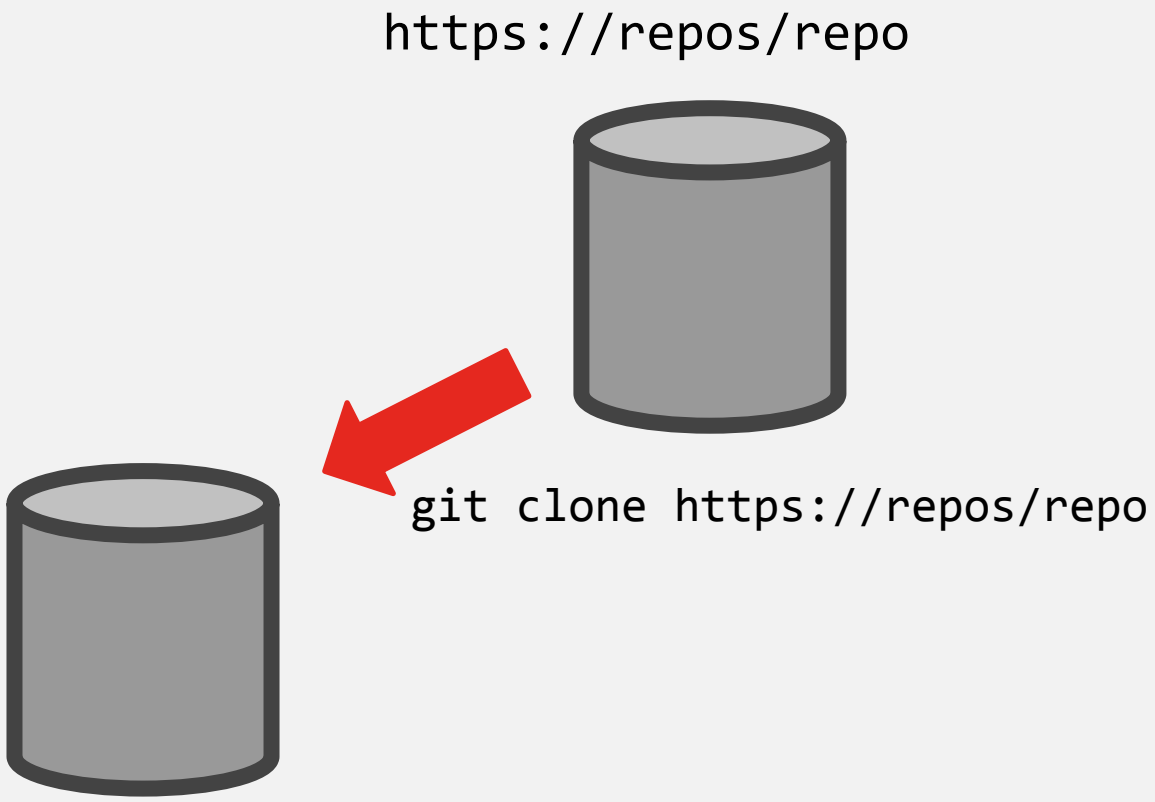
Задание 9. Hot Rebase
Задание 10. Reflog

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор		

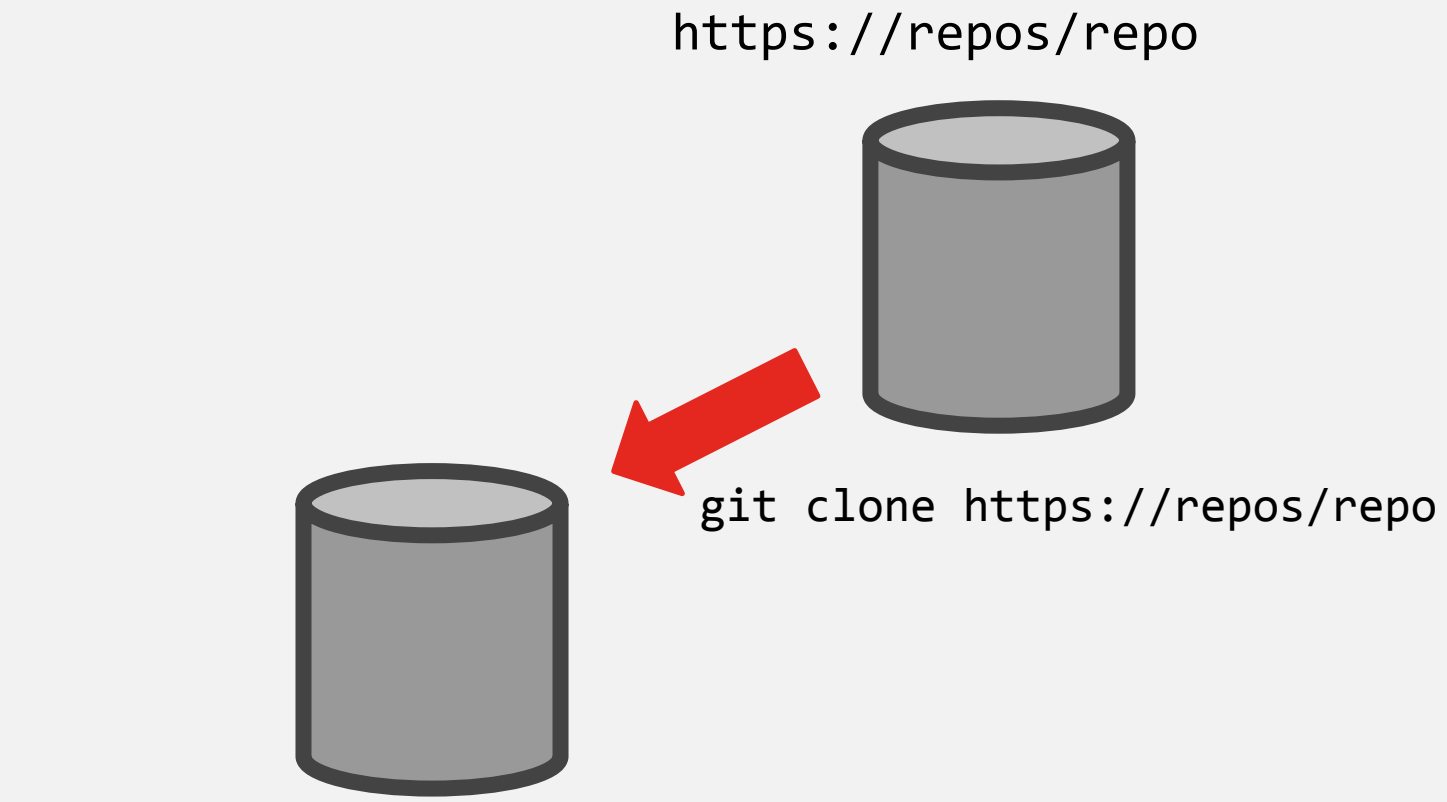
H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент

Клонирование

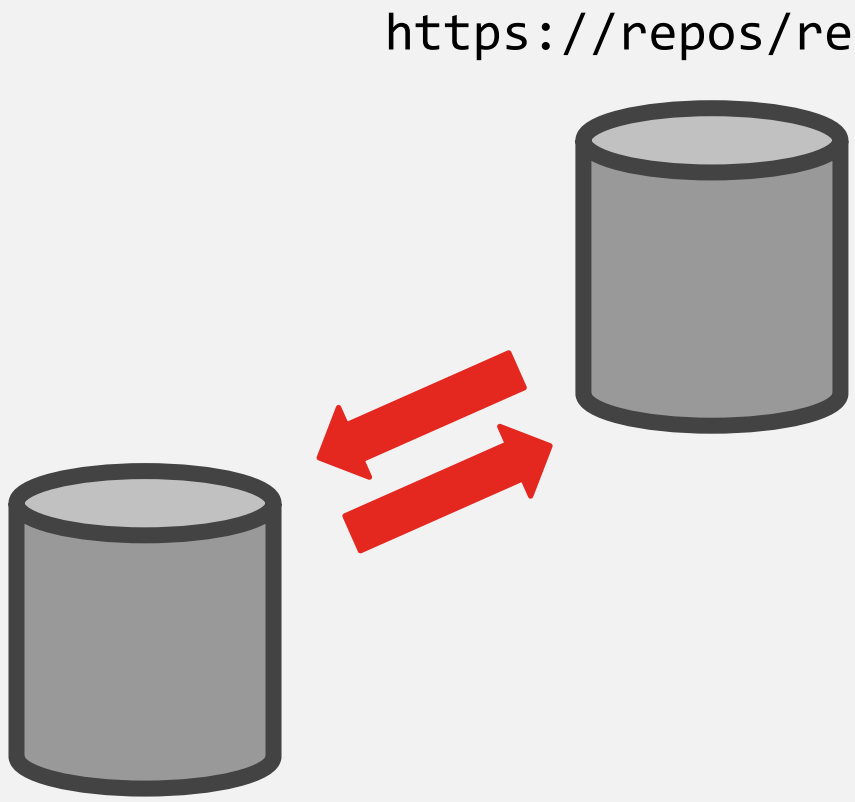


origin



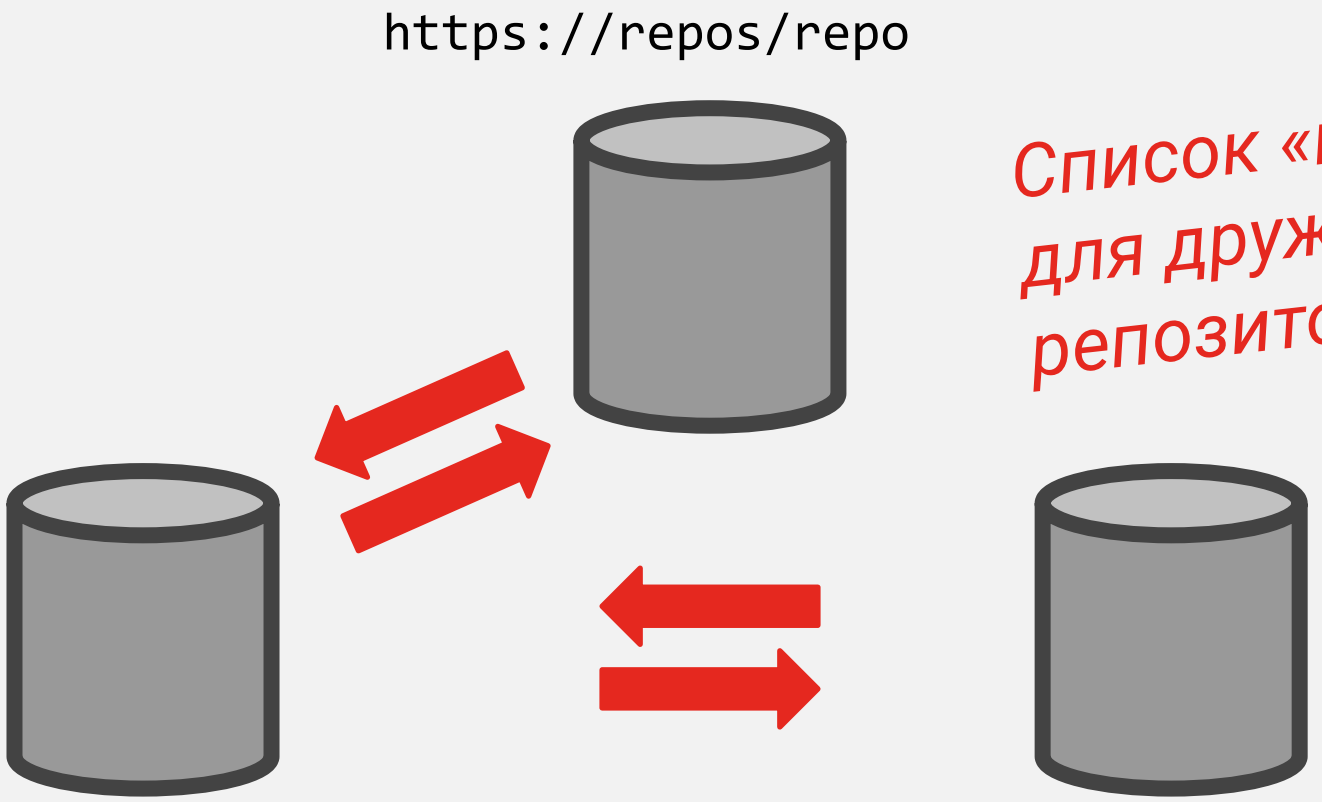
origin = https://repos/repo

remote



origin = https://repos/repo

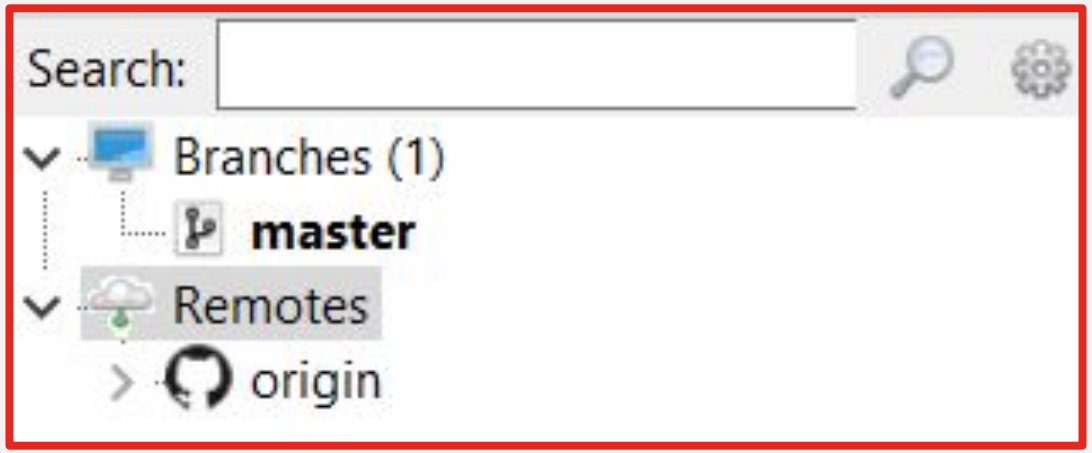
Таблица remote



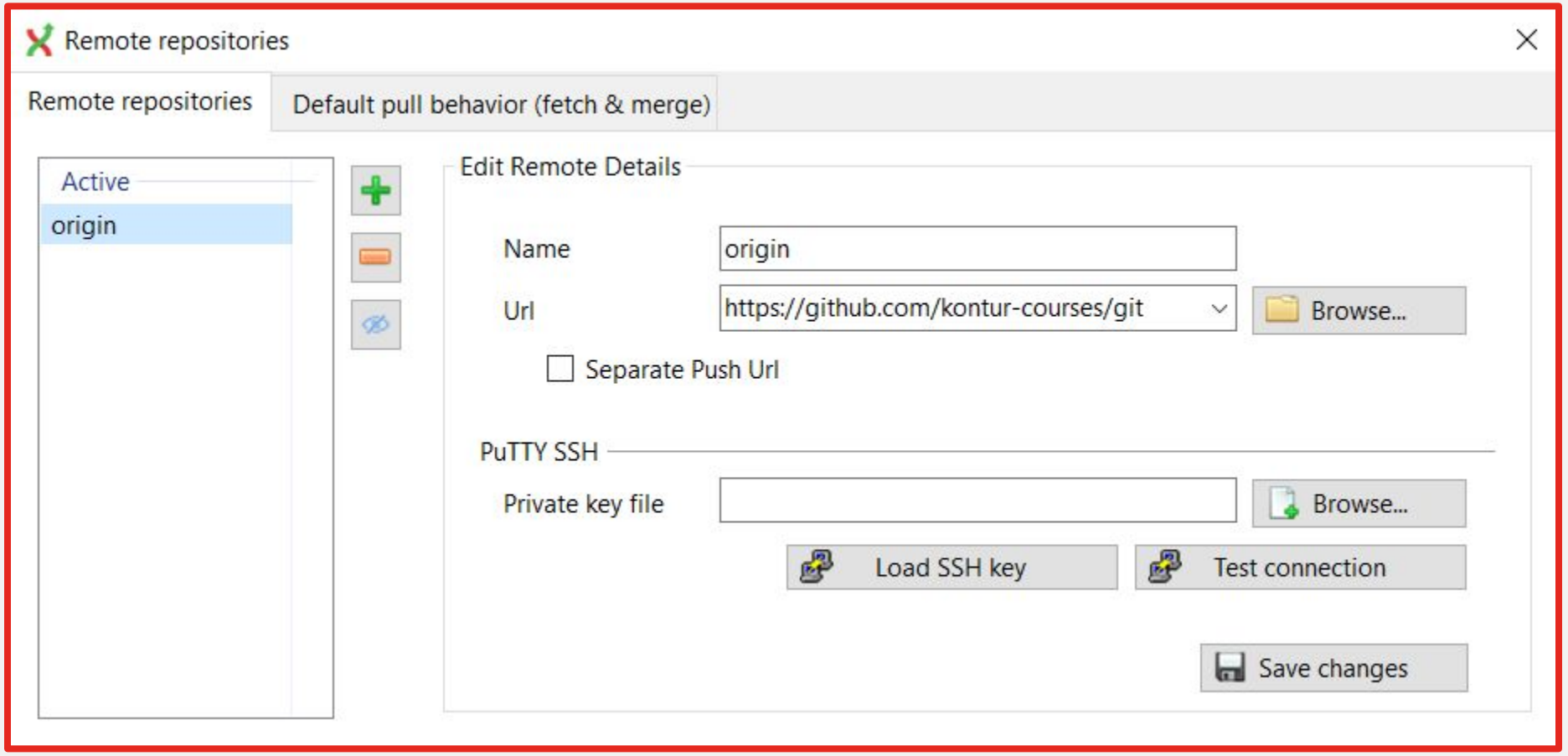
Список «кликух» для дружественных репозиториев

```
origin = https://repos/repo
arnold = https://arnold/repo
```

Remote в Git Extensions



Remote в Git Extensions



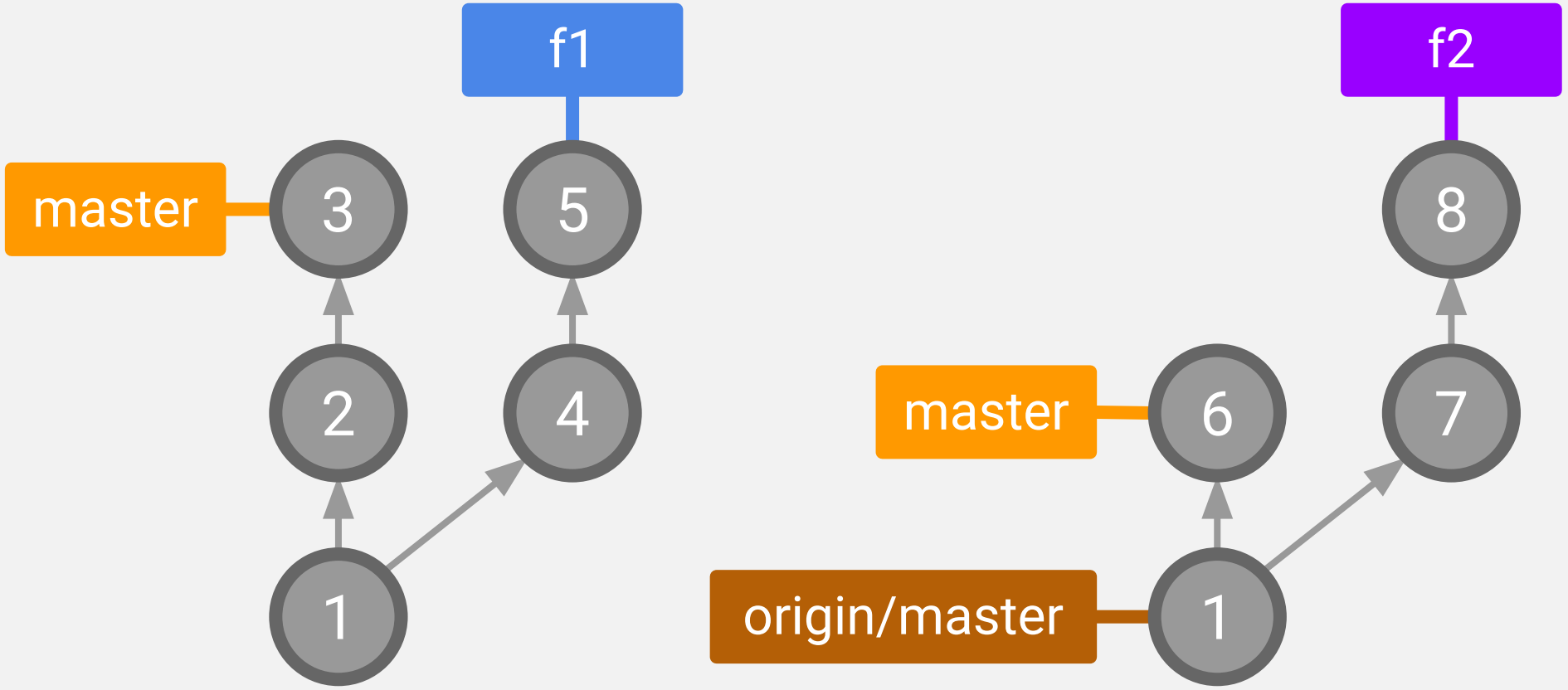
Remote в консоли

```
$ git remote -v
origin  https://github.com/kontur-courses/git (fetch)
origin  https://github.com/kontur-courses/git (push)
```

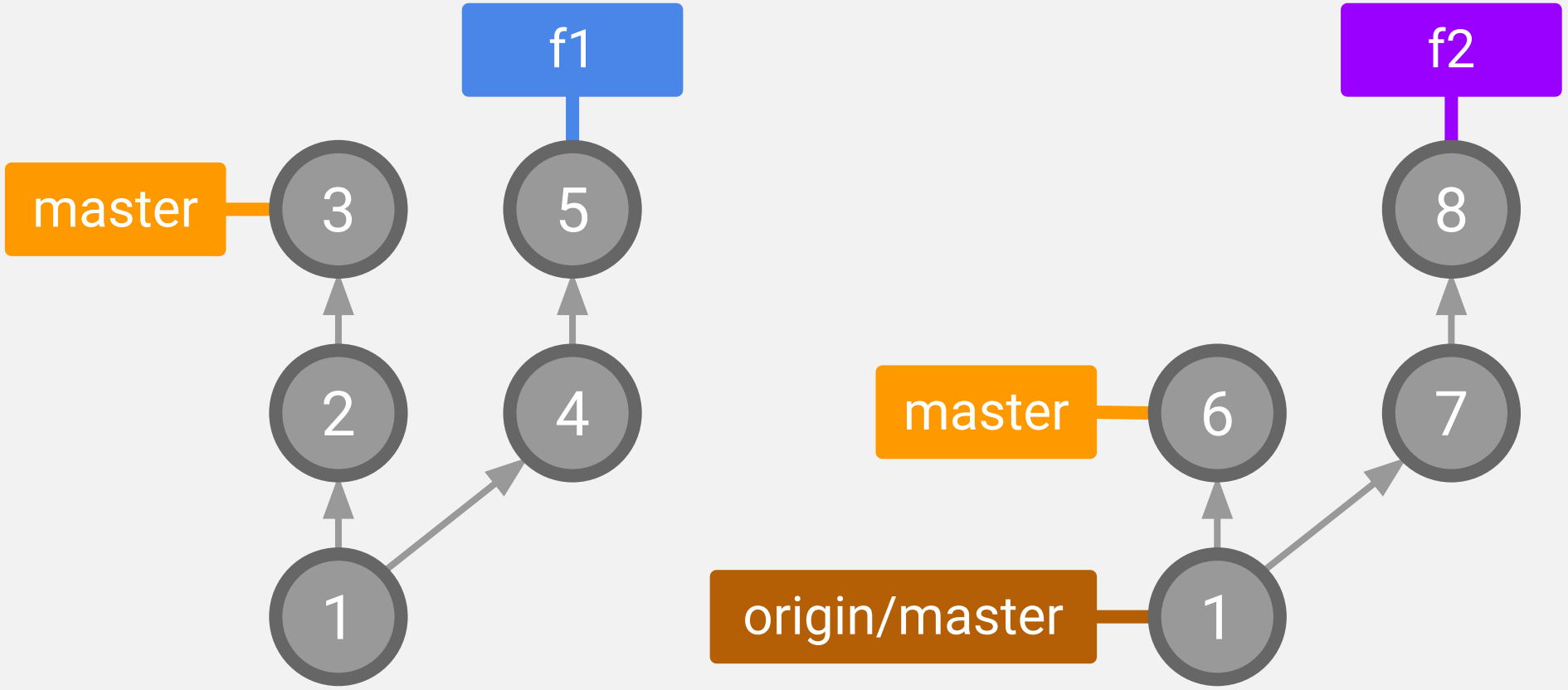
Обмен изменениями

Появился клон

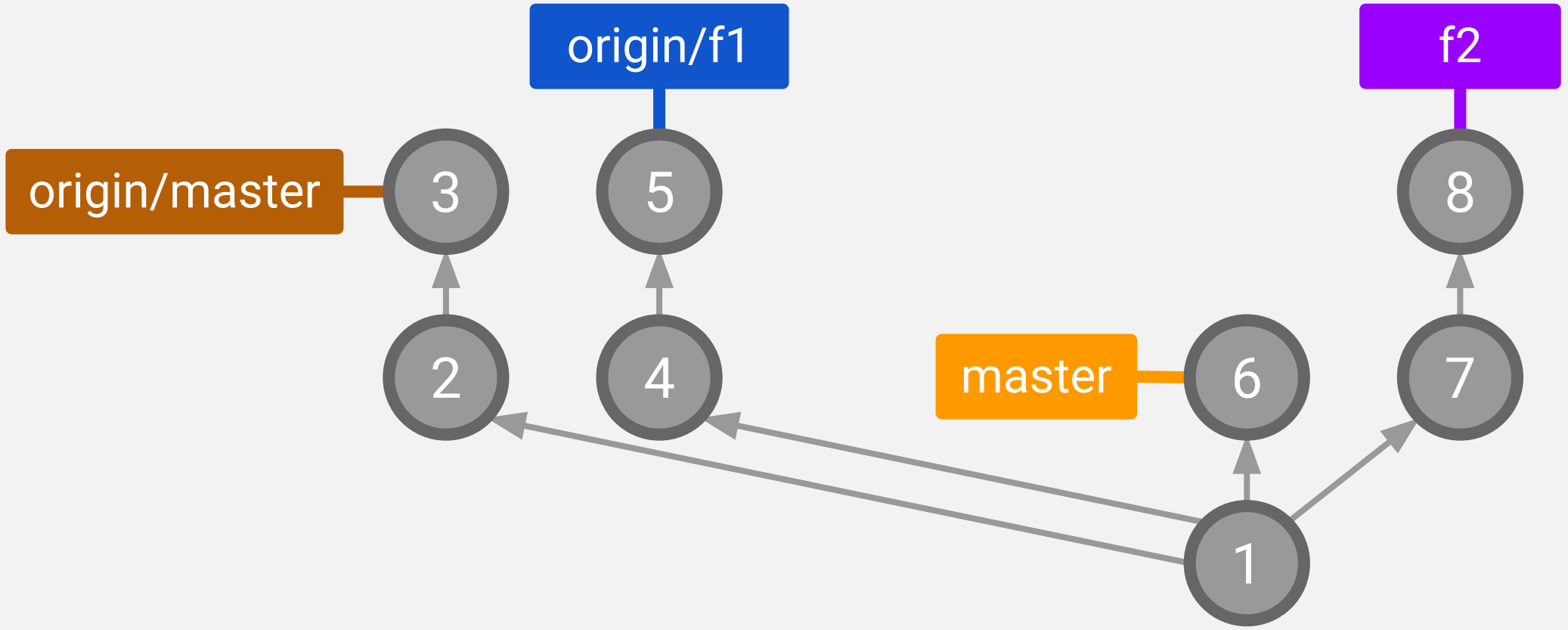
Прошло время



А что если в правый добавить из левого?



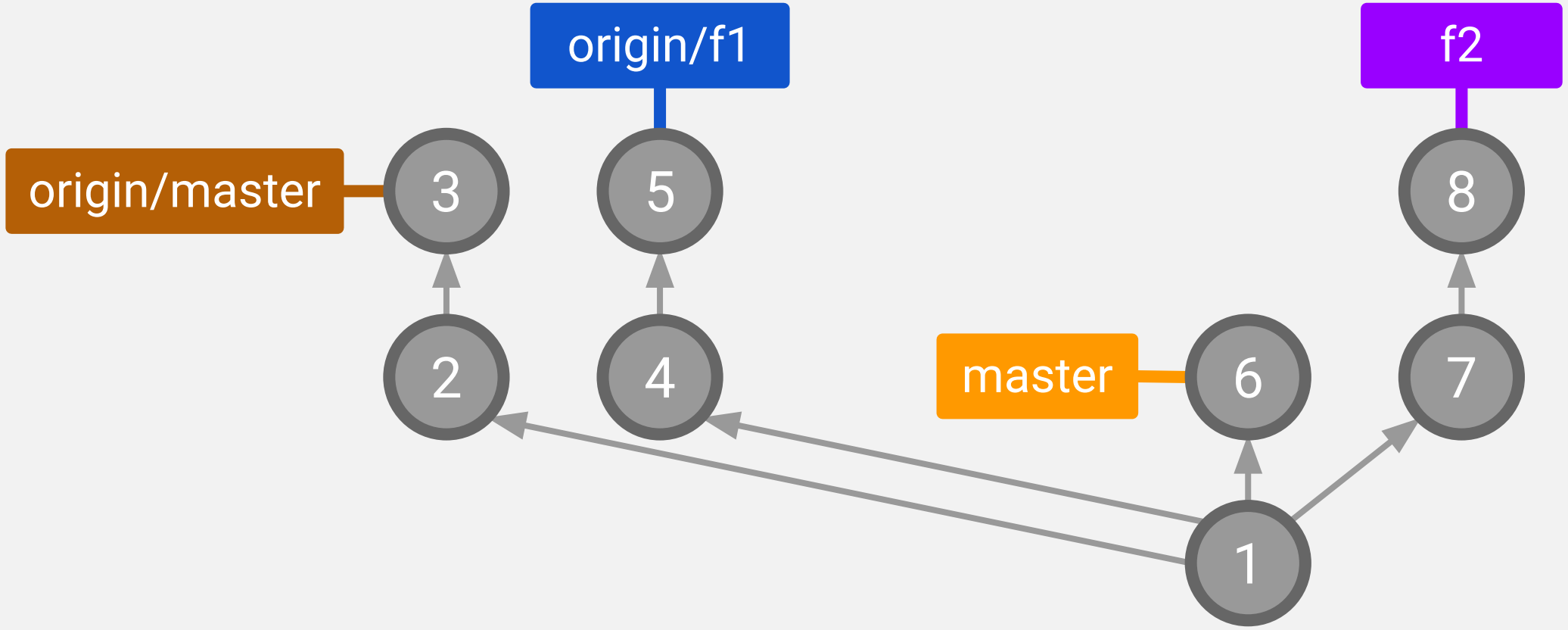
А что если в правый добавить из левого?



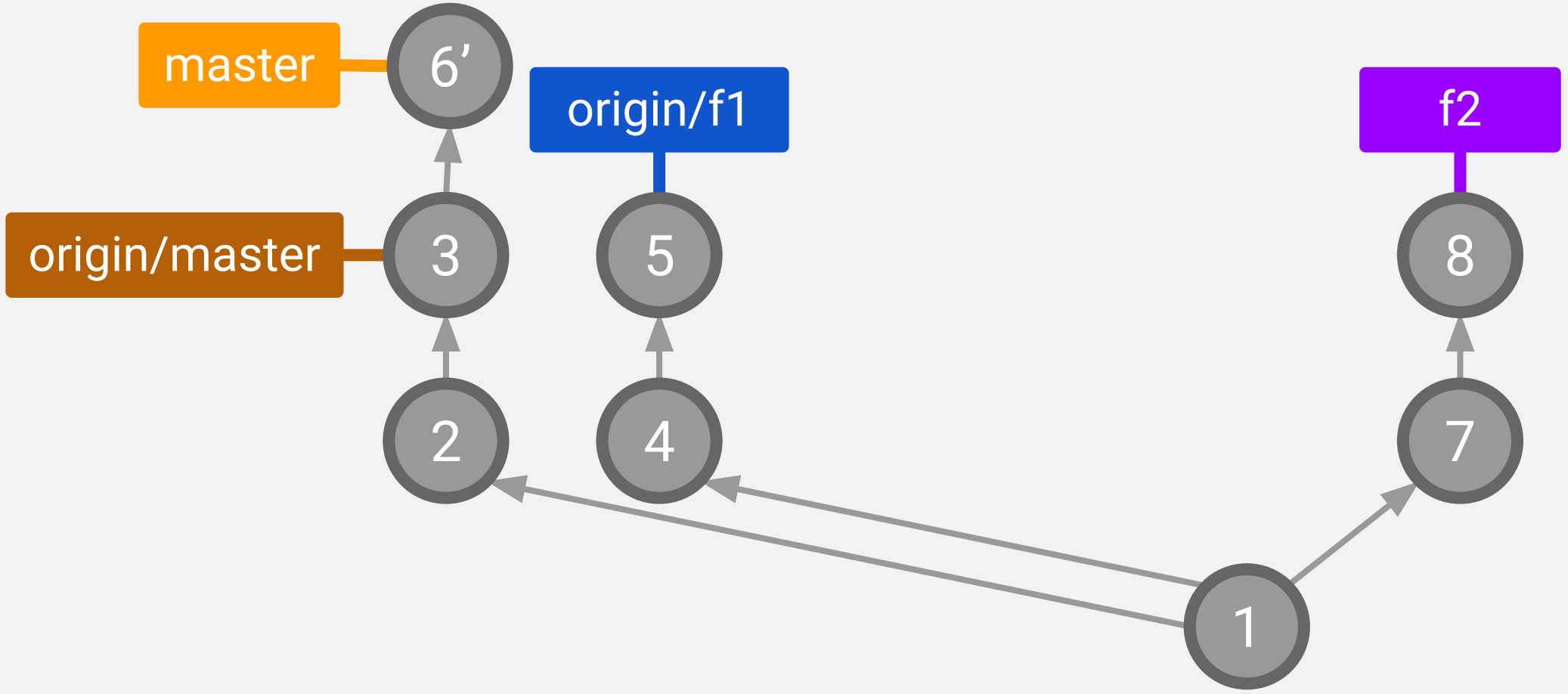
Fetch

- **fetch** – операция получения изменений из другого репозитория
- Это **безопасная операция** за счет неизменности истории
- В коммитах может быть «каша», но это уже отдельный вопрос
- Fetch ничего не меняет, просто **позволяет взглянуть шире**: на изменения из других репозиториев, а не только на локальные
- Можно сделать fetch из любого репозитория,
  даже если нет общих коммитов

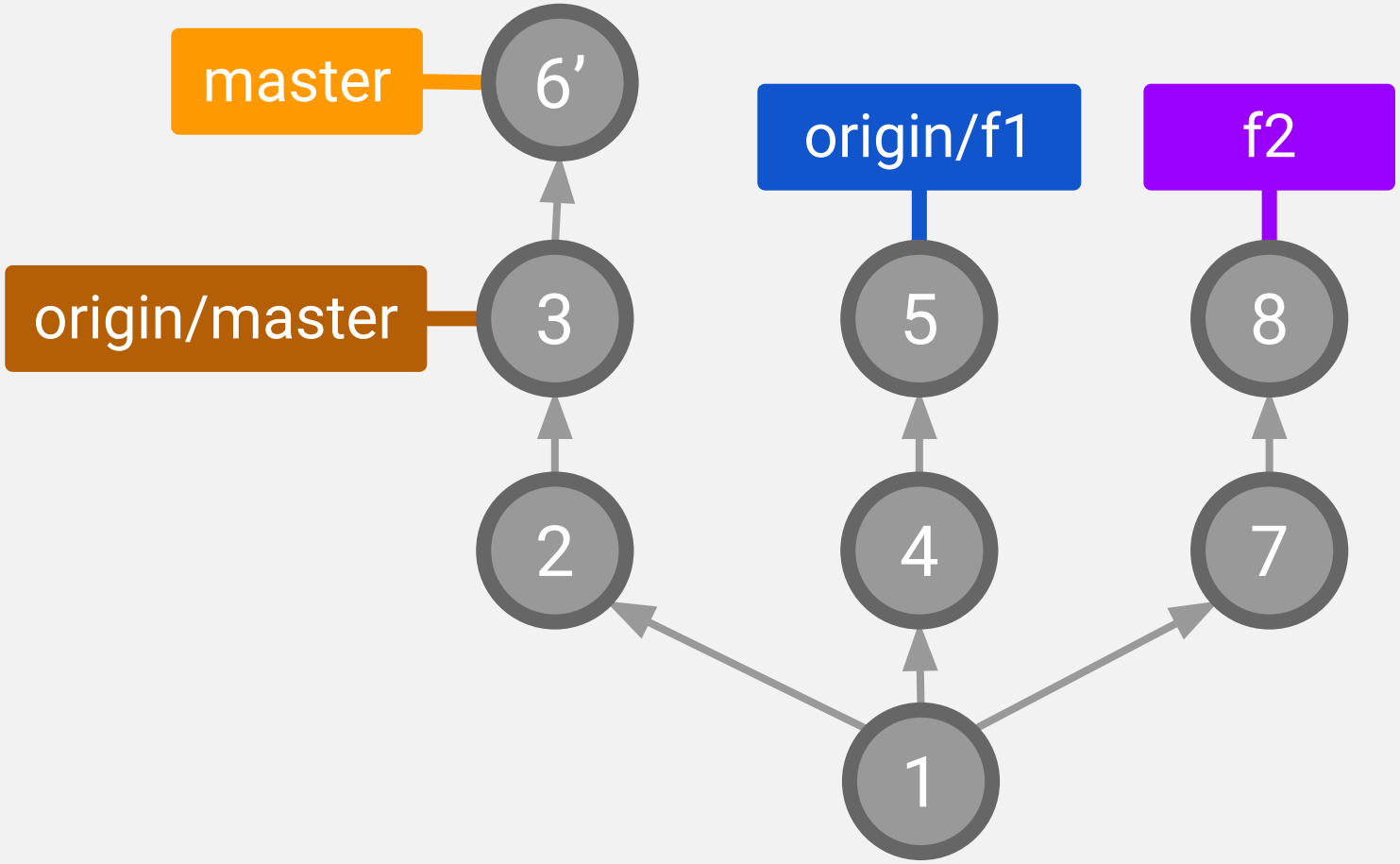
Все же, что здесь делать?



Rebase локальной ветки



Теперь все хорошо



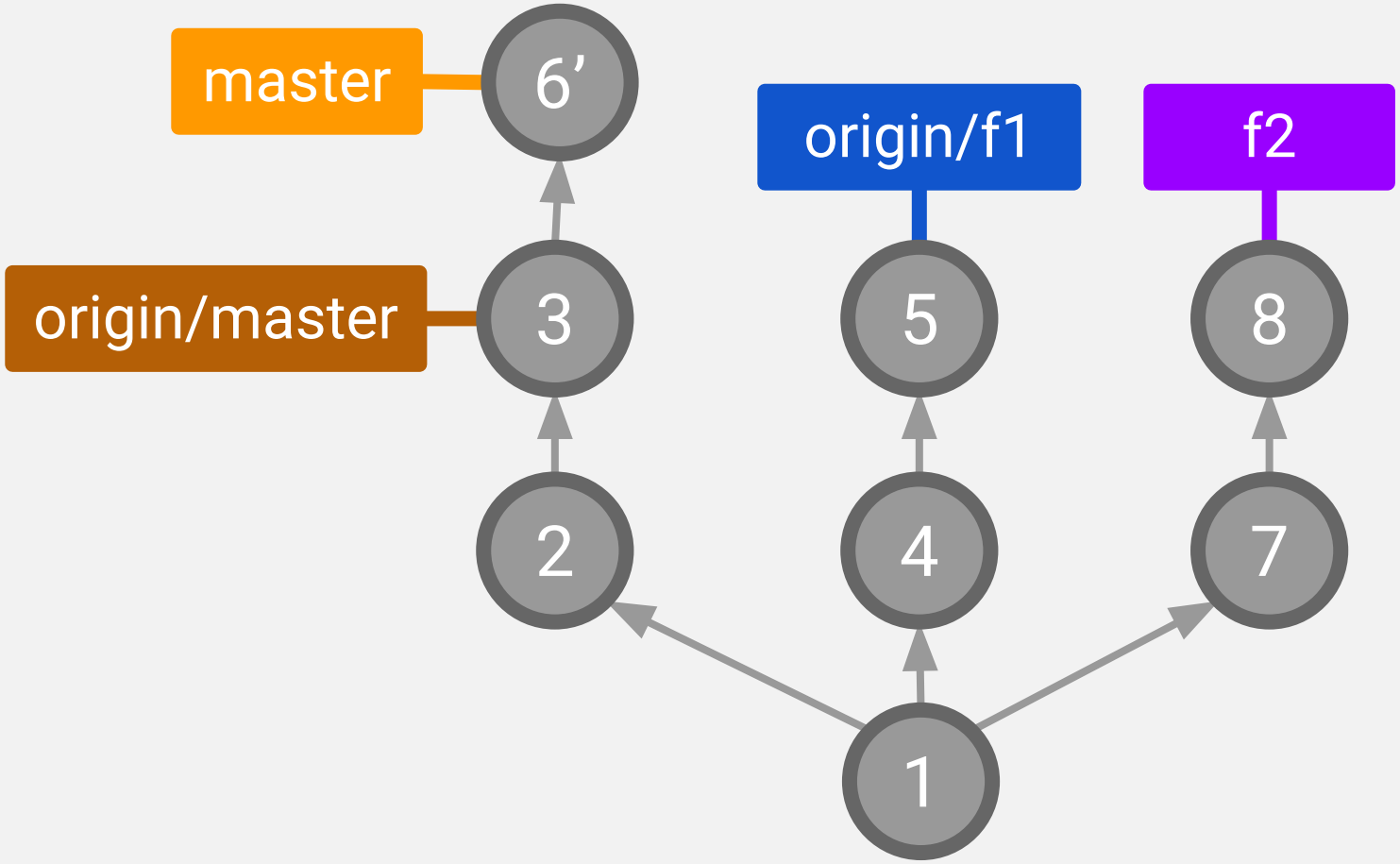
Задание 11. Fetch From Remote
Задание 12. Interactive Rebase
Задание 13. Cherry Pick

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор		

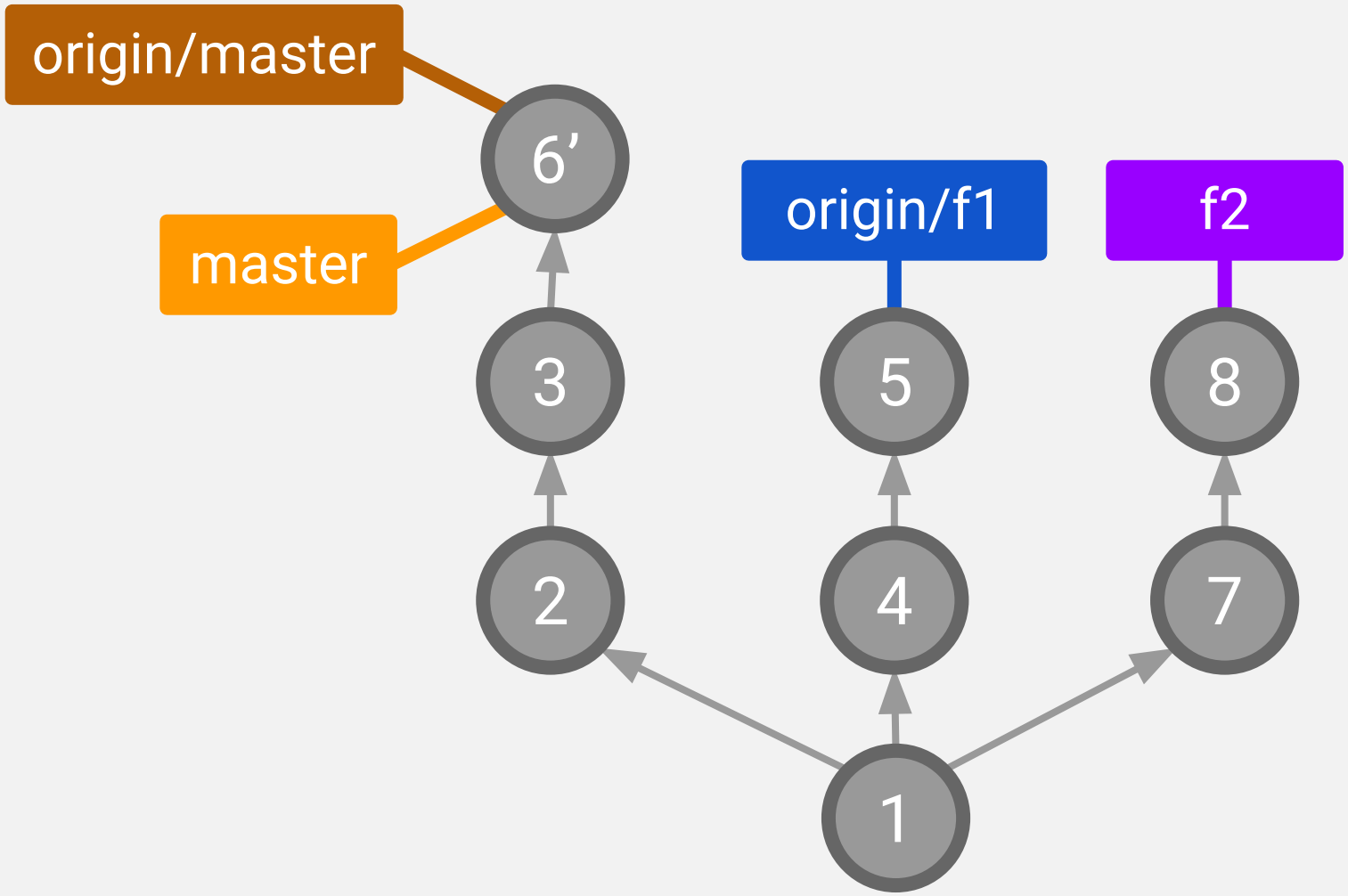
H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

R2. Удаленное изменение — это push

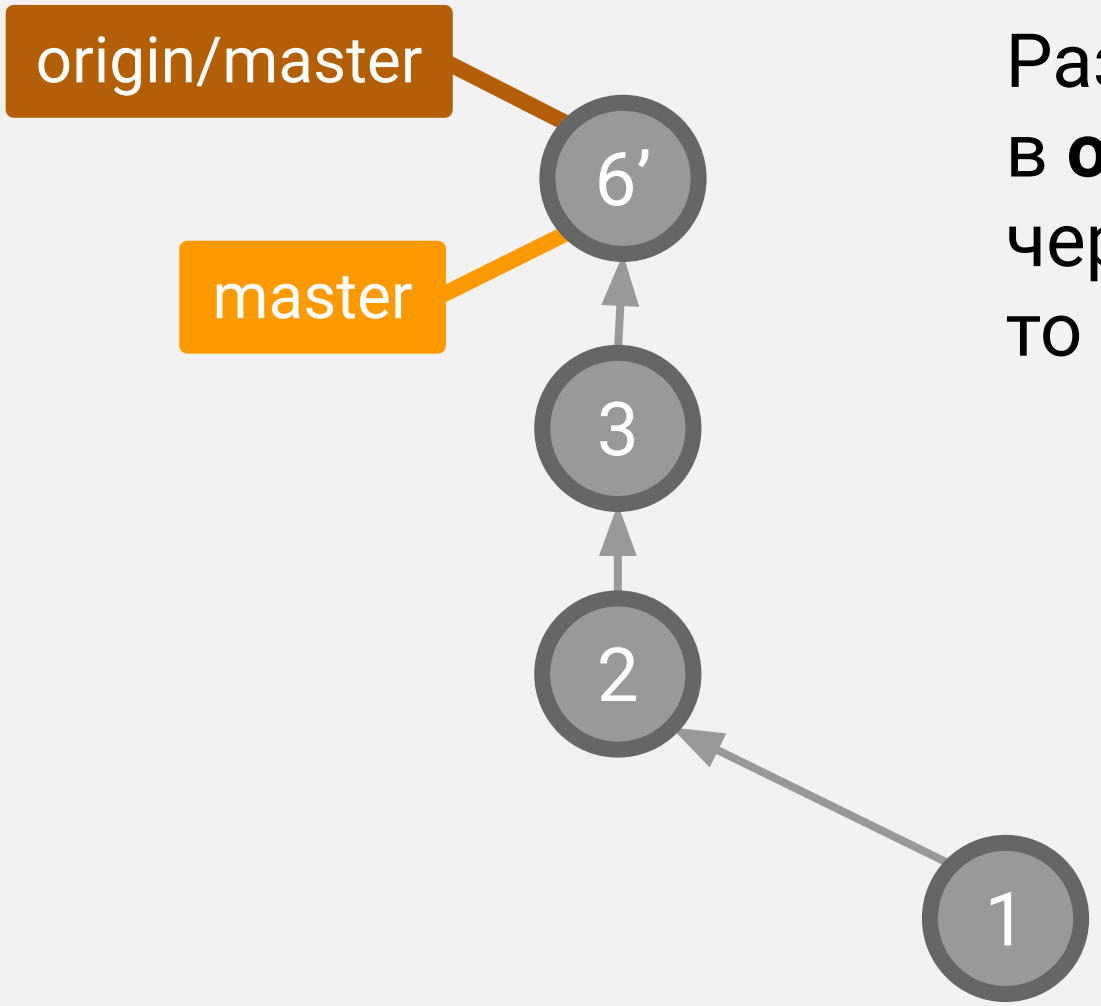
Надо отправить изменения



Применим push



Применим push



Раз **master** можно влить
в **origin/master**
через **fast-forward merge**,
то push будет успешным

Push

1. Отправляет коммиты в удаленный репозиторий
2. Сдвигает ветки в удаленном репозитории

Требует права на запись в удаленный репозиторий, а следовательно некий способ аутентификации

Удаление удаленной ~~удаленки~~ ветки

Удаление ветки – это тоже push, только другой

```
git push <remote> -d <branch>
```

В Git Extensions разница между удалением локальной и удаленной ветки особо не чувствуется

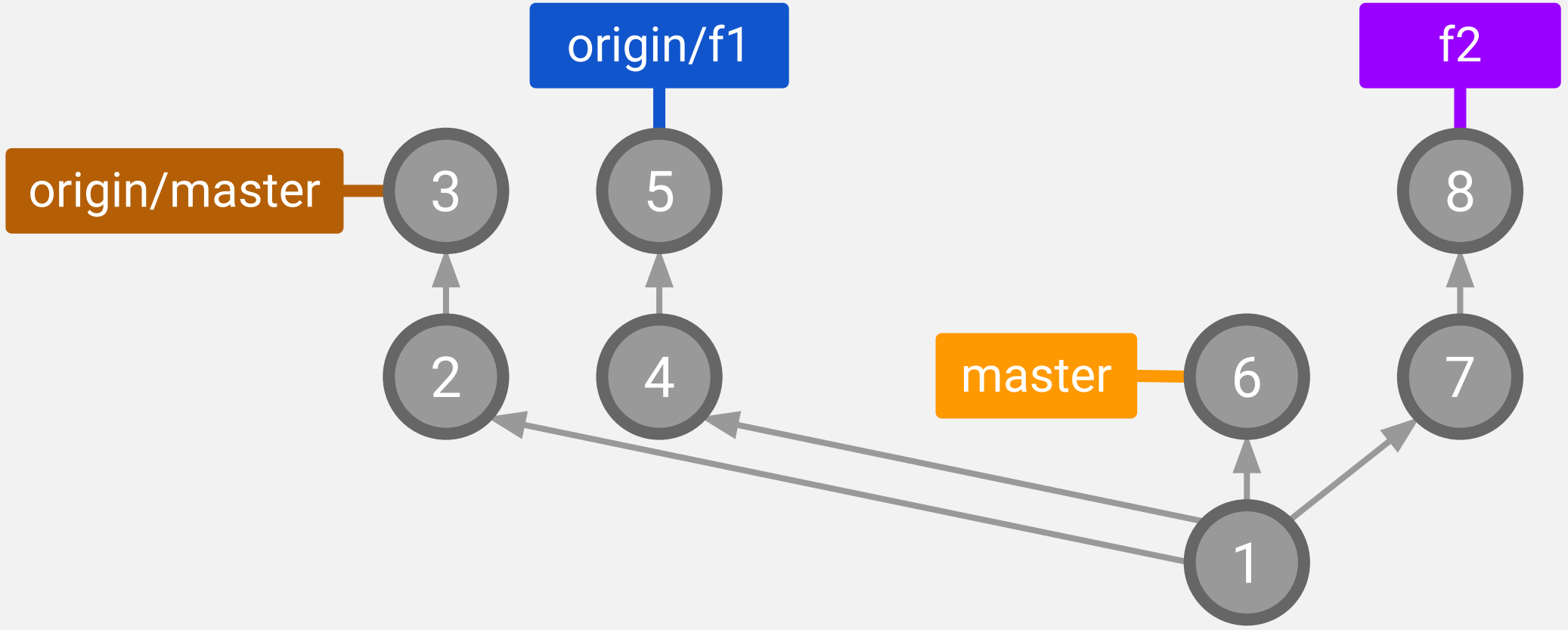
Теги в удаленном репозитории

Добавление или удаление тегов в удаленном репозитории — это тоже push

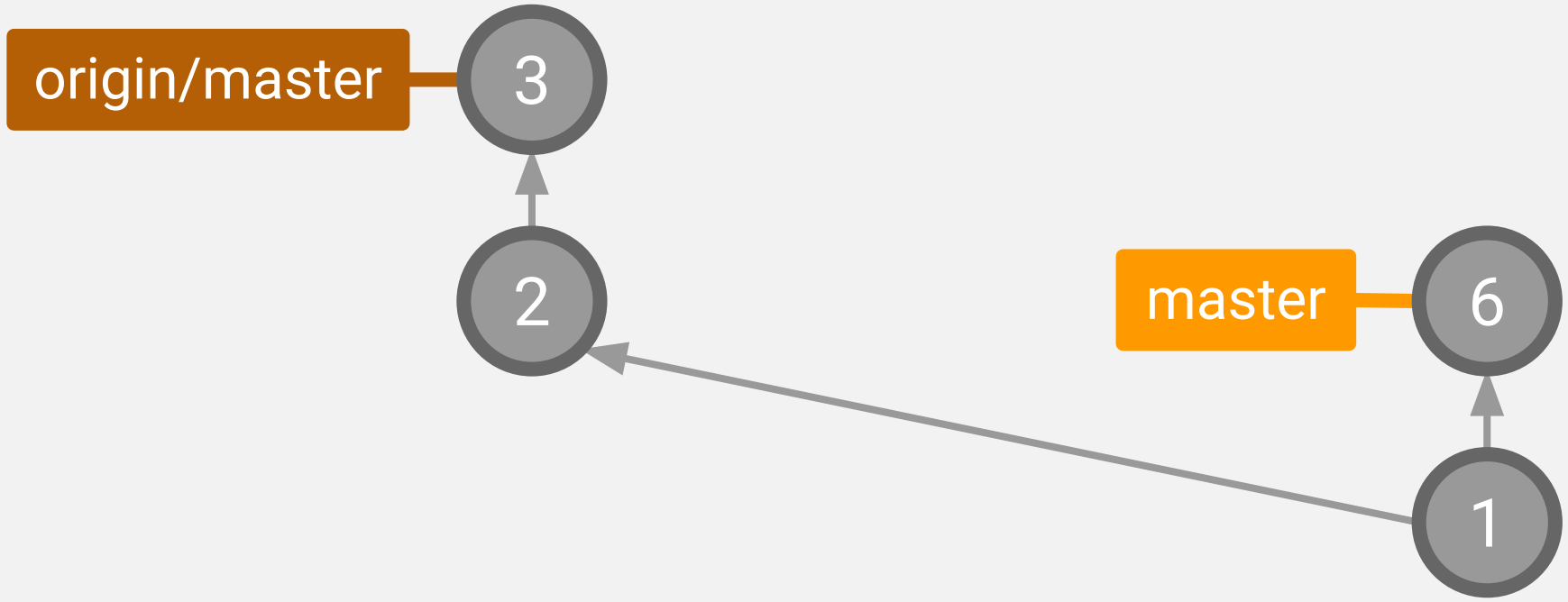
```
git push <remote> tag <tag>
git push <remote> --tags

git push <remote> -d <tag>
```

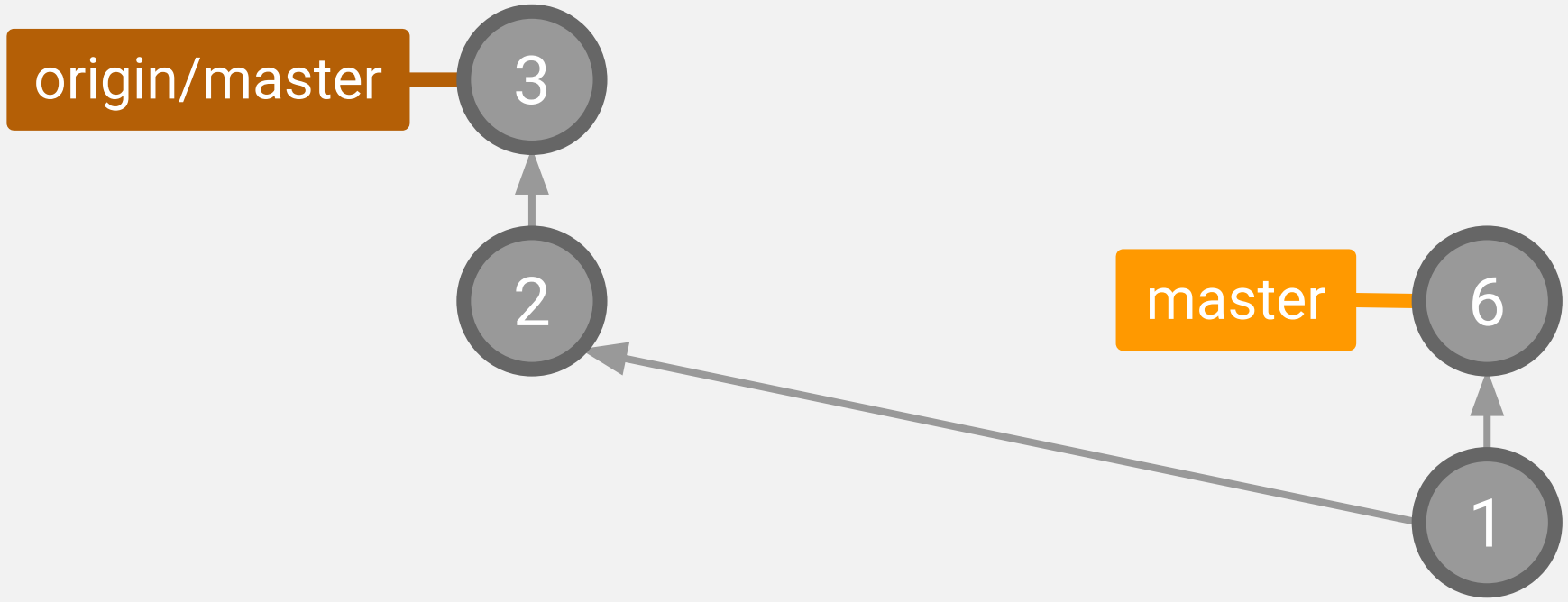
Ситуация без rebase



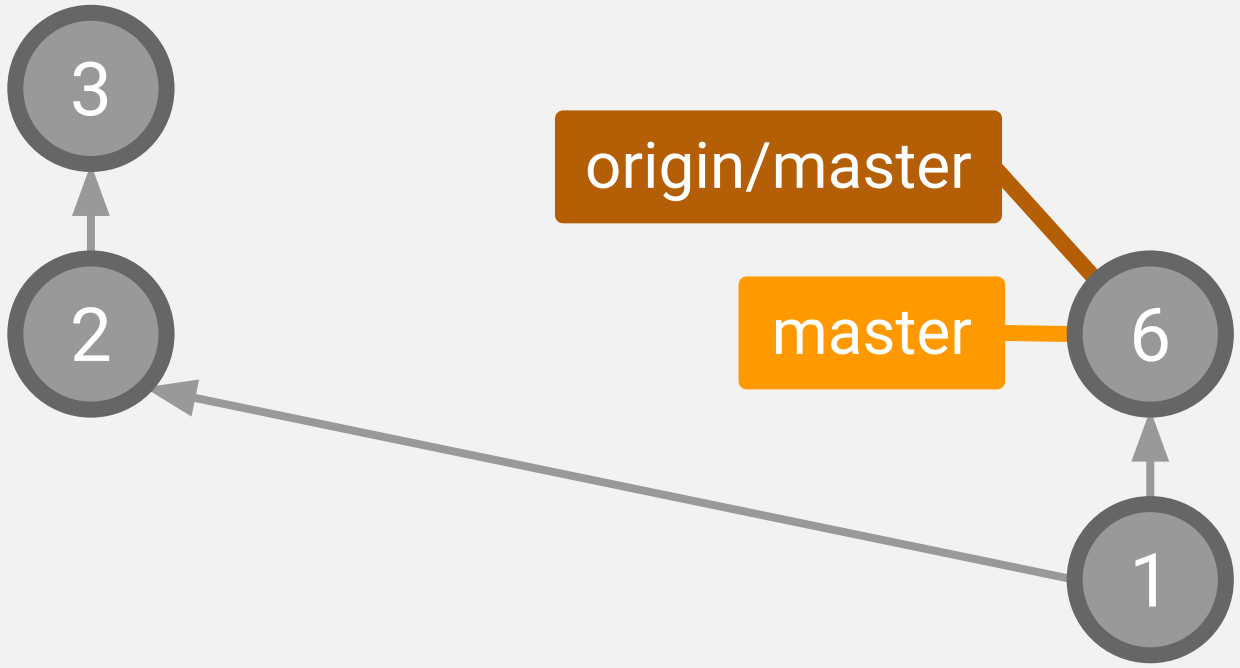
Fast-Forward Merge невозможен



Force Push может помочь...



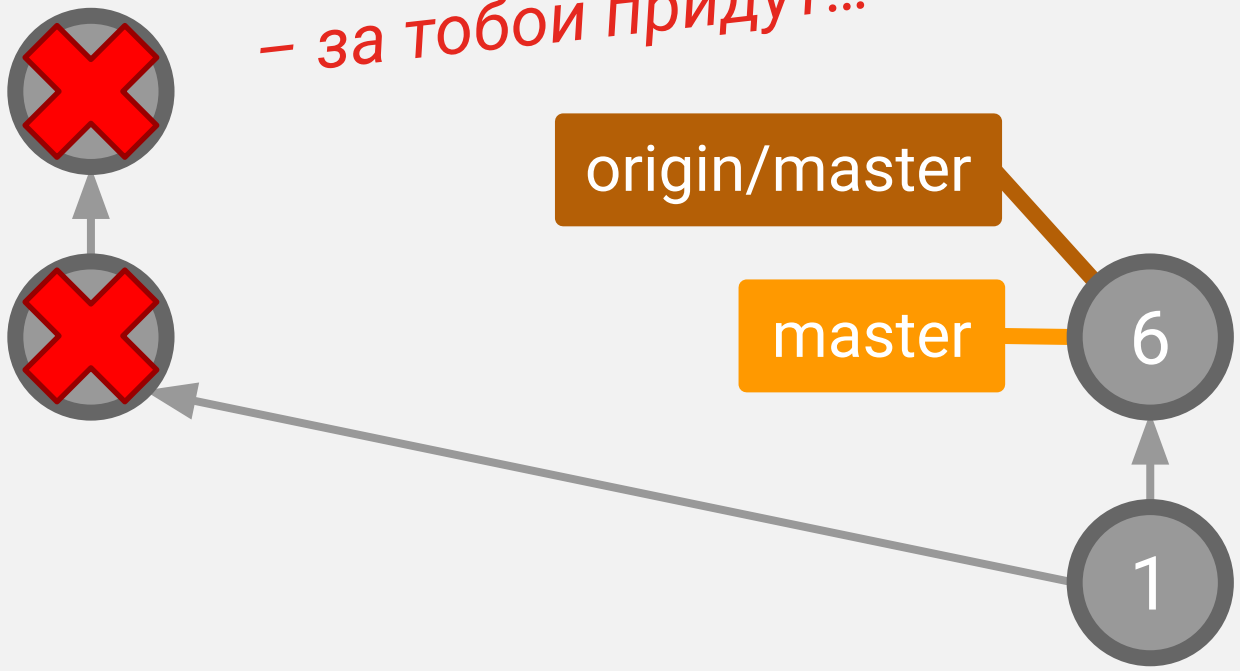
Force Push заставит ветку сдвинуться



Force Push заставит ветку сдвинуться

Коммиты будут потеряны

Если их использовали – за тобой придут…

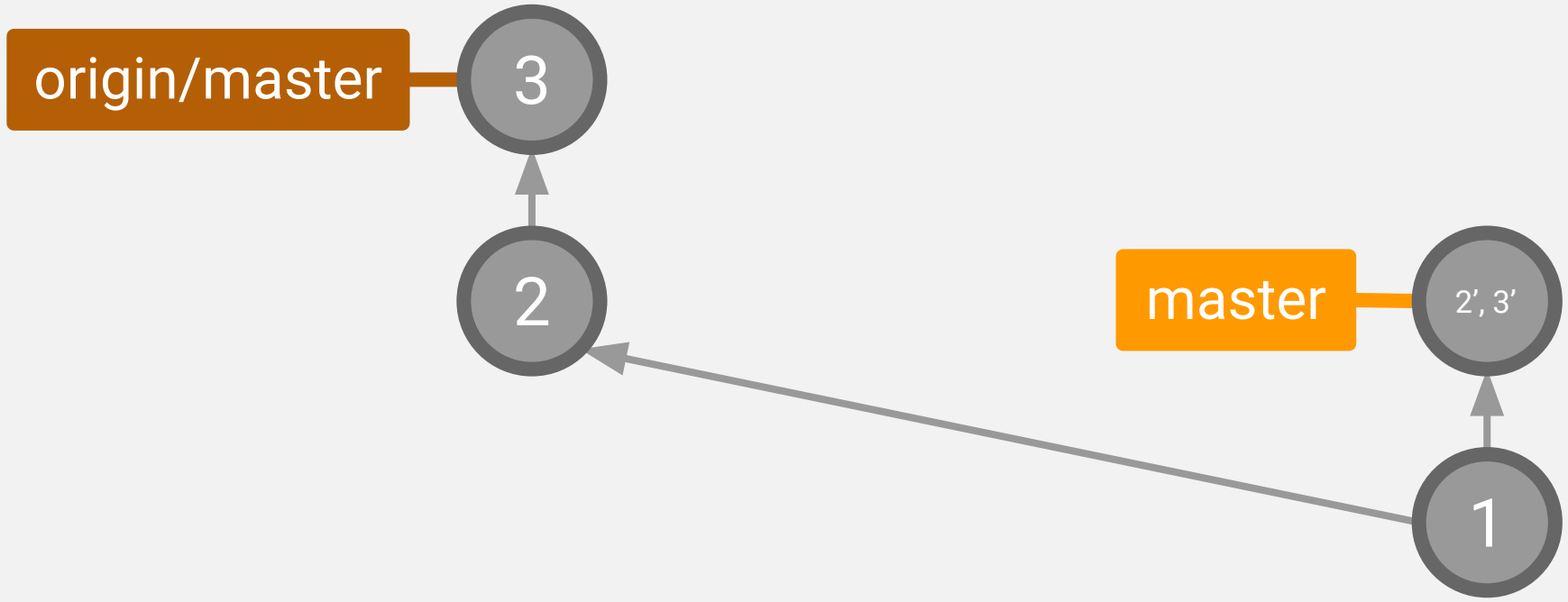


Никогда не делай Force Push в master

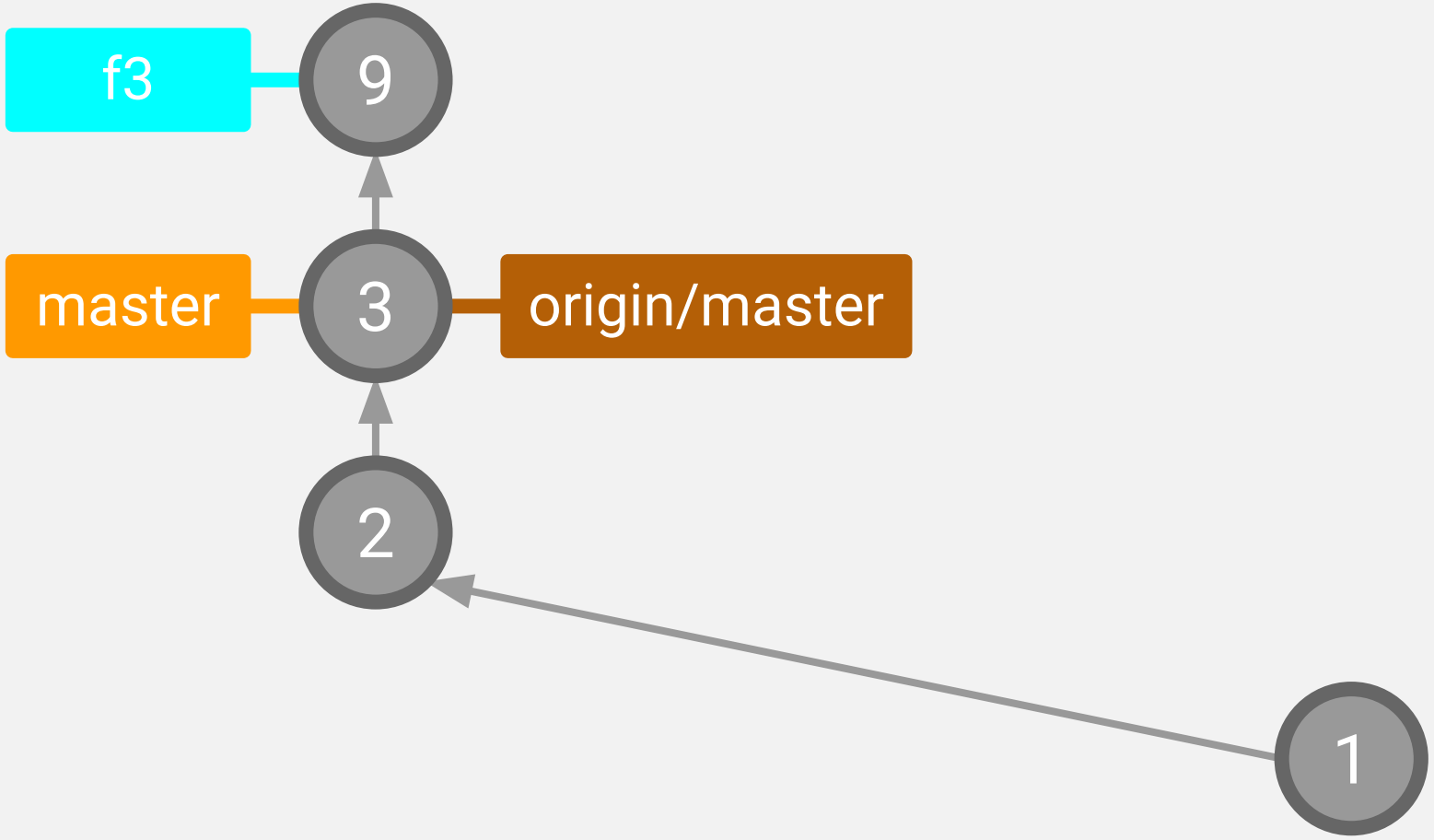
Со своими ветками делай что хочешь

Реалистичный пример

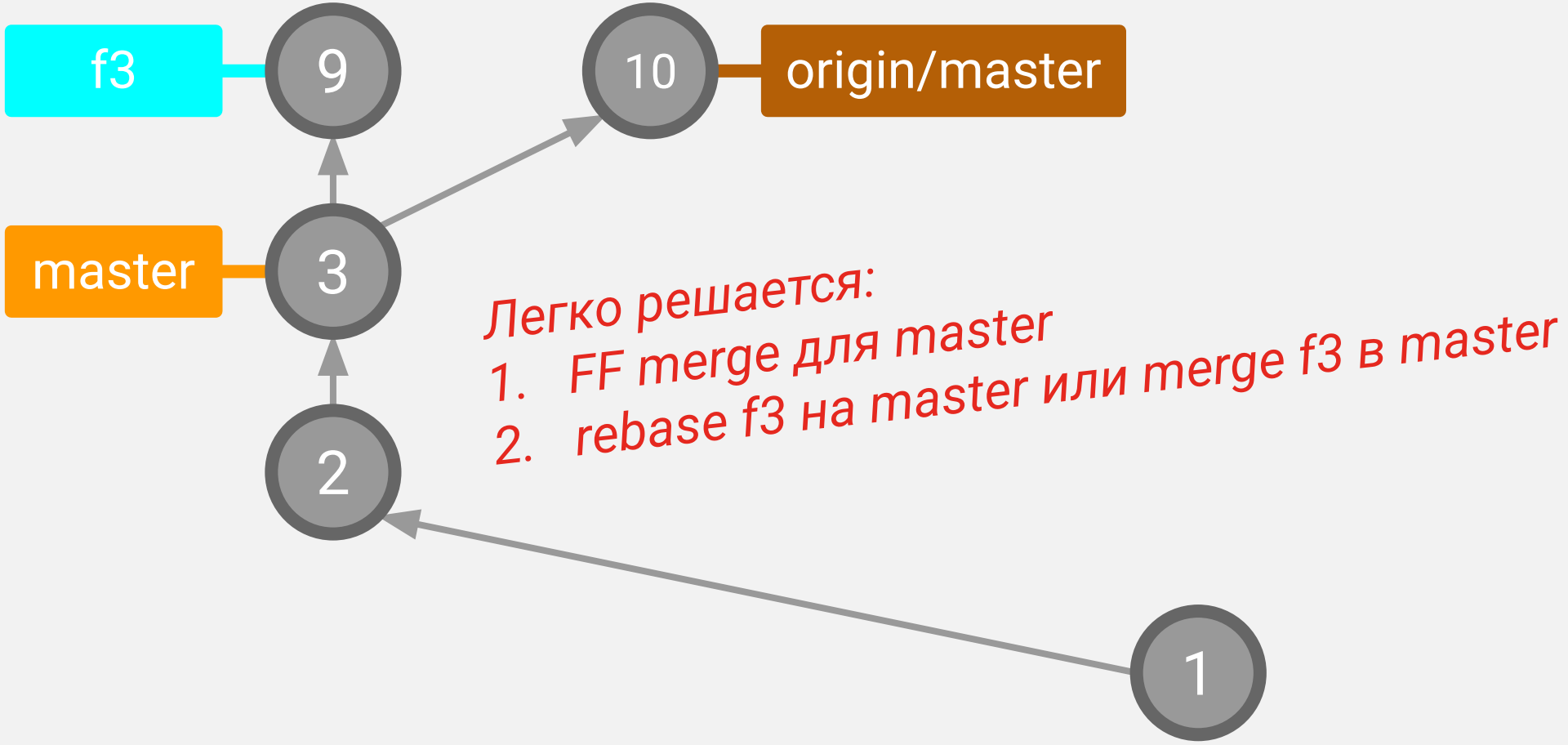
Картина мира первого разработчика



Картина мира второго разработчика



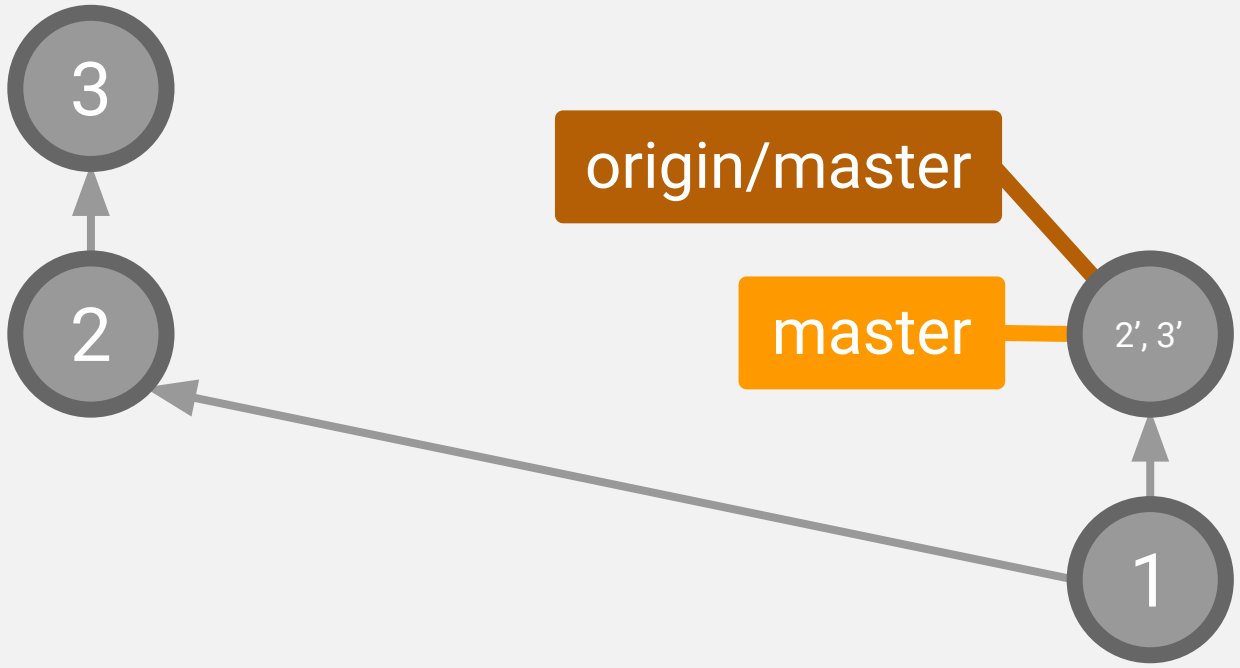
Худшие ожидания второго



Легко решается:

1. *FF merge для master*
2. *rebase f3 на master или merge f3 в master*

Но первый делает подлянку



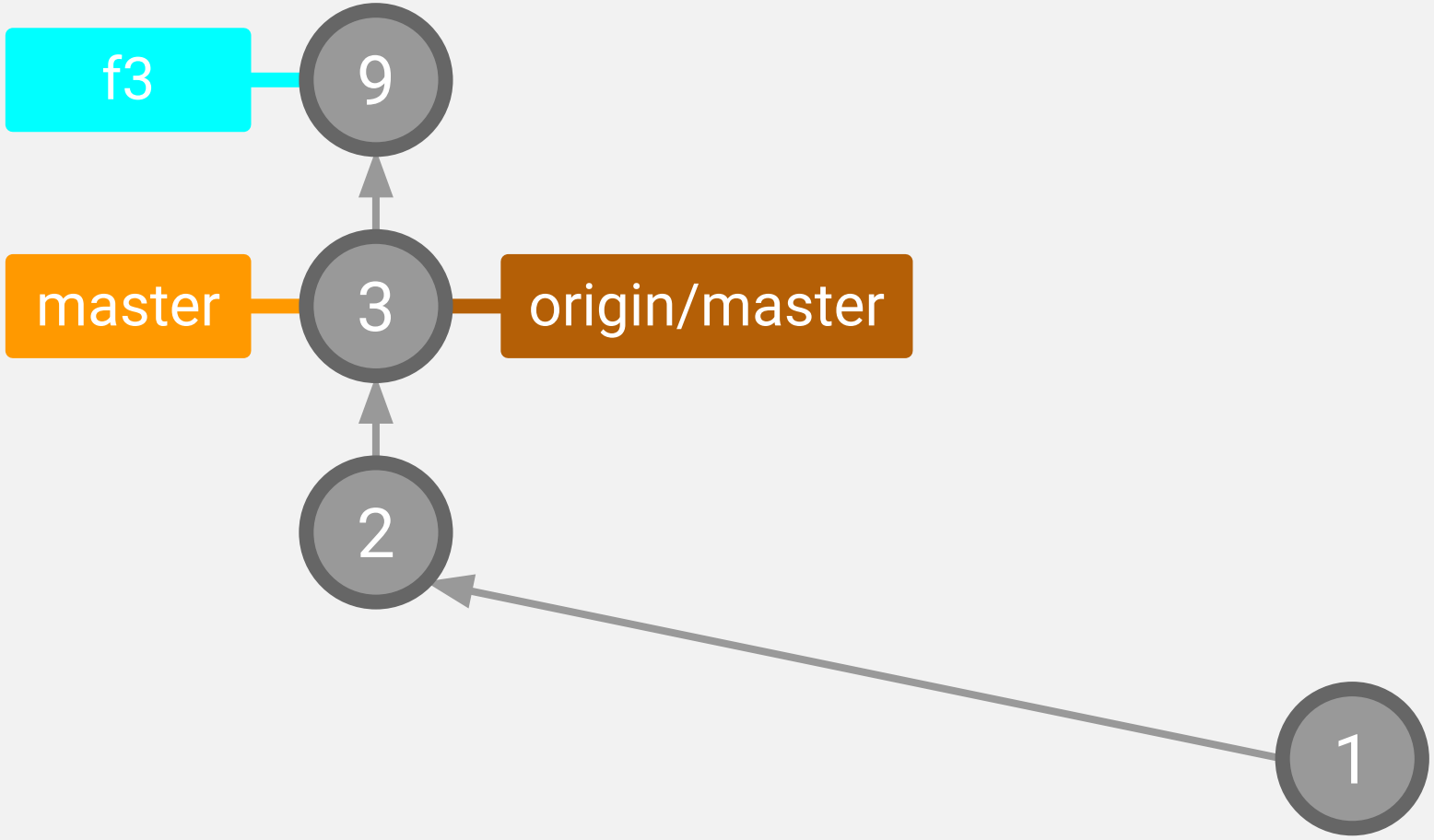
Что видит второй после fetch

Неожиданный подарок:

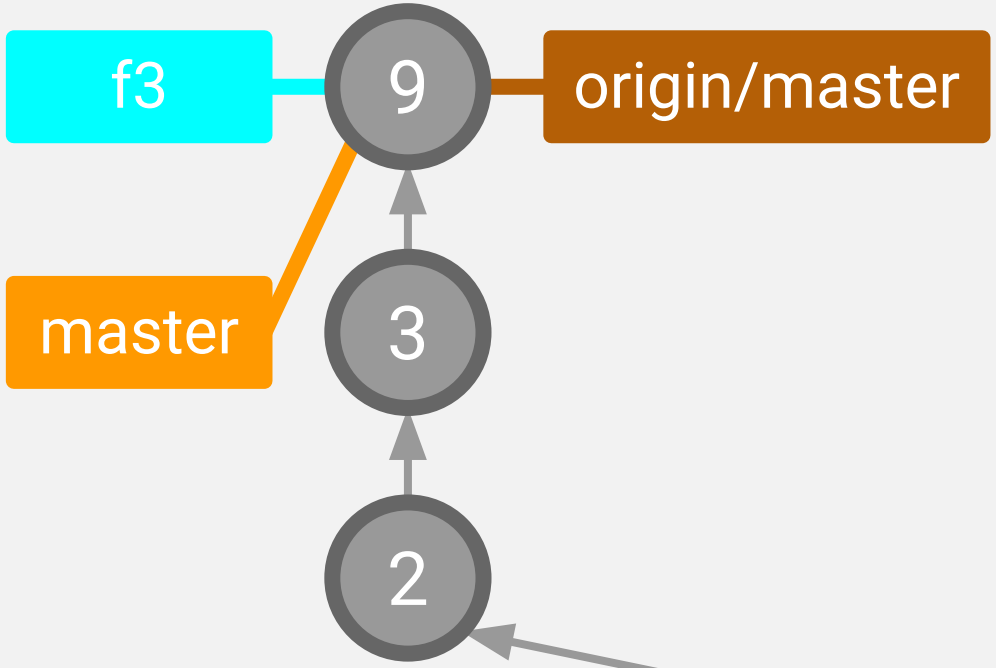
- *для master невозможен merge*
- *для f3 возможен только rebase*

Лишняя возня из-за первого, перед тем как влить свою работу в master

А что если второй будет быстрее?

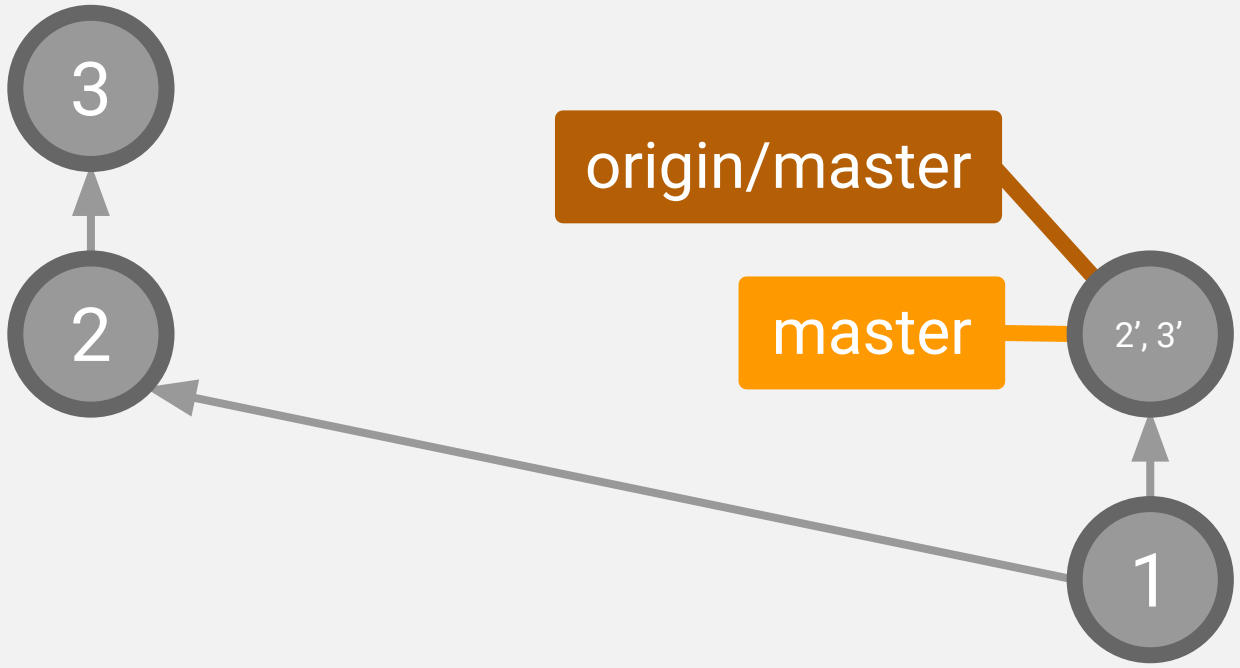


Вольет свою ветку в master и запушит?

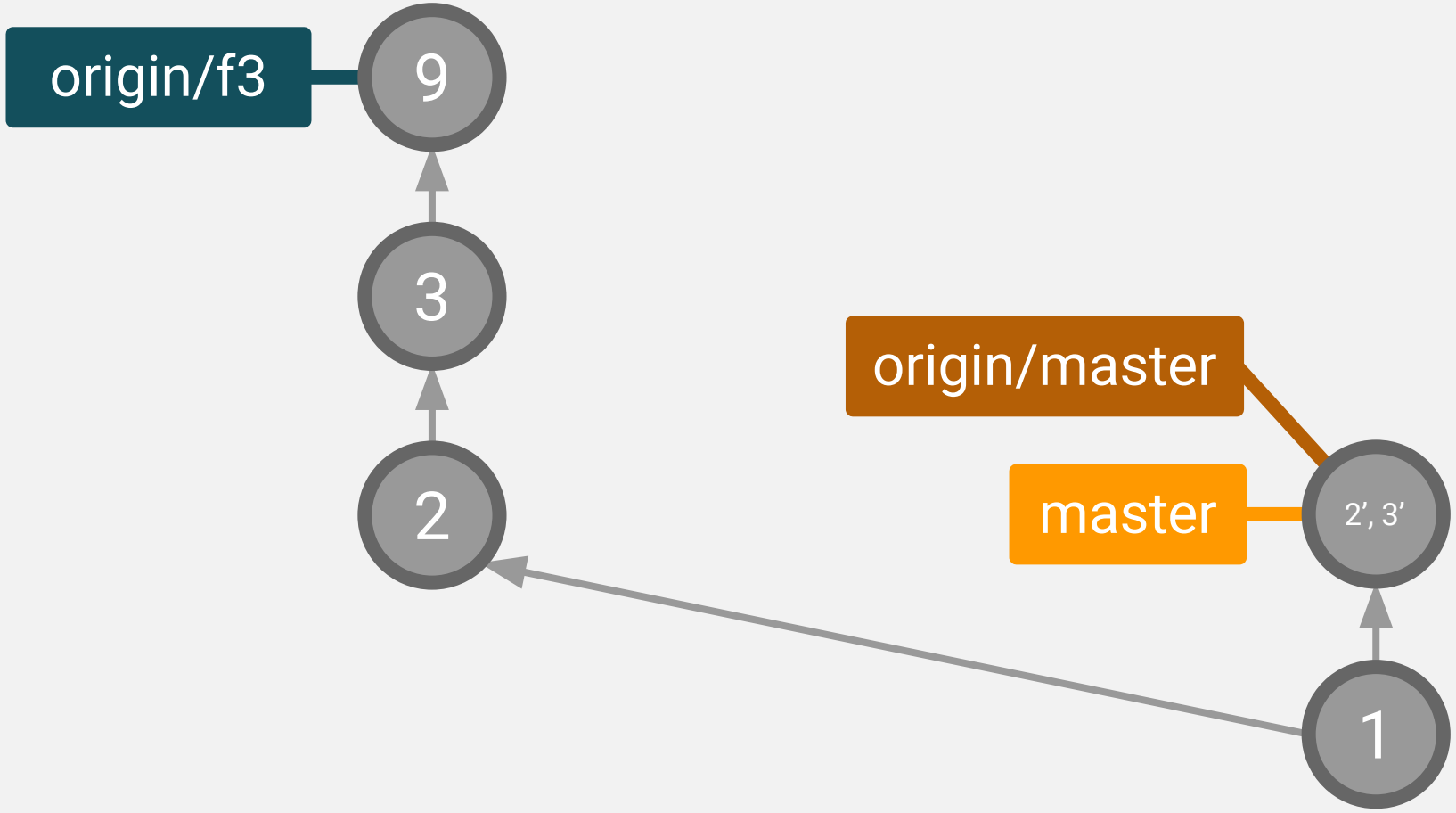


Работа сделана!
Можно радовать менеджера
и идти домой!

Затем первый в неведении делает подлянку



Итоговая картина



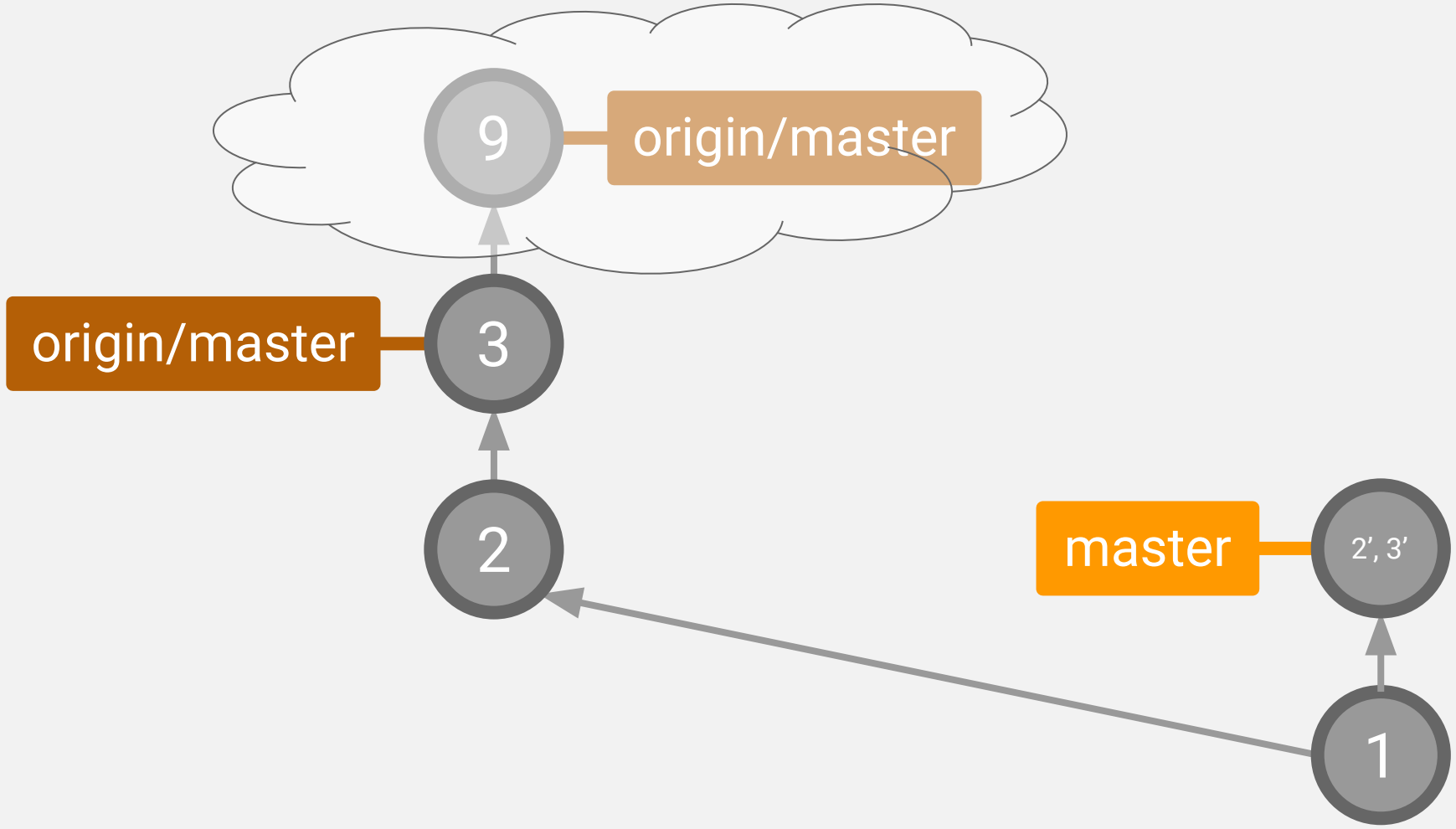
Итоговая картина

Изменения второго разработчика не влиты и он похоже об этом узнает только после неудачного релиза...

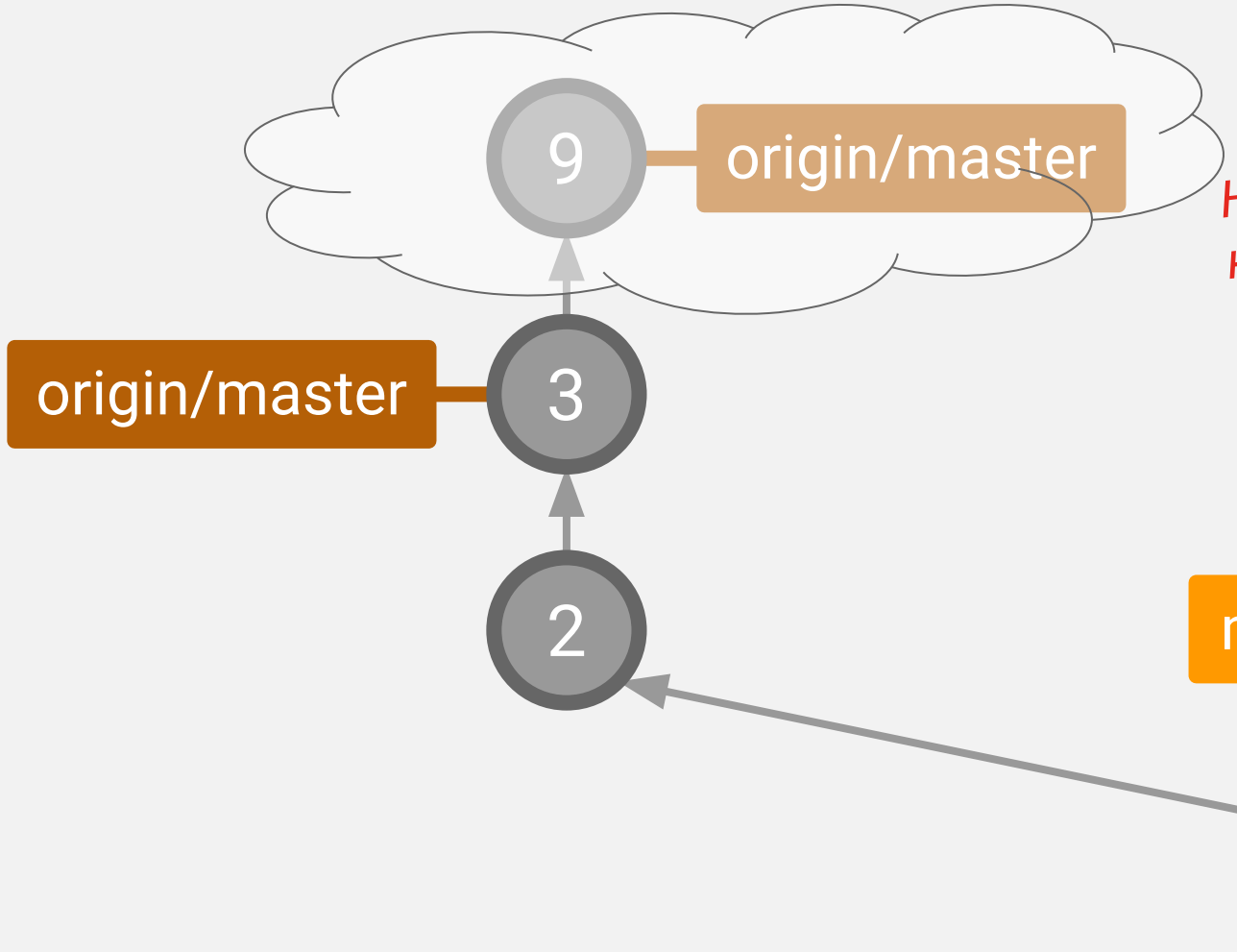
Итоговая к

ты и он
ет только
лиза...

Пристальный взгляд на проблему



Пристальный взгляд на проблему



Надо запрещать Force Push,
когда origin/master сдвинут!

Force Push With Lease так и работает

Lease — англ. Аренда

Никогда не делай Force Push
Не делай Force Push With Lease в master

Со своими ветками делай что хочешь,
но используй Force Push With Lease

Удобный алиас

```
git config --global alias.please "push --force-with-lease"
```

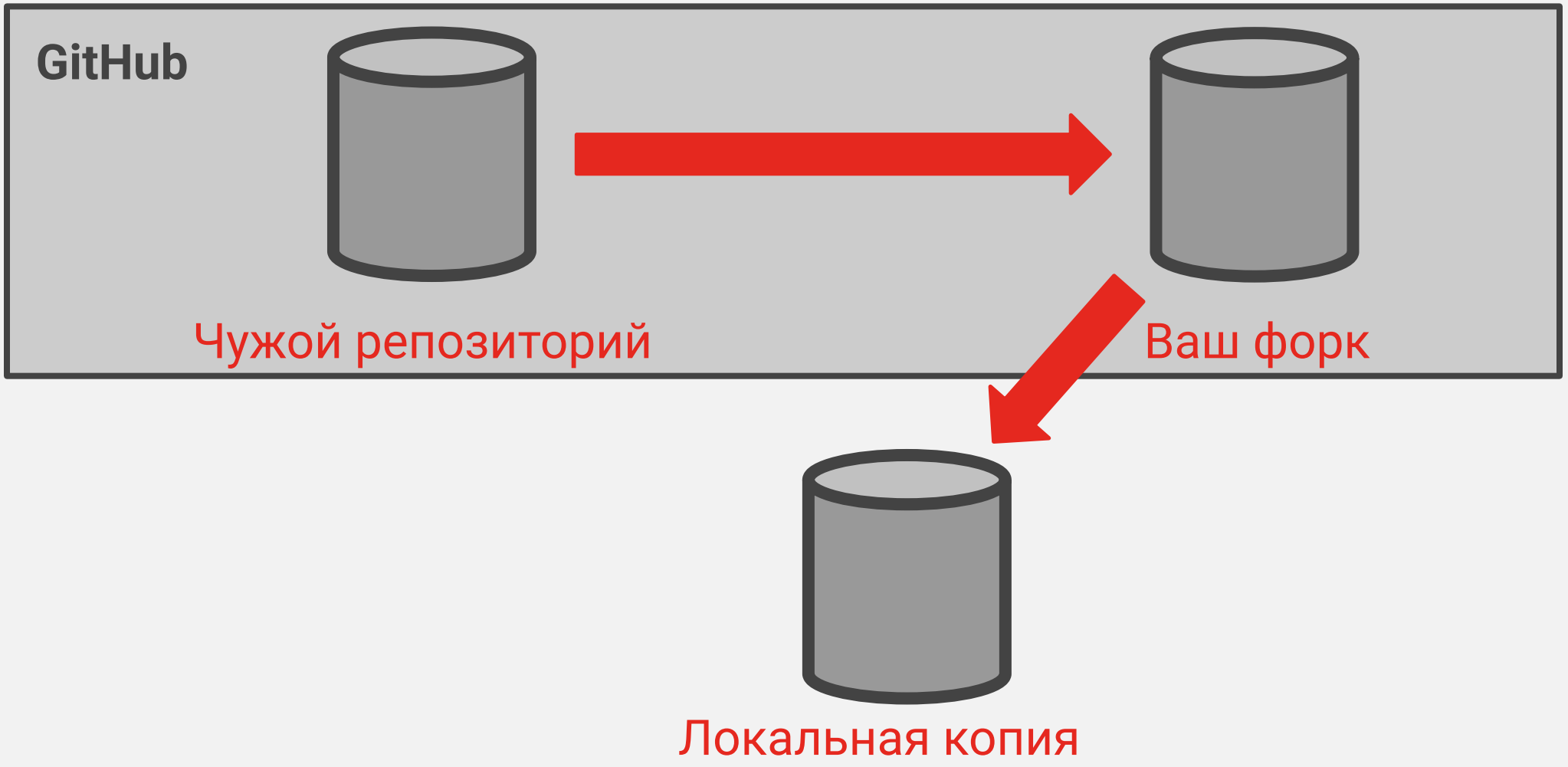
Задание 14. Push

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	R2. Удаленное изменение — это push
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор		

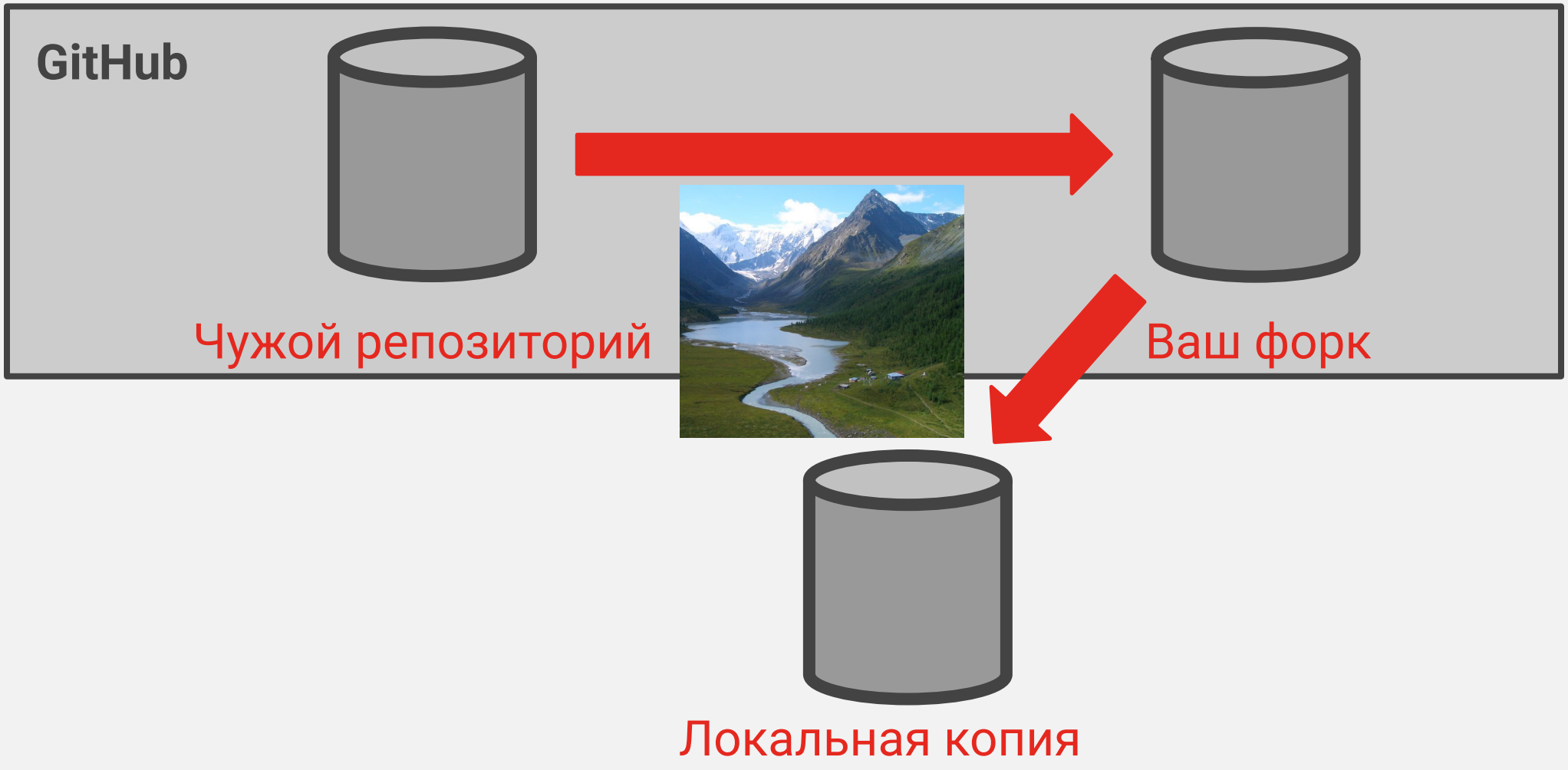
H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

R3. Явное сопоставление локальных веток с upstream

Upstream repository



Upstream repository



Как push понимает какую ветку сдвигать?

1. Никак – надо всегда прописывать обе ветки явно
2. Должно совпадать имя
3. Есть внутренняя таблица сопоставления

Git использует **все** способы,
режим сопоставления можно настраивать

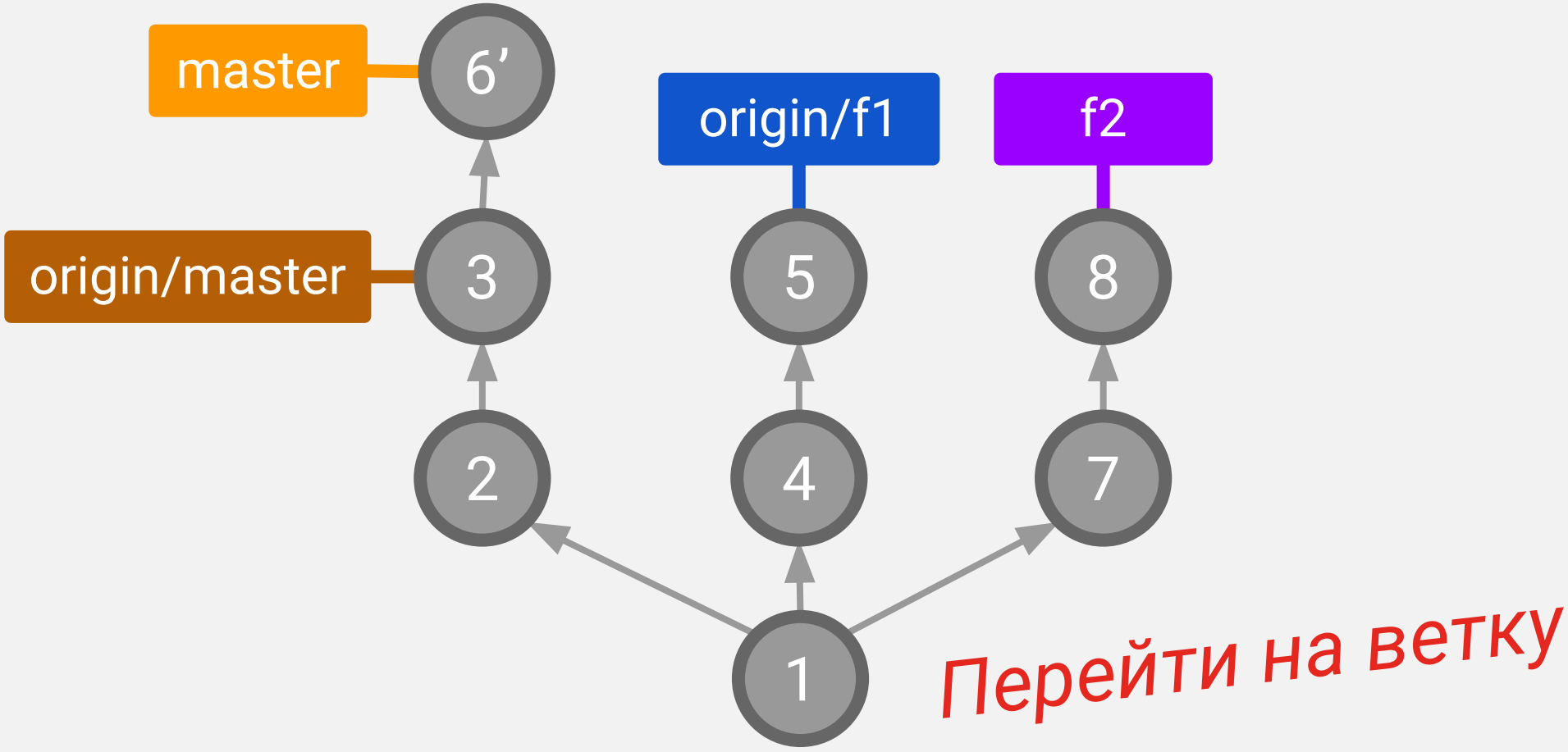
По умолчанию режим simple

Для основного репозитория

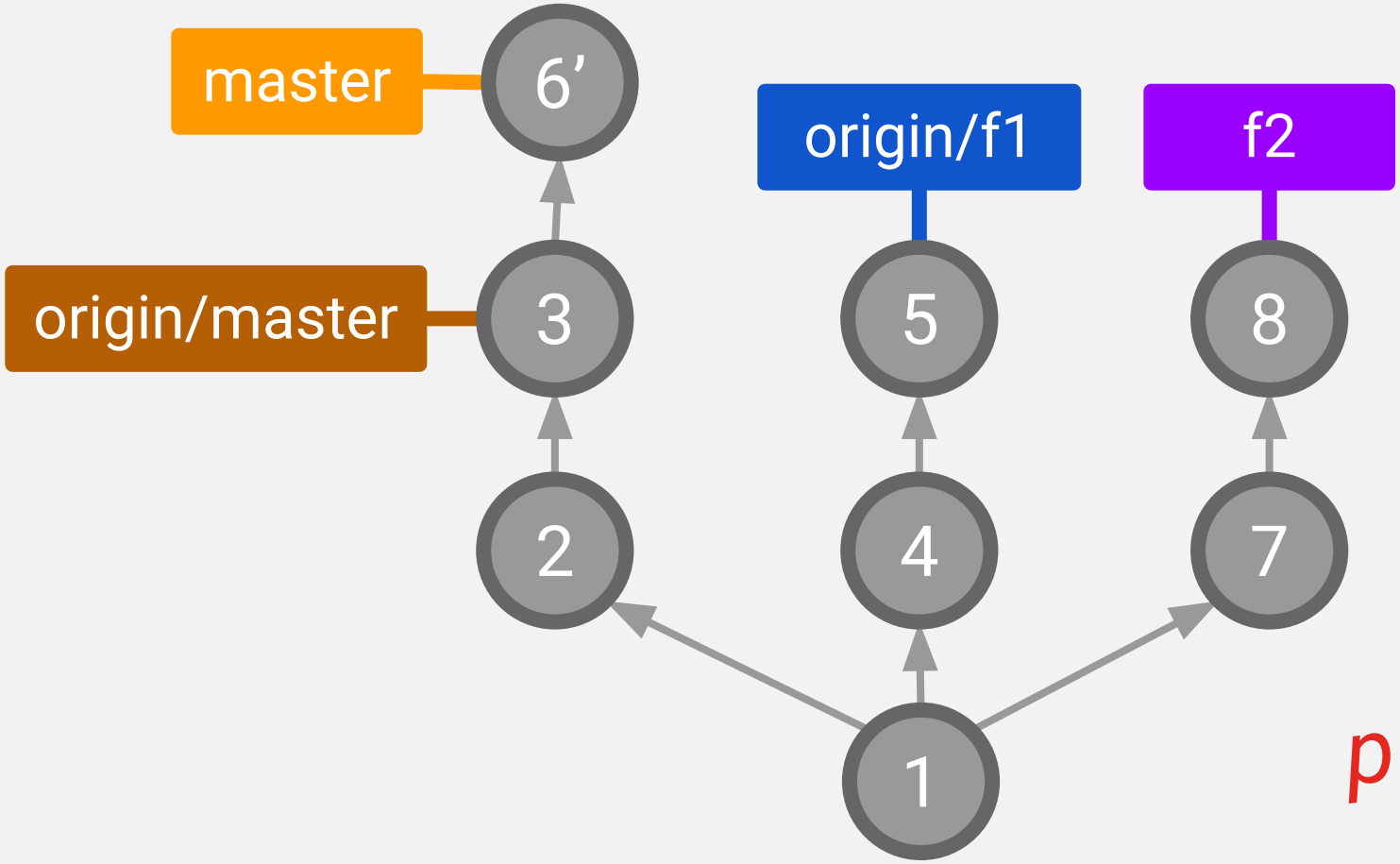
- Используется сопоставление из таблицы
- При push новой ветки достаточно указать намерение
  `git push –u origin HEAD`
- Чтобы создать локальную ветку для удаленной с записью в таблицу достаточно на нее перейти
  `git checkout <branchname>`

~~Для других репозиториев идет сопоставление по имени ветки~~
можно не запоминать

Как создать привязку для f1?



Как создать привязку для f2?

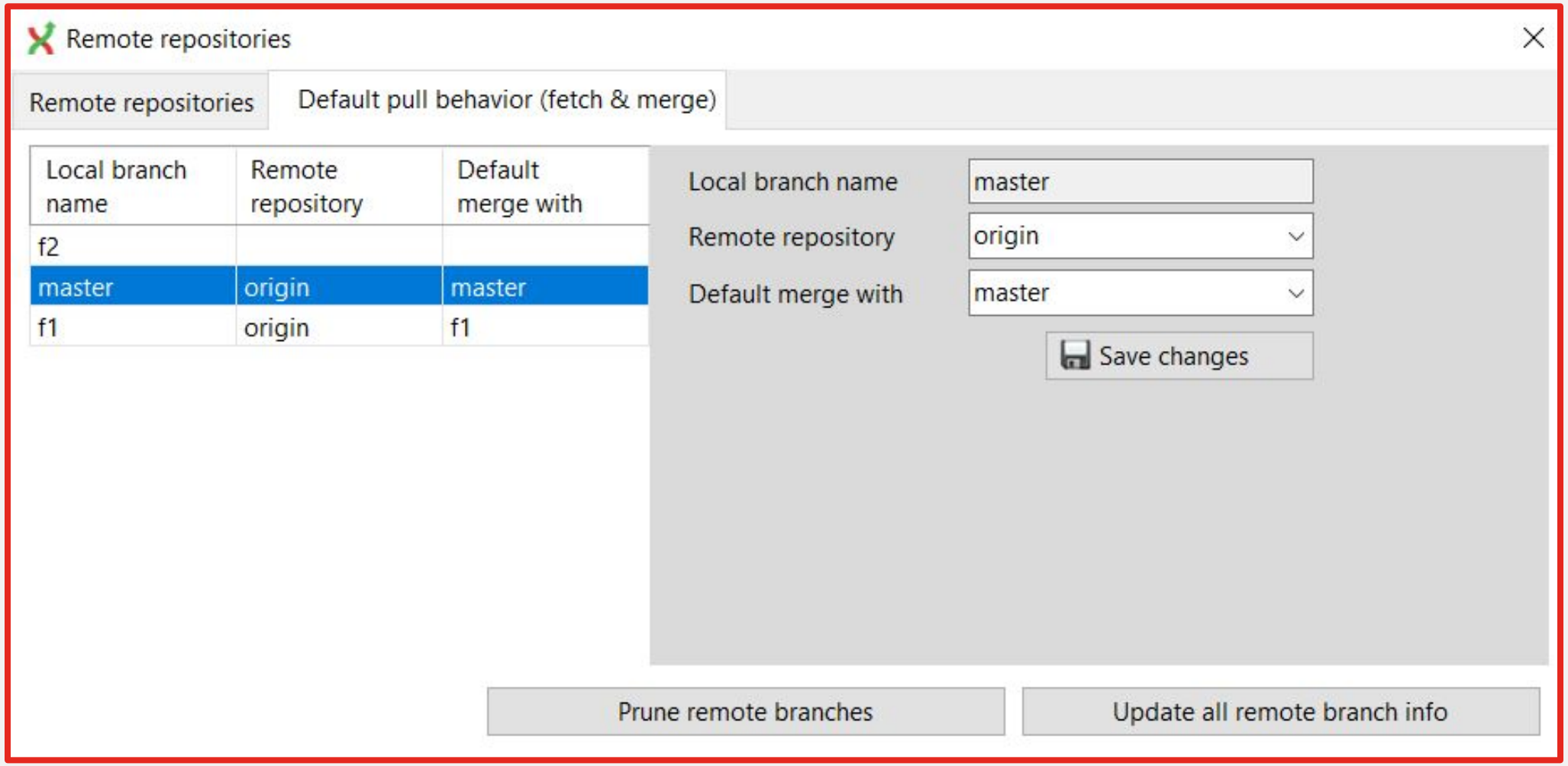


push -u

Удобный алиас

```
git config --global alias.pushup "push -u origin HEAD"
```

Upstream mapping в Git Extensions



Upstream mapping в консоли

```
$ git branch -vv
  f1     f9ea67c [origin/f1] commit in f1 branch
* f2     f8e8ab2 commit in f2 branch
  master ace37b6 [origin/master] Initial commit
```

Local branch

Remote name

Upstream branch

Pull тоже использует upstream mapping

```
git pull origin =
   git fetch + git merge origin/<upstream_branch>

git pull --rebase origin =
   git fetch + git rebase origin/<upstream_branch>
```

Pull нужно знать с какой веткой делать merge или rebase
и здесь тоже нужно сопоставление веток

Безопасный pull

Либо fast-forward merge, либо без merge

С помощью опций:

```
pull --ff-only
```

Установить для pull по умолчанию:

```
git config --global pull.ff only
```

Удобный алиас

```
git config --global alias.pure "pull --rebase --autostash"
```

Задание 15. Upstream

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	R2. Удаленное изменение — это push
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор		R3. Явное сопоставление локальных веток с upstream

H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

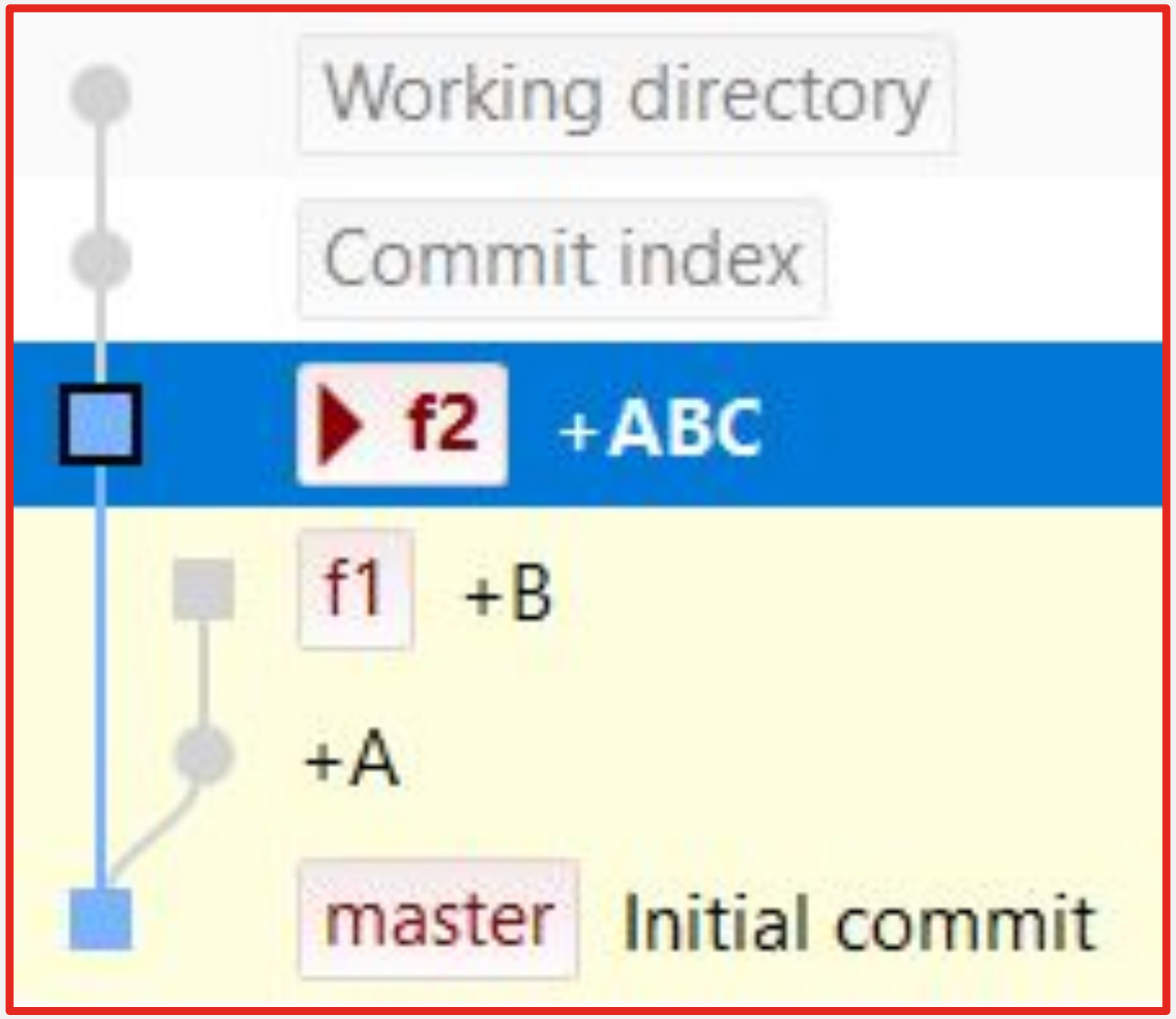
A3. stash, reset, revert для управления изменениями

Изменения можно временно припрятать

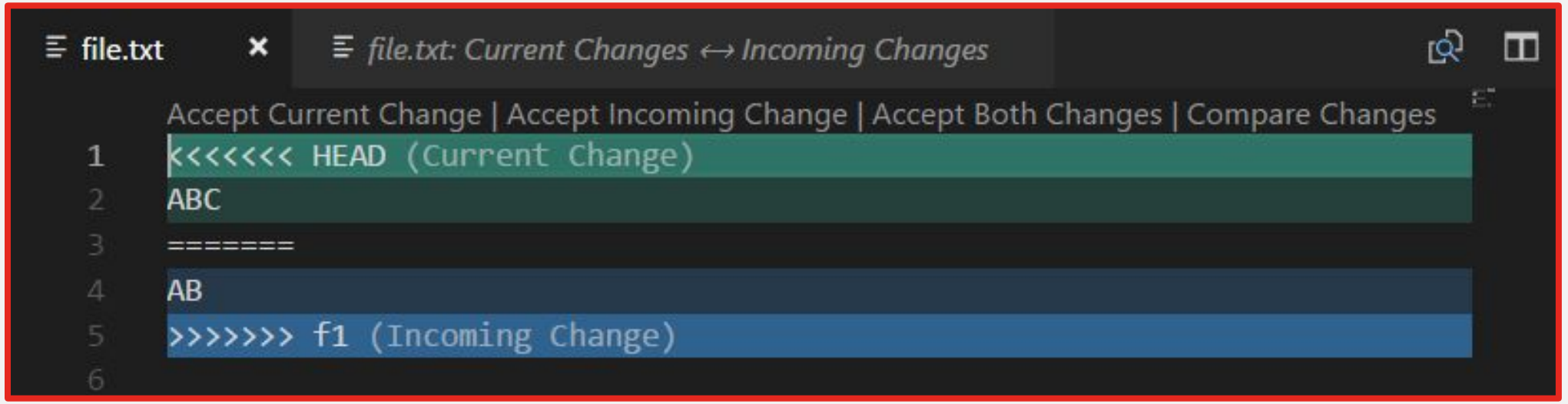
Можно получить разницу между любыми коммитами

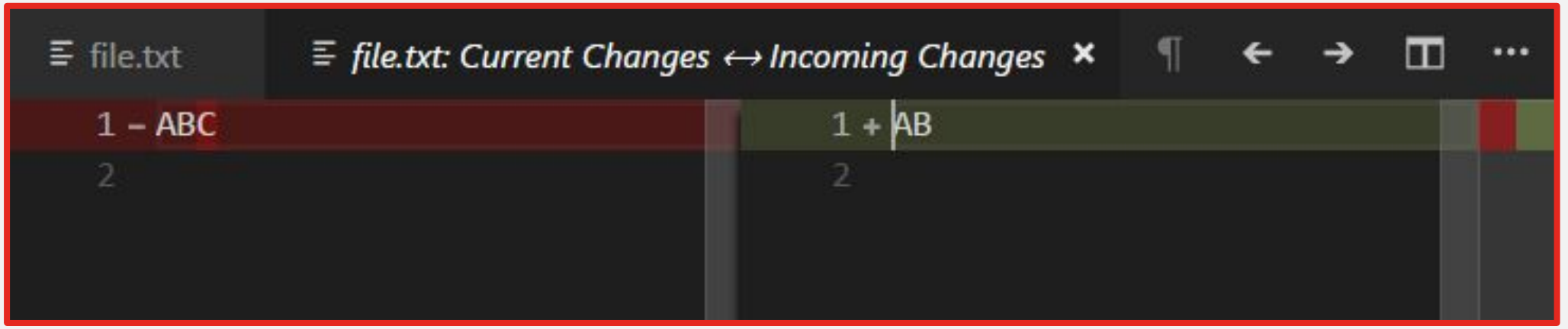
Коммит можно отменить другим коммитом

Что произойдет при влитии f1 в f2?

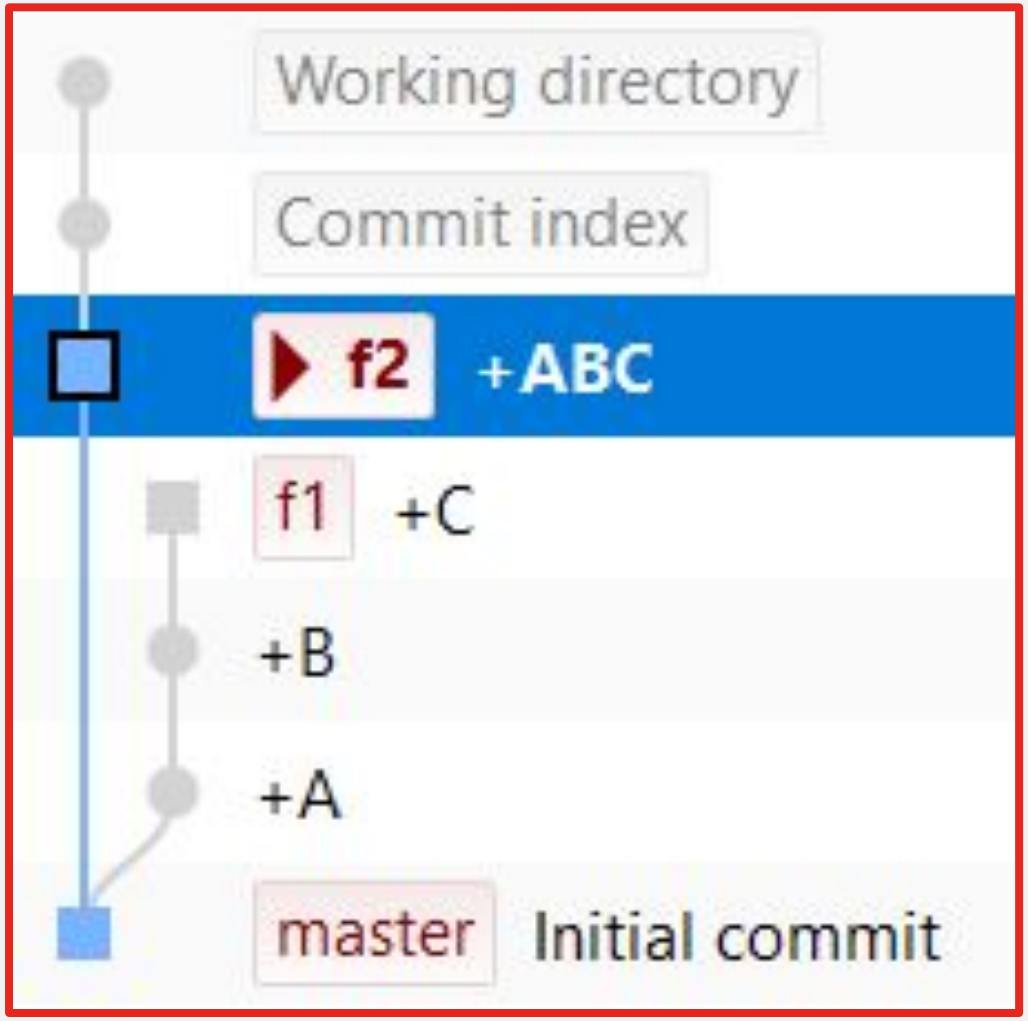


Произойдет конфликт

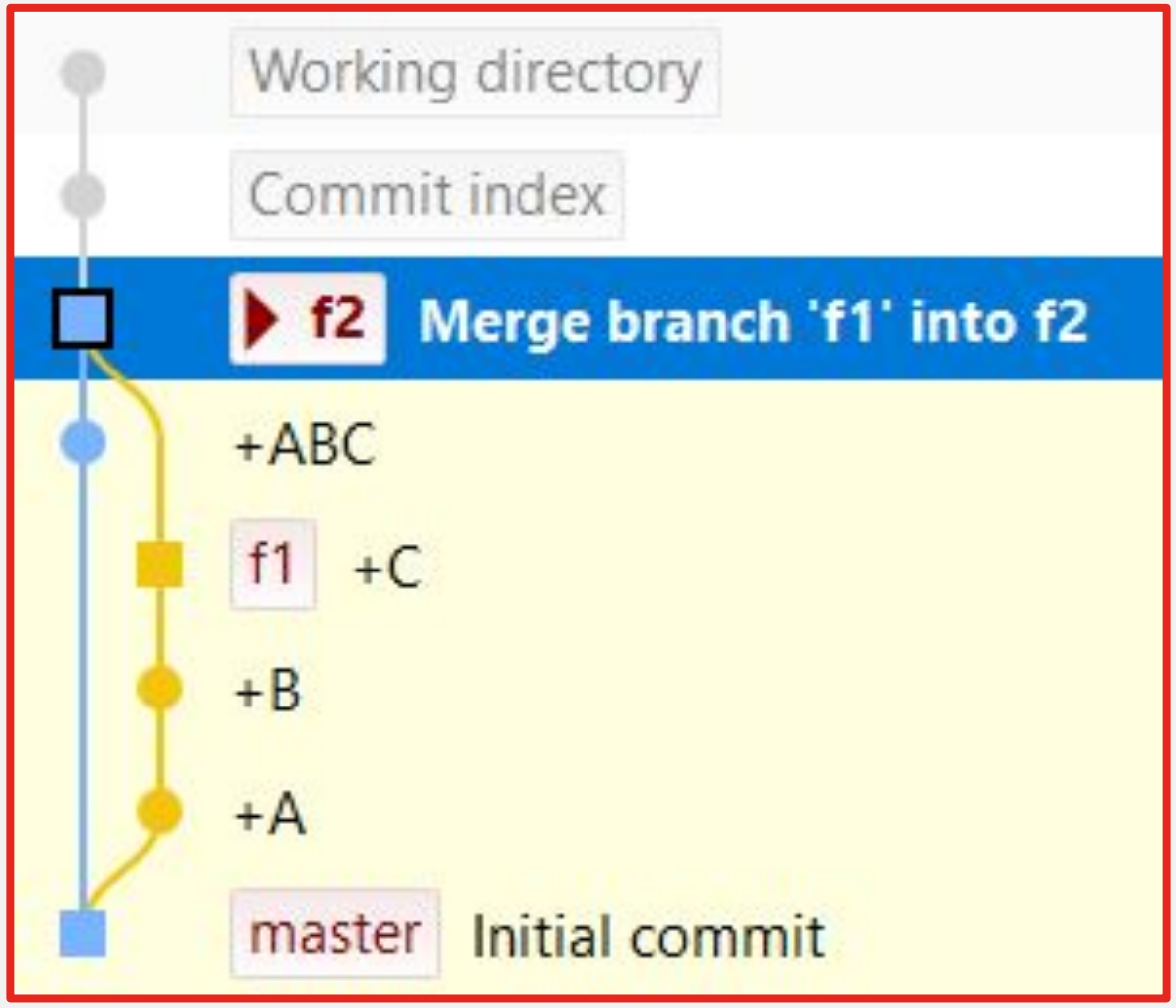




Что произойдет при влитии f1 в f2?

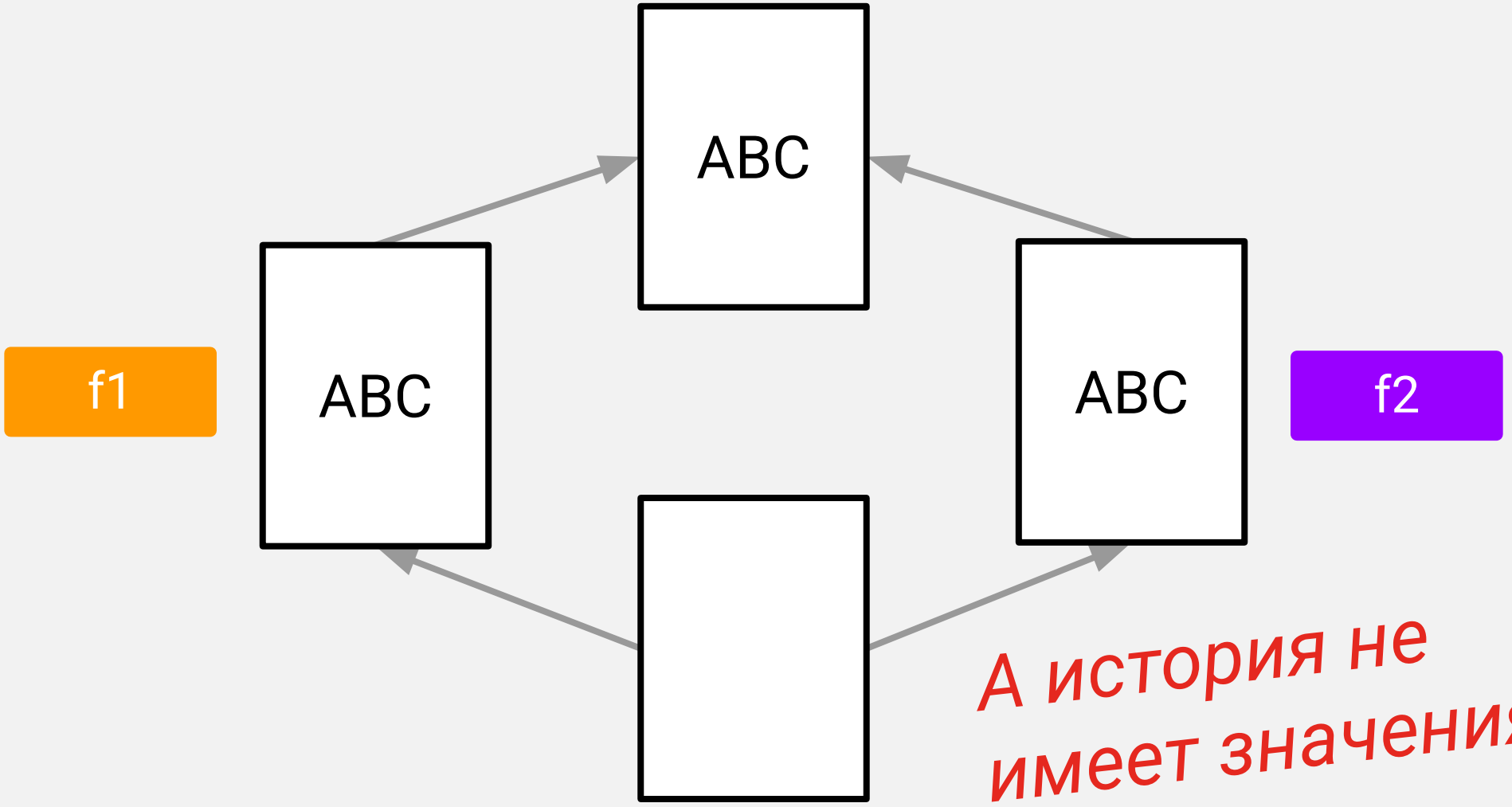


Бесконфликтное слияние



Почему?

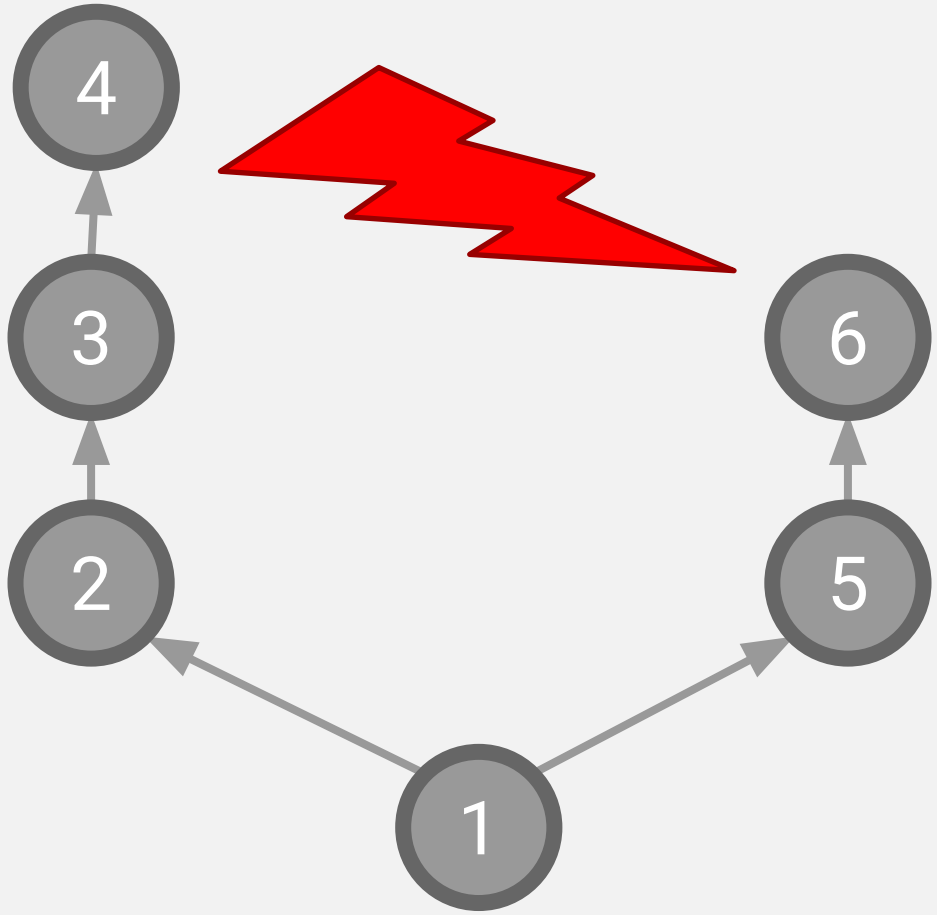
Состояния слева и справа совпадают



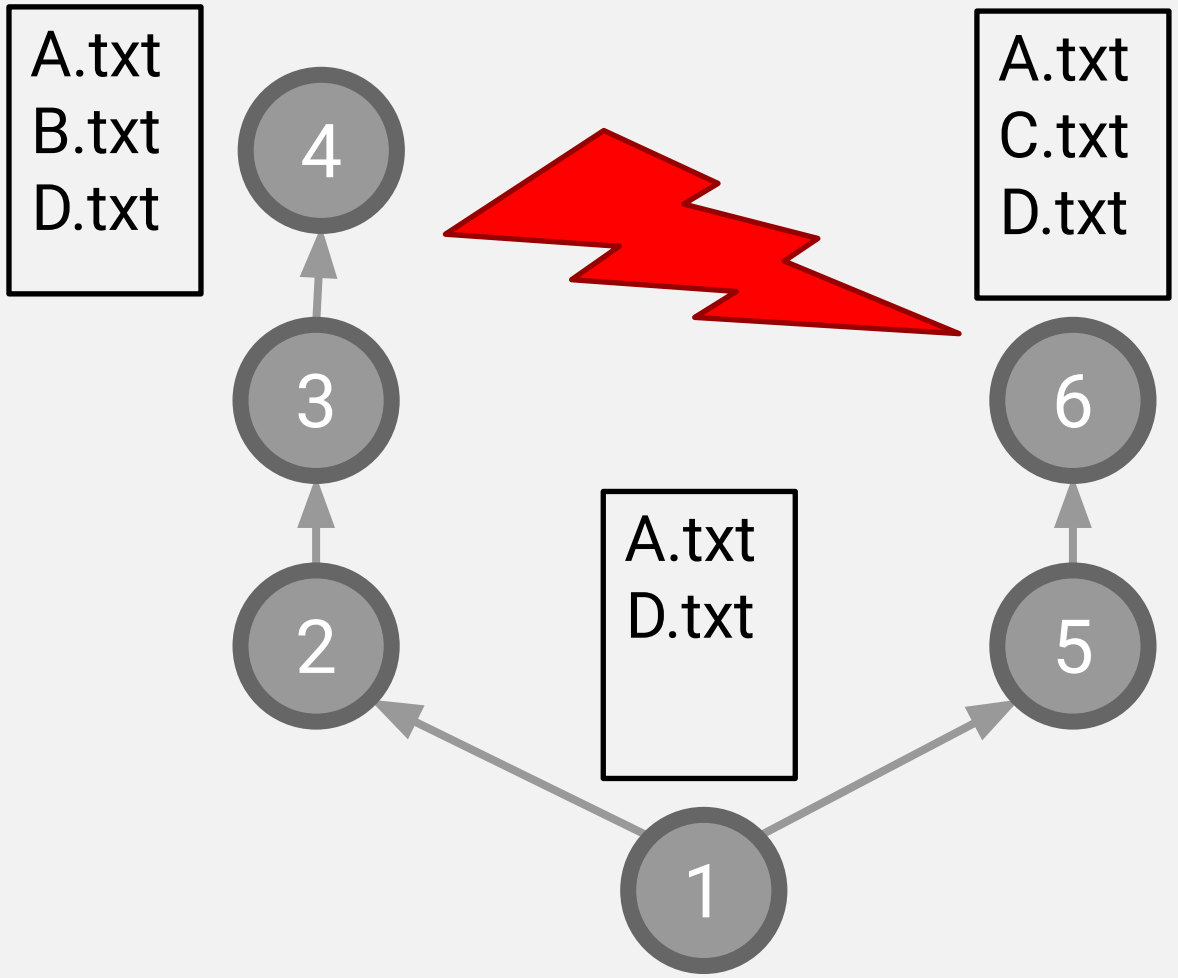
Хранятся файлы, разница вычисляется на лету

1. Каждый коммит хранит структуру каталога и все файлы состояния директории
2. Хранение файлов оптимизировано: **файлы не хранятся повторно**, потому что в структуре каталога хранятся не сами файлы, а ссылки по хэшу на них
3. **Используется сжатие**, чтобы текстовые данные занимали меньше места
4. Разница между коммитами вычисляется на лету и с родителем и с любым другим коммитом

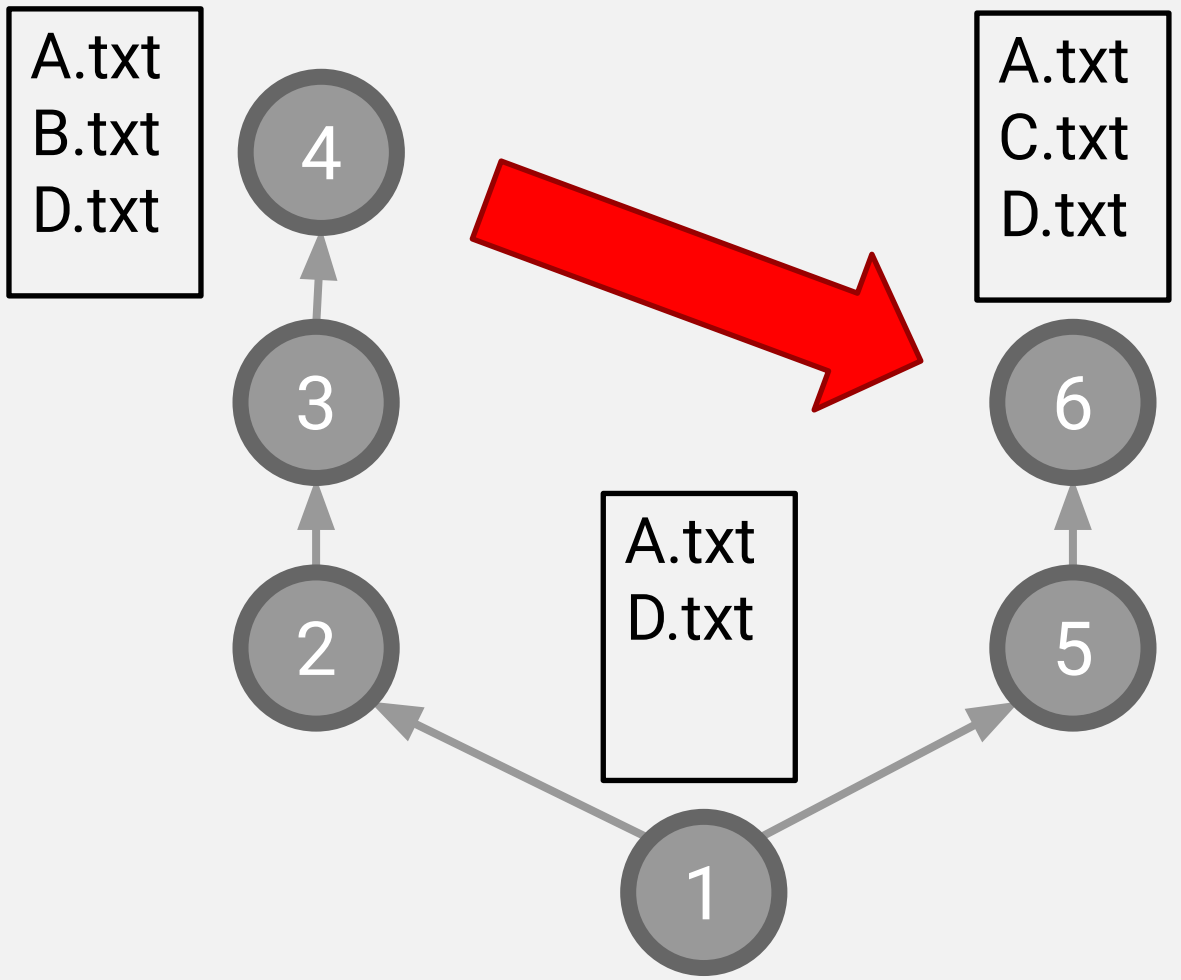
Diff можно получить между любыми коммитами



Diff можно получить между любыми коммитами



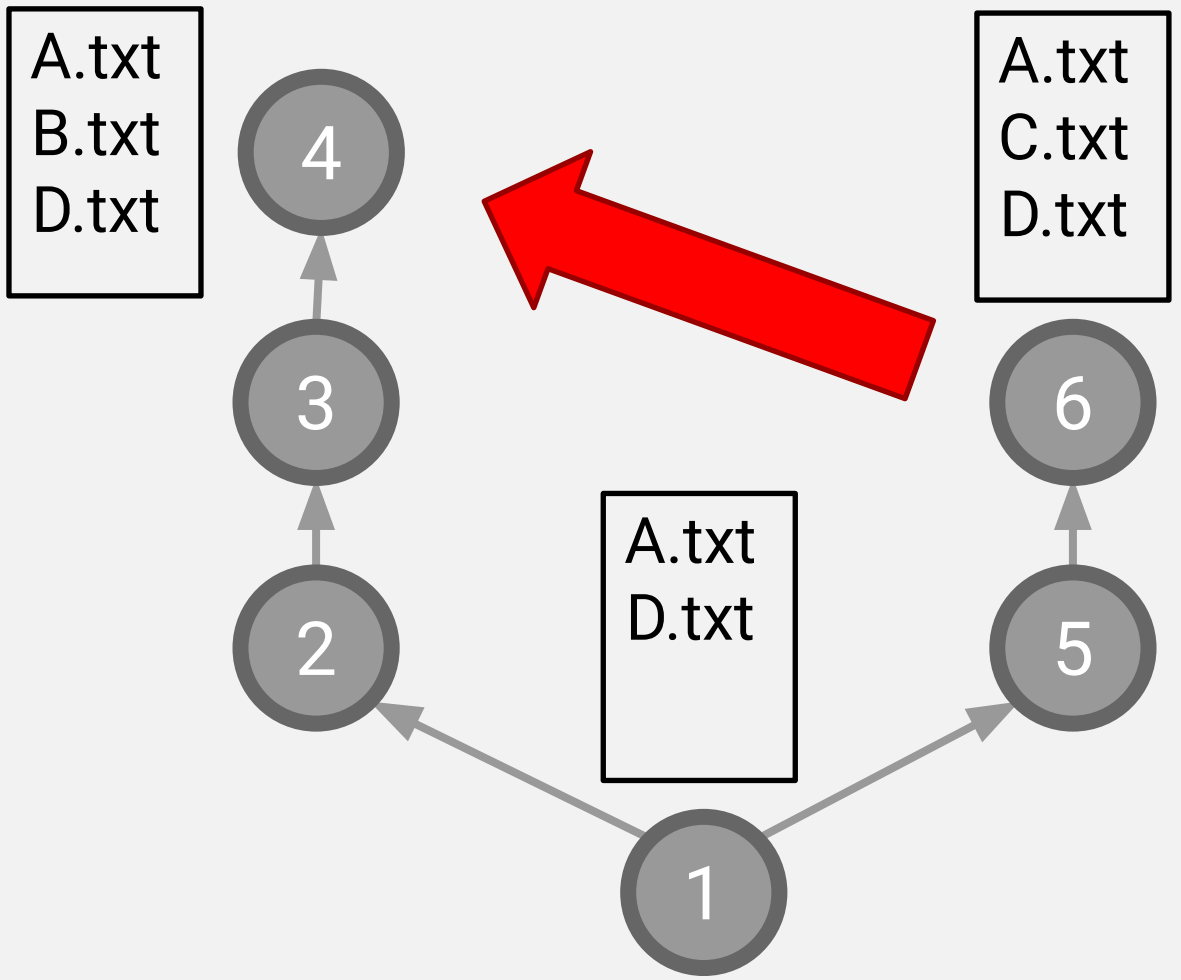
Что изменится при переходе от 4 к 6?



diff по сравнению с 4

```
-B.txt
+C.txt
```

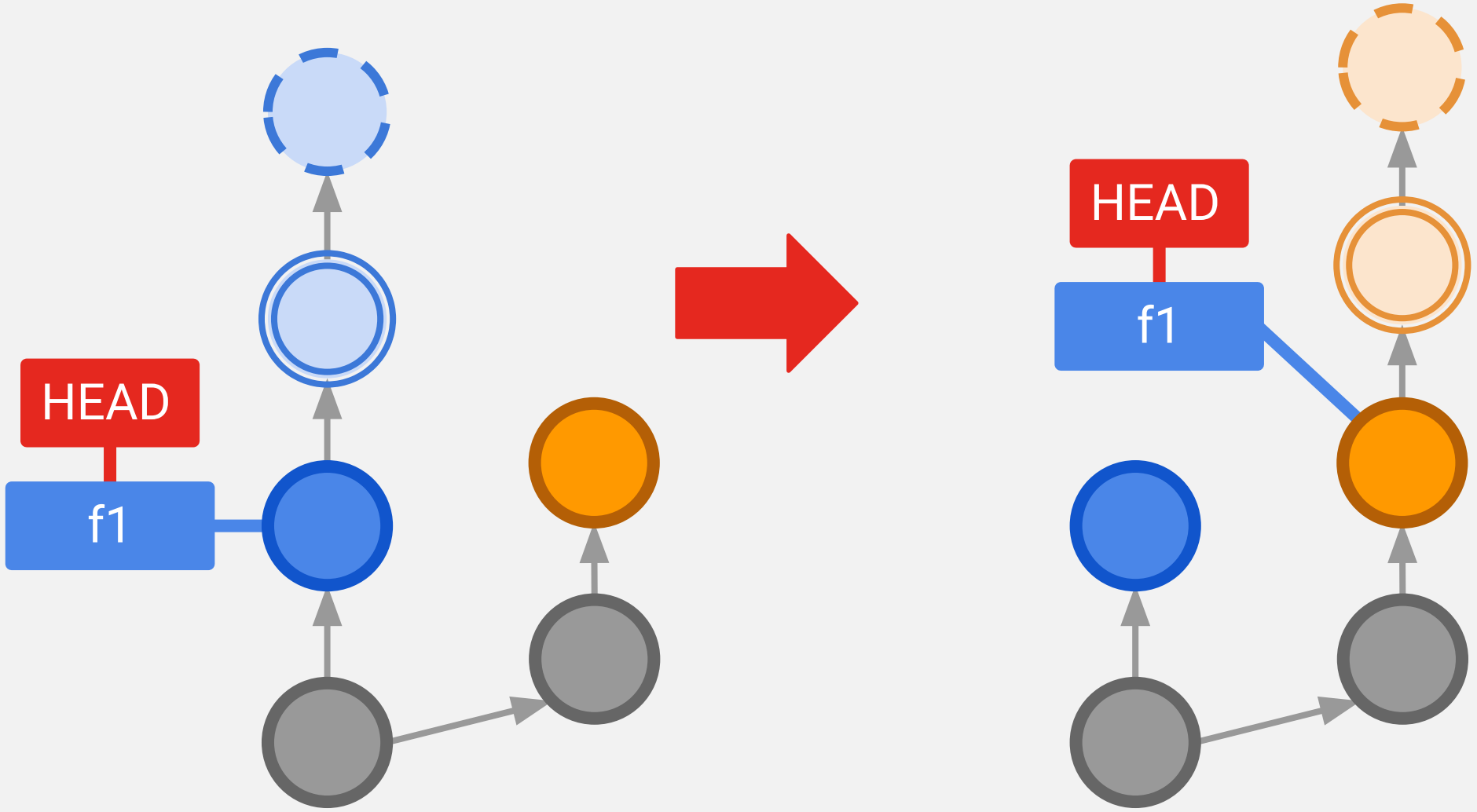
Что изменится при переходе от 6 к 4?



diff по сравнению с 6

```
+B.txt
-C.txt
```

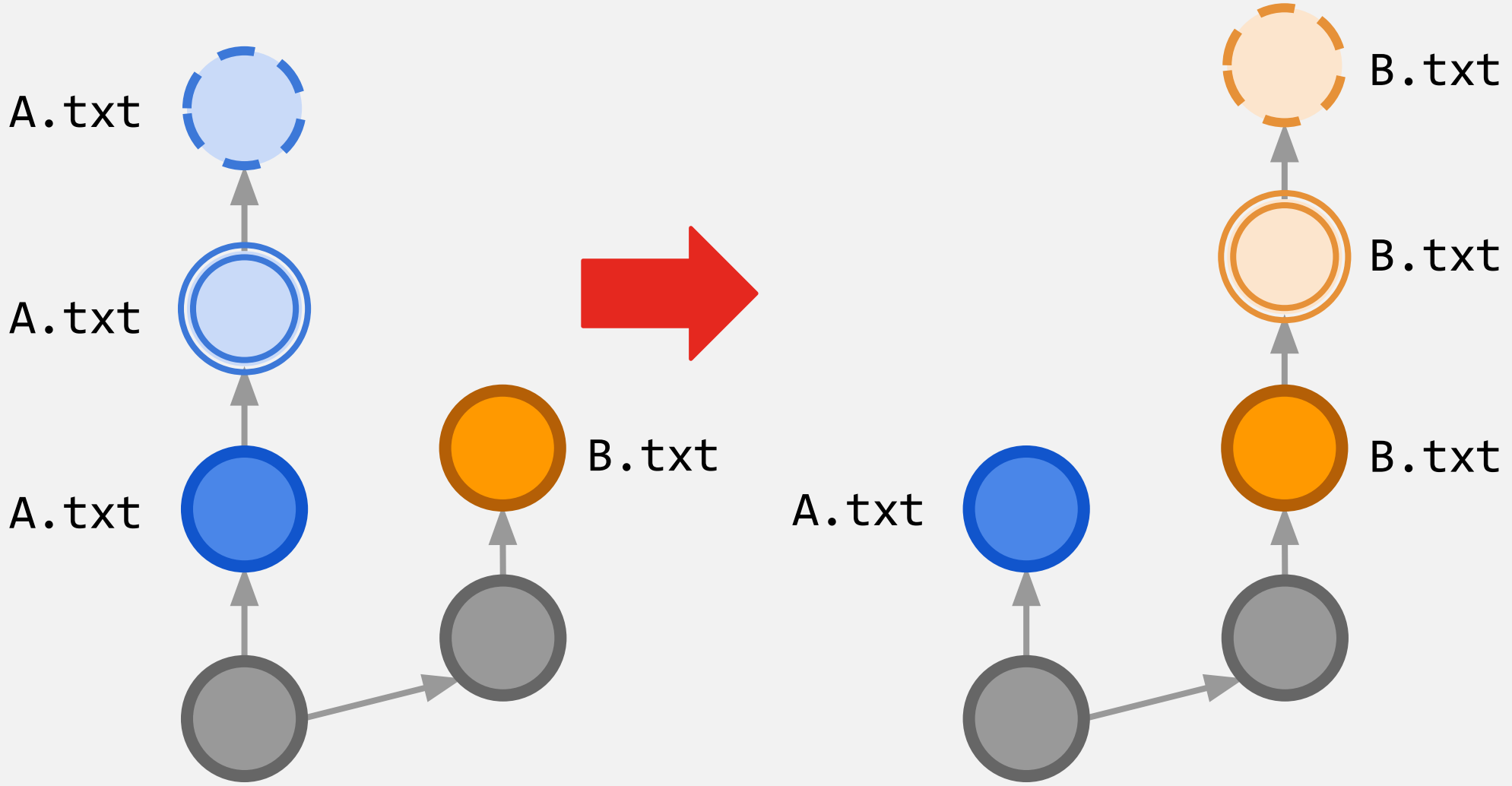
reset --hard

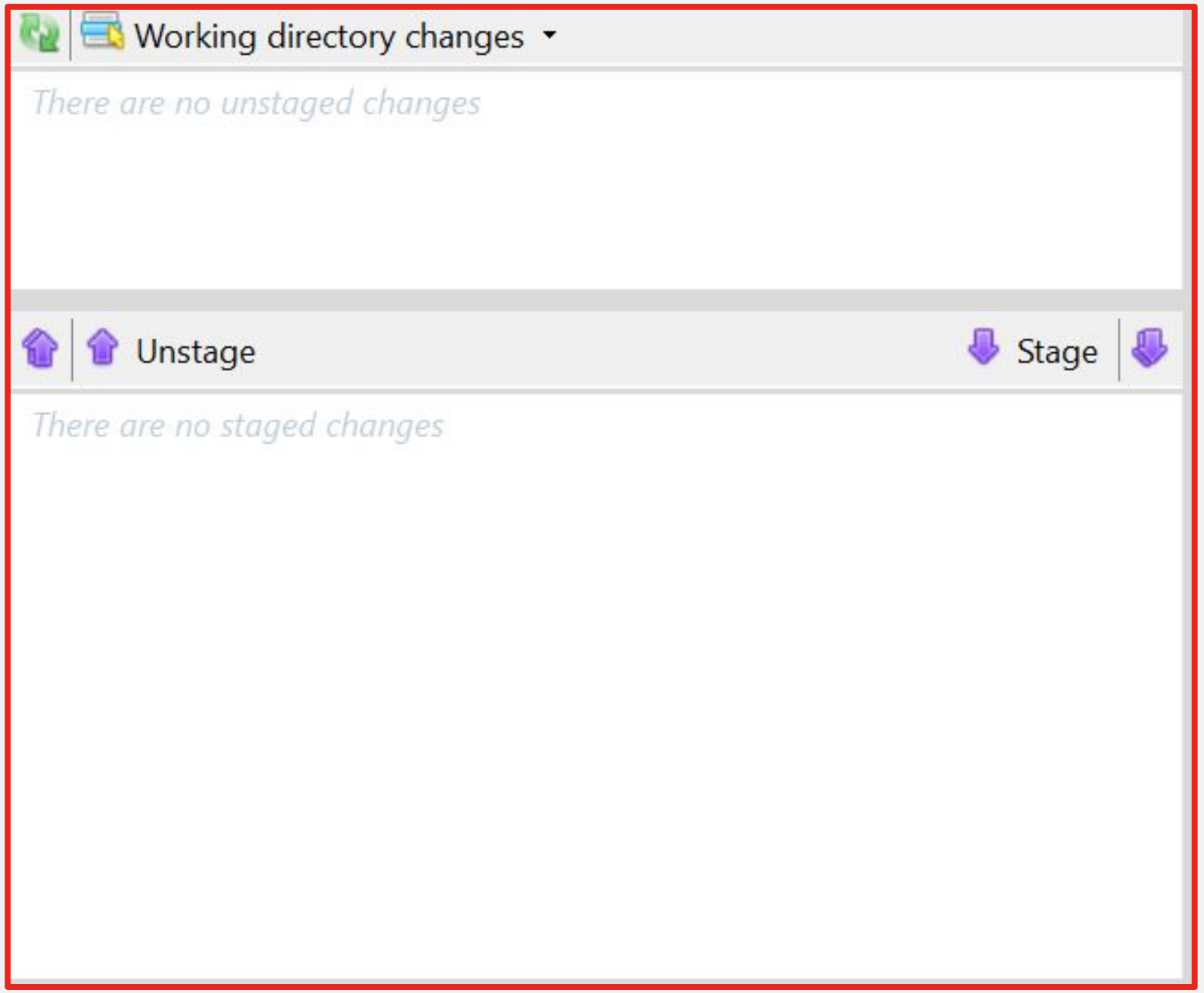


reset --hard

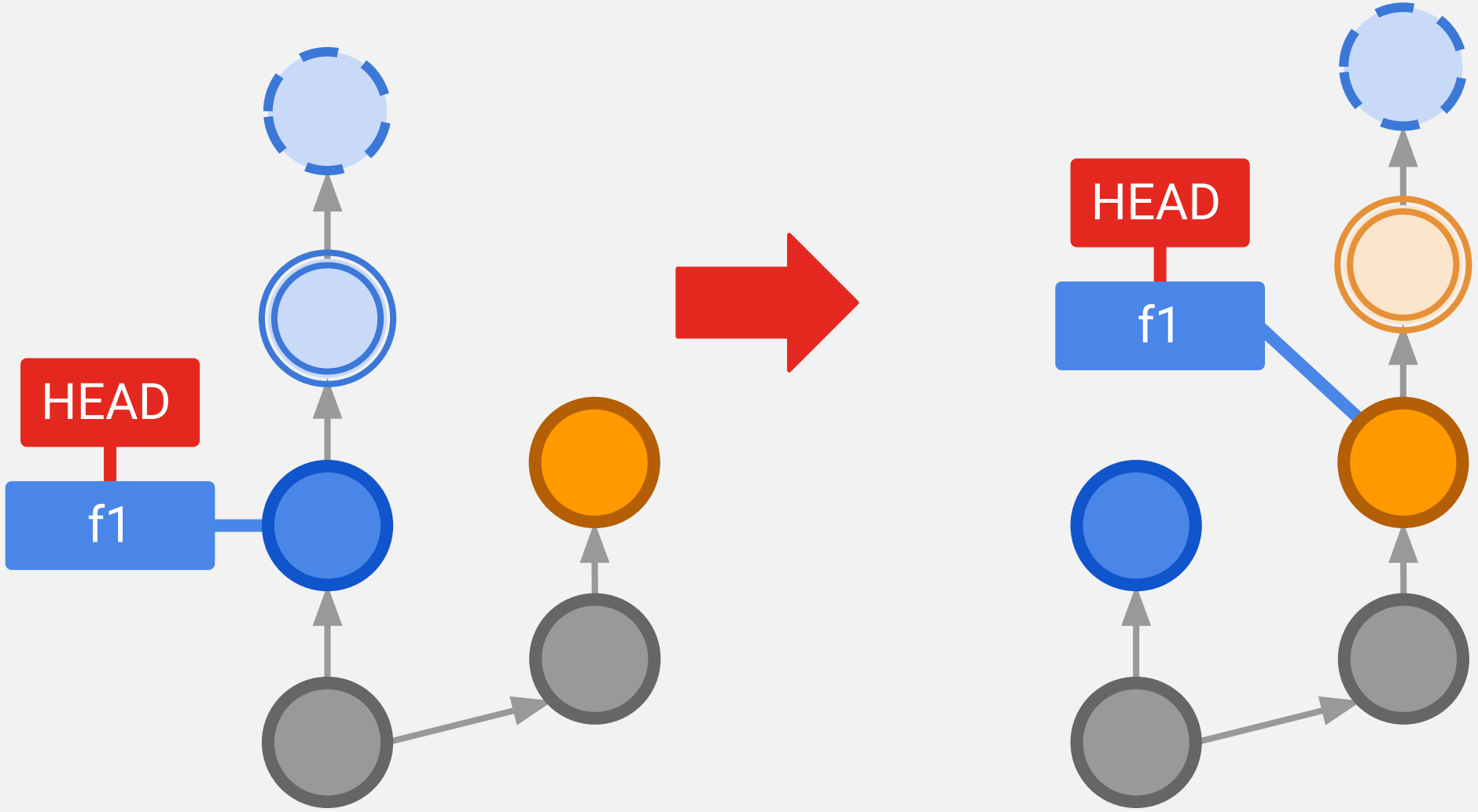
- **Переносит ветку** вслед за HEAD
- Выставляет индекс и директорию согласно коммиту, **устраняет разницу**

reset --hard




Working directory changes
There are no unstaged changes
Unstage
Stage
There are no staged changes

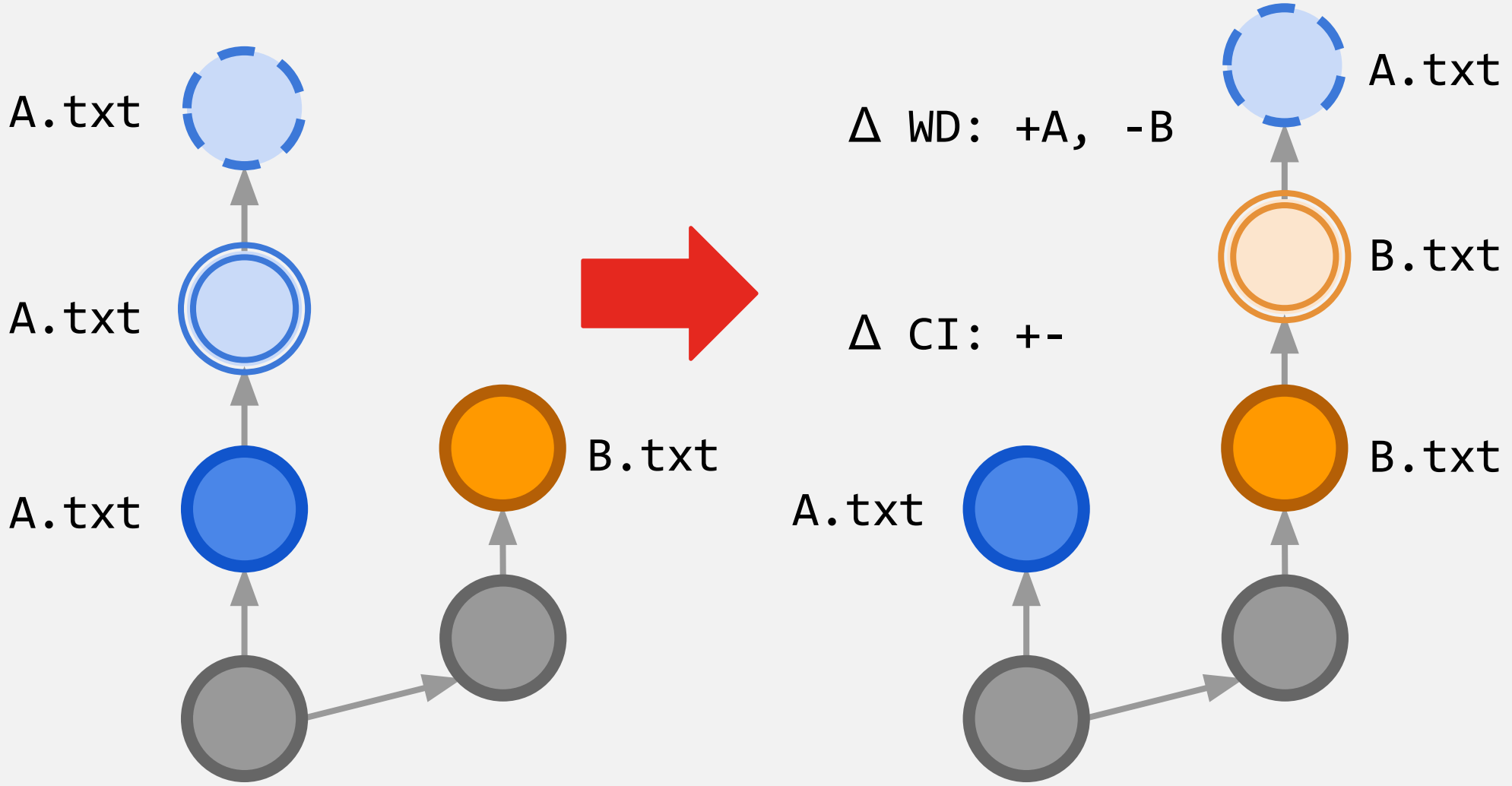
reset --mixed

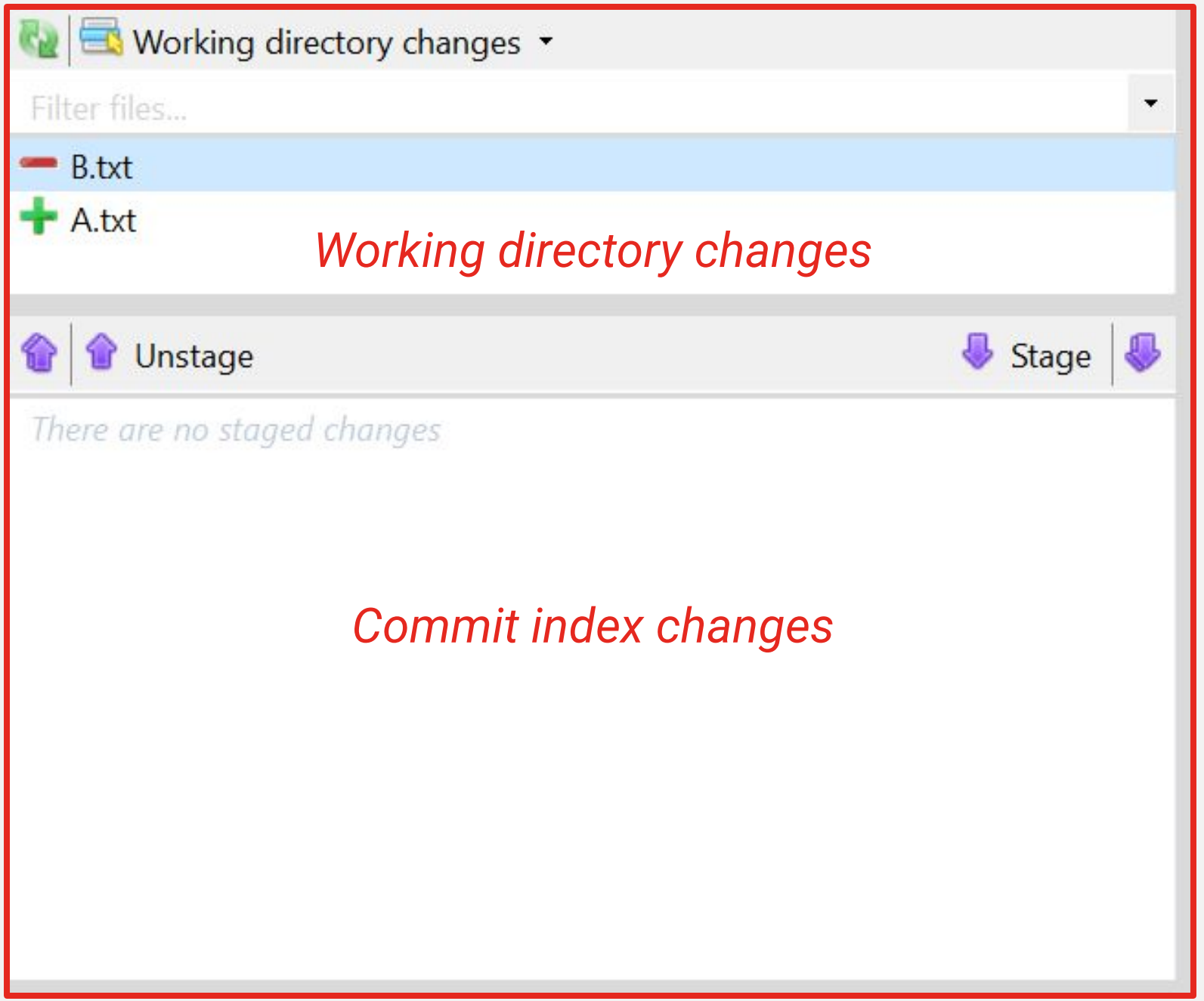


reset --mixed

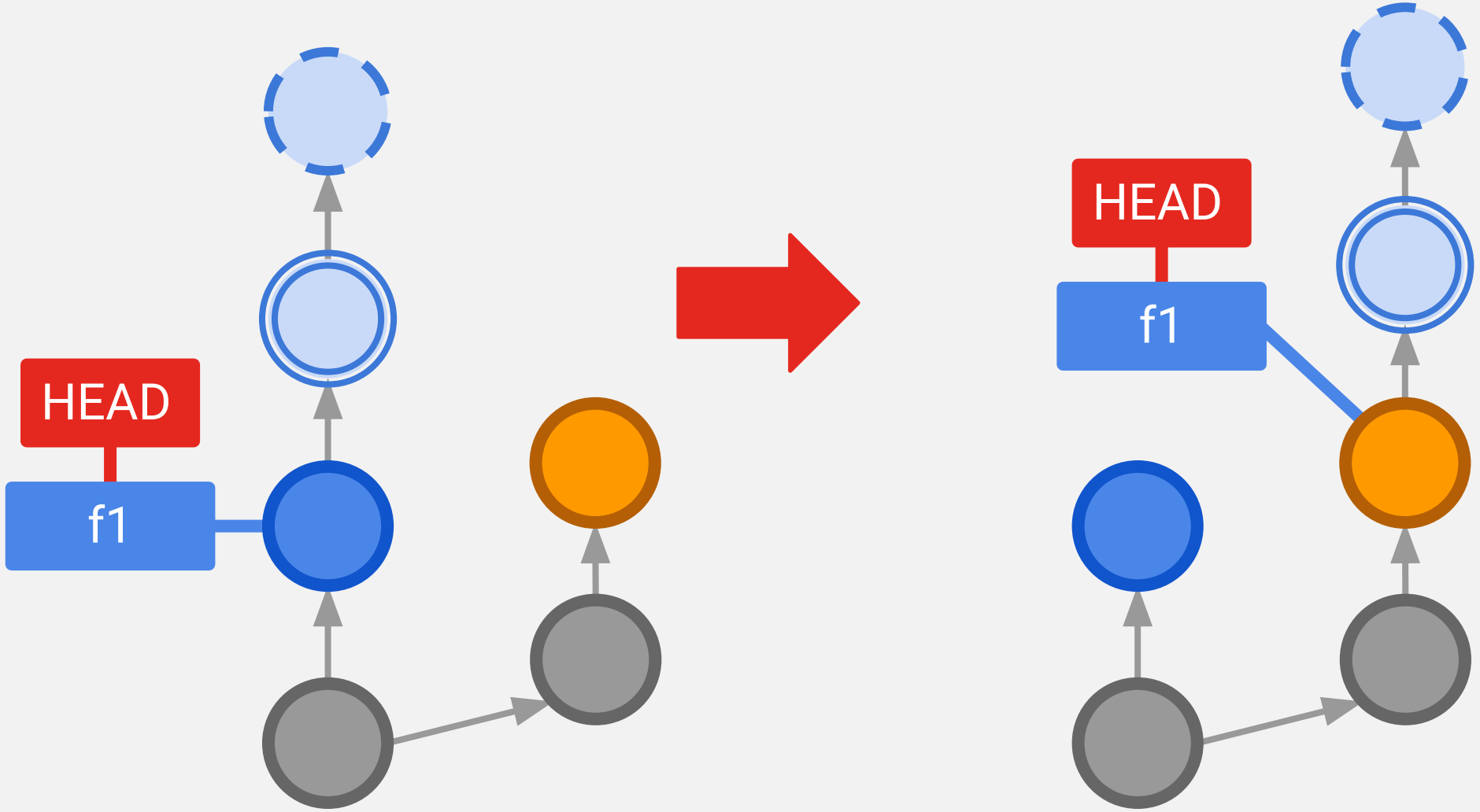
- **Переносит ветку** вслед за HEAD
- Задает индекс согласно коммиту
- **Оставляет разницу** между исходным и новым состоянием **в директории**

reset --mixed




Working directory changes
Filter files...
B.txt
A.txt
Working directory changes
Unstage
Stage
There are no staged changes
Commit index changes

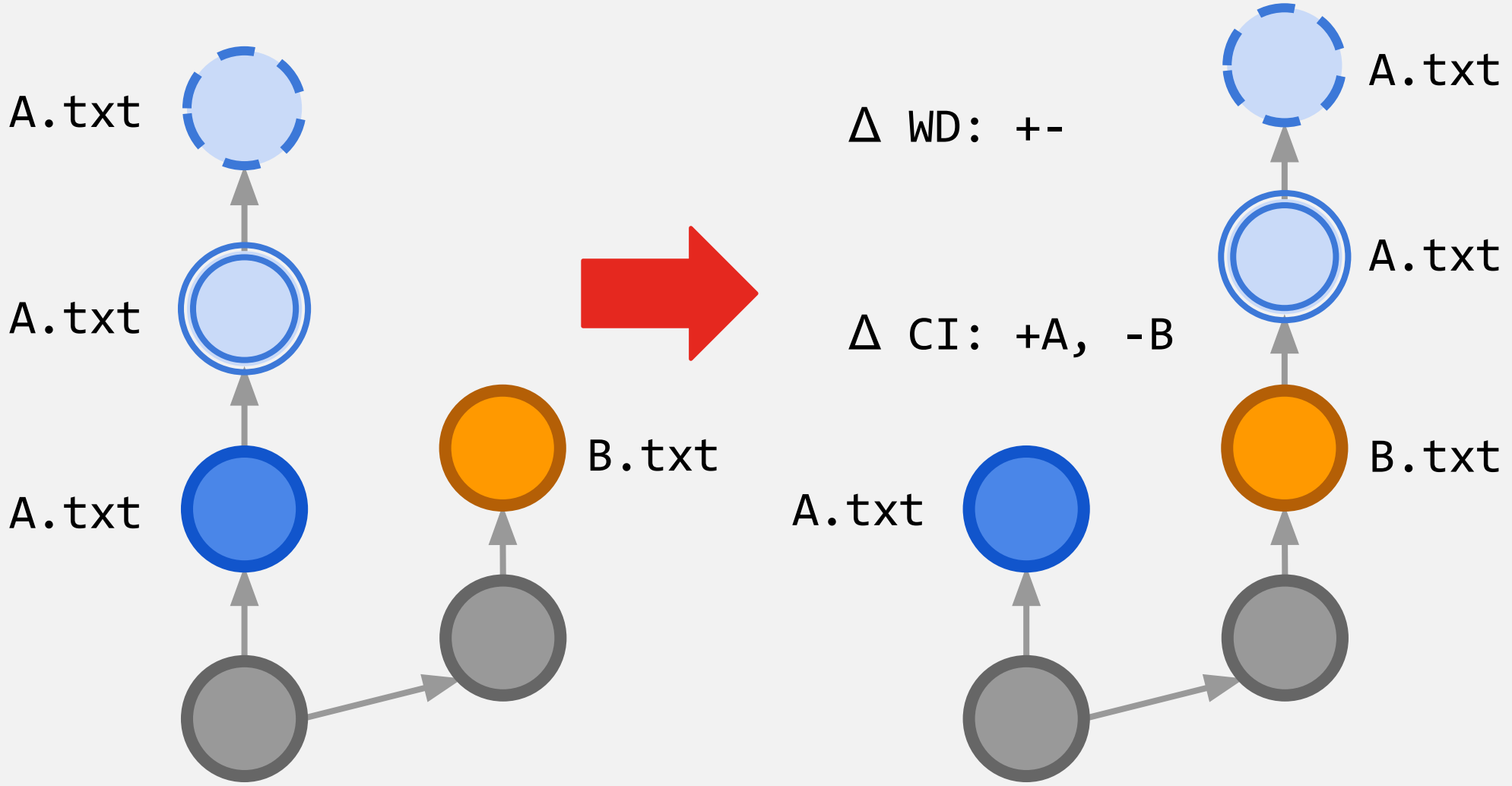
reset --soft

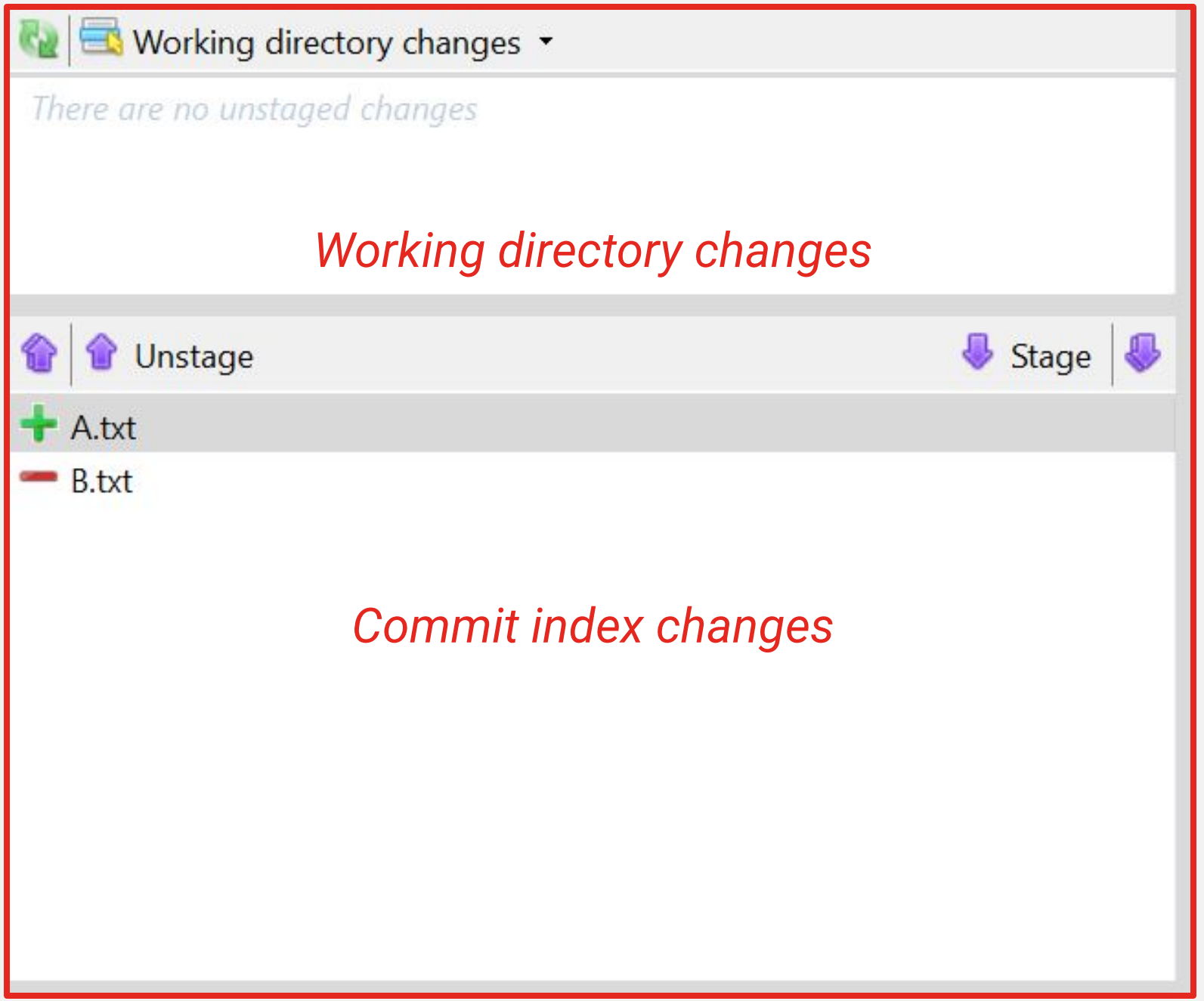


reset --soft

- **Переносит ветку** вслед за HEAD
- Не задает ни индекс, ни директорию согласно коммиту
- **Оставляет разницу** между исходным и новым состоянием **в индексе** и директории

reset --soft




Working directory changes
There are no unstaged changes
Working directory changes
Unstage
Stage
A.txt
B.txt
Commit index changes

Удобный алиас

```
git config --global alias.undo "reset --soft HEAD^"
```

Stash

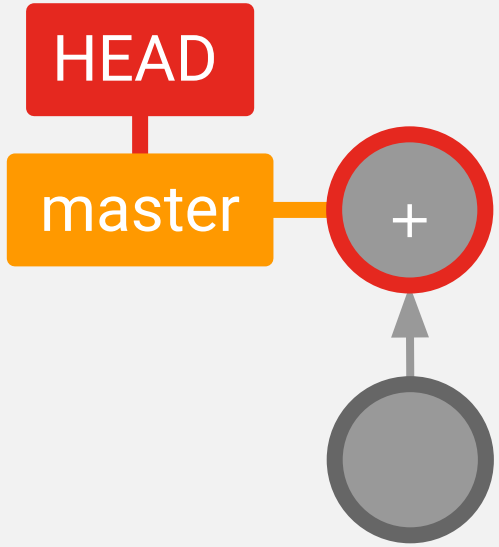
Тайник для временного **сохранения изменений**
После сохраненные изменения можно восстановить в том же или в другом месте

Работает по принципу стека: push, pop

Можно применять сохраненные изменения неоднократно

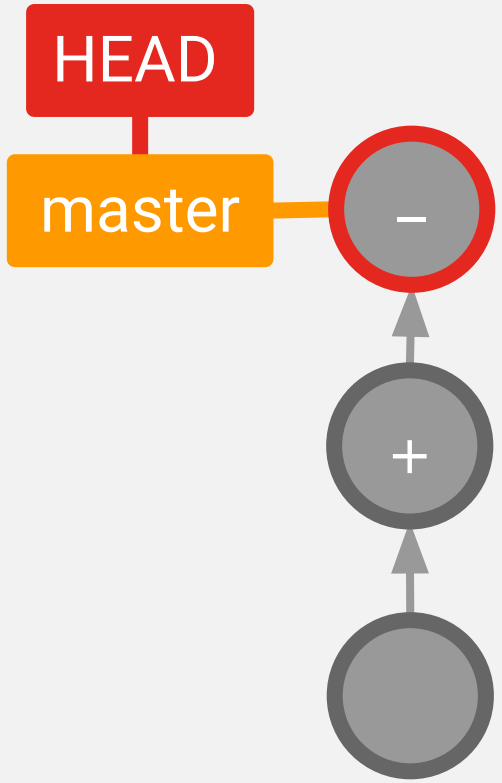
Revert

Неудачные изменения одного коммита можно отменить противоположными изменениями в следующем коммите



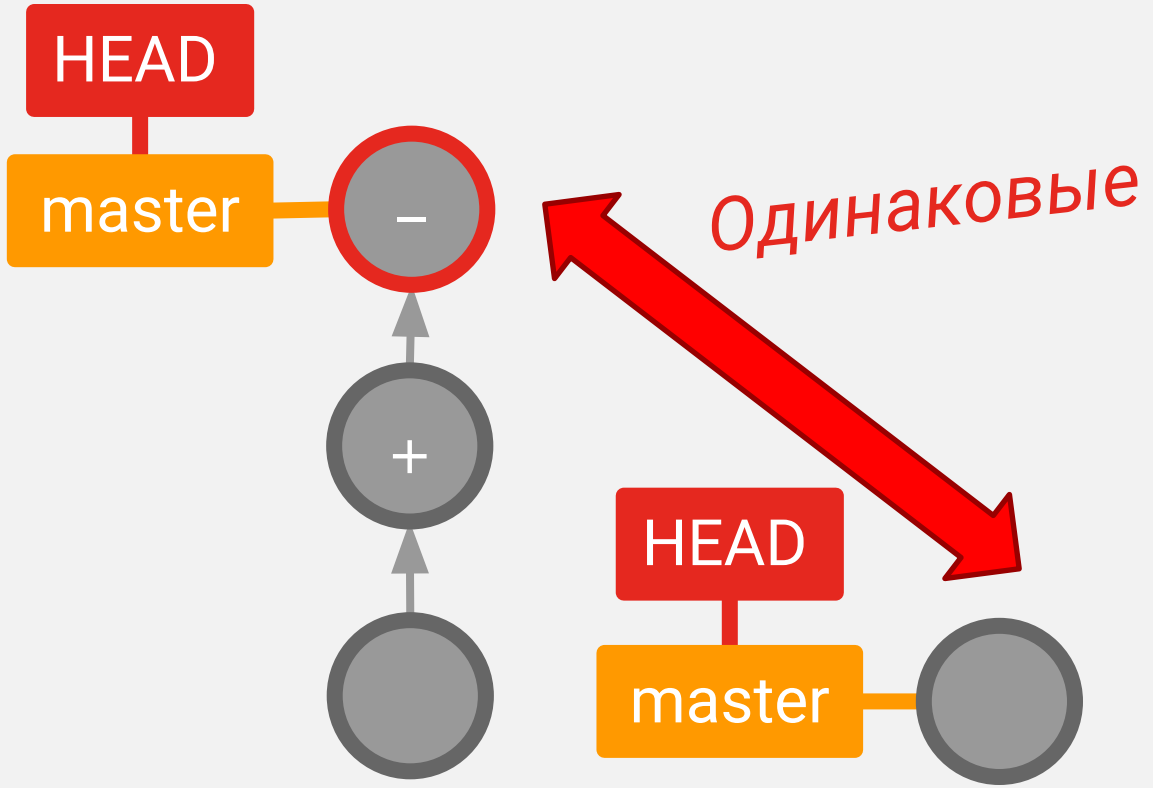
Revert

Неудачные изменения одного коммита можно отменить противоположными изменениями в следующем коммите



Revert

Неудачные изменения одного коммита можно отменить противоположными изменениями в следующем коммите



Revert полезен,
когда надо отменить изменение,
а перестраивать историю нельзя

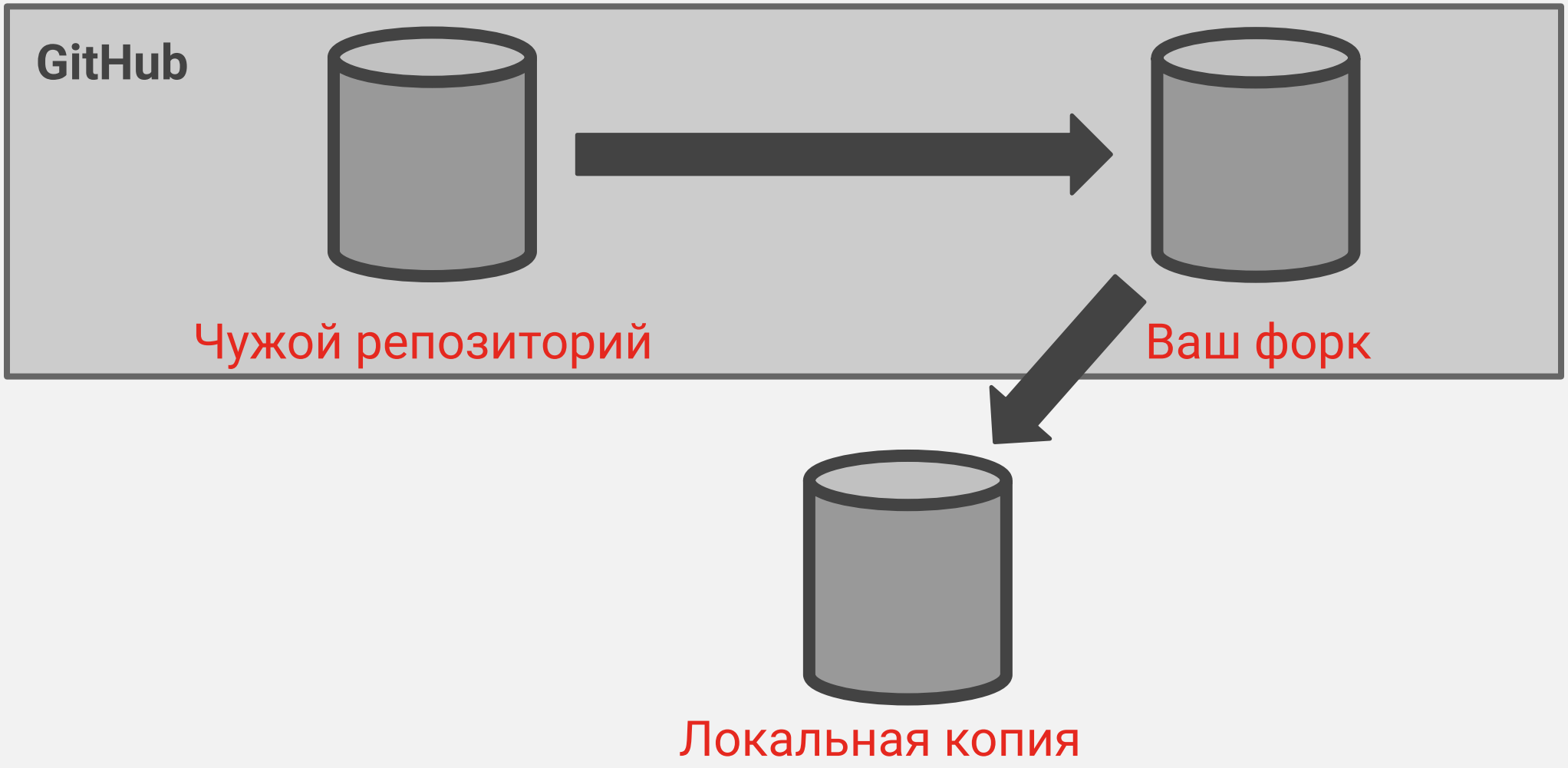
Задание 16. Stash
Задание 17. Hard Reset
Задание 18. Soft Reset

Structure	Actions	Remote
S1. Все локально	A1. Трехсторонний merge в три шага	R1. Доступен fetch коммитов любого репозитория в любой момент
S2. Хранятся состояния директории, постепенная сборка коммита	A2. rebase, cherry-pick и amend, чтобы пересоздать историю	R2. Удаленное изменение — это push
S3. Манипуляции через ссылки, нет ссылки — в мусор	A3. stash, reset, revert для управления изменениями	R3. Явное сопоставление локальных веток с upstream

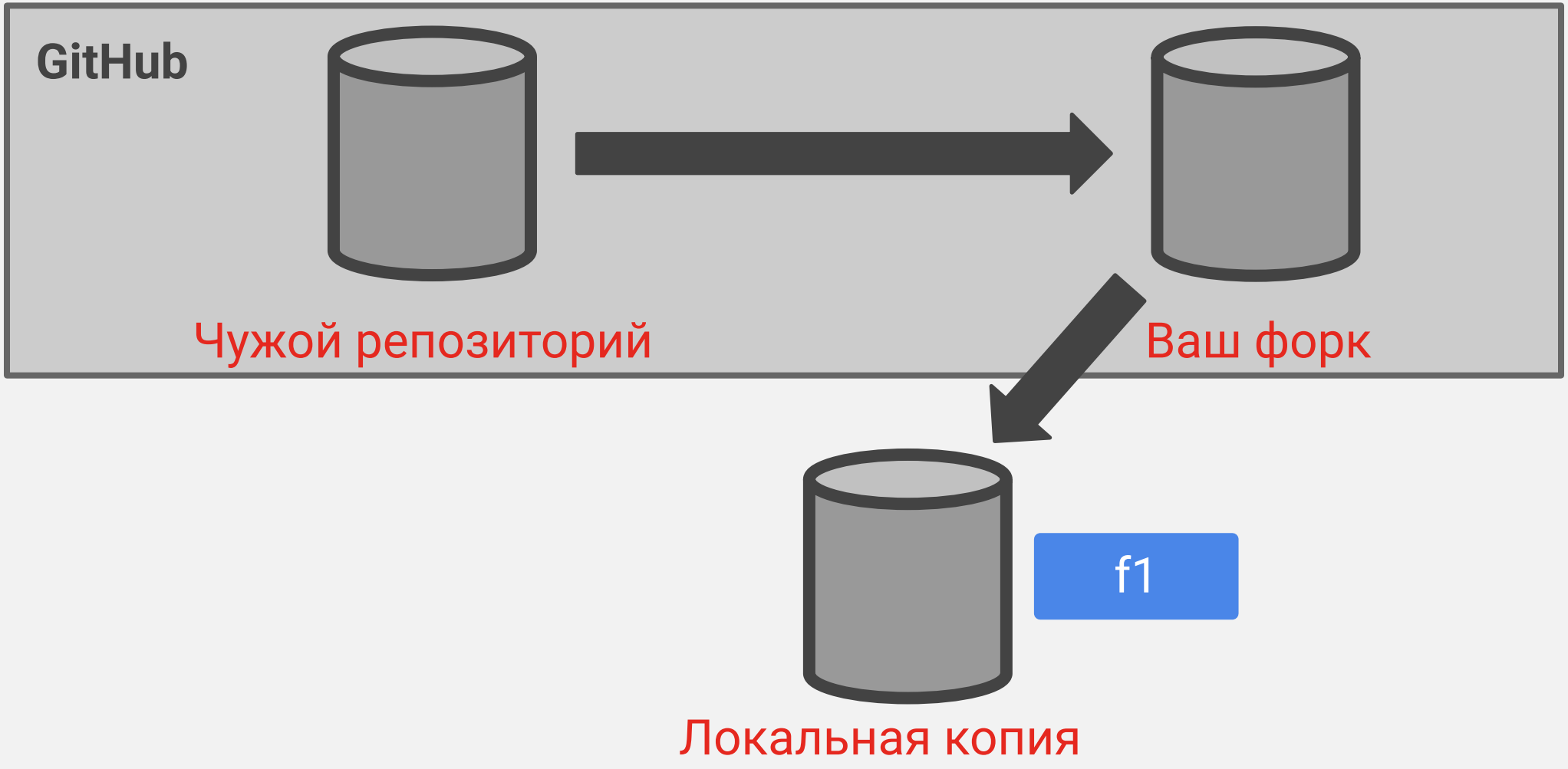
H1. Гибкое конфигурирование и качественная документация

Разное

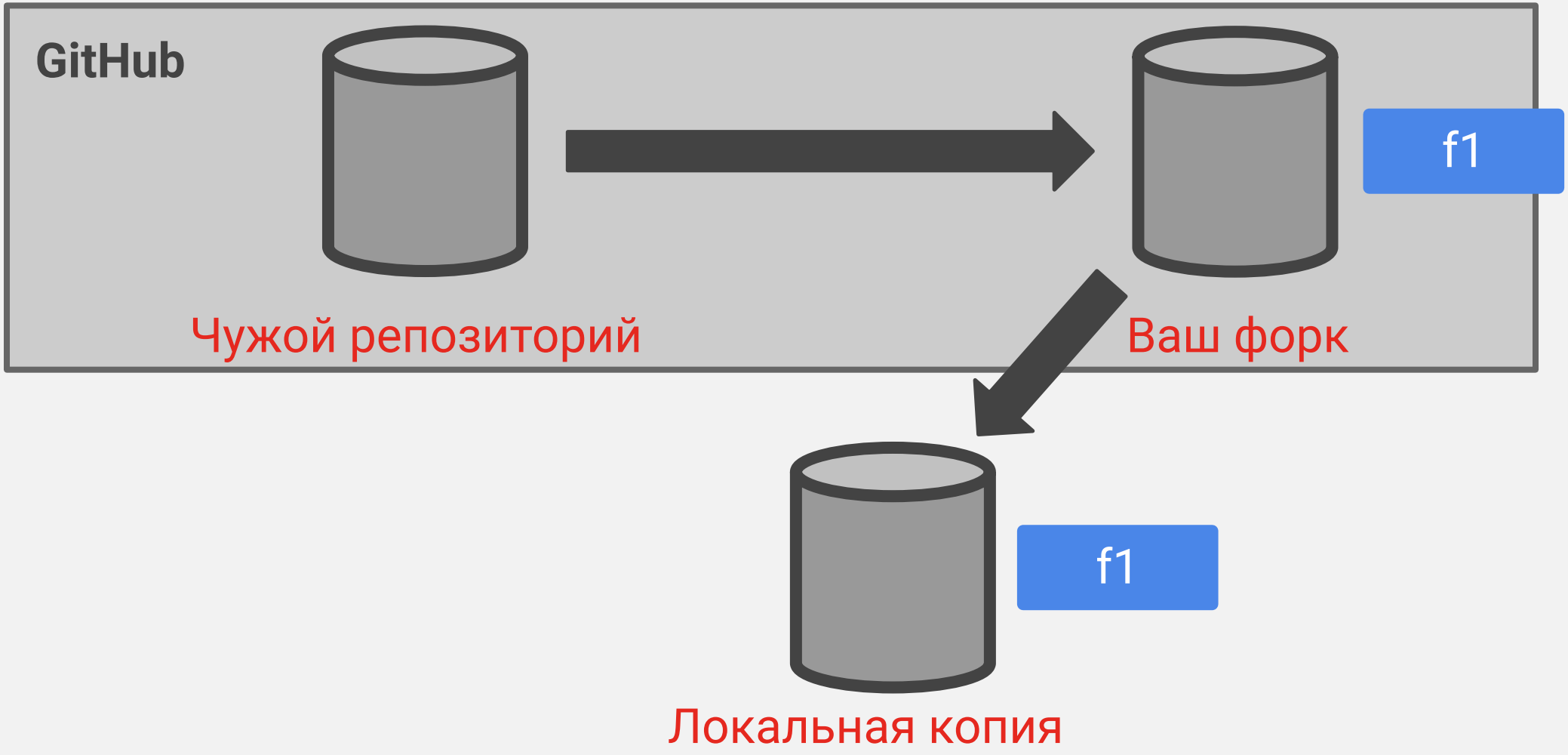
Что такое Pull Request



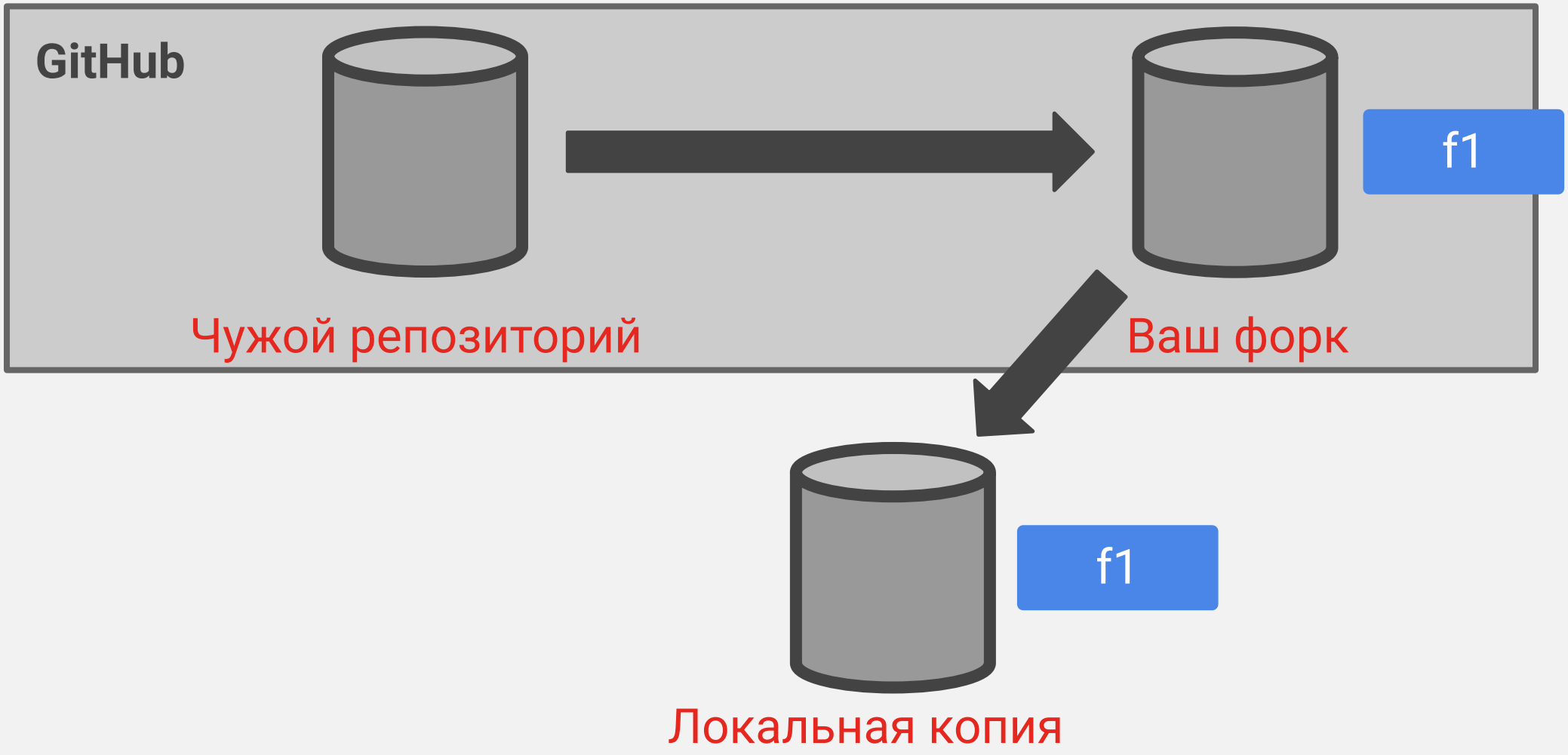
Изменения в локальном репозитории



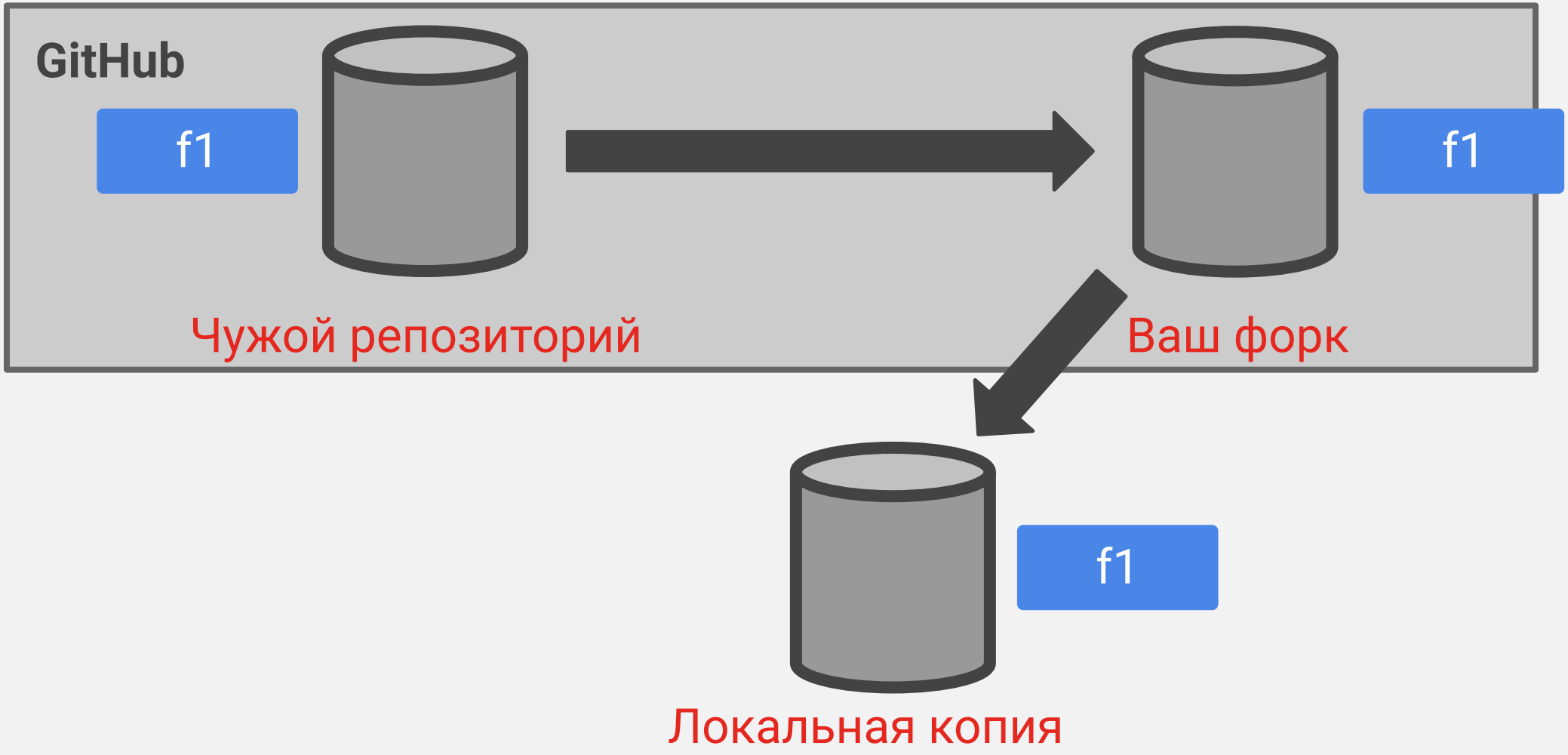
Отправка изменений в свой удаленный



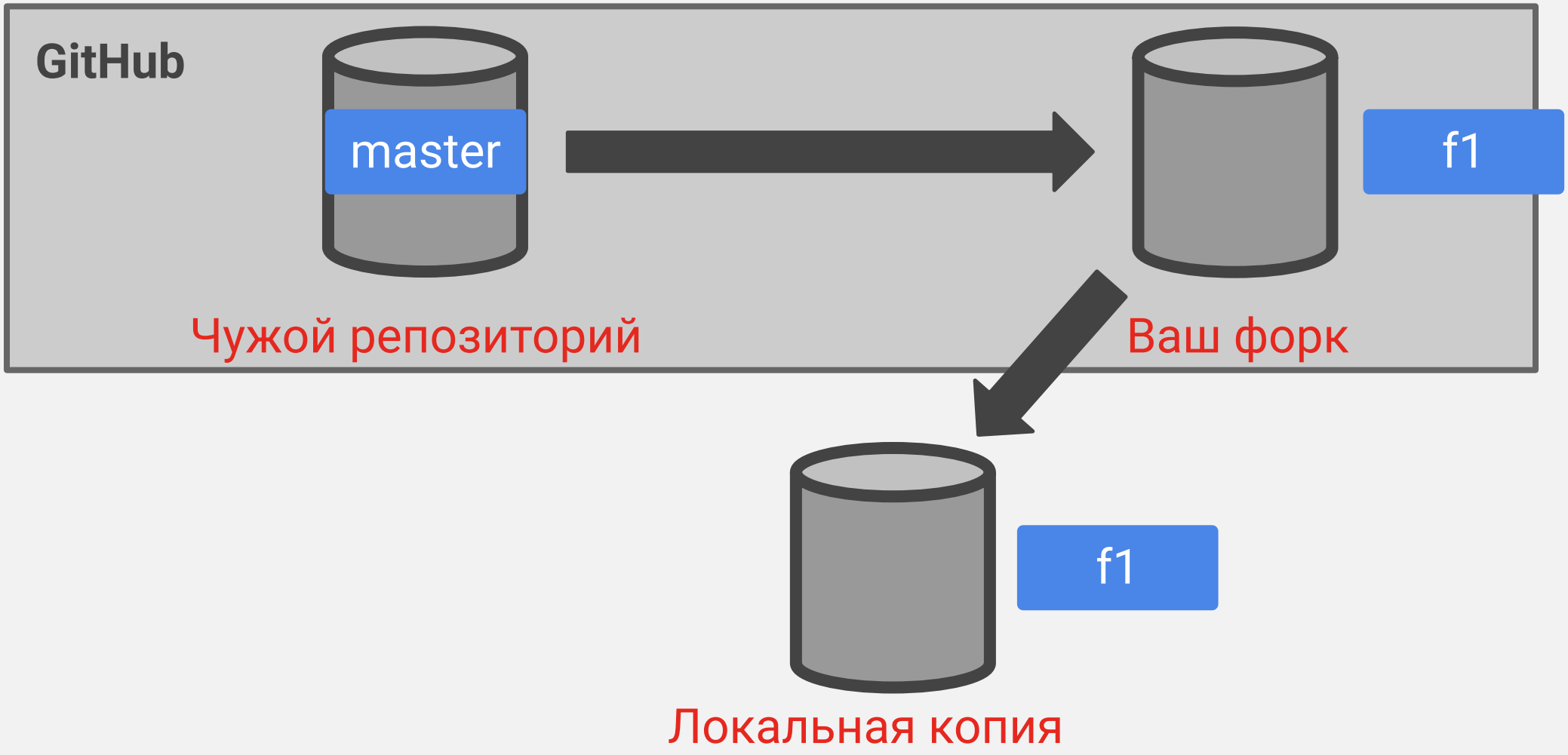
PR – запрос на fetch + merge



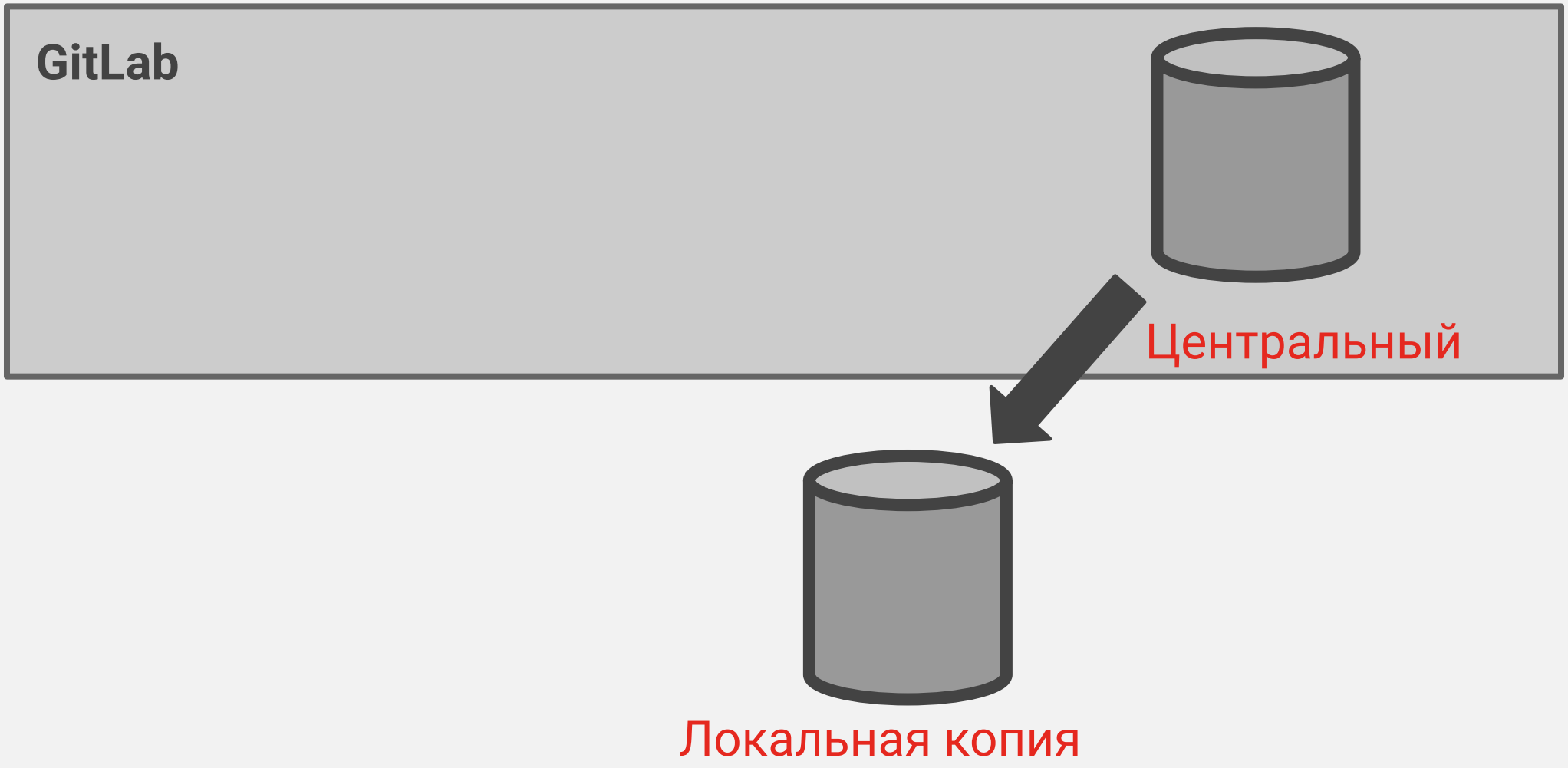
Если PR принят, то fetch



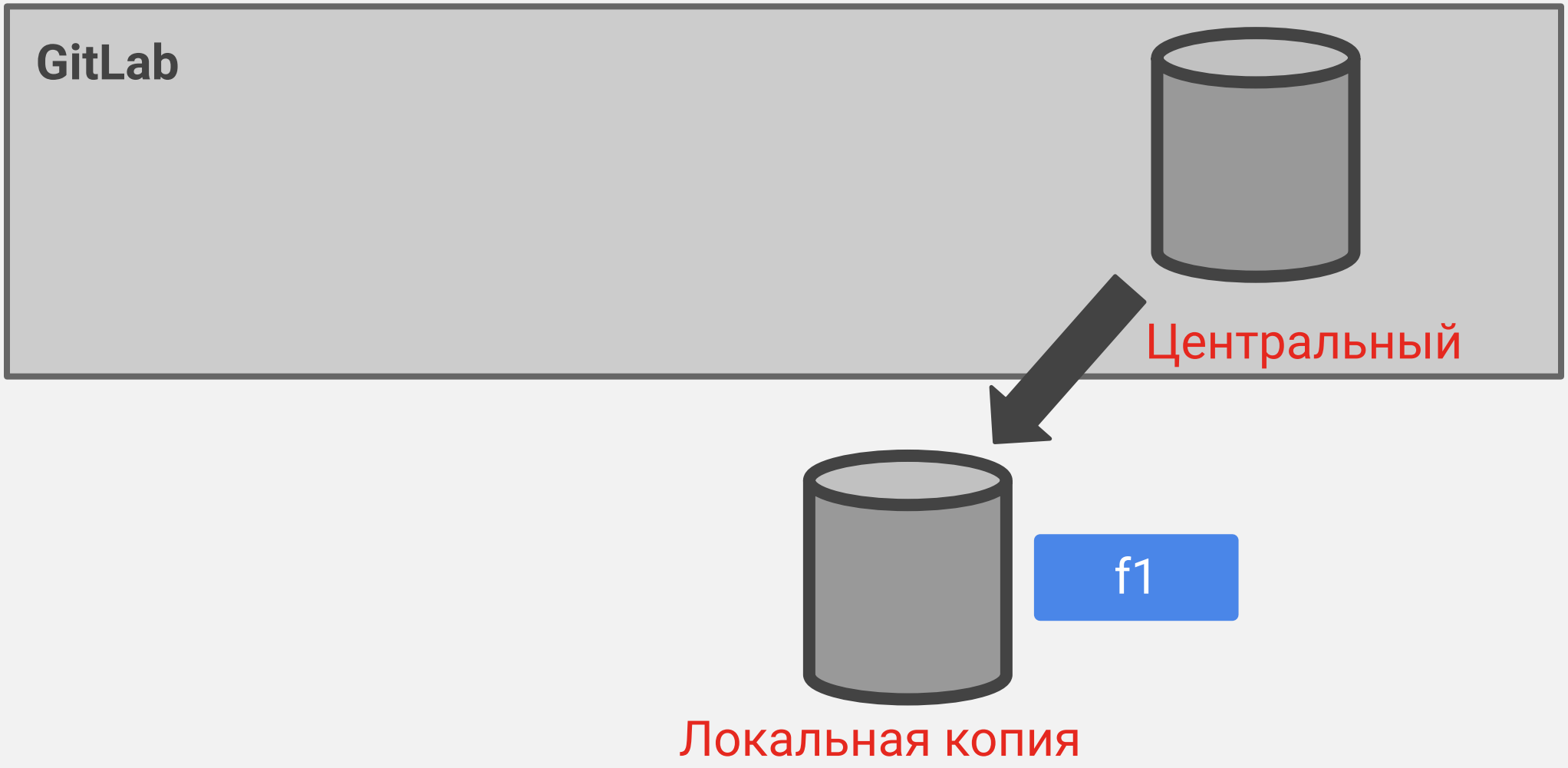
Если PR принят, то merge



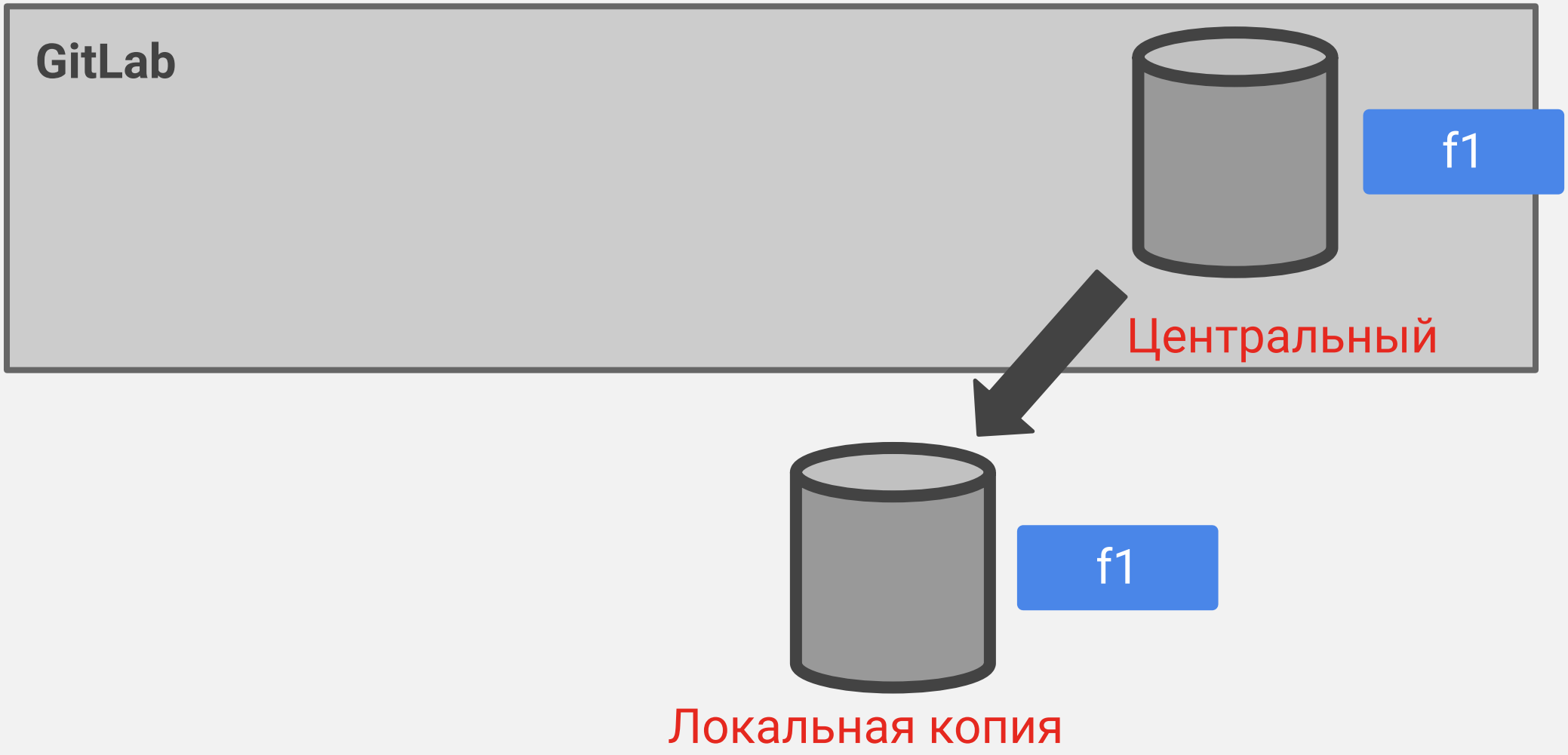
Что такое Merge Request



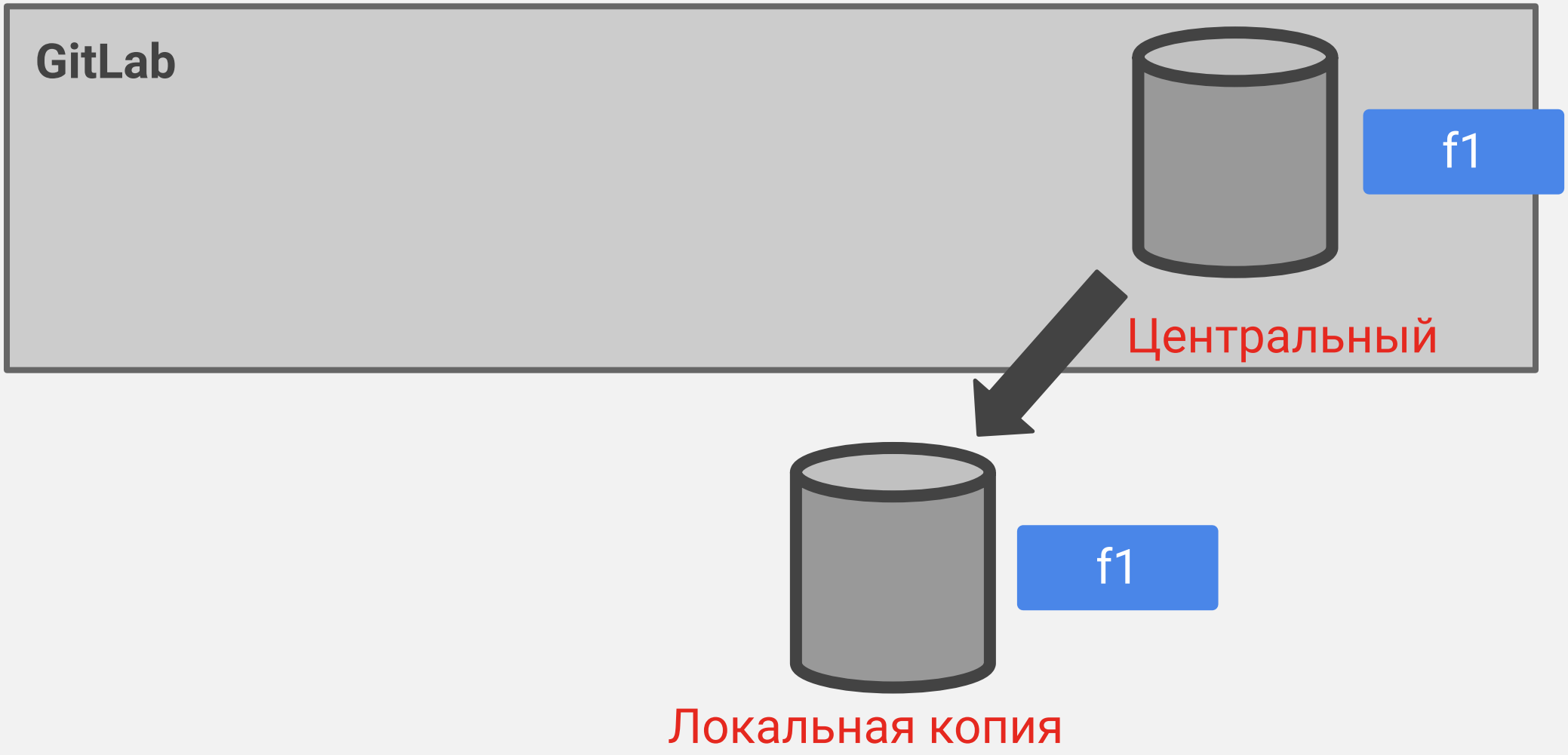
Изменения в локальном репозитории



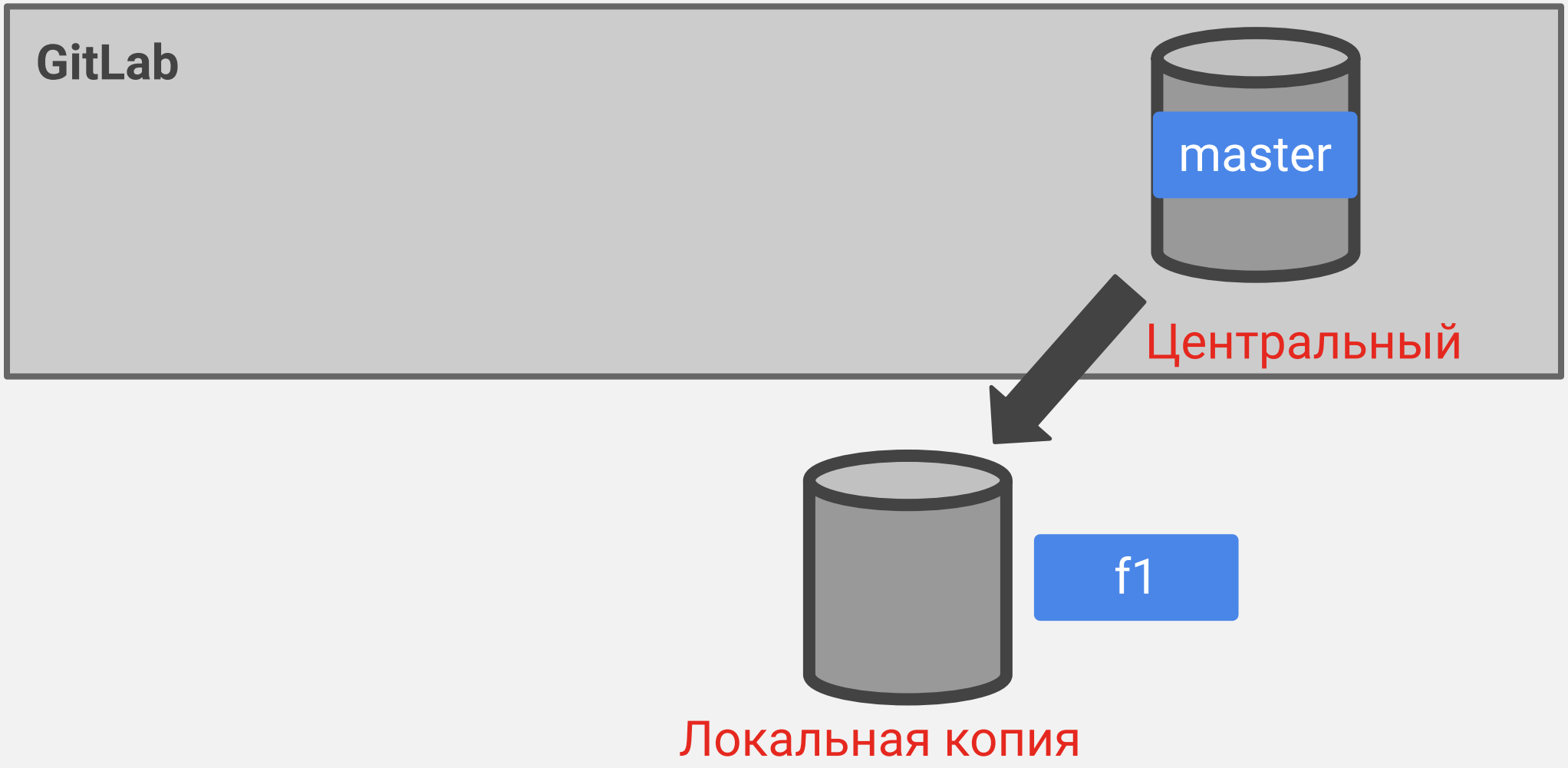
Отправка изменений в удаленный



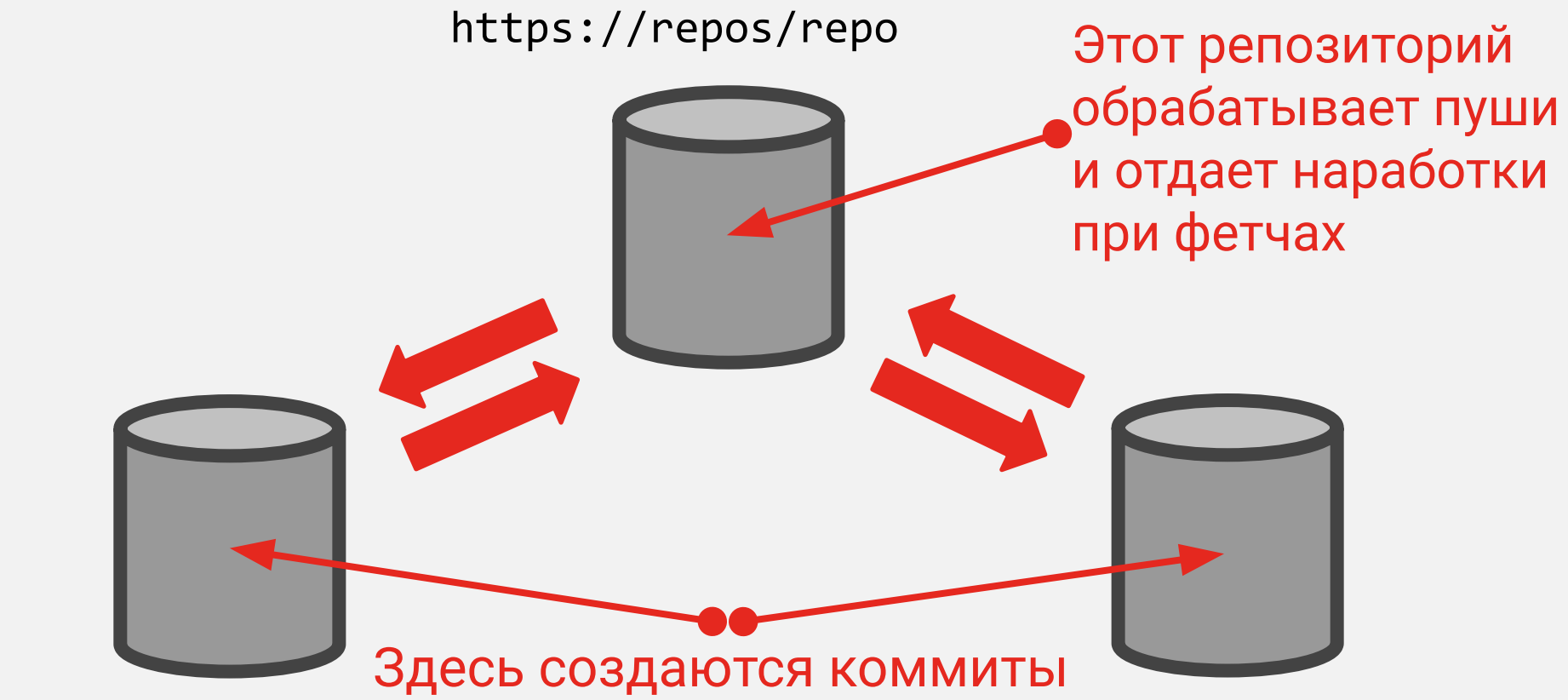
MR – запрос на merge



Если MR принят, то merge



Картина для централизованного репозитория



Алгоритм для разработчика

1. Получить последние изменения
2. Создать локальную ветку
3. Разработать в ней фичу
4. Получить последние изменения
5. Влить мастер в свою ветку (опционально)
6. Влить свою ветку в мастер
7. Запушить (если кто-то успел запушить раньше, то повторить 4-7)

Блиц

Надо подключить Git к папке,
в который ты делаешь тестовое задание

Надо загрузить локальный репозиторий
с тестовым заданием на GitHub для проверки

Надо подключиться к разработке сервиса
в отдельном репозитории

Надо начать разработку новой фичи

Сделаны некоторые изменения,
надо их сохранить в репозитории

Ты забыл добавить кое-что
в последний коммит, а надо

Надо сделать так, чтобы новая фича была доступна для тестирования

Тестировщик попросил,
чтобы последние исправления из master
тоже были в ветке с фичей

При влитии исправлений
из master возникли конфликты

Пора сделать релиз фичи,
у вас фичи релизятся из master

Надо помочь другому разработчику
сделать фичу

За день ты сделал некоторые изменения
и решил ими поделиться

Оказалось, что твой напарник
тоже сделал изменения

Надо их получить, а затем
опубликовать свои изменения

На следующий день ты продолжил
работать над фичей,
но тебя срочно попросили починить
опечатку прямо в master

ЧТО ТВОРЯТ =/

Ты поправил опечатку, закоммитил в master
и получил изменения в origin/master

Ты решил переключиться на origin/master,
Git Extension предложил сделать reset master
на origin/master, а ты машинально согласился...

Ты вернулся к фиче,
которую делал с другим разработчиком

У твоего напарника сегодня выходной

Ты доделал изменения,
о которых вы договаривались
Их надо сохранить перед тем,
как переходить к следующей задаче

Ты начал делать новую задачу
и сделал первый коммит
Но понял, что забыл завести ветку,
а коммит ушел в master

Разработка не клеилась...
Ты сделал десяток коммитов, перед тем
как понял, как решать задачу
Чтобы избежать позора, ты решил заменить
эти коммиты на один

Чтобы список веток был коротким,
ты решил удалить влитые локальные ветки

Бурная неделя закончилась
Пора отдыхать!

Обратная связь

Заполни форму обратной связи по ссылке

http://bit.ly/kontur-courses-feedback

или

по ярлыку *feedback* в корне репозитория