

NFE Networking
For
Everyone

GIT



Системы контроля версий (СКВ)

Что:

- Система, регистрирующая изменения в одном или нескольких файлах с возможностью вернуться к определенным старым версиям этих файлов

Зачем:

- Помогает отследить всю историю изменений файлов
- Упрощает поиск изменений
- Дает возможность отката определенных изменений в проекте
- Упрощает и контролирует работу в команде, гарантирует отсутствие перезаписи и дублирования

Существует много различных систем контроля версий: SVN, Mercurial, Perforce, CVS, Bitkeeper. GIT (Global Information Tracker) - наиболее распространенная.

Виды СКВ

Локальная (SCCS, RCS)

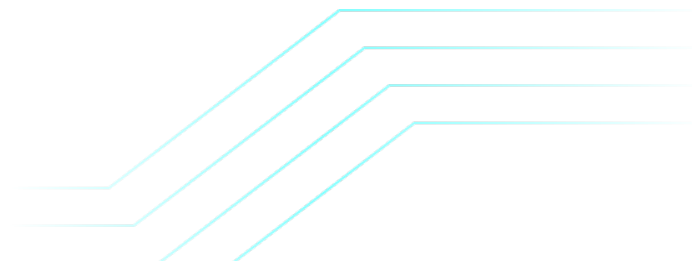
- Хранит информацию о всех изменениях в базе данных, которая находится там же локально на компьютере.
 - Предоставляет нужный функционал с высокой скоростью.
 - Единая точка отказа
 - Невозможность совместной разработки

Централизованная (CVS, SVN)

- Есть удаленный центральный репозиторий и разработчики загружают копию файлов, вносят изменений и выгружают измененные файлы обратно
 - Возможность распределенной разработки
 - Полный контроль администратором

Децентрализованная (Git)

- Нет центрального репозитория, все копии считаются равными
- Возможность работы без подключения к репозиторию



Установка GIT

<https://git-scm.com/>

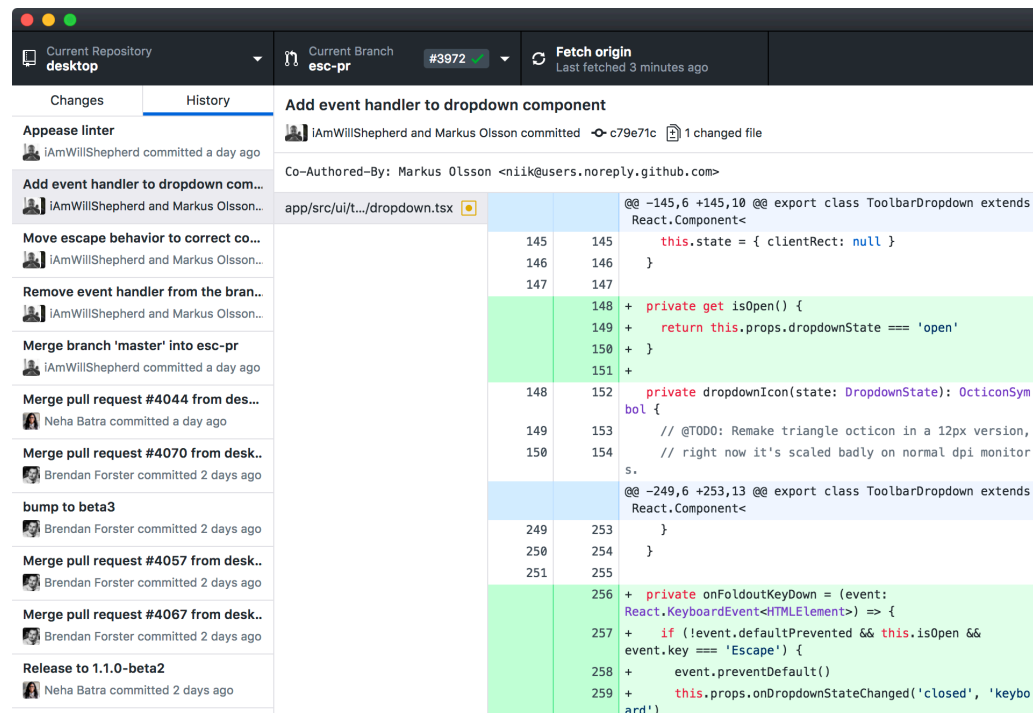
```
~ % git --version
git version 2.37.1 (Apple Git-137.1)

~ % git config --global user.name alexigna
~ % git config --global user.email ignatov.alx@gmail.com

~ % git config --list | grep user
user.name=alexigna
user.email=ignatov.alx@gmail.com
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git config --list --show-origin
file:/Library/Developer/CommandLineTools/usr/share/git-core/gitconfig
file:/Library/Developer/CommandLineTools/usr/share/git-core/gitconfig
file:/Users/alexigna/.gitconfig user.name=alexigna
file:/Users/alexigna/.gitconfig user.email=ignatov.alx@gmail.com
file:/Users/alexigna/.gitconfig init.defaultbranch=master
file:./git/config core.repositoryformatversion=0
file:./git/config core.filemode=true
file:./git/config core.bare=false
file:./git/config core.logallrefupdates=true
file:./git/config core.ignorecase=true
file:./git/config core.precomposeunicode=true
```

```
credential.helper=osxkeychain
init.defaultbranch=main
```



Создание репозитория

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git init
Initialized empty Git repository in /Users/alexigna/Documents/n4e devnet/n4e_git/01.init/.git/

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git status
On branch master

No commits yet

nothing to commit (create/copy files and use "git add" to track)

alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "version 1" > f1.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add f1.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "init"
[master (root-commit) 36eacd7] init
1 file changed, 1 insertion(+)
create mode 100644 f1.txt
```

git init - инициализация репозитория

git status - текущее состояние репозитория

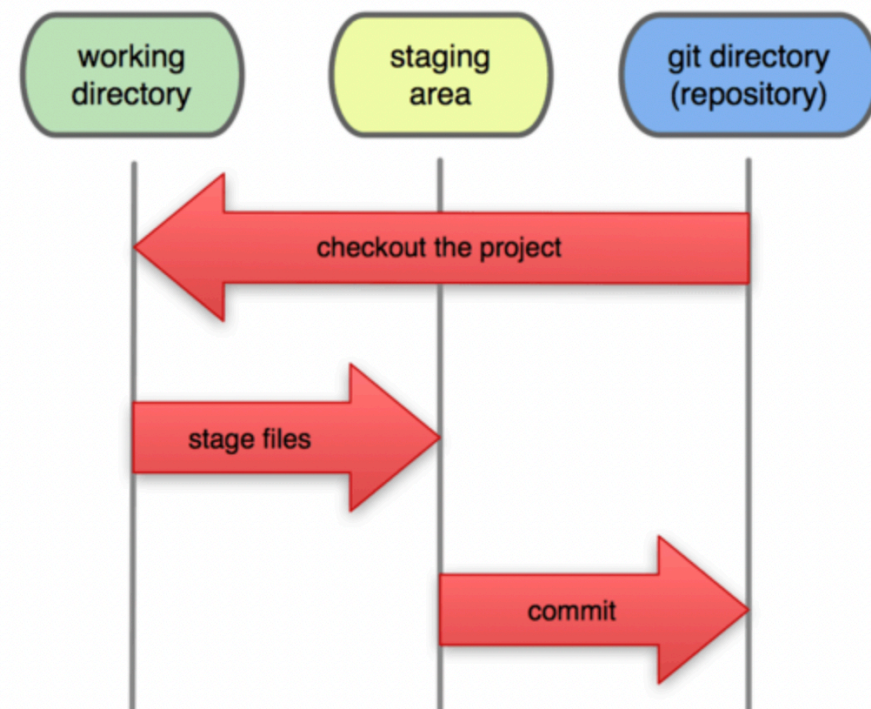
git add - добавляем файл в stage

git commit - создание commit, фиксация состояния

Состояния git

Три основных состояния, в которых могут находиться файлы репозитория:

- Зафиксированное - файл уже сохранён в вашей локальной базе
 - Измененное - файл поменялся, но ещё не был зафиксирован
 - Подготовленное - измененный файл, отмеченный для включения в следующий commit
-
- Рабочая директория - содержит то, с чем сейчас идет работа
 - Директория Git - репозиторий, в котором сохранена вся история проекта
 - Область подготовленных файлов - файл, хранящийся в каталоге Git и содержащий информацию о том, что должно войти в следующий commit



Объектная модель Git

SHA:

Вся информация для предоставления истории проекта хранится в специально организованных объектах. Все объекты ссылаются друг на друга с помощью SHA хешей (40 символов).

- git определяет идентичность файлов сравнивая их хеш
- имена объектов вычисляются одинаково, поэтому во всех репозитория одинаковые объекты будут храниться с одинаковыми именами
- git может определить ошибки просто считав файл, вычислив его хеш и сравнив его с именем файла

Объекты, характеризуются типом, размером, содержимым:

- blob - используется для хранения содержимого файла, обычно это просто файл
- tree - аналог директории, ссылается на другие trees и blobs
- commit - указывает на определенное tree, отмечая его и фиксируя в истории
- tag - способ особым образом отметить commit, например версия релиза

Папка .git

HEAD - указатель на верхушку ветки, с которой мы работаем

config - настройки текущего репозитория

description - описание репозитория для gitweb

hooks - содержит скрипты, которые могут выполняться на разных этапах работы с git

info/exclude - описанные в файле исключения не будут попадать в репозиторий

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/HEAD
ref: refs/heads/master
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/refs/heads/master
36eacd763b5b5d0559b54b9909ab85bd25208d56
```

```
|— HEAD
|— branches
|— config
|— description
|— hooks
|   |— pre-commit.sample
|   |— pre-push.sample
|   └─ ...
|— info
|   └─ exclude
|— objects
|   |— info
|   └─ pack
└─ refs
    |— heads
    └─ tags
```


blob

blob обычно хранит содержимое файла

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "version 1" > f1.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "version 1" > f2.txt

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git hash-object -w f1.txt
83baae61804e65cc73a7201a7252750c76066a30

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git hash-object -w f2.txt
83baae61804e65cc73a7201a7252750c76066a30

alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "version 1" | git hash-object --stdin
83baae61804e65cc73a7201a7252750c76066a30

alexigna@mbp-alexigna 01.init % ll .git/objects/83
total 8
-r--r--r--  1 alexigna  staff  26 Jul 20 22:06 baae61804e65cc73a7201a7252750c76066a30

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 83ba
version 1
```

5b1d3..

blob	size
<pre>#ifndef REVISION_H #define REVISION_H #include "parse-options.h" #define SEEN (1u<<0) #define UNINTERESTING (1u #define TREESAME (1u<<2)</pre>	

tree

tree это объект который включает в себе группу указателей на blobs и другие trees.

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p da10bc
100644 blob 83baae61804e65cc73a7201a7252750c76066a30f1.txt
```

SHA значения двух деревьев будет совпадать если если их содержимое (рекурсивно включая содержимое всех поддиректорий) идентично.

c36d4..

tree		size
blob	5b1d3	README
tree	03e78	lib
tree	cdc8b	test
blob	cba0a	test.rb
blob	911e7	xdiff

commit

Сохраняет состояние дерева с добавлением мета-данных и описанием.

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "version 1" > f2.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add .
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "add f2"
[master 7131287] add f2
 1 file changed, 1 insertion(+)
 create mode 100644 f2.txt

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 7131287
tree 68a3fb63d989b30cb58fc8c5474b01b00985f4a2
parent 36eacd763b5b5d0559b54b9909ab85bd25208d56
author alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689875726 +0500
committer alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689875726 +0500

add f2
```

tree - sha объекта tree

parent - sha предыдущего объекта commit (родитель)

commit сам по себе не содержит информации о том, что изменилось, изменения вычисляются путем сравнения текущего tree и tree на которой ссылается родитель

ae668..

commit		size
tree	c4ec5	
parent	a149e	
author	Scott	
committer	Scott	
my commit message goes here and it is really, really cool		

tag

Сохраняет состояние дерева с добавлением мета-данных и описанием.

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git tag -a v1.0 -m "version 1.0"

alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/refs/tags/v1.0
124caab8e28c81464e42d729070c2b027ef81766

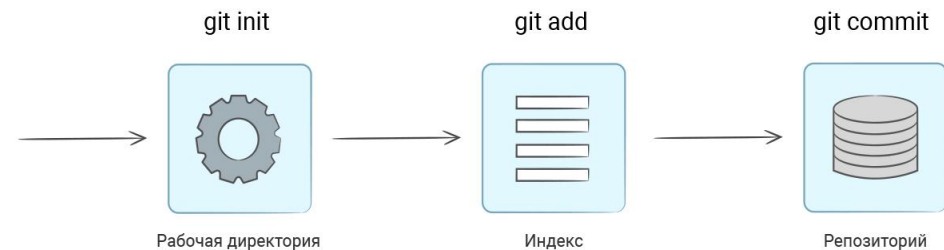
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 124caa
object 7131287224a2109cde671a162fb083b65844aeb8
type commit
tag v1.0
tagger alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689876331 +0500
```

49e11..

tag		size
object	ae668	
type	commit	
tagger	Scott	
my tag message that explains this tag		

Стандартный рабочий процесс

- Внесение изменений в файлы в рабочей области
- Добавление файлов в индекс (staged area)
- Создание commit, файлы из staged area сохраняются в репозиторий



Стандартный рабочий процесс

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git status
On branch master
Untracked files:
  (use "git add <file>..." to include in what will be committed)
    f3.txt

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

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add .

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git status
On branch master
Changes to be committed:
  (use "git restore --staged <file>..." to unstage)
    new file:   f3.txt

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "new f3 file"
[master 9418473] new f3 file
1 file changed, 1 insertion(+)
create mode 100644 f3.txt
```

`git status` - текущее состояние репозитория, просмотр индекса

`git add` - добавляем файл в stage area

`git commit` - создание commit, фиксация состояния (сохранение в репозиторий)

commit

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git log --oneline
cc567f7 (HEAD -> master) change f2
7131287 (tag: v1.0) add f2
36eacd7 init

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git reset HEAD~3
Unstaged changes after reset:
M   f1.txt
M   f2.txt

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit --amend -m "updated commit"
[master 57a8b32] updated commit
```

`git reset` - сбрасывает состояние
в указанную точку

`git commit --amend` -
перезапись последнего commit

log

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git log --oneline --since=10.minutes
79df0e8 (HEAD -> master) some changes
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git log -p -1 --relative-date
commit 79df0e8a3cede19740af73404cbaa4394ac9f16f (HEAD -> master)
Author: alexigna <ignatov.alx@gmail.com>
Date: 12 seconds ago
```

some changes

```
diff --git a/f1.txt b/f1.txt
index d00491f..1f7a7a4 100644
--- a/f1.txt
+++ b/f1.txt
@@ -1,1 @@
-1
+version 2
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git reflog --since=30.minutes
79df0e8 (HEAD -> master) HEAD@{0}: commit: some changes
e4628f4 HEAD@{1}: commit: c5
57a8b32 HEAD@{2}: reset: moving to HEAD~2
87b7499 HEAD@{3}: commit: c2
f74e3ae HEAD@{4}: commit: c1
57a8b32 HEAD@{5}: reset: moving to 57a8b32
b3a6eaa HEAD@{6}: commit: changed
97d5629 HEAD@{7}: commit: test
57a8b32 HEAD@{8}: commit (amend): updated commit
```

--until="Apr 4 2023"

--since="Apr 1 2023"

--since="20 minutes ago"

-p -3 - показывает патч (изменения)
последних 3 commits

reflog - история действий в
репозитории

Ветвление

- Ветка (branch) - набор объектов commits, которые идут друг за другом (история commit).
Указатель на определенный commit
- У каждой ветки есть название
- Новая ветка – реализация нового функционала, исправление багов и пр.
- Создание ветки = создание нового указателя

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git branch feature/fix-031

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git branch
feature/fix-031
* master

alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/refs/heads/feature/fix-031
79df0e8a3ced19740af73404cbaa4394ac9f16f

alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/refs/heads/master
79df0e8a3ced19740af73404cbaa4394ac9f16f

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -t 79df0e8a3ced19740af73404cbaa4394ac9f16f
commit
```

Ветвление

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git checkout feature/fix-031
Switched to branch 'feature/fix-031'

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git switch feature/fix-031
Already on 'feature/fix-031'

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git branch
* feature/fix-031
  master

alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/HEAD
ref: refs/heads/feature/fix-031

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git checkout -b feature/fix-192
Switched to a new branch 'feature/fix-192'

alexigna@mbp-alexigna 01.init % git branch
  feature/fix-031
* feature/fix-192
  master

alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/HEAD
ref: refs/heads/feature/fix-192
```

checkout - переключает между ветками,
обновляется HEAD

switch - новая команда

checkout -b - создает новую ветку и сразу
переключает на нее

branch - список локальных веток

Ветвление

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "3\nfix this line\n1\n" > f2.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add .
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "fix f2 issue"
[feature/fix-192 c37d3e0] fix f2 issue
1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p c37d3e0
tree 532f0a96f24379d1023e0243d9e154bb6d25d238
parent 2f993f56b2b0af9c51482ebabb131d6af8d0cbcd
author alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689935801 +0500
committer alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689935801 +0500
```

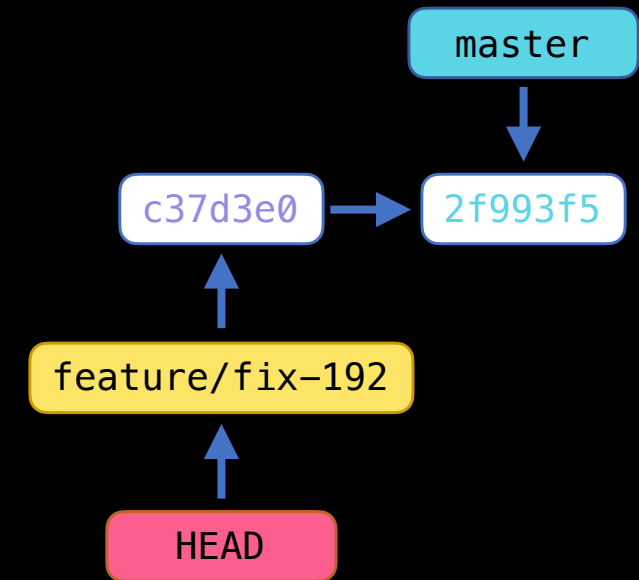
fix f2 issue

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 2f993f5
tree 5c4ce2926ee3c157ed629dc094528926ee3e
parent bb03e7657bb8244b0d9d39f70412db1a0e514cbd
author alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689935731 +0500
committer alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689935731 +0500
```

third file

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 5c4ce2926ee3c157ed629dc094528926ee3e
100644 blob d70f6df361f511cfd354513f3eadf7f2fec135af    f1.txt
100644 blob 8fc96c1977e8044b9457ddfad36d28b74432676e    f2.txt
100644 blob 7b57bd29ea8afbdeb9bac64cf7074f4b531492a8    f3.txt
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 8fc96c1977e8044b9457ddfad36d28b74432676e
3
2
1
```



Ветвление

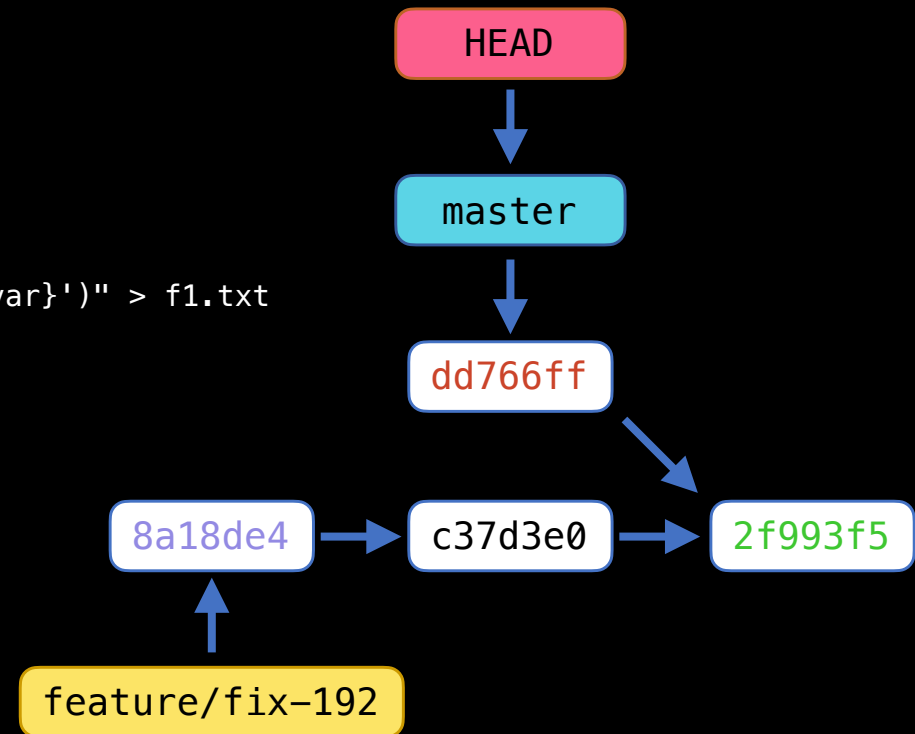
```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "new code" > f2.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add .
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "refactor f2"
[feature/fix-192 8a18de4] refactor f2
1 file changed, 1 insertion(+), 4 deletions(-)
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git checkout master
Switched to branch 'master'
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % echo "var = 'hello'\nprint(f'hello {var}')" > f1.txt
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git add .
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git commit -m "add python"
[master dd766ff] add python
1 file changed, 2 insertions(+), 4 deletions(-)
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p dd766ff
tree 426c6a76061ca780632229aab49d8b7d31ee608d
parent 2f993f56b2b0af9c51482ebabb131d6af8d0cbcd
author alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689936514 +0500
committer alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689936514 +0500
```

```
add python
```



Слияние

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git merge feature/fix-192 -m "fix-192 to prod"
```

```
Merge made by the 'ort' strategy.
```

```
f2.txt | 5 +—
```

```
1 file changed, 1 insertion(+), 4 deletions(-)
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % cat .git/refs/heads/master
```

```
6351e8eb9918f52aa66a14b886813b91324bda35
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -t 6351e8e
```

```
commit
```

```
alexigna@mbp-alexigna 01.init % git cat-file -p 6351e8e
```

```
tree dc6f34d78c669ed2199a98a36329251767ba95d8
```

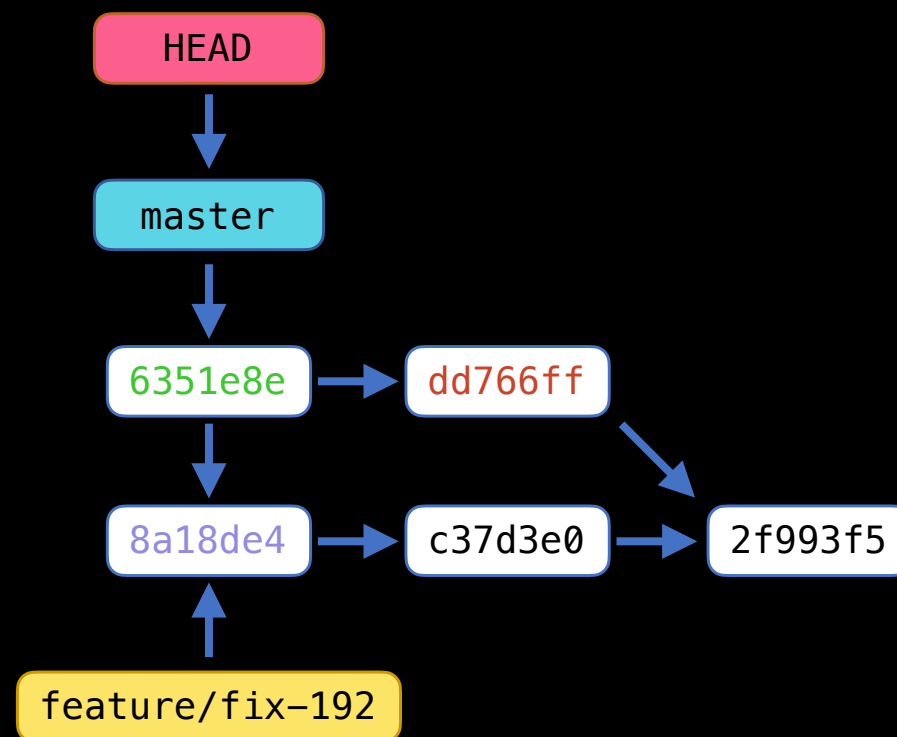
```
parent dd766ffaaf0b6c0e6f445cb378bd035aa2893d86
```

```
parent 8a18de46ab0bd13e39a22d198472607dbdf3cd0f
```

```
author alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689936885 +0500
```

```
committer alexigna <ignatov.alx@gmail.com> 1689936885 +0500
```

```
fix-192 to prod
```



NFE Networking
For
Everyone

