

Git 版本控制

郑华

2018 年 2 月 6 日

目录

第一章 Git 简介	5
1.1 集中式版本控制系统 SVN	5
1.2 分布式版本控制系统 Git	5
第二章 Git 工作流程	7
2.1 流程	7
2.2 状态	7
第三章 Git 工作区、暂存区、版本库	9
3.1 版本库 repository	9
3.2 工作区	9
3.3 暂存区	9
3.4 结构图	9
第四章 Git 创建仓库	11
4.1 git init	11
4.2 git clone	11
第五章 Git 基本操作	13
5.1 提交与更新	13
5.1.1 git status	13
5.1.2 git add	13
5.1.3 git diff	13
5.1.4 git commit	13
5.1.5 git rm fileName	14
5.1.6 git mv fileName newFilename	14
5.2 版本记录与回滚	14
5.2.1 git log	14
5.2.2 git reset	14
5.3 修改最后一次提交	16
5.3.1 少提交	16
5.4 工作区误删文件恢复	17

第六章 Git 分支管理	19
6.1 分支基本操作	19
6.1.1 git branch (branchName)	19
6.1.2 git checkout (branchName)	19
6.1.3 git checkout -b (branchName)	19
6.1.4 git branch -d (branchName)	21
6.1.5 git merge	21
6.2 解决冲突	21
6.3 项目中的分支演示	21
第七章 GitHub 远程仓库	23
7.1 远程硬盘仓库-GitHub	23
7.2 添加远程库	23
7.3 从远程库克隆	24
7.3.1 创建项目的目录结构	24
7.4 提交更新	24
7.5 拉取更新	24
第八章 参考	25

第一章 Git 简介

1.1 集中式版本控制系统 SVN

先说集中式版本控制系统，版本库是集中存放在中央服务器的，而干活的时候，用的都是自己的电脑，所以要先从中央服务器取得最新的版本，然后开始干活，干完活了，再把自己的活推送给中央服务器。中央服务器就好比是一个图书馆，你要改一本书，必须先从图书馆借出来，然后回到家自己改，改完了，再放回图书馆

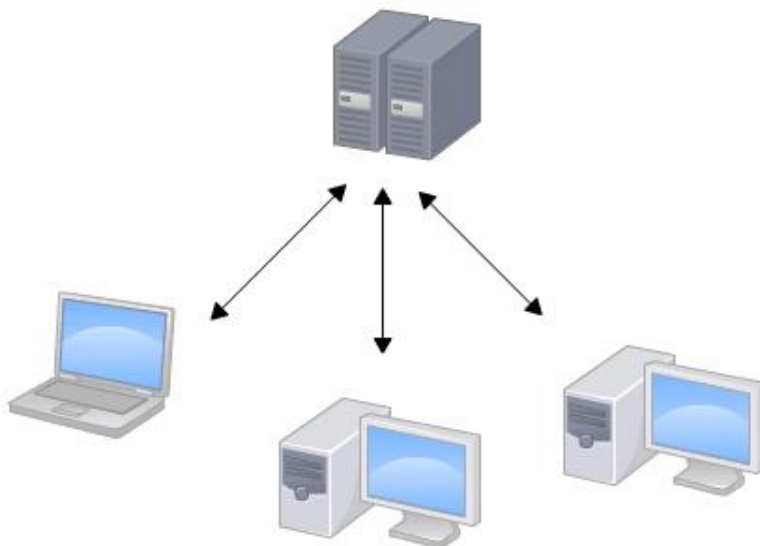


Fig 1.1: 集中式架构结构图

集中式版本控制系统最大的毛病就是必须联网才能工作，如果在局域网内还好，带宽够大，速度够快，可如果在互联网上，遇到网速慢的话，可能提交一个 10M 的文件就需要 5 分钟，这还不得把人给憋死啊

1.2 分布式版本控制系统 Git

那分布式版本控制系统与集中式版本控制系统有何不同呢？首先，分布式版本控制系统根本没有“中央服务器”，每个人的电脑上都是一个完整的版本库，这样，你工作的时候，就不需要联网了，因为版本库就在你自己的电脑上。既然每个人电脑上都有一个完整的版本库，那多个人如何协作呢？比方说你在自己电脑上改了文件 A，你的同事也在他的电脑上改了文件 A，这时，你们俩之间只需把各自的修改推送给对方，就可以互相看到对方的修改了。

和集中式版本控制系统相比，分布式版本控制系统的安全性要高很多，因为每个人电脑里都有完整的版本库，某一个人的电脑坏掉了不要紧，随便从其他人那里复制一个就可以了。而集中式版本控制系统的中央服务器要是出了问题，所有人都没法干活了。

在实际使用分布式版本控制系统的时候，其实很少在两人之间的电脑上推送版本库的修改，因为可能你们俩不在一个局域网内，两台电脑互相访问不了，也可能今天你的同事病了，他的电脑压根没有开机。因此，分布式版本控制系统通常也有一台充当“中央服务器”的电脑，但这个服务器的作用仅仅是用来方便“交换”大家的修改，没有它大家也一样干活，只是交换修改不方便而已

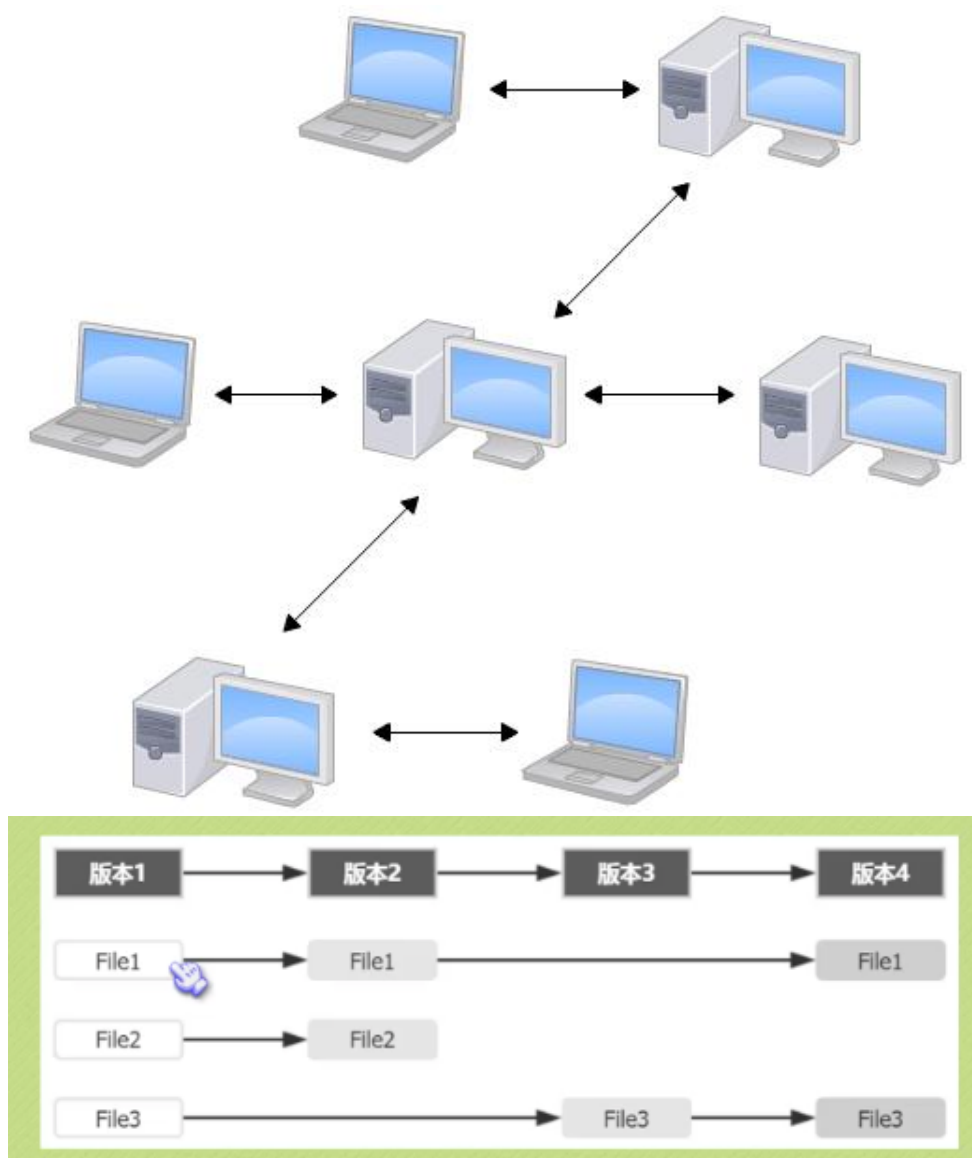


Fig 1.2: 分布式架构结构图

当然，Git 的优势不单是不必联网这么简单，后面我们还会看到 Git 极其强大的分支管理，把 SVN 等远远抛在了后面。

第二章 Git 工作流程

2.1 流程

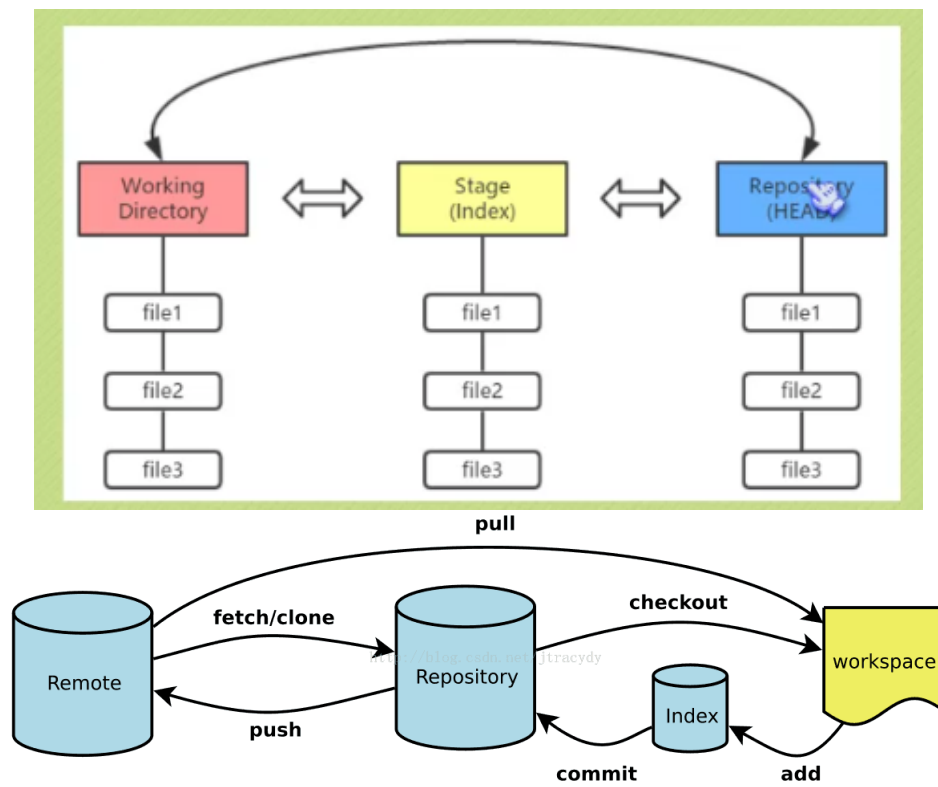
1. 在工作目上添加或修改文件，如果其他人修改了，你可以更新资源
2. 将需要进行版本管理的文件放入暂存区域
3. 将暂存区域的文件提交到 `git` 仓库

如何创建工作目录 有两种方法

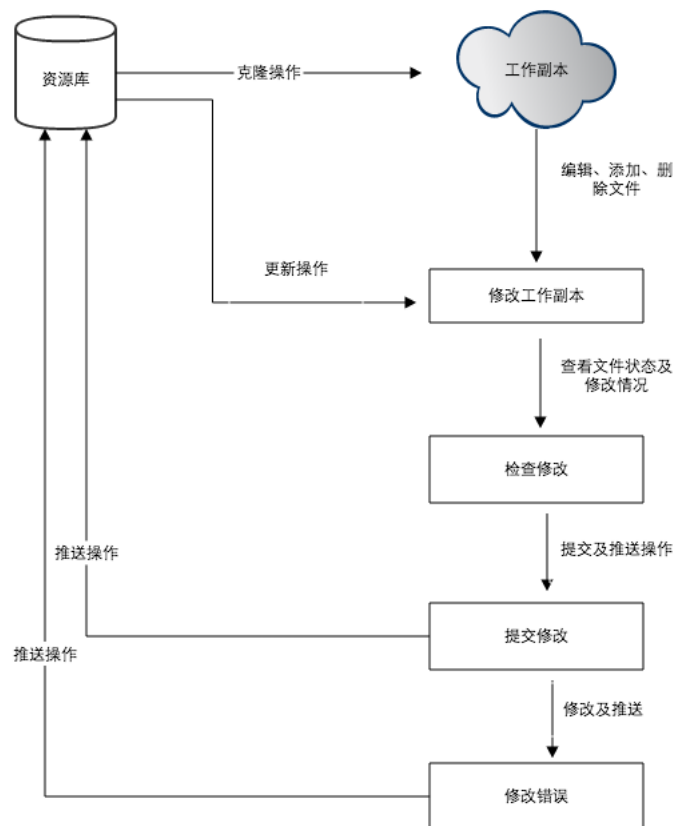
- 从远程仓库克隆到一个文件夹中
- 新建一个空文件夹，然后执行`git init` 即可对该文件的内容进行版本管理了

2.2 状态

- 已修改 (modified)
- 已暂存 (staged)
- 已提交 (committed)



Git 工作流程



菜鸟教程: <http://www.runoob.com>

Fig 2.1: Git 工作流程图

第三章 Git 工作区、暂存区、版本库

3.1 版本库 repository

什么是版本库呢？版本库又名仓库，英文名 repository，你可以简单理解成一个目录，这个目录里面的所有文件都可以被 *Git* 管理起来，每个文件的修改、删除，*Git* 都能跟踪，以便任何时刻都可以追踪历史，或者在将来某个时刻可以“还原”。

工作区有一个隐藏目录.git，这个是 *Git* 的版本库

3.2 工作区

就是你在电脑里能看到的目录

3.3 暂存区

英文叫 stage, 或 index。一般存放在“.git 目录下”下的 index 文件（.git/index）中，所以我们将暂存区有时也叫作索引（index）

3.4 结构图

- 图中左侧为工作区，右侧为版本库。在版本库中标记为“index”的区域是暂存区（stage, index），标记为“master”的是 master 分支所代表的目录树
- 图中我们可以看出此时“HEAD”实际是指向 master 分支的一个“游标”。所以图示的命令中出现 HEAD 的地方可以用 master 来替换。
- 图中的 objects 标识的区域为 *Git* 的对象库，实际位于“.git/objects”目录下，里面包含了创建的各种对象及内容
- 当对工作区修改（或新增）的文件执行“git add”命令时，暂存区的目录树被更新，同时工作区修改（或新增）的文件内容被写入到对象库中的一个新的对象中，而该对象的 ID 被记录在暂存区的文件索引中
- 当执行提交操作（git commit）时，暂存区的目录树写到版本库（对象库）中，master 分支会做相应的更新。即 master 指向的目录树就是提交时暂存区的目录树

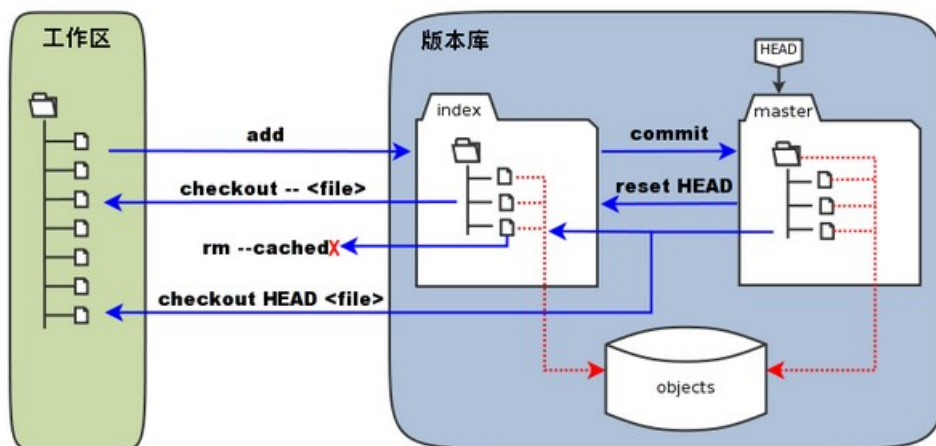


Fig 3.1: Git 工作结构图

- 当执行“git reset HEAD”命令时，暂存区的目录树会被重写，被 master 分支指向的目录树所替换，但是工作区不受影响
- 当执行“git rm --cached <file>”命令时，会直接从暂存区删除文件，工作区则不做出改变
- 当执行“git checkout .”或者“git checkout -- <file>”命令时，会用暂存区全部或指定的文件替换工作区的文件。这个操作很危险，会清除工作区中未添加到暂存区的改动
- 当执行“git checkout HEAD .”或者“git checkout HEAD <file>”命令时，会用 HEAD 指向的 master 分支中的全部或者部分文件替换暂存区和以及工作区中的文件。这个命令也是极具危险性的，因为不但会清除工作区中未提交的改动，也会清除暂存区中未提交的改动。

第四章 Git 创建仓库

4.1 git init

Git 使用 `git init` 命令来初始化一个 Git 仓库，Git 的很多命令都需要在 Git 的仓库中运行，所以 `git init` 是使用 Git 的第一个命令。

在执行完成 `git init` 命令后，Git 仓库会生成一个 `.git` 目录，该目录包含了资源的所有元数据，其他的项目目录保持不变（不像 SVN 会在每个子目录生成 `.svn` 目录，Git 只在仓库的根目录生成 `.git` 目录）。

```
// 使用当前目录作为Git仓库，我们只需使它初始化。该命令执行完后会在当前目录生成一个 .git 目录。现在在你的项目中生成了 .git 这个子目录。这就是你的 Git 仓库了，所有有关你的此项目的快照数据都存放在这里。
```

```
git init
```

```
// 使用我们指定目录作为Git仓库。
```

```
git init newrepo
```

```
// 初始化后，会在 newrepo 目录下会出现一个名为 .git 的目录，所有 Git 需要的数据和资源都存放在这个目录中。
```

如果当前目录下有几个文件想要纳入版本控制，需要先用 `git add` 命令告诉 Git 开始对这些文件进行跟踪，然后提交：

```
$ git add *.c
```

```
$ git add README
```

```
$ git commit -m '初始化项目版本'
```

```
//以上命令将目录下以 .c 结尾及 README 文件提交到仓库中。
```

4.2 git clone

我们使用 `git clone` 从现有 Git 仓库中拷贝项目：`git clone <repo> <directory>`

- **repo**: Git 仓库
- **directory**: 本地目录

```
//比如，要克隆 Ruby 语言的 Git 代码仓库 Grit，可以用下面的命令：
```

```
$ git clone git://github.com/schacon/grit.git
```

```
//执行该命令后，会在当前目录下创建一个名为grit的目录，其中包含一个 .git 的目录，用于保存下载下来的所有版本记录。
```

如果要自己定义要新建的项目目录名称，可以在上面的命令末尾指定新的名字：

```
$ git clone git://github.com/schacon/grit.git mygrit
```

第五章 Git 基本操作

5.1 提交与更新

5.1.1 git status

命令可以让我们时刻掌握仓库当前的状态，得知添加到缓存中的文件是否被修改过了，是否是还没有准备提交的修改。例子结合git add 一起学习。

加上 -s 参数，以获得简短的结果输出。如果没加该参数会详细输出内容

5.1.2 git add

使用 git add 命令将想要快照的内容写入缓存区。

git add 命令可将该文件添加到缓存，如我们添加以下两个文件，新项目中，添加所有文件很普遍，我们可以使用 'git add .' 命令来添加当前项目的所有文件

5.1.3 git diff

执行 git diff 来查看执行 git status 的结果的详细信息。

git diff 命令显示已写入缓存与已修改但尚未写入缓存的改动的区别。git diff 有两个主要的应用场景。

- 尚未缓存的改动: `git diff`
- 查看已缓存的改动: `git diff --cached`
- 查看已缓存的与未缓存的所有改动: `git diff HEAD`
- 显示摘要而非整个 diff: `git diff --stat`

5.1.4 git commit

使用 git add 命令将想要快照的内容写入缓存区，而执行 git commit 将缓存区内容添加到仓库中。

Git 为你的每一个提交都记录你的名字与电子邮箱地址，所以第一步需要配置用户名和邮箱地址。

```
$ git config --global user.name 'runoob'
$ git config --global user.email test@runoob.com
```

接下来我们写入缓存，并提交对 hello.php 的所有改动。在首个例子中，我们使用 -m 选项以在命令行中提供提交注释。

如果你觉得 git add 提交缓存的流程太过繁琐，Git 也允许你用 -a 选项跳过这一步。命令格式如下：git commit -am"注释"

5.1.5 git rm fileName

删除工作目录与暂存区中的文件，不会删除快照中的。

5.1.6 git mv fileName newFilename

更改工作目录与暂存区的文件名字

5.2 版本记录与回滚

5.2.1 git log

在使用 Git 提交了若干更新之后，又或者克隆了某个项目，想回顾下提交历史，我们可以使用 git log 命令查看。

- --oneline 选项来查看历史记录的简洁的版本-告诉我们此项目的开发历史。
- --graph 查看历史中什么时候出现了分支、合并。以下为相同的命令，开启了拓扑图选项，们可以更清楚明了地看到何时工作分叉、又何时归并
- --reverse 逆向显示所有日志。
- git log --author 查找指定用户的提交日志可以使用命令：例如，比方说我们要找 Git 源码中 Linus 提交的部分
- --since 和 --before，但是你也可以用 --until 和 --after。
- --decorate 显示分支、标签引用

```
$ git log --oneline --before={3.weeks.ago} --after={2010-04-18} --no-merges
```

5.2.2 git reset

需要友情提示的是，你看到的一大串类似3628164...882e1e0 的是commit id（版本号）

每提交一个新版本，实际上 Git 就会把它们自动串成一条时间线。如果使用可视化工具查看 Git 历史，就可以更清楚地看到提交历史的时间线

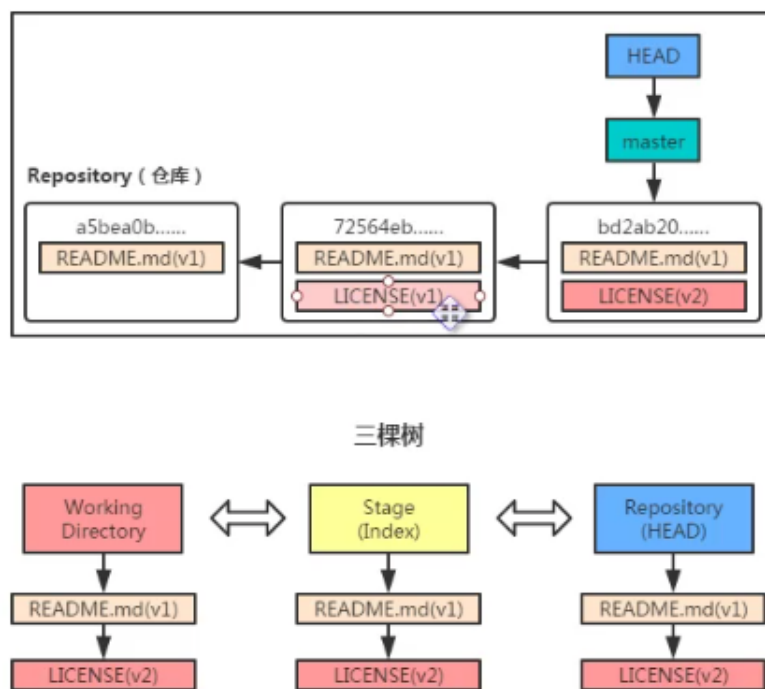


Fig 5.1: 最初版本库

首先，Git 必须知道当前版本是哪个版本，在 Git 中，用HEAD 表示当前版本，也就是最新的提交3628164...882e1e0（注意我的提交 ID 和你的肯定不一样），上一个版本就是HEAD^，上一个版本就是HEAD^^，当然往上 100 个版本写 100 个^ 比较容易数不过来，所以写成HEAD~100。假设当前版本库如下：

—> 将快照回退到过去 现在,我们要把当前版本“append GPL”回退到上一个版本“add distributed”就可以使用git reset 命令：

- --mixed(默认参数) 回滚到暂存区，不覆盖工作目录内容
 1. 移动HEAD 的指向，将其指向上一个快照
 2. 将HEAD 移动后指向的快照回滚到暂存区域
- --soft 仅仅移动HEAD 指针到上一个快照，类似于撤销动作，但是不改变暂存区与工作目录内容
- --hard 回滚到工作目录，即将工作目录的内容一同覆盖
 1. 移动HEAD 的指向，将其指向上一个快照
 2. 将HEAD 移动后指向的快照回滚到暂存区域
 3. 将暂存区域的文件还原到工作目录

```
$ git reset HEAD^ //等价于 git reset --mixed HEAD^1
HEAD is now at ea34578 add distributed
```

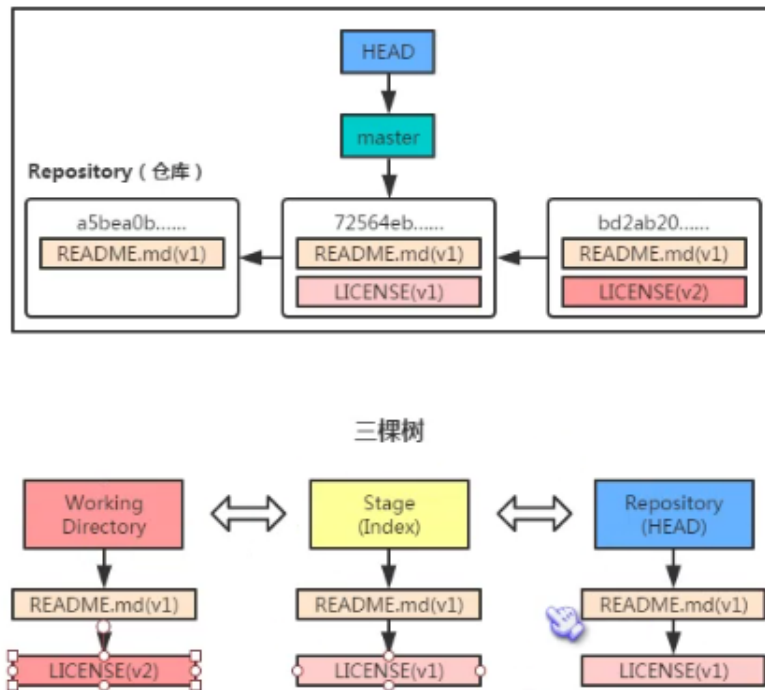


Fig 5.2: mixed 后

执行了 `git reset HEAD~` 后，版本库就会如下图所示

执行了 `git reset --hard HEAD~` 后，版本就会如下图所示

此时，最新的那个版本 `append GPL` 已经看不到了！->[可以通过命令 `git reflog` 来验证]，好比 you 从 21 世纪坐时光穿梭机来到了 19 世纪，想再回去已经回不去了，肿么办？

-> 回滚指定快照 `git reset commitID->git reset ba2dfda`

-> 回滚指定文件 `git reset commitID 文件/路径 ->git reset bas2fs fileFuture`
此时，HEAD 指针是不会改变的

-> 用版本提交号码回到未来

1. `git relog` 找到未来的版本快照 id
2. `git reset` 回到未来

5.3 修改最后一次提交

5.3.1 少提交

- 版本刚一提交 (commit) 到仓库，突然想起漏掉两个文件还没有添加 (add)
- 版本刚一提交 (commit) 到仓库，突然想起版本说明不够，无法 xx

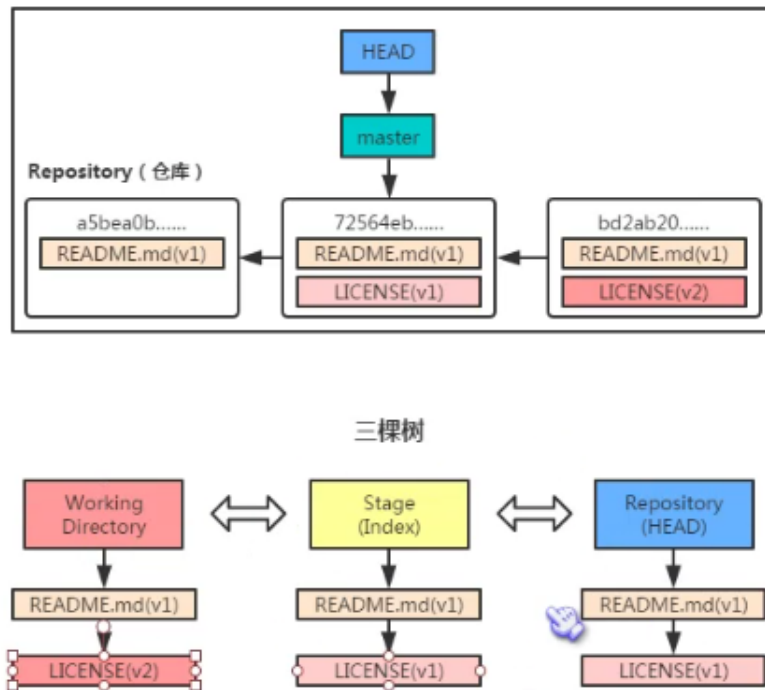


Fig 5.3: hard 后

方案 `commit --amend` 就会更正最近的一次提交。这样将不会再增加额外的快照、增加开销

首先需要将需要添加的文件add 到暂存区，然后执行`git commit --amend`，这样将不产生额外的快照

5.4 工作区误删文件恢复

从暂存区拉回: `git checkout -- fileName -> git checkout -- ReadMe.md`

第六章 Git 分支管理

分支在实际中有什么用呢？假设你准备开发一个新功能，但是需要两周才能完成，第一周你写了 50% 的代码，如果立刻提交，由于代码还没写完，不完整的代码库会导致别人不能干活了。如果等代码全部写完再一次提交，又存在丢失每天进度的巨大风险。

现在有了分支，就不用怕了。你创建了一个属于你自己的分支，别人看不到，还继续在原来的分支上正常工作，而你在自己的分支上干活，想提交就提交，直到开发完毕后，再一次性合并到原来的分支上，这样，既安全，又不影响别人工作。

使用分支意味着你可以从开发主线上分离开来，然后在不影响主线的时候继续工作。

6.1 分支基本操作

6.1.1 git branch (branchName)

创建分支, 当直接使用 `git branch` 时，它的意思是显示当前项目的分支，但是加了后面的名字的话，如果没有的话就会创建一个新的分支出来

```
$ git branch
* master

$ git branch feature
$ git branch
* master
  feature
```

执行后，仓库的形状会如下图6.1所示：

6.1.2 git checkout (branchName)

切换分支, 当你切换分支的时候，Git 会用该分支的最后提交的快照替换你的工作目录的内容，所以多个分支不需要多个目录

用 `git checkout (branch)` 切换到我们要修改的分支

如执行 `git checkout feature` 后，仓库的结构图会如下：

6.1.3 git checkout -b (branchName)

创建分支并切换到该分支下

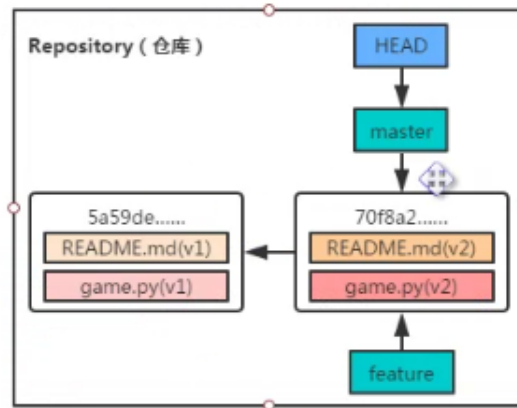


Fig 6.1: 创建分支后

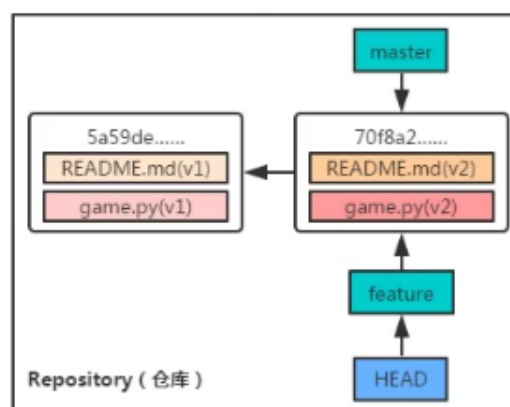


Fig 6.2: 切换分支后

6.1.4 git branch -d (branchName)

删除分支, 例如我们要删除”testing” 分支

```
$ git branch
* master
testing
$ git branch -d testing
Deleted branch testing (was 85fc7e7).
$ git branch
* master
```

6.1.5 git merge

你可以多次合并到统一分支, 也可以选择在合并之后直接删除被并入的分支, 一旦某分支有了独立内容, 你终究会希望将它合并回到你的主分支。你可以使用以下命令将任何分支合并到当前分支中去

```
$ git branch
* master
newtest
$ ls
README test.txt test2.txt
$ git merge newtest
Updating 2e082b7..556f0a0
Fast-forward
test2.txt | 1 -
1 file changed, 1 deletion(-)
delete mode 100644 test2.txt
$ ls
README test.txt
```

6.2 解决冲突

使用git diff 发现冲突文件, 手动改写后, 然后使用普通文件的添加和提交git add,commit

6.3 项目中的分支演示

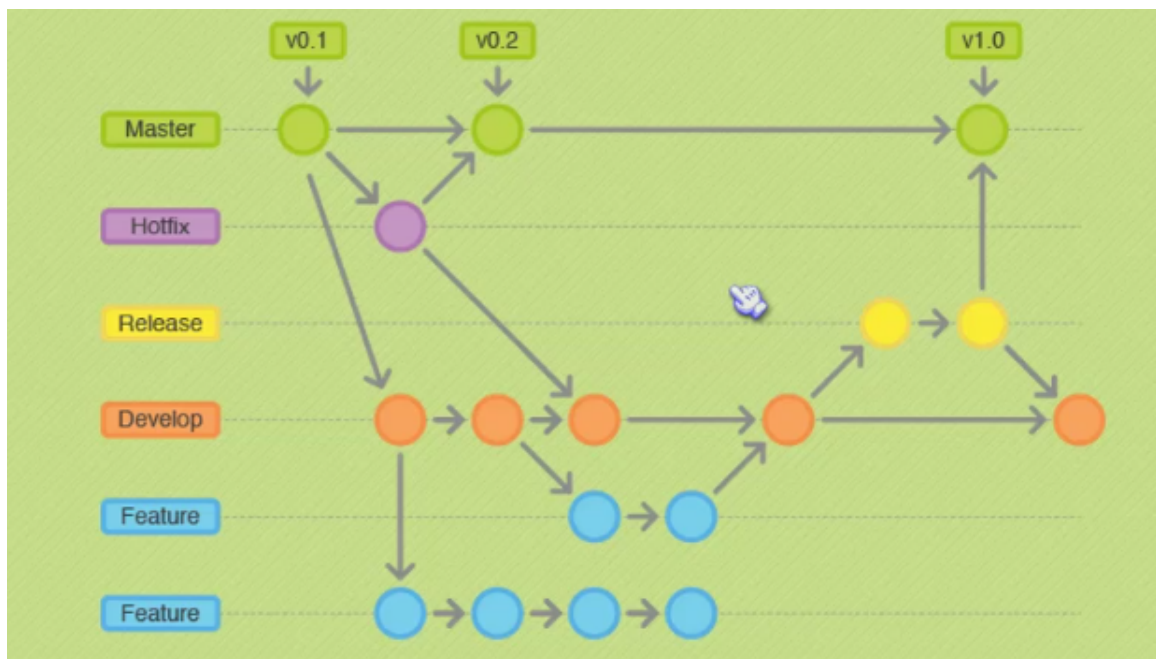


Fig 6.3: 项目分支演示

第七章 GitHub 远程仓库

7.1 远程硬盘仓库-GitHub

第 1 步：创建 SSHKey。在用户主目录下，看看有没有 `.ssh` 目录，如果有，再看看这个目录下有没有 `id_rsa` 和 `id_rsa.pub` 这两个文件，如果已经有了，可直接跳到下一步。如果没有，打开 Shell（Windows 下打开 Git Bash），创建 SSH Key

```
$ ssh-keygen -t rsa -C "ctzhenghua@163.com"
```

你需要把邮件地址换成你自己的邮件地址，然后一路回车，使用默认值即可，由于这个 Key 也不是用于军事目的，所以也无需设置密码

如果一切顺利的话，可以在用户主目录里找到 `.ssh` 目录，里面有 `id_rsa` 和 `id_rsa.pub` 两个文件，这两个就是 SSH Key 的秘钥对，`id_rsa` 是私钥，不能泄露出去，`id_rsa.pub` 是公钥，可以放心地告诉任何人。

第 2 步：添加 key 登陆 GitHub，打开“Account settings”，“SSH Keys”页面：然后，点“Add SSH Key”，填上任意 Title，在 Key 文本框里粘贴 `id_rsa.pub` 文件的内容
点“Add Key”，你就应该看到已经添加的 Key

Notice 为什么 GitHub 需要 SSH Key 呢？因为 GitHub 需要识别出你推送的提交确实是你推送的，而不是别人冒充的，而 Git 支持 SSH 协议，所以，GitHub 只要知道了你的公钥，就可以确认只有你自己才能推送。

当然，GitHub 允许你添加多个 Key。假定你有若干电脑，你一会儿在公司提交，一会儿在家里提交，只要把每台电脑的 Key 都添加到 GitHub，就可以在每台电脑上往 GitHub 推送了。

最后友情提示，在 GitHub 上免费托管的 Git 仓库，任何人都可以看到喔（但只有你自己才能改）。所以，不要把敏感信息放进去。

如果你不想让别人看到 Git 库，有两个办法，一个是交点保护费，让 GitHub 把公开的仓库变成私有的，这样别人就看不见了（不可读更不可写）。另一个办法是自己动手，搭一个 Git 服务器，因为是你自己的 Git 服务器，所以别人也是看不见的。这个方法我们后面会讲到的，相当简单，公司内部开发必备。

7.2 添加远程库

在 github 网站上创建项目..

7.3 从远程库克隆

```
git clone git@github.com:ctzhenghua/C-NetworkPractice-Code.git
```

7.3.1 创建项目的目录结构

创建目录

```
find . -type d -empty -exec touch {} \ .gitignore;\n\ngit add file\n\ngit commit file
```

7.4 提交更新

```
git push origin master
```

7.5 拉取更新

```
git fetch[remote] 下载远程仓库的所有变动
git remote -v 显示所有远程仓库
git pull[remote] [branch] 取回远程仓库的变化，并与本地分支合并
git push[remote] [branch] 上传本地指定分支到远程仓库
```


第八章 参考

动手教程 <https://try.github.io/levels/1/challenges/13>

菜鸟教程 <http://www.runoob.com/git/git-tutorial.html>

廖雪峰教程 <http://www.liaoxuefeng.com/wiki/0013739516305929606dd18361248578c67b8067c8c>

纯命令分类 <http://blog.csdn.net/jtracydy/article/details/70402663>