

图解 Git 工作原理

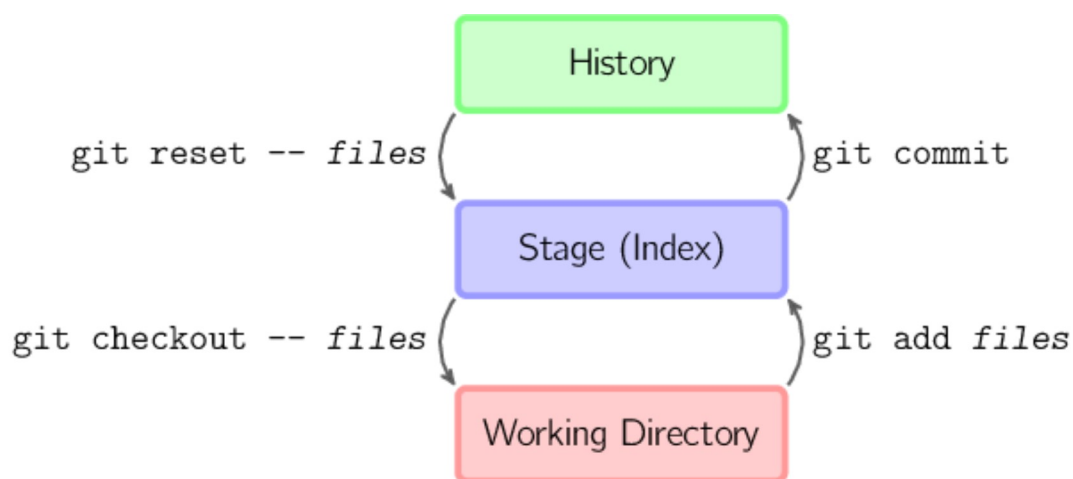
码农有道 2021-04-26 23:06

深度學習，這件小事

链接: <http://marklodato.github.io/visual-git-guide/index-zh-cn.html>

本文图解Git中的最常用命令。如果你稍微理解Git的工作原理，这篇文章能够让你理解的更透彻。

基本用法



上面的四条命令在工作目录、暂存目录（也叫做索引）和仓库之间复制文件。

- `git add files`把当前文件放入暂存区域。
- `git commit`给暂存区域生成快照并提交。
- `git reset - files`用来撤销最后一次`git add files`，你也可以用`git reset`撤销所有暂存区域文件。
- `git checkout - files`把文件从暂存区域复制到工作目录，用来丢弃本地修改。

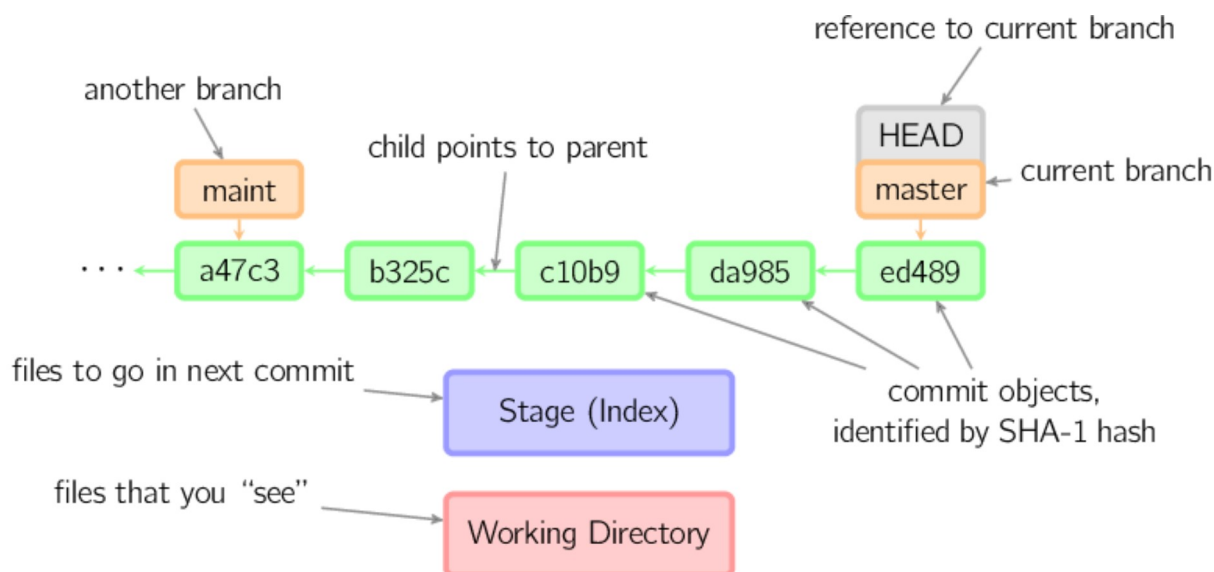
你可以用`git reset -p`, `git checkout -p`, or `git add -p`进入交互模式。

也可以跳过暂存区域直接从仓库取出文件或者直接提交代码。

- `git commit -a`相当于运行`git add`把所有当前目录下的文件加入暂存区域再运行。
- `git commit files`进行一次包含最后一次提交加上工作目录中文件快照的提交。并且文件被添加到暂存区域。
- `git checkout HEAD - files`回滚到复制最后一次提交。

约定

后文中以下面的形式使用图片。



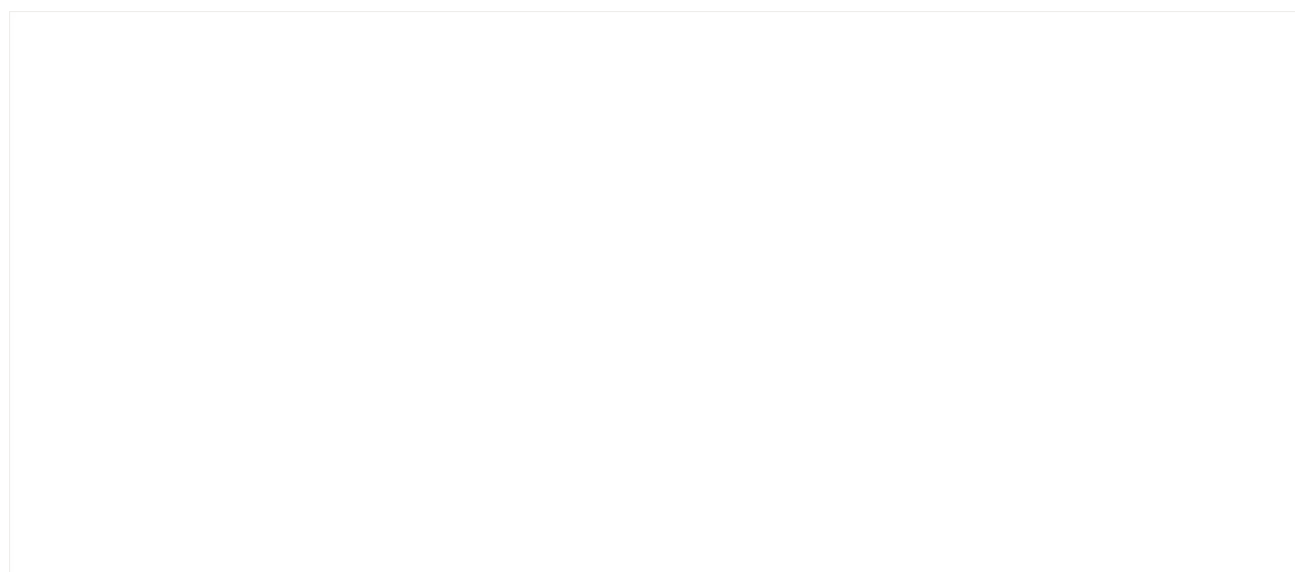
绿色的5位字符表示提交的ID，分别指向父节点。分支用橘色显示，分别指向特定的提交。当前分支由附在其上的HEAD标识。这张图片里显示最后5次提交，`ed489`是最新提交。

master分支指向此次提交，另一个maint分支指向祖父提交节点。

命令详解

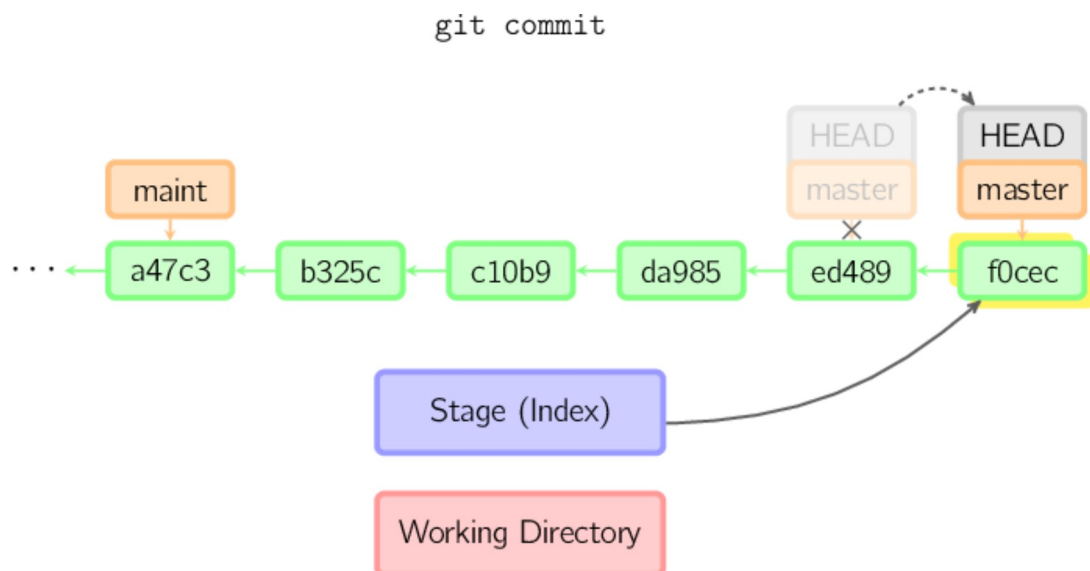
Diff

有许多种方法查看两次提交之间的变动，下面是一些示例。

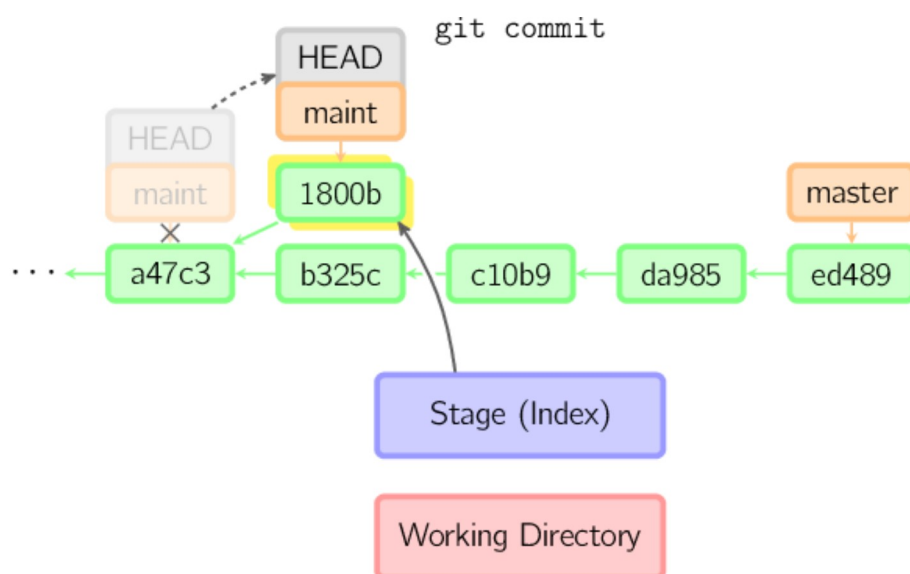


Commit

提交时，Git用暂存区域的文件创建一个新的提交，并把此时的节点设为父节点。然后把当前分支指向新的提交节点。下图中，当前分支是master。在运行命令之前，master指向ed489，提交后，master指向新的节点f0cec并以ed489作为父节点。

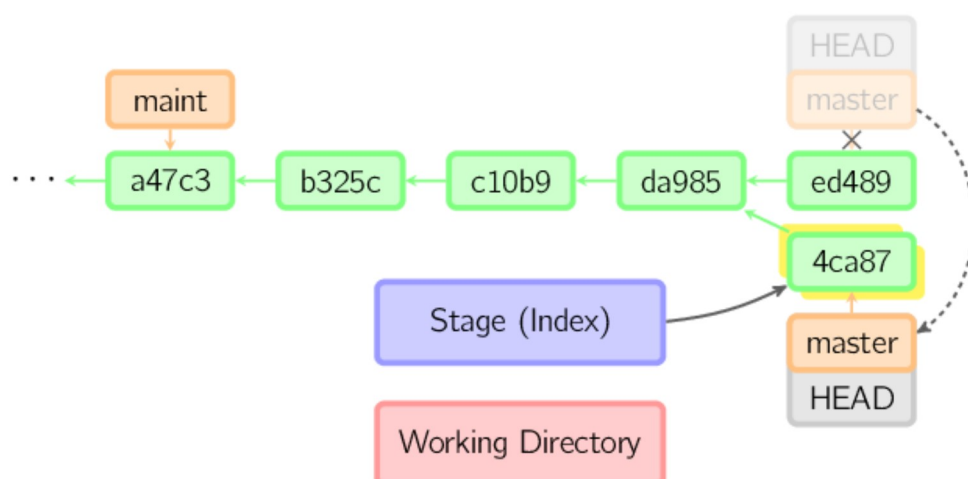


即便当前分支是某次提交的祖父节点，git会同样操作。下图中，在master分支的祖父节点maint分支进行一次提交，生成了1800b。这样，maint分支就不再是master分支的祖父节点。此时，合并[1]（或者衍合[2]）是必须的。



如果想更改一次提交，使用git commit -amend。Git会使用与当前提交相同的父节点进行一次新提交，旧的提交会被取消。

```
git commit --amend
```



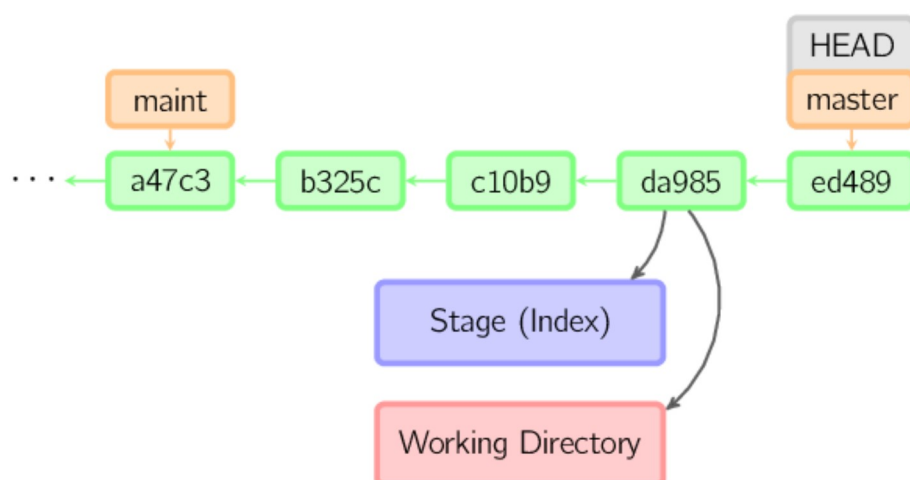
另一个例子是分离HEAD提交[3]，后文讲。

Checkout

Checkout命令用于从历史提交（或者暂存区域）中拷贝文件到工作目录，也可用于切换分支。

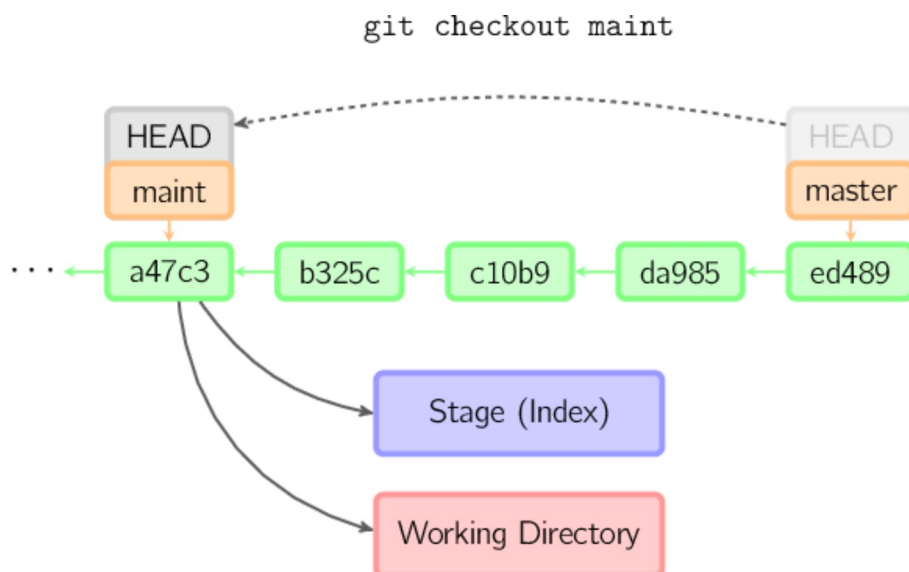
当给定某个文件名（或者打开-p选项，或者文件名和-p选项同时打开）时，Git会从指定的提交中拷贝文件到暂存区域和工作目录。比如，`git checkout HEAD~ foo.c`会将提交节点 `HEAD~`（即当前提交节点的父节点）中的`foo.c`复制到工作目录并且加到暂存区域中。（如果命令中没有指定提交节点，则会从暂存区域中拷贝内容。）注意当前分支不会发生变化。

```
git checkout HEAD~ files
```



当不指定文件名，而是给出一个（本地）分支时，那么HEAD标识会移动到那个分支（也就是说，我们“切换”到那个分支了），然后暂存区域和工作目录中的内容会和HEAD对应的提

交节点一致。新提交节点（下图中的a47c3）中的所有文件都会被复制（到暂存区域和工作目录中）；只存在于老的提交节点（ed489）中的文件会被删除；不属于上述两者的文件会被忽略，不受影响。

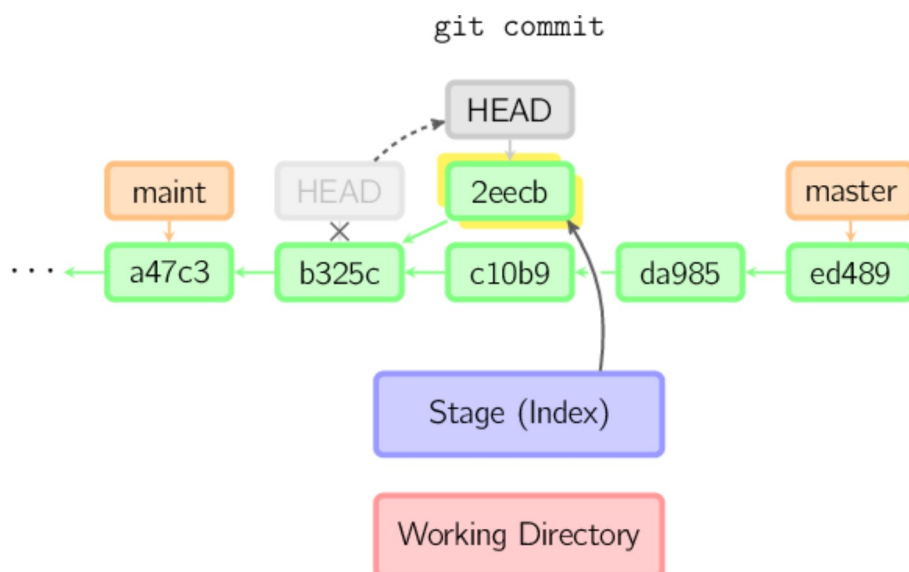


如果既没有指定文件名，也没有指定分支名，而是一个标签、远程分支、SHA-1值或者是像 master~3 类似的东西，就得到一个匿名分支，称作 detached HEAD（被分离的HEAD标识）。这样可以很方便地在历史版本之间互相切换。比如说你想要编译1.6.6.1版本的Git，你可以运行git checkout v1.6.6.1（这是一个标签，而非分支名），编译，安装，然后切换回另一个分支，比如说git checkout master。然而，当提交操作涉及到“分离的HEAD”时，其行为会略有不同，详情见在下面。

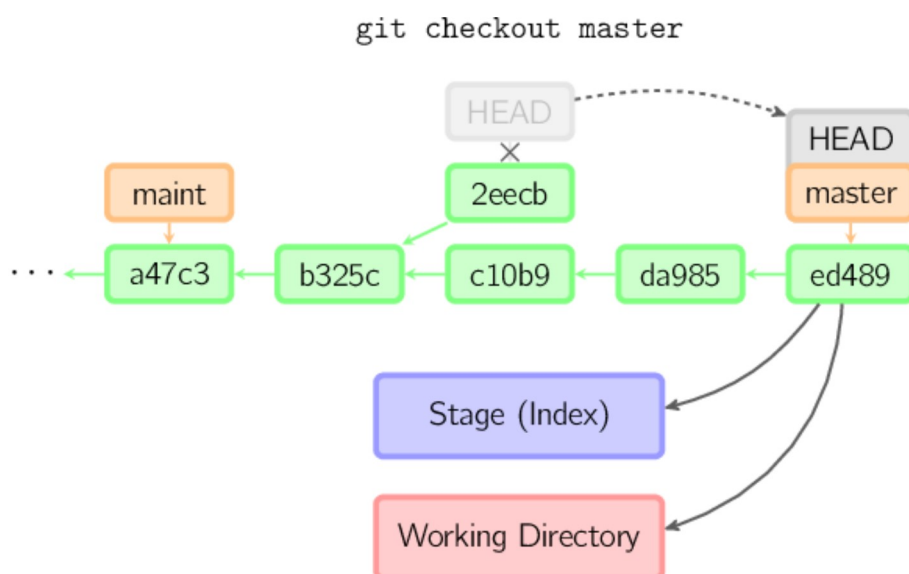
HEAD标识处于分离状态时的提交操作

当HEAD处于分离状态（不依附于任一分支）时，提交操作可以正常进行，但是不会更新任

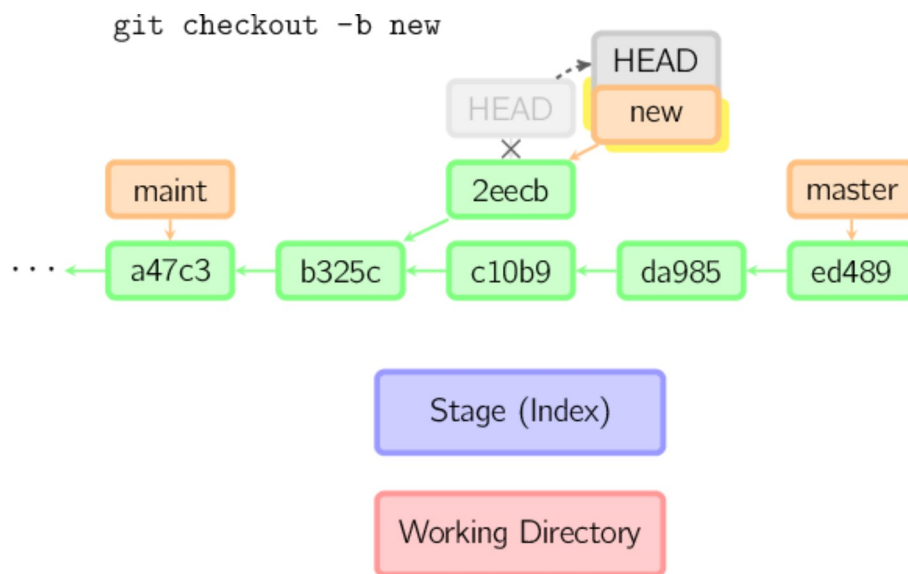
何已命名的分支。（你可以认为这是在更新一个匿名分支。）



一旦此后你切换到别的分支，比如说`master`，那么这个提交节点（可能）再也不会被引用到，然后就会被丢弃掉了。注意这个命令之后就不会有东西引用`2eecb`。



但是，如果你想保存这个状态，可以用命令`git checkout -b name`来创建一个新的分支。



Reset

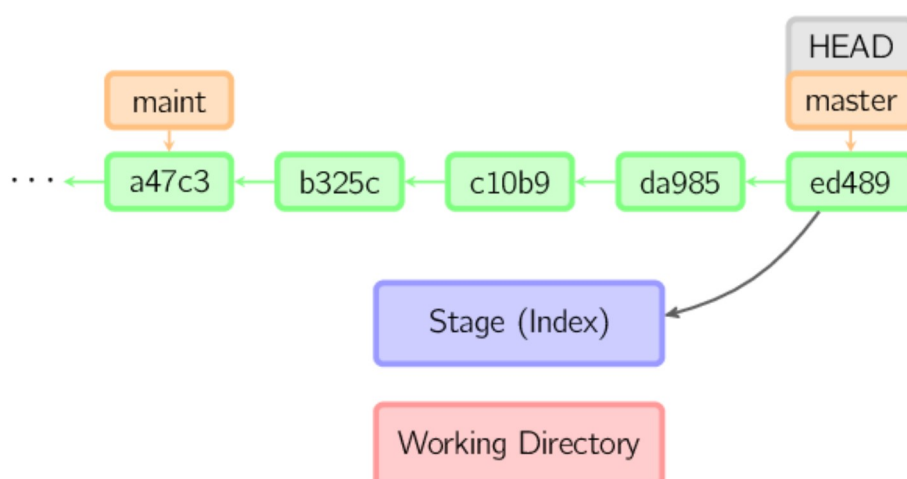
Reset命令把当前分支指向另一个位置，并且有选择的变动工作目录和索引。也用来在从历史仓库中复制文件到索引，而不动工作目录。

如果不给选项，那么当前分支指向到那个提交。如果用`-hard`选项，那么工作目录也更新，如果用`-soft`选项，那么都不变。

如果没有给出提交点的版本号，那么默认用HEAD。这样，分支指向不变，但是索引会回滚到最后一次提交，如果用`-hard`选项，工作目录也同样。

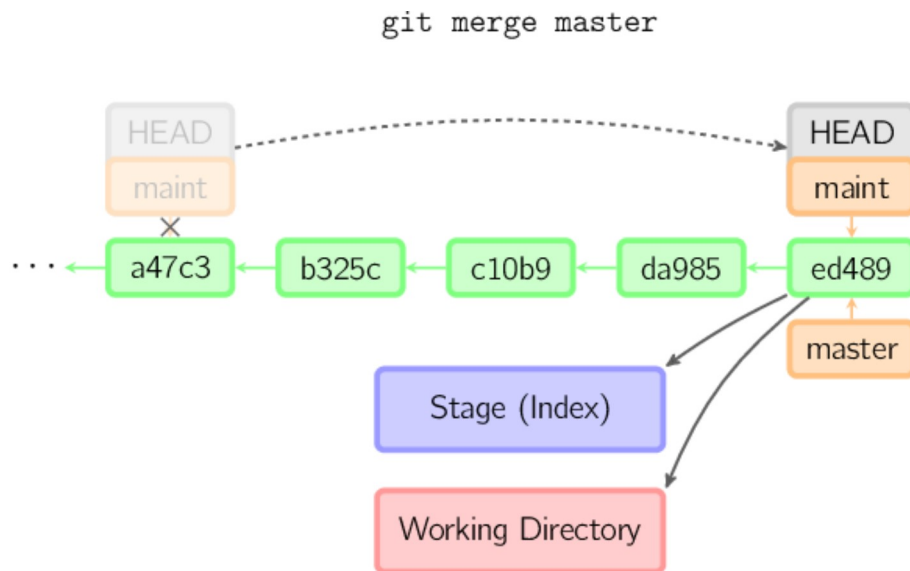
如果给了文件名（或者-p选项），那么工作效果和带文件名的checkout差不多，除了索引被更新。

```
git reset -- files
```

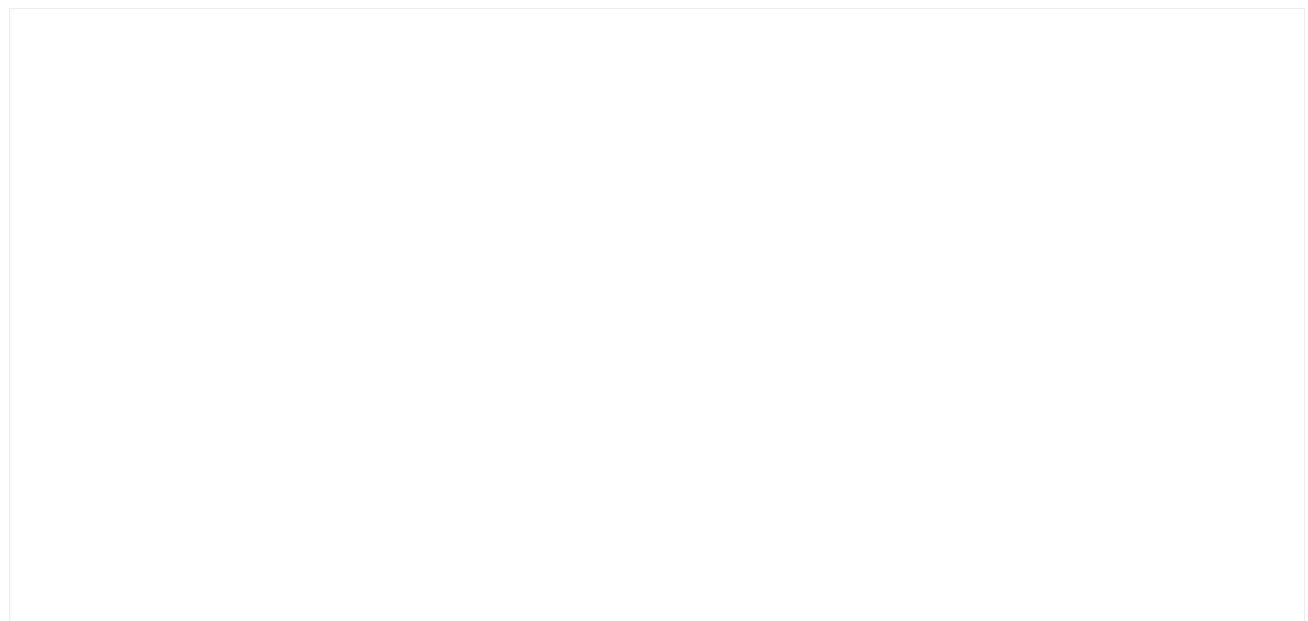


Merge

Merge命令把不同分支合并起来。合并前，索引必须和当前提交相同。如果另一个分支是当当前提交的祖父节点，那么合并命令将什么也不做。另一种情况是如果当前提交是另一个分支的祖父节点，就导致fast-forward合并。指向只是简单的移动，并生成一个新的提交。



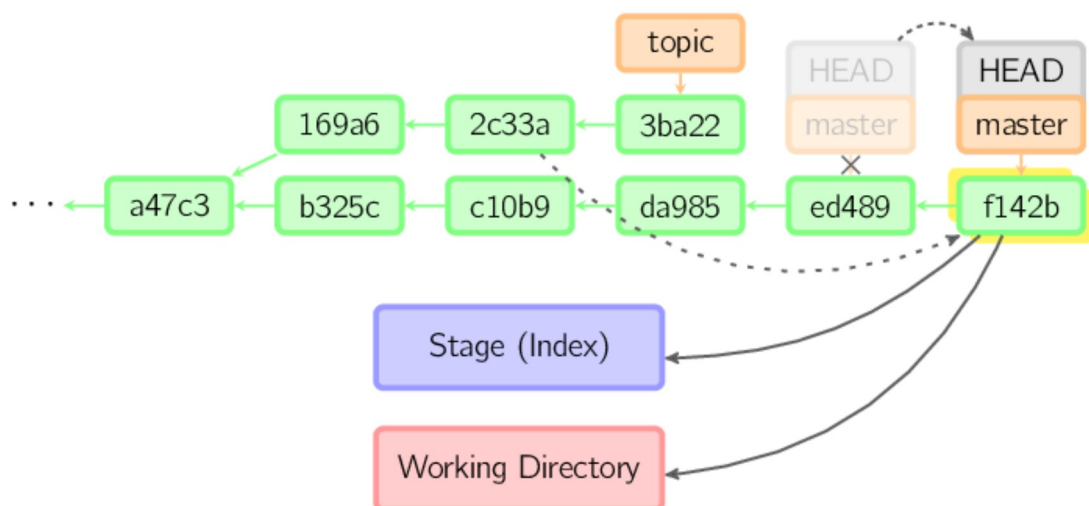
否则就是一次真正的合并。默认把当前提交（ed489 如下所示）和另一个提交（33104）以及他们的共同祖父节点（b325c）进行一次三方合并[4]。结果是先保存当前目录和索引，然后和父节点33104一起做一次新提交。



Cherry Pick

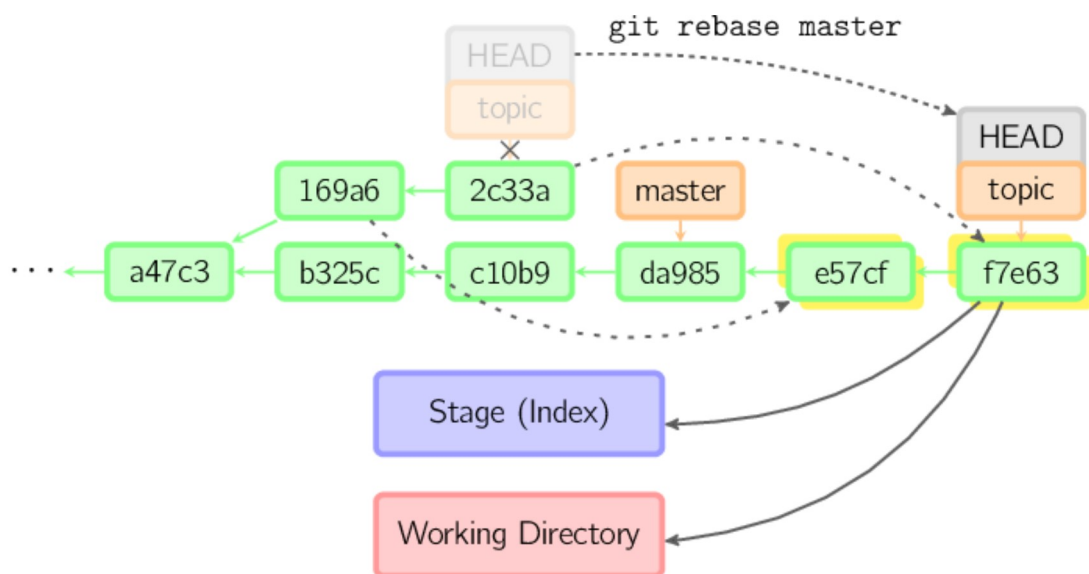
cherry-pick命令“复制”一个提交节点并在当前分支做一次完全一样的新提交。

```
git cherry-pick 2c33a
```



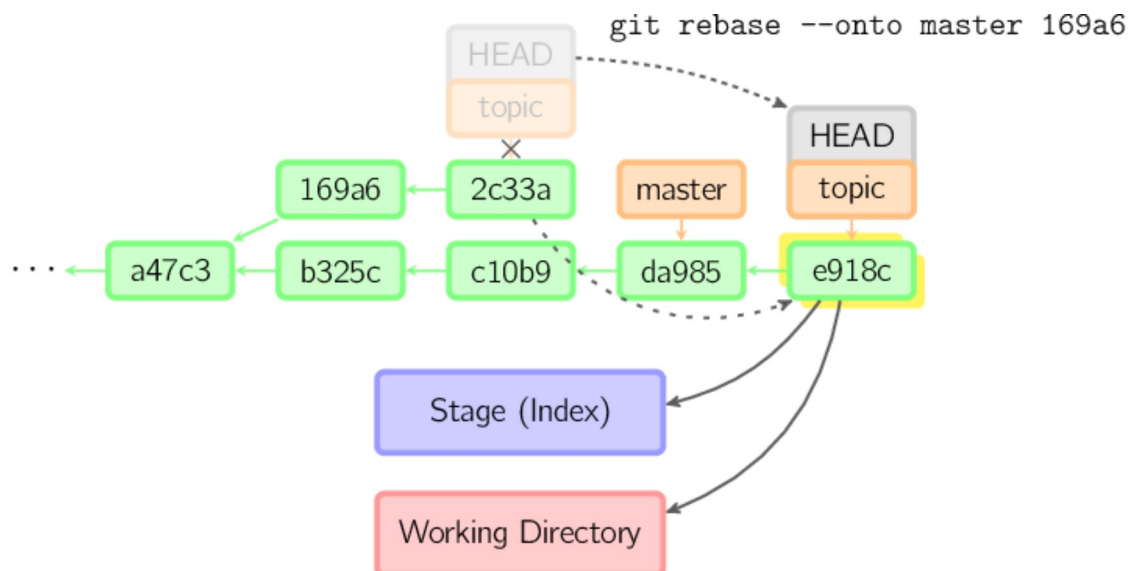
Rebase

衍合是合并命令的另一种选择。合并把两个父分支合并进行一次提交，提交历史不是线性的。衍合在当前分支上重演另一个分支的历史，提交历史是线性的。本质上，这是线性化的自动的 cherry-pick。



上面的命令都在topic分支中进行，而不是master分支，在master分支上重演，并且把分支指向新的节点。注意旧提交没有被引用，将被回收。

要限制回滚范围，使用`-onto`选项。下面的命令在master分支上重演当前分支从169a6以来的最近几个提交，即2c33a。



同样有`git rebase -interactive`让你更方便的完成一些复杂操作，比如丢弃、重排、修改、合并提交。没有图片体现这些，细节看这里：[git-rebase\(1\)\[5\]](#)。

技术说明

文件内容并没有真正存储在索引（`.git/index`）或者提交对象中，而是以blob的形式分别存储在数据库中（`.git/objects`），并用SHA-1值来校验。索引文件用识别码列出相关的blob文件以及别的数据。对于提交来说，以树（tree）的形式存储，同样用对于的哈希值识别。树对应着工作目录中的文件夹，树中包含的 树或者blob对象对应着相应的子目录和文件。每次提交都存储下它的上一级树的识别码。

如果用detached HEAD提交，那么最后一次提交会被the reflog for HEAD引用。但是过一段时间就失效，最终被回收，与`git commit -amend`或者`git rebase`很像。

相关链接：

1. <http://marklodato.github.io/visual-git-guide/index-zh-cn.html#merge>
2. <http://marklodato.github.io/visual-git-guide/index-zh-cn.html#rebase>
3. <http://marklodato.github.io/visual-git-guide/index-zh-cn.html#detached>
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Three-way_merge
5. http://www.kernel.org/pub/software/scm/git/docs/git-rebase.html#_interactive_mode

推荐阅读：