Git教程

[1 Git简介](#C1)

[1.1 Git的诞生](#C1D1)

[1.2 集中式vs分布式](#C1D2)

[2 安装Git](#C2)

[3 创建版本库](#C3)

[4 时光机穿梭](#C4)

[4.1 版本回退](#C4D1)

[4.2 工作区和暂存区](#C4D2)

[4.3 管理修改](#C4D3)

[4.4 撤销修改](#C4D4)

[4.5 删除文件](#C4D5)

[5 远程仓库](#C5)

[5.1 添加远程库](#C5D1)

[5.2 从远程库克隆](#C5D2)

[6 分支管理](#C6)

[6.1 创建与合并分支](#C6D1)

[6.2 解决冲突](#C6D2)

[6.3 分支管理策略](#C6D3)

[6.4 Bug分支](#C6D4)

[6.5 Feature分支](#C6D5)

[6.6 多人协作](#C6D6)

[6.7 Rebase](#C6D7)

[7 标签管理](#C7)

[7.1 创建标签](#C7D1)

[7.2 操作标签](#C7D2)

[8 使用GitHub](#C8)

[9 使用码云](#C9)

[10 自定义Git](#C10)

[10.1忽略特殊文件](#C10D1)

[10.2 配置别名](#C10D2)

[10.3 搭建Git服务器](#C10D3)

[11 记忆](#C11)

期末总结

Git简介

Git是什么？

Git是目前世界上最先进的分布式版本控制系统（没有之一）。

Git有什么特点？简单来说就是：高端大气上档次！

Git的诞生

Linus花了两周时间自己用C写了一个分布式版本控制系统，这就是Git！一个月之内，Linux系统的源码已经由Git管理了！

集中式vs分布式

集中式和分布式版本控制系统有什么区别呢？

集中式版本控制系统，版本库是集中存放在中央服务器的，干活的时候，要先从中央服务器取得最新的版本，集中式版本控制系统必须联网才能工作。

分布式版本控制系统，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。

分布式版本控制系统的安全性要高很多，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。

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。

#### 安装Git

### 在Windows上安装Git

安装完成后，还需要最后一步设置，在命令行输入：

$ git config --global user.name "Your Name"

$ git config --global user.email "email@example.com"

#### 创建版本库

版本库又名仓库，英文名**repository**。

创建一个版本库非常简单：

$ mkdir learngit

$ cd learngit

通过git init命令把这个目录变成Git可以管理的仓库：

$ git init

### 把文件添加到版本库

我们编写一个readme.txt文件，内容如下：

Git **is** a version control system.

Git **is** free software.

第一步，用命令git add告诉Git，把文件添加到仓库：

$ git add readme.txt

第二步，用命令git commit告诉Git，把文件提交到仓库：

$ git **commit** -m "wrote a readme file"

#### 时光机穿梭

我们继续修改readme.txt文件，改成如下内容：

Git **is** a distributed version control system.

Git **is** free software.

现在，运行git status命令看看结果：

$ git status

看具体修改了什么内容，需要用git diff这个命令看看：

$ git diff readme.txt

#### 版本回退

在Git中，我们用git log命令查看历史记录：

$ git log

git log命令显示从最近到最远的提交日志。

如果嫌输出信息太多，看得眼花缭乱的，可以试试加上--pretty=oneline参数：

$ git log --pretty=oneline

一大串类似1094adb...的是commit id（版本号），是一个SHA1计算出来的一个非常大的数字。

现在我们准备把readme.txt回退到上一个版本，怎么做呢？

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，上一个版本就是HEAD^，上上一个版本就是HEAD^^，当然往上100个版本写成HEAD~100。

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：

$ git re**set** --hard HEAD^

让我们用git log再看看现在版本库的状态：

$ git log

最新的那个版本append GPL已经看不到了！现在想再回去已经回不去了，肿么办？

办法其实还是有的，只要上面的命令行窗口还没有被关掉，你就可以顺着往上找啊找啊，找到那个append GPL的commit id是1094adb...，于是就可以指定回到未来的某个版本：

$ git re**set** --hard 1094a

版本号没必要写全，前几位就可以了，Git会自动去找。

Git的版本回退速度非常快，因为Git在内部有个指向当前版本的HEAD指针，当你回退版本的时候，Git仅仅是把HEAD从指向append GPL，然后顺便把工作区的文件更新了。所以你让HEAD指向哪个版本号，你就把当前版本定位在哪。

现在，你回退到了某个版本，关掉了电脑，第二天早上就后悔了，想恢复到新版本怎么办？找不到新版本的commit id怎么办？

Git提供了一个命令git reflog用来记录你的每一次命令：

$ git reflog

工作区和暂存区

工作区就是你在电脑里能看到的目录，比如我的learngit文件夹就是一个**工作区**。

工作区有一个隐藏目录.git，这个不算工作区，而是Git的**版本库**。

Git的版本库里存了很多东西，其中最重要的就是称为stage的**暂存区**，还有Git为我们自动创建的第一个分支master，以及指向master的一个指针叫HEAD。

我们把文件往Git版本库里添加的时候，是分两步执行的：

第一步是用git add把文件添加进去，实际上就是把文件修改添加到暂存区；

第二步是用git commit提交更改，实际上就是把暂存区的所有内容提交到当前分支。

因为我们创建Git版本库时，Git自动为我们创建了唯一一个master分支，所以，现在，git commit就是往master分支上提交更改。

你可以简单理解为，需要提交的文件修改通通放到暂存区，然后，一次性提交暂存区的所有修改。

管理修改

为什么Git比其他版本控制系统设计得优秀，因为Git跟踪并管理的是修改，而非文件。

撤销修改

用git status查看一下：

$ git status

你可以发现，Git会告诉你，git checkout -- file可以丢弃工作区的修改：

$ git checkout -- readme.txt

命令git checkout -- readme.txt意思就是，把readme.txt文件在工作区的修改全部撤销，这里有两种情况：

一种是readme.txt自修改后还没有被放到暂存区，现在，撤销修改就回到和版本库一模一样的状态；

一种是readme.txt已经添加到暂存区后，又作了修改，现在，撤销修改就回到添加到暂存区后的状态。

总之，就是让这个文件回到最近一次git commit或git add时的状态。

git checkout -- file命令中的--很重要，没有--，就变成了“切换到另一个分支”的命令，我们在后面的分支管理中会再次遇到git checkout命令。

现在假定是凌晨3点，你不但写了一些胡话，还git add到暂存区了：

$ cat readme.txt

$ git add readme.txt

庆幸的是，在commit之前，你发现了这个问题。用git status查看一下，修改只是添加到了暂存区，还没有提交：

$ git status

Git同样告诉我们，用命令git reset HEAD <file>可以把暂存区的修改撤销掉，重新放回工作区：

$ git re**set** HEAD readme.txt

git reset命令既可以回退版本，也可以把暂存区的修改回退到工作区。当我们用HEAD时，表示最新的版本。

再用git status查看一下，现在暂存区是干净的。

还记得如何丢弃工作区的修改吗？

$ git checkout *-- readme.txt*

$ git status

整个世界终于清静了！

场景1：当你改乱了工作区某个文件的内容，想直接丢弃工作区的修改时，用命令git checkout -- file。

场景2：当你不但改乱了工作区某个文件的内容，还添加到了暂存区时，想丢弃修改，分两步，第一步用命令git reset HEAD <file>，就回到了场景1，第二步按场景1操作。

场景3：已经提交了不合适的修改到版本库时，想要撤销本次提交，参考[版本回退](https://www.liaoxuefeng.com/wiki/896043488029600/897013573512192)一节，不过前提是没有推送到远程库。

删除文件

在Git中，删除也是一个修改操作。

一般情况下，你通常直接在文件管理器中把没用的文件删了，或者用rm命令删了：

$ rm test.txt

现在你有两个选择，一是确实要从版本库中删除该文件，那就用命令git rm删掉，并且git commit：

$ git rm test.txt

$ git **commit** -m "remove test.txt"

 小提示：先手动删除文件，然后使用git rm <file>和git add<file>效果是一样的。

另一种情况是删错了，因为版本库里还有呢，所以可以很轻松地把误删的文件恢复到最新版本：

$ git checkout -- test.txt

#### 远程仓库

GitHub网站就是提供Git仓库托管服务的，只要注册一个GitHub账号，就可以免费获得Git远程仓库。由于你的本地Git仓库和GitHub仓库之间的传输是通过SSH加密的，所以，需要一点设置：

第1步：创建SSH Key。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 "youremail@example.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：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：

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。

如果你不想让别人看到Git库，有两个办法，一个是让GitHub把公开的仓库变成私有的，另一个办法是自己动手，搭一个Git服务器。

#### 添加远程库

现在的情景是，你已经在本地创建了一个Git仓库后，又想在GitHub创建一个Git仓库，并且让这两个仓库进行远程同步，这样，GitHub上的仓库既可以作为备份，又可以让其他人通过该仓库来协作，真是一举多得。

首先，登陆GitHub，然后，在右上角找到“Create a new repo”按钮，创建一个新的仓库：在Repository name填入learngit，其他保持默认设置，点击“Create repository”按钮，就成功地创建了一个新的Git仓库：

目前，在GitHub上的这个learngit仓库还是空的，GitHub告诉我们，可以从这个仓库克隆出新的仓库，也可以把一个已有的本地仓库与之关联，然后，把本地仓库的内容推送到GitHub仓库。

现在，我们根据GitHub的提示，在本地的learngit仓库下运行命令：

$ git remote add origin git@github.com:michaelliao/learngit.git

添加后，远程库的名字就是origin，这是Git默认的叫法，也可以改成别的。下一步，就可以把本地库的所有内容推送到远程库上：

$ git push -u origin master

把本地库的内容推送到远程，用git push命令，实际上是把当前分支master推送到远程。

由于远程库是空的，我们第一次推送master分支时，加上了-u参数，Git不但会把本地的master分支内容推送的远程新的master分支，还会把本地的master分支和远程的master分支关联起来，在以后的推送或者拉取时就可以简化命令。

从现在起，只要本地作了提交，就可以通过命令：

$ git push origin master

### SSH警告

当你第一次使用Git的clone或者push命令连接GitHub时，会得到一个警告：

这是因为Git使用SSH连接，而SSH连接在第一次验证GitHub服务器的Key时，需要你确认GitHub的Key的指纹信息是否真的来自GitHub的服务器，输入yes回车即可。

Git会输出一个警告，告诉你已经把GitHub的Key添加到本机的一个信任列表里了：

这个警告只会出现一次，后面的操作就不会有任何警告了。

如果你实在担心有人冒充GitHub服务器，输入yes前可以对照[GitHub的RSA Key的指纹信息](https://help.github.com/articles/what-are-github-s-ssh-key-fingerprints/)是否与SSH连接给出的一致。

从远程库克隆

假设我们从零开发，那么最好的方式是先创建远程库，然后，从远程库克隆。

首先，登陆GitHub，创建一个新的仓库，名字叫gitskills：

我们勾选Initialize this repository with a README，这样GitHub会自动为我们创建一个README.md文件。创建完毕后，可以看到README.md文件：

现在，远程库已经准备好了，下一步是用命令git clone克隆一个本地库：

$ git clone git@github.com:michaelliao/gitskills.git

进入gitskills目录看看，已经有README.md文件了：

如果有多个人协作开发，那么每个人各自从远程克隆一份就可以了。

你也许还注意到，GitHub给出的地址不止一个，还可以用https://github.com/michaelliao/gitskills.git这样的地址。实际上，Git支持多种协议，默认的git://使用ssh，但也可以使用https等其他协议。

使用https除了速度慢以外，还有个最大的麻烦是每次推送都必须输入口令，但是在某些只开放http端口的公司内部就无法使用ssh协议而只能用https。

#### 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。

但Git的分支是与众不同的，无论创建、切换和删除分支，Git在1秒钟之内就能完成！无论你的版本库是1个文件还是1万个文件。

#### 创建与合并分支

在[版本回退](https://www.liaoxuefeng.com/wiki/896043488029600/897013573512192)里，你已经知道，每次提交，Git都把它们串成一条时间线，这条时间线就是一个分支。截止到目前，只有一条时间线，在Git里，这个分支叫主分支，即master分支。HEAD严格来说不是指向提交，而是指向master，master才是指向提交的，所以，HEAD指向的就是当前分支。

一开始的时候，master分支是一条线，Git用master指向最新的提交，再用HEAD指向master，就能确定当前分支，以及当前分支的提交点：



每次提交，master分支都会向前移动一步，这样，随着你不断提交，master分支的线也越来越长：

当我们创建新的分支，例如dev时，Git新建了一个指针叫dev，指向master相同的提交，再把HEAD指向dev，就表示当前分支在dev上：



你看，Git创建一个分支很快，因为除了增加一个dev指针，改改HEAD的指向，工作区的文件都没有任何变化！

不过，从现在开始，对工作区的修改和提交就是针对dev分支了，比如新提交一次后，dev指针往前移动一步，而master指针不变：



假如我们在dev上的工作完成了，就可以把dev合并到master上。Git怎么合并呢？最简单的方法，就是直接把master指向dev的当前提交，就完成了合并：



所以Git合并分支也很快！就改改指针，工作区内容也不变！

合并完分支后，甚至可以删除dev分支。删除dev分支就是把dev指针给删掉，删掉后，我们就剩下了一条master分支：



下面开始实战。

首先，我们创建dev分支，然后切换到dev分支：

$ git checkout -b dev

git checkout命令加上-b参数表示创建并切换，相当于以下两条命令：

$ git branch dev

$ git checkout dev

然后，用git branch命令查看当前分支：

$ git branch

\* dev

master

git branch命令会列出所有分支，当前分支前面会标一个\*号。

然后，我们就可以在dev分支上正常提交，比如对readme.txt做个修改，加上一行：

Creating a **new** branch is quick.

然后提交：

$ git add readme.txt

$ git commit -m "branch test"

现在，dev分支的工作完成，我们就可以切换回master分支：

$ git checkout master

Switched to branch 'master'

切换回master分支后，再查看一个readme.txt文件，刚才添加的内容不见了！因为那个提交是在dev分支上，而master分支此刻的提交点并没有变：



现在，我们把dev分支的工作成果合并到master分支上：

$ git merge dev

git merge命令用于合并指定分支到当前分支。合并后，再查看readme.txt的内容，就可以看到，和dev分支的最新提交是完全一样的。

注意到上面的Fast-forward信息，Git告诉我们，这次合并是“快进模式”，也就是直接把master指向dev的当前提交，所以合并速度非常快。当然，也不是每次合并都能Fast-forward，我们后面会讲其他方式的合并。

合并完成后，就可以放心地删除dev分支了：

$ git branch -d dev

删除后，查看branch，就只剩下master分支了：

$ git branch

因为创建、合并和删除分支非常快，所以Git鼓励你使用分支完成某个任务，合并后再删掉分支，这和直接在master分支上工作效果是一样的，但过程更安全。

#### 解决冲突

准备新的feature1分支，继续我们的新分支开发：

$ git checkout -b feature1

修改readme.txt最后一行，改为：

Creating a **new** branch is quick **AND** simple.

在feature1分支上提交：

$ git add readme.txt

$ git **commit** -m "AND simple"

切换到master分支：

$ git checkout master

在master分支上把readme.txt文件的最后一行改为：

Creating a **new** branch is quick & simple.

提交：

$ git add readme.txt

$ git commit -m "& simple"

现在，master分支和feature1分支各自都分别有新的提交，变成了这样：



这种情况下，Git无法执行“快速合并”，只能试图把各自的修改合并起来，但这种合并就可能会有冲突，我们试试看：

$ git merge feature1

果然冲突了！Git告诉我们，readme.txt文件存在冲突，必须手动解决冲突后再提交。git status也可以告诉我们冲突的文件：

$ git status

我们可以直接查看readme.txt的内容：

Git用<<<<<<<，=======，>>>>>>>标记出不同分支的内容，我们修改如下后保存：

Creating a **new** branch is quick **and** simple.

再提交：

$ git add readme.txt

$ git commit -m "conflict fixed"

现在，master分支和feature1分支变成了下图所示：



用带参数的git log也可以看到分支的合并情况：

$ git log --graph --pretty=oneline --abbrev-commit

最后，删除feature1分支：

$ git branch -d feature1

Deleted branch feature1 (was 14096d0).

工作完成。

#### 分支管理策略

通常，合并分支时，如果可能，Git会用Fast forward模式，但这种模式下，删除分支后，会丢掉分支信息。如果要强制禁用Fast forward模式，Git就会在merge时生成一个新的commit，这样，从分支历史上就可以看出分支信息。

下面我们实战一下--no-ff方式的git merge：

首先，仍然创建并切换dev分支：

$ git checkout -b dev

修改readme.txt文件，并提交一个新的commit：

$ git add readme.txt

$ git **commit** -m "add merge"

现在，我们切换回master：

$ git checkout master

准备合并dev分支，请注意--no-ff参数，表示禁用Fast forward：

$ git merge --no-ff -m "merge with no-ff" dev

因为本次合并要创建一个新的commit，所以加上-m参数，把commit描述写进去。

合并后，我们用git log看看分支历史：

$ git log *--graph --pretty=oneline --abbrev-commit*

可以看到，不使用Fast forward模式，merge后就像这样：



### 分支策略

首先，master分支应该是非常稳定的，也就是仅用来发布新版本，平时不能在上面干活；

那在哪干活呢？干活都在dev分支上，也就是说，dev分支是不稳定的，到某个时候，比如1.0版本发布时，再把dev分支合并到master上，在master分支发布1.0版本；

你和你的小伙伴们每个人都在dev分支上干活，每个人都有自己的分支，时不时地往dev分支上合并就可以了。

所以，团队合作的分支看起来就像这样：



#### Bug分支

在Git中，由于分支是如此的强大，所以，每个bug都可以通过一个新的临时分支来修复，修复后，合并分支，然后将临时分支删除。

当你接到一个修复一个代号101的bug的任务时，很自然地，你想创建一个分支issue-101来修复它，但是，等等，当前正在dev上进行的工作还没有提交：

$ git status

并不是你不想提交，而是工作只进行到一半，还没法提交，预计完成还需1天时间。但是，必须在两个小时内修复该bug，怎么办？

幸好，Git还提供了一个stash功能，可以把当前工作现场“储藏”起来，等以后恢复现场后继续工作：

$ git stash

现在，用git status查看工作区，就是干净的（除非有没有被Git管理的文件），因此可以放心地创建分支来修复bug。

首先确定要在哪个分支上修复bug，假定需要在master分支上修复，就从master创建临时分支：

$ git checkout master

$ git checkout -b issue-101

现在修复bug，需要把“Git is free software ...”改为“Git is a free software ...”，然后提交：

$ git add readme.txt

$ git commit -m "fix bug 101"

修复完成后，切换到master分支，并完成合并，最后删除issue-101分支：

$ git checkout master

$ git merge --no-ff -m "merged bug fix 101" issue-101

bug修复完成！现在，是时候接着回到dev分支干活了！

$ git checkout dev

$ git status

工作区是干净的，刚才的工作现场存到哪去了？用git stash list命令看看：

$ git stash list

工作现场还在，Git把stash内容存在某个地方了，但是需要恢复一下，有两个办法：

一是用git stash apply恢复，但是恢复后，stash内容并不删除，你需要用git stash drop来删除；

另一种方式是用git stash pop，恢复的同时把stash内容也删了：

$ git stash pop

再用git stash list查看，就看不到任何stash内容了：

$ git stash list

你可以多次stash，恢复的时候，先用git stash list查看，然后恢复指定的stash，用命令：

$ git stash apply stash@{0}

#### Feature分支

添加一个新功能时，最好新建一个feature分支，在上面开发，完成后，合并，最后，删除该feature分支。现在，你接到了一个新任务：开发代号为Vulcan的新功能：

$ git checkout -b feature-vulcan

5分钟后，开发完毕：

$ git add vulcan.py

$ git status

$ git commit -m "add feature vulcan"

切回dev，准备合并：

$ git checkout dev

一切顺利的话，feature分支和bug分支是类似的，合并，然后删除。

但是！就在此时，接到上级命令，因经费不足，新功能必须取消！

虽然白干了，但是这个包含机密资料的分支还是必须就地销毁：

$ git branch -d feature-vulcan

销毁失败。Git友情提醒，feature-vulcan分支还没有被合并，如果删除，将丢失掉修改，如果要强行删除，需要使用大写的-D参数。。

现在我们强行删除：

$ git branch -D feature-vulcan

#### 多人协作

当你从远程仓库克隆时，实际上Git自动把本地的master分支和远程的master分支对应起来了，并且，远程仓库的默认名称是origin。

要查看远程库的信息，用git remote：

$ git remote

或者，用git remote -v显示更详细的信息：

$ git remote -v

origin git@github.com:michaelliao/learngit.git (fetch)

origin git@github.com:michaelliao/learngit.git (push)

上面显示了可以抓取和推送的origin的地址。如果没有推送权限，就看不到push的地址。

### 推送分支

推送分支，就是把该分支上的所有本地提交推送到远程库。推送时，要指定本地分支，这样，Git就会把该分支推送到远程库对应的远程分支上：

$ git push origin master

如果要推送其他分支，比如dev，就改成：

$ git push origin dev

但是，并不是一定要把本地分支往远程推送，那么，哪些分支需要推送，哪些不需要呢？

* master分支是主分支，因此要时刻与远程同步；
* dev分支是开发分支，团队所有成员都需要在上面工作，所以也需要与远程同步；
* bug分支只用于在本地修复bug，就没必要推到远程了，除非老板要看看你每周到底修复了几个bug；
* feature分支是否推到远程，取决于你是否和你的小伙伴合作在上面开发。

总之，就是在Git中，分支完全可以在本地自己藏着玩，是否推送，视你的心情而定！

### 抓取分支

多人协作时，大家都会往master和dev分支上推送各自的修改。

现在，模拟一个你的小伙伴，可以在另一台电脑（注意要把SSH Key添加到GitHub）或者同一台电脑的另一个目录下克隆：

$ git clone git@github.com:michaelliao/learngit.git

当你的小伙伴从远程库clone时，默认情况下，你的小伙伴只能看到本地的master分支。不信可以用git branch命令看看：

$ git branch

\* master

现在，你的小伙伴要在dev分支上开发，就必须创建远程origin的dev分支到本地，于是他用这个命令创建本地dev分支：

$ git checkout -b dev origin/dev

现在，他就可以在dev上继续修改，然后，时不时地把dev分支push到远程：

$ git add env.txt

$ git **commit** -m "add env"

$ git push origin dev

你的小伙伴已经向origin/dev分支推送了他的提交，而碰巧你也对同样的文件作了修改，并试图推送：

$ cat env.txt

$ git add env.txt

$ git **commit** -m "add new env"

$ git push origin dev

推送失败，因为你的小伙伴的最新提交和你试图推送的提交有冲突，解决办法也很简单，Git已经提示我们，先用git pull把最新的提交从origin/dev抓下来，然后，在本地合并，解决冲突，再推送：

$ git pull

git pull也失败了，原因是没有指定本地dev分支与远程origin/dev分支的链接，根据提示，设置dev和origin/dev的链接：

$ git branch *--set-upstream-to=origin/dev dev*

再pull：

$ git pull

这回git pull成功，但是合并有冲突，需要手动解决，解决的方法和分支管理中的[解决冲突](http://www.liaoxuefeng.com/wiki/896043488029600/900004111093344)完全一样。解决后，提交，再push：

$ git **commit** -m "fix env conflict"

$ git push origin dev

因此，多人协作的工作模式通常是这样：

1. 首先，可以试图用git push origin <branch-name>推送自己的修改；
2. 如果推送失败，则因为远程分支比你的本地更新，需要先用git pull试图合并；
3. 如果合并有冲突，则解决冲突，并在本地提交；
4. 没有冲突或者解决掉冲突后，再用git push origin <branch-name>推送就能成功！

如果git pull提示no tracking information，则说明本地分支和远程分支的链接关系没有创建，用命令git branch --set-upstream-to <branch-name> origin/<branch-name>。

这就是多人协作的工作模式，一旦熟悉了，就非常简单。

Rebase

在上一节我们看到了，多人在同一个分支上协作时，很容易出现冲突。即使没有冲突，后push的童鞋不得不先pull，在本地合并，然后才能push成功。

每次合并再push后，分支变成了这样：

$ git log --graph --pretty=oneline --abbrev-commit

总之看上去很乱，为什么Git的提交历史不能是一条干净的直线？其实是可以做到的！

Git有一种称为rebase的操作，有人把它翻译成“变基”。

先不要随意展开想象。我们还是从实际问题出发，看看怎么把分叉的提交变成直线。

在和远程分支同步后，我们对hello.py这个文件做了两次提交。用git log命令看看：

$ git log --graph --pretty=oneline --abbrev-commit

注意到Git用(HEAD -> master)和(origin/master)标识出当前分支的HEAD和远程origin的位置分别是582d922 add author和d1be385 init hello，本地分支比远程分支快两个提交。

现在我们尝试推送本地分支：

$ git push origin master

很不幸，失败了，这说明有人先于我们推送了远程分支。按照经验，先pull一下：

$ git pull

再用git status看看状态：

$ git status

加上刚才合并的提交，现在我们本地分支比远程分支超前3个提交。

用git log看看：

$ git log *--graph --pretty=oneline --abbrev-commit*

这个时候，rebase就派上了用场。我们输入命令git rebase试试：

$ git rebase

再用git log看看：

$ git log *--graph --pretty=oneline --abbrev-commit*

原本分叉的提交现在变成一条直线了！这种神奇的操作是怎么实现的？其实原理非常简单。我们注意观察，发现Git把我们本地的提交“挪动”了位置，放到了f005ed4 (origin/master) set exit=1之后，这样，整个提交历史就成了一条直线。rebase操作前后，最终的提交内容是一致的，但是，我们本地的commit修改内容已经变化了，它们的修改不再基于d1be385 init hello，而是基于f005ed4 (origin/master) set exit=1，但最后的提交7e61ed4内容是一致的。

这就是rebase操作的特点：把分叉的提交历史“整理”成一条直线，看上去更直观。缺点是本地的分叉提交已经被修改过了。

#### 标签管理

发布一个版本时，我们通常先在版本库中打一个标签（tag），这样，就唯一确定了打标签时刻的版本。将来无论什么时候，取某个标签的版本，就是把那个打标签的时刻的历史版本取出来。所以，标签也是版本库的一个快照。

创建标签

在Git中打标签非常简单，首先，切换到需要打标签的分支上：

$ git branch

$ git checkout master

然后，敲命令git tag <name>就可以打一个新标签：

$ git tag v1.0

可以用命令git tag查看所有标签：

$ git tag

默认标签是打在最新提交的commit上的。有时候，如果忘了打标签，比如，现在已经是周五了，但应该在周一打的标签没有打，怎么办？方法是找到历史提交的commit id，然后打上就可以了：

$ git log --pretty=oneline --abbrev-commit

比方说要对add merge这次提交打标签，它对应的commit id是f52c633，敲入命令：

$ git tag v0.9 f52c633

再用命令git tag查看标签：

$ git tag

v0.9

v1.0

注意，标签不是按时间顺序列出，而是按字母排序的。可以用git show <tagname>查看标签信息：

$ git **show** v0.9

还可以创建带有说明的标签，用-a指定标签名，-m指定说明文字：

$ git tag -a v0.1 -m "version 0.1 released" 1094adb

用命令git show <tagname>可以看到说明文字：

$ git show v0.1

操作标签

如果标签打错了，也可以删除：

$ git tag -d v0.1

因为创建的标签都只存储在本地，不会自动推送到远程。所以，打错的标签可以在本地安全删除。如果要推送某个标签到远程，使用命令git push origin <tagname>：

$ git push origin v1.0

或者，一次性推送全部尚未推送到远程的本地标签：

$ git push origin --tags

如果标签已经推送到远程，要删除远程标签就麻烦一点，先从本地删除：

$ git tag -d v0.9

然后，从远程删除。删除命令也是push，但是格式如下：

$ git push origin :refs/tags/v0.9

要看看是否真的从远程库删除了标签，可以登陆GitHub查看。

使用GitHub

如何参与一个开源项目呢？比如人气极高的bootstrap项目，点“Fork”就在自己的账号下克隆了一个bootstrap仓库，然后，从自己的账号下clone：

git clone git@github.com:michaelliao/bootstrap.git

一定要从自己的账号下clone仓库，这样你才能推送修改。如果从bootstrap的作者的仓库地址克隆，因为没有权限，你将不能推送修改。

如果你想修复bootstrap的一个bug，或者新增一个功能，立刻就可以开始干活，干完后，往自己的仓库推送。

如果你希望bootstrap的官方库能接受你的修改，你就可以在GitHub上发起一个pull request。当然，对方是否接受你的pull request就不一定了。

#### 使用码云

如果希望体验Git飞一般的速度，可以使用国内的Git托管服务—[码云](https://gitee.com/)（[gitee.com](https://gitee.com/)）。

#### 自定义Git

在[安装Git](https://www.liaoxuefeng.com/wiki/896043488029600/896067074338496)一节中，我们已经配置了user.name和user.email，实际上，Git还有很多可配置项。

比如，让Git显示颜色，会让命令输出看起来更醒目：

$ git config --global color.ui **true**

#### 忽略特殊文件

有些时候，你必须把某些文件放到Git工作目录中，但又不能提交它们，在Git工作区的根目录下创建一个特殊的.gitignore文件，然后把要忽略的文件名填进去，Git就会自动忽略这些文件。

不需要从头写.gitignore文件，GitHub已经为我们准备了各种配置文件，只需要组合一下就可以使用了。所有配置文件可以直接在线浏览：[https://github.com/github/gitignore](https://github.com/github/gitignore" \t "_blank)

有些时候，你想添加一个文件到Git，但发现添加不了，原因是这个文件被.gitignore忽略了，如果你确实想添加该文件，可以用-f强制添加到Git：

$ git add -f App.**class**

或者你发现，可能是.gitignore写得有问题，需要找出来到底哪个规则写错了，可以用git check-ignore命令检查：

$ git check-ignore -v App.**class**

**.gitignore:3:\*.class App.class**

Git会告诉我们，.gitignore的第3行规则忽略了该文件，于是我们就可以知道应该修订哪个规则。

#### 配置别名

我们只需要敲一行命令，告诉Git，以后st就表示status：

$ git config --global **alias**.st status

$ git config --global **alias**.co checkout

$ git config --global **alias**.ci commit

$ git config --global **alias**.br branch

命令git reset HEAD file可以把暂存区的修改撤销掉（unstage），重新放回工作区。

$ git config --global **alias**.unstage 'reset HEAD'

当你敲入命令：

$ git unstage test.py

实际上Git执行的是：

$ git re**set** HEAD test.py

配置一个git last，让其显示最后一次提交信息：

$ git config --global **alias**.last 'log -1'

这样，用git last就能显示最近一次的提交：

$ git last

甚至还有人丧心病狂地把lg配置成了：

git config --global **alias**.lg "log --color --graph --pretty=format:'%Cred%h%Creset

### 配置文件

配置Git的时候，加上--global是针对当前用户起作用的，如果不加，那只针对当前的仓库起作用。

配置文件放哪了？每个仓库的Git配置文件都放在.git/config文件中：

$ cat .git/config

[**alias**]

last = log -1

别名就在[alias]后面，要删除别名，直接把对应的行删掉即可。

而当前用户的Git配置文件放在用户主目录下的一个隐藏文件.gitconfig中：

$ cat .gitconfig

#### 搭建Git服务器

远程仓库实际上和本地仓库没啥不同，纯粹为了7x24小时开机并交换大家的修改。

搭建Git服务器需要准备一台运行Linux的机器，强烈推荐用Ubuntu或Debian，这样，通过几条简单的apt命令就可以完成安装。

假设你已经有sudo权限的用户账号，下面，正式开始安装。

第一步，安装git：

$ su**do** apt-**get** install git

第二步，创建一个git用户，用来运行git服务：

$ su**do** adduser git

第三步，创建证书登录：

收集所有需要登录的用户的公钥，就是他们自己的id\_rsa.pub文件，把所有公钥导入到/home/git/.ssh/authorized\_keys文件里，一行一个。

第四步，初始化Git仓库：

先选定一个目录作为Git仓库，假定是/srv/sample.git，在/srv目录下输入命令：

$ su**do** git init --bare sample.git

Git就会创建一个裸仓库，裸仓库没有工作区，因为服务器上的Git仓库纯粹是为了共享，所以不让用户直接登录到服务器上去改工作区，并且服务器上的Git仓库通常都以.git结尾。然后，把owner改为git：

$ su**do** chown -R git:git sample.git

第五步，禁用shell登录：

出于安全考虑，第二步创建的git用户不允许登录shell，这可以通过编辑/etc/passwd文件完成。找到类似下面的一行：

git:x:1001:1001:,,,:/home/git:/bin/bash

改为：

git:x:1001:1001:,,,:/home/git:/usr/bin/git-shell

这样，git用户可以正常通过ssh使用git，但无法登录shell，因为我们为git用户指定的git-shell每次一登录就自动退出。

第六步，克隆远程仓库：

现在，可以通过git clone命令克隆远程仓库了，在各自的电脑上运行：

$ git clone git@server:/srv/sample.git

剩下的推送就简单了。

### 管理公钥

如果团队很小，把每个人的公钥收集起来放到服务器的/home/git/.ssh/authorized\_keys文件里就是可行的。如果团队有几百号人，就没法这么玩了，这时，可以用[Gitosis](https://github.com/res0nat0r/gitosis)来管理公钥。

这里我们不介绍怎么玩[Gitosis](https://github.com/res0nat0r/gitosis)了，几百号人的团队基本都在500强了，相信找个高水平的Linux管理员问题不大。

**总结**

#### 创建版本库

初始化一个Git仓库，使用git init命令。

添加文件到Git仓库，分两步：

使用命令git add <file>，注意，可反复多次使用，添加多个文件；

使用命令git commit -m <message>，完成。

#### 时光机穿梭

要掌握工作区的状态，使用git status命令。

如果git status告诉你有文件被修改过，用git diff可以查看修改内容。

版本回退

HEAD指向的版本就是当前版本，回退版本，使用命令git reset --hard commit\_id。

穿梭前，用git log可以查看提交历史，以便确定要回退到哪个版本。

要重返未来，用git reflog查看命令历史，以便确定要回到未来的哪个版本。

#### 工作区和暂存区

#### 暂存区是Git非常重要的概念，要弄明白。

管理修改

现在，你又理解了Git是如何跟踪修改的，每次修改，如果不用git add到暂存区，那就不会加入到commit中。

撤销修改

场景1：当你改乱了工作区某个文件的内容，想直接丢弃工作区的修改时，用命令git checkout -- file。

场景2：当你不但改乱了工作区某个文件的内容，还添加到了暂存区时，想丢弃修改，分两步，第一步用命令git reset HEAD <file>，就回到了场景1，第二步按场景1操作。

场景3：已经提交了不合适的修改到版本库时，想要撤销本次提交，参考[版本回退](https://www.liaoxuefeng.com/wiki/896043488029600/897013573512192)一节，不过前提是没有推送到远程库。

删除文件

### 命令git rm用于删除一个文件。

添加远程库

要关联一个远程库，使用命令git remote add origin git@server-name:path/repo-name.git；

关联后，使用命令git push -u origin master第一次推送master分支的所有内容；

此后，每次本地提交后，只要有必要，就可以使用命令git push origin master推送最新修改；

从远程库克隆

要克隆一个仓库，首先必须知道仓库的地址，然后使用git clone命令克隆。

Git支持多种协议，包括https，但通过ssh支持的原生git协议速度最快。

创建与合并分支

Git鼓励大量使用分支：

查看分支：git branch

创建分支：git branch <name>

切换分支：git checkout <name>

创建+切换分支：git checkout -b <name>

合并某分支到当前分支：git merge <name>

删除分支：git branch -d <name>

解决冲突

当Git无法自动合并分支时，就必须首先解决冲突。解决冲突后，再提交，合并完成。

解决冲突就是把Git合并失败的文件手动编辑为我们希望的内容，再提交。

用git log --graph命令可以看到分支合并图。

分支管理策略

Git分支十分强大，在团队开发中应该充分应用。

合并分支时，加上--no-ff参数就可以用普通模式合并，合并后的历史有分支，能看出来曾经做过合并，而fast forward合并就看不出来曾经做过合并。

Bug分支

修复bug时，我们会通过创建新的bug分支进行修复，然后合并，最后删除；

当手头工作没有完成时，先把工作现场git stash一下，然后去修复bug，修复后，再git stash pop，回到工作现场。

Feature分支

开发一个新feature，最好新建一个分支；

如果要丢弃一个没有被合并过的分支，可以通过git branch -D <name>强行删除。

多人协作

查看远程库信息，使用git remote -v；

本地新建的分支如果不推送到远程，对其他人就是不可见的；

从本地推送分支，使用git push origin branch-name，如果推送失败，先用git pull抓取远程的新提交；

在本地创建和远程分支对应的分支，使用git checkout -b branch-name origin/branch-name，本地和远程分支的名称最好一致；

建立本地分支和远程分支的关联，使用git branch --set-upstream branch-name origin/branch-name；

从远程抓取分支，使用git pull，如果有冲突，要先处理冲突。

Rebase

rebase操作可以把本地未push的分叉提交历史整理成直线；

rebase的目的是使得我们在查看历史提交的变化时更容易，因为分叉的提交需要三方对比。

创建标签

命令git tag <tagname>用于新建一个标签，默认为HEAD，也可以指定一个commit id；

命令git tag -a <tagname> -m "blablabla..."可以指定标签信息；

命令git tag可以查看所有标签。

操作标签

### 命令git push origin <tagname>可以推送一个本地标签；

命令git push origin --tags可以推送全部未推送过的本地标签；

命令git tag -d <tagname>可以删除一个本地标签；

命令git push origin :refs/tags/<tagname>可以删除一个远程标签。

使用GitHub

在GitHub上，可以任意Fork开源仓库；

自己拥有Fork后的仓库的读写权限；

可以推送pull request给官方仓库来贡献代码。

忽略特殊文件

忽略某些文件时，需要编写.gitignore；

.gitignore文件本身要放到版本库里，并且可以对.gitignore做版本管理！

配置别名

给Git配置好别名，就可以输入命令时偷个懒。我们鼓励偷懒。

搭建Git服务器

### 搭建Git服务器非常简单，通常10分钟即可完成；

要方便管理公钥，用[Gitosis](https://github.com/sitaramc/gitolite)；

要像SVN那样变态地控制权限，用[Gitolite](https://github.com/sitaramc/gitolite)。

**记忆**

创建

git clone

git init

git remote add origin git@server-name:path/repo-name.git

推送拉取

git remote -v；

git push -u origin master

git push origin master

git pull

增删改查

git add <file>

git commit -m <message>

### git rm

git checkout -- file

git reset HEAD <file>

git reset --hard commit\_id

查看状态

git status

git diff

git log

git reflog

其它

git branch

git tag <tagname>

.gitignore；

git config --global alias.st status