导航

C++博客
首页
新随笔
联系
聚合XML
管理

常用链接

我的随笔
我的评论
我参与的随笔

留言簿(48)

给我留言
查看公开留言
查看私人留言

随笔分类

c/c++(39) (rss)
erlang(6) (rss)
game develop(16) (rss)
kl脚本实现(9) (rss)
lisp(5) (rss)
lua(8) (rss)
network(27) (rss)
other(3) (rss)
ruby (rss)
tips(4) (rss)
UNIX (rss)
web(1) (rss)
编译原理(15) (rss)
模块架构(8) (rss)
通用编程(22) (rss)
像少年啦飞驰(4) (rss)

随笔档案

2015年7月 (1)
2015年5月 (2)
2015年4月 (2)
2014年12月 (1)
2014年11月 (1)
2014年10月 (4)

理解**git**常用命令原理

git不同于类似SVN这种版本管理系统，虽然熟悉常用的操作就可以满足大部分需求，但为了在遇到麻烦时不至于靠蛮力去尝试，了解git的原理还是很有必要。

文件

通过git管理的文件版本信息全部存放在根目录`.git`下，稍微看下：

```
$ ls .git
COMMIT_EDITMSG HEAD branches description index logs packed-refs
FETCH_HEAD ORIG_HEAD config hooks info objects refs
```

git除了提供给我们平时常用的一些命令之外，还有很多底层命令，可以用于查看以上部分文件表示的东西。

三个区域/三类对象

理解git里的三个区域概念非常重要。git里很多常用的命令都是围绕着这三个区域来做的。它们分别为：

- working directory，也就是你所操作的那些文件
- history，你所提交的所有记录，文件历史内容等等。**git**是个分布式版本管理系统，在你本地有项目的所有历史提交记录；文件历史记录；提交日志等等。
- stage(index)，暂存区域，本质上是个文件，也就是`.git/index`

git中还有三类常用对象（实际不止三种），理解这三类对象也很重要。分别为：

- blob，用于表示一个文件
- tree，用于表示一个目录，索引到若干文件或子目录
- commit，用于表示一次提交(commit)

所有对象都会以文件的形式保存在`.git/objects`目录，一个对象一个文件。

接下来把上面所有的内容关联起来。做以下操作：

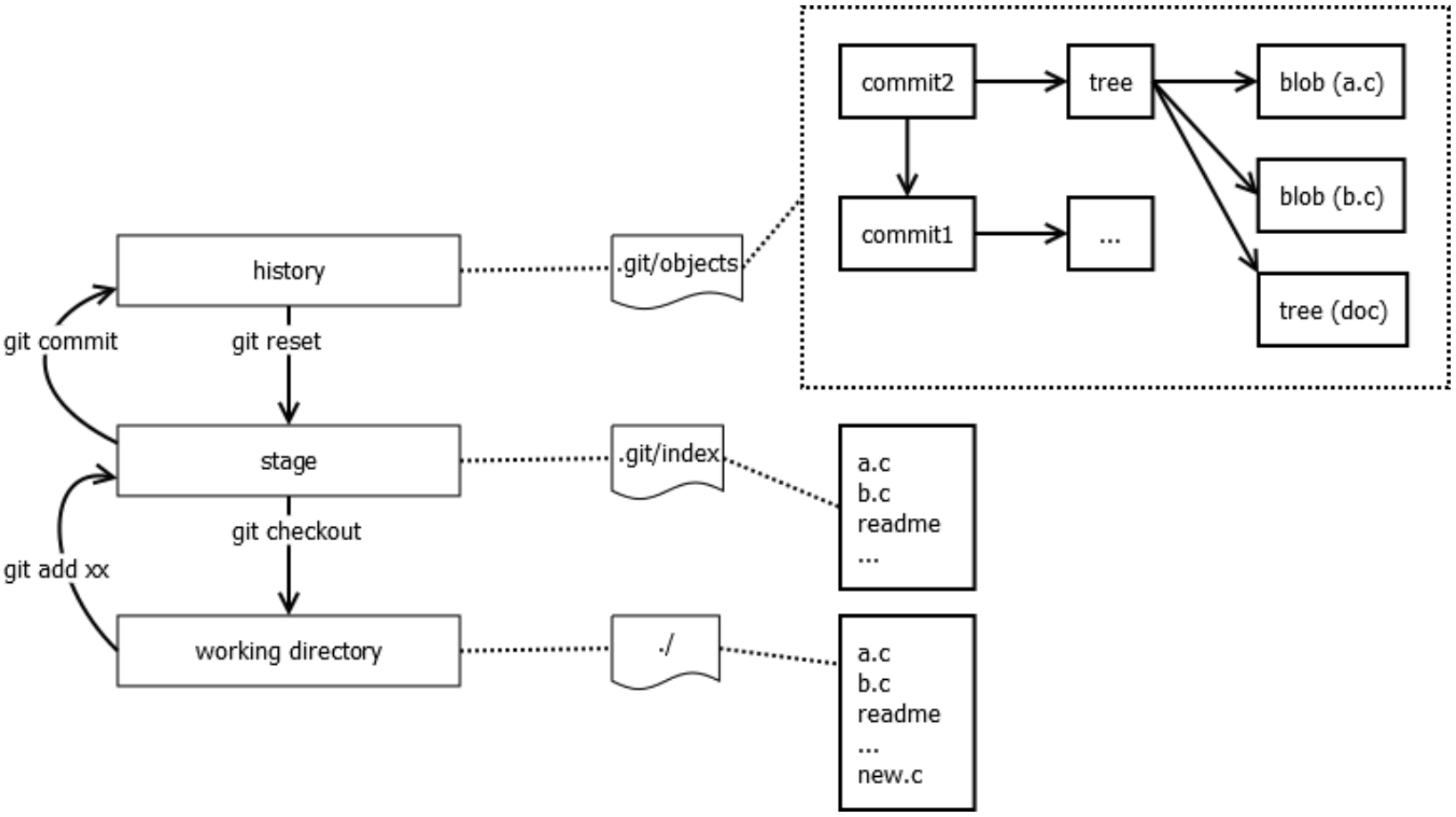
```
$ mkdir test && cd test
$ git init
$ ls -a .git/objects # 没有文件
. .. info pack
$ touch readme # working directory里增加了一个readme文件
$ git add readme # 添加一个文件到stage区域
$ git ls-files --stage # 这个命令可以查看stage区域里的内容，可以看到有readme
100644 e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 0 readme
$ ls -a .git/objects # 同时.git/objects增加了一个e6的目录
. .. e6 info pack
$ ls -a .git/objects/e6/ # e6目录下增加了一个文件
. .. 9de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391
```

上面的操作展示了git中三个区域三个对象的部分关联关系。git中每个对象都以一个40个字符长度的SHA-1哈希值为标识，以这40个字符的前2个字符作为文件夹，以后38个字符为文件名。

基于以上继续操作：

```
$ git commit -m 'first commit' # commit会将stage里标识的文件提交到history区域
[master (root-commit) 8bf6969] first commit
0 files changed, 0 insertions(+), 0 deletions(-)
create mode 100644 readme
$ ls -a .git/objects # 增加了2个文件，也就是2个对象
. .. 8b e6 e8 info pack
$ git ls-files --stage # stage仅表示当前被版本管理的文件，所以内容不变
100644 e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 0 readme
# git cat-file 命令可以用于查看.git/objects下的文件，意即可用于查看对象
$ git cat-file -t e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 # 这个是之前git add readme产生的文件对象 blob
blob
# 同样我们来查看git commit -m后新增的两个对象
$ ls .git/objects/8b/
f696927c17526eb8f0c6dae8badb968a001ed0
$ git cat-file -t 8bf696927c17526eb8f0c6dae8badb968a001ed0 # 记得带上8b这个文件夹名，才算一个完整的对象ID。这是一个commit对象
commit
$ ls .git/objects/e8
0ad49ace82167de62e498622d70377d913c79e
$ git cat-file -t e80ad49ace82167de62e498622d70377d913c79e # tree对象
tree
```

区域和对象如何交互的可以用下图描述：



通过`git cat-file -p`可以查看对象的更多描述，`git cat-file -t`仅获取对象的类型。做以下操作获得更深的认识：

```
# 这个commit对象记录了提交者的信息，还包括指向的tree对象
$ git cat-file -p 8bf696927c17526eb8f0c6dae8badb968a001ed0
tree e80ad49ace82167de62e498622d70377d913c79e
author Kevin Lynx <kevinlynx@gmail.com> 1410090424 +0800
committer Kevin Lynx <kevinlynx@gmail.com> 1410090424 +0800
first commit
# 查看tree对象可以看出tree指向的blob对象
$ git cat-file -p e80ad49ace82167de62e498622d70377d913c79e
100644 blob e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 readme
```

即使是已经被版本管理的文件，发生改动后（正常改动或合并）都使用`git add`来重新mark它。创建第二次提交进一步认识：

```
$ echo 'hello git' > readme
$ touch install
$ git ls-files --stage # 不使用git add，暂存区域内容没变
100644 e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 0 readme
# 此时stage里内容未变，提示no changes added to commit
$ git commit
# On branch master
# Changed but not updated:
# (use "git add <file>..." to update what will be committed)
# (use "git checkout -- <file>..." to discard changes in working directory)
#
# modified: readme
#
# Untracked files:
# (use "git add <file>..." to include in what will be committed)
#
# install
no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
$ git add readme
$ ls .git/objects/ # git add之后.git/objects下新增文件
8b 8d e6 e8 info pack
$ ls .git/objects/8d/
0e41234f24b6da002d962a26c2495ea16a425f
$ git cat-file -p 8d0e41234f24b6da002d962a26c2495ea16a425f # 查看该新增对象
hello git
# 这个时候还可以在提交前撤销git add readme
$ git reset readme # 从history到stage
Unstaged changes after reset:
M readme
$ cat readme
hello git
$ git checkout readme # 从stage到working directory
$ cat readme # 没有内容，回到第一个版本
$ git add install # 添加新创建的文件
$ git ls-files --stage # stage中的内容是最新的readme和新添加的install
100644 e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 0 install
100644 8d0e41234f24b6da002d962a26c2495ea16a425f 0 readme
$ ls .git/objects/
8b 8d e6 e8 info pack
```

以上，发现一个有趣的现象：新加的`install`文件的SHA-1哈希值和之前的`readme`相同，这是因为这2个文件都是空的，内容相同。继续：

```
$ git commit -m 'second commit'
$ ls .git/objects/ # 提交后新增2个对象
45 72 8b 8d e6 e8 info pack
$ ls .git/objects/72/
b94e949c5fca6092cc74c751a7bb35ee71c283
$ git cat-file -p 72b94e949c5fca6092cc74c751a7bb35ee71c283
tree 45cf0bd049d7eea4558b14f33a894db27c7c1130 # 新创建的tree对象
parent 8bf696927c17526eb8f0c6dae8badb968a001ed0 # commit对象有parent，正是上一次提交
```

```
author Kevin Lynx <kevinlynx@gmail.com> 1410094456 +0800
committer Kevin Lynx <kevinlynx@gmail.com> 1410094456 +0800
second commit
# 新创建的tree对象指向了2个文件
$ git cat-file -p 45cf0bd049d7eea4558b14f33a894db27c7c1130
100644 blob e69de29bb2d1d6434b8b29ae775ad8c2e48c5391 install
100644 blob 8d0e41234f24b6da002d962a26c2495ea16a425f readme
```

需要注意，有时候我们使用`git commit -a`，它会直接将已经加入版本管理的文件一起提交，从而跳过了`git add`这个过程。同git很多操作一样，它只是一个快捷操作。

总结

从上面的内容其实已经可以看出git的优势所在，它可以完全不需要服务器就完成一个版本控制系统的所有事情。在.git文件中它记录了所有的文件的所有历史提交，记录了每一次提交的信息。

git的常用操作中还会涉及到分支、远端仓库等，空了再写。

参考文档

- Git的思想和基本工作原理
- 图解Git
- Git详解之九：Git内部原理
- Git 少用 Pull 多用 Fetch 和 Merge