中国科学技术大学
University of Science and Technology of China

Git 简明教程

Git 简明教程

1 什么是配置管理

2 为什么我们需要git

3 git带来的好处

4 git与类似工具（SVN）的区别与联系

5 git的主要命令和原理（以 gitee 为例）

1 什么是配置管理

- **官方定义：**
  - 软件配置管理（Software Configuration Management，简称 SCM），是指在软件生命周期中，记录和控制各项变更的过程。

- **通俗理解：**
  - 它是整个项目的“**高级后悔药**”和“**游戏存档系统**”。

- **管理对象（配置项）：**
  - 不仅仅是源代码，还包括：需求文档、设计图、配置文件、测试脚本、甚至是运行环境配置。

- **核心目标：**
  - **版本控制**：随时能找回历史版本。
  - **变更追踪**：知道谁、在什么时候、因为什么原因、修改了哪行代码。
  - **团队协同**：保证多人并行开发时，产出是一致的。

2 为什么我们需要git

- **没有 Git 时的“日常痛点”：**
  - **靠重命名做版本控制**：期末大作业.zip -> 大作业_修改版.zip -> 大作业_最终版_v2.zip
  - **原始的多人协作**：
    - 通过微信/QQ互传代码，最后不知道谁的代码是最新的；
    - 一不小心就把队友写的代码覆盖了。
  - **Bug 溯源困难**：程序突然跑不通了，不知道是哪次修改引入的错误。

- **Git 提供的核心能力：**
  - **时间机器**：随时、安全地把整个项目回退到过去的任意一秒。
  - **平行宇宙（分支）**：任何人都可以放心地去尝试开发新功能，就算代码写得再烂，也绝不会影响主干程序的正常运行。

3 git带来的好处

- **完全的分布式架构：**
  - 每台设备上都有一个**完整的版本库历史。**
  - 在网络不佳的环境下，依然可以正常查看历史、提交代码、切换分支。

- **极其轻量级的“分支（Branch）”：**
  - 在 Git 中创建分支，就像新建一个标签一样快（毫秒级）。
  - **鼓励试错**：极大降低了开发新功能的成本和合并代码的痛苦。

- **性能极佳：**
  - 绝大多数操作（提交、查看历史、对比差异）都在本地磁盘和内存中完成，不需要等待网络延迟。

- **数据完整性极高：**
  - Git 使用 SHA-1 哈希算法对所有文件计算校验和。
  - **操作可溯源：**代码一旦提交，任何人都不可能在不改变哈希值的情况下悄悄篡改历史。

4 git与类似工具（SVN）的区别与联系

- **联系：**二者都是优秀的版本控制系统（VCS），都支持团队协作、代码追踪和版本回退。

- **区别 1（核心区别）：架构不同**
  - **SVN（集中式）**：强依赖中央服务器。如果中央服务器宕机，所有人都无法提交代码，也无法查看历史。
  - **Git（分布式）**：去中心化。每个开发者本地就是一个完整的服务器，中央服务器（如 GitHub/GitLab）只是为了方便大家交换数据。
- **区别 2：存储方式不同**
  - **SVN** 存储的是“**差异/增量**”：只记录每次文件变动了哪几行。
  - **Git** 存储的是“**快照**”：每次提交，都相当于给整个项目拍了一张完整的照片（微型文件系统），这使得 Git 的切换和回退速度极快。

5 git 的主要命令和原理（以 gitee 为例）

5.1 远程仓库初始化

5.2 本地仓库初始化

5.3 本地工作流程

5.4 分支

5.5 深入学习

5.1 远程仓库初始化

希冀平台的 GitLab 上已经为大家创建了远程仓库，可以直接使用。本课程中，如果要使用 GitHub 等远程仓库托管服务，请确保仓库**私有**[1]。

查看远程仓库

```
$ git remote -v
```

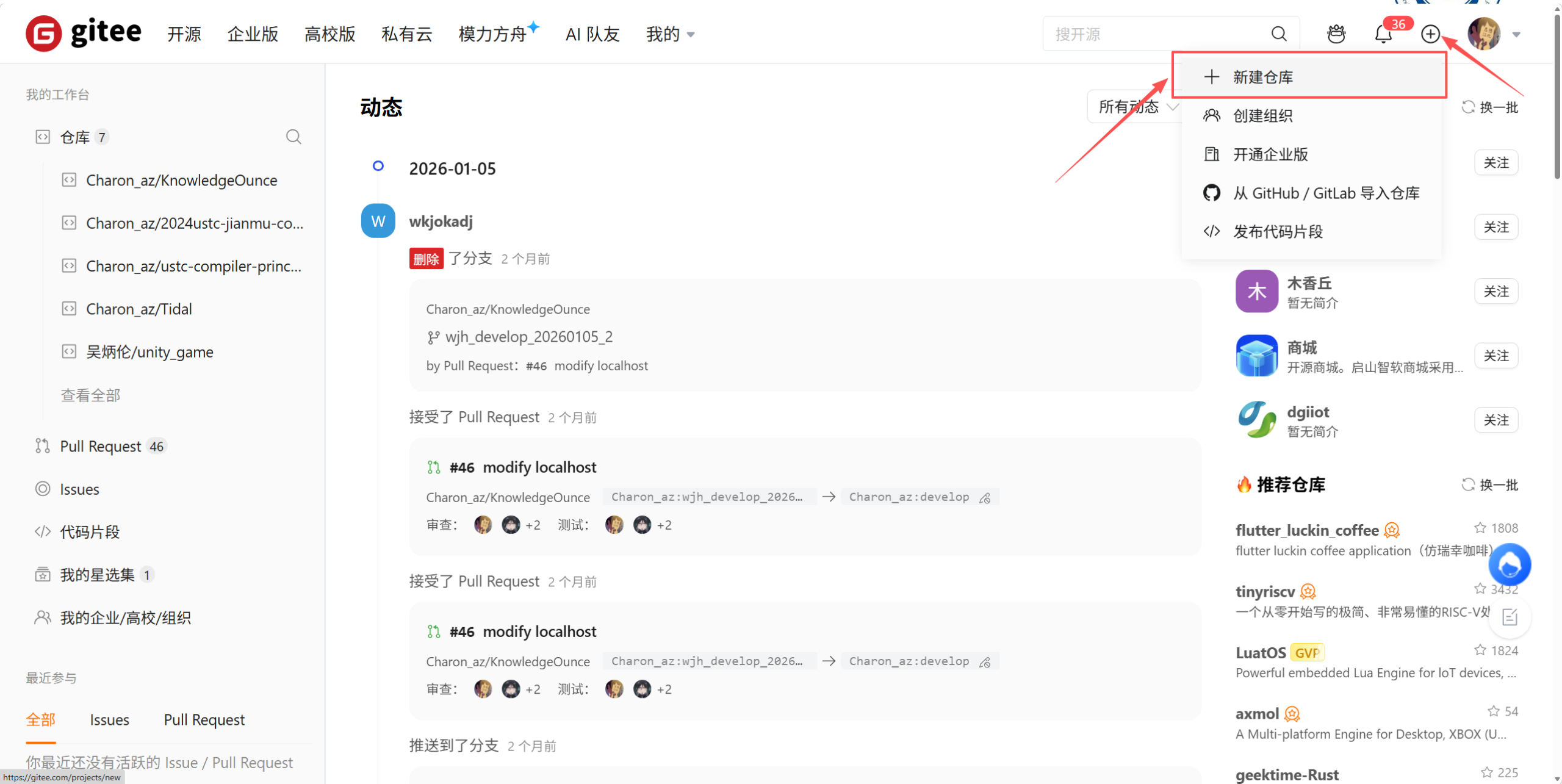
由于 GitHub 等国外托管平台在校园网下可能存在访问不稳定的情况，日常学习和课设强烈推荐使用国内的 Gitee（码云[2]）。

1. https://stackoverflow.com/questions/10065526/ github-how-to-make-a-fork-of-public-repository-private
2. https://gitee.com/

5.1 远程仓库初始化—— gitee 账户的创建

5.1 远程仓库初始化—— gitee 账户的创建

5.1 远程仓库初始化—— gitee 工程的创建



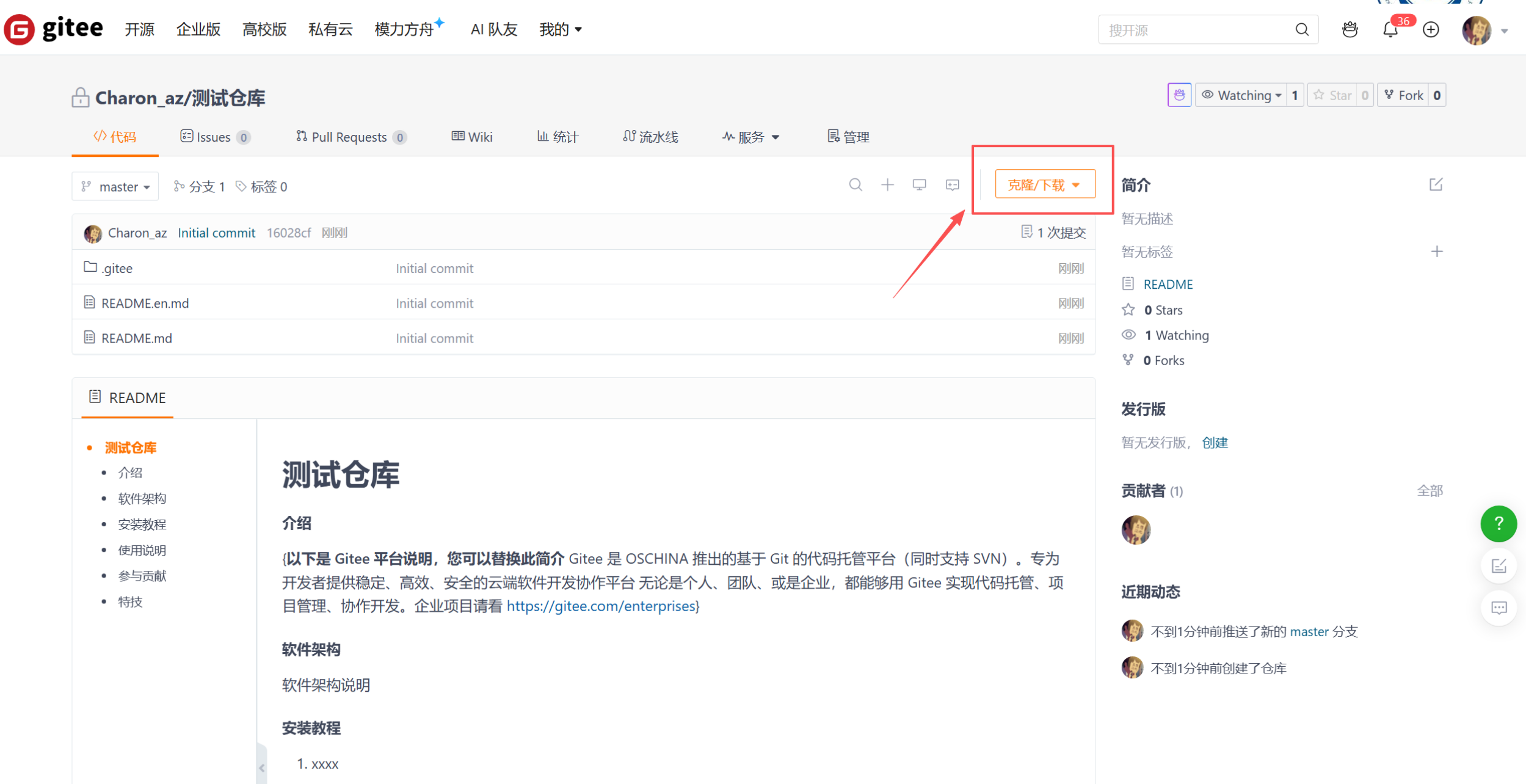
5.1 远程仓库初始化—— gitee 工程的创建

5.2 本地仓库初始化——初始配置

名称和邮箱

$ git config --global user.name "Jon Doe“
注册/绑定 Gitee 的邮箱地址，务必与你在本地配置的 Git 邮箱保持一致：
$ git config --global user.email "email@example.com"

5.2 本地仓库初始化——将 gitee 代码拷贝到本地



5.2 本地仓库初始化——将 gitee 代码拷贝到本地

5.2 本地仓库初始化——将 gitee 代码拷贝到本地

获取仓库

```
$ git clone https://example.com/example.git
```

5.2 本地仓库初始化

日常开发中的另一种开始方式

在当前目录初始化新仓库

```
$ cd my_project
$ git init
```

5.3 分支——分支的分类

- 主分支（main/master）：用于发布稳定版本，通常不允许直接提交。
- 开发分支（develop）：用于集成各个功能分支的代码。
- 功能分支（feature branches）：用于开发新功能，通常从 develop 分支创建，完成后合并回 develop 分支。
- 发布分支（release branches）：用于准备发布版本，通常从 develop 分支创建，完成后合并回 main 和 develop 分支。

5.3 分支——分支的查看

分支的查看

查看本地分支

```
$ git branch
```

查看远程分支

```
$ git branch -r
```

查看全部分支

```
$ git branch -a
```

分支的创建和切换

使用 如下命令可以创建一个新的分支并立即切换到该分支

```
$ git checkout -b new-feature
```

分支的合并

切换到目标分支：例如要将 new-feature 分支合并到 main 分支，先切换到 main 分支

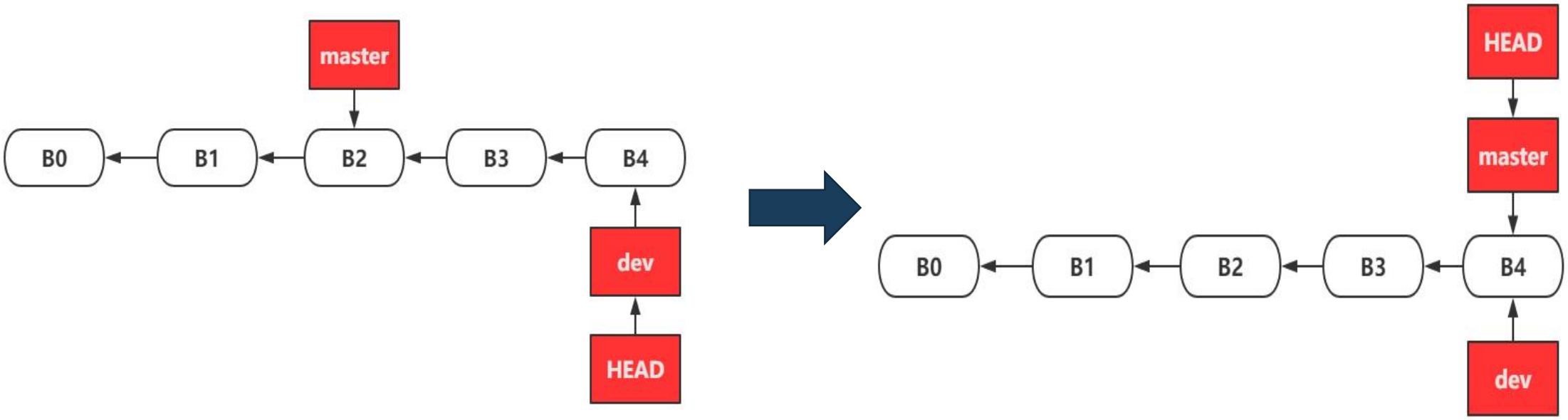
```
$ git checkout main
```

执行合并操作：将指定分支合并到当前分支

```
$ git merge new-feature
```

5.3 分支——git merge的三种情形

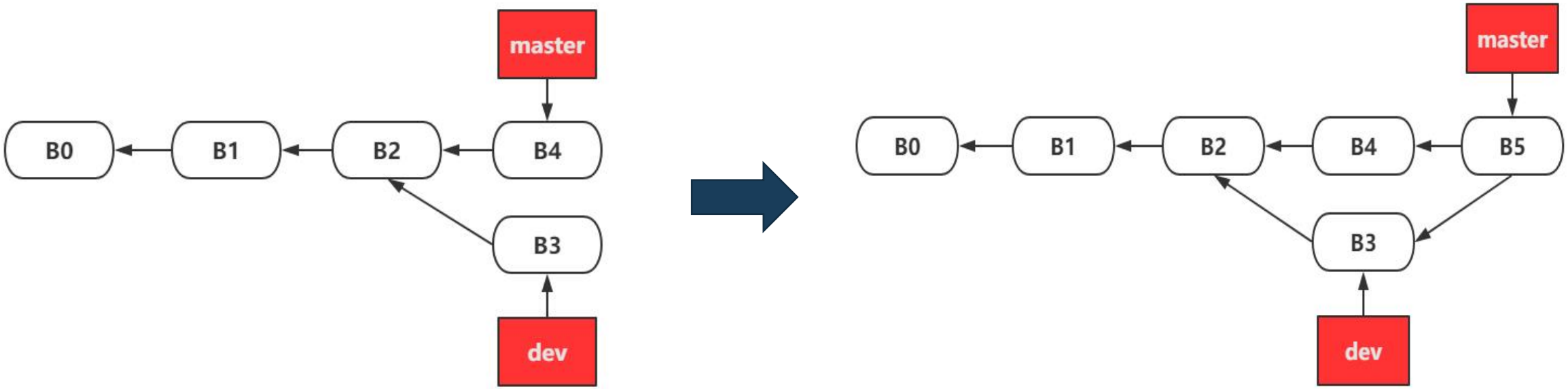
5.4.1 快进



在B2处新建了分支dev并提交了两个版本，将master和dev合并，只需要将master 指针向前移动。这种情况下的合并操作没有需要解决的分歧。

5.3 分支——git merge的三种情形

5.4.2 非快进，但无冲突



当在新分支 dev 进行了一次提交B3，再回到分支 master 又进行一次提交 B4，两者修改的不同文件或修改的相同文件的不同部分，即不存在冲突。
则合并master和dev,Git 会使用两个分支的末端所指的快照（B3 和 B4）以及这两个分支的公共祖先（B2），做一个简单的**三方合并**。注意这里合并后 master 自动 commit 提交了一次，产生了**提交B5**。而B5中的结果是三方合并的结果。

5.4.2 非快进，但有冲突

当在新分支 dev 进行了一次提交B3，再回到分支 master 又进行一次提交 B4，两者修改的部分存在冲突。
此时 Git 做了合并，但是没有自动地创建一个新的合并提交。 Git 会暂停下来，等待你去解决合并产生的冲突。

查看分支状态

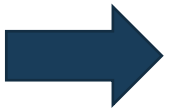
```
$ git status
On branch master
You have unmerged paths.
  (fix conflicts and run "git commit")
  (use "git merge --abort" to abort the merge)

Unmerged paths:
  (use "git add <file>..." to mark resolution)

        both modified:   test-1.txt

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -a")
```

5.3 分支——git merge的三种情形

5.4.2 非快进，但有冲突

Git 会在有冲突的文件中加入标准的冲突解决标记，你可以打开这些包含冲突的文件然后手动解决冲突
手动解决冲突之后，手动提交

```
1 This is test-1.
2 update test-1.
3 add test-1.
4 <<<<<<< HEAD
5 test master.
6 =======
7 test dev.
8 >>>>>>> dev
```



```
1 This is test-1.
2 update test-1.
3 add test-1.
4 test master.
5 test dev.
```

```
1 $ git add .
2 $ git commit -m "connection"
3 [master f7daa6b] connection
```

分支的删除

删除本地分支:

```
$ git branch -d new-feature
```

删除远程分支

```
$ git push origin --delete new-feature
```

5.4 本地工作流程

假设我们修改了readme.txt

提交修改

```
$ git add readme.txt
$ git commit -m "update readme"
```

5.4 本地工作流程

我们通常需要在提交前查看仓库的状态

查看状态

```
$ git status
On branch main
Changes to be committed:
......
Untracked files:
......
```

5.4 本地工作流程

我们有时需要进一步查看即将提交的修改内容

对比内容

```
$ git diff readme.txt
```

5.4 本地工作流程

我们有时需要查看提交的历史记录

提交历史

```
$ git log
```

5.4 本地工作流程

我们有时需要撤销未提交的修改

撤销未提交修改

```
$ git checkout -- readme.txt
```

2.23.0 以上版本的 git 可以使用

```
$ git restore readme.txt
```

5.4 本地工作流程

我们有时需要拉取最新的更改

与远程仓库同步

如果当前分支为想要同步（更新）的分支，可以直接执行：

```
$ git pull
```

将远程指定分支拉取到本地当前分支上：

```
$ git pull origin <远程分支名>
```

将远程指定分支拉取到本地指定分支上：

```
$ git pull origin <远程分支名>:<本地分支名>
```

5.4 本地工作流程

我们有时需要将本地的最新代码更新到 gitee 上

推送到远程仓库

如果当前分支为想要推送的分支，可以直接执行：

```
$ git push
```

如果本地分支与远程分支同名，可以直接执行：

```
$ git push origin <分支名>
```

当需要将本地分支推送到远程的其他分支时，可使用：

```
$ git push origin <本地分支>:<远程分支>
```

例如：`git push origin master` 用于将本地 **master** 分支的更改推送到远程仓库的 **master** 分支。如果远程分支不存在，Git 会自动创建它

5.5 深入学习

以上内容基本足够完成课程实验，但是我们省略了以下 git 特性：

- 暂存区
- 本地提交历史重写

如果想要了解这些特性，推荐阅读：

- Pro Git [3]
- Git User’s Manual [4]

3. https://git-scm.com/book/en/v2
4. https://git-scm.com/docs/user-manual.html


THANKS


中国科学技术大学
1958
University of Science and Technology of China