# Github以及Git的普识

## 一、通识

这是**Github**，它是

**基于Web的代码托管平台**

---

这是**Git**，它是

**一个开源的分布式版本控制系统**

---

- 所以，我们为什么要用github以及git?

> 现在假设一个情景，我们在自己电脑的小熊猫上写好了一个.c的代码程序，
>
> 为了方便在机房使用，你复制了一份到U盘。
>
> 你上机课的时候发现原来的代码在机房的dev C++跑不通，但是在你自己电脑上是跑的通的，
>
> 于是你改了一下代码，把这个.c文件命名为代码2，并且又复制一份放到了U盘。

这个U盘相当于**仓库**，

> 而现在你想把这个代码分享给朋友，但是一个人一个人地借U盘似乎有点太麻烦，
>
> 于是你把你的“U盘”挂到了网上，并且允许其他人也上传自己的“U盘”，
>
> 大家就能在网上共享代码，互相帮助互相学习。

而每个人的“U盘”(仓库)都放在网上集成在一起的地方，就是我们的**github。**

这种开放自己的**仓库**、供大家学习使用的行为也就是**开源。**

github也是**基于Web的代码托管平台。**

---

但是，仅仅如此，似乎百度网盘也能做到。那为什么我们要用github来分享代码，而不用百度网盘呢?

> 刚才的例子，我们是用 U 盘和文件来回拷贝。如果只是“代码1.c”、“代码2.c”这样简单命名，勉强还能应付。

> 但如果你改了很多次，变成了“代码最终版.c”、“代码真的最终版.c”、“代码再也不改版.c”……时间一长，你自己都分不清哪个是哪个，更别提想找回三天前能运行的那个版本了。

**Git** 就是来解决这个问题的。

它不仅能帮你把代码“备份”到仓库，还可以让你清晰地知道：

**谁**，在**什么时间**，**改了哪几行代码**。

并且每一次修改都会保存。

在**Git**的帮助下，你也可以将不同人的、多次的“修改”合并为同一个版本。

或者在可以跑的版本的基础上，建立一个分支，在分支上进行修改，以确保不会影响到可以跑的版本。

通过**Git**，我们成功实现了版本之间的控制。

而GIt允许不同的人都可以参与进来，所以也就实现了**分布式**版本控制。

---

## 二、基础的上传和下载

> 大概了解了GIt以及Github的概念后，我们来学习，如何实现传到网上，以及如何从网上传下来：

`此处介绍最原始的命令行操作形式，后续再介绍图形化管理软件`

### 1.如何把自己的代码传到网上

（1）在github上创建一个仓库

主页的左上角


或者右上角：

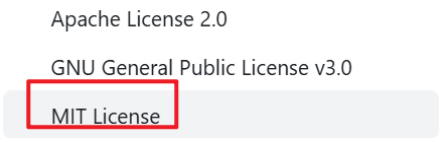

在设置好合法的仓库名字后，按需勾选`配置`：

自述文件即README.md，是每个项目中的介绍文档

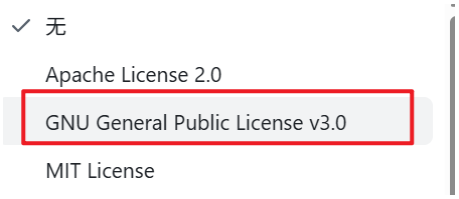
`.gitignore`则用于隐藏一些文件，不上传到github上，比如临时文件，配置文件等等（因为可能带有密钥等等），可以自选模板（如果你是写Python的，`.gitignore`会帮你排除`__pycache__`文件夹；如果你是做前端的，会排除`node_modules`）

许可证则是法律文件，用于定义一些规则，常用的有：

**MIT许可证**：最宽松，别人可以随便用，只需要保留你的版权声明




**GPL许可证**：要求使用者如果修改你的代码，也必须开源




（2）对本地进行初始化

创建好后，我们能看到这个：


这里分为三块：

**左上角**：在云端开发，相当于github给你一个浏览器里运行的VScode，比较适合你想要快速编程的情况。

但是我们的目的是，把本地的项目/文件传到github，所以暂时不考虑这个

**右上角**：纯字面意思，不过显然也不是我们现在需要的

**下方**：这是我们需要的

**...或在命令行上创建一个新的仓库**

```
echo "# PCA_random_forest_25samples" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git branch -M main
git remote add origin git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
git push -u origin main
```

---

可能有的同学会疑惑，我们不是已经在github上新建了仓库吗？为什么这里还叫我们创建一个新的仓库？

---

**这里需要厘清两个概念：**

**远程仓库**和**本地仓库**

远程仓库，就是我们在github上创建的仓库，已经创建。

此处叫我们创建的是**本地仓库。**

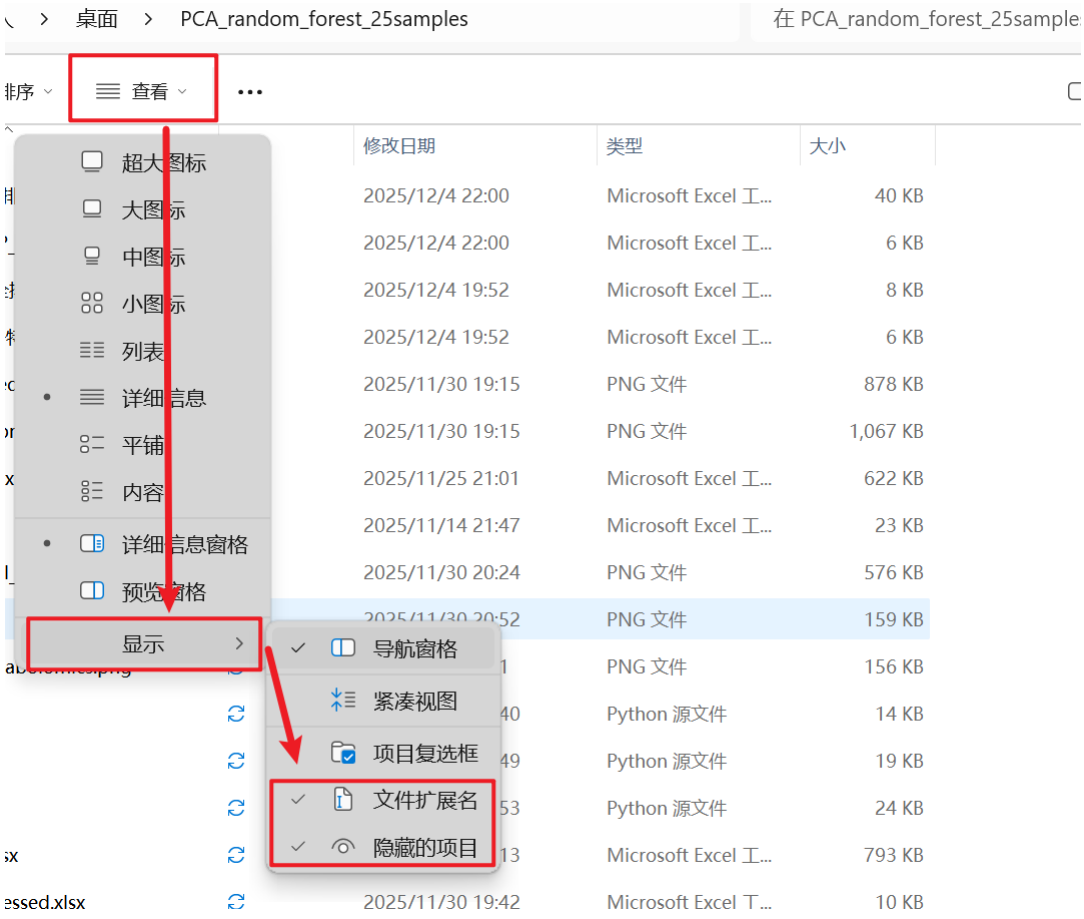
我们想要传到云端的项目，在此时还只是一个文件夹，你需要先告诉GIt，这个是我需要传的项目。

也就是**初始化本地仓库。**

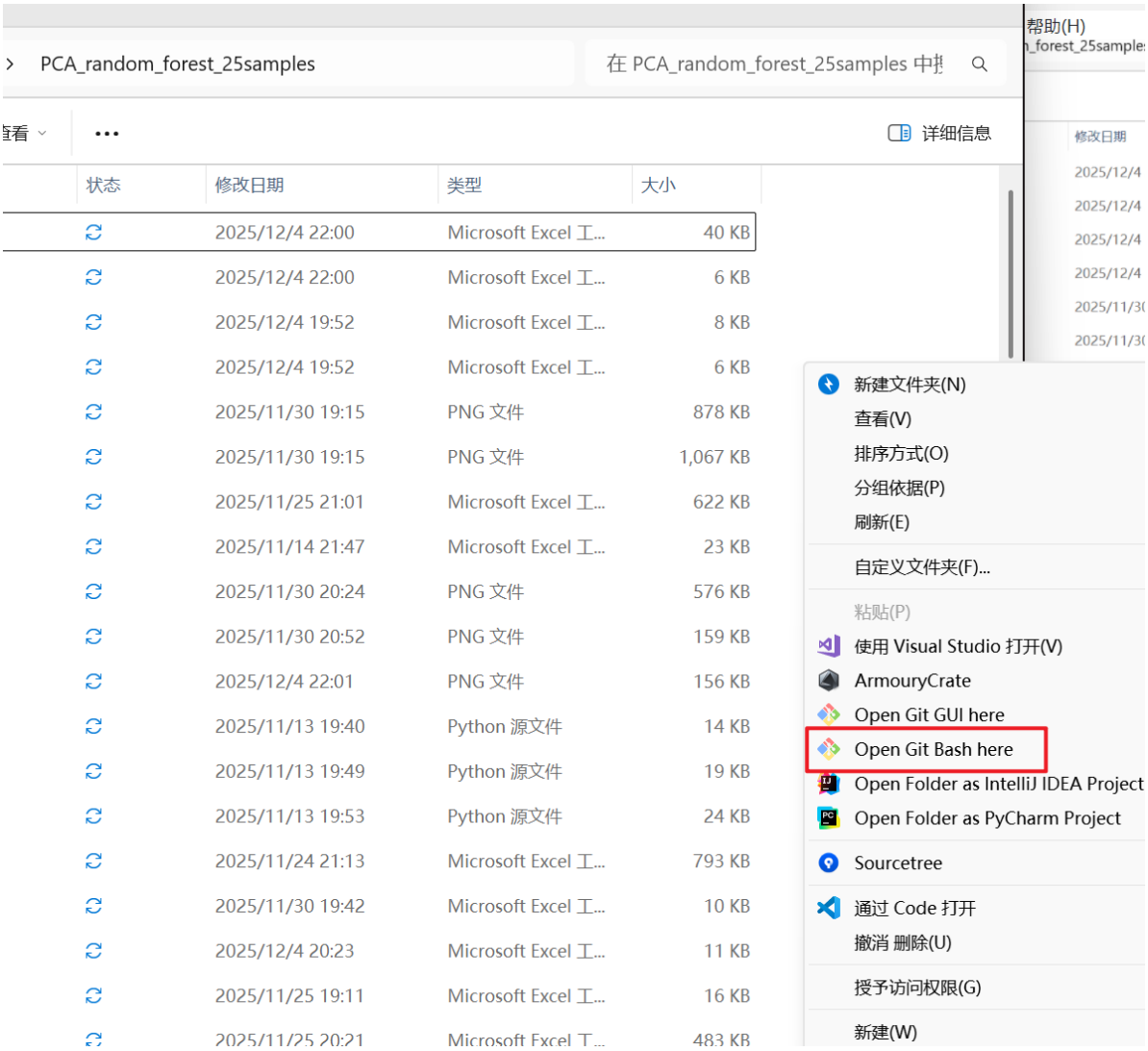
---

首先，先打开你的项目文件夹，

在这里我们先做一个基本的配置：




在打开的项目文件夹的空白处，右键，选择这个




在这里，我们就能在这个文件夹下，打开命令行（Bash）了

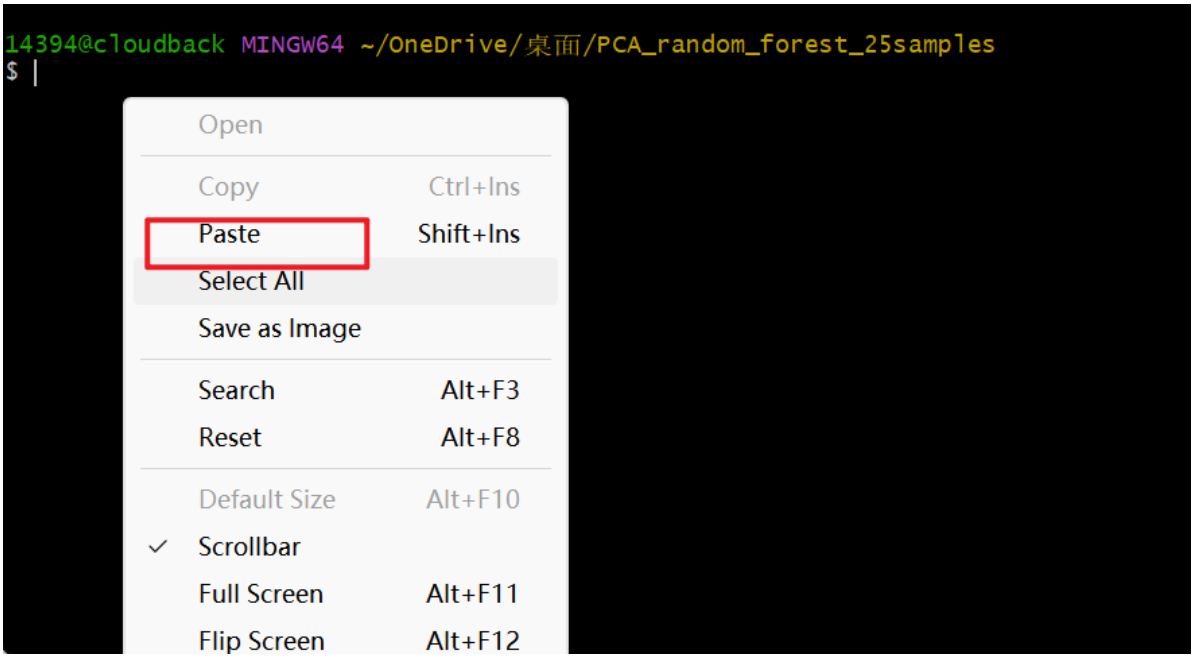
在Windows系统上，命令行为cmd，但是Git最初是为Linux开发的，所以Git的命令行就是Linux的命令行`Bash`。


在该页面，我们把刚刚那一串东西复制粘贴过来，即：

**...或在命令行上创建一个新的仓库**

```
echo "# PCA_random_forest_25samples" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git branch -M main
git remote add origin git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
git push -u origin main
```

回到Bash，右键，选择Paste：




再按回车。

【注意，此处bash内不可以Ctrl+V粘贴，也不可以Ctrl+C复制，毕竟bash不是Windows的命令行】

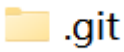
出现下面这些就意味着成功了基础的步骤：

```
echo "# PCA_random_forest_25samples" >> README.md
git init
git add README.md
git commit -m "first commit"
git branch -M main
git remote add origin git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
git push -u origin main
Initialized empty Git repository in C:/Users/14394/OneDrive/桌面/PCA_random_fore
st_25samples/.git/
warning: in the working copy of 'README.md', LF will be replaced by CRLF the nex
t time Git touches it
[main (root-commit) db6ed5d] first commit
 1 file changed, 1 insertion(+)
 create mode 100644 README.md
Enumerating objects: 3, done.
Counting objects: 100% (3/3), done.
Writing objects: 100% (3/3), 243 bytes | 243.00 KiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
To github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
 * [new branch]      main -> main
branch 'main' set up to track 'origin/main'.
```

---

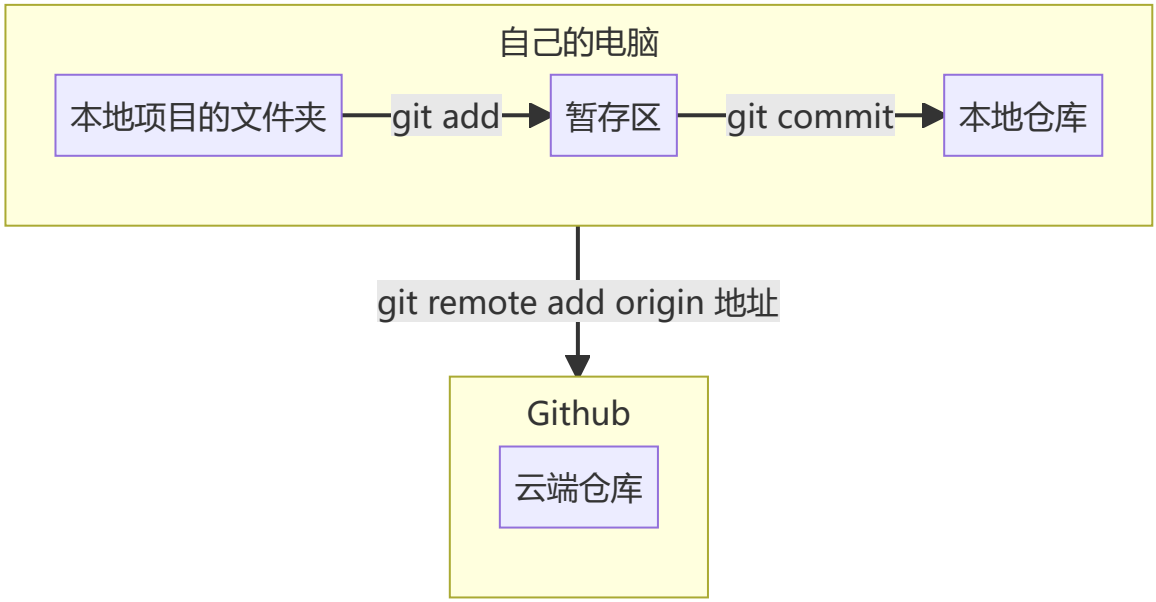
下面来依次介绍，这些命令的含义：

```
echo "# PCA_random_forest_25samples" >> README.md
#在PCA_random_forest_25samples文件夹下，创建一个文件README.md

git init
#初始化（initialize）本地仓库，成功后，会在我们项目文件夹下出现这个（只有开启文件管理器 查看->显示->隐藏的项目 才能看见）：
```




```
git add README.md
#将刚刚创建的README.md添加到暂存区
```

看到这里，可能又有疑惑：暂存区又是什么？




暂存区（stage area），是我们提交到本地仓库前的一个缓存区域。

当然，除了指令中的README.md以外，我们也可以把当前文件夹下其他文件也提交到暂存区。

```
git add 文件名.后缀 #提交某一个文件
git add . #提交该文件夹下所有文件
```

在把所有提交完毕后，我们再把暂存区的东西，提交到本地仓库：

```
git commit -m "first commit" #将暂存区所有文件一起保存到本地仓库，并且为这次提交添加备注first commit
```

在这次保存到本地仓库时，同时也会记录**谁**，**什么时候**提交了**什么**。

当你下一次commit时，就是下一个版本（谁，在另一时候，提交了什么）的事情了。

---

我们可以commit多次，这样就有多个“版本”了，

但是仅仅按照上面这个流程图来走，这些版本之间还是**没有关联**、**离散**的。

我们如何构建这些“**版本**”之间的**联系**呢？

这就是下面这种指令做的事情了，当然，关于这一块有专门的讲解，我们放在后面讲，

```
git branch -M main # 如果只是初次提交到github，仅这条就够了，意思是：强制将当前分支重命名为 main
```

（3）将**本地仓库**和**远程仓库**建立连接

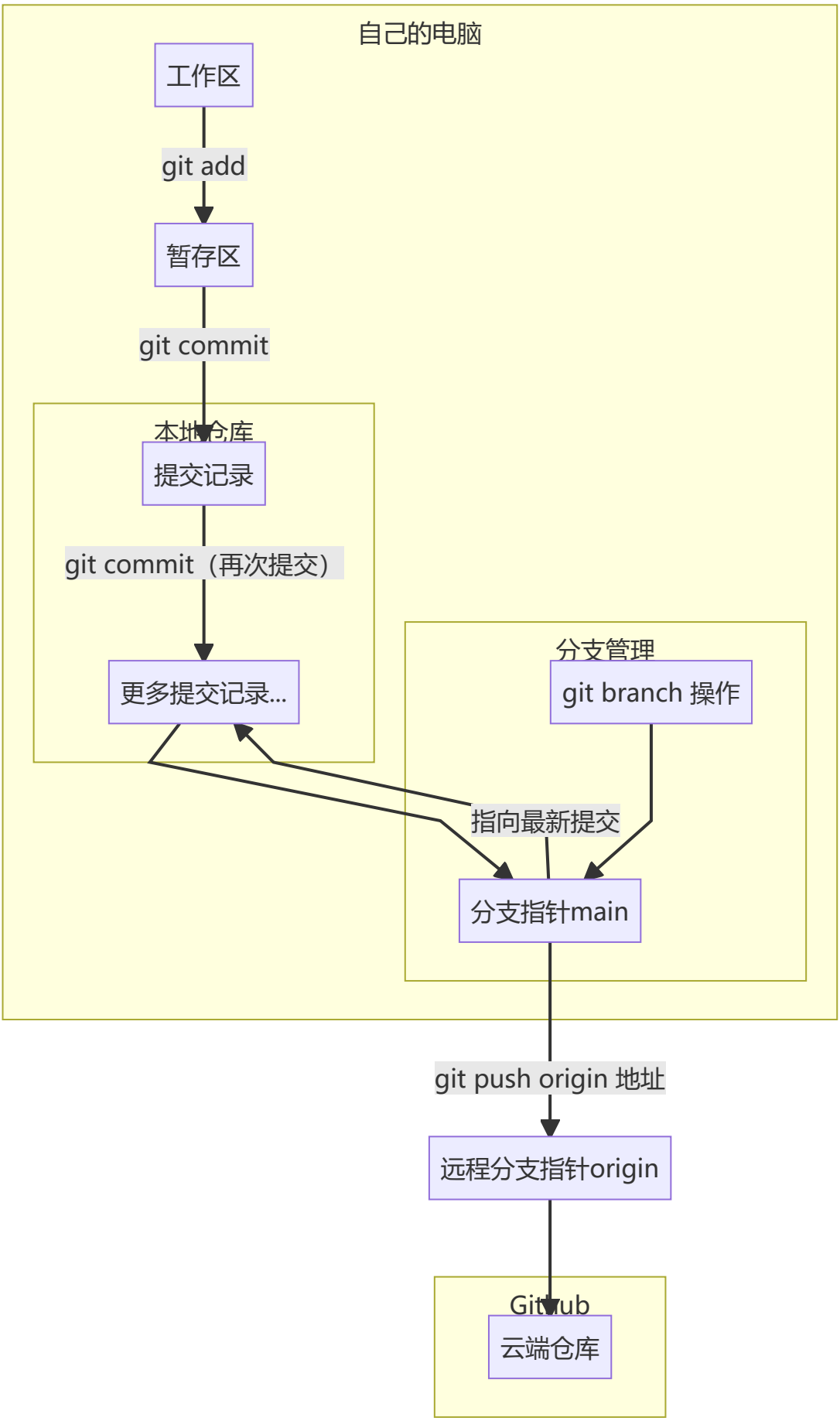
在通过git branch等指令、创建好commit的版本与版本之间的关系后，我们可以：

```
git remote add origin git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
```

它的意思是：**告诉**本地仓库，我现在要**添加（add）**一个 与远程仓库（git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git，即地址）的连接了。

由于这个地址（git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git）过长，在该**本地仓库**内，我们为这一长串地址取了个别名`origin`，用于代指这一长串地址。

> 提问：对于git remote add origin 地址，
>
> 该指令是发给谁的？是自己的电脑？还是Github？


自己的电脑
工作区
git add
暂存区
git commit
本地仓库
提交记录
git commit（再次提交）
更多提交记录...
分支管理
git branch 操作
指向最新提交
分支指针main
git push origin 地址
远程分支指针origin
Github
云端仓库

---

**答案**：发给自己电脑的。

---

```
# 你执行：
git remote add origin git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git

# Git 在本地做的：
1. 打开当前项目的 .git/config 文件，就是我们一开始git init创建的那个隐藏的文件夹，里面的config
2. 添加一段配置：
   [remote "origin"]
       url = git@github.com:qwsaszl/PCA_random_forest_25samples.git
       fetch = +refs/heads/*:refs/remotes/origin/*
3. 保存，完成
```

所以这个origin，只是你自己创建的这个本地仓库，给地址取的一个别名。

- 关于地址，我们有两种形式：

SSH：


HTTPS：


由于网络环境差异，SSH 连接方式在某些情况下可能比 HTTPS 更稳定，在后续使用中大家可能也可以感受到，

所以我们在最开始建议大家把ssh配置好，以便于以后使用Github。

（4）建立连接后，把本地仓库的这个版本上传到云端：

```
git push -u origin main
```

- git push：意为推送
- -u是`set-upstream`（设置上游）
- 在此处，将我们的main支和origin（即长串地址）连接起来了，并且实行了push（推送）

**至此，我们便完成了初步的上传（即新建仓库教程中的README.md的上传）**

如果需要后续的上传：

- 在已有版本上更新

```
git branch #显示一下目前在什么分支下，是不是自己想要储存的本地仓库对应的分支

git add . #将文件夹所有东西放在暂存区
git commit -m "这里放关于这一次提交，你的备注"
git push
```

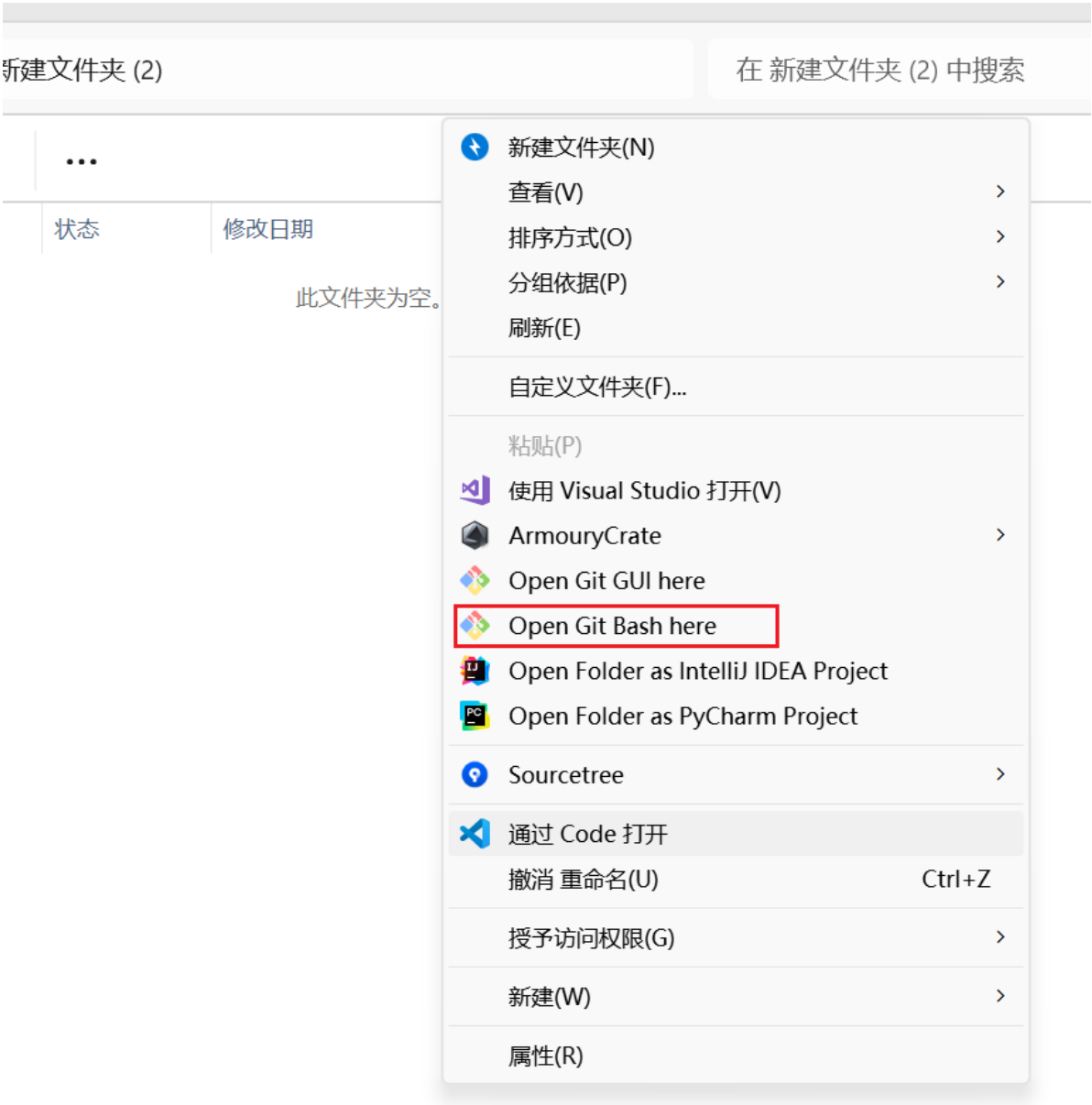
- 创建新的版本

```
git checkout -b 新分支名 #创建并切换到新分支

git add .
git commit -m "本次修改的备注"

git push -u origin 新分支名
```

## 2.如何把网上的代码下载到本地

- 直接下载zip压缩包最简单，


- 或者使用指令，在电脑自己创建一个文件夹，**在空白处**右键，打开Bash




输入git clone（克隆）+地址，地址为ssh或者https。

```
git clone 地址(自己复制自己的地址)
```


按回车

就能下载到本地了。

---

以上两种方法，都把所有代码（源代码）打包到本地了，但有的时候我们并不需要下载最新的代码，我们只想要使用里面的部分功能，

只需要下载发行版（即realease）就行了


# 三、如何管理各个版本的关系

这里给大家推荐一个可视化Git教学的平台

[Learn Git Branching]

【等它演示动画播放完毕后，会弹出基本介绍，点绿色的√，就可以选择关卡了】


进阶内容大家课后掌握，课上我们主要介绍基础内容：

## 1.git commit

`提交`

这个在前面已经讲解了，大家可以自己实操一下


## 2.git branch

`分支`


- 什么是分支?

字面意思，我们可以简单地理解为分叉路，

在main分支上，我们发布稳定版本，

而在main分支中延伸出来的其他分支上（比如你建立了一个develop分支），

我们在这条分支下进行修改和提交，等修改整合完毕后，在merge（合并）到主分支（main）上。

---

查看当前所有分支

```
git branch
# 显示:
# * main
#   a/login
#   a/search
# （* 表示当前所在分支）
```

当你确保自己在稳定的main分支下后，再git branch，才能在main的基础上创建分支。

创建分支:

```
git branch 分支名
```

但如果发现自己不在main上呢?

比如

```
git branch
# 显示：
#   main
# * a/login
#   a/search
# （* 表示当前所在分支）
```

那我们就切换到main分支

```
git checkout main

#通过checkout，我们可以切换到任意分支，即：
#git checkout 分支名
```

再创建一个develop分支，以后的新功能的添加尝试就可以在develop上进行了

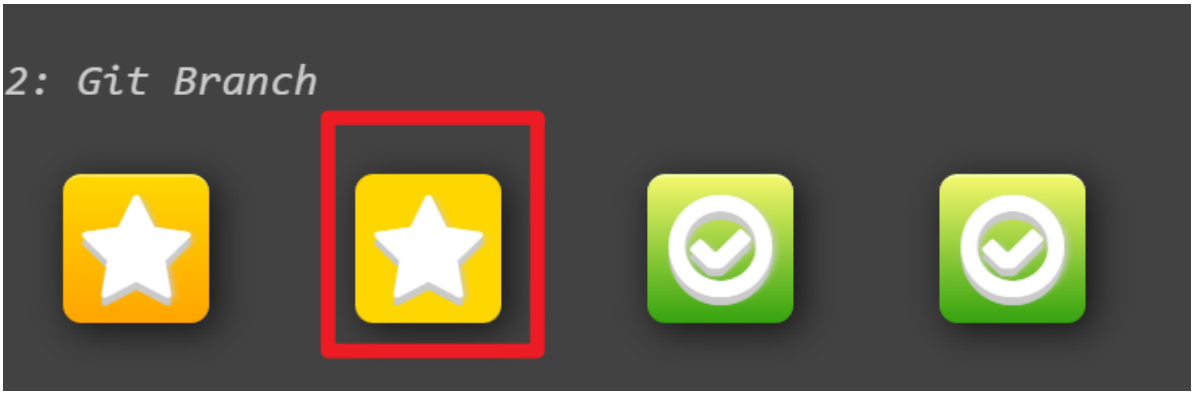
```
git branch develop
```

当然，你以后要在develop分支上提交（commit）东西，也需要先确保你在develop下，才能提交

```
git checkout develop #切换到develop
git commit -m "你的备注"
```

现在大家可以去尝试一下了：

【如果不知道怎么进入关卡选择页面，在输入栏，输入levels即可】




## 3.git merge

合并

比如说，我们在分支develop上已经开发完毕，下一个版本想加的功能都加好了，并且发现也没有什么问题，现在我需要发布这个版本了，就可以通过git merge，把develop的内容合并到main分支。

```
git merge develop
#意为，把develop合并到本分支下
```

把develop合并到**本分支**

这意味着，你得先checkout到main下，才能通过merge，把develop分支合并到main中。

不知道自己在什么分支下，可以输入

```
git branch
```

就能显示本地的所有分支以及自己在哪个分支下了。

然后再checkout到main，

最后再git merge develop。

了解基本操作后，大家到这里实操一下。

【输入levels跳转到关卡选择】


## 【扩展部分】4.git rebase

由于对于初学者来说可能会混淆，所以这一块作为扩展部分，感兴趣的同学可以尝试一下

简单来说，git rebase可以说是嫁接。

主要分为两步：

1. 复制某个分支（比如说develop分支）
2. 把复制的分支接到你想嫁接的分支下（比如说，把develop嫁接到main）

比如，我们要把develop最新的那个版本嫁接到main时：

对于1：

先确保你在你想要嫁接的分支下（确保你在develop）

```
git checkout develop
```

再复制分支过去

```
git rebase main #意味着你把develop最新的点 复制了一个副本 打算接到main上
```

现在我们需要接到main：

```
#切换到main分支下：
git checkout main

#再接上刚刚复制的副本
git rebase develop
```

就实现了rebase。

大家可以去实操一下【依旧是输入levels，打开关卡选择页面】