与传统的代码版本管理工具相比，Git有很多的优势，因而越来越成为程序员喜欢的版本管理工具。Git这个代码版本管理工具最大的优势有以下几个。

- Git 是一个分布式的版本管理工具，而且可以是单机版的，所以，你在没有网络的时候同样可以提交（commit）代码。对于我们来说，这意味着在出差途中或是没有网络的环境中依然可以工作写代码。

这是不是听起来有点不对？一方面，以后再也不能以将没有网络作为不工作的借口了。另一方面，没有网络意味着没有Google和StackOverflow，光有个本地的Git我也一样不能写代码啊……

（哈哈。好吧，这已经超出了Git这个技术的范畴了，这里就不讨论了。）

- Git从一个分支向另一个分支合并代码的时候，会把要合并的分支上的所有提交一个一个应用到被合并的分支上，合并后也能看得到整个代码的变更记录。而其他的版本管理工具则不能。
- Git切换分支的时候通常很快。不像其他版本管理器，每个分支一份拷贝。
- Git有很多非常有用的命令，让你可以很方便地工作。

比如我很喜欢的`git stash`命令，可以把当前没有完成的事先暂存一下，然后去忙别的事。`git cherry-pick`命令可以让你有选择地合并提交。`git add -p`可以让你挑选改动提交，`git grep $regexp $(git rev-list --all)`可以用来在所有的提交中找代码。因为都是本地操作，所以你会觉得飞快。

除此之外，由Git衍生出来的GitHub/GitLab 可以帮你很好地管理编程工作，比如wiki、fork、pull request、issue……集成了与编程相关的工作，让人觉得这不是一个冷冰冰的工具，而真正和我们的日常工作发生了很好的交互。

GitHub/GitLab这样工具的出现，让我们的工作可以呈现在一个工作平台上，并以此来规范整个团队的工作，这才正是Git这个版本管理工具成功的原因。

今天，我们不讲Git是怎么用的，因为互联网上有太多的文章和书了。而且，如果你还不会用Git的话，那么你已经严重落后于这个时代了。在这篇文章中，我想讲一下Git的协同工作流，因为我看到很多团队在使用Git时，并没有用好。

注意，因为Git是一个分布式的代码管理器，所以，是分布式就会出现数据不一致的情况，因此，我们需要一个协同工作流来让工作变得高效，并可以有效地让代码具有更好的一致性。

说到一致性，就是每个人手里的开发代码，还有测试和生产线上的代码，要有一个比较好的一致性的管理和协同方法。这就是Git协同工作流所需要解决的问题。

目前来说，你可能以为我想说的是GitFlow工作流。恭喜你猜对了。但是，我想说的是，GitFlow工作流太过复杂，我并不觉得GitFlow工作流是一个好的工作流。如果你的团队在用这种工作流开发软件，我相信你的感觉一定是糟透了。

所以，我的这篇文章会对比一些比较主流的协同工作流，然后，再抨击一下GitFlow工作流。

中心式协同工作流

首先，我们先说明一下，Git是可以像SVN这样的中心工作流一样工作的。我相信很多程序员都是在采用这样的工作方式。

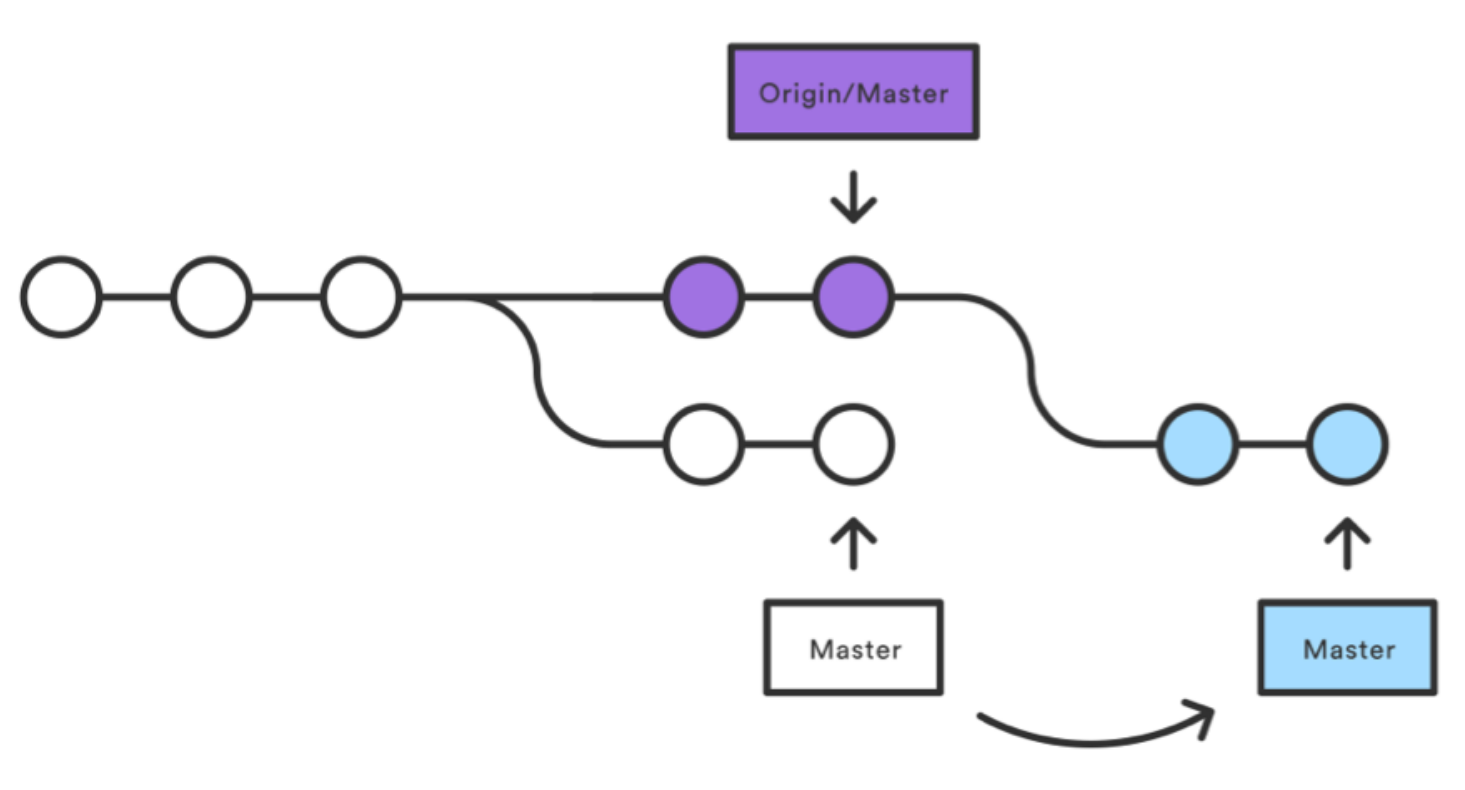
这个过程一般是下面这个样子的。

1. 从服务器上做`git pull origin master`把代码同步下来。
2. 改完后，`git commit`到本地仓库中。
3. 然后`git push origin master`到远程仓库中，这样其他同学就可以得到你的代码了。

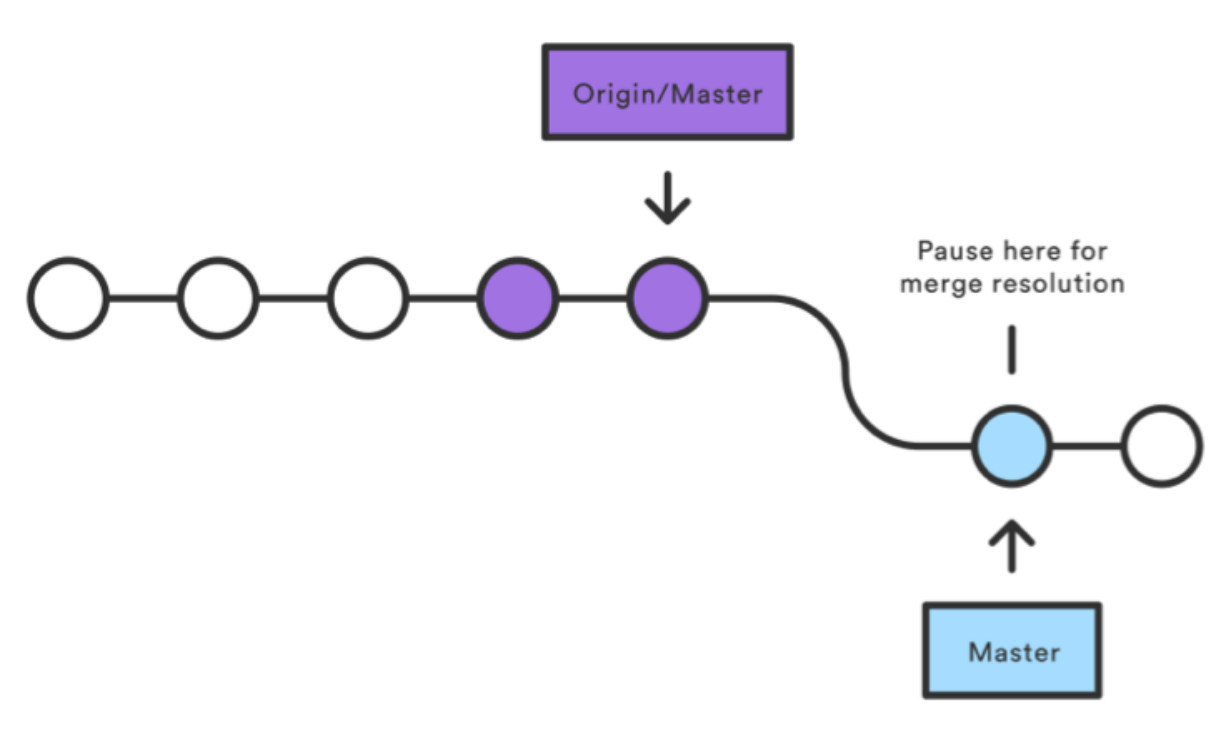
如果在第3步发现push失败，因为别人已经提交了，那么你需要先把服务器上的代码给pull下来，为了避免有merge动作，你可以使用 `git pull --rebase` 。这样就可以把服务器上的提交直接合并到你的代码中，对此，Git的操作是这样的。

1. 先把你本地提交的代码放到一边。
2. 然后把服务器上的改动下载下来。
3. 然后在本地把你之前的改动再重新一个一个地做commit，直到全部成功。

如下图所示。Git 会把 Origin/Master 的远程分支下载下来（紫色的），然后把本地的Master分支上的改动一个一个地提交上去（蓝色的）。



如果有冲突，那么你要先解决冲突，然后做 `git rebase --continue` 。如下图所示，git在做 `pull --rebase` 时，会一个一个地应用（apply）本地提交的代码，如果有冲突就会停下来，等你解决冲突。



功能分支协同工作流

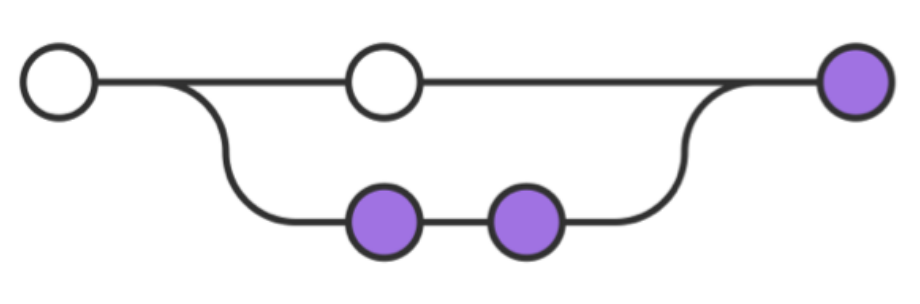
上面的那种方式有一个问题，就是大家都在一个主干上开发程序，对于小团队或是小项目你可以这么干，但是对比较大的项目或是人比较多的团队，这么干就会有很多问题。

最大的问题就是代码可能干扰太严重。尤其是，我们想安安静静地开发一个功能时，我们想把各个功能的代码变动隔离开来，同时各个功能又会有多个开发人员在开发。

这时，我们不想让各个功能的开发人员都在Master分支上共享他们的代码。我们想要的协同方式是这样的：同时开发一个功能的开发人员可以分享各自的代码，但是不会把代码分享给开发其他功能的开发人员，直到整个功能开发完毕后，才会分享给其他的开发人员（也就是进入主干分支）。

因此，我们引入"功能分支"。这个协同工作流的开发过程如下。

1. 首先使用 `git checkout -b new-feature` 创建 "new-feature"分支。
2. 然后共同开发这个功能的程序员就在这个分支上工作，进行add、commit等操作。
3. 然后通过 `git push -u origin new-feature` 把分支代码push到服务器上。
4. 其他程序员可以通过`git pull --rebase`来拿到最新的这个分支的代码。
5. 最后通过Pull Request的方式做完Code Review后合并到Master分支上。



就像上面这个图显示的一样，紫色的分支就是功能分支，合并后就会像上面这个样子。

我们可以看到，其实，这种开发也是以服务器为中心的开发，还不是Git分布式开发，它只不过是用分支来完成代码改动的隔离。

另外，我想提醒一下，为什么会叫"功能分支"，而不是"项目分支"？因为Git的最佳实践希望大家在开发的过程中，快速提交，快速合并，快速完成。这样可以少很多冲突的事，所以叫功能分支。

传统的项目分支开得太久，时间越长就越合不回去。这种玩法其实就是让我们把一个大项目切分成若干个小项目来执行（最好是一个小功能一个项目）。这样才是互联网式的快速迭代式的开发流程。

GitFlow协同工作流

在真实的生产过程中，前面的协同工作流还是不能满足工作的要求。这主要因为我们的生产过程是比较复杂的，软件生产中会有各式各样的问题，并要面对不同的环境。我们要在不停地开发新代码的同时，维护线上的代码，于是，就有了下面这些需求。

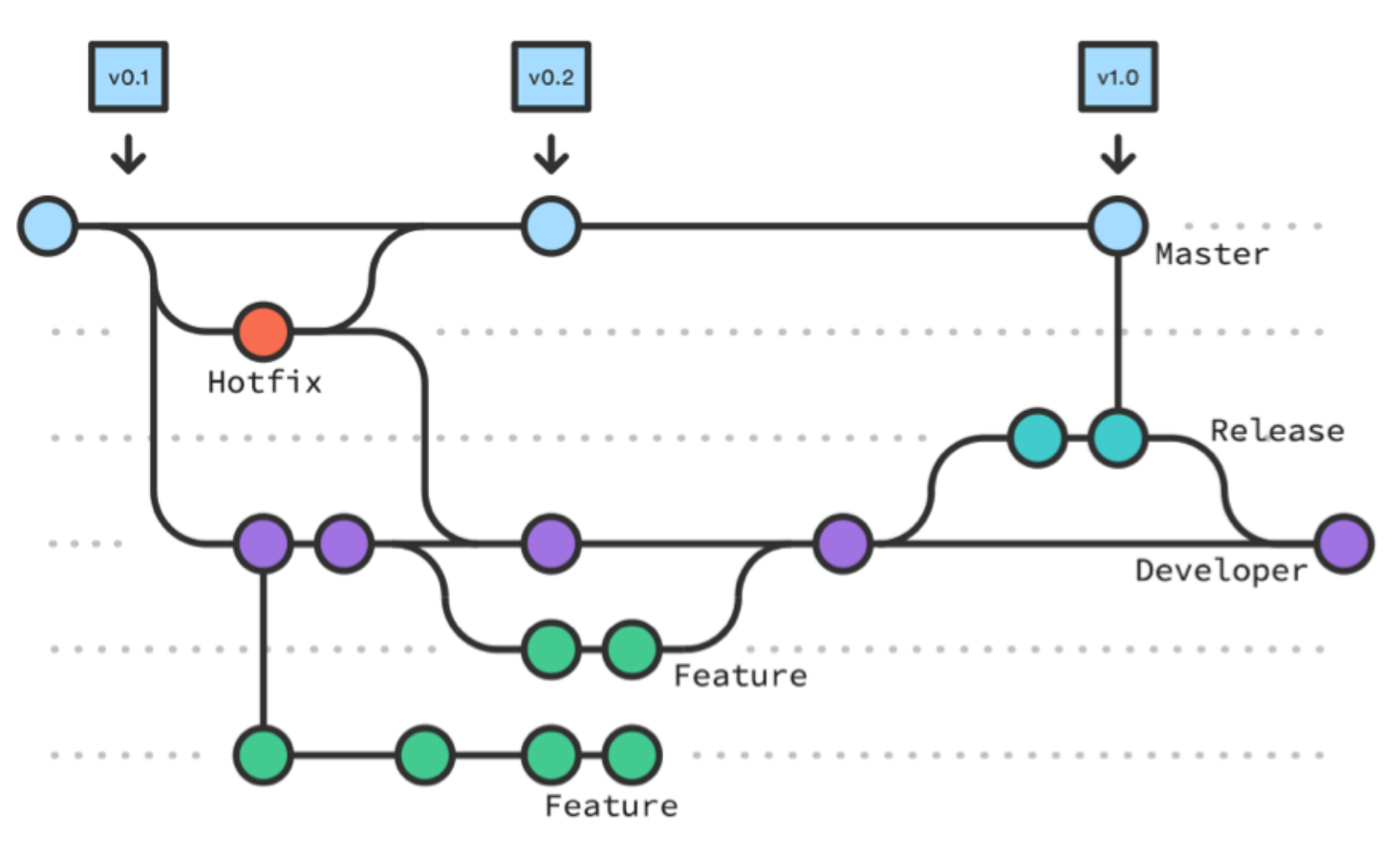
1. 希望有一个分支是非常干净的，上面是可以发布的代码，上面的改动永远都是可以发布到生产环境中的。这个分支上不能有中间开发过程中不可以上生产线的代码提交。
2. 希望当代码达到可以上线的状态时，也就是在alpha/beta release时，在测试和交付的过程中，依然可以开发下一个版本的代码。
3. 最后，对于已经发布的代码，也会有一些Bug-fix的改动，不会将正在开发的代码提交到生产线上去。

你看，面对这些需求，前面的那些协同方式就都不行了。因为我们不仅是要在整个团队中共享代码，我们要的更是管理好不同环境下的代码不互相干扰。说得技术一点儿就是，要管理好代码与环境的一致性。

为了解决这些问题，GitFlow协同工作流就出来了。

GitFlow协同工作流是由Vincent Driessen于2010年在A successful Git branching model这篇文章介绍给世人的。

这个协同工作流的核心思想如下图所示。



整个代码库中一共有五种分支。

- Master分支。也就是主干分支，用作发布环境，上面的每一次提交都是可以发布的。
- Feature分支。也就是功能分支，用于开发功能，其对应的是开发环境。
- Developer分支。是开发分支，一旦功能开发完成，就向Developer分支合并，合并完成后，删除功能分支。这个分支对应的是集成测试环境。
- Release分支。当Developer分支测试达到可以发布状态时，开出一个Release分支来，然后做发布前的准备工作。这个分支对应的是预发环境。之所以需要这个Release分支，是我们的开发可以继续向前，不会因为要发布而被block住而不能提交。

一旦Release分支上的代码达到可以上线的状态，那么需要把Release分支向Master分支和Developer分支同时合并，以保证代码的一致性。然后再把Release分支删除掉。

- Hotfix分支。是用于处理生产线上代码的Bug-fix，每个线上代码的Bug-fix都需要开一个Hotfix分支，完成后，向Developer分支和Master分支上合并。合并完成后，删除Hotfix分支。

这就是整个GitFlow协同工作流的工作过程。我们可以看到：

1. 我们需要长期维护Master和Developer两个分支。
2. 这其中的方式还是有一定复杂度的，尤其是Release和Hotfix分支需要同时向两个分支作合并。所以，如果没有一个好的工具来支撑的话，这会因为我们可能会忘了做一些操作而导致代码不一致。
3. GitFlow协同虽然工作流比较重。但是它几乎可以应对所有公司的各种开发流程，包括瀑布模型，或是快速迭代模型。

GitHub/GitLab 协同工作流

GitFlow的问题

对于GitFlow来说，虽然可以解决我们的问题，但是也有很多问题。在GitFlow流行了一段时间后，圈内出现了一些不同的声音。参看下面两篇吐槽文章。

- [GitFlow considered harmful]
- [Why git flow does not work for us]

其中有个问题就是因为分支太多，所以会出现git log混乱的局面。具体来说，主要是git-flow使用`git merge --no-ff`来合并分支，在git-flow这样多个分支的环境下会让你的分支管理的log变得很难看。如下所示，左边是使用--no-ff参数在多个分支下的问题。

所谓--no-ff参数的意思是——no fast forward的意思。也就是说，合并的方法不要把这个分支的提交以前置合并的方式，而是留下一个merge的提交。这是把双刃剑，我们希望我们的--no-ff能像右边那样，而不是像左边那样。

对此的建议是：只有feature合并到developer分支时，使用--no-ff参数，其他的合并都不使用--no-ff参数来做合并。

另外，还有一个问题就是，在开发得足够快的时候，你会觉得同时维护Master和Developer两个分支是一件很无聊的事，因为这两个分支在大多数情况下都是一样的。包括Release分支，你会觉得创建的这些分支太无聊。

而你的整个开发过程也会因为这么复杂的管理变得非常复杂。尤其当你想回滚某些人的提交时，你就会发现这事似乎有点儿不好干了。而且在工作过程中，你会来来回回地切换工作的分支，有时候一不小心没有切换，就提交到了不正确的分支上，你还要回滚和重新提交，等等。

GitLab一开始是GitFlow的坚定支持者，后来因为这些吐槽，以及Hacker News和Reddit上大量的讨论，GitLab也开始不玩了。他们写了[一篇blog]来创造了一个新的Workflow——GitLab Flow，这个GitLab Flow是基于GitHub Flow来做的（参看：[GitHub Flow]）。

GitHub Flow

所谓GitHub Flow，其实也叫Forking flow，也就是GitHub上的那个开发方式。

1. 每个开发人员都把"官方库"的代码fork到自己的代码仓库中。
2. 然后，开发人员在自己的代码仓库中做开发，想干啥干啥。
3. 因此，开发人员的代码库中，需要配两个远程仓库，一个是自己的库，一个是官方库（用户的库用于提交代码改动，官方库用于同步代码）。
4. 然后在本地建"功能分支"，在这个分支上做代码开发。
5. 这个功能分支被push到开发人员自己的代码仓库中。
6. 然后，向"官方库"发起pull request，并做Code Review。
7. 一旦通过，就向官方库进行合并。

这就是GitHub的工作流程。

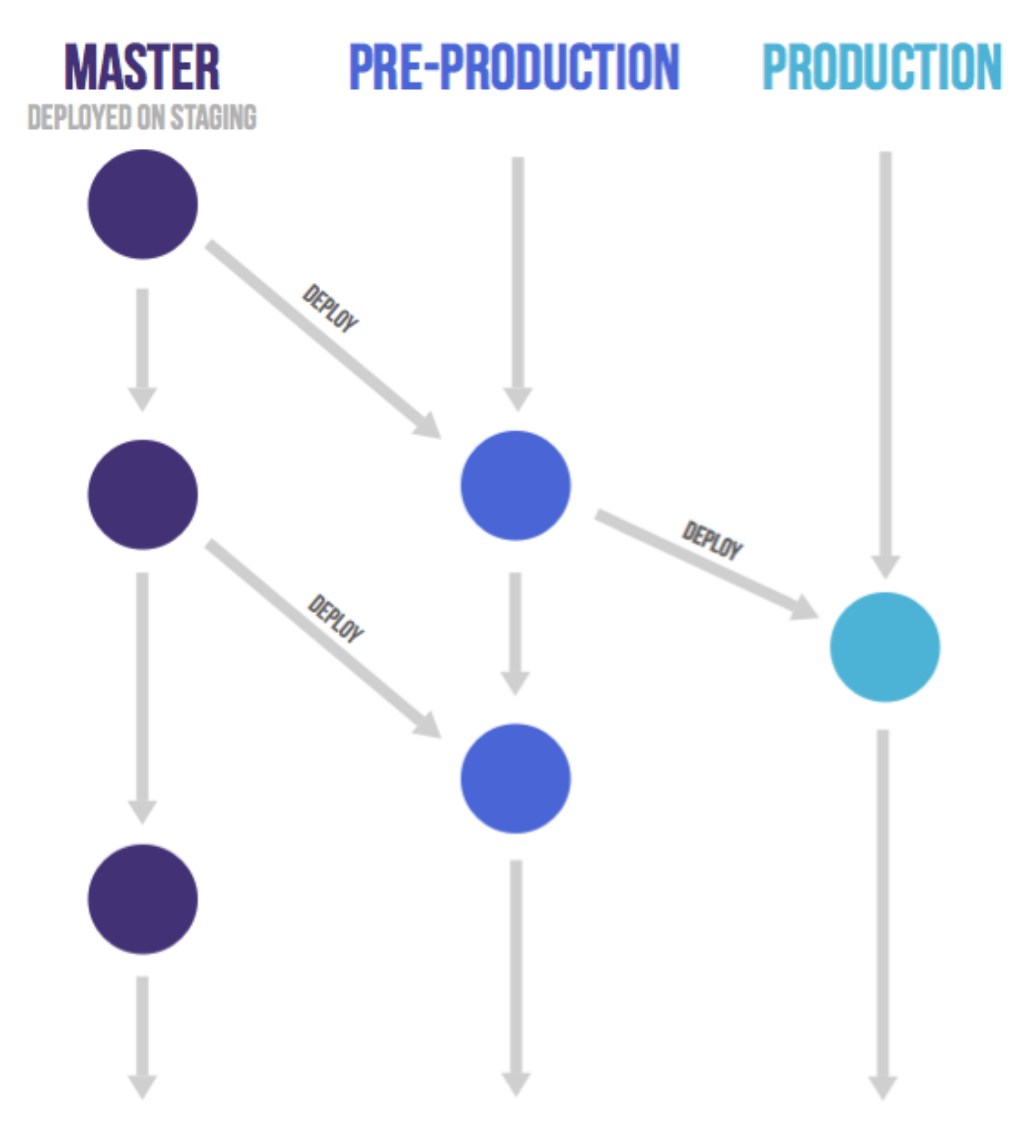
如果你有"官方库"的权限，那么就可以直接在"官方库"中建功能分支开发，然后提交pull request。通过Code Review后，合并进Master分支，而Master一旦有代码被合并就可以马上release。

这是一种非常Geek的玩法。这需要一个自动化的CI/CD工具做辅助。是的，CI/CD应该是开发中的标配了。

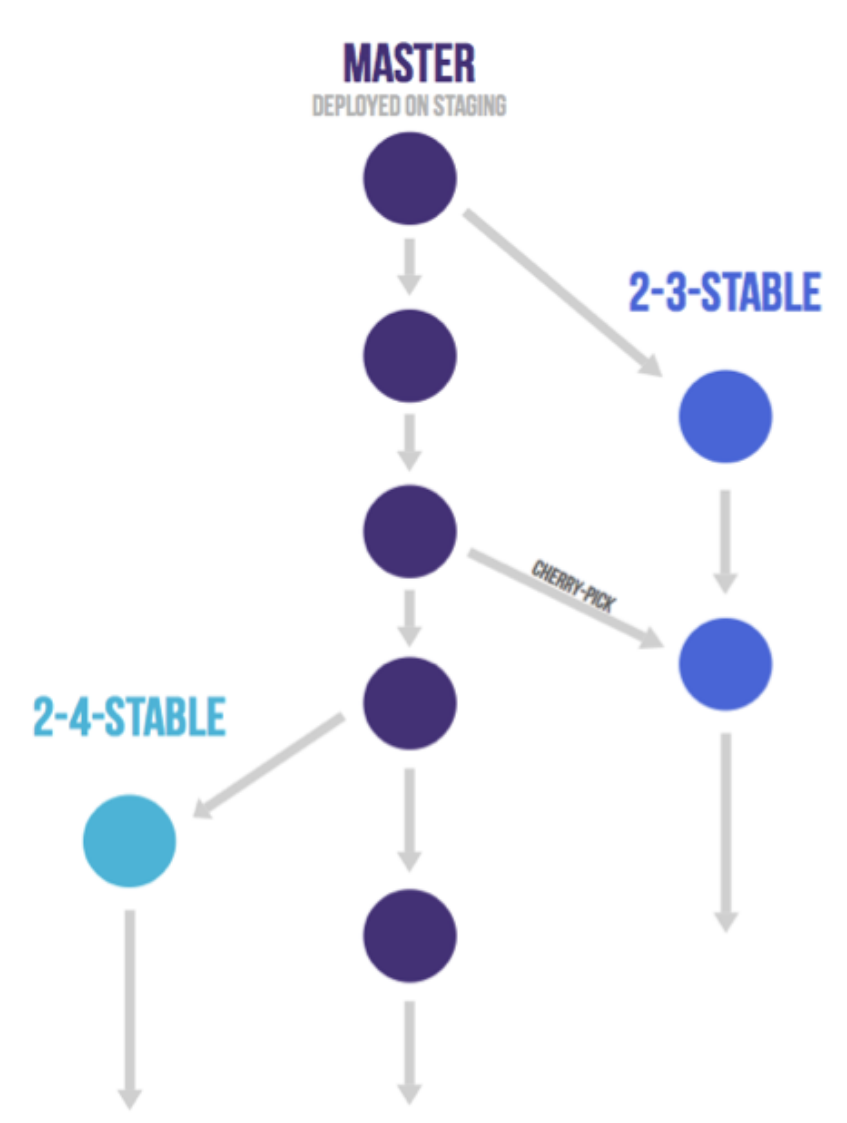
GitLab Flow

然而，GitHub Flow这种玩法依然会有好多问题，因为其虽然变得很简单，但是没有把我们的代码和我们的运行环境给联系在一起。所以，GitLab提出了几个优化点。

其中一个是引入环境分支，如下图所示，其包含了预发布（Pre-Production）和生产（Production）分支。



而有些时候，我们还会有不同版本的发布，所以，还需要有各种release的分支。如下图所示。Master分支是一个roadmap分支，然后，一旦稳定了就建稳定版的分支，如2.3.stable分支和2.4.stable分支，其中可以cherry-pick master分支上的一些改动过去。



这样也就解决了两个问题：

- 环境和代码分支对应的问题；
- 版本和代码分支对应的问题。

老实说，对于互联网公司来说，环境和代码分支对应这个事，只要有个比较好的CI/CD生产线，这种环境分支应该也是没有必要的。而对于版本和代码分支的问题，我觉得这应该是有意义的，但是，最好不要维护太多的版本，版本应该是短暂的，等新的版本发布时，老的版本就应该删除掉了。

协同工作流的本质

对于上面这些各式各样的工作流的比较和思考，虽然，我个人非常喜欢GitHub Flow，在必要的时候使用上GitLab中的版本或环境分支。不过，我们现实生活中，还是有一些开发工作不是以功能为主要，而是以项目为主的。也就是说，项目的改动量可能比较大，时间和周期可能也比较长。

我在想，是否有一种工作流，可以面对我们现实工作中的各种情况。但是，我想这个世界太复杂了，应该不存在一种一招鲜吃遍天的放之四海皆准的银弹方案。所以，我们还要根据自己的实际情况来挑选适合我们的协同工作的方式。

而代码的协同工作流属于SCM（Software Configuration Management）的范畴，要挑选好适合自己的方式，我们需要知道软件工程配置管理的本质。根据这么多年来我在各个公司的经历，有互联网的，有金融的，有项目的，有快速迭代的等，我认为团队协同工作的本质不外乎这么几个事儿。

1. 不同的团队能够尽大可能地并行开发。
2. 不同软件版本和代码的一致性。
3. 不同环境和代码的一致性。
4. 代码总是会在稳定和不稳定间交替。我们希望生产线上的代码总是能对应到稳定的代码上来。

基本上述的四个事儿，上述的工作流大都是在以建立不同的分支，来做到开发并行、代码和环境版本一致，以及稳定的代码。

要选择适合自己的协同工作流，我们就不得不谈一下软件开发的工作模式。

首先，我们知道软件开发的趋势一定是下面这个样子的。

- **以微服务或是SOA为架构的方式**。一个大型软件会被拆分成若干个服务，那么，我们的代码应该也会跟着服务拆解成若干个代码仓库。这样一来，我们的每个代码仓库都会变小，于是我们的协同工作流程就会变简单。

对于每个服务的代码仓库，我们的开发和迭代速度也会变得很快，开发团队也会跟服务一样被拆分成多个小团队。这样一来， Gitflow这种协同工作流程就非常重了，而GitHub这种方式或是功能分支这种方式会更适合我们的开发。

- **以DevOps为主的开发流程**。DevOps关注于CI/CD，需要我们有自动化的集成测试和持续部署的工具。这样一来，我们的代码发布速度就会大大加快，每一次提交都能很快地被完整地集成测试，并很快地发布到生产线上。

于是，我们就可以使用更简单的协同工作流程，不需要维护多个版本，也不需要关注不同的运行环境，只需要一套代码，就可以了。GitHub Flow或是功能分支这种方式也更适应这种开发。

你看，如果我们将软件开发升级并简化到SOA服务化以及DevOps上来，那么协同工作流就会变得非常简单。所以，协同工作流的本质，并不是怎么玩好代码仓库的分支策略，而是玩好我们的软件架构和软件开发流程。

当然，服务化和DevOps是每个开发团队需要去努力的目标，但就算是这样，也有某些情况我们需要用重的协同工作的模式。比如，整个公司在做一个大的升级项目，这其中会对代码做一个大的调整（很有可能是一次重大的重构）。

这个时候，可能还有一些并行的开发需要做，如一些小功能的优化，一些线上Bug的处理，我们可能还需要在生产线上做新旧两个版本的A/B测试。在这样的情况下，我们可能会或多或少地使用GitFlow协同工作流。

但是，这样的方式不会是常态，是特殊时期，我们不可能隔三差五地对系统做架构或是对代码做大规模的重构。所以，在大多数情况下，我们还是应该选择一个比较轻量的协同工作流，而在特殊时期特例特办。

最后，让我用一句话来结束这篇文章——**与其花时间在Git协同工作流上，还不如把时间花在调整软件架构和自动化软件生产和运维流程上来，这才是真正简化协同工作流程的根本。**

（这篇文章中有大量的Git命令，很难用音频体现出来，所以没有录制音频，还望谅解。）