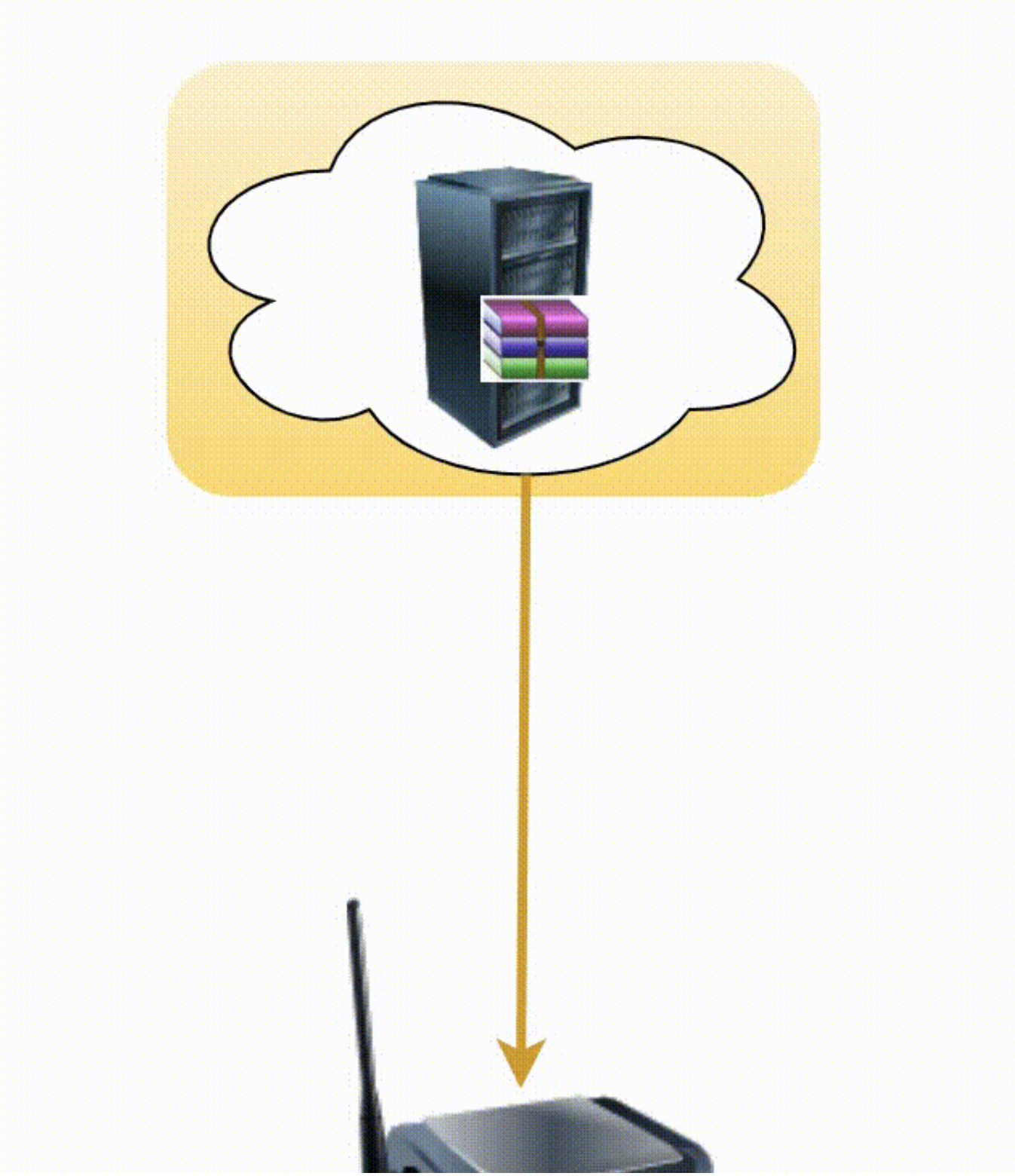
公众号【IOT物联网小镇】

OTA概述

大家好，我是一个软件升级包。这几天呢，我将会进行一次神奇的网络之旅，从开发者的电脑中，一直跑到终端嵌入式设备中。

大家都把我的这个旅游过程叫做 OTA，也就是在线升级。

那么啥叫 OTA 呢？全称是：Over the Air Technology，其实就是通过网络来把一个新的软件包从服务器上下载下来，更新到设备上。



首先有一个问题：为什么叫软件升级包，而不叫固件升级包呢?

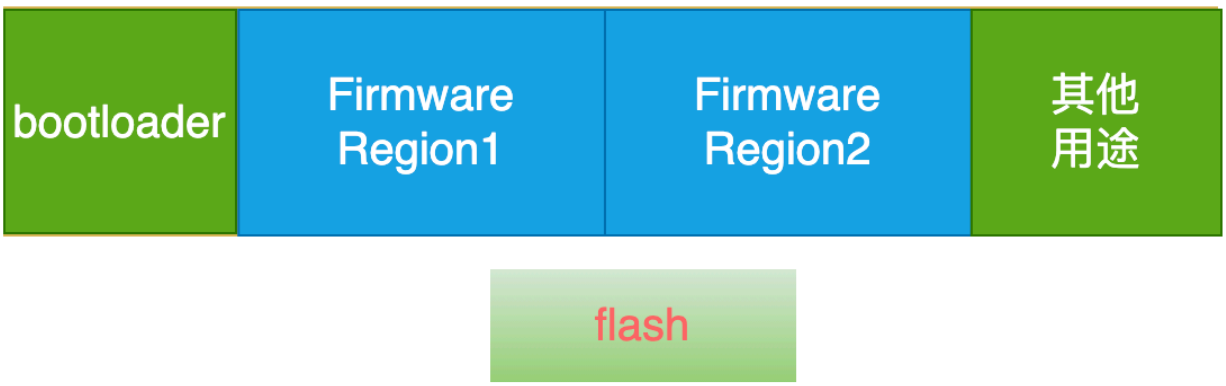
其实在本质上，固件也是属于软件，大家都是用代码写出来的嘛！

虽然这两个说法很近似，但是有一部分小伙伴还是在狭义上对它们进行了一些区分。

既然如此，我们也就暂且把它俩进行一下区别：

> 1. 固件：是指一些没有文件系统的嵌入式设备中，把 Flash 分成不同的功能分区。可执行程序需要放在某个固定的起始位置，才能被 bootloader 进行启动。
> 2. 软件：是指具有文件系统的嵌入式设备，可执行程序直接放在文件系统中。当设备启动之后，操作系统会启动文件系统中的可执行程序。

没有文件系统的嵌入式设备：



带有文件系统的设备：

我知道以上这样的区分方式不是很严谨，但是谁又说得清楚严谨的定义是什么呢?

暂且先这么来区分，只要不影响对文章的理解就可以了！

一个嵌入式设备在进行软件升级的时候，从宏观的角度看，可以分为2 个阶段:

1. 下载升级包;
2. 解压升级包，写入 flash 或文件系统;

今天呢，主要以第 1 阶段为主，带你看一下我是如何从开发者的电脑里，一步一步的被嵌入式设备下载到本地的。

下面是一个完整的过程，让您先睹为快！

上传升级包

为了便于描述，我们来假设一个场景：运行在设备中的软件一共有 3 个文件：

1. main 文件：可执行程序;
2. config.ini：配置文件;
3. mylib.so：一个动态库文件，里面包含一个算法，被 main 文件调用;

目前呢，设备中运行的版本是 `V1.0`，现在开发人员对 `mylib.so` 库中的算法进行了优化，升级为 `V2.0` 版本，现在需要把这个新版本升级到嵌入式设备中。

公众号【IOT物联网小镇】

首先第一步需要做的事情，咱们用脚后跟都能想得到，那就是把 V2.0 版本的程序软件上传到文件服务器中。

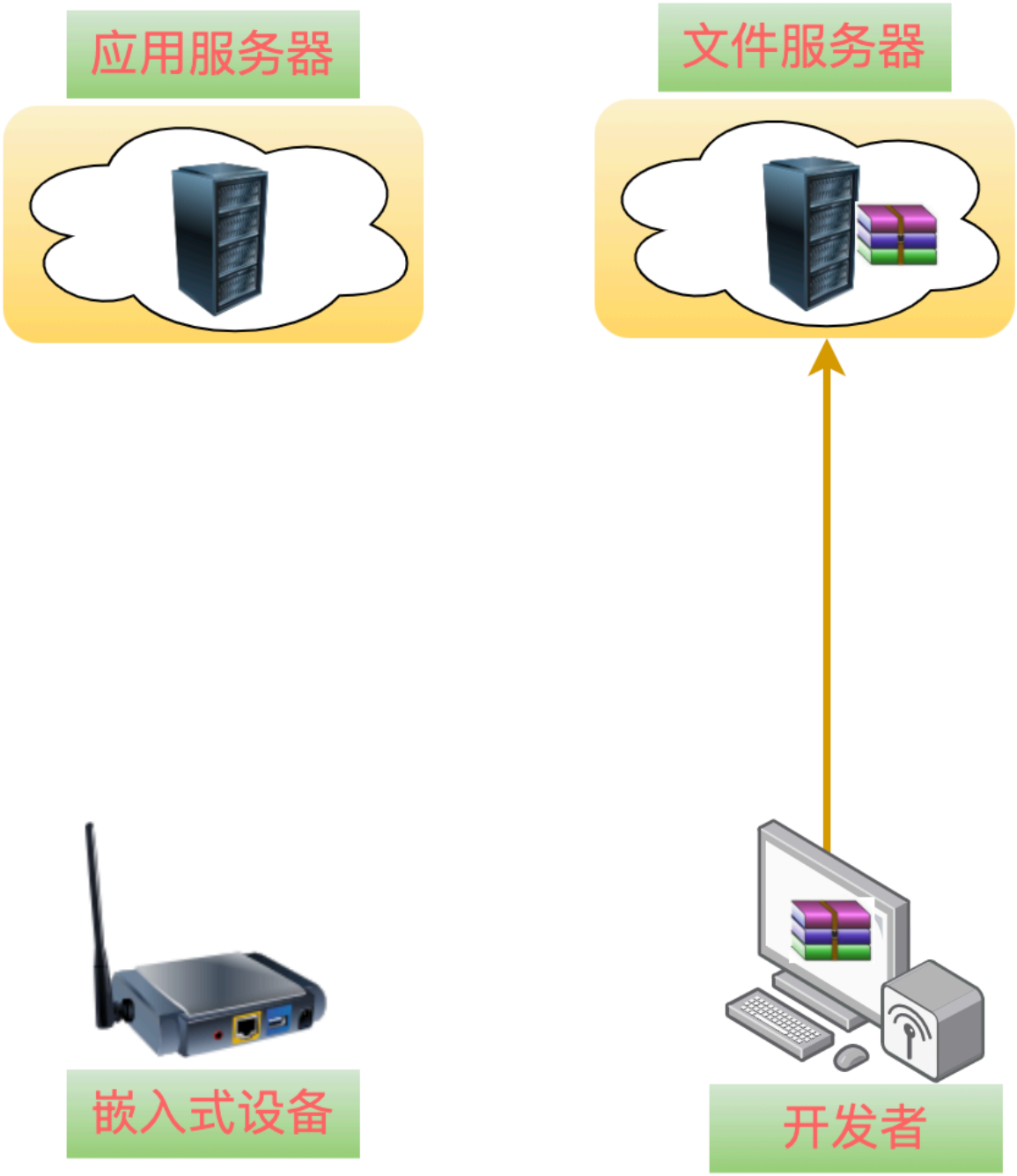
有一点提醒一下：很多云平台都会把应用服务器和文件服务器进行区分。当然，如果仅仅是测试的话，它俩可以在同一台物理服务器上共存。

比如：亚马逊的 AWS 平台，就是把升级包上传到 S3 服务器中。

现在要对 V2.0 版本的程序进行打包了，在这里，除了 main、config.ini、mylib.so 这 3 个文件之外，我们还把另一个脚本文件 upgrade.sh 也放进打包文件中。

这个文件的作用暂且不说，到后面会为您揭晓答案。

Bingo - V2.0 版本的升级包诞生了：app_v2_0.tgz，上传到文件服务器上之后，地址为：http://fileserve/app_v2_0.tgz。



上传升级包描述文件

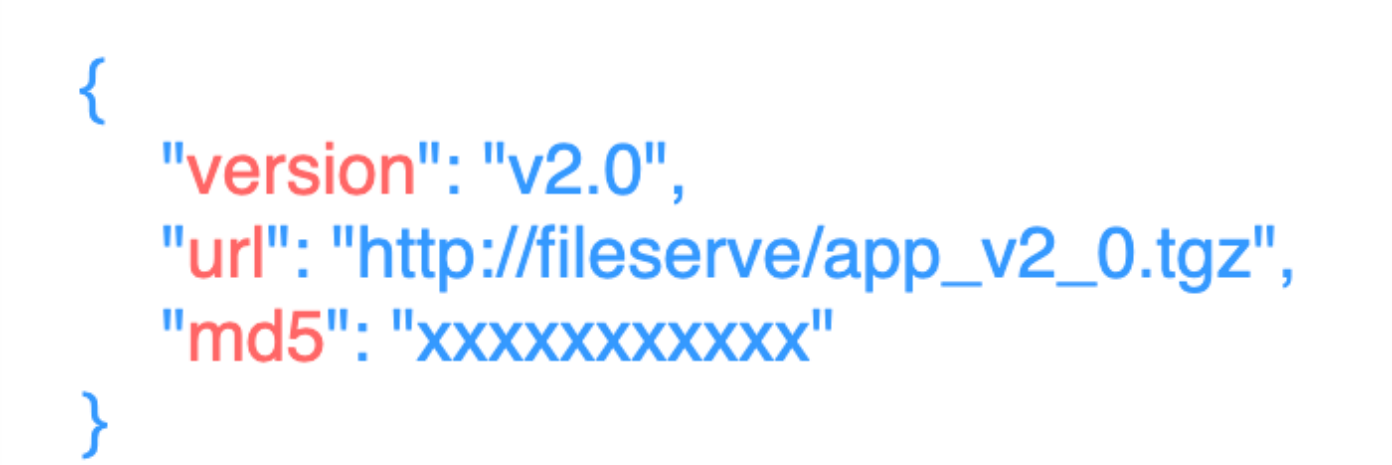
现在，V2.0 版本的升级包已经上传到文件服务器中了，是否现在就可以命令嵌入设备去下载、升级了呢?

我们知道，在一个物联网系统中，一般都是存在着很多个终端设备的。

这些设备可能处于正在运行状态、也可能处于断电状态，而且咱们也不能假设所有的设备都在同一个时间点进行升级。

再而且，一个设备进行升级之后，就变成了最新的 V2.0 版本，那么这个设备就应该有能力知道服务器上的最新版本是 V2.0 版本，这样它就不需要升级了。

因此，还需要一个新的文件来描述文件服务器中的 V2.0 版本的升级包，就叫它：升级包描述文件 app_desc.json，它的内容是 json 格式的字符串：

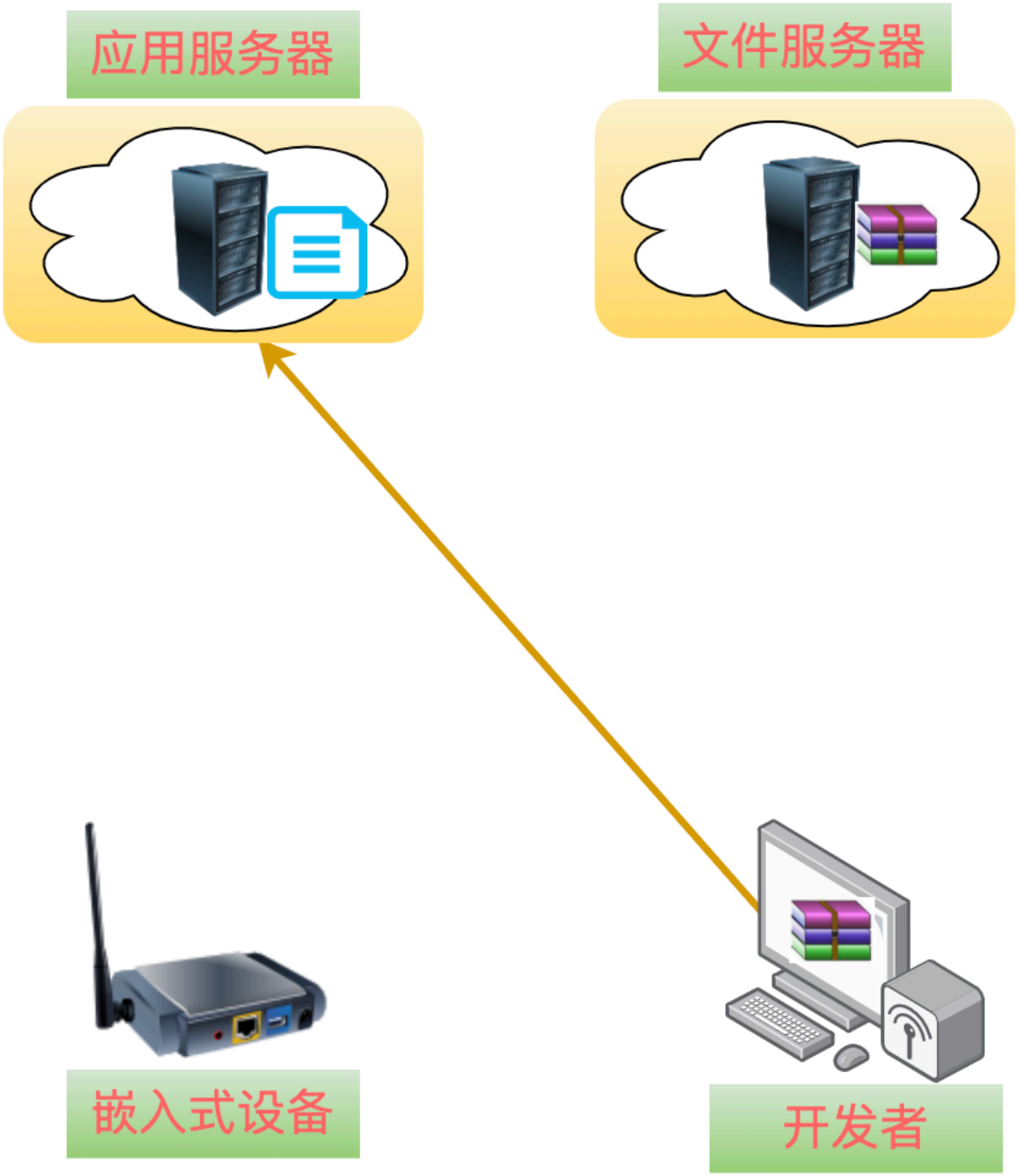


version 字段描述了文件服务器上升级包的版本，这样的话，设备就可以知道到服务器中的最新版本。

url 字段描述了升级包的下载地址，设备如果发现自己的版本低于 version 字段中的版本，就可以从这个地址下载新的升级包。

md5 字段描述了服务器中最新升级包的指纹信息，当设备把服务器上的升级包下载之后，需要计算一下升级包的 MD5 值，然后与这里的 md5 字段进行比较，如果相同的话，说明下载的升级包没有问题，没有被恶意的家伙掉包。

了解了升级包描述文件 app_desc.json 的作用之后，这个文件就被上传到应用服务器中了。



下载升级包描述文件

此时，作为升级包的我，已经静静的躺在文件服务器中了，我的兄弟升级包描述文件 `app_desc.json` 呢，也在应用服务器中准备就绪了，现在就等着嵌入式设备开始升级。

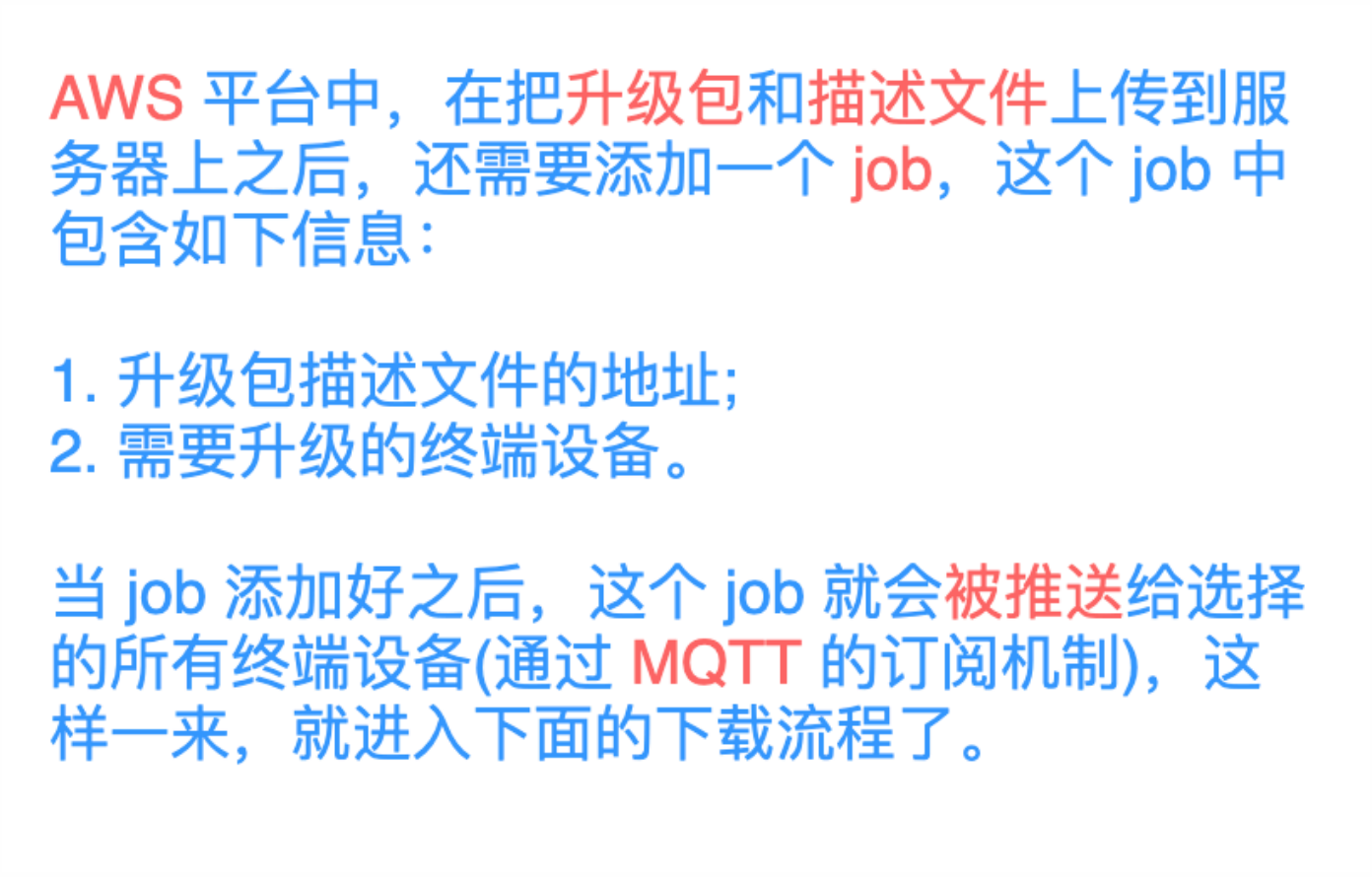
万事俱备，只欠东风了！应该说只欠一个触发嵌入式设备进行升级的动作了！

那么，应该在什么时候？由谁？来告诉设备：你正在运行的软件太旧了，服务器上现在有最新的版本，你去升级一下吧！

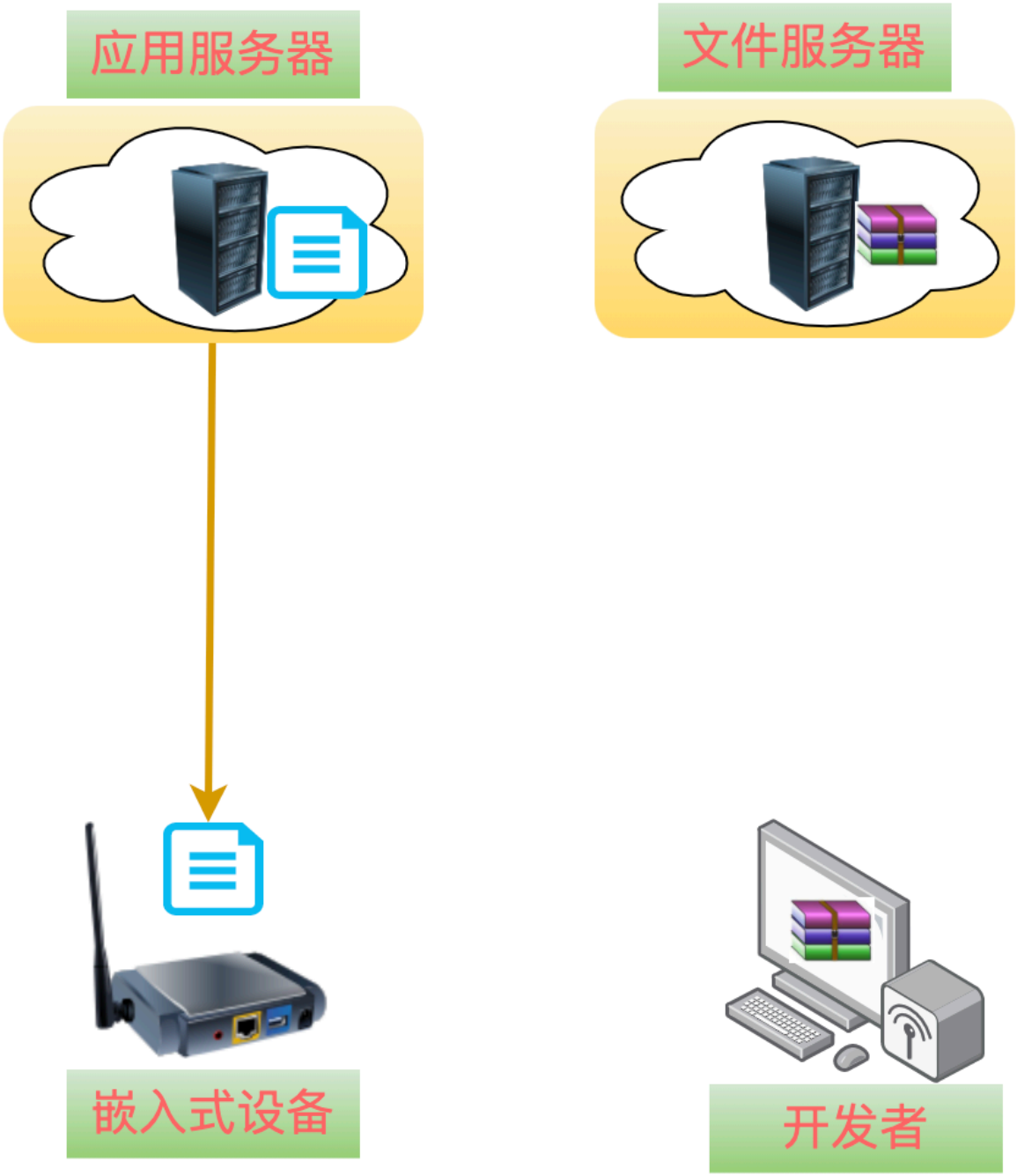
这个问题的答案就是：八仙过海，各显神通了！

比如：

> 1. 亚马逊的 AWS 平台，是通过在云平台中部署一个 job，来通知每一个需要升级的设备；
> 2. 也可以通过一个手机 APP，向某一个嵌入式设备主动发起一个指令：嘿，老兄，请升级一下你的软件；



当终端设备收到升级命令之后，第一步就是下载升级包描述信息。



下载之后，解析这个 json 格式的文本内容，提取出 version 信息之后，与当前正在运行的软件版本进行比较。

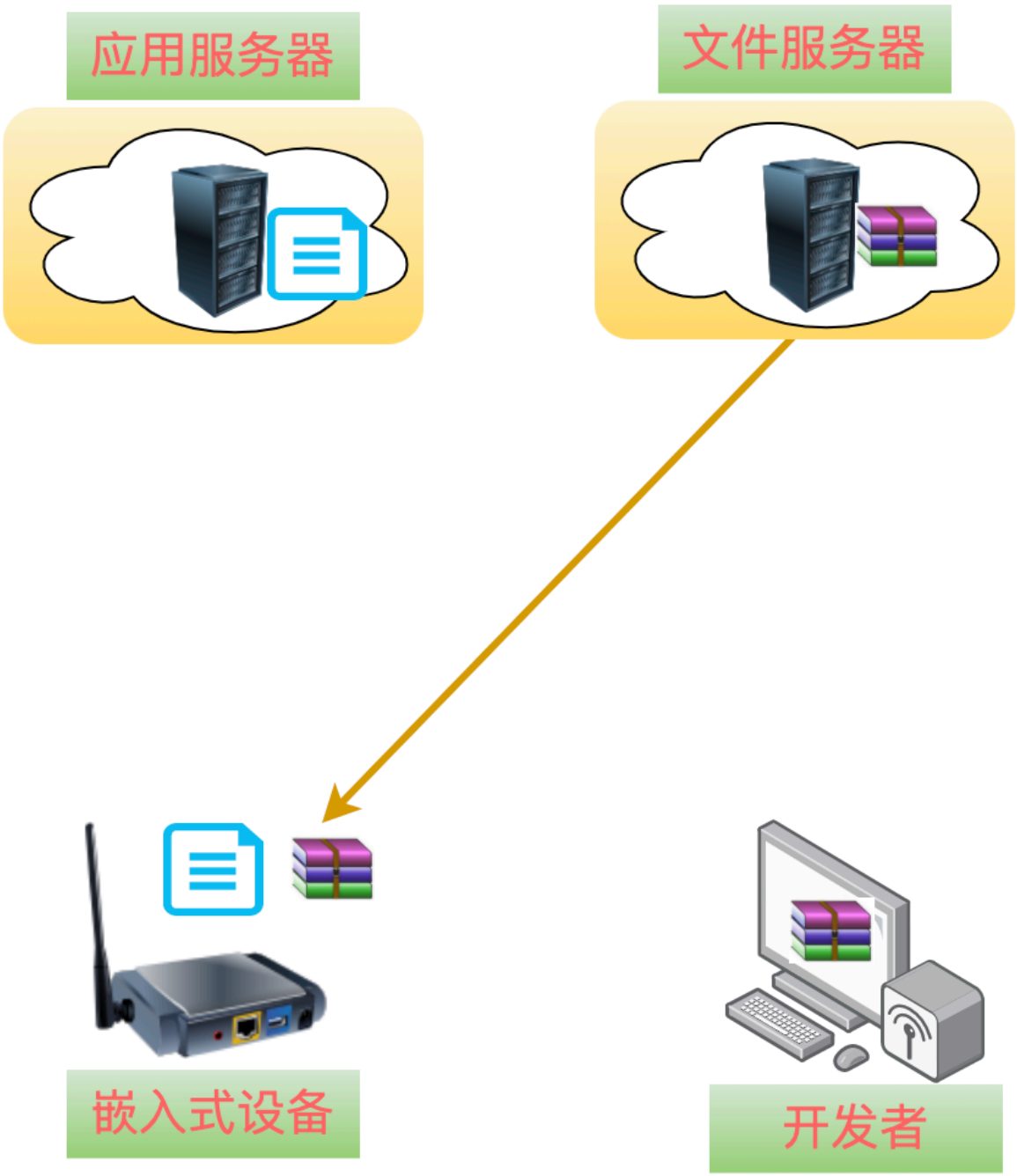
如果服务器中的版本比较新，那么就继续提取 url 字段中的升级包下载地址，然后开始从文件服务器中下载新的升级包。

如果当前运行的版本已经是最新的了，那就到此结束！

下载升级包

到了下载升级包的过程就简单了，你可以直接用 wget 等工具来下载，也可以利用 curl 库来手写下载代码。

总之，你可以有一万种方式把我下载到设备中。



下载完成之后，有一件很重要的事情千万别忘记了，那就是：检查下载的升级包是否正确！

还记得升级包描述文件中的 md5 字段吗？那就是我的指纹信息。

你需要首先计算一下下载的升级包的 md5 值，然后与升级包描述文件中的 md5 字段中的值进行比对，如果完全一致，那就放心大胆的开始解压、升级吧！

解压升级包

公众号【IOT物联网小镇】

欲知后事如何，请听下回分解！

------ End ------

Hi~您好，我是道哥，一枚嵌入式开发老兵。

这是我的个人微信，做个点赞之交也不错哦！

让知识流动起来，越分享越幸运！

星标公众号，能更快找到我！

推荐阅读

公众号【IOT物联网小镇】

【1】C语言指针-从底层原理到花式技巧，用图文和代码帮你讲解透彻
【2】一步步分析-如何用C实现面向对象编程
【3】原来gdb的底层调试原理这么简单
【4】内联汇编很可怕吗？看完这篇文章，终结它！
【5】都说软件架构要分层、分模块，具体应该怎么做