

跟涛哥一起学嵌入式 16：关于apt-get软件安装那些事儿

文档说明	作者	日期
来自微信公众号：宅学部落(armLinuxfun)	wit	2019.11.26
嵌入式视频教程淘宝店： https://wanglitao.taobao.com/		
联系微信：brotau(宅学部落)		

对于很多linux/ubuntu新手来说，要想在Ubuntu系统上熟练地安装、升级、卸载软件，确实是挺考验人的一件事，会遇到各种各样的问题，有时候会把人搞得很不耐烦，打击人的学习积极性。Ubuntu一般使用apt-get命令(ubuntu16.04版本以后也可以使用apt)来安装、升级、卸载软件。比如我们想安装一个软件，常用下面的命令进行安装：

```
$ apt-get install xxx
$ apt-get update
$ apt-get upgrade
```

顺利安装还好，但有时候还是会遇到各种各样的问题，虽说有时候能通过互联网解决掉，但是对于 apt-get 如何安装的就不是很清楚，比如什么是软件源，就没有啥概念。本文目的就是跟大家一起了解下 Ubuntu环境下 apt-get 的软件安装基本原理。

想要了解apt-get的工作原理，首先我们要明白软件的安装是怎么回事。我们知道一个程序的运行，一般是要先加载(load)到内存(RAM)中，因为RAM存储器支持随机读写，因此CPU可以一条一条地去取指令、翻译指令、运行指令。但是RAM有一个缺点，就是断电后数据会消失，无法保存。因此，我们需要将程序文件保存到一个非易失性存储器上，比如硬盘、NAND Flash上，断电后数据也可以保存。把程序保存到磁盘上的过程其实就是软件的安装过程，早期的单片机裸机环境，程序一般都是使用专门的工具直接烧写到Flash上的，后来有了OS和文件系统，我们可以很方便的通过鼠标，直接将程序文件安装到某个文件目录下面，程序在运行时，系统就可以直接到这个目录下面找到对应的二进制文件，加载到内存，然后就可以直接运行了。

无论是Windows还是Linux，基本流程都是如此：告诉系统你的程序二进制文件存放到哪里了，然后程序在运行时，系统就会到这个指定的路径下面去找你要运行的二进制程序文件，加载到内存，然后运行。在Windows下面，你安装好软件后，在桌面上会有一个快捷方式，其实就是指向你安装路径的软链接。在Linux环境下面，我们要运行的程序一般是放在默认的路径下面的，如：/bin、/sbin、/usr/bin、/usr/sbin等。比如你在shell下面运行：`$ ls`

命令时，系统就会到这些默认的路径下面去寻找ls文件，在/bin/l下面找到后，就会加载到内存，然后ls程序就可以运行了。

我们写一个简单的helloworld程序，编译为a.out，我们可以直接运行它：

```
$ ./a.out
```

为什么不能直接运行\$ a.out呢，因为我们的a.out没有安装到默认路径，因此运行时，你要指定路径信息，否则系统就找不到。你把a.out放到默认的/usr/bin下面，然后就可以直接通过\$ a.out文件名去执行程序了。当然，你可以把自己编译的a.out二进制文件放在自定义的某个目录下面，然后以环境变量的形式告诉系统这个安装路径，当系统在那些默认路径下面找不到时，会到这个安装路径下查找。

我们在Linux环境下安装软件时，最简单的方法是从网上下载这个二进制程序文件，放到Linux系统中的默认路径下面就可以了。但是有些程序是采用动态链接编译的，运行时需要依赖一些动态共享库，因此需要打包一起安装。我们下载的软件一般很少是一个单纯的二进制文件，而是压缩包的形式，在这个压缩包里有：二进制程序文件、动态链接库、软件文档说明、安装信息、甚至有一些自动安装的脚本等。在 Debian 和 Ubuntu 环境下，这个压缩包格式为deb格式，我们安装软件时，先从网上下载对应的deb包，然后可以使用dpkg工具去解析这个包、安装这个包。

```
$ dpkg -i xxx.deb    安装xxx.deb软件包
$ dpkg -R /home/xxx  安装xxx目录下的多个deb包
$ dpkg -r xxx        卸载xxx软件包
```

当然你也可以将自己的二进制程序制作成一个deb安装包，放到网上，供其他人下载安装：

```
$ apt install checkinstall dh-make
$ ./configure --prefix=/home/tools //配置编译信息
$ make //编译你的程序
$ checkinstall //制作deb包
$ dpkg -i xxx.deb //安装deb包
```

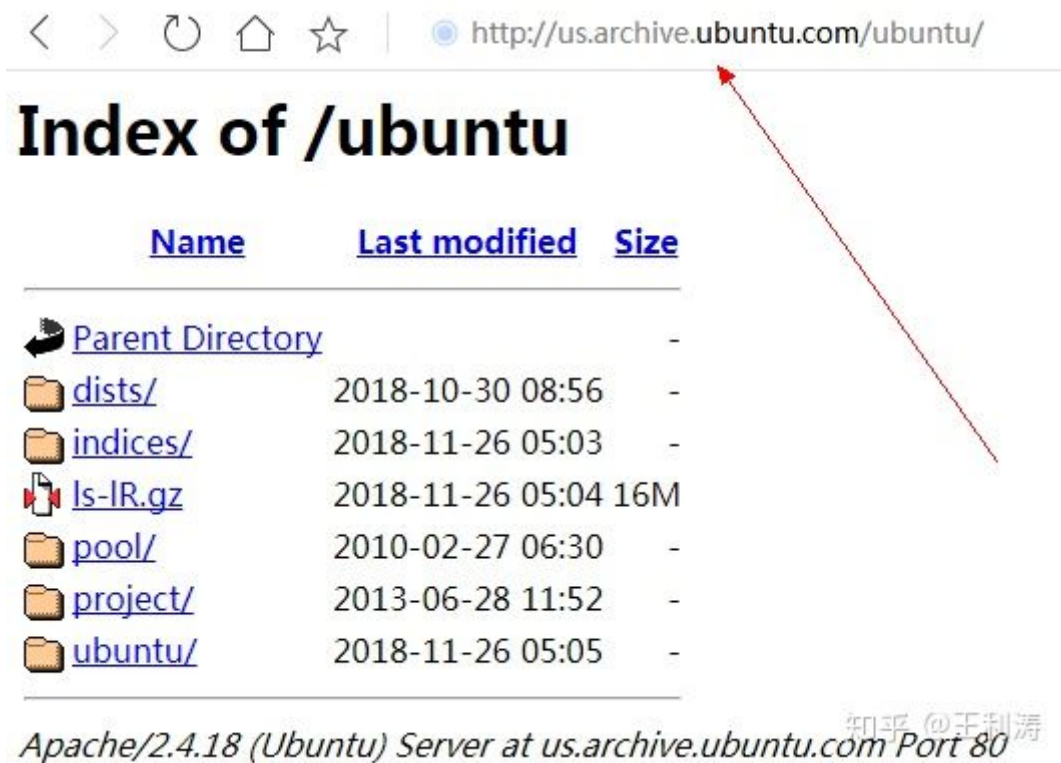
因为每个人都可以编译、制作deb包、并随意发布到网上，这就很容易造成混乱，鱼龙混杂、质量得不到保证，甚至有些包还有可能是一个病毒软件。因此Ubuntu系统采用一个软件仓库来管理这些deb软件包，把这些包放到一个官方的网站服务器上，类似于苹果系统的APP store，用户使用apt命令安装软件时，只能到这个服务器上下载软件。考虑到全球各个地方的网络环境差异，往往会在全球各地同时配置几个镜像服务器，这样全球各地的Ubuntu用户都可以根据网络状况到最合适的服务器上去下载和安装deb软件包了。这些服务器我们也称为软件源(repository) 或者简称为“源”。

这些服务器的网络地址保存在/etc/apt/source.list文件中。文件内容如下所示：

```
deb http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial universe
```

当我们使用apt install安装软件时，apt工具就会根据这个source.list文件中的网络地址，选择最合适的服务器去下载软件包。

一般Ubuntu默认的软件源是Ubuntu官方网站，打开上面的网址，你会发现上面存有很多软件包的信息。



对于国内用户来说，访问国外的网站速度可能会慢很多、甚至无法访问。国内高校和互联网公司其实也有很多服务器提供下载，大家百度搜索一下：阿里云软件源、中科大软件源，一般都会搜索到很多服务器地址，可以选择其中几个，添加到/etc/apt/source.list文件中，以后使用apt-get安装软件时，就可以直接从国内的服务器上直接下载deb包了，速度会快很多。

修改好/etc/apt/source.list文件后，你还需要使用\$ apt-get update命令更新一下。这个命令的作用访问 /etc/apt/source.list 文件中的每一个服务器，读取可以支持下载安装的软件列表，并保存到本地电脑中(/var/lib/apt/lists)。这个列表就像饭店里的菜单一样，要按照菜单去点菜，直接使用apt install xxx就可以直接安装软件了。如果你要安装的软件如果不在软件列表中，很可能就安装失败。

软件列表的另一个作用是可以帮助你软件更新，因为服务器上的软件版本也会不断更新，你本地已经安装的软件如果跟软件列表中的软件版本不一致，它可能就会提示你软件需要更新，就像我们PC中的软件管家一样，它会提示你，你的电脑中有多少个软件可以更新。

```
王利涛@ubuntu:/var/lib/apt/lists# apt update
Get:1 http://archive.ubuntu-kylin.com:10006/ubuntu-kylin xenial InRelease [18.1 kB]
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [107 kB]
Hit:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Get:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]
Get:5 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]
Fetched 341 kB in 26s (13.0 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
393 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
```

知乎 @王利涛

当然，你也可以使用apt list命令去查看具体需要更新的软件包：


```

王利涛@ubuntu:/var/lib/apt/lists# apt update
Get:1 http://archive.ubuntu-kylin.com/ubuntu-kylin xenial InRelease [18.1 kB]
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease [107 kB]
Hit:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Get:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease [109 kB]
Get:5 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease [107 kB]
Fetched 341 kB in 26s (13.0 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
393 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
王利涛@ubuntu:/var/lib/apt/lists# apt list --upgradable
Listing... Done
accountsservice/xenial-updates 0.6.40-2ubuntu11.3 i386 [upgradable from: 0.6.40-
activity-log-manager/xenial-updates 0.9.7-0ubuntu23.16.04.1 i386 [upgradable from:
amd64-microcode/xenial-updates 3.20180524.1~ubuntu0.16.04.2 i386 [upgradable from:
appmenu-qt5/xenial-updates 0.3.0+16.04.20170216-0ubuntu1 i386 [upgradable from:
appstream/xenial-updates 0.9.4-1ubuntu4 i386 [upgradable from: 0.9.4-1ubuntu4]
apt/xenial-updates 1.2.29 i386 [upgradable from: 1.2.15ubuntu0.2]

```

接下来，如果你想更新这些已经安装的软件，就可以通过 `$ apt-get upgrade` 命令来完成。这个命令会将本地已经安装的软件与刚刚使用 `update` 命令下载到本地的软件列表进行对比，如果发现版本不一致，就会重新安装最新的版本。如果你的系统需要更新的软件包太多，这个可能需要一定的时间，耐心等待就可以了，升级成功后，一般会有提示信息，你升级了多少个软件包...

使用 `apt` 安装软件的另一个好处是可以自动处理依赖关系。比如你想安装一个 `B`，需要依赖 `A`，那么你安装 `B` 的同时，`B` 所依赖的 `A` 软件包也会自动安装上了。在 `/var/lib/dpkg/available` 文件中，有详细的软件包信息，包括软件版本、软件依赖的包等。包括在视频教程《使用 QEMU 搭建嵌入式 U-boot+Linux+NFS 开发环境》中，很多学员反馈说，为什么我的环境跟视频中的不一样？这是因为每个 Ubuntu 版本不同、安装的软件不同，安装的库、头文件也不一样，大家在编译的时候如果遇到一些无法识别的命令、缺少一些头文件，直接安装对应的工具和库就可以了，随着你的 Ubuntu 系统安装的一些依赖库、工具越来越多，以后再编译其它软件时，一般都可以顺利编译了，因为很多依赖的库文件、头文件、工具、命令等都安装得差不多了。

对于一个新手。在使用 `apt-get` 安装软件时，经常遇到的问题很多，比如权限不够，使用 `sudo`、或切换到 `root` 安装可以解决这个问题。无法获取软件包，网络访问不了，可以在 `/etc/apt/source.list` 文件中添加国内的一些镜像服务器地址(软件源)。还有一个经常遇到的问题是：

```
E: 无法获得锁 /var/cache/apt/archives/lock
```

直接删除这个文件就可以了，对应的还有 `/var/lib/dpkg/lock` 文件，顺便也删除掉，一般就可以解决问题。在安装的过程中，如果遇到其它问题，建议先到百度里搜一搜，你遇到的问题、踩到的坑，前面可能已经有无数人遇到过了，看看它们是怎么解决的，一般都可以解决问题。

最后，当你安装的软件在服务器中确实没有时，这就需要你手动下载源码、编译安装了，一般在 Linux 系统中，可以直接下载 GNU 工程开源代码，然后直接通过三步走，就可以直接编译和安装了：

```

$ ./configure
$ make
$ make install

```

专注嵌入式、Linux精品教程：<https://wanglitao.taobao.com/>

嵌入式技术教程博客：<http://zhaixue.cc/>

联系 QQ：3284757626

嵌入式技术交流QQ群：475504428

微信公众号：宅学部落(armlinuxfun)

