

03 | 库源码文件

2018-08-15 郝林



03 | 库源码文件

朗读人：黄洲君
09'12" | 8.44M

0:00 / 9:12

【Go 语言代码较多，建议配合文章收听音频。】

你用过 Go 语言编写小命令（或者说微型程序）吗？当你在编写 “Hello, world” 的时候，一个源码文件就足够了，不过这种小玩意儿没什么用，最多能给你一点点莫名的成就感。

我在前面提到过，除了命令源码文件，你还能用 Go 语言编写库源码文件。

库源码文件不能被直接运行，它仅用于存放程序实体。只要遵从 Go 语言规范，这些程序实体就可以被其他代码使用。

这些“其他代码”可以与被使用的程序实体在同一个源码文件内，也可以在其他源码文件，甚至其他代码包中。

程序实体是什么？在 Go 语言中，它是变量、常量、函数、结构体和接口的统称。

我们总是会先声明（或者说定义）程序实体，然后再去使用。比如在上一篇的例子中，我们先定义了变量`name`，然后在`main`函数中调用`fmt.Printf`函数的时候用到了它。

再多说一点，程序实体的名字被统称为标识符。标识符可以是任何 Unicode 编码可以表示的字母字符、数字以及下划线 “_”，但是其首字母不能是数字。


从规则上说，我们可以用中文作为变量的名字。但是，我觉得这种命名方式非常不好，自己也会在开发团队中明令禁止这种做法。作为一名合格的程序员，我们应该向着编写国际水准的程序无限逼近。

回到正题。

问题：怎样把命令源码文件中的代码拆分到其他源码文件？

说得更具体一些，如果在某个目录下有一个命令源码文件 `demo4.go`，如下：

```
1 package main
2
3 import (
4     "flag"
5 )
6
7 var name string
8
9 func init() {
10     flag.StringVar(&name, "name", "everyone", "The greeting object.")
11 }
12
13 func main() {
14     flag.Parse()
15     hello(name)
16 }
```


 复制代码

其中的代码你应该比较眼熟了。我在讲命令源码文件的时候贴过很相似的代码，那个源码文件名为 `demo2.go`。

这两文件的不同之处在于，`demo2.go` 直接通过调用`fmt.Printf`函数打印问候语，而当前的`demo4.go` 在同样位置调用了一个叫作`hello`的函数。

函数`hello`被声明在了另外一个源码文件中，我把它命名为 `demo4_lib.go`，并且放在与`demo4.go` 相同的目录下。如下：

```
1 // 需在此处添加代码。[1]
2
3 import "fmt"
```

 复制代码

```
4
5 func hello(name string) {
6     fmt.Printf("Hello, %s!\n", name)
7 }
```

那么问题来了：注释 1 处应该填入什么代码？


典型回答

答案很简单，填入代码包声明语句 `package main`。为什么？我之前说过，在同一个目录下的源码文件都需要被声明为属于同一个代码包。

如果该目录下有一个命令源码文件，那么为了让同在一个目录下的文件都通过编译，其他源码文件应该也声明属于 `main` 包。

如此一来，我们就可以运行它们了。比如，我们可以在这些文件所在的目录下运行如下命令并得到相应的结果。

```
1 $ go run demo4.go demo4_lib.go
2 Hello, everyone!
```

 复制代码

或者，像下面这样先构建当前的代码包再运行。

```
1 $ go build puzzlers/article3/q1
2 $ ./q1
3 Hello, everyone!
```

 复制代码

在这里，我把 `demo4.go` 和 `demo4_lib.go` 都放在了一个相对路径为 `puzzlers/article3/q1` 的目录中。

在默认情况下，相应的代码包的导入路径会与此一致。我们可以通过代码包的导入路径引用其中声明的程序实体。但是，这里的情况是不同的。

注意，`demo4.go` 和 `demo4_lib.go` 都声明自己属于 `main` 包。我在前面讲 Go 语言源码的组织方式的时候提到过这种用法，即：源码文件声明的包名可以与其所在目录的名称不同，只要这些文件声明的包名一致就可以。

顺便说一下，我为本专栏创建了一个名为 “Golang_Puzzlers” 的项目。该项目的 `src` 子目录下会存有我们涉及的所有代码和相关文件。

也就是说，正确的用法是，你需要把该项目的打包文件下载到本地的任意目录下，然后经解压缩后把 “Golang_Puzzlers” 目录加入到环境变量 `GOPATH` 中。还记得吗？这会

使 “Golang_Puzzlers” 目录成为工作区之一。

问题解析

这个问题考察的是代码包声明的基本规则。这里再总结一下。

第一条规则，同目录下的源码文件的代码包声明语句要一致。也就是说，它们要同属于一个代码包。这对于所有源码文件都是适用的。

如果目录中有命令源码文件，那么其他种类的源码文件也应该声明属于main包。这也是我们能够成功构建和运行它们的前提。

第二条规则，源码文件声明的代码包的名称可以与其所在的目录的名称不同。在针对代码包进行构建时，生成的结果文件的主名称与其父目录的名称一致。

对于命令源码文件而言，构建生成的可执行文件的主名称会与其父目录的名称相同，这在我前面的回答中也验证过了。

好了，经过我的反复强调，相信你已经记住这些规则了。下面的内容也将会与它们相关。

在编写真正的程序时，我们仅仅把代码拆分到几个源码文件中是不够的。我们往往会用模块化编程的方式，根据代码的功能和用途把它们放置到不同的代码包中。不过，这又会牵扯进一些 Go 语言的代码组织规则。我们一起来往下看。

知识精讲

1. 怎样把命令源码文件中的代码拆分到其他代码包？

我们先不用关注拆分代码的技巧。我在这里仍然依从前面的拆分方法。我把 demo4.go 另存为 demo5.go，并放到一个相对路径为puzzlers/article3/q2的目录中。

然后我再创建一个相对路径为puzzlers/article3/q2/lib的目录，再把 demo4_lib.go 复制一份并改名为 demo5_lib.go 放到该目录中。

现在，为了让它们通过编译，我们应该怎样修改代码？你可以先思考一下。我在这里给出一部分答案，我们一起来看看已经过修改的 demo5_lib.go 文件。

```
1 package lib5
2
3 import "fmt"
4
5 func Hello(name string) {
6     fmt.Printf("Hello, %s!\n", name)
7 }
```

 复制代码

可以看到，我在这里修改了两个地方。第一个改动是，我把代码包声明语句由`package main`改为了`package lib5`。注意，我故意让声明的包名与其所在的目录的名称不同。第二个改动是，我把全小写的函数名`hello`改为首字母大写的`Hello`。

基于以上改动，我们再来看下面的几个问题。

2. 代码包的导入路径总会与其所在目录的相对路径一致吗？

库源码文件 `demo5_lib.go` 所在目录的相对路径是 `puzzlers/article3/q2/lib`，而它却声明自己属于 `lib5` 包。在这种情况下，该包的导入路径是 `puzzlers/article3/q2/lib`，还是 `puzzlers/article3/q2/lib5`？

这个问题往往会让 Go 语言的初学者们困惑，就算是用 Go 开发过程序的人也不一定清楚。我们一起来看看。


首先，我们在构建或者安装这个代码包的时候，提供给 `go` 命令的路径应该是目录的相对路径，就像这样：

```
1 go install puzzlers/article3/q2/lib
```

 复制代码

该命令会成功完成。之后，当前工作区的 `pkg` 子目录下会产生相应的归档文件，具体的相对路径是：

```
1 pkg/darwin_amd64/puzzlers/article3/q2/lib.a
```

 复制代码

其中的 `darwin_amd64` 就是我在讲工作区时提到的平台相关目录。可以看到，这里与源码文件所在目录的相对路径是对应的。

为了进一步说明问题，我需要先对 `demo5.go` 做两个改动。第一个改动是，在以 `import` 为前导的代码包导入语句中加入 `puzzlers/article3/q2/lib`，也就是试图导入这个代码包。

第二个改动是，把对 `hello` 函数的调用改为对 `lib>Hello` 函数的调用。其中的 `lib.` 叫做限定符，旨在指明右边的程序实体所在的代码包。不过这里与代码包导入路径的完整写法不同，只包含了路径中的最后一级 `lib`，这与代码包声明语句中的规则一致。

现在，我们可以通过运行 `go run demo5.go` 命令试一试。错误提示会类似于下面这种。

```
1 ./demo5.go:5:2: imported and not used: "puzzlers/article3/q2/lib" as lib5
2 ./demo5.go:16:2: undefined: lib
```

 复制代码

第一个错误提示的意思是，我们导入了`puzzlers/article3/q2/lib`包，但没有实际使用其中的任何程序实体。这在 Go 语言中是不被允许的，在编译时就会导致失败。

注意，这里还有另外一个线索，那就是“`as lib5`”。这说明虽然导入了代码包`puzzlers/article3/q2/lib`，但是使用其中的程序实体的时候应该以`lib5`为限定符。这也就是第二个错误提示的原因了。Go 命令找不到`lib`这个限定符对应的代码包。

为什么会是这样？根本原因就是，我们在源码文件中声明所属的代码包与其所在目录的名称不同。请记住，源码文件所在的目录相对于 `src` 目录的相对路径就是它的代码包导入路径，而实际使用其程序实体时给定的限定符要与它声明所属的代码包名称对应。

有两个方式可以使上述构建成功完成。我在这里选择把 `demo5_lib.go` 文件中的代码包声明语句改为`package lib`。理由是，为了不让该代码包的使用者产生困惑，我们总是应该让声明的包名与其父目录的名称一致。

3. 什么样的程序实体才可以被当前包外的代码引用？

你可能会有疑问，我为什么要把 `demo5_lib.go` 文件中的那个函数名称`hello`的首字母大写？实际上这涉及了 Go 语言中对于程序实体访问权限的规则。

超级简单，名称的首字母为大写的程序实体才可以被当前包外的代码引用，否则它就只能被当前包内的其他代码引用。

通过名称，Go 语言自然地把程序实体的访问权限划分为了包级私有的和公开的。对于包级私有的程序实体，即使你导入了它所在的代码包也无法引用到它。

4. 对于程序实体，还有其他的访问权限规则吗？

答案是肯定的。在 Go 1.5 及后续版本中，我们可以通过创建`internal`代码包让一些程序实体仅仅能被当前模块中的其他代码引用。这被称为 Go 程序实体的第三种访问权限：模块级私有。

具体规则是，`internal`代码包中声明的公开程序实体仅能被该代码包的直接父包及其子包中的代码引用。当然，引用前需要先导入这个`internal`包。对于其他代码包，导入该`internal`包都是非法的，无法通过编译。

“Golang_Puzzlers” 项目的`puzzlers/article3/q4`包中有一个简单的示例，可供你查看。你可以改动其中的代码并体会`internal`包的作用。

总结

我们在本篇文章中详细讨论了把代码从命令源码文件中拆分出来的方法，这包括拆分到其他库源码文件，以及拆分到其他代码包。

这里涉及了几条重要的 Go 语言基本编码规则，即：代码包声明规则、代码包导入规则以及程序实体的访问权限规则。在进行模块化编程时，你必须记住这些规则，否则你的代码很可能无法通过编译。

思考题

这次的思考题都是关于代码包导入的，如下。

1. 如果你需要导入两个代码包，而这两个代码包的导入路径的最后一级是相同的，比如：
`dep/lib/flag`和`flag`，那么会产生冲突吗？
2. 如果会产生冲突，那么怎样解决这种冲突，有几种方式？

第一个问题比较简单，你一试便知。强烈建议你编写个例子，然后运行`go`命令构建它，并看看会有什么样的提示。

而第二个问题涉及了代码包导入语句的高级写法，你可能需要去查阅一下 Go 语言规范。不过也不难。你最多能想出几种解决办法呢？你可以给我留言，我们一起讨论。

[戳此查看 Go 语言专栏文章配套详细代码。](#)

 极客时间

GO语言核心36讲

3个月带你通关 GO 语言



郝林
《Go 并发编程实战》作者
GoHackers 技术社群发起人
前轻松筹大数据负责人

版权归极客邦科技所有，未经许可不得转载

写留言

精选留言



daydayyiday

👍 14

注意是核心36讲，不是三个月从入门到精通，建议可以先从教程预习一下<https://tour.go-zh.org/welcome/1>
2018-08-17

pdf由 我爱学it(www.52studyit.com) 收集并免费发布

作者回复

好，你这个留言可以作为精选了：)。从零基础怎么一步步走我已经画好图了，择日发布。

2018-08-17



Dylan

👍 1

讲得很到位呢，之前因为想看以太坊的源码，自己已经啃了一遍Go语言，现在回过头来在跟着老师学习，受益匪浅呀~

2018-08-15

作者回复

对大家有帮助就好！

2018-08-16



松峰

👍 1

可以先看看郝爷的Go并发编程，真不错，很体系

2018-08-15



葵华

👍 0

我也觉得这种学习方式挺好，是新的尝试，因为对于有点基础的同学，总比去看太过基础的东西来的有效率，讲到点子上，也是不错的

2018-08-16



□dittolÖk□

👍 38

还是不太适应这种学习方式

2018-08-15

作者回复

你好，具体说说怎么不适应呢？

2018-08-15



咖啡色的羊驼

👍 37

看完本文加深的关键点:

- 1.同一个文件夹下，包的声明语句需要相同，代表同一个包。
- 2.包名不需要和其所在的文件夹名相同。
- 3.首字母大小写来代表可见性，大写public/小写private
- 4.模块级私有internal的使用姿势✓✓✓(这个厉害了，之前还不知道这玩意儿)

回答下问题:

1.import后路径最后一级相同，不一定会冲突。

分为两种情况:

- a.如果文件夹下文件声明的包名相同，则肯定冲突，会报错redeclared。
- b.如果文件夹下文件声明的包名不同，也不会冲突。

2.如果冲突，我能想到的解决方式:

a.给包设置别名,调用的时候来区分不同的package,比如:import(b "bbbb")

b.导入的点操作，import(. "bbbb")。这样就可以直接调用bbbb下面的函数而不用再bbbb.funcname的方式调用。

c.如果只是想引入某包并没有在代码中实际调用则可以这么处理来避免冲突:import(_ "bbbb")

d.像第一问一样采取不同的包名声明，毕竟包名不一定要和文件夹名一样

不过总的推荐还是方法a。

2018-08-15



郝林

14

一些非核心的知识我在本专栏里其实是一笔带过甚至舍弃的，我相信抓问题只要抓重点就能解决80%甚至95%，剩下的大家再稍微自己弥补一下就OK了，这样有自己的努力在里面效果也会更好。不过，为了让大家更好的通过本专栏学习，我会再出一篇指引性的文章供大家参考。

2018-08-16



云学

6

go语言有些地方设计的太坑了，感觉没有审美观，首字母大写这个在其他语言是用来表示类型的，它偏要独树一帜，看来还是python的哲学好！

建议作者多给出一些最佳实践，不太习惯这种踩坑式教学，语言的第一感觉很重要，这些坑以附录的形式给出比较合适。

2018-08-15

作者回复

你好，每个语言几乎都有自己风格和编程哲学，学以致用最重要，一些细节不用太在意。

2018-08-15



Dkrxs

3

我觉得这种学习方式挺好的，要是分享的在网上一搜一大把的那种demo什么的，买这个这个还有什么意义

2018-08-15



Realm

3

1 导入包时，import的是相对src的相对文件路径，使用包内的函数时，其限定符是：包名.函数名(),压根与程序的文件名没有啥关系.

2 大写：Prubic；小写：private.

2018-08-15

作者回复

说得很多，源码文件名是代码包内部的细节，不对外暴露。

2018-08-15



飞吧蚰蚰

1

会有冲突，解决方法：

1、包的别名。

2、如果第二个导入的包不被显示使用，可以使用匿名导入（包的_操作，只调用包的init()函数）。

3、可以使用包的点操作。（使用点操作引入的包，调用函数时直接使用函数名即可）。

4、修改包名。（如果库源码文件比较多，比较费劲）

2018-10-15



々雪虎々_卍

👍 1

1. 导入的包会出现冲突
 2. 从go语言的规范来看有几种避免的方法：
- Import declaration Local name of Sin

```
import "lib/math" math.Sin
import m "lib/math" m.Sin
import . "lib/math" Sin
import _ "lib/math"
```

可以看出，别名的方法比较好
2018-09-27



hb

👍 1

有一个疑惑，go install生成的一个.a文件的具体作用是什么？我在demo中导入的还是源码文件的Hello函数，我尝试把pkg目录下的.a删除，还是可以正常运行和编译
2018-09-09



ithunter

👍 1

为什么我在 ~/.zshrc 里设置了

```
export GOPATH=$HOME/GoLang:$HOME/git/go/Golang_Puzzlers
```

然后执行了 source .zshrc，在执行 go build puzzlers/article3/q1 后，提示 can't load package。只认到了 \$HOME/GoLang，认不到 \$HOME/git/go/Golang_Puzzlers
2018-09-02

作者回复

先在当前的命令行下 echo \$GOPATH 看看
2018-09-03



Oditto

👍 1

internal，小写等访问权限规则网上说用 go: linkname 可以突破限制，试了下，最终成功了，但有几个点不理解：

1. 直接 go run 会报 missing function body，但是 build 运行却可以(已经添加 .s 文件)，为何？
 2. 不在 main 包下使用，如在 pub 下，报 relocation target xxx not defined
 3. import "C" 也能正常运行，但是 fmt 后，导入就自动被删除了，也不能别名，如何解决？
 4. 实际项目中会用这个吗？
- 2018-08-19



千年孤独

👍 1

“实际使用其程序实体时给定的限定符要与它声明所属的代码包名称对应。”

这话不太对吧，“as lib5”的意思是起个 lib5 这个别名，无需跟代码包名称对应的
2018-08-15

作者回复

你好，你可以再理解下上下文。我说的是包声明语句，而不是包导入语句。

2018-08-15



objcoding

1

库源码文件就相当于Java中用maven打包成本地的依赖包，这样就好理解了

2018-08-15



萧末

1

可以通过包别名的方式解决冲突，如果导入的包不显式使用可以采用匿名的方式导入包

2018-08-15

作者回复

答得很好。

2018-08-15



leo

1

老师好，对于包管理的问题，之前会遇到cycle的问题，报错信息也很少，是否有什么定位方法？

2018-08-15

作者回复

你好，我记得现在go命令会报错的吧。

2018-08-15



katy

1

第二个问题，使用别名

2018-08-15



Jans

0

写的很棒，讲到了点子上，正适合我这种初识Golang的人。

2018-10-19



卡莫拉内西

0

go mod 在1.11中出了，GOPATH将退出历史舞台，目录问题不在是难点

2018-10-19



杜兴文

0

老师，您用什么IDE

2018-10-18



mrly

0

执行go run或go build命令的时候，一定要切换到命令源码文件目录下吗

2018-09-12

作者回复

不用啊。

2018-09-15



AboutABoy

0

1.会有冲突

2.我解决的方法

(1):修改package 的包名
(2):导入时增加一个类似别名的名称
2018-09-06



pebble

0

demo4我这run老是提示 undefined hello，我自己写的代码如此，然后下载官方源码，一样的提示，难道我的关键有问题吗，还是我的运行命令不对，我的命令 go run puzzlers/article 3/q1/demo4.go
2018-08-24



UnivTime

0

加一些图示可能更直观一些，毕竟技术文章看应该比听效果还是好很多
2018-08-22

作者回复

怎么说呢，我是有强迫症的人，一旦画图就必须扣对每个细节，你看我书上的图就知道了。所以在现在精力有限的情况下我不太敢启动疯狂画图模式。况且我觉得图对播音员来讲非常麻烦，而且我也不容易与编辑和播音员沟通清楚图的解读方式。
2018-08-22



刘坤WuLi谦谦

0

同意精选留言，还是需要一部分基础知识的，包括基础语法之类的，跟着官方的tour走就可以，英文一般的还有中文 ☺ ☺ ☺
2018-08-20

作者回复

嗯，可以看我发的那两张思维导图去补基础。
2018-08-22



大光头

0

会引起冲突，可以通过别名来解决冲突
2018-08-20



王宏达达达

0

难道是因为入门语言是Java为什么跟随老师学习总是不自觉的会对比，如何理解go呢？新知识吗？
2018-08-17

作者回复

学习的话可以先从语法开始，类比没事，我的意思是说不要用Java的概念去套Go的概念，因为之前的思维定式可能会影响你去正确的老戴新知识。
2018-08-17



苏志贤

0

工作区路径，一定要加到GOPATH吗？有没有办法在任意目录下建立工作区？
2018-08-16

作者回复

可以，两种方式一个使用第三方依赖管理工具gb，另一个是用Go 1.11中新出的工具go mod。建议用后者，因为gb与Go的vendor机制不完全兼容，比如vendor目录下不是直接放代码

包，而是又有一个src子目录，这个目录下面才是代码包。我和gb作者交流过，人家不想做到完全兼容。当然了，你要是不在意思维切换也无所谓，可以试试。

2018-08-17



侯金彪

0

如果能对照java来讲就太好了

2018-08-16

作者回复

学习语言不要一开始就专注于做对比，那样可能会给你带到沟里。最好先充分了解，起码是语法和基本原理，再做对比。

2018-08-17



Erico.Len

0

第一次接触go,虽然后大学学过C，第一次看的很懵不知道联系 照着敲代码 看到报错后分析问题 疑问就会豁然开朗 建议以后可以举例一些实际项目中会关联的问题，通过这节课我觉得可以体会到以后搭建项目中包和目录以及程序实体之间的联系。比如MVC这个怎么布置会更合理一些 本人刚学意见不知道是否合理 望老师谅解

2018-08-16

作者回复

MVC其实是一种设计模式组合，这在Java盛行的时代很流行。Java的很多Web框架都把这个组合模式实现了，然后提供完整的API给你。但是现在互联网尤其是移动互联网时代这就有些过时了，因为前端面向的端不只网页浏览器一个了，不适合再由写后端的人去搞了，所以前后端分离的做法开始流行起来，MVC这种前后端通吃的模式用的人就少了。建议你即使自己搞网站也不要完整的MVC，这种模式现在看起来太重了，不太适合快节奏开发。

2018-08-16



金阳

0

go语言学习从入门到放弃（开玩笑）...学了这几篇，有些概念还不是很熟悉，主要是之间的联系，希望后面能给出解答。这种教学方式，就像小时候背古诗，你们先死记硬背，意思怎么样先不要理解，背会再说，霸王硬上弓。

2018-08-15

作者回复

你好，由于一些基础的东西我并没有阐明，所以你可以把你的具体问题抛到这里。

2018-08-15



金阳

0

go语言学习从入门到放弃（开玩笑）...学了这几篇，有些概念还不是很熟悉，主要是之间的联系，希望后面能给出解答。这种教学方式，就像小时候背古诗，你们先死记硬背，意思怎么样先不要理解，背会再说，霸王硬上弓。

2018-08-15



逸浪

0

郝老师，vendor这个目录会讲吗？

2018-08-15

作者回复

vendor不会讲，我觉得它的规则简单明了，没有什么拐弯或者深奥的东西。

2018-08-15



Gopher

👍 0

math包中的外部函数为什么只有声明没有定义(有对应的私有函数)？它是怎样的机制？

2018-08-15