Go语言筑基

工具篇

**序**

第一次与大家见面，如果看到有问题的地方，欢迎指正。同时也欢迎联系我，或者留言评论，发布论坛。不让错误的东西存在时间太长。

写程序过一段时间后发现有些内容还是容易忘记。有时会记录一些，有时便会忘记记录，过段时间再遇到相同的问题会很难受。要是基础问题，那就是丢人，脸疼了。因此本书是针对基础的工具书。

工作过小几年的朋友应该都清楚，再次遇到面试官。他们依然是要求基础要过硬，其它的都好说。基础不够硬，会让人家很为难的。老艾也是经常去网上各种搜索，又是看各种版本的书，去扫除脑袋里问号。有很多书词汇过于专业，咬文嚼字的过于多。有的更是非程序人员翻译的国外书，那看起来酸爽。

其中《GO语言圣经》是翻译的不错的基础类书籍。专业词翻译的也都非常好。Go现在的好书越来越多，而且大多自己创作，可谓是匠心著作。希望我也能是你们中的一员吧。

本书本着由浅入深的思路。所以新手一般看章节的前半部分即可，其它的回头再看。本书从定义，常规，特性，性能，内存，运行时太，以及一些Go隐形问题，以及建议所构成。

**Go简书**

创始人[Robert Griesemer](http://research.google.com/pubs/author96.html)，[Rob Pike](http://genius.cat-v.org/rob-pike/" \t "http://books.studygolang.com/gopl-zh/_blank)和[Ken Thompson](http://genius.cat-v.org/ken-thompson/" \t "http://books.studygolang.com/gopl-zh/_blank)三位大牛。他们就职于Google公司，于2007年9月开始设计和实现，然后于2009年的11月对外正式发布。

GO是一个开源的编程语言。有时会被喜欢的它的人称“21世纪的C”。相比于C和C++它易于构建简单、可靠和高效的软件。

Go的编译速度很快。不用在这点担心它。

Go的可移植性很高。不用担心在什么平台下写的。

Go的文化“简单哲学”。

Go的生态已成熟，标准库和第三方的库越来越多。

Go具有CSP并行特性，非常适合服务端编程。

Go有类C的语句，但它的来源先祖不仅仅是C。

Go是纯粹的函数式语言。

Go有GC内存垃圾自动回收。GC运行微秒级。

Go的构建工具go tool越来越完整。

Go少了面向对象类语言很多部件，像宏，异常，继承，运算符重载，构造析构函数等等它都没有要求在语言里。

Go原生支持Unicode。可以处理任何字符。

我们从Go1.11+ 开始，过去的就不多说了。平台我们选择amd64类unix系统。

**本书结构**

第一章是为了对go有兴趣的人而作，即使你没有太多其它语言基础，也可以轻松的运行第一个程序，从而敲响golang的大门。

目录

[第一章 新手入门 5](#_Toc59219186)

[1.1 Hello, world 5](#_Toc59219187)

[1.2 \*unix环境 7](#_Toc59219188)

[1.2.1 官方安装地址 7](#_Toc59219189)

[1.2.2 安装步骤 8](#_Toc59219190)

[1.2.3 运行hello, world! 10](#_Toc59219191)

[1.3 命令行参数 12](#_Toc59219192)

[1.4 类C语言 14](#_Toc59219193)

[1.5 新手建言 15](#_Toc59219194)

[第二章 程序结构基础 16](#_Toc59219195)

[2.1 关键字和内置词 16](#_Toc59219196)

[2.2 包与go源码文件·简 17](#_Toc59219197)

[2.3 命名 18](#_Toc59219198)

[2.4 声明 19](#_Toc59219199)

[2.5 变量 20](#_Toc59219200)

[2.5.1 简短变量 21](#_Toc59219201)

[2.5.2 指针 21](#_Toc59219202)

[2.5.3 new 22](#_Toc59219203)

[2.5.4 变量的生命周期 23](#_Toc59219204)

[2.6 赋值 24](#_Toc59219205)

[2.7 作用域 26](#_Toc59219206)

[第三章 基础数据类型 28](#_Toc59219207)

[3.1 整数 29](#_Toc59219208)

[3.2 浮点数 31](#_Toc59219209)

[3.3 布尔值 32](#_Toc59219210)

[3.4 字符串 33](#_Toc59219211)

[3.4.1 字符串与切片·简 34](#_Toc59219212)

[3.4.2 字符串连接 34](#_Toc59219213)

[3.5 常量 36](#_Toc59219214)

[3.6 复数 37](#_Toc59219215)

[3.7类型转换 38](#_Toc59219216)

[3.7.1 数值型转换 38](#_Toc59219217)

[3.7.2 数字+布尔与字符串 40](#_Toc59219218)

[3.7.3 字节与字符串·精 44](#_Toc59219219)

# 第一章 新手入门

## 1.1 Hello, world

永恒的“hello, world”。现在各种程序语言都喜欢用 hello, world作为敲门砖。我们也看看Go的代码。

**CODE 1-1** ：

/\*\* 注释

\* Hello world.

\* module:github.com/aixgl/ch01/code1.1 module 是项目初始化的名称

\* source: https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch01/code1.1

\*/

package main

import "fmt"

func main() {

fmt.Println("Hello,world!")

}

**编译运行**

如果你还没有安装go环境可以只看输出，下一节我们讲述安装环境。这里对执行的命令有个概念即可。

* **go run：**

Go run 可以对一个或者多个go后缀的文件进行编译, 不会生成执行文件。测试单个文件代码时用着不错。

$ go run helloworld.go

*输出*：

$ Hello,world!

* **go build：**

Go build 编译项目为一个可运行文件，生成一个可执行文件。

$ go build helloworld.go

$ ./helloworld

*输出*：

$ Hello,world!

只运行下面的命令是编译整个项目。可执行文件名是初始化的项目名。它们的运行结果是一样的。

$go build

至于编译运行命令详细介绍可以查工具链一章。

**程序介绍**

接下来我们讨论下这段小程序。

程序的文件必须是以.go为后缀。

* **package main**

Go是用包组织的，类似java包或者其它语言的库或者模块概念。Package就是开头定义包main就是包名。这里的main有些特殊，而是go工程入口包，同时也不能被引用。package详细内容在第二章第二节中再进行讲述。

* **import**

第二行import “fmt” 是引入标准库的fmt包。Import紧挨着package，它们之间不能写go的其它语句。Go的其它程序只能写在它的后面。Import要精确，不需要包的不用导入否则会编译报错。

* **func main**

定义主函数main，所有的go的项目入口都是这个函数。可以带参数，可以不带。func 是定义函数的关键字。

函数内的fmt.Println是引用fmt包的Println函数是按行打印字符串，后面自动跟回车符，它可以接收多个参数，这样写fmt.Println(“hello,”, “world”) 也是可以的。

在go语句结尾分号“;”是不用写了。同行写多个语句必须用分号分割。

程序块一般是用{}一对花括弧为界，作用域于此也是息息相关。

## 1.2 \*unix环境

### 1.2.1 官方安装地址

<https://golang.org/dl/>

<https://golang.google.cn/dl/>

地址1 经常需要高科技上网，地址2正常能上网即可打开



图1-1

### 1.2.2 安装步骤

1 下载：

用wget命令下载，可以从官网地址上选择一个对应系统的版本，右键复制链接，跟在wget后面即可。下面示例的命令可直接用于运行。

例：$ wget https://golang.google.cn/dl/go1.15.5.linux-amd64.tar.gz



图1-2

2 安装到指定目录

源码安装到指定目录。下面例子安装目录为 /usr/local/go

例：$ tar -C /usr/local -xzf go1.15.5.linux-amd64.tar.gz



图1-3

3 添加环境变量

**GOROOT添加**

* 配置文件修改

$ vi /etc/profile

此命令打开的是全局配置文件。将光标移动到文件最末尾（快捷键：shift+g），添加下面的变量（换行插入的命令是o）。

export GOROOT=/usr/local/go

export PATH=$PATH:$GOROOT/bin

* 保存并退出

按： ESC键

输入： :wq

* 导入

$ source /etc/profile

此命令是导入变量以及环境变量

* 判断是否安装成功，输入命令显示如图2-4类似，则OK。

$ go version



图1-4

**GOPATH添加**

此变量一般添加在开发者用户下，比如多人在同一台服务器上作业。又有各自的工作账号以及工作目录。

1 添加开发者用户

如果有用户里此步骤可以省略

例：$ useradd boy

添加用户

$ passwd 123456

设置用户密码

$ su boy

切换到此用户下

2 配置GOPATH

$ vi ~/.bash\_profile

在export PATH 前添加如下内容

export GOPATH=$HOME/go

export PATH=$PATH:$GOPATH/bin

export GOPROXY=https://goproxy.cn #代理

export GO111MODULE=on

保存并退出

导入： $ source ~/.bash\_profile

测试： $ echo $GOPATH

### 1.2.3 运行hello, world!

在boy用户下创建一个go项目文件夹hello，在这个工程下添加一个hello.go 的文件夹。将第一章的“hello，world”代码粘贴到这个文件里。Boy用户你可以替换成你自己的用户。

执行前先确认是否在项目文件下。

$ pwd

输出：

/home/boy/hello

**go run**

$ go run hello.go

输出：

Hello，world!

**go build**

*初始化项目*

若是第一次使用它，先用go mod 初始化我们的项目。下面的命令常用格式，并不是严格要求格式必须这样。命令的斜线部分是可以自定义的。

$ go mod init *github.com/xxx/hello*

github.com: 远程仓库地址

xxx: 你在github仓库的用户名

hello: 项目名

*执行*

$ go build && ./hello

同样输出：

Hello，world!

还会生成一个 hello 的可执行文件下次再运行 可以直接是用  
 $ ./hello

*注*：

以下命令都是有效的

$ go mod init github.com/xxx/path\_a/path\_b/hello  
 $ go mod init hello

## 1.3 命令行参数

这一节我们再举个小示例来解释，加深下go程序的运行，顺便解决部分人脑袋中的问号。如：命令行参数是个什么东东？ go的命令行参数是怎么解析的？

**CODE 1-2** ：

package main

/\*\*

\* Command Args.

\* module:github.com/aixgl/ch01/code1.2

\* source: https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch01/code1.2

\*/

import (

"fmt"

"os"

)

func main() {

for i, arg := range os.Args {

fmt.Println("arg", i, "=", arg)

}

}

**编译运行 ：**

Init: 未初始化的先初始化。以后我们会省略不再提醒此步骤。

$ go mod init  *github.com/aixgl/ch02/code1.2*

Build: 生成可执行文件

$ go build

$ ./code1.2 721 boy mycode

上命令的 721, boy, mycode就是可执行文件code1.2的三个命令行参数

输出：



图1-5

由此可以看出命令行的参数是通过os.Args传递go程序。

**源码解析：**

* Import

fmt 标准库包专职格式化打印，这里只用了Fprintln按行打印输出，每行自动追加换行符。此函数可以支持任意多个参数，通常称为变长参数函数。它参数类型支持的很多，一些结构性复合变量也可以直接传个它且能被打印出来。如：fmt.Println(os.Args[1:])。

os 标准库包系统包，这里只用了Args包变量，类型是切片（可以理解为动态数组，但不一样）。用os.Args[0:]可以完全代替os.Args 且结果是一样的。

* Main函数代码

for range 是go循环遍历的一种语法格式，每次循环将键和值分别赋值给变量i和arg，fmt.Println接收它们后执行输出。这2个变量只能在for语句程序员块使用，作用域外也没定义的话，在for大括号外使用会报编译错误。

:= 是一种简易赋值方式，这里不详细介绍，在后续章节会专门讲解。

字符串 是用英文双引号括起来。

**扩展：**

通过以上结果以及分析，我们看到os.Args将执行文件名放在了第一个元素里了，若是我们只要参数应该怎么办，我们稍微改动下程序即可实现。

伪代码：

// 直接改动下os.Args，利用切片的特性

for i, arg := range os.Args[1:] {

fmt.Println("arg", i, "=", arg)

}

带有背景颜色的部分就是修改的部分

## 1.4 类C语言

C语言是最早的高级语言。汇编语言通常称为B类语言。机器语言01我们可以叫它A类吧。

很多编程语言底层要么全部或者部分都是C或者C++语言写的，尤其是脚本语言，像php，python，以及嵌入式语言lua。所以它们的语法部分都类C

它的近亲比如说c++, java, c#。它们的语法同样类C。

Go早期版本部分底层也是C 加 汇编写的，在1.5版本以前。很多关键字，语法等同样保留C的，它也同样是类C语言。并被很多喜欢它的人称为新一代的C语言。伴随它的还有go汇编以及自举（自己编译自己）。

**CODE OF GO:**

//赋值

a = 2

//if语句

If a== true {

//code to do something.

}

//for语句

for var i =0; i< 10; i++ {

}

...

看到上面的code估计你同样会有原来如此，嗯...的感觉

**对比**：

1、**简易**。 相较于C它更简单，有垃圾回收（GC），相同的实现用更少的代码且更稳定可靠易于维护。

2、**并行和异步**。 Go 语言的 Goroutine 和 Channel 这两个可以堪称为神器。使用同样简单，就像用一个普通函数和变量且高性能，这是具有开创性的。

3、**Go语言生态完善迅速**。Go语言的标准库库中有绝大多数常用的库，足够开发使用。第三方库与框架更是发展迅速。

4、**强悍**。相比于java,python,c#等。保证高性能的同时，同样适合比较多的领域。工具类开发如docker等，web领域，游戏等。

## 1.5 新手建言

待定

# 第二章 程序结构基础

## 2.1 关键字和内置词

**关键字**

25个

不能用于自定义名字

不能命名成变量， 自定义类型

break default func interface select

case defer go map struct

chan else goto package switch

const fallthrough if range type

continue for import return var

**预定义**

37个以上

与关键字不同

可以定义中重新使用它们

内建常量: true false iota nil

内建类型: int int8 int16 int32 int64

uint uint8 uint16 uint32 uint64 uintptr

float32 float64 complex128 complex64

bool byte rune string error

内建函数: make len cap new append copy close delete

complex real imag

panic recover

**注**

自定义的变量，函数，类型等尽量不用关键字和内置词做名称。

## 2.2 包与go源码文件·简

这里我们对包做个简单介绍，有助于阅读，详细的介绍见十三章。

**包简述**

包系统目的都是为了简化大型程序的设计和维护工作，模块化，封装性，共享以及重用。

每个包对应一个目录。

定义的关键字：package。声明文件首行如下

package flag

每个包还通过控制包内名字的可见性和是否导出来实现封装特性。依据名字的首字母大小写导出，大写的外部可见，小写的不可见。

修改了源码文件，必须从头构建该包以及依赖包。

Go闪电编译速度。

导入使用import

import (

"fmt"

"github.com/go-sql-driver/mysql"

)

**Go源码文件**

后缀是go

文件名命名一般是小写，多个词用下划线连接（推荐习惯）。

例：

源码文件：study\_args.go

package main // 首行有效代码

import ( // 导入fmt和 os包

"fmt"

"os"

)

func main() {

for i, arg := range os.Args {

fmt.Println("arg", i, "=", arg)

}

}

## 2.3 命名

Go命名也通C语言类似，主要包含

函数名

变量名

常量名

类型名

**命名规范**

名称必须以一个字母（Unicode字母）或者下划线开头。

名称其它位置可以是数字字母或者下划线。

区分大小写，Head 和 head 是不同的。

名称不能使用关键字命名，也不用预定义的内置词。

名称尽量简短，名字的长度没有逻辑限制，理论上长短皆可。推荐：名称的作用域比较大，和业务逻辑的相关名称，尽量使用有意义的英文单词连接。

官方推荐 **驼峰式** 命名。如escapePackage。

## 2.4 声明

**声明语句**

变量声明 var

常量声明 const

类型声明 type

函数声明 func

**例**：

package main

/\*\*

\* 命名.

\* module:github.com/aixgl/ch02/code2.1

\* source: https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch02/code2.1

\*/

import "fmt"

type myInt int32 //定义类型

const PI = 3.14 //定义常量

func main() { //定义函数

var r = 5.0 //定义变量

var cArea = PI \* r \* r

fmt.Println("circle R:=%f, C:=%f", r, cArea)

}

Output:

circle R:=%f, C:=%f 5 78.5

## 2.5 变量

**语法通用格式**：

var 变量名字 类型 = 表达式

类型 和 =表达式 我们分为2个部分，可以省略任意其中之一。

var 变量名字 类型 √

var 变量名字 = 表达式 √

var 变量名字 ❌

**默认值为零值:**

简单类型

var s string 零值=”” 字符串

var s int/float 零值=0 整形/浮点型

var s bool 零值=false 布尔值

接口引用类型的零值nil(包括slice、指针、map、chan和函数)

var s []byte/[]string/… 零值=nil 切片

var s map[string]string 零值=nil map

var s \*int 零值=nil 指针

var s chan int 零值=nil chan

var f func() 零值=nil 函数变量

**同行多个变量声明:**

可同类型或者不同类型皆可

var i, j, k int // int, int, int

var b, f, s = true, 3.14, "one" // bool, float64, string

### 2.5.1 简短变量

快速声明且初始化局部变量

作用范围：函数内

符号“:=”。 同一个作用域同一个变量只能使用一次该符号。

通用表达式：

变量名字 := 表达式

我们来看看具体的例子：

一个整数变量

i := 100

一个浮点数

f := 100.0

一个切片

s := []int{1,2,5,2,1}

同一行多变量

i, j := 1, 10

=(赋值) 和 := 的区别很大

i, j = j, i // 交换i 和 j 的值

### 2.5.2 指针

定义：指针的值是另一个变量的地址。

指针可以直接读或更新对应变量的值，而不需要知道该变量的名字

通用定义格式

var 变量名字 \*类型 //类型：go中常用或者自定义的类型

变量名字 := &其它变量

与指针相关的2个符号 \*（指针符号）和 &（取地址符号）

\*在部分情况下是可省略的，声明部分时它肯定是不能省略的

取指针的值 用 \*变量名

取指针的地址 用 变量名

Go不支持指针的指针，\*\*变量名

Go指针不支持指针计算，也就是不支持指针进行地址计算，C语言可以。

任何类型的指针的零值都是nil

DEMO:

x := 1

p := &x

fmt.Println(p, x, \*p) //output: *0xc0000160a8* 1 1

\*p = 10

fmt.Println(p, x, \*p) // output: *0xc0000160a8* 10, 10

\*p++

fmt.Println(x, p, p==&x) //output: 11 11 true

p为指针 变量p保存的x的地址p==&x为true，直接打印p为一个16进制内存地址的值。\*p取的是x的值，所以\*p == x为true，且修改\*p 可以改变x的值。

### 2.5.3 new

表达式new(T)将创建一个T类型的匿名变量，初始化一个零值，且返回一个指针\*T。

ptr := new(int) // p, \*int 类型, 指向匿名的 int 变量

fmt.Println(\*ptr) // output: 0

\*ptr = 2 // 设置 int 匿名变量的值为 2

fmt.Println(\*ptr) // output: 2

new是一个预定义函数，可被重定义。

用new创建变量和普通变量声明语句方式创建变量没有什么区别，所以这个是很少用的。

每次调用new函数都是返回一个新的变量的地址。

p1 := new(int)

p2 := new(int)

fmt.Println(p1 == p2) // output:false

如果两个类型都是空的，也就是说类型的大小是0，例如struct{}和[0]int，有可能有相同的地址（依赖具体的语言实现）（译注：请谨慎使用大小为0的类型，因为如果类型的大小为0的话，可能导致Go语言的自动垃圾回收器有不同的行为，具体请查看runtime.SetFinalizer函数相关文档）

### 2.5.4 变量的生命周期

变量的生命周期指的是在程序运行期间变量有效存在的时间段。主要指变量运行的过程。

包一级声明的变量生命周期：整个程序的运行周期

math.Pi // 整个程序运行期间内都可以访问这个常量

局部变量的生命周期：动态的，每次从创建一个新变量的声明语句开始，直到该变量不再被引用为止，然后变量的存储空间可能被回收，非是一定如此。

**不可达** ： 自动垃圾收集器依据每个包级的变量和每个当前运行函数的每一个局部变量开始，通过指针或引用的访问路径遍历，是否可以找到该变量。如果不存在这样的访问路径，那么说明该变量是不可达的。

局部变量存储空间分配在栈上还是堆上是由编译器决定的，不是声明字决定的。也就是与var和new等无关。

**局部变量逃逸**看下面的例子

var glavar \*int

func fHeap() {

var x int

x = 1

glavar = &x

}

注：fHeap的局部变量就是分配在堆上，fHeap执行完依然被glavar引用。x依然是可达状态。这是要额外分配内存的。

未发生逃逸行为的例子

func local() {

p := new(int) // var p \*int

\*p = 1

}

注：\*p是local的局部变量未发生逃逸，编译器分配空间既可以在栈上也可以在堆上。选择在堆上扔需额外分配内存。

Go是有垃圾回收机制的。编写代码一般不用考虑内存。要求高性能时，对生命周期理解也很重要。什么时候需要长声明周期的，什么时候需要短生命周期，gc内存操作是否频繁等，对程序性能是有很大的影响的。

## 2.6 赋值

**基础赋值语法**

更新变量的值。

Go赋值的通用格式

变量名字 = 表达式

示例：

num = 1 // 普通变量赋值整数

c = 2 \* 2 // 变量赋值一个计算表达式

\*p = 3 // 指针变量赋值整数

简写赋值，部分二元运算符与赋值符号可以组成一个简写的形式，运算符和=不能有空格。

变量名字 运算符= 表达式

示例：

inc += 10 //

dec -= 10 //

mcl \*= 10 //

div /= 10 //

语句与表达式不同，注意区分。在这里语句是有左值而表达式没有。++ 和 – 都是语句。

inc++ //正确 等同inc = inc + 1 或 inc += 1

dec-- //正确 等同dec = dec – 1 或 dec -= 1

c = inc++ //错误 不能编译通过

初始化赋值

nums := []int{1,2,45,52,4} // 等价 nums[0] = 1, nums[1] = 2 …

**元组赋值**

允许同行修改多个变量的值，而且可以是不同的类型。

b1, b2, i, s = 1, 2, false, "hello" // 多变量多类型赋值

b1, b2 = b2, b1 // 交换2个变量的值

斐波纳契数列（Fibonacci）

func fib(n int) int {

x, y := 0, 1

for i := 0; i < n; i++ {

x, y = y, x+y

}

return x

}

## 2.7 作用域

声明语句的作用域是指源代码中可以有效使用这个变量名字的范围。

**作用域和生命周期对比：**

作用域：强调运行时，什么情况，范围可以使用，什么情况不能用。

生命周期：程序运行时变量存在的有效时间段。强调时间范围内，可以使用。

**句法块**

由花括弧所包含的一系列语句“{}”。句法块内部声明的名字是无法被外部块访问的，越里层的优先级越高。

示例：

var gla int

func f () {//作用域f函数内

fx, fy = 1, 2

gla = 3

// 作用域if\_1

if fx == 1 {

fx := 5 // if\_1的fx 与函数的fx局部变量是不同地址的变量，同名而已

ffx := 6 // 此变量只能在这个作用域下使用

//fy是函数作用下的变量，可以正确使用，gla是全局变量也可以正确使用

fmt.Println(fx, fy, gla) // output: 5 2 3

fmt.Println(ffx) // output: 6

}

fmt.Println(ffx) // 编译不通过 未定义

// 作用域 if\_2

if fy == 2 {

ffx := 7 // if\_2下的ffx只能在这里使用

fmt.Println(fx) // output: 1 //if\_1的fx重定义并未影响fx

fx := 4 // if\_2下的fx 与函数的fx是不同的变量，地址和值都不相同与 if\_1下的fx也不同

gla := 33 // if\_2下的gla与全局的gla是不同的变量，地址和值都不相同

fmt.Println(fx, fy , gla) // output: 4 2 33

fmt.Println(ffx) // output: 7

}

fmt.Println(gla) // output:3

}

分析：

为了方便区分我们将f函数作用域称为f，将第一个if域称为if\_1，将第二个if的语法块称为if\_2。我们要明确一个关系，if\_1 和if\_2是同级的且是f的子域。

**gla** 首先是包内全局变量，可以在各个语法块内使用。在f函数作用内赋值3，有效范围包内，可见且是3。在if\_2语法块内重新声明gla则在if\_2声明它以后的*语法块内变量gla*与全局的是不同的，且不影响*全局gla*的值，且此语法块相当于隐藏了*全局的gla*。

**fx** 是f函数的局部变量，并初始化值1，在if\_1下重新定义且赋值，不会影响*f的fx*，if\_1下相当于隐藏了*f的fx*。fx在f和*if\_2 重定义前作用域*皆可见。

**fy** 是f函数的局部变量，并初始化2，if\_1和if\_2是它的2个子域，这3个作用域都可以见fy。

**ffx**是if\_1 和if\_2的作用域的局部变量，且他们互不影响。因这2个作用域是同级别的。不能被它们以外的作用访问。

# 第三章 基础数据类型

所有的数据都是由比特(bit)组成。但计算机一般操作的是固定大小的数，如整数、浮点数、比特数组、内存地址等。进一步将这些数组织在一起，就可表达更多的对象。

Go语言将数据类型分为四类：基础类型、复合类型、引用类型和接口类型。本章着重讲解基础类型。



## 3.1 整数

Go语言的数值类型包括几种不同大小的整数。每种数值类型都决定了对应的大小范围和是否支持正负符号。

**整数类型**

有符号 int8 int16 int32 int64

无符号 uint8 uint16 uint32 uint64

大小 8 16 32 64 bit(单位)

int等价int32

Unicode字符rune类型是和int32等价的类型。

byte类型一般用于强调数值是一个原始的数据而不是一个小的整数。等价int8。

uintptr没有指定具体的bit大小但是足以容纳指针。uintptr类型只有在底层编程时才需要，特别是Go语言和C语言函数库或操作系统接口相交互的地方。

**声明与定义**

通用声明定义语法

var 变量名 整数类型 // 声明

var 变量名 整数类型 = 表达式 // 声明且赋值,可以省略类型

变量名 := 表达式 // 简写声明且赋值

示例：

var i int = 1 // 声明i 且赋值 1

k := 2 // 简写赋值整数2

var a, b int = 1, 2 // 多远定义与赋值

// 这样写也可以

var (

c = 3

d = 4

)

**整数类型转换**

只要类型的名字不同计算的时候都需要进行显示的转换。通用格式

整数类型(整数表达式/浮点型表达式)

示例：

var a, b int = 1, 2 // 定义且赋值整数 int可省略

c := int(a) + b // 正确

c = a + b // 错误 类型不同

**取值范围**

int8 [-128 -> 127]

int16 [-32768 -> 32767]

int32 [-2,147,483,648 -> 2,147,483,647]

int64 [-9,223,372,036,854,775,808 -> 9,223,372,036,854,775,807]

其中有符号整数采用2的补码形式表示，也就是最高bit位用来表示符号位，一个n-bit的有符号数的值域是从$-2^{n-1}$到$2^{n-1}-1$。无符号整数的所有bit位都用于表示非负数，值域是0到$2^n-1$。例如，int8类型整数的值域是从-128到127，而uint8类型整数的值域是从0到255。

示例：溢出

var u uint8 = 255

fmt.Println(u, u+1, u\*u) // output:"255 0 1"

var i int8 = 127

fmt.Println(i, i+1, i\*i) // output:"127 -128 1"

**运算符**

以下是整数可使用的运算符以及优先级递减顺序排列

\* / % << >> & &^

+ - | ^

== != < <= > >=

&&

||

**浮点型转整数**

整数类型(浮点型表达式)

结果只保留整数位

示例：

f := 3.141 // a float64

i := int(f)

fmt.Println(f, i) // output: "3.141 3"

c = 2.99

fmt.Println(int(c)) // output: "1"

## 3.2 浮点数

Go语言提供了两种精度的浮点数，float32和float64。

**类型**

float32 float64

获取类型的取值范围可以math标准包。math.Max类型(可替换float32/float64/… 等)。

float32取值范围 1.4e-45 - 3.4e38，大约6个十进制数的精度，

float64取值范围 4.9e-324 - 1.8e308，约15个十进制数的精度，

**声明与定义**

与上一节整数的语法格式是一致的。

小数点前面或后面的数字都可能被省略（例如.101或1.）

f1 := .101 // 等价 f1 := 0.101

f2 := 1. // 等价 f2 := 1.0

float32的有效bit位只有23个，其它的bit位用于指数和符号；当整数大于23bit能表达的范围时，float32的表示将出现误差）：

var f float32 = 16777216 // 1 << 24

fmt.Println(f == f+1) // output:"true"

**数值转换**

浮点数和整形的各个类型转换其实都是一个通用的格式

类型(数值)

## 3.3 布尔值

**类型：** bool

仅有2种值 true 和 false 。

**计算**

经常与if和for语句结合。

==，<=，>= 等操作符产生的结果也是布尔值。

逻辑运算 &&（AND）和||（OR） 和 ！（非）。

不支持隐式转换

**布尔转整形**

手动转换的示例

func btoi(b bool) int {

if b {

return 1

}

return 0

}

## 3.4 字符串

Go的字符串是一个不可改变的字节序列。字符串可以包含任意的数据，包括byte值0，文本字符串通常被解释为采用UTF8编码的Unicode码点（rune）序列，内部⽤指针指向 UTF-8 字节数组。 数据转换请看本章最后一节

**类型**：string

**声明与定义**

var s string // 只声明一个字符串 默认值""

var s1 string = "abc" // 声明且定义

var s2 = "abc" // 省略类型

s3 := "abc" // 简短声明初始化

s4 := `abc` // 简短声明初始化(反引号)

**细节**

不可修改，是一个整体。

字符串零值是""。

字符串相当于一个字节的数组(切片)。访问其中某个字节。s[i]，0<=i<len(s)。

不能获取字符串的字节指针，&s[i]错误。

Go提供的len函数，获取的是字符串的字节数。

字符串连接符号“+”，支持“+=”。

s = s1 + s2 // output:abcabc

s += s1 // output:abcabcabc

字符串字面值“"”（可转义）和“`”（不转义可跨行）。

s3 := "abc" // "" 括起来的字符串

s4 := `abc` // `` (反引号)括的字符串

### 3.4.1 字符串与切片·简

字符串可以用切片访问获取部分字符串或者字节。在字符串中间单的说切片s[i:j]就是切分字符串的，以左闭右开的规则截取字符串，结果还是字符串。可以赋值给新的变量。如果不熟悉切片，请看切片的章节。

切片访问字节

s := "hello, world"

fmt.Println(len(s)) // "12"

fmt.Println(s[0]) // output:104 ('h'== s[0])

fmt.Println(s[7]) // output:119 ('w'== s[7])

超出字符串索引范围的字节将会导致panic异常

c := s[len(s)] // panic: index out of range

切片获取部分串

s[0:5]) == "hello" // output:true

s[:5]) == "hello" // output:true

s[7:]) == "word" // output:true

### 3.4.2 字符串连接

**第一种“+”**

“+”，支持“+=”

s = s1 + s2 // output:abcabc

s += s1 // output:abcabcabc

性能相对一般，比较常用。

写业务肯定够用的。

**第二种[]byte**

先将字符串转[]byte切片， bs := []byte(s)。

上面的bs是可以按字节修改的。

转回字符串，改后后用 s = string(bs)。

通常使用在框架，公用库函数等地方。

[]byte方式

s := "hello, world"

bs := []byte(s) //

bs[7] = 'b'

bs[8] = 'a'

bs[9] = 'b'

bs[10] = 'y'

bs[11] = 0 // 这里不能写''，编译不过， byte的零值是0

s = string(bs)

fmt.Println(s) // output:hello, baby

这是个简单而难看的示例程序

标准库的bytes.Buffer它的变种，与[]bytes同一个原理。

import bytes //先引入标准库

var b bytes.Buffer

b.WriteString(s[:5])

b.WriteString(",")

b.WriteString("golang")

fmt.Println(b.String()) // output: hello, golang

以上是理论程序，直接用是加快不了多少。性能提升主要是看内存申请与维护情况。

**第三种 fmt.Sprintf**

s1,s2,s3,s4 := "hello", ",", "world", "!"

// output:hello,world!

result := fmt.Sprintf("%s %s %s %s", s1,

s2, s3, s4)

## 3.5 常量

**声明与定义**

语法： const 变量 类型 = 表达式

类型可省略

编译期计算，而不是在运行期。

类型都是基础类型：boolean、string或数字。自定义类型也要能直接转成上述几个基础类型，也可以做常量的类型。

示例：简单的

const pi = 3.14159

示例：另外一种写法

const (

a = 1

b

c = 2

d

)

fmt.Println(a, b, c, d) // "1 1 2 2"

**iota**

使用iota定义的常量，使用前最好先行确认，避免产生不是预期的结果。

iota定义常量组从0 开始按⾏计数的⾃增枚举值

const (

zero = iota // 0

one // 1，通常省略后续⾏表达式。

two // 2

three // 3

four // 4

)

iota自动带入表达式

const (

\_ = iota // iota = 0

KB int64 = 1 << (10 \* iota) // iota = 1, KB == 1024

MB // 带入KB表达式 1 << (10 \* 2)，但 iota = 2

GB // 同上 GB == (2的30次方)

TB // 同上

)

iota按列独立，各自增长，一个cost可以对应多个iota。很少见

const (

A, A2 = iota, 2\*iota // 0, 0 表达式分别是n和 2n)

B, B2 // 1, 2

C, C2

)

iota直接从非首行开始

const (

c1 = -1 // -1

c2 = iota // 1

c3 // 2

)

## 3.6 复数

**类型**

complex64 complex128

精度 float32(6) float64(15)

**定义**

定义函数 complex（实部，虚部）

real 和 imag 可以取出复数的实部和虚部的数字。

例：var x complex128 = complex(1, 2) // 1+2i

y := 3 + 4i

fmt.Println(real(y), imag(y)) // output: 3 4

**第三方库**

math/cmplx包提供了复数处理的许多函数

## 3.7类型转换

类型转换单独提出来的原因，主要是基础类型以及自定义类型基础类型做计算的时候有需要。Go中只要类型名字不同，哪怕是同一类的都是int32的计算也是需要类型转换的。

### 3.7.1 数值型转换

整数类的和浮点型数值转换的情况是一样的。

**转换语法公式**

类型(数值表达式)

num32 := int32(num64) //

**注意事项**

类型长度大的转小。

浮点型转整形小数部分直接砍掉。

浮点型转浮点型精度损失。

类型转换是会损失性能的。高频表达式需注意。

**CODE3.1: int64 转int32**

/\*\* 注释

\* 数值转换.

\* module:github.com/aixgl/ch03

\* filename code3.1.go

\* source: https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch03/code3.1

\*/

// 长度大转长度小

func int64toint32() {

fmt.Println("=======int64toint32========")

//转换 长度从大到小

// 超过32位，转换后是0值。

num64 := int64(math.Pow(2, 38))

num32 := int32(num64)

// output: num64:=274877906944, num32:=0

fmt.Printf("num64:=%d, num32:=%d\n", num64, num32)

// 少于32位

num64 = int64(1024)

num32 = int32(num64)

// output: num64:=1024, num32:=1024

fmt.Printf("num64:=%d, num32:=%d\n", num64, num32)

}

Num64的值超过2的32次方时，int32(num64)为0。

Num64小于2的32次方，int32(num64)与原值等价。是预期结果。

**CODE3.1: int32 转int**

// 同长度不同类型名 也要转成相同的

func int32toint() {

fmt.Println("=======int32toint========")

num := 32

num2 := int32(2)

/\* 编译报错：invalid operation: num \* num2 (mismatched types int and int32)\*/

// fmt.Println(num \* num2) // int 和 int32 的类型不匹配

// output:64 //可以正确执行

fmt.Println(num \* int(num2))

}

Go数值类型不同不能参与计算。

相同位数不同类型也不能计算。

**CODE3.1: float32 转int**

// 同长度不同类型名 也要转成相同的

func float32toint() {

fmt.Println("=======float32toint========")

f := 32.8

num := int(f)

//output: f:=32.8, num:=32

fmt.Printf("f:=%v, num:=%d\n", f,num)

}

浮点转整形，砍掉了小数部分

**CODE3.1: float64 转float32**

// 高精度转低精度小数

func float64tofloat32() {

fmt.Println("=======float64tofloat32========")

f := 3.14182324232

// output: f:=3.14182324232, float32(f):=3.1418233 // 砍掉多余精度小数

fmt.Printf("f:=%v, float32(f):=%v\n", f, float32(f))

}

直接砍掉多余精度小数部分

### 3.7.2 数字+布尔与字符串

数字与字符串之间的转换，主要使用标准库的strconv库。使用前先import引入库。此小结内容我们称（数字+布尔）= T。

import "strconv"

i,\_ := strconv.Atoi("3") // 将字符串3转成 int 3

s := strconv.Itoa(3) // 将数字转成string 3

**strconv**

字符串转int：Atoi()

int转字符串: Itoa()

ParseT类函数将string转换为T类型：

ParseBool(str string)(bool, error)

ParseFloat(str，int)(float64, error)

ParseInt(str string，进制 int，转换位数 int )(int64, error)

ParseUint(str string，进制 int，转换位数 int)(int64, error)。

可能会失败，用第二个返回值error 成功(nil)，失败(error!=nil)。

FormatT类函数将其它类型转string：

FormatBool(bool)

FormatFloat(f float64, fmt byte, prec, bitSize int)

FormatInt(int64, 进制)

FormatUint(int64, 进制)

AppendT类函数用于将T转换成字符串后append到一个slice中：AppendBool()、AppendFloat()、AppendInt()、AppendUint()。

还有其他一些基本用不上的函数，见官方手册：go doc strconv或者https://golang.org/pkg/strconv/。或者可以查看源码。

**字符串转T Parse类函数**

**CODE3.2: stringtoT**

/\*\* 注释

\* 数值转换.

\* module:github.com/aixgl/ch03

\* filename code3.2.go

\* https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch03/code3.2

\*/

package main

import (

"fmt"

"strcov"

)

// 简单的获取类型方法

func getType1(v interface{}) string {

return fmt.Sprintf("%T", v)

}

// 字符串转数字和bool

func stringtoT() {

fmt.Println("=======stringtoT========")

//

b, err := strconv.ParseBool("true")

// 转成float64，

f, err := strconv.ParseFloat("3.1415", 64)

// 转成int64，将"50"按16进制转成10进制值

i, err := strconv.ParseInt("50", 16, 64)

// 转成uint64，将"1024"按10进制转成10进制值。

u, err := strconv.ParseUint("1024", 10, 64)

// output: ParseBool 'true' type[bool] value[true] err[<nil>]

fmt.Printf("ParseBool type[%v]value[%v]err[%v]\n", getType1(b), b, err)

// output: ParseFloat type[float64] value[3.1415] err[<nil>]

fmt.Printf("ParseFloat type[%v]value[%v]err[%v]\n",getType1(f),f, err)

// output: ParseInt type[int64] value[80] err[<nil>]

fmt.Printf("ParseInt type[%v]value[%v]err[%v]\n",getType1(i), i, err)

// output: ParseUint type[uint64] value[1024] err[<nil>]

fmt.Printf("ParseUint type[%v]value[%v]err[%v]\n", getType1(u), u, err)

}

ParseFloat()只返回收float64类型的浮点数。

ParseInt()和ParseUint()有3个参数：

func ParseInt(s string, base int, bitSize int) (i int64, err error)

func ParseUint(s string, base int, bitSize int) (uint64, error)

s这第一个参数不用多说

bitSize参数表示转换多少位的int/uint，有效值为0、8、16、32、64。当bitSize=0的时候，默认32转字符串中表示32位的整数。例如bitSize=8表示类型是int64，只转2的8次方减一以内的值。

base参数表示以什么进制的方式去解析给定的字符串，有效值为0、2-64。当base=0的时候，表示根据string的前缀来判断以什么进制去解析：0x开头的以16进制的方式去解析，0开头的以8进制方式去解析，其它的以10进制方式解析。

**T转字符串 Format类函数**

**CODE3.2: Ttostringto**

// 其它基础类型转string

func Ttostring() {

fmt.Println("=======Ttostring========")

s := strconv.FormatBool(true)

fmt.Printf("ParseBool value[%v]\n", s )

// float转字符串 //output:FormatFloat value[3.14159E+00]

s = strconv.FormatFloat(3.14159, 'E', -1, 64)

fmt.Printf("FormatFloat value[%v]\n", s )

// int转字符串 //output:FormatInt value[-79d]

s = strconv.FormatInt(-1949, 16)

fmt.Printf("FormatInt value[%v]\n", s )

// uint转字符串 //output: FormatUint value[152]

s = strconv.FormatUint(152, 10)

fmt.Printf("FormatUint value[%v]\n", s )

}

2个int转string的函数

func FormatInt(i int64, base int) string

func FormatUint(i uint64, base int) string

第二个参数base指定将第一个参数转换为多少进制，有效值为2<=base<=36。当指定的进制位大于10的时候，超出10的数值以a-z字母表示。例如16进制时，10-15的数字分别使用a-f表示，17进制时，10-16的数值分别使用a-g表示。

1个转浮点数到string的函数

func FormatFloat(f float64, fmt byte, prec, bitSize int) string

bitSize表示f的来源类型（32：float32、64：float64），会据此进行舍入。

fmt表示格式：'f'（-ddd.dddd）、'b'（-ddddp±ddd，指数为二进制）、'e'（-d.dddde±dd，十进制指数）、'E'（-d.ddddE±dd，十进制指数）、'g'（指数很大时用'e'格式，否则'f'格式）、'G'（指数很大时用'E'格式，否则'f'格式）。

prec控制精度（排除指数部分）：对'f'、'e'、'E'，它表示小数点后的数字个数；对'g'、'G'，它控制总的数字个数。如果prec 为-1，则代表使用最少数量的、但又必需的数字来表示f。

### 3.7.3 字节与字符串·精

我们先简单说下字节byte。它与其它语言的byte是一样的。也可以进行计算。本文说的字节主要是[]byte切片与字符串的关系。

**byte转string**

string(byte)

s := string('a')

单向的，反过来用byte(string)则编译报错

CODE3.3:头部

/\*\* 注释

\* 字符串与字节.

\* module:github.com/aixgl/ch03

\* filename code3.3.go

\* source: https://github.com/aixgl/gobook/tree/master/basic.magic/ch03/code3.3

\*/

package main

import (

"fmt"

)

CODE3.3：字节

// 字节相当于int8的整数

func byteCal() {

fmt.Println("=======byteCal========")

b1 := 'H'

b2 := b1 + 32

// output: byte 运算 b1[H] b2[h]

fmt.Printf("byte 运算 b1[%v] b2[%v]", string(b1), string(b2))

}

**string与[]byte**

[]byte(string)

String([]byte)

双向的

a := []byte(s)

s := string(a)

**CODE3.3：字符串与字节数组**

// 字符串与字节数组

func stringAndBytes() {

fmt.Println("=======stringAndBytes========")

s := "hello"

bs := []byte(s)

fmt.Printf("s => bs s[%v] bs[%v]\n", s, bs)

bs[0] -= 32

// bs[0]是切片的第一个byte因此可以计算

fmt.Printf("string(bs)[%v]\n", string(bs))

}

**CODE3.3：使用字符串为切片循环**

// 使用字符串为切片循环

func stringWithFor() {

fmt.Println("=======stringWithFor========")

s := "Hello,世界"

// 按[]byte解析

for i := 0; i < len(s); i++ { // byte

fmt.Printf("%c,", s[i])

}

fmt.Println("------")

// 按[]rune解析 这个类型在go中是比较特殊的存在。

rs :=[]rune{}

for \_, r := range s { // rune

rs = append(rs, r)

fmt.Printf("%c,", r)

}

fmt.Println("\nstring([]rune)------", string(rs))

}

运行结果:

H,e,l,l,o,,,ä,¸,,ç,,,------

H,e,l,l,o,,,世,界,

string([]rune)------ Hello,世界

注意[]rune 与 []byte 的区别。

转换方面[]rune 与[]byte 是一样的。

[]byte写文件，流数据传输等。

[]rune是个int32的切片。Go的一个特性，其它语言是第三方实现。