目录

[第一章 初识Go语言 4](#_Toc1257814976)

[1.1 Go语言的发展历史 4](#_Toc267280564)

[1.1.1 知名编程语言发展简史 4](#_Toc1796133271)

[1.1.2 Go语言主要发展过程 5](#_Toc434259818)

[1.2 Go语言的特点及优势 5](#_Toc1455328620)

[1.2.1 Go语言设计初衷 5](#_Toc2016860657)

[1.2.2 Go语言的优势 6](#_Toc1495177951)

[1.3 Go安装和配置 6](#_Toc1749668910)

[1.3.1 下载 6](#_Toc1191791999)

[1.3.2 windows系统下安装Go 8](#_Toc868151624)

[1.3.3 Mac系统下安装及配置环境变量 8](#_Toc1020446850)

[1.4 Goland安装和配置 9](#_Toc845803008)

[1.4.1 安装Goland开发工具 9](#_Toc1216895963)

[1.4.2 下载及安装 9](#_Toc1883679760)

[1.4.3 使用Goland 10](#_Toc801802246)

[1.4.4 编写第一个程序HelloWorld 11](#_Toc430463597)

[1.5 Go语言编码规范 11](#_Toc2076751683)

[1.5.1 HelloWorld程序解析 11](#_Toc913821490)

[1.5.2 Go语言编码规范 12](#_Toc1942222733)

[1.5.3 Go语言关键字及保留字 13](#_Toc1186039131)

[1.5.4 Go 程序结构组成 13](#_Toc816463263)

[第二章Go语言基础 14](#_Toc2025040558)

[1.1 变量 15](#_Toc1535820650)

[1.1.1 变量的概念 15](#_Toc1931711257)

[1.1.2 声明变量 15](#_Toc613321053)

[1.1.3 变量多重赋值（多个变量同时赋值） 16](#_Toc165432171)

[1.1.4 匿名变量 16](#_Toc1574658779)

[1.2 数据类型 17](#_Toc1849116672)

[1.1.5 整型 17](#_Toc1868050567)

[1.1.6 浮点型 19](#_Toc114960429)

[1.1.7 布尔型 19](#_Toc1552131550)

[1.1.8 字符串 20](#_Toc1191100741)

[1.1.9 字符 21](#_Toc2135080300)

[1.1.10 数组 21](#_Toc1990344377)

[1.1.11 结构体 23](#_Toc365174920)

[1.1.12 指针 23](#_Toc2134100961)

[1.1.13 切片 25](#_Toc562979333)

[1.1.14 映射（map） 25](#_Toc180701049)

[1.1.15 函数 26](#_Toc500653685)

[1.1.16 通道 26](#_Toc645554849)

[1.3 打印格式化 26](#_Toc752962499)

[1.1.17 通用 27](#_Toc2067072569)

[1.1.18 布尔值 27](#_Toc1445709664)

[1.1.19 整数 27](#_Toc1412340690)

[1.1.20 浮点数与复数的两个组分 27](#_Toc1073226539)

[1.1.21 字符串和[]byte 27](#_Toc1003289820)

[1.1.22 指针 28](#_Toc250408496)

[1.1.23 其它flag 28](#_Toc1695127799)

[1.4 数据类型转换 28](#_Toc1494856691)

[1.1.24 T(表达式) 28](#_Toc645219384)

[1.1.25 float与int之间转换 29](#_Toc1557253185)

[1.1.26 int转string 29](#_Toc1371074306)

[1.1.27 string转int 30](#_Toc1146328632)

[1.5常量 30](#_Toc1269520787)

[1.1.28 声明方式 30](#_Toc1585834164)

[1.1.29 常量用于枚举（常量组） 31](#_Toc695251431)

[1.1.30 iota 31](#_Toc632277490)

[1.6类型别名（Type Alias） 32](#_Toc938689074)

[1.1.31 概要 32](#_Toc1132395856)

[1.1.32 类型别名与类型定义 33](#_Toc1177072078)

[1.7 Go 语言运算符 33](#_Toc431058782)

[1.1.33 算术运算符 （Arithmetic operator） 33](#_Toc1342607743)

[1.1.34 关系运算符（Relational operator） 34](#_Toc1597657572)

[1.1.35 逻辑运算符（Logical operator） 36](#_Toc1842774163)

[1.1.36 位运算符（Bitwise operator） 37](#_Toc496200507)

[1.1.37 赋值运算符（Assignment operator） 40](#_Toc962919848)

[1.1.38 其他运算符 42](#_Toc357121544)

[1.8 运算符优先级 43](#_Toc2072480290)

第一章 初识Go语言

本章目的是带领大家初步认识Go语言。先给大家讲解Go语言的发展历史，设计Go语言的初衷以及Go语言的主要特征。接下来带领大家安装Go语言的运行环境，以及Go语言集成开发工具（IDE）——Goland。之后便是Go语言版本的HelloWorld程序，以及通过对HelloWorld的分析，掌握Go语言的构成及编码规范。

本章重点为大家介绍如下的内容：

* Go语言发展历史
* Go语言核心特性
* Go的安装及环境变量配置
* 安装Goland开发环境及HelloWorld
* helloworld程序解读及Go语言编码规范

1.1 Go语言的发展历史

1.1.1 知名编程语言发展简史

B语言：Ken Thompson（肯.汤普森）。该语言得名于汤姆森的妻子Bonnie，一门剑桥于60年代中期开发的语言。

C语言：美国著名计算机专家Dennis Ritchie（丹尼斯·里奇）在1969-1973年期间发明了C语言和Unix操作系统。

C++：Bjarne Stroustrup（本贾尼·斯特劳斯特卢普）。1982年，美国贝尔实验室的Bjarne Stroustrup博士在C语言的基础上引入并扩充了面向对象的概念，发明了—种新的程序语言。为了表达该语言与C语言的渊源关系，它被命名为C++。

Python：Guido von Rossum（吉多.范.罗苏姆）。1989年，为了打发圣诞节假期，Guido开始写Python语言的编译/解释器。1994年发布1.0版本。

Java：James Gosling（詹姆斯.高斯林）。1991年开发Oak，1994年更名为Java。1995年5月正式发布。

Javascript：Brendan Eich（布兰登.艾奇)。艾奇对Java一点兴趣也没有，为了应付公司安排的任务，他于1995年5月只用10天时间就把Javascript设计出来了。

Go语言：Go的三个作者分别是：Robert Griesemer（罗伯特.格利茨默）, Rob Pike（罗伯.派克） 和 Ken Thompson（肯.汤普森）。

Robert在开发Go之前是Google V8、Chubby和HotSpot JVM的主要贡献者；

Rob主要是Unix、UTF-8、plan9的作者；

Ken主要是B语言、C语言的作者、Unix之父。



图 1.1

1.1.2 Go语言主要发展过程

2007年9月，Rob Pike（罗伯.派克） 正式命名为Go；

2008年5月，Google全力支持该项目；

2009年11月，Go将代码全部开源，它获得了当年的年度语言；

2012年3月28日，Go1.0发布；

2014年6月18日，Go语言Go 1.3版发布；

2015年8月19日，Go语言Go 1.5版发布，本次更新中移除了”最后残余的C代码”；

2018年2月16日，Go语言Go 1.10版发布。

2020年2月26日，Go1.14版本发布，Go Module已经具备在生产环境中使用的条件，并鼓励所有用户迁移到Go Module进行依赖关系管理。

1.2 Go语言的特点及优势

1.2.1 Go语言设计初衷

设计Go语言是为了解决当时Google开发遇到的问题：

* 大量的C++代码，同时又引入了Java和Python
* 成千上万的工程师
* 数以万计行的代码
* 分布式的编译系统
* 数百万的服务器

Google开发中的痛点：

* 编译慢
* 失控的依赖
* 每个工程师只是用了一个语言里面的一部分
* 程序难以维护（可读性差、文档不清晰等）
* 更新的花费越来越长
* 交叉编译困难

如何解决当前的问题和痛点？

Go希望成为互联网时代的C语言。多数系统级语言（包括Java和C#）的根本编程哲学来源于C++，将C++的面向对象进一步发扬光大。但是Go语言的设计者却有不同的看法，他们认为值得学习的是C语言。C语言经久不衰的根源是它足够简单。因此，Go语言也是足够简单。

他们当时设计Go的目标是为了消除各种缓慢和笨重、改进各种低效和扩展性。Go是由那些开发大型系统的人设计的，同时也是为了这些人服务的；它是为了解决工程上的问题，不是为了研究语言设计；它还是为了让我们的编程变得更舒适和方便。

但是结合Google当时内部的一些现实情况，如很多工程师都是C系的，所以新设计的语言一定要易学习，最好是类似C的语言；20年没有出新的语言了，所以新设计的语言必须是现代化的（例如内置GC）等情况。最后根据实战经验，他们向着目标设计了Go这个语言。

Go语言的特色：

* 没有继承多态的OO
* 强一致类型
* interface不需要显式声明(Duck Typing)
* 没有异常处理(Error is value)
* 基于首字母的可访问特性
* 不用的import或者变量引起编译错误
* 完整而卓越的标准库包

1.2.2 Go语言的优势

Go语言语法简单，包含了类C语法。它只提供了基本功能而没有多余的东西。Go引入了“defer”声明及带有goroutines和通道的并发性管理。

Go语言编译时间短，开发效率和运行效率高。开发过程中相较于 Java 和 C++呆滞的编译速度，Go 的快速编译时间是一个主要的效率优势。Go拥有接近C的运行效率和接近PHP的开发效率。Go语言可以说是开发效率和运行效率二者的完美融合，天生的并发编程支持。

Go语言支持当前所有的编程范式，包括过程式编程、面向对象编程、面向接口编程、函数式编程。程序员们可以各取所需、自由组合、想怎么玩就怎么玩。

Go 是一种非常高效的语言，高度支持并发性。Go是为大数据、微服务、并发而生的一种编程语言。作为一门语言致力于使事情简单化。它并未引入很多新概念，而是聚焦于打造一门简单的语言，它使用起来异常快速并且简单。其创新之处是 goroutines 和通道。goroutines 是 Go 面向线程的轻量级方法，而通道是 goroutines 之间通信的优先方式。

goroutines 的成本很低，只需几千个字节的额外内存，正由于此，才使得同时运行数百个甚至数千个 goroutines 成为可能。可以借助通道实现 goroutines 之间的通信。goroutines 以及基于通道的并发性方法使其非常容易使用所有可用的 CPU 内核，并处理并发的 IO。相较于 Python/Java，在一个 goroutine 上运行一个函数需要最小的代码。

Go拥有强大的编译检查、严格的编码规范和完整的软件生命周期工具，具有很强的稳定性，稳定压倒一切。

1.3 Go安装和配置

1.3.1 下载

在Mac、Windows和Linux三个平台上都支持Go语言。您可以从https://golang.org/dl/下载相应平台的二进制文件。该网站在国内不容易访问，所以可以访问https://www.studygolang.com/dl 进行安装软件的下载。

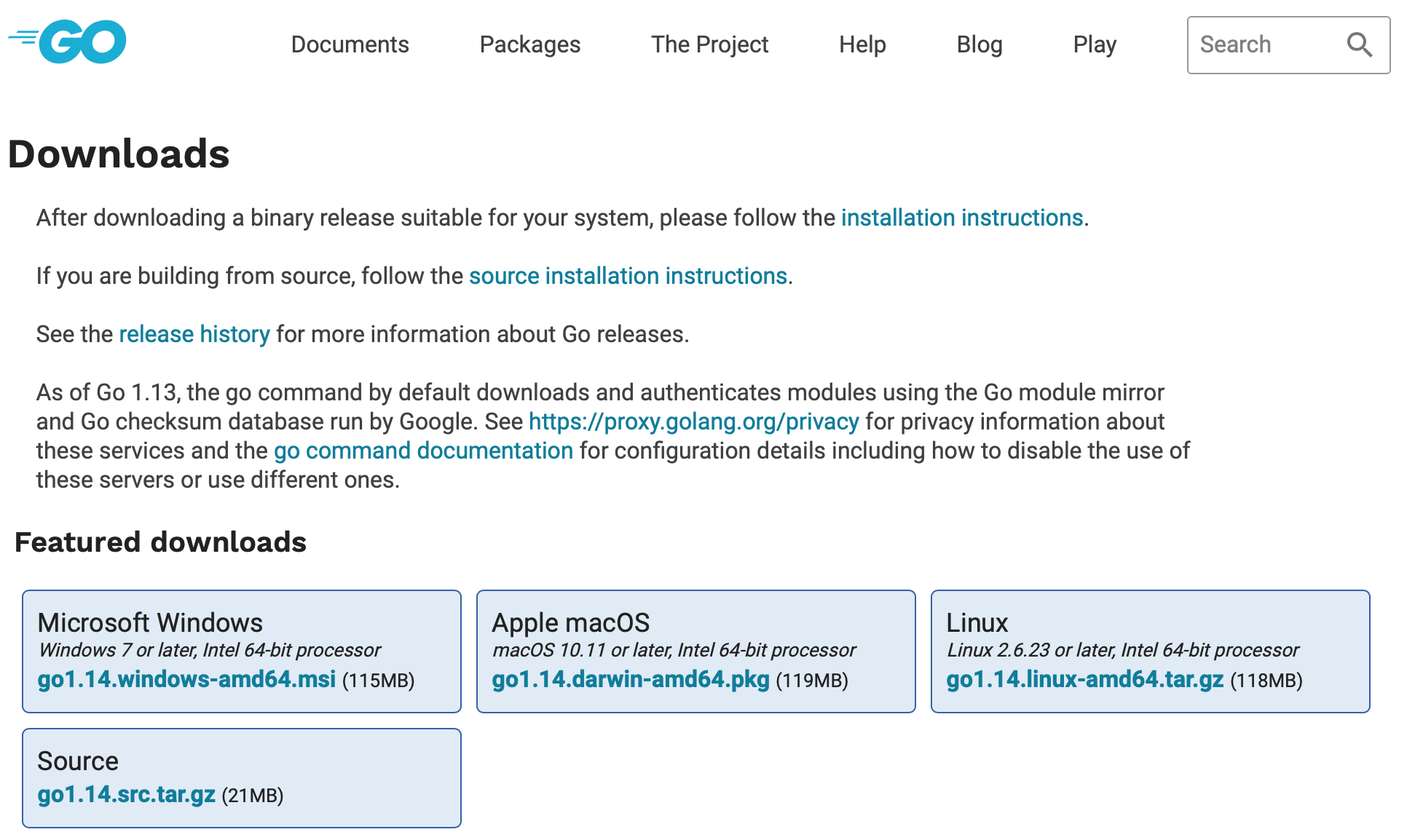


图 1.2



图 1.3

Mac OS 从https://golang.org/dl/下载osx安装程序。双击启动安装。按照提示，这应该在/usr/local/go中安装了Golang，并且还会将文件夹/usr/local/go/bin添加到您的PATH环境变量中。

Windows 从https://golang.org/dl/下载MSI安装程序。双击启动安装并遵循提示。这将在位置c中安装Golang:\Go，并且还将添加目录c:\Go\bin到您的path环境变量。

Linux 从https://golang.org/dl/下载tar文件，并将其解压到/usr/local。将/usr/local/go/bin添加到PATH环境变量中。

1.3.2 windows系统下安装Go

windows系统下安装步骤非常简单，双击.msi文件执行，一路next到底就可以完成安装，安装过程会自动配置好环境变量。

GOPATH之下主要包含三个目录: bin、pkg、src。bin目录主要存放可执行文件; pkg目录存放编译好的库文件, 主要是\*.a文件; src目录下主要存放go的源文件。

查看是否安装配置成功

使用快捷键win+R键，输入cmd，打开命令行提示符，在命令行中输入

go env # 查看得到go的配置信息

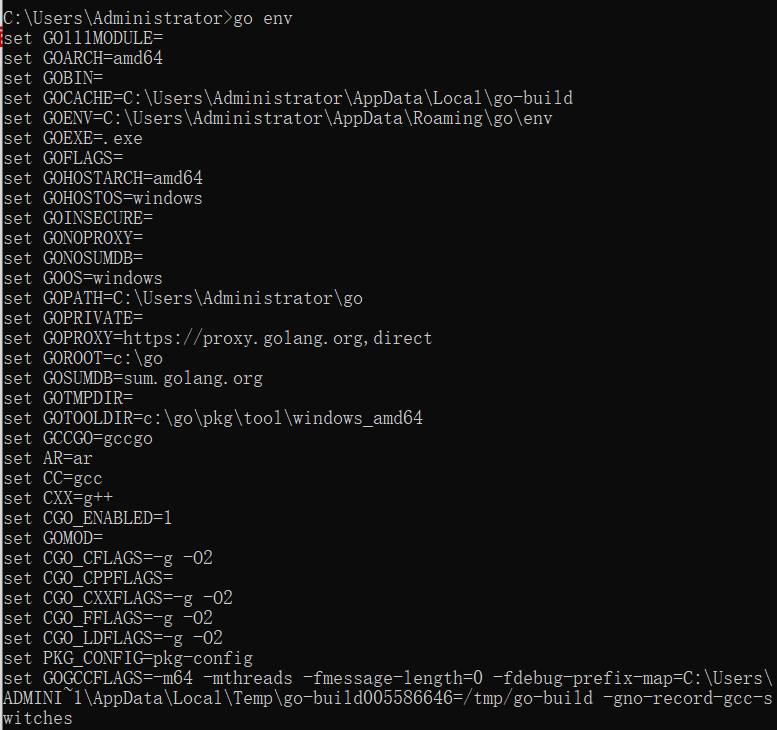


图1.4

go version # 查看go的版本号



图1.5

1.3.3 Mac系统下安装及配置环境变量

Mac系统下安装

双击pkg包，顺着指引，即可安装成功。 在命令行输入 go version，获取到go的版本号，则代表安装成功。

Mac平台下用户可以使用brew直接安装对应的go版本。

go env # 查看得到go的配置信息



图1.4

go version # 查看go的版本号



图1.5

1.4 Goland安装和配置

1.4.1 安装Goland开发工具

Goland是由JetBrains公司旨在为go开发者提供的一个符合人体工程学的新的商业IDE。这个IDE整合了IntelliJ平台的有关go语言的编码辅助功能和工具集成特点。它具有以下特点：

* 编码辅助功能
* 符合人体工程学的设计
* 工具的集成
* IntelliJ插件生态系统

1.4.2 下载及安装

官网下载地址：https://www.jetbrains.com/go/download/。下载完成后，在本地执行解压，安装。

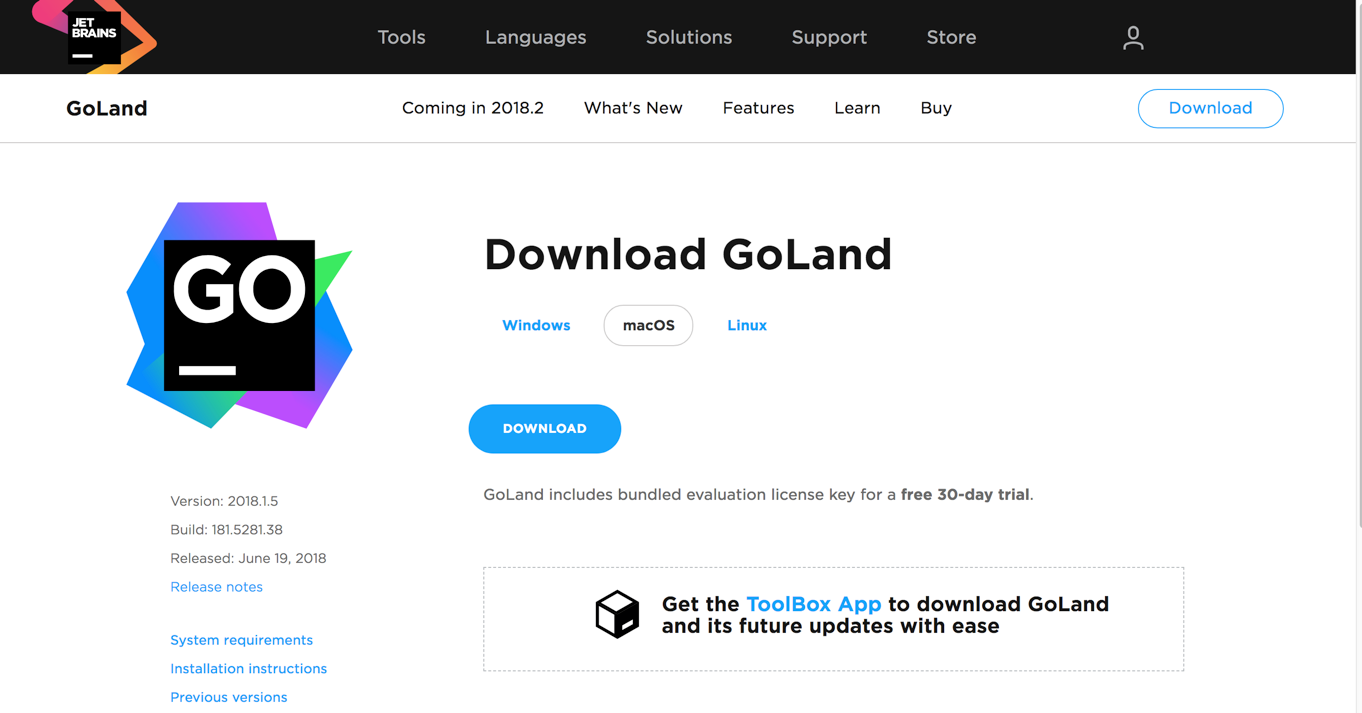


图 1.6

点击“next”按钮，选择要安装的路径，然后点击“next”，会出现安装选项。根据你自己电脑的型号，选择合适的版本后点击“next”按钮。接着保持默认的程序启动目录，点击“install”进行安装。整个安装过程很快，几乎一路next到底。

1.4.3 使用Goland

1.打开Goland工具

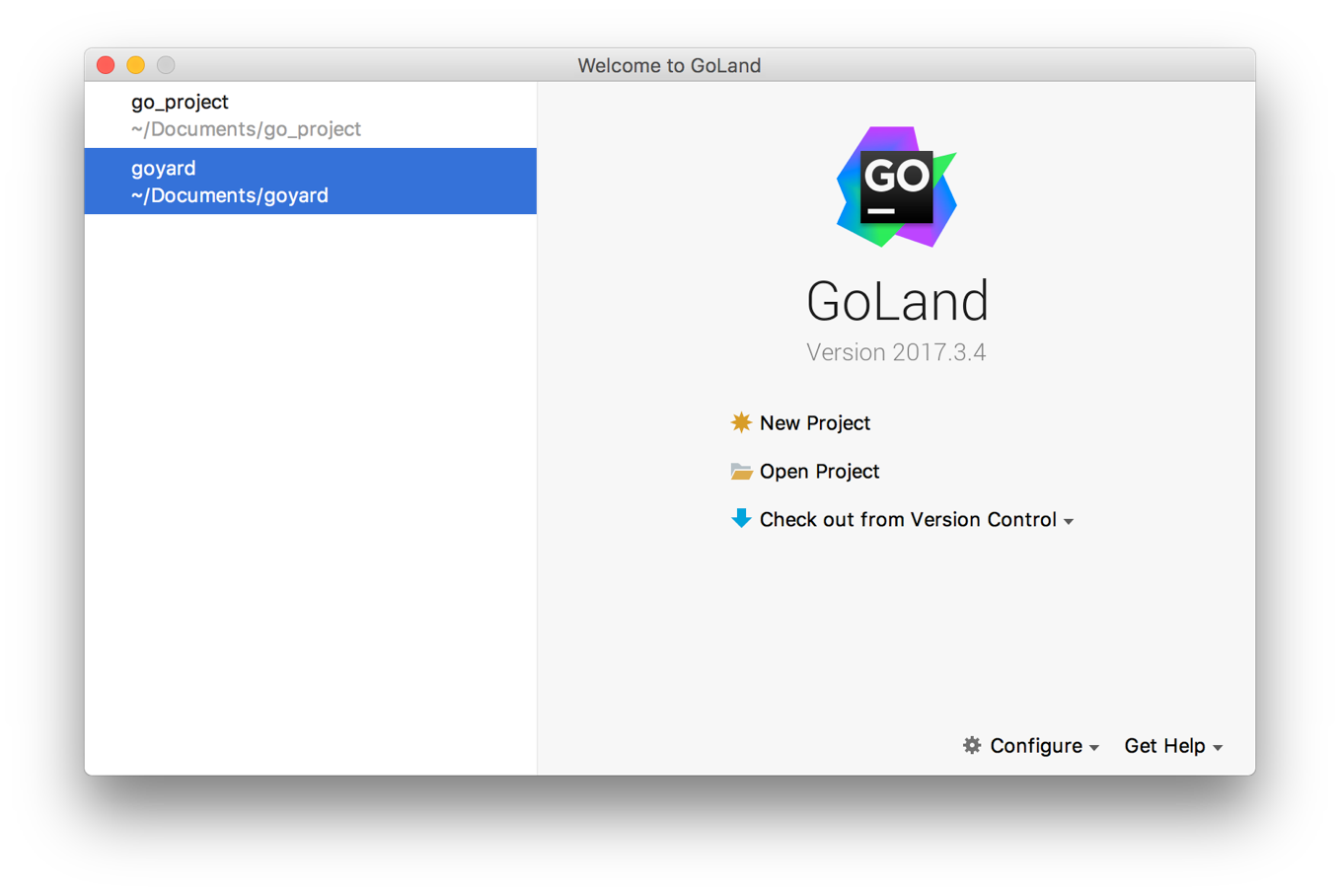


图 1.7

2.创建项目：

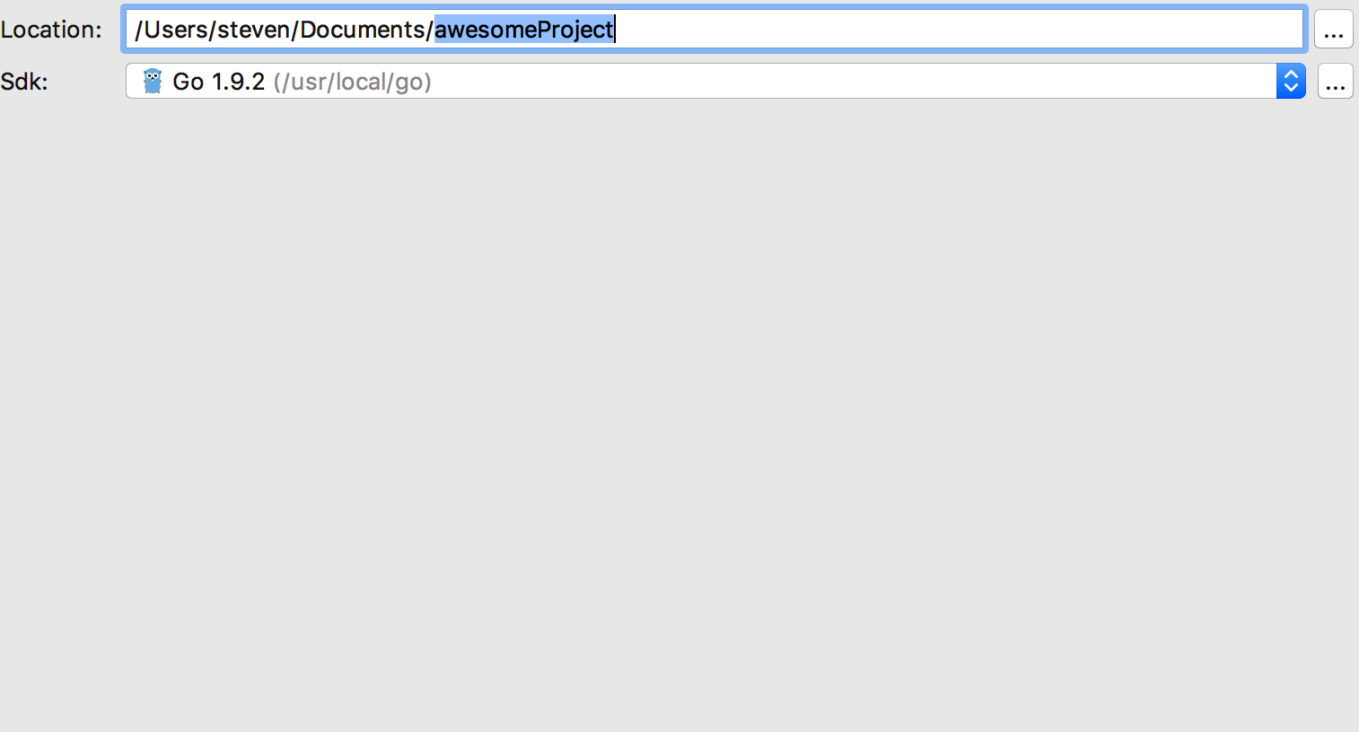


图 1.8

1.4.4 编写第一个程序HelloWorld

1.打开编辑器创建一个新的helloworld.go文件，并输入以下内容：

package main

import "fmt"

func main() {

/\* 输出 \*/

fmt.Println("Hello, World!")

}

2.执行go程序

执行go程序由几种方式

方式一：使用go run命令

step1：使用快捷键win+R，输入cmd打开命令行提示符

step2：进入helloworld.go所在的目录

step3：输入go run helloworld.go命令并观察运行结果。

方式二：使用go build命令

step1：使用快捷键win+R，输入cmd打开命令行提示符

step2：进入helloworld.go所在的目录

step3：输入go build helloworld.go命令进行编译，产生同名的helloworld.exe文件

step4：输入helloworld.exe，执行

1.5 Go语言编码规范

1.5.1 HelloWorld程序解析

package main

import "fmt"

func main() {

/\* 这是第一个简单的程序 \*/

fmt.Println("Hello, World!")

}

程序解析

1. package main 定义了包名。必须在源文件中非注释的第一行指明这个文件属于哪个包，如：package main。package main表示一个可独立执行的程序，每个 Go 应用程序都包含一个名为 main 包。

2. import "fmt" 告诉 Go 编译器这个程序需要使用 fmt 包，fmt 包实现了格式化 IO（输入/输出）的函数。

3. func main() 是程序入口。main 函数是每一个可执行程序所必须包含的，一般来说都是在启动后第一个执行的函数，如果有 init() 函数则会先执行init()函数。

4. /\*...\*/ 是注释，在程序执行时将被忽略。单行注释是最常见的注释形式，你可以在任何地方使用以 // 开头的单行注释。多行注释也叫块注释，均已以 /\* 开头，并以 \*/ 结尾，且不可以嵌套使用，多行注释一般用于文档描述或代码片段。

5. fmt.Println(...) 可以将字符串输出到控制台，并在最后自动增加换行字符 \n。 使用 fmt.Print("hello, world\n") 可以得到相同的结果。

1.5.2 Go语言编码规范

1.注释

单行注释是最常见的注释形式，你可以在任何地方使用以 // 开头的单行注释

多行注释也叫块注释，均已以 /\* 开头，并以 \*/ 结尾，且不可以嵌套使用，多行注释一般用于文档描述或注释成块的代码片段

2.标识符

标识符用来命名变量、类型等程序实体。一个标识符实际上就是一个或是多个字母(A~Z和a~z)数字(0~9)、下划线\_组成的序列，但是第一个字符必须是字母或下划线而不能是数字。

Go不允许在标识符中使用@、$和%等标点符号。

Go是一种区分大小写的编程语言。因此，Manpower和manpower是两个不同的标识符。

以下是无效的标识符：

* 1xy（以数字开头）
* case（Go 语言的关键字）
* chan（Go 语言的关键字）
* x+y（运算符是不允许的）

3.Go 语言的空格

Go 语言中变量的声明必须使用空格隔开，如：var age int;语句中适当使用空格能让程序更易阅读。在变量与运算符间加入空格，程序看起来更加美观，如：a = x + y;

4.语句的结尾

在 Go 程序中，一行代表一个语句结束。Go语言中是不需要类似于Java需要分号结尾，因为这些工作都将由 Go 编译器自动完成；

如果打算将多个语句写在同一行，它们则必须使用分号“;”人为区分，但在实际开发中并不鼓励这种做法。

5.可见性规则

Go语言中，使用大小写来决定标识符（常量、变量、类型、接口、结构或函数）是否可以被外部包所调用。

以一个大写字母开头，那么使用这种形式的标识符的对象就可以被外部包的代码所使用（使用时程序需要先导入这个包），如同面向对象语言中的 public。

如果以小写字母开头，则对包外是不可见的，但是他们在整个包的内部是可见并且可用的，像面向对象语言中的 private 。

1.5.3 Go语言关键字及保留字

下面列举了 Go 代码中会使用到的 25 个关键字或保留字：

表1.1 Go语言关键字或保留字

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

除了以上介绍的这些关键字，Go 语言还有 36 个预定义标识符：

表1.2 Go语言预定义标识符

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| append | bool | byte | cap | close | complex | complex64 | complex128 | uint16 |
| copy | false | float32 | float64 | imag | int | int8 | int16 | uint32 |
| int32 | int64 | iota | len | make | new | nil | panic | uint64 |
| print | println | real | recover | string | true | uint | uint8 | uintptr |

1.5.4 Go 程序结构组成

Go 文件的基本组成包括：包声明、引入包、函数、变量、语句 & 表达式、注释。

// 当前程序的包名

package main

// 导入其他包

import . "fmt"

// 常量定义

const PI = 3.14

// 全局变量的声明和赋值

var name = "gopher"

// 一般类型声明

type newType int

// 结构的声明

type gopher struct{}

// 接口的声明

type golang interface{}

// 由main函数作为程序入口点启动

func main() {

Println("Hello World!")

}

第二章Go语言基础

本章给大家讲解Go语言的基本语法，包括变量、常量、数据类型及运算符。学习任何一门编程语言，其基本语法无外乎这几部分。但是值得注意的是，本章包含了其他编程语言所没有的内容。首先是变量的多重赋值，其次是匿名变量，第三点是格式化打印输出的用法，最后就是常量中iota的用法。

本章重点为大家介绍如下的内容：

* 变量声明、初始化及赋值
* 常量声明与初始化
* 数据类型
* 运算符
* 表达式

1.1 变量

### 变量的概念

变量是计算机语言中储存数据的抽象概念。变量的功能是存储数据。变量通过变量名访问；

变量的本质是计算机分配的一小块内存，专门用于存放指定数据，在程序运行过程中该数值可以发生改变；

变量的存储往往具有瞬时性，或者说是临时存储，当程序运行结束，存放该数据的内存就会释放，而该变量就会消失；

Go 语言的变量名由字母、数字、下划线组成，首个字符不能为数字;

Go语法规定，定义的局部变量若没有被调用则编译错误。

### 声明变量

变量声明有多种形式

标准变量声明格式

var <变量名> [变量类型]

例

var str string

变量批量声明格式

var (

<变量名> <变量类型>

<变量名> <变量类型>

<变量名> <变量类型>

...

)

例

var (

a int

b string

c []float32

d func() bool

e struct {

x int

y string

}

)

变量声明后默认值如下：

整形和浮点型变量默认值：0；

字符串默认值为空字符串；

布尔型默认值为false；

函数、指针变量初始值为nil。

初始化变量的标准格式

var <变量名> [类型] = <表达式>

例

var str string = "this is string"

初始化变量的编译器自动推断类型格式

var <变量名> = <表达式>

例

var str = "this is string"

初始化变量的简短声明格式（短变量声明格式）

<变量名> := <表达式>

例

s1 := "this is s1"

使用 := 赋值操作符，:= 可以高效地创建一个新的变量，称之为初始化声明。使用赋值操作符声明语句省略了var 关键字，变量类型将由编译器根据表达式自动推断。

赋值操作符是声明变量的首选形式，要注意它只能被用在函数体内，不可以应用于全局变量的声明与赋值。

使用赋值操作符赋值的变量必须是没有定义过的变量，如果定义过，将会发生编译错误。

在多个短变量声明和赋值中，至少有一个新声明的变量出现在左侧中，那么即便有其它变量名可能是重复声明的，编译器也不会报错。

### 变量多重赋值（多个变量同时赋值）

Go语法中，变量初始化和变量赋值是两个不同的概念。Go语言的变量赋值与其他语言一样，但是Go提供了其他程序员期待已久的多重赋值功能，可以实现变量交换。多重赋值让Go语言比其他语言更灵活、更简单。

### 匿名变量

Go语言的函数允许返回多个值，当我们只需要使用部分返回值的时候，可以使用匿名变量，用“\_”下划线替换即可。

匿名变量不占用命名空间，不会分配内存。

例

i , \_ := noname()

1.2 数据类型

基本数据类型（原生数据类型）：整型、浮点型、布尔型、字符串、字符（byte、rune）

复合数据类型（派生数据类型）：指针（pointer）、数组（array）、切片（slice）、映射（map）、函数（function）、结构体（struct）、通道（channel）

### 整型

1、整型分两大类

按长度分：int8、int16、int32、int64、int

无符号整型：uint8、uint16、uint32、uint64、uint

其中uint8就是byte型，int16对应C语言的short型，int64对应C语言的long型。

表2.1 Go语言中整型

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 类型和描述 |
| 1 | uint8 无符号 8 位整型 (0 到 255) 【2的8次方-1】 |
| 2 | uint16 无符号 16 位整型 (0 到 65535) 【2的16次方-1】 |
| 3 | uint32 无符号 32 位整型 (0 到 4294967295) 【2的32次方-1】 |
| 4 | uint64 无符号 64 位整型 (0 到 18446744073709551615) 【2的64次方-1】 |
| 5 | int8 有符号 8 位整型 (-128 到 127) |
| 6 | int16 有符号 16 位整型 (-32768 到 32767) |
| 7 | int32 有符号 32 位整型 (-2147483648 到 2147483647) |
| 8 | int64 有符号 64 位整型 (-9223372036854775808 到 9223372036854775807) |

还有其他数字类型

表2.2 Go语言中其他数字整型

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 类型和描述 |
| 1 | byte 类似 uint8 |
| 2 | rune 类似 int32 |
| 3 | uint 32 或 64 位 |
| 4 | int 与 uint 一样大小 |
| 5 | uintptr 无符号整型，用于存放一个指针 |

int8与int是完全不同的两种数据类型，编译器不能做自动的类型转换。

例

func main() {

var v int64

v1 := 10 //系统自动推断数据类型为int

v = v1 //此处报错

fmt.Println(v)

}

报错内容如下：

cannot use v1 (type int) as type int64 in assignment

错误提示告诉我们“不能使用int类型作为int64位类型的参数”，所以如果要使之成立就需要使用强制类型转换解决此问题。修改后的代码如下：

例

func main() {

var v int64

v1 := 10

v = int64(v1)

fmt.Println(v)

}

同样int和uint也是完全不同的两种数据类型，编译器同样不能做自动的类型转换。

在表2.1看到的uint8这个数据类型也就是byte类型，如下例子的方式是可行的：

例

func main() {

var v byte

var v1 uint8

v1 = 10

v = v1

fmt.Println(v)

}

既然二者为同一类型，为什么要给它们提供不同的名字呢？

一般情况下我们使用byte类型来说明此变量是一个原始的数据而不是一个小的整型数。

uintptr是一种无符号整数类型，没有指定大小，但是足够容纳指针。此类型在底层编程中使用较多，与C语言函数库或者操作系统接口交互的地方会使用，其它情况使用较少。

### 浮点型

Go语言支持4种浮点型数：float32、float64、complex64（32 位实数和虚数）、complex128（64 位实数和虚数）

float32的最大范围是3.4e38，用常量定义是：math.MaxFloat32

float64的最大范围是1.8e308，用常量定义是：math.MaxFloat64

例

func main() {

fmt.Println(math.MaxFloat32) //输出：3.4028234663852886e+38

fmt.Println(math.MaxFloat64) //输出：1.7976931348623157e+308

}

通常情况下我们建议使用float64，毕竟flaot64的精度相对较大，累计计算的误差相对较小。float32的有效bit位只有23个，其它的用于指数和符号；当整数大于23bit能表达的范围时，float32的表示将出现误差，例如：

例

func main() {

var f float32 = 1 << 24 // 1 << 24

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

fmt.Println(f) // 1.6777216e+0.7

fmt.Println(f + 1) // 1.6777216e+0.7

}

上面的例子是显示指数形式的浮点数，我们平常在使用的时候使用的是类似3.1415926这样的浮点数，那我们需要如何输出呢？

例

func main() {

var f float32 = 123453.1415926

fmt.Printf("%8.2f", f) // 123453.14

fmt.Printf("%3.1f", f) // 123453.1

fmt.Printf("%3.4f", f) // 123453.1406

}

注意，如果定义的时候不加小数点，会被推导为整型。

### 布尔型

声明方式：var flag bool

布尔型无法参与数值运算，也无法与其他类型进行转换。

例

func main() {

var v1 bool

fmt.Println(v1) //false

v1 = true

fmt.Println(v1) //true

v1 = (1 == 2)

fmt.Println(v1) //false

v2 := (2 == 2)

fmt.Println(v2) //true

var a, b int

a = 2

b = 2

v3 := (a == b)

fmt.Println(v3) //true

}

由例子可见，定义了v1变量后，系统默认赋值为false，同时我们在v3变量可以看到，我们将一个逻辑判断表达式赋值给v3，v3会被自动推导为bool类型。

### 字符串

字符串在Go语言中是以基本数据类型出现的，使用字符串就像使用其他原生基本数据类型int、float32、float64、bool一样。

例3.8

func main() {

var s string

s1 := "this is String"

ch := s1[0]

fmt.Println(s) //这里什么也不会显示

fmt.Println(s1) //这里输出this is String

fmt.Println(reflect.TypeOf(ch)) //这里输出uint8，也就是byte类型

fmt.Println(ch) //这里输出ascii码116

fmt.Printf("%c", ch) //这里输出字母t

}

从上面的例子我们可以看到，只定义一个字符串，在不赋值的情况下，输出的是空内容；我们可以使用s1[N]的方式，来获取第N个字符（程序员的世界数字从0开始哦^\_^）；s1[N]方式取出来的值类型是uint8类型，也就是我们之前说过的byte类型，其内容为字符串的ascii码，我们使用printf的“%c”模式，将其转换成字符串，就可以得到我们获取到的字符串了。

如果我们可以使用s1[N]的方式得到字符串的第N个字符，那么我们是不是可以通过s1[N] = “a”的方式来赋值呢？我们看下面的例子：

例

func main() {

var s = "this is String"

ch := s[1]

fmt.Printf("%c", ch)

s[1] = "k" //cannot assign to s[1]

}

这个例子会报一个编译错误，告诉我们不能给s[1]赋值。

cannot assign to s[1]

字符串中可以使用转移符

\r 回车符return，返回行首

\n 换行符new line，直接跳到下一行的同列位置

\t 制表符TAB

\' 单引号

\" 双引号

\\ 反斜杠

定义多行字符串

双引号书写字符串被称为字符串字面量（string literal），这种字面量不能跨行；

多行字符串需要使用“ ` ”反引号，多用于内嵌源码和内嵌数据;

在反引号中的所有代码不会被编译器识别，而只是作为字符串的一部分。

### 字符

字符串中的每一个元素叫做“字符”，定义字符时使用单引号。Go语言的字符有两种：

1、byte型：其实是uint8的别名。代表了一个ASCII码的一个字符

2、rune型：其实就是int32。代表一个UTF-8字符。当需要处理中文等unicode字符集时需要用到rune类型。

var a byte = 'a'

var b rune = '一'

例

func main() {

var s1 rune

var s2 rune

var s3 rune

s1 = 'a'

s2 = "a"//此处报错cannot use "a" (type string) as type rune is assignment

s3 = 'abc'//此处报错 invalid character literal(more than one character)

fmt.Println(s1) //97

fmt.Printf("%c", s1) //a

}

上例中，我们给s2赋值为”a”的时候报错为不能使用字符串为字符类型赋值，而我们给s3赋值为‘abc’的时候，编译错误为无效的字符，超过了一个字符。所以我们可以得出结论rune类型在使用及赋值的时候，必须使用单引号包起来，并且只能是一个字符，不允许赋值多个。

我们给s1赋值为’a’,实际我们刚才说过rune是int32的等价类型，所以直接输出我们得到的是字符的ascii码97。

### 数组

数组是一个由固定长度的特定类型元素组成的序列，一个数组可以由N（N >= 0）个元素组成。数组的长度必须是固定的不可变的，所以很少会直接使用数组；与数组对应的两种引用类型切片类型与字典类型是可以增长和收缩的动态序列，它们的使用也更灵活，所以这两种数据类型也是未来我们最常用的数据类型。但是要理解这两种数据类型，我们需要先从理解数组类型开始。

数组的每个元素都可以通过索引下标来访问，还记得我们之前说过，程序员的世界从0开始。所以索引下标也是从0开始的。

大家可以回忆一下在字符串中，我们是如何使用下标获取字符串中单个字符的。数组的基础操作，也和字符串中获取字符的方式类似。我们通过例子看一下如何构建数组，如何对数组进行基本操作。

例

func main() {

var a [8]int //定义长度为8整型数组

//定义长度为5的数组并初始化

var b [5]int = [5]int{0, 1, 2, 3, 4}

fmt.Println(a[0]) //输出：0

fmt.Println(b[len(b)-1]) //输出:4

fmt.Println(b) //输出：[0 1 2 3 4]

b[0] = 100 //修改b数组第0个元素的值

fmt.Println(b[0]) //输出：100

}

数组遍历的方法有两种：

例

func main() {

var b [5]int = [5]int{0, 1, 2, 3, 4} //定义长度为5的数组并初始化

//以下为第一种遍历方式

for i := 0; i < len(b); i++ {

fmt.Println(b[i])

//换行输出：

//0

//1

//2

//3

//4

}

//以下为第二种遍历方式

for key, value := range b {

fmt.Printf("下标是：%d 值是：%d\n", key, value)

//换行输出：

//下标是：0 值是：0

//下标是：1 值是：1

//下标是：2 值是：2

//下标是：3 值是：3

//下标是：4 值是：4

}

}

数组的长度必须是固定的，所以我们在给数组赋值的时候要注意a[8]int与b[5]int是完全不同的两种类型。

例

func main() {

var a [8]int //定义长度为8整型数组

var b [5]int = [5]int{0, 1, 2, 3, 4} //定义长度为5的数组并初始化

a = b //编译错误：cannot use b(type [5]int) as type [8]int in assignment

}

当我们尝试将长度为5的数组赋值给长度为8的数组时，编译报错，告诉我们不允许这样的操作。

### 结构体

结构体是一种聚合的数据类型，由N（N >=0）个任意类型的值聚合成的实体，每个值被称为结构体的成员或属性。

结构体的基本定义与使用方法如下：

例

type Object struct {

Hash string

length int

}

func main() {

var obj Object

obj.length = 10

obj.Hash = "45454afasf4asdf1a"

fmt.Println(obj.length) //输出：10

}

我们使用type关键字定义了一个Object的结构体（struct），然后将成员用“{”、“}”包含。任何数据类型都可以成为结构体的成员的类型，接下来的内容中，我们都将使用属性来替代成员这个词，大家只要看到属性，就一定要想到，这是和结构体有关。

当属性名的首字母大写时，我们就可以在任何位置上访问这个属性；如果属性首字母是小写，那这个属性就是私有的，只能在结构体声明的包下进行访问或赋值。上例中，结构体Object是在main名声明的，所以可以在main函数中直接访问操作。如果在别的包中，就不能访问length属性，只能访问Hash属性。

### 指针

Go语言中的指针相对于C语言中的指针简单了很多，对于开发者来说我们可以不必担心因为指针的错误使用而造成的各种各样奇奇怪怪的问题。

指针是一种指向变量内存地址的数据类型。一个指针变量可以指向任何一个变量的内存地址。

在Go语言中取地址的运算符为“&”，我将通过一个短例子查看地址与指针基本的样子。

例

func main() {

//定义一个整型变量

var a int = 10

//定义一个指针变量

var p \*int

//指针p指向变量a的地址

p = &a

fmt.Println(a) //输出：10

fmt.Println(&a) //输出：0xc420014100

fmt.Println(p) //输出：0xc420014100

fmt.Println(\*p) //输出：10

\*p = 100

fmt.Println(a) //输出：100

fmt.Println(&a) //输出：0xc420014100

fmt.Println(p) //输出：0xc420014100

fmt.Println(\*p) //输出：100

fmt.Println(\*p == a) //输出：true

}

上面例子中我们使用指针p指向了变量a的地址（&a），通过输出我们发现指针p的值就是变量a的地址，而\*p的值是变量a的值；当我们改变了\*p的值的时候，变量a的值也随之改变，因此我们可以认为在这种情况下，\*p等价于变量a。

我们刚才说到，每个变量都有一个地址，指针本身也是一个变量，那么指针是不是也有地址呢？指针是不是也可以被另一个指针指向呢？我们看下面的例子。

例

func main() {

//定义一个整型变量

var a int = 10

//定义一个指针变量

var p \*int

//指针p指向变量a的地址

p = &a

fmt.Println(a) //输出：10

fmt.Println(&a) //输出：0xc420014100

fmt.Println(p) //输出：0xc420014100

fmt.Println(\*p) //输出：10

fmt.Println(&p) //输出：0xc42000c028

//定义一个指向指针的指针

var ptr \*\*int

//将指针ptr指向指针p的地址

ptr = &p

fmt.Println(ptr) //输出：指针ptr的地址为0xc42000c028

fmt.Println(\*ptr) //输出：0xc420014100

fmt.Println(\*\*ptr) //输出：10

}

上例中我们定义了一个指向指针的指针ptr，并使其指向指针p的地址。

我们在输出的时候发现

ptr的值为指针p的地址；

\*ptr的值为指针p的值，也就是变量a的地址；

\*\*ptr的值为指针\*p的值，也就是变量a的值10。

### 切片

切片也叫数组切片，通过上面对数组的介绍，我们知道数组的长度一旦确定就不可以更改了。这种情况下是无法满足我们的真实需求的。

Go语言为我们提供了数组切片（slice）来补充数组的不足。

切片是一个可以随时动态扩充的存储空间，用于存放相同类型的数据；并且切片可以随意传递而不会导致所管理的元素被重复复制。

本书第5章将重点讲解切片的使用。

### 映射（map）

map是一种键/值（key/value）对形式的数据结构，它是一种未排序的集合，所有的key都是唯一的，通过key可以精准定位数据的位置，并对其进行相关操作。

在Go语言中，一个map就是一个哈希表的引用，所有的key的类型必须相同，value的类型也必须相同。要注意所有的的key都必须使用支持”==”比较运算符的类型。

需要注意的是浮点型最好不要使用在key中，一些误差会导致判断失败，影响程序的正常运行。value的类型则没有任何限制。

例

func main() {

//创建一个map,key为string类型，value为string类型

m := make(map[string]string)

//给map增加值

m["username"] = "admin"

m["sex"] = "man"

m["age"] = "20"

fmt.Println(m) //输出：map[username:admin sex:man age:20]

//删除键值

delete(m, "age")

fmt.Println(m) //输出：map[username:admin sex:man]

//查询键值是否存在

value, ok := m["username"]

if ok {

fmt.Println(value) //输出：value的结果，此处为admin

} else {

fmt.Println("nil") //输出：如果ok返回false，则输出nil

}

}

通过上面的例子我们可以了解到如何创建map，如何给map增加数据、修改数据、删除数据以及查询数据是否存在 。这一个示例，已经基本上包含了map的大部分操作。

### 函数

在Go语言中，函数也作为一种数据类型。既然是数据类型那么函数也就可以当作一个值来传递和使用。

例

func main() {

//定义一个匿名函数，赋值给fun变量

fun := func(a, b int) int {

if a > b {

return a

}

return b

}

//调用匿名函数并保存返回值

fmt.Println(fun(5, 10)) //输出：10

fmt.Println(reflect.TypeOf(fun)) //输出:func()int,int)int

}

在上面例子中，我们定义了一个匿名函数，将其赋值给变量fun，我们在程序结尾输出类型的时候，看到类型是func类型，也就是函数类型；函数类型的调用方式也与常规函数的方法一样，关于函数详细的使用方式，我们将在第4章函数中进行详细的解读。

### 通道

通道(channel)是Go语言中为我们提供的用于在进程间通信的一种方式，我们使用channel在多个不同的进程间传递消息。

channel本身有类型的限制，一个channel只能传递一种类型的数据，在声明的时候就必须指定好要传递的类型。本书第12章并发编程中将会对channel的使用进行详细的解释说明，需要提前了解的读者请移步第12章

1.3 打印格式化

Print、Println 、Printf 、Sprintf 、Fprintf都是fmt 包中的公共方法，在需要打印信息时需要用到这些函数，本节主要以Printf方法格式化输出为主。

|  |  |
| --- | --- |
| Print | 输出到控制台(不接受任何格式化，它等价于对每一个操作数都应用 %v) |
| Println | 输出到控制台并换行 |
| Printf | 只可以打印出格式化的字符串。只可以直接输出字符串类型的变量 |
| Sprintf | 格式化并返回一个字符串而不带任何输出。 |
| Fprintf | 格式化并输出到 io.Writers 而不是 os.Stdout。 |

### 通用

%v 值的默认格式表示 value

%+v 类似%v，但输出结构体时会添加字段名

%#v 值的Go语法表示

%T 值的类型的Go语法表示 type

### 布尔值

%t 单词true或false true

### 整数

%b 表示为二进制 binary

%c 该值对应的unicode码值 char

%d 表示为十进制 digital

%8d 表示该整型长度是8，不足8则在数值前补空格。如果超出8，则以实际为准。

%08d 数字长度是8，不足8位的，在数字前补0。如果超出8，则以实际为准。

%o 表示为八进制 octal

%q 该值对应的单引号括起来的go语法字符字面值，必要时会采用安全的转义表示 quotation

%x 表示为十六进制，使用a-f hex

%X 表示为十六进制，使用A-F

%U 表示为Unicode格式：U+1234，等价于"U+%04X" unicode

### 浮点数与复数的两个组分

%b 无小数部分、二进制指数的科学计数法，如-123456p-78；参见strconv.FormatFloat

%e （=%.6e）有6位小数部分的科学计数法，如-1234.456e+78

%E 科学计数法，如-1234.456E+78

%f （=%.6f）有6位小数部分，如123.456123 float

%F 等价于%f

%g 根据实际情况采用%e或%f格式（以获得更简洁、准确的输出）

%G 根据实际情况采用%E或%F格式（以获得更简洁、准确的输出）

### 字符串和[]byte

%s 直接输出字符串或者[]byte string

%q 该值对应的双引号括起来的go语法字符串字面值，必要时会采用安全的转义表示

%x 每个字节用两字符十六进制数表示（使用a-f）

%X 每个字节用两字符十六进制数表示（使用A-F）

### 指针

%p 表示为十六进制，并加上前导的0x pointer

没有%u。整数如果是无符号类型自然输出也是无符号的。类似的，也没有必要指定操作数的尺寸（int8，int64）。

宽度通过一个紧跟在百分号后面的十进制数指定，如果未指定宽度，则表示值时除必需之外不作填充。精度通过（可选的）宽度后跟点号后跟的十进制数指定。如果未指定精度，会使用默认精度；如果点号后没有跟数字，表示精度为0。举例如下：

%f: 默认宽度，默认精度

%9f 宽度9，默认精度

%.2f 默认宽度，精度2

%9.2f 宽度9，精度2

%9.f 宽度9，精度0

### 其它flag

'+' 总是输出数值的正负号；对%q（%+q）会生成全部是ASCII字符的输出（通过转义）；

' ' 对数值，正数前加空格而负数前加负号；

'-' 在输出右边填充空白而不是默认的左边（即从默认的右对齐切换为左对齐）；

'#' 切换格式：

八进制数前加0（%#o），十六进制数前加0x（%#x）或0X（%#X），指针去掉前面的0x（%#p）；

对%q（%#q），如果strconv.CanBackquote返回真会输出反引号括起来的未转义字符串；

对%U（%#U），输出Unicode格式后，如字符可打印，还会输出空格和单引号括起来的go字面值；

对字符串采用%x或%X时（% x或% X）会给各打印的字节之间加空格；

'0' 使用0而不是空格填充，对于数值类型会把填充的0放在正负号后面；

1.4 数据类型转换

### T(表达式)

采用数据类型前置加括号的方式进行类型转换。T表示要转换的类型；表达式包括变量、数值、函数返回值等。

类型转换时，需要考虑两种类型之间的关系和范围，是否会发生数值截断。

布尔型无法与其他类型进行转换。

例

func main(){

var sum int = 17

var count int = 5

var mean float32

mean = float32(sum)/float32(count)

fmt.Printf("mean 的值为: %f\n",mean)//输出：mean 的值为: 3.400000

}

### float与int之间转换

需要注意float转int时精度的损失

例

func main(){

var mean float32 = 3.6845822

fmt.Println(int(mean))//输出：3

}

### int转string

其实相当于是byte或rune转string。

该int数值是ASCII码的编号或Unicode字符集的编号。转成string就是将根据字符集，将对应编号的字符查找出来。

当该数值超出Unicode编号范围，则转成的字符串显示为乱码。

例如19968转string，就是“一”。

【备注：】

ASCII字符集中数字的10进制范围是[30 - 39]

ASCII字符集中大写字母的10进制范围是[65 - 90]

ASCII字符集中小写字母的10进制范围是[97 - 122]

Unicode字符集中汉字的范围是[4e00-9fa5]，10进制范围是[19968 - 40869]

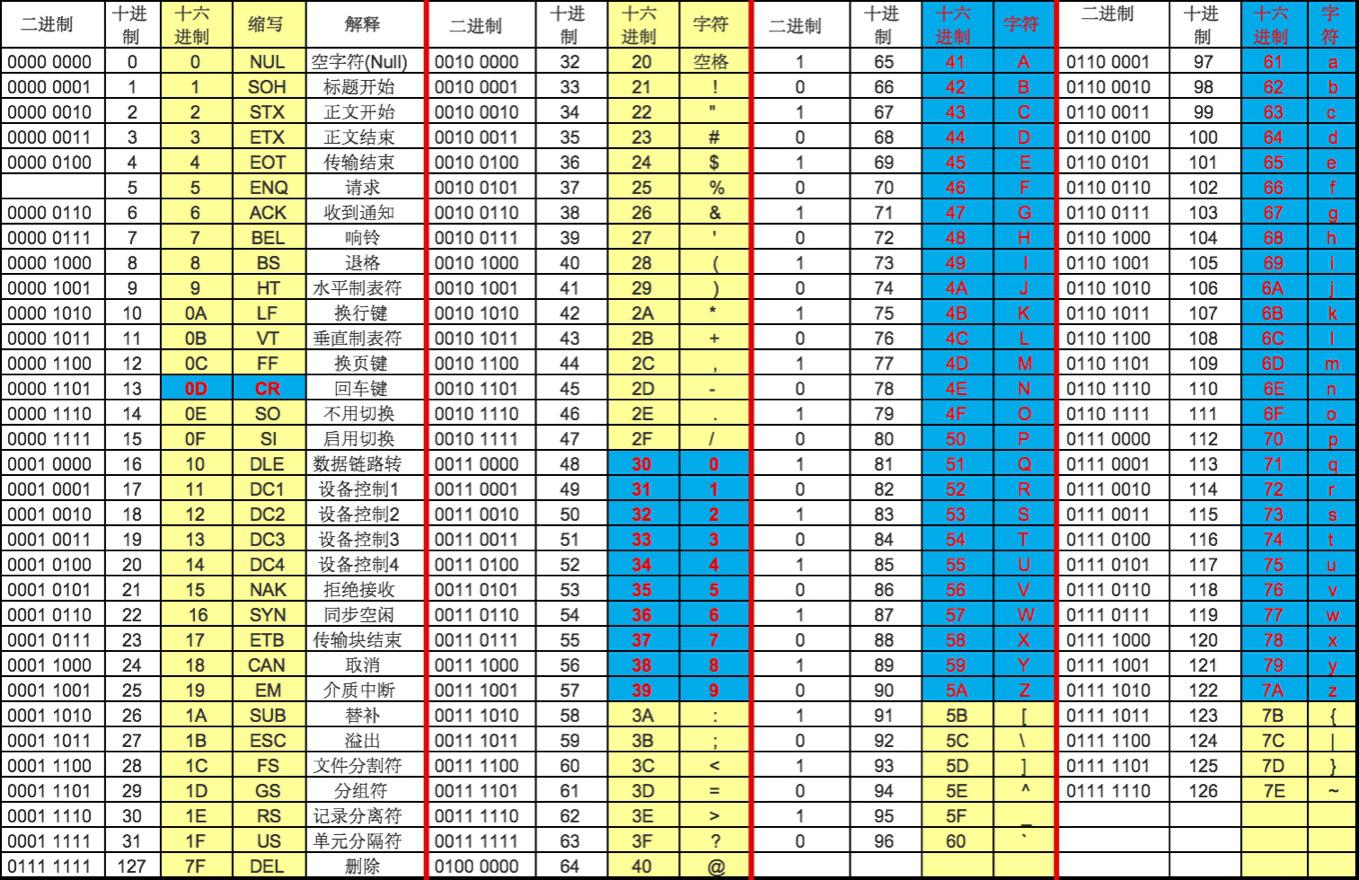


图 1

### string转int

go语言中不允许string类型转换为int类型。

例

func main(){

var mean string = "this is string"

fmt.Println(int(mean))

}

上面代码在编译过程中报错

cannot convert mean (type string) to type int

1.5常量

### 声明方式

相对于变量，常量是恒定不变的值，例如圆周率。

常量是一个简单值的标识符，在程序运行时，不会被修改。

常量中的数据类型只可以是布尔型、数字型（整数型、浮点型和复数）和字符串型。

常量的定义格式：

const <标识符> [类型] = <值>

可以省略类型说明符 [type]，因为编译器可以根据变量的值来自动推断其类型。

显式类型定义：

const B string = "Steven"

隐式类型定义：

const C = "Steven"

多个相同类型的声明可以简写为：

const WIDTH , HEIGHT = value1, value2

常量定义后未被使用，不会在编译时出错。

### 常量用于枚举（常量组）

例如以下格式：

const (

Unknown = 0

Female = 1

Male = 2

)

数字 0、1 和 2 分别代表未知性别、女性和男性。

常量组中如果不指定类型和初始值，则与上一行非空常量的值相同。

const (

a = 10

b

c

)

打印a、b、c，输出：10 10 10

### iota

1、iota，特殊常量值，是一个系统定义的可以被编译器修改的常量值。iota只能用在常量赋值中。

2、在每一个const关键字出现时，被重置为0，然后每出现一个常量，iota所代表的数值会自动增加1。iota可以理解成常量组中常量的计数器，不论该常量的值是什么，只要有一个常量，那么iota就加1。

3、iota 可以被用作枚举值：

const (

a = iota

b = iota

c = iota

)

println(a, b, c)

打印输出：0 1 2

第一个 iota 等于 0，每当 iota 在新的一行被使用时，它的值都会自动加 1；所以 a=0, b=1, c=2

4、常量组中如果不指定类型和初始值，则与上一行非空常量的值相同。所以上述的枚举可以简写为如下形式：

const (

a = iota

b

c

)

println(a, b, c)

打印输出：0 1 2

例

const (

i = 1<<iota

j = 3<<iota

k

l

)

func main() {

fmt.Println("i=",i)

fmt.Println("j=",j)

fmt.Println("k=",k)

fmt.Println("l=",l)

}

打印输出结果：

i= 1

j= 6

k= 12

l= 24

例

const (

a1 = '一'

b1

c1 = iota

d1

)

func main() {

fmt.Println(a1, b1, c1, d1)

}

打印输出结果：

19968 19968 2 3

1.6类型别名（Type Alias）

### 概要

类型别名是Go1.9版本添加的新功能。主要用于代码升级、迁移中类型的兼容性问题。

在Go1.9版本前内建类型定义的代码是：

type byte uint8

type rune int32

而在Go1.9版本之后变更为：

type byte = uint8

type rune = int32

### 类型别名与类型定义

1、类型别名的语法格式：

type 类型别名 = 类型

2、定义类型的语法格式：

type 新的类型名 类型

例如：

type NewString string

该语句是将NewString定义为string类型。通过type关键字，NewString会形成一种新的类型。NewString本身依然具备string的特性。

type StringAlias = string

该语句是将StringAlias定义为string的一个别名。使用StringAlias与string等效。别名类型只会在代码中存在，编译完成时，不会有别名类型。

1.7 Go 语言运算符

运算符用于在程序运行时执行数学或逻辑运算。

Go 语言内置的运算符有：

算术运算符

关系运算符

逻辑运算符

位运算符

赋值运算符

其他运算符

### 算术运算符 （Arithmetic operator）

下表列出了所有Go语言的算术运算符。假定 A 值为 10，B 值为 20。

表2.3 Go语言中算术运算符

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| + | 相加 | A + B 输出结果 30 |
| - | 相减 | A - B 输出结果 -10 |
| \* | 相乘 | A \* B 输出结果 200 |
| / | 相除 | B / A 输出结果 2 |
| % | 求余 | B % A 输出结果 0 |
| ++ | 自增 | A++ 输出结果 11 |
| -- | 自减 | A-- 输出结果 9 |

以下实例演示了各个算术运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a int = 21

var b int = 10

var c int

c = a + b

fmt.Printf("第一行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a - b

fmt.Printf("第二行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a \* b

fmt.Printf("第三行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a / b

fmt.Printf("第四行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a % b

fmt.Printf("第五行 - c 的值为 %d\n", c )

a++

fmt.Printf("第六行 - a 的值为 %d\n", a )

a=21 // 为了方便测试，a 这里重新赋值为 21

a--

fmt.Printf("第七行 - a 的值为 %d\n", a )

}

以上实例运行结果：

第一行 - c 的值为 31

第二行 - c 的值为 11

第三行 - c 的值为 210

第四行 - c 的值为 2

第五行 - c 的值为 1

第六行 - a 的值为 22

第七行 - a 的值为 20

### 关系运算符（Relational operator）

下表列出了所有Go语言的关系运算符。假定 A 值为 10，B 值为 20。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| == | 检查两个值是否相等，如果相等返回 True 否则返回 False。 | (A == B) 为 False |
| != | 检查两个值是否不相等，如果不相等返回 True 否则返回 False。 | (A != B) 为 True |
| > | 检查左边值是否大于右边值，如果是返回 True 否则返回 False。 | (A > B) 为 False |
| < | 检查左边值是否小于右边值，如果是返回 True 否则返回 False。 | (A < B) 为 True |
| >= | 检查左边值是否大于等于右边值，如果是返回 True 否则返回 False。 | (A >= B) 为 False |
| <= | 检查左边值是否小于等于右边值，如果是返回 True 否则返回 False。 | (A <= B) 为 True |

以下实例演示了关系运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a int = 21

var b int = 10

if( a == b ) {

fmt.Printf("第一行 - a 等于 b\n" )

} else {

fmt.Printf("第一行 - a 不等于 b\n" )

}

if ( a < b ) {

fmt.Printf("第二行 - a 小于 b\n" )

} else {

fmt.Printf("第二行 - a 不小于 b\n" )

}

if ( a > b ) {

fmt.Printf("第三行 - a 大于 b\n" )

} else {

fmt.Printf("第三行 - a 不大于 b\n" )

}

/\* Lets change value of a and b \*/

a = 5

b = 20

if ( a <= b ) {

fmt.Printf("第四行 - a 小于等于 b\n" )

}

if ( b >= a ) {

fmt.Printf("第五行 - b 大于等于 a\n" )

}

}

以上实例运行结果：

第一行 - a 不等于 b

第二行 - a 不小于 b

第三行 - a 大于 b

第四行 - a 小于等于 b

第五行 - b 大于等于 a

### 逻辑运算符（Logical operator）

下表列出了所有Go语言的逻辑运算符。假定 A 值为 True，B 值为 False。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| && | 逻辑 AND 运算符。 如果两边的操作数都是 True，则条件 True，否则为 False。 | (A && B) 为 False |
| || | 逻辑 OR 运算符。 如果两边的操作数有一个 True，则条件 True，否则为 False。 | (A || B) 为 True |
| ! | 逻辑 NOT 运算符。 如果条件为 True，则逻辑 NOT 条件 False，否则为 True。 | !(A && B) 为 True |

以下实例演示了逻辑运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a bool = true

var b bool = false

if ( a && b ) {

fmt.Printf("第一行 - 条件为 true\n" )

}

if ( a || b ) {

fmt.Printf("第二行 - 条件为 true\n" )

}

/\* 修改 a 和 b 的值 \*/

a = false

b = true

if ( a && b ) {

fmt.Printf("第三行 - 条件为 true\n" )

} else {

fmt.Printf("第三行 - 条件为 false\n" )

}

if ( !(a && b) ) {

fmt.Printf("第四行 - 条件为 true\n" )

}

}

以上实例运行结果：

第二行 - 条件为 true

第三行 - 条件为 false

第四行 - 条件为 true

### 位运算符（Bitwise operator）

位运算符对整数在内存中的二进制位进行操作。

位运算符比一般的算术运算符速度要快，而且可以实现一些算术运算符不能实现的功能。如果要开发高效率程序，位运算符是必不可少的。位运算符用来对二进制位进行操作，包括：按位与（&）、按位或（|）、按位异或（^）、按位左移（<<）、按位右移（>>）。

假定 A = 60; B = 13; 其二进制数转换为：

A = 0011 1100

B = 0000 1101

-----------------

A&B = 0000 1100

A|B = 0011 1101

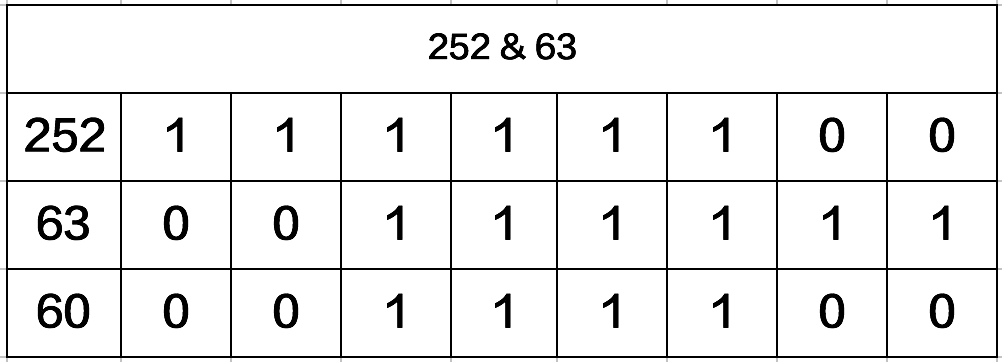
A^B = 0011 0001

Go 语言支持的位运算符如下表所示。假定 A 为60，B 为13：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| & | 按位与运算符"&"是双目运算符。 其功能是参与运算的两数各对应的二进位相与。 | (A & B) 结果为 12, 二进制为 0000 1100 |
| | | 按位或运算符"|"是双目运算符。 其功能是参与运算的两数各对应的二进位相或 | (A | B) 结果为 61, 二进制为 0011 1101 |
| ^ | 按位异或运算符"^"是双目运算符。 其功能是参与运算的两数各对应的二进位相异或，当两对应的二进位相异时，结果为1。 | (A ^ B) 结果为 49, 二进制为 0011 0001 |
| << | 左移运算符"<<"是双目运算符。左移n位就是乘以2的n次方。 其功能把"<<"左边的运算数的各二进位全部左移若干位，由"<<"右边的数指定移动的位数，高位丢弃，低位补0。 | A << 2 结果为 240 ，二进制为 1111 0000 |
| >> | 右移运算符">>"是双目运算符。右移n位就是除以2的n次方。 其功能是把">>"左边的运算数的各二进位全部右移若干位，">>"右边的数指定移动的位数。 | A >> 2 结果为 15 ，二进制为 0000 1111 |

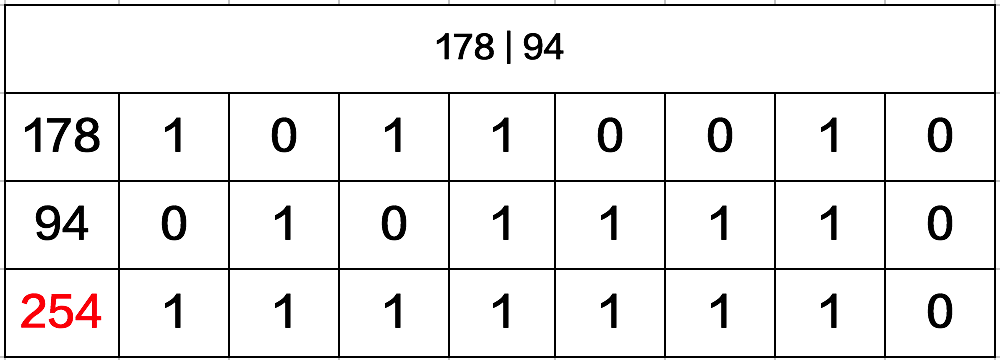
1、按位与

按位与（&）：对两个数进行操作，然后返回一个新的数，这个数的每个位都需要两个输入数的同一位都为1 时才为1。简单说就是：同一位同时为1则为1。



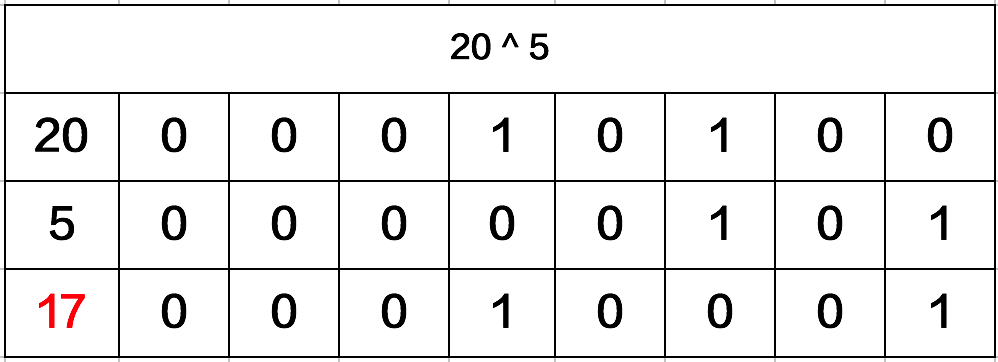
2、按位或

按位与（|）：比较两个数，然后返回一个新的数，这个数的每一位设置1的条件是任意一个数的同一位为1 则为1。简单说就是：同一位其中一个为1则为1。



3、按位异或

按位异或（^）：比较两个数，然后返回一个数，这个数的每个位设为1 的条件是两个输入数的同一位不同则为1，如果相同就设为0。简单说就是同一位不相同则为1。



4、左移运算符（<<）

按二进制形式把所有的数字向左移动对应的位数，高位移出(舍弃)，低位的空位补零。

（1）、语法格式:

需要移位的数字 << 移位的次数

例如： 3 << 4，则是将数字3左移4位

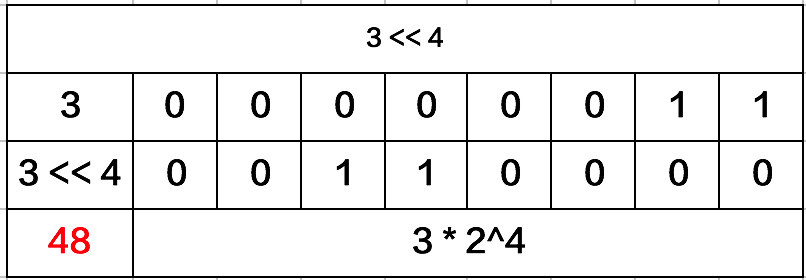
（2）、计算过程：

3 << 4

首先把3转换为二进制数字0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0011，然后把该数字高位(左侧)的两个零移出，其他的数字都朝左平移4位，最后在低位(右侧)的两个空位补零。则得到的最终结果是0000 0000 0000 0000 0000 0000 0011 0000，则转换为十进制是48。

（3）、数学意义：

在数字没有溢出的前提下，对于正数和负数，左移一位都相当于乘以2的1次方，左移n位就相当于乘以2的n次方。



5、右移运算符（>>）

按二进制形式把所有的数字向右移动对应位移位数，低位移出(舍弃)，高位的空位补符号位，即正数补零，负数补1。

（1）、语法格式：

需要移位的数字 >> 移位的次数

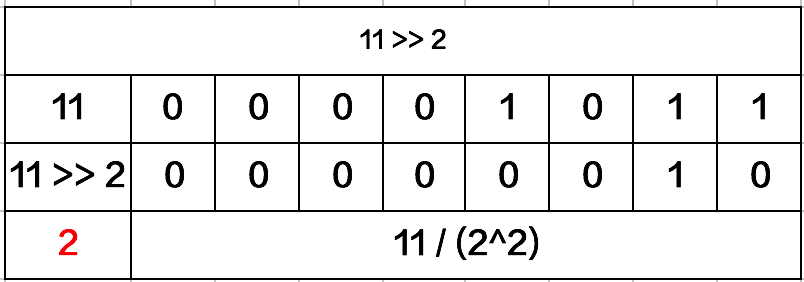
例如11 >> 2，则是将数字11右移2位

（2）、计算过程：

11的二进制形式为：0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1011，然后把低位的最后两个数字移出，因为该数字是正数，所以在高位补零。则得到的最终结果是0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0010。转换为十进制是2。

（3）、数学意义：

右移一位相当于除2，右移n位相当于除以2的n次方。



以下实例演示了位运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a uint = 60 /\* 60 = 0011 1100 \*/

var b uint = 13 /\* 13 = 0000 1101 \*/

var c uint = 0

c = a & b /\* 12 = 0000 1100 \*/

fmt.Printf("第一行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a | b /\* 61 = 0011 1101 \*/

fmt.Printf("第二行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a ^ b /\* 49 = 0011 0001 \*/

fmt.Printf("第三行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a << 2 /\* 240 = 1111 0000 \*/

fmt.Printf("第四行 - c 的值为 %d\n", c )

c = a >> 2 /\* 15 = 0000 1111 \*/

fmt.Printf("第五行 - c 的值为 %d\n", c )

}

以上实例运行结果：

第一行 - c 的值为 12

第二行 - c 的值为 61

第三行 - c 的值为 49

第四行 - c 的值为 240

第五行 - c 的值为 15

### 赋值运算符（Assignment operator）

下表列出了所有Go语言的赋值运算符。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| = | 简单的赋值运算符，将一个表达式的值赋给一个左值 | C = A + B 将 A + B 表达式结果赋值给 C |
| += | 相加后再赋值 | C += A 等于 C = C + A |
| -= | 相减后再赋值 | C -= A 等于 C = C - A |
| \*= | 相乘后再赋值 | C \*= A 等于 C = C \* A |
| /= | 相除后再赋值 | C /= A 等于 C = C / A |
| %= | 求余后再赋值 | C %= A 等于 C = C % A |
| <<= | 左移后赋值 | C <<= 2 等于 C = C << 2 |
| >>= | 右移后赋值 | C >>= 2 等于 C = C >> 2 |
| &= | 按位与后赋值 | C &= 2 等于 C = C & 2 |
| ^= | 按位异或后赋值 | C ^= 2 等于 C = C ^ 2 |
| |= | 按位或后赋值 | C |= 2 等于 C = C | 2 |

以下实例演示了赋值运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a int = 21

var c int

c = a

fmt.Printf("第 1 行 - = 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c += a

fmt.Printf("第 2 行 - += 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c -= a

fmt.Printf("第 3 行 - -= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c \*= a

fmt.Printf("第 4 行 - \*= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c /= a

fmt.Printf("第 5 行 - /= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c = 200;

c <<= 2

fmt.Printf("第 6行 - <<= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c >>= 2

fmt.Printf("第 7 行 - >>= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c &= 2

fmt.Printf("第 8 行 - &= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c ^= 2

fmt.Printf("第 9 行 - ^= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

c |= 2

fmt.Printf("第 10 行 - |= 运算符实例，c 值为 = %d\n", c )

}

以上实例运行结果：

第 1 行 - = 运算符实例，c 值为 = 21

第 2 行 - += 运算符实例，c 值为 = 42

第 3 行 - -= 运算符实例，c 值为 = 21

第 4 行 - \*= 运算符实例，c 值为 = 441

第 5 行 - /= 运算符实例，c 值为 = 21

第 6行 - <<= 运算符实例，c 值为 = 800

第 7 行 - >>= 运算符实例，c 值为 = 200

第 8 行 - &= 运算符实例，c 值为 = 0

第 9 行 - ^= 运算符实例，c 值为 = 2

第 10 行 - |= 运算符实例，c 值为 = 2

### 其他运算符

下表列出了Go语言的其他运算符。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 运算符 | 描述 | 实例 |
| & | 返回变量存储地址 | &a; 将给出变量的实际地址。 |
| \* | 指针变量。 | \*a; 是一个指针变量 |

以下实例演示了其他运算符的用法：

package main

import "fmt"

func main() {

var a int = 4

var b int32

var c float32

var ptr \*int

/\* 运算符实例 \*/

fmt.Printf("第 1 行 - a 变量类型为 = %T\n", a );

fmt.Printf("第 2 行 - b 变量类型为 = %T\n", b );

fmt.Printf("第 3 行 - c 变量类型为 = %T\n", c );

/\* & 和 \* 运算符实例 \*/

ptr = &a /\* 'ptr' 包含了 'a' 变量的地址 \*/

fmt.Printf("a 的值为 %d\n", a);

fmt.Printf("\*ptr 为 %d\n", \*ptr);

}

以上实例运行结果：

第 1 行 - a 变量类型为 = int

第 2 行 - b 变量类型为 = int32

第 3 行 - c 变量类型为 = float32

a 的值为 4

\*ptr 为 4

1.8 运算符优先级

有些运算符拥有较高的优先级，二元运算符的运算方向均是从左至右。下表列出了所有运算符以及它们的优先级，由上至下代表优先级由高到低：

|  |  |
| --- | --- |
| 优先级 | 运算符 |
| 7 | ^ ! |
| 6 | \* / % << >> & &^ |
| 5 | + - | ^ |
| 4 | == != < <= >= > |
| 3 | <- |
| 2 | && |
| 1 | || |

当然，你可以通过使用括号来临时提升某个表达式的整体运算优先级。

以上实例运行结果：

package main

import "fmt"

func main() {

var a int = 20

var b int = 10

var c int = 15

var d int = 5

var e int;

e = (a + b) \* c / d; // ( 30 \* 15 ) / 5

fmt.Printf("(a + b) \* c / d 的值为 : %d\n", e );

e = ((a + b) \* c) / d; // (30 \* 15 ) / 5

fmt.Printf("((a + b) \* c) / d 的值为 : %d\n" , e );

e = (a + b) \* (c / d); // (30) \* (15/5)

fmt.Printf("(a + b) \* (c / d) 的值为 : %d\n", e );

e = a + (b \* c) / d; // 20 + (150/5)

fmt.Printf("a + (b \* c) / d 的值为 : %d\n" , e );

}

以上实例运行结果：

(a + b) \* c / d 的值为 : 90

((a + b) \* c) / d 的值为 : 90

(a + b) \* (c / d) 的值为 : 90

a + (b \* c) / d 的值为 : 50