李文周的博客

JPG程序员/全栈开发 -- 专注互联网技术，相信代码改变世界。Go语言学习QQ群：645090316 公众号：李文周

Go语言基础之指针

2017年6月19日 | Golang |7239 阅读

区别于C/C++中的指针，Go语言中的指针不能进行偏移和运算，是安全指针。

要搞明白Go语言中的指针需要先知道3个概念：指针地址、指针类型和指针取值。

Go语言中的指针

任何程序数据载入内存后，在内存都有他们的地址，这就是指针。而为了保存一个数据在内存中的地址，我们就需要指针变量。

比如，“永远不要高估自己”这句话是我的座右铭，我想把它写入程序中，程序一启动这句话是要加载到内存（假设内存地址0x123456），我在程序中把这段话赋值给变量`A`，把内存地址赋值给变量`B`。这时候变量`B`就是一个指针变量。通过变量`A`和变量`B`都能找到我的座右铭。

Go语言中的指针不能进行偏移和运算，因此Go语言中的指针操作非常简单，我们只需要记住两个符号：`&`（取地址）和`*`（根据地址取值）。

指针地址和指针类型

每个变量在运行时都拥有一个地址，这个地址代表变量在内存中的位置。Go语言中使用`&`字符放在变量前面对变量进行“取地址”操作。 Go语言中的值类型（int、float、bool、string、array、struct）都有对应的指针类型，如：`*int`、`*int64`、`*string`等。

取变量指针的语法如下：

```
ptr := &v    // v的类型为T
```

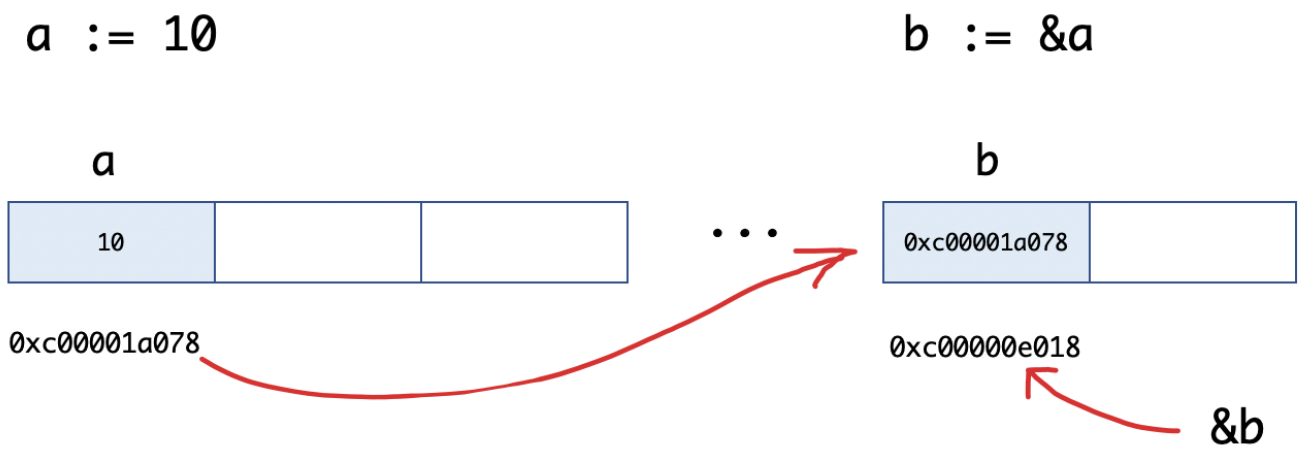
其中：

- v:代表被取地址的变量，类型为 `T`
- ptr:用于接收地址的变量，ptr的类型就为 `*T`，称做T的指针类型。*代表指针。

举个例子：

```
func main() {
    a := 10
    b := &a
    fmt.Printf("a:%d ptr:%p\n", a, &a) // a:10 ptr:0xc00001a078
    fmt.Printf("b:%p type:%T\n", b, b) // b:0xc00001a078 type:*int
    fmt.Println(&b)                    // 0xc00000e018
}
```

我们来看一下 `b := &a` 的图示：



指针取值

在对普通变量使用&操作符取地址后会获得这个变量的指针，然后可以对指针使用*操作，也就是指针取值，代码如下。

```
func main() {
    //指针取值
    a := 10
    b := &a // 取变量a的地址，将指针保存到b中
    fmt.Printf("type of b:%T\n", b)
    c := *b // 指针取值（根据指针去内存取值）
    fmt.Printf("type of c:%T\n", c)
    fmt.Printf("value of c:%v\n", c)
}
```

输出如下：

```
type of b:*int
type of c:int
value of c:10
```

总结： 取地址操作符 `&` 和取值操作符 `*` 是一对互补操作符， `&` 取出地址， `*` 根据地址取出地址指向的值。

变量、指针地址、指针变量、取地址、取值的相互关系和特性如下：

- 对变量进行取地址（&）操作，可以获得这个变量的指针变量。
- 指针变量的值是指针地址。
- 对指针变量进行取值（*）操作，可以获得指针变量指向的原变量的值。

指针传值示例：

```go
func modify1(x int) {
    x = 100
}

func modify2(x *int) {
    *x = 100
}

func main() {
    a := 10
    modify1(a)
    fmt.Println(a) // 10
    modify2(&a)
    fmt.Println(a) // 100
}
```

new和make

我们先来看一个例子：

```go
func main() {
    var a *int
    *a = 100
    fmt.Println(*a)

    var b map[string]int
    b["沙河娜扎"] = 100
    fmt.Println(b)
}
```

执行上面的代码会引发panic，为什么呢？ 在Go语言中对于引用类型的变量，我们在使用的时候不仅要声明它，还要为它分配内存空间，否则我们的值就没办法存储。而对于值类型的声明不需要分配内存空间，是因为它们在声明

的时候已经默认分配好了内存空间。要分配内存，就引出来今天的new和make。 Go语言中new和make是内建的两个函数，主要用来分配内存。

new

new是一个内置的函数，它的函数签名如下：

```
func new(Type) *Type
```

其中，

- Type表示类型，new函数只接受一个参数，这个参数是一个类型
- *Type表示类型指针，new函数返回一个指向该类型内存地址的指针。

new函数不太常用，使用new函数得到的是一个类型的指针，并且该指针对应的值为该类型的零值。举个例子：

```
func main() {
    a := new(int)
    b := new(bool)
    fmt.Printf("%T\n", a) // *int
    fmt.Printf("%T\n", b) // *bool
    fmt.Println(*a)       // 0
    fmt.Println(*b)       // false
}
```

本节开始的示例代码中 `var a *int` 只是声明了一个指针变量a但是没有初始化，指针作为引用类型需要初始化后才会拥有内存空间，才可以给它赋值。应该按照如下方式使用内置的new函数对a进行初始化之后就可以正常对其赋值了：

```
func main() {
    var a *int
    a = new(int)
    *a = 10
    fmt.Println(*a)
}
```

make

make也是用于内存分配的，区别于new，它只用于slice、map以及chan的内存创建，而且它返回的类型就是这三个类型本身，而不是他们的指针类型，因为这三种类型就是引用类型，所以就没有必要返回他们的指针了。make函数的函数签名如下：

```
func make(t Type, size ...IntegerType) Type
```

make函数是无可替代的，我们在使用slice、map以及channel的时候，都需要使用make进行初始化，然后才可以对它们进行操作。这个我们在上一章中都有说明，关于channel我们会在后续的章节详细说明。

本节开始的示例中 `var b map[string]int` 只是声明变量b是一个map类型的变量，需要像下面的示例代码一样使用make函数进行初始化操作之后，才能对其进行键值对赋值：

```
func main() {
    var b map[string]int
    b = make(map[string]int, 10)
    b["沙河娜扎"] = 100
    fmt.Println(b)
}
```

new与make的区别

1. 二者都是用来做内存分配的。
2. make只用于slice、map以及channel的初始化，返回的还是这三个引用类型本身；
3. 而new用于类型的内存分配，并且内存对应的值为类型零值，返回的是指向类型的指针。

7 comments