第八章 Go语言异常处理

在前面几章中我们。

在本章中我们将学习一下内容：

* Go语言中的错误处理
* 创建error对象的几种方式
* 自定义错误
* Go语言中的异常处理
* defer延迟函数
* defer延迟方法
* defer延迟参数
* panic及recover

8.1 错误处理

8.1.1 错误是什么?

错误指程序中出现异常的情况，从而导致程序无法继续执行。大多编程语言中使用try...catch...finally语句捕获异常。

假设我们正在尝试打开一个文件，文件系统中不存在这个文件。这是一个异常情况，它表示为一个错误。

Go语言中没有try...catch。Go语言通过内置的错误类型提供了非常简单的错误处理机制。错误值可以存储在变量中，通过函数中返回。如果一个函数或方法返回一个错误，按照惯例它必须是函数返回的最后一个值。处理错误的惯用方式是将返回的错误与nil进行比较。nil值表示没有发生错误，而非nil值表示出现错误。如果不是nil，需打印输出错误。

error错误类型的本质是一个接口类型，其中包含一个Error()方法。

type error interface {

Error() string

}

任何实现这个接口的类型都可以作为一个错误使用。这个方法提供了对错误的描述。

8.1.2 创建error对象的方式

1.使用errors包下的New()函数返回error对象。errors.New()创建新的错误对象。

代码分析

//errors 包实现了操作errors类型的方法

package errors

//New方法返回一个错误对象

func New(text string) error {

return &errorString{text}

}

type errorString struct {

s string

}

func (e \*errorString) Error() string {

return e.s

}

2.使用fmt包下的Errorf()函数返回error对象，其本质上还是调用errors.New()

func Errorf(format string, a ...interface{}) error {

return errors.New(Sprintf(format, a...))

}

8.1.3 自定义错误

定义一个结构体，用于表示自定义错误的类型；

自定义错误类型实现error接口的方法 ：Error() string

定义一个返回error的函数，根据实际需求实现。

例：

package main

import (

"fmt"

"time"

)

//定义一个结构体，表示自定义错误的类型

type MyError struct {

When time.Time

What string

}

//自定义错误类型实现error接口的方法 ：Error() string

func (e \*MyError) Error() string {

return fmt.Sprintf("%v : %v", e.When, e.What)

}

//定义一个返回error的函数。求矩形的面积

func getArea(width, length float64) (float64, error) {

errorMsg := ""

if width < 0 && length < 0 {

errorMsg = fmt.Sprintf("长度:%v ，宽度:%v ，均为负数", length, width)

} else if length < 0 {

errorMsg = fmt.Sprintf("长度:%v ，出现负数", length)

} else if width < 0 {

errorMsg = fmt.Sprintf("宽度:%v ，出现负数", width)

}

if errorMsg != "" {

return 0, &MyError{time.Now(), errorMsg}

} else {

return width \* length, nil

}

}

func main() {

res1, err := getArea(-4, -6)

if err != nil {

fmt.Printf(err.Error())//输出：2020-03-28 13:57:24.8765849 +0800 CST m=+0.004970401 : 长度:-6 ，宽度:-4 ，均为负数

} else {

fmt.Println("面积是:", res1)

}

}

8.2 延迟是什么?

defer即延迟语句，在需要的情况下，Go允许使用defer、panic、recover这种异常处理形式。

defer可以延迟函数、延迟方法、延迟参数。

8.2.1 延迟函数

Go语言允许在函数中添加多个defer语句。当函数执行到最后时，这些defer语句会按照逆序执行，最后该函数返回。特别是在执行一些打开资源的操作时，遇到错误需要提前返回，在返回前你需要关闭相应的资源，不然很容易造成资源泄露等问题。如果有很多调用defer，那么defer是采用后进先出的模式。

在离开所在的方法时，defer也会执行（报错的时候也会执行）。

所在的goroutine发生panic时，defer也会执行。

例：

package main

import "fmt"

func main() {

s1 := []int{78, 109, 2, 563, 300}

largest(s1)

}

func finished() {

fmt.Println("结束！")

}

func largest(s []int) {

defer finished()

fmt.Println("开始寻找最大数...")

max := s[0]

for \_, v := range s {

if v > max {

max = v

}

}

fmt.Printf("%v中的最大数为：%v \n", s , max)

}

运行结果：

开始寻找最大数...

[78 109 2 563 300]中的最大数为：563

结束！

8.2.2 延迟方法

延迟并不仅仅局限于函数。延迟一个方法调用也是完全合法的。

例：

package main

import "fmt"

type person struct {

firstName string

lastName string

}

func (p person) fullName() {

fmt.Printf("%s %s", p.firstName, p.lastName)

}

func main() {

p := person{"Steven", "Wang"}

defer p.fullName()

fmt.Printf("Welcome ")

}

运行结果：

Welcome Steven Wang

8.2.3 延迟参数

延迟函数的参数在执行延迟语句时被执行，而不是在执行实际的函数调用时执行。

例：

package main

import "fmt"

func printAdd(a , b int) {

fmt.Printf("延迟函数中：参数a , b分别为%d,%d ，两数之和为：%d\n", a , b , a+b)

}

func main() {

a := 5

b := 6

//延迟函数的参数在执行延迟语句时被执行，而不是在执行实际的函数调用时执行。

defer printAdd(a , b)

a = 10

b = 7

fmt.Printf("延迟函数执行前：参数a , b分别为%d,%d ，两数之和为：%d\n", a , b , a+b)

}

运行结果：

延迟函数执行前：参数a , b分别为10,7 ，两数之和为：17

延迟函数中：参数a , b分别为5,6 ，两数之和为：11

8.2.4 堆栈的推迟

当一个函数有多个延迟调用时，它们被添加到一个堆栈中，并在Last In First Out（LIFO）后进先出的顺序中执行。

例：利用defer实现字符串倒序。

package main

import "fmt"

func main() {

name := "StevenWang欢迎学习区块链"

fmt.Printf("原始字符串: %s\n", name)

fmt.Println("翻转后字符串: ")

ReverseString(name)

}

func ReverseString(str string) {

for \_, v := range []rune(str) {

defer fmt.Printf("%c", v)

}

}

返回结果：

原始字符串: StevenWang欢迎学习区块链

翻转后字符串:

链块区习学迎欢gnaWnevetS

8.2.5 延迟的应用

到目前为止，我们所写的示例代码，并没有实际的应用。现在看一下关于延迟的应用。在不考虑代码流的情况下，延迟被执行。让我们以一个使用WaitGroup的程序示例来理解这个问题。我们将首先编写程序而不使用延迟，然后我们将修改它以使用延迟，并理解延迟是多么有用。

例：

package main

import (

"fmt"

"sync"

)

type rect struct {

length int

width int

}

func (r rect) area(wg \*sync.WaitGroup) {

if r.length < 0 {

fmt.Printf("rect %v's length should be greater than zero\n", r)

wg.Done()

return

}

if r.width < 0 {

fmt.Printf("rect %v's width should be greater than zero\n", r)

wg.Done()

return

}

area := r.length \* r.width

fmt.Printf("rect %v's area %d\n", r, area)

wg.Done()

}

func main() {

var wg sync.WaitGroup

r1 := rect{-67, 89}

r2 := rect{5, -67}

r3 := rect{8, 9}

rects := []rect{r1, r2, r3}

for \_, v := range rects {

wg.Add(1)

go v.area(&wg)

}

wg.Wait()

fmt.Println("All go routines finished executing")

}

修改以上代码：

package main

import (

"fmt"

"sync"

)

type rect struct {

length int

width int

}

func (r rect) area(wg \*sync.WaitGroup) {

defer wg.Done()

if r.length < 0 {

fmt.Printf("rect %v's length should be greater than zero\n", r)

return

}

if r.width < 0 {

fmt.Printf("rect %v's width should be greater than zero\n", r)

return

}

area := r.length \* r.width

fmt.Printf("rect %v's area %d\n", r, area)

}

func main() {

var wg sync.WaitGroup

r1 := rect{-67, 89}

r2 := rect{5, -67}

r3 := rect{8, 9}

rects := []rect{r1, r2, r3}

for \_, v := range rects {

wg.Add(1)

go v.area(&wg)

}

wg.Wait()

fmt.Println("All go routines finished executing")

}

程序运行结果：

rect {8 9}'s area 72

rect {-67 89}'s length should be greater than zero

rect {5 -67}'s width should be greater than zero

All go routines finished executing

8.3 panic和recover（宕机和宕机恢复）

8.3.1 panic和recover机制

panic：词义"恐慌"，recover："恢复"。Go语言追求简洁优雅，Go没有像Java那样的 try...catch...finally 异常处理机制。Go语言设计者认为，将异常与流程控制混在一起会让代码变得混乱。Go语言中，使用多值返回来返回错误。不用异常代替错误，更不用异常来控制流程。Go语言利用panic()，recover()，实现程序中的极特殊的异常处理。换句话说，在需要的情况下，Go才使用defer、panic、recover这种异常处理形式。

panic()，让当前的程序进入恐慌，中断程序的执行。或者说，panic 是一个内建函数，可以中断原有的控制流程，进入一个令人恐慌的流程中。当函数F调用panic，函数F的执行被中断，但是F中的延迟函数会正常执行，然后F返回到调用它的地方。在调用的地方，F的行为就像调用了panic。这一过程继续向上，直到发生panic的goroutine中所有调用的函数返回，此时程序退出。恐慌可以直接调用panic产生。也可以由运行时错误产生，例如访问越界的数组。

recover 是一个内建的函数，可以让进入令人恐慌的流程中的goroutine恢复过来。recover()，让程序恢复，必须在defer函数中执行。换句话说，recover仅在延迟函数中有效。

在正常 的执行过程中，调用recover会返回nil，并且没有其它任何效果。如果当前的goroutine陷入恐慌，调用 recover可以捕获到panic的输入值，并且恢复正常的执行。

一定要记住，应当把它作为最后的手段来使用，也就是说，我们的代码中应当没有，或者很少有panic这样的东西。

8.3.2 案例

package main

import "fmt"

func main() {

funA()

funB()

funC()

fmt.Println("main...over....")

}

func funA() {

fmt.Println("我是函数funA()...")

}

func funB() { //外围函数

defer func() {

if msg := recover(); msg != nil {

fmt.Println(msg, "恢复啦。。。")

}

}()

fmt.Println("我是函数funB()...")

for i := 1; i <= 10; i++ {

fmt.Println("i:", i)

if i == 5 {

//让程序中断

panic("funB函数，恐慌啦。。。") //打断程序的执行。。

}

}

//当外围函数中的代码引发运行恐慌时，只有其中所有的延迟函数都执行完毕后，该运行时恐慌才会真正被扩展至调用函数。

}

func funC() {

defer func() {

fmt.Println("func的延迟函数。。。")

//if msg := recover(); msg != nil {

// fmt.Println(msg, "恢复啦。。。")

//}

fmt.Println("recover执行了" , recover())

}()

fmt.Println("我是函数funC()。。")

panic("funC恐慌啦。。")

}

[第八章 Go语言异常处理 1](#_Toc25587)

[8.1 错误处理 1](#_Toc30015)

[8.1.1 错误是什么? 1](#_Toc25984)

[8.1.2 创建error对象的几种方式 1](#_Toc27778)

[8.1.3 自定义错误 2](#_Toc17308)

[8.2 延迟是什么? 3](#_Toc24484)

[8.2.1 延迟函数 3](#_Toc13941)

[8.2.2 延迟方法 4](#_Toc17522)

[8.2.3 延迟参数 5](#_Toc27039)

[8.2.4 堆栈的推迟 6](#_Toc14685)

[8.2.5 延迟的应用 6](#_Toc17986)

[8.3 panic和recover（宕机和宕机恢复） 8](#_Toc15719)

[8.3.1 panic和recover机制 8](#_Toc2028)

[8.3.2 案例 9](#_Toc15405)