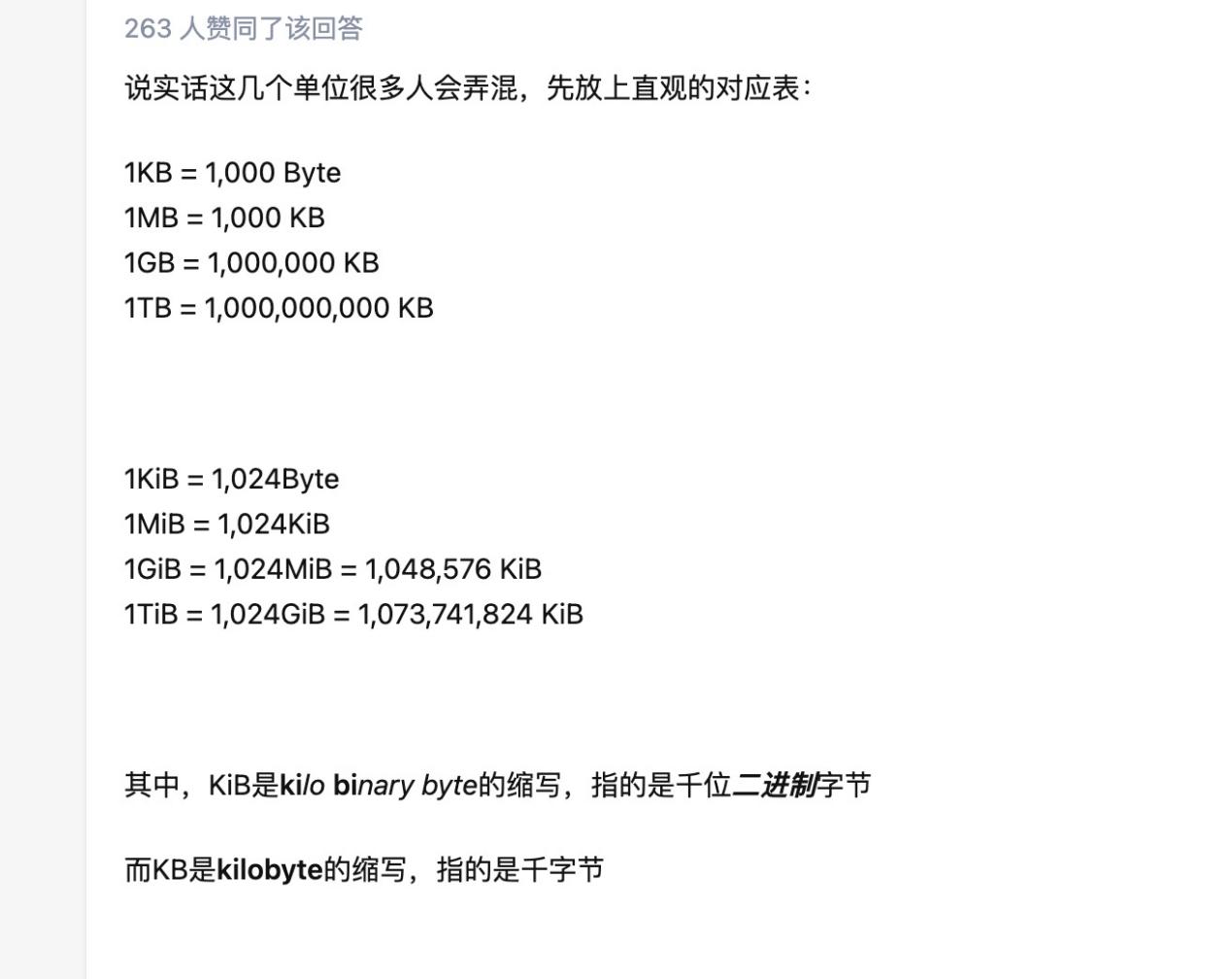
# Golang

## Tips



所以说在锁和waitgroup里面 信号量和cas操作是经常用到的.



信号量（[semaphore](https://so.csdn.net/so/search?q=semaphore&spm=1001.2101.3001.7020" \t "/Users/yangwenshuo/Documents\\x/_blank)）是操作系统用来解决并发中的互斥和同步问题的一种方法

数据模块和过程模块, 架构= 数据组件 + 过程组件

数据的封装 对数据的封装 有些东西要封装到数据里面

上面的例子中，我们定义结构体字段名首字母是小写的，这意味着这些字段在包外不可见,因而无法在其他包中被访问，只允许**包内访问**。

`{"service\_name":"%s"}` 字符串这样定义里面的双引号可以不用转义了

数组 也就是长度是固定的东西,是按照值来传递的!!!!!!!!!!!!但是切片不是

可以看到源码里面是没有什么defer释放锁的, 那样还是不太好

math.MaxFloat64

SetLogger() 和 Logger() 不要GetLogger()

var builder1 strings.Builder

builder1.WriteString("A Builder is used to efficiently build a string using Write methods.") 字符串拼接用strings.Builder

地图就是底图加路网加poi

import "container/list"

这个原生包里封装了堆 前后双向链表和环

gdp那个toml文件生成就是用template去做

for finshnum < len(urls) {

这里这样写可以代替里面的判断长度然后break 这样的for是正确的方式  
 select {  
 case v := <- ch:  
 result[v.url] = v.result  
 finshnum++  
 case <- cc:  
 fmt.Println("怎么还不来啊")  
 return result  
 }  
}  
fmt.Println("chu l xunhuan")



当你想要把一个函数传进去的时候,参数不要直接写这个函数,而是要先把这个函数给type了,无论你创建参数还是函数定义都是比较好的

改过一个问题后,一定要想想还有没有其他地方要改.

尽量用>>和<<的位移操作来代替乘和除.

接收一个消息队列的数据 一定要保证幂等性 已经什么时候err 什么时候丢弃 是否主从等问题, 解决消息队列的主从可以在消息体里加一个字段就做消费时间,如果consume消费到的时间大于了消费时间就去消费.

大结构尽量用指针, 如果是结构会拷贝.

地图就是底图 加上路网 加上poi

内存逃逸就是,栈上的数据逃逸到堆上,栈退出了这个数据由于被别的线程用了,那么就会还得弄到堆上.

errors.WithMessage(err, "parse config")

errors.WithStack(err)

url编码 gbk编码 经过做为字符串类型的value, 序列化 再反序列化后,编码就乱了, 所以奥德赛那种用[]byte的方式 用base64传数据是最好的.

进程的定时任务是不靠谱的,因为进程死了,定时任务就没了.

删东西的时候要全局grep下,不然有可能有的地方用到

A, b:= 如果之前没有b,那么就是一个新建b,如果之前有了b但是没有a, 那么b就是重新赋值.

func main() {  
  
 var err error  
  
 defer func() {  
 if err != nil {  
 fmt.Println("来了")  
 }  
 }()  
  
 if err := ceshi(); err != nil {  
 fmt.Println(err)  
 }  
}  
  
func ceshi() error {  
 return errors.New("啊啊啊啊")  
}

这样是不会走到defer的

func main() {  
  
 var err error  
  
 defer func() {  
 if err != nil {  
 fmt.Println("来了")  
 }  
 }()  
  
 s, err := ceshi()  
 fmt.Println(s)  
}  
  
func ceshi() (string, error) {  
 return "aaa", errors.New("啊啊啊啊")  
}

这样是会走到defer的

func main() {  
 n := 0  
 f := func() int {  
 n += 1  
 return n  
 }  
 fmt.Println(f()) *// 别忘记括号，不加括号相当于地址*

闭包,就是匿名函数用了外面的变量 这个函数不仅是描述了执行操作,还记住了外面的变量的地址.

*//由 main 函数作为程序入口点启动*func main() {  
 x, y := 1,2  
  
 defer func(a int){  
 fmt.Println("defer x, y = ", a, y) *//y为闭包引用* }(x) *//x值拷贝 调用时传入参数* x += 100  
 y += 200  
 fmt.Println(x, y)  
}

这个的打印结果是 101 202 和 1 202

注意defer的匿名函数如果传参数的话,那么在这个defer注册的时候就已经把这拷贝了,也就是a是被当作参数传进来的,他就是1, 而y是做为闭包弄进来的,那么他就会实时感受到y的变化.

SLA：Service-Level Agreement的缩写，意思是服务等级协议

过去10秒内最慢的x%的请求的平均延迟.其中X是数字与100的差.

例如:p99 1.403 表示过去的10秒内最慢的1%请求的平均延时为1.403秒

p95 过去的10秒内最慢的5%的请求平均延时.

为什么我们换域名 前端都不用改代码,不用改域名,因为前端的那些js,html图片的资源其实就是通过域名先拉到的,那么代码里面肯定可以获取到当前域名,而app的的域名是写在自己的代码里面的,所以一旦域名改了老的app就用不了了.

10M带宽=1.25MB/s网速：

跨域 值得说的是虽然浏览器禁止用户对请求返回数据的显示和操作，但浏览器确实是去请求了，如果服务器没有做限制的话会返回数据的，在调试模式的network中可以看到返回状态为200，且可看到返回数据

客户端发送syn 自己进入synsended状态,

服务端收到后返回syn+ack 服务端进入syn-recved状态

此时就进入了半链接状态

如果这个时候客户端不回复响应,服务端还会重试,还会等超时,这样肯定会消耗服务端用于维护半链接的资源就阻塞服务端了.

浮点数用%v方式打印超过一百万会变成科学记数法.

浮点型数据的大小比较不能直接用等号,而是要用func isEqual(p1, p2, float64)

有race的代码不能要, 不然并发问题定位不到根本

go get www.xxx.com/xxx/xxx/...

https的服务也是可以控制台看到明文的,因为在http层的数据已经被解码了,在具体传输的时候是加密的.

为啥bd内部起的各种服务都是http的服务,因为https的东西已经被bgw给做了.

http.HandleFunc("/hello", hello) http.ListenAndServeTLS(":8080", certPath, keyPath, nil)

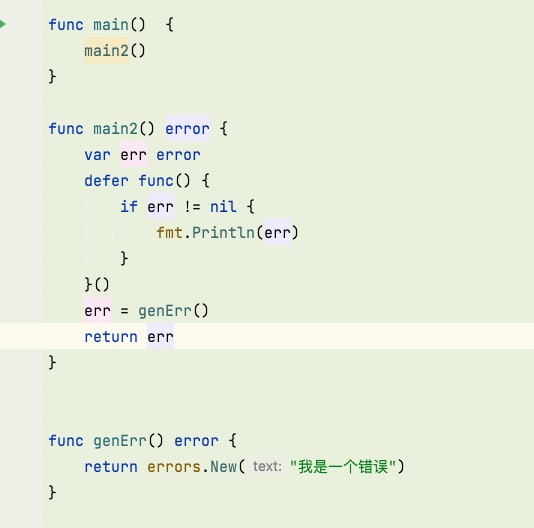
还有就是mme的虚拟线程,和go的携程还是有点不一样的,因为mme的虚拟线程的运行哪个的调度完全是有我们的代码控制的,而go语言是由go的调度器控制的.



## 源码阅读

https://github.com/cloudwego/kitex

## 语法



看来必须要赋值一下, 而不能直接return.

父函数的小写资源是也会被继承到子函数的

单引号在go语言中表示golang中的rune(int32)类型，单引号里面是单个字符，对应的值为改字符的ASCII值。

func main() {

a := 'A'

fmt.Println(a) 这打印出来会是97啥的

单引号里面只能放字符

双引号表示是字符串

``这表里里面的东西不用转义了

go17后依赖变了 之前的依赖是不全的 ,你依赖的依赖在go.mod里面是看不到的, 在go.sum里面能看到,go17之后requeir会分两部分,一部分是你直接依赖的,一部分是依赖的依赖 也就是go.17后在go.mod里面能看到所有的依赖.

看了下大意是：

1. 如果逻辑需要修改Receiver则必须用\*T

2. 如果Receiver很大，使用\*T会更加cheap

3. 如果其他地方因上述原因使用了\*T，则所有Receiver都应该使用\*T

4. 如果是基础类型，使用T更为cheap

#4 这个应该类似于函数传值/地址的老问题了，一个足够小的struct可以通过栈、甚至是寄存器层面传递。

但回归最初的问题，按照文中讲的，XXXXResponse 虽然不大（但也不是寄存器层面能够解决的），并且NewXXXResponse返回的\*T，内存引用上已经属于逃逸了，这种肯定是分配在堆中。那么从NewXXXX和Receiver的类型统一性来看，都应该是使用\*T才是最佳做法吧。能否这么理解呢？

fmt.Sprintf("%v", float64(income)/100),这样超过百万会展示科学记数法的

data ,err := ioutil.ReadAll(resp.Body)

if err != nil {

panic(err)

}

但是你会发现，上面的操作方式会有一个小问题，那就是下载小文件还行，如果是大的文件的话，可能会出现内存不足的问题，因为它是需要先把请求内容全部读取到内存中，然后再写入到文件中的,制大文件也可以用 io.copy 这个，防止产生内存,它是将源复制到目标，并且是按默认的缓冲区32k循环操作的，不会将内容一次性全写入内存中,这样就能解决大文件的问题。

stream resp配合iocopy实现文件传输下载

## 协程池

github.com/panjf2000/ants

gopool

## IM

type client chan<- string *// send only channel*var (  
 entering = make(chan client)  
 leaving = make(chan client)  
 messages = make(chan string)  
)

func main() {  
 listener, err := net.Listen("tcp", "0.0.0.0:8888")  
 if err != nil {  
 log.Fatal(err)  
 }  
  
 go broadcaster()  
  
 for{  
 conn, err := listener.Accept()  
 if err != nil {  
 fmt.Fprintf(os.Stdout, "you got something wrong %v", err)  
 continue  
 }  
 go handleConn(conn)  
 }  
}

func broadcaster() {  
 clients := make(map[client]bool) *//all connected clients* for {  
 select {  
 case msg := <- messages:  
 *// Broadcast incoming message to all  
 // clients' outgoing message channels.* for cli := range clients{  
 cli <- msg  
 }  
 case cli := <- entering:  
 clients[cli] = true  
 case cli := <- leaving:  
 delete(clients, cli)  
 close(cli)  
 }  
 }  
}

im消息都是写模式,就是一个人发消息了 要把这个消息写到每个人的消息列表里.

而不是一个人上线了 现场去拉消息.微信啥的都是写模式的.

会有两个队列 一个是用户一次发消息纬度的,一个是写一个用户的消息列表纬度的.

也就是用户发一个群聊 会把消息内容, groupid 推到队列一, 队列一处理,看看队列一有那些用户, 推n个消息到队列2 队列2收到消息后就去写每个用户的消息列表

## 泛型

泛型就是 把类型当参数, 一个泛型函数, 参数是泛型,那么返回的时候也是泛型.

把类型的确定放到调用的时候, 就是你写调用代码的时候,而不是执行的时候

## 编译原理

比如进出队列的箭头 就是会被编译器转换成具体的runtime的代码 这是编译器干的

golang的源码是可以自己修改重新编译的。

抽象语法树 静态单赋值(SSA)

X86指令集 ARM指令集

编译器前端:承担着词法分析语法分析(生成抽象语法树),类型检查,中间码生成.

编译器后端:目标代码的生成和优化,翻译成中间码到机器码.

go源码包里面包含了不同指令集机器码生成所需的包,比如生成x86机器码的包, ARM机器码的包.

有了抽象语法树,那么类型检查的时候就会类似操作树一样什么left right node之类的了.

中间代码的存在是必要的,不能直接源码到机器码的.

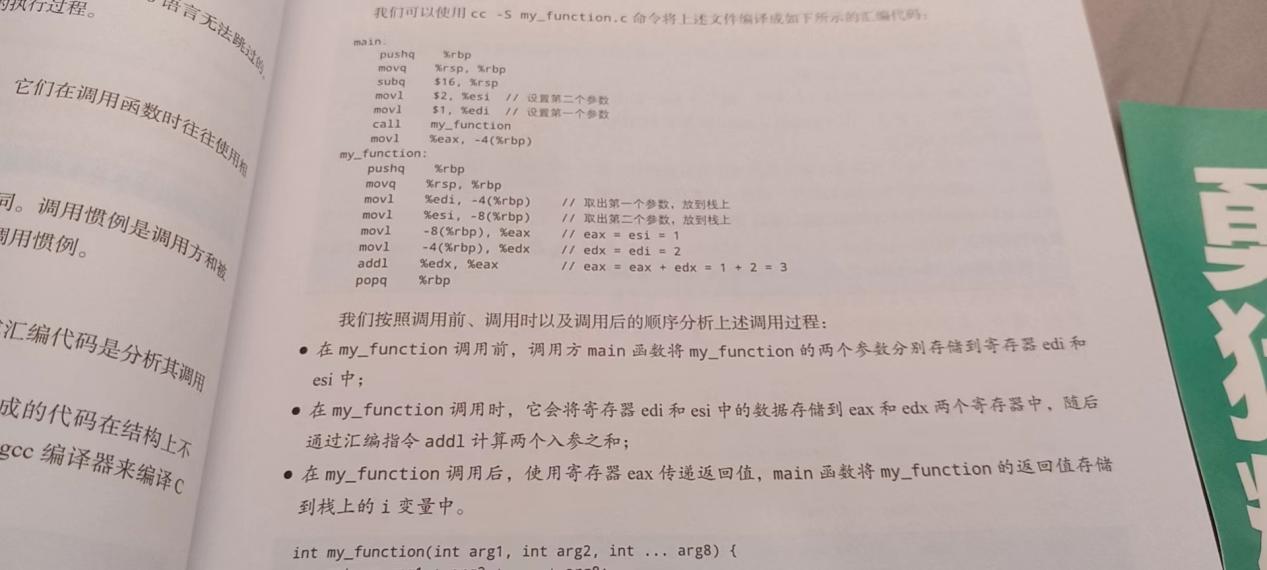
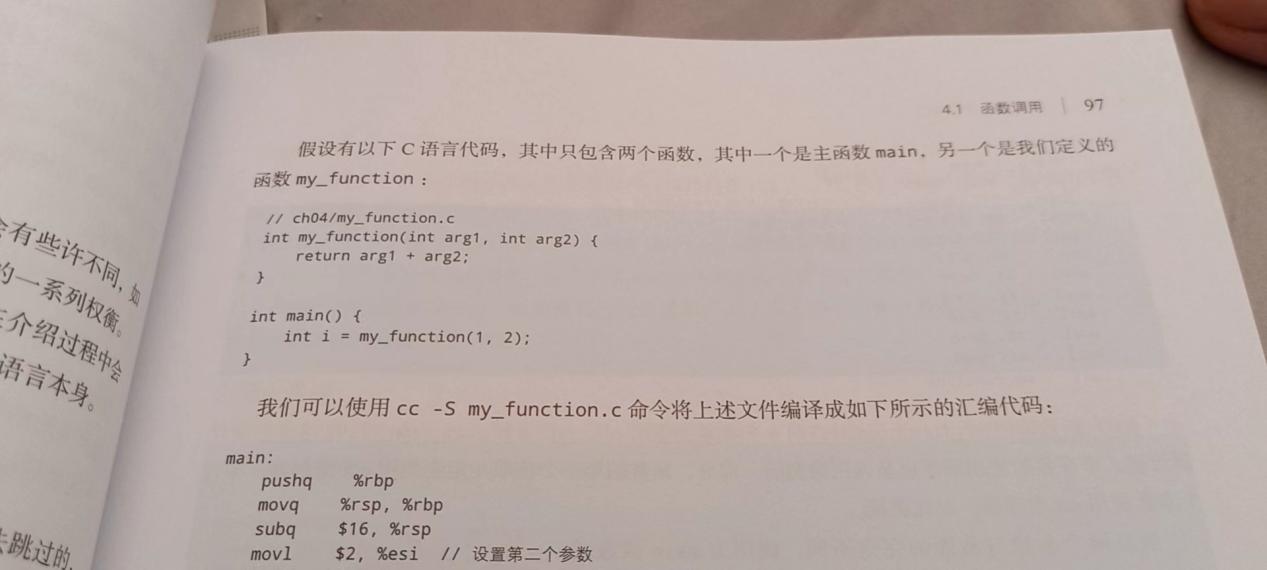
中间代码的生成过程就是抽象语法树到SSA中间代码的转换过程.

指令集是软硬件之间的桥梁,所以指令集架构是计算机的抽象模型,所以指令集架构也是计算机架构,包括x86和ARM.

X86就是复杂指令集,ARM是精简指令集.由于复杂指令集指令很多,指令长度也就不同,需要消耗额外的性能去判断指令长度,而简单指令集是用固定长度的基础指令组合使用,所以更好,性能更好.

中间代码会转成汇编代码, 汇编代码经过汇编器就会转成机器码

静态语法树 - SSA中间代码 - 汇编代码 - 机器码



可以看到上面的汇编,确实是值传递,里面的函数会复制一份外面传进来的参数使用.

是这样的,外面的1和2的实参,是main函数放到寄存器中的,myfunc用的时候会从寄存器里面复制数据放到自己的栈里,所以是值传递.

最后在用eax寄存器传递返回值,这个寄存器是专门用来传递返回值的,只有一个所以c语言只有一个返回值.

看来寄存器是有个数限制的,而且都有自己独特的名字.

c语言和go语言在设计函数调用选择不同的.

C语言使用寄存器和栈传递参数(如果参数数量小于6个全用的寄存器)

go使用栈传递参数和返回值.

c语言这样更快,cpu访问寄存器的速度比访问栈快几十倍.

go这样比较简单,不需要适配不同的寄存器,可以返回多个值,因为返回值也是在栈上,栈上多开空间不就可以返回多个了,但是寄存器却只有几个,就不能返回多个参数了.

for循环的实现基本都是用到了汇编的

JUMP命令跳转(跳到循环开始的地方) INCQ命令++ CMPQ命令比较.

## Chan



一个chan同时只能被一个协程读或者写。

1. func makechan(t \*chantype, size int) \*hchan {

2. var c \*hchan

3. c = new(hchan)

4. c.buf = malloc(元素类型大小\*size)

5. c.elemsize = 元素类型大小

6. c.elemtype = 元素类型

7. c.dataqsiz = size

8.

9. return c

10. }

可以看出chan里面是有两个队列的，一个存的是想读的阻塞在这里的协程list,还有一个是想写的阻塞在这里的协程list, 这俩会根据情况来唤醒调度。

就是一个阻塞消息队列.

可以有多个consumer和多个producer

channel就是个带锁的阻塞队列 有锁 有size count 游标,有等待send携程列表 有等待recv携程列表

## Slice

7. func main() {

8. var array [10]int

9.

10. var slice = array[5:6]

11.

12. fmt.Println("lenth of slice: ", len(slice))

13. fmt.Println("capacity of slice: ", cap(slice))

14. fmt.Println(&slice[0] == &array[5])

15. }

这个len是1， 但是cap是5，后面的比较是true

注意，第二个是cap是5， 这个cap就是从起始位置，到真正的空间的结尾的位置。

append如果扩容了地址才会变的。

使用append向Slice追加元素时，如果Slice空间不足，将会触发Slice扩容，扩容实际上重新一配一块更大的内存，将原Slice数据拷贝进新Slice，然后返回新Slice，扩容后再将数据追加进去。

slice := array[start:end]

1. type slice struct {

2. array unsafe.Pointer

3. len int

4. cap int

5. }

使用make来创建Slice时，可以同时指定长度和容量，创建时底层会分配一个数组，数组的长度即容量。

那种通过下标创造的切片是一个新的切片,他也有自己的len cap属性,但是data还是指向原来的切片,所以原来的改了他也会改.

切片的扩容也会用到memove

## Map

map的实现是hash表。

1. type hmap struct {

2. count int // 当前保存的元素个数

3. ...

4. B uint8 // 指示bucket数组的大小

5. ...

6. buckets unsafe.Pointer // bucket数组指针，数组的大小为2^B

7. ...

8. }

buckets就是个bucket的数组，所以这里也是用的unsafe的指针。

1. type bmap struct {

2. tophash [8]uint8 //存储哈希值的高8位

3. data byte[1] //key value数据:key/key/key/.../value/value/value...

4. overflow \*bmap //溢出bucket的地址

5. }

这是其中一个的bucket的结构

可以看到，一个bucket并不是只存一个k-v，而是存8个，后面也是bucket做的拉链表。

注意放kv的时候也是key和value分开放，这样可以防止字节对不齐。

负载因子 = 键数量/bucket数量

哈希表需要将负载因子控制在合适的大小，超过其阀值需要进行rehash，也即键值对重新组织：

哈希因子过小，说明空间利用率低

哈希因子过大，说明冲突严重，存取效率低

每个哈希表的实现对负载因子容忍程度不同，比如Redis实现中负载因子大于1时就会触发rehash，而Go则在在负载因子达到6.5时才会触发rehash，因为Redis的每个bucket只能存1个键值对，而Go的bucket可能存8个键值对，所以Go可以容忍更高的负载子。

当负载因子过大时，就新建一个bucket，新的bucket长度是原来的2倍，然后旧bucket数据搬迁到新的bucket。

考虑到如果map存储了数以亿计的key-value，一次性搬迁将会造成比较大的延时，Go采用逐步搬迁策略，即每次访问map时都会触发一次搬迁，每次搬迁2个键值对。

如果查找不到，也不会返回空值，而是返回相应类型的0值。

如果当前处于搬迁过程，则优先从oldbuckets查找

## String

1. type stringStruct struct {

2. str unsafe.Pointer

3. len int

4. }

string数据结构跟切片有些类似，只不过切片还有一个表示容量的成员，事实上string和切片，准确的说是byte切片经常发生转换。

字符串构建过程是先跟据字符串构建stringStruct，再转换成string

string在runtime包中就是stringStruct，对外呈现叫做string。

1. func gostringnocopy(str \*byte) string { // 跟据字符串地址构建string

2. ss := stringStruct{str: unsafe.Pointer(str), len: findnull(str)} // 先构造stringStruct

3. s := \*(\*string)(unsafe.Pointer(&ss)) // 再将stringStruct转换成string

4. return s

5. }

这个unsafe.pointer是可以转换成各种类型的指针的。

字符串和[]byte 互相转换其实都是内存拷贝的。

频繁的字符串+拼接这样效率是很低的，如果要是正经拼接的话的是strings.builder。

像C++语言中的string，其本身拥有内存空间，修改string是支持的。但Go的实现中，string不包含内存空间，只有一个内存的指针，这样做的好处是string变得非常轻量，可以很方便的进行传递而不用担心内存拷贝。

因为string通常指向字符串字面量，而字符串字面量存储位置是只读段，而不是堆或栈上，所以才有了string不可修改的约定。

字符串的结构和切片的区别就是字符串没有cap字段.字符串的拼接也是需要用到copy函数的,而且新拼出来的字符串是个新的空间,不是追加, 所以不挺的拼接,那么就会不停copy越来越大的空间性能就会下降.

字符串是不可写的,转成[]byte是可写的,其实这个转换也是copy了一份,如果很大的话也是会损耗性能的.

byte切片转换成string的场景很多，为了性能上的考虑，有时候只是临时需要字符串的场景下，byte切片转换成string时并不会拷贝内存，而是直接返回一个string，这个string的指针(string.str)指向切片的内存。

比如，编译器会识别如下临时场景：

使用m[string(b)]来查找map（map是string为key，临时把切片b转成string）；

字符串拼接，如”<” + “string(b)” + “>”；

字符串比较：string(b) == “foo”

因为是临时把byte切片转换成string，也就避免了因byte切片同容改成而导致string引用失败的情况

## Defer

defer语句用于延迟函数的调用，每次defer都会把一个函数压入栈中，函数返回前再把延迟的函数取出并执行。 为了方便描述，我们把创建defer的函数称为主函数，defer语句后面的函数称为延迟函数。

1. func deferFuncParameter() {

2. var aInt = 1

3.

4. defer fmt.Println(aInt)

5.

6. aInt = 2

7. return

8. }

这个输出的是1，因为这个是走的参数，我们以前的那种走的是闭包defer引用了外面的变量，而不是参数传进来的。

1. func deferFuncReturn() (result int) {

2. i := 1

3.

4. defer func() {

5. result++

6. }()

7.

8. return i

9. }

这个最终会返回2.

return不是原子的，会先把i赋值给result，然后在执行defer里面的内容。

注意是这个流程。

这种函数带有具名返回值的就是这个流程。

1. func foo() int {

2. var i int

3.

4. defer func() {

5. i++

6. }()

7.

8. return i

9. }

注意这里最后是0，

流程还是一样的，先把i赋个一个匿名的result，defer又去把i给++了，最后返回的是匿名result，是这个流程的。

1. type \_defer struct {

2. sp uintptr //函数栈指针

3. pc uintptr //程序计数器

4. fn \*funcval //函数地址

5. link \*\_defer //指向自身结构的指针，用于链接多个defer

6. }

这是一个defer的链表

deferproc()： 在声明defer处调用，其将defer函数存入goroutine的链表中；

deferreturn()：在return指令，准确的讲是在ret指令前调用，其将defer从goroutine链表中取出并执行。

## Select

select是Golang在语言层面提供的多路IO复用的机制

## Benchmark

<https://www.cnblogs.com/yahuian/p/go-benchmark.html>

## Test

func TestAll(t \*testing.T) {

t.Run("testPrint1", testPrint1)

t.Run("testPrint2", testPrint2)

}

func TestMain(m \*testing.M) {

fmt.Println("测试初始化开始.....")

m.Run()

}

TestMain就是每个test执行前执行的东西

## 并发

锁那些玩意本来就肯定会用到信号量的啊

1. type Mutex struct {

2. state int32

3. sema uint32

4. }

Mutex.state表示互斥锁的状态，比如是否被锁定等。

Mutex.sema表示信号量，协程阻塞等待该信号量，解锁的协程释放信号量从而唤醒等待信号量的协程



Locked: 表示该Mutex是否已被锁定，0：没有锁定 1：已被锁定。

Woken: 表示是否有协程已被唤醒，0：没有协程唤醒 1：已有协程唤醒，正在加锁过程中。

Starving：表示该Mutex是否处理饥饿状态， 0：没有饥饿 1：饥饿状态，说明有协程阻塞了超过1ms。 这里就可以统计有多少饥饿的协程。

Waiter: 表示阻塞等待锁的协程个数，协程解锁时根据此值来判断是否需要释放信号量。

协程之间抢锁实际上是抢给Locked赋值的权利，能给Locked域置1，就说明抢锁成功。抢不到的话就阻塞等待Mutex.sema信号量，一旦持有锁的协程解锁，等待的协程会依次被唤醒。



自旋对应于CPU的”PAUSE”指令，CPU对该指令什么都不做，相当于CPU空转，对程序而言相当于sleep了一小段时间，时间非常短，当前实现是30个时钟周期。

自旋过程中会持续探测Locked是否变为0，连续两次探测间隔就是执行这些PAUSE指令，它不同于sleep，不需要将协程转为睡眠状态。

Mutx lock方法

先是cas操作看看能不能直接锁上,不能的话就自旋,再看能不能用cas锁上.如果还不能就通过信号量的方获取锁了.

Unlock 先看能不能cas操作释放锁,不能的话就信号量.

所以golang也是有自旋锁的.

waitgroup也是用到了信号量和cas操作的

1. type RWMutex struct {

2. w Mutex //用于控制多个写锁，获得写锁首先要获取该锁，如果有一个写锁在进行，那么再到来的写锁将会阻塞于此

3. writerSem uint32 //写阻塞等待的信号量，最后一个读者释放锁时会释放信号量

4. readerSem uint32 //读阻塞的协程等待的信号量，持有写锁的协程释放锁后会释放信号量

5. readerCount int32 //记录读者个数

6. readerWait int32 //记录写阻塞时读者个数

7. }

可以看到，里面还是有一个mutex的。

读写锁不用担心读qps很高,导致写操作无法执行, 他肯定是会排队的,先来的写会先拿到锁的.

syncmap就是高级的读写锁, 里面用cas操作 用ditrymap等来优化,是比你用读写锁更好的.

sync.Pool 本质用途是增加临时对象的重用率，减少 GC 负担；

不能对 Pool.Get 出来的对象做预判，有可能是新的（新分配的），有可能是旧的（之前人用过，然后 Put 进去的）；

不能对 Pool 池里的元素个数做假定，你不能够；

sync.Pool 本身的 Get, Put 调用是并发安全的，sync.New 指向的初始化函数会并发调用，里面安不安全只有自己知道；

当用完一个从 Pool 取出的实例时候，一定要记得调用 Put，

## 调度器

线程最少占1m 协程几k

线程切换1us 协程切换0.2us 省80%

G有非常多个

M默认最大1000个可以通SETMAXTHREAD来设置

P就是你设置的GOMAXPROCS的数量.

一个P下面挂这他的runqueue,也就是G的队列.

他会绑定M去执行G, 如果一个M执行G阻塞, 那么P就会绑定别的M去执行G.

什么时候会触发P的调度行为呢?

1,系统调用 当你在 goroutine 进行一些 sleep 休眠、读取磁盘或者发送网络请求时，其实都会发生系统调用，进入操作系统内核.而一旦发生系统调用,就会直接触发runtime的调度，当前的P就会去找其他的M进行绑定，并取出 G 开始运行。

2,此外，在你的代码中，若因为锁或者通道导致代码阻塞了，也会触发调度。

3,在代码中直接调用 runtime.Gosched 方法，也可以手动触发。

调度器进化史

单线程调度器:就是有一个线程m,他会先执行g一会,然后保存栈寄存器和程序计数器,然后选择下一个g, 把执行器切到这个g上,再执行一会,整体就一个m.

多进程调度器:就是有多个m,每个m都是会类似于单进程那样,可以理解为有个g的队列,多个m消费这一个队列,就会需要给调度器加锁, 那么就会多个m竞争一个锁,性能不好.这个类似与多个M和G,但是只有一个P.从这个时候引用了GOMAXRPCS变量来帮我们控制m的数量.

任务窃取的调度器: 为每个M都加了一个P,这样就避免了全局锁.其次就是P发现自己的M上没有G了就回去窃取一个G.

以上的调度器都不是抢占调度器,都是需要G自己主动去让出执行权,才会触发后面的调度,如果一个G很自私,一直不让,那么其他G就会饥饿.

抢占式的就是如果一个G一直不放手,就会把他的执行权限给抢了,不然其他G就会饿死.

基于协作的抢占调度器:

如果 sysmon 监控线程发现有个协程 A 执行之间太长了（或者 gc 场景(可以看到gc太长也是会被抢占的)，或者 stw 场景），那么会友好的在这个 A 协程的某个字段设置一个抢占标记 ；

协程 A 在 call 一个函数的时候，会复用到扩容栈（morestack）的部分逻辑，检查到抢占标记之后，让出 cpu，切到调度主协程里；

这个有个问题就是,需要A去call函数的时候才会检查抢占标记,把cpu切出.这样的话比如A是个死循环,从来不call函数,那么他就永远不会调度了.



比如这个就是永远不会打印I got scheduled

基于信号的抢占调度

主要原理是 Go 程序在启动时，会在 runtime.sighandler 方法注册并且绑定 SIGURG 信号，绑定相应的 runtime.doSigPreempt 抢占方法。

同时在调度的 runtime.sysmon 方法会调用 retake 方法处理一下两种场景：

抢占阻塞在系统调用上的 P。

抢占运行时间过长的 G。

该方法会检测符合场景的 P，当满足上述两个场景之一时，就会发送信号给 M。M 收到信号后将会休眠正在阻塞的 Goroutine，调用绑定的信号方法，并进行重新调度。以此来解决这个问题。

注：在 Go 语言中，sysmon 会用于检测抢占。sysmon 是 Go 的 Runtime 的系统检测器，sysmon 可进行 forcegc、netpoll、retake 等一系列骚操作

这个的优点就是 给M发信号,M就会执行休眠操作, 而不用等

这个一个G执行时间不会超过20ms

g的结构很复杂, 有执行相关的栈信息,M的信息, 程序计数器, 状态, 标记抢占的, defer panic相关的.

默认最多能创建10000个m. linux系统一个线程是8m的栈内存 10000个m已经80多G

会创建GOMAXPROC个p, 这个基本和分配的核数差不多.

为什么要有p 1是减少那个大锁

2是可以减少内存

在还没有 P 组件的版本中，每个 M 结构体都有一个 mcache 字段，mcache 是一个内存分配池，小对象会直接从 mcache 中进行分配，M 在运行 G 时，G 需要申请小对象时会直接从 M 的 mcache 中进行分配，G 可以进行无锁访问，因为每个 M 同一时间只会运行一个 G，但 runtime 中每个时间只会有一部分活跃的 M 在运行 G，其他因系统调用等阻塞的 M 其实不需要 mcache 的，这部分 mcache 是被浪费的，每个 M 的 mcache 大概有 2M 大小的可用内存，当有上千个处于阻塞状态的 M 时，会有大量的内存被消耗。此外还有较差的数据局部性问题，这是指 M 在运行 G 时对 G 所需要的小对象进行了缓存，后面 G 如果再次调度到同一个 M 时那么可以加速访问，但在实际场景中 G 调度到同一个 M 的概率不高，所以数据局部性不太好。  
在引入了 P 组件后，mcache 从 M 转移到了 P ，P 保存了 mcache 也就意味着不必为每一个 M 都分配 一个 mcache，避免了过多的内存消耗。这样在高并发状态下，每个 G 只有在运行的时候才会使用到内存， 而每个 G 会绑定一个 P，所以只有当前运行的 G 只会占用一个 mcache，对于 mcache 的数量就是 P 的数 量，同时并发访问时也不会产生锁。

M

1、Golang 程序在启动时会创建主线程，主线程是第一个 M 即 M0；

2、当有新的 G 创建或者有 G 从 \_Gwaiting 进入 \_Grunning 且还有空闲的P，此时会调用 startm()，首先从全局队列（ sched.midle）获取一个 M 和空闲的 P 绑定执行 G，如果没有空闲的 M 则会通过newm() 创建 M；

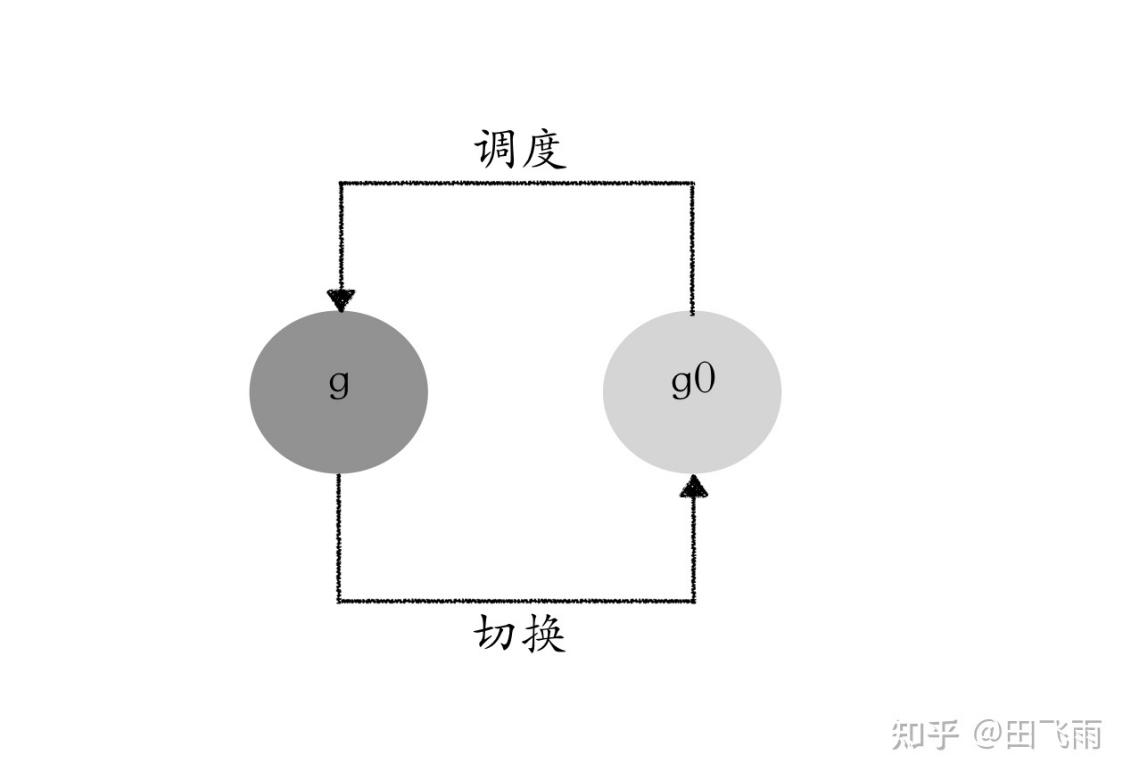
所以说startm是会先去检查m队列有没有空的, m也是有个队列的.

有空闲的p 就说明m少了 不然p会被m们抢光的.所以说m的数量是根据p的情况来的. 如果p都闲着那么m就会创建的.

如果p都忙着, 那么你的m再创建多少个也是不行的.

m有个curg 和 g0

curg就是用户态的g,要执行的g, g0是个特殊的g, 执行调度代码的时候会执行g0,包括g的创建, 内存的分配为 scheduler 执行调度循环提供了场地（栈）。对于一个线程来说，g0 总是它第一个创建的 goroutine。每个 M 都会有自己的 g0，g0 主要用来记录工作线程使用的栈信息，仅用于负责调度，在执行调度代码时需要使用这个栈。执行用户 goroutine 代码时，使用用户 goroutine 的栈，调度时会发生栈的切换。



全局队列：存放等待运行的 G。

P 的本地队列：同全局队列类似，存放的也是等待运行的 G，存的数量有限。新建 G 时，G 优先加入到 P 的本地队列，如果队列满了，则会把本地队列中一部分 G 移动到全局队列。

P 列表：所有的 P 都在程序启动时创建，并保存在数组中，最多有 GOMAXPROCS(可配置) 个。

M：线程想运行任务就得获取 P，然后从 P 的本地队列获取 G，P 队列为空时，M 也会尝试从全局队列拿一批 G 放到 P 的本地队列，或从其他 P 的本地队列偷一半放到自己 P 的本地队列，M 运行 G，G 执行之后，M 会从 P 获取下一个 G，不断重复下去。

M的上面的这些逻辑 都是通过g0来控制的 也是runtime.schedule函数的逻辑.

Runtime.schedule里面会有个findrunable函数 , 在下图里面也可以看到, findrunable会去本地队列, 全局队列, 任务窃取去找G, 也***会去调用netpoll函数(也就是epoll\_wait)函数去找io已经好了的g来调度 这就和IO关联上了!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!***



有个runtime.schdule的函数 就是m的g0来执行的.

M 需要与 P 关联才能运行，并且 M 与 P 有亲和性，比如在执行 entersyscall() 函数进入系统调用时，M 会主动与当前的 P 解绑，M 会将当前的 P 记录到 m.oldp 中，在执行 exitsyscall() 函数退出系统调用时，M 会优先绑定 m.oldp 中的 P。

M0 是一个全局变量，在 src/runtime/proc.go 定义，M0 不需要在堆上分配内存，其他 M 都是通过 new(m) 创建出来的对象，其内存是从堆上进行分配的，M0 负责执行初始化操作和启动第一个 G，Golang 程序启动时会首先启动 M0，M0 和主线程进行了绑定，当 M0 启动第一个 G 即 main goroutine 后功能就和其他的 M 一样了 。

M 不会被销毁，当找不到要运行的 G 或者绑定不到空闲的 P 时，会通过执行 stopm() 函数进入到睡眠状态，在以下两种情况下会执行 stopm() 函数进入到睡眠状态：

1、当 M 绑定的 P 无可运行的 G 且无法从其它 P 窃取可运行的 G 时 M 会尝试先进入自旋状态 (spinning) ，只有部分 M 会进入自旋状态，处于自旋状态的 M 数量最多为非空闲状态的 P 数量的一半（sched.nmspinning < (procs- sched.npidle)/2），自旋状态的 M 会从其他 P 窃取可执行的 G，如果 M 在自旋状态未窃取到 G 或者未进入到自旋状态则会直接进入到睡眠转态；

2、当 M 关联的 G 进入系统调用时，M 会主动和关联的 P 解绑 ，当 M 关联的 G 执行 exitsyscall() 函数退出系统调用时，M 会找一个空闲的 P 进行绑定，如果找不到空闲的 P 此时 M 会调用 stopm() 进入到睡眠状态；

在 stopm() 函数中会将睡眠的 M 放到全局空闲队列（sched.midle）中。

这个m的状态迁移 的每个箭头的文字挺好的.



新建的 G 会通过 runqput() 函数优先被放入到当前 G(也就是ag新建了bg, 那么bg就会挂在ag所在的p是上) 关联 P 的 runnext 队列中，P 的 runnext 队列中只会保存一个 G，如果 runnext 队列中已经有 G，会用新建的 G 将其替换掉，然后将 runnext 中原来的 G 放到 P 的本地队列即 runq 中，如果 P 的本地队列满了，则将 P 本地队列一半的 G 移动到全局队列 sched.runq 中。此处将新建的 G 首先移动到 P 的 runnext 中主要是为了提高性能，runnext 是 P 完全私有的队列，如果将 G 放在 P 本地队列 runq 中， runq 队列中的 G 可能因其他 M 的窃取发生了变化，每一次从 P 本地队列获取 G 时都需要执行 atomic.LoadAcq 和 atomic.CasRel 原子操作，这会带来额外的开销。

G 与 M 绑定才能运行，而 M 需要与 P 绑定才能运行，所以理论上同一时间运行 G 的数量等于 P 的数量，M 不保留 G 的状态，G 会将状态保留在G的 gobuf 字段，因此 G 可以跨 M 进行调度。M 在找到需要运行的 G 后，会通过汇编函数 gogo() 从 g0 栈切换到用户 G 的栈运行。

P

type p struct {

id int32

status uint32 // P 的状态

link puintptr

schedtick uint32 // 被调度次数

syscalltick uint32 // 执行过系统调用的次数

sysmontick sysmontick // sysmon 最近一次运行的时间

m muintptr // P 关联的 M

mcache \*mcache // 小对象缓存,可以无锁访问

pcache pageCache // 页缓存,可以无锁访问

raceprocctx uintptr // race相关

// 与 defer 相关

deferpool [5][]\*\_defer

deferpoolbuf [5][32]\*\_defer

// goroutine ids 的缓存

goidcache uint64

goidcacheend uint64

// P 本地 G 队列,可以无锁访问

runqhead uint32 // 本地队列头

runqtail uint32 // 本地队尾

runq [256]guintptr // 本地 G 队列，使用数组实现的循环队列

runnext guintptr // 待运行的 G，优先级高于 runq

// 已运行结束的 G (状态为 Gdead)会被保存在 gFree 中，方便实现对 G 的复用

gFree struct {

gList

n int32

}

sudogcache []\*sudog

sudogbuf [128]\*sudog

mspancache struct {

len int

buf [128]\*mspan

}

tracebuf traceBufPtr

traceSweep bool

traceSwept, traceReclaimed uintptr

palloc persistentAlloc

\_ uint32

timer0When uint64

timerModifiedEarliest uint64

// 与 GC 相关的

gcAssistTime int64

gcFractionalMarkTime int64

gcMarkWorkerMode gcMarkWorkerMode

gcMarkWorkerStartTime int64

gcw gcWork

wbBuf wbBuf

......

// 抢占标记

preempt bool

}

M

type m struct {

// g0 记录工作线程（也就是内核线程）使用的栈信息，在执行调度代码时需要使用

g0 \*g

morebuf gobuf // 堆栈扩容使用

......

gsignal \*g // 用于信号处理

......

// 通过 tls (线程本地存储)结构体实现 m 与工作线程的绑定

tls [tlsSlots]uintptr

mstartfn func() // 表示m启动时立即执行的函数

curg \*g // 指向正在运行的 goroutine 对象

caughtsig guintptr

p puintptr // 当前 m 绑定的 P

nextp puintptr // 下次运行时的P

oldp puintptr // 在执行系统调用之前绑定的P

id int64 // m 的唯一id

mallocing int32

throwing int32

preemptoff string // 是否要保持 curg 始终在这个 m 上运行

locks int32

dying int32

profilehz int32

spinning bool // 为 true 时表示当前 m 处于自旋状态，正在从其他线程偷工作

blocked bool // m 正阻塞在 note 上

newSigstack bool

printlock int8

incgo bool // 是否在执行 cgo 调用

freeWait uint32

fastrand [2]uint32

needextram bool

traceback uint8

// cgo 调用计数

ncgocall uint64

ncgo int32

cgoCallersUse uint32

cgoCallers \*cgoCallers

// 没有 goroutine 需要运行时，工作线程睡眠在这个 park 成员上，

// 其它线程通过这个 park 唤醒该工作线程

doesPark bool

park note

alllink \*m // 记录所有工作线程的链表

......

startingtrace bool

syscalltick uint32 // 执行过系统调用的次数

freelink \*m

......

preemptGen uint32 // 完成的抢占信号数量

......

}

G

type g struct {

// 当前 Goroutine 的栈内存范围

stack stack

stackguard0 uintptr

stackguard1 uintptr

\_panic \*\_panic // 当前 g 中与 panic 相关的处理

\_defer \*\_defer // 当前 g 中与 defer 相关的处理

m \*m // 绑定的 m

// 存储当前 Goroutine 调度相关的数据，上下方切换时会把当前信息保存到这里

sched gobuf

......

param unsafe.Pointer // 唤醒G时传入的参数

atomicstatus uint32 // 当前 G 的状态

stackLock uint32

goid int64 // 当前 G 的 ID

schedlink guintptr

waitsince int64 // G 阻塞时长

waitreason waitReason // 阻塞原因

// 抢占标记

preempt bool

preemptStop bool

preemptShrink bool

asyncSafePoint bool

paniconfault bool

gcscandone bool

throwsplit bool

// 表示是否有未加锁定的channel指向到了g 栈

activeStackChans bool

// 表示g 是放在chansend 还是 chanrecv，用于栈的收缩

parkingOnChan uint8

raceignore int8 // ignore race detection events

sysblocktraced bool // StartTrace has emitted EvGoInSyscall about this goroutine

tracking bool // whether we're tracking this G for sched latency statistics

trackingSeq uint8 // used to decide whether to track this G

runnableStamp int64 // timestamp of when the G last became runnable, only used when tracking

runnableTime int64 // the amount of time spent runnable, cleared when running, only used when tracking

sysexitticks int64 // cputicks when syscall has returned (for tracing)

traceseq uint64 // trace event sequencer

tracelastp puintptr // last P emitted an event for this goroutine

lockedm muintptr

sig uint32

writebuf []byte

sigcode0 uintptr

sigcode1 uintptr

sigpc uintptr

gopc uintptr // goroutine 当前运行函数的 PC 值

ancestors \*[]ancestorInfo // ancestor information goroutine(s) that created this goroutine (only used if debug.tracebackancestors)

startpc uintptr // 触发这个 goroutine 的函数的 PC 值

racectx uintptr

waiting \*sudog // sudog structures this g is waiting on (that have a valid elem ptr); in lock order

cgoCtxt []uintptr // cgo traceback context

labels unsafe.Pointer // profiler labels

timer \*timer // cached timer for time.Sleep

selectDone uint32 // are we participating in a select and did someone win the race?

// GC 时存储当前 Goroutine 辅助标记的对象字节数

gcAssistBytes int64

}

## 网络轮训器

golang对linux的epoll和mac的kqueue等都封装成统一的接口 netpoll.

水平触发与边缘触发 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/363353777>

就是水平触发就是 如果缓冲区有数据就发消息告诉你可读了

边缘触发是只有缓冲区数据满了才会告诉你可读, 所以如果你用边触发读数据要循环读直到读完. 边缘触发好处就是可以减少epoll\_wati的调用 go就是边缘触发.

### **go netpoller剖析**

可以先简单看个tcp协议的echo server demo，可以用nc 127.0.0.1 8990去连接测试

**package** main

**import** (

"log"

"net"

"strings")

**func** **handler**(conn net.Conn){

**defer** conn.**Close**()

**const** BUFF\_SIZE = 1024

**var** buff = make([]**byte**,BUFF\_SIZE)

**for** {

n,err **:=** conn.**Read**(buff)

**if** err **!=** **nil**{

log.**Println**(err)

**break**

}

**if** n > 0{

**if** strings.**Contains**(string(buff),"exist") {

log.**Println**("close connection",conn.**LocalAddr**())

**break**

}

log.**Println**(string(buff[:n**-**1]))

}

}}

**func** **startServer**(){

l,err **:=** net.**Listen**("tcp","127.0.0.1:8990")

**if** err **!=** **nil**{

log.**Println**("err",err)

**return**

}

**for** {

c,err **:=** l.**Accept**()

**if** err **!=** **nil**{

log.**Println**(err)

**continue**

}

log.**Println**("accept connection")

**go** **handler**(c)

}

}

**func** **main**() {

**startServer**()}

可以看到，核心的函数有三个，分别是net.Listen，l.Accept和conn.Read，接下来将会一一解析。

在解析之前，我们可以明确一些信息：

1. go net包中server的实现是基于epoll（这里指的是linux平台，其他平台有其他的多路复用的实现例如kqueue，go目前已经能支持跨平台了）
2. go net的连接模型会为每个连接都建立一个goroutinue，这个goroutinue在对应fd没有被就绪的时候会被park住（什么叫做被park住，简单来说就是这个goroutinue被打包了之后找到一个地方存，直到socket就绪的时候会被唤醒），合适的时候会被唤醒（唤醒是由runtime层做的，需要先了解下go的GMP）

**net.Listen**

我们初始化使用的是tcp的服务器，所以大概的调用路径如下

listenTCP->internetSocket->socket->newFD，newFD这个函数是比较重要的，这里引出了net包中两个重要的数据结构netFD和poll.FD，poll.FD下面还有一个关键的数据结构pollDesc（这三个数据结构可以理解为对操作系统接口调用的层层封装）。

**func** **newFD**(sysfd, family, sotype **int**, net **string**) (**\***netFD, **error**) {

ret **:=** **&**netFD{

pfd: poll.FD{

Sysfd: sysfd,

IsStream: sotype **==** syscall.SOCK\_STREAM,

ZeroReadIsEOF: sotype **!=** syscall.SOCK\_DGRAM **&&** sotype **!=** syscall.SOCK\_RAW,

},

family: family,

sotype: sotype,

net: net,

}

**return** ret, **nil**}

在pollDesc中有个init方法

**func** (pd **\***pollDesc) **init**(fd **\***FD) **error** {

serverInit.**Do**(runtime\_pollServerInit)

ctx, errno **:=** **runtime\_pollOpen**(uintptr(fd.Sysfd))

**if** errno **!=** 0 {

**return** **errnoErr**(syscall.**Errno**(errno))

}

pd.runtimeCtx = ctx

**return** **nil**}

其中有个核心函数runtime\_pollOpen，我们仔细看看它的实现

*//go:linkname poll\_runtime\_pollOpen internal/poll.runtime\_pollOpen***func** **poll\_runtime\_pollOpen**(fd **uintptr**) (**\***pollDesc, **int**) {

**...**

errno **:=** **netpollopen**(fd, pd)

**if** errno **!=** 0 {

pollcache.**free**(pd)

**return** **nil**, int(errno)

}

**return** pd, 0}

**func** **netpollopen**(fd **uintptr**, pd **\***pollDesc) **int32** {

**var** ev epollevent

ev.events = \_EPOLLIN | \_EPOLLOUT | \_EPOLLRDHUP | \_EPOLLET

**\***(**\*\***pollDesc)(unsafe.**Pointer**(**&**ev.data)) = pd

**return** **-epollctl**(epfd, \_EPOLL\_CTL\_ADD, int32(fd), **&**ev)}

在*poll\_runtime\_pollOpen* 函数中可以看到最终是调用了epollctl的操作系统接口把我们fd放入（epoll\_*create，epoll\_waite，epoll三个函数可以看上面的epoll demo*）

**l.Accept**

这个函数的作用是accept得到一个连接（**返回的连接初始化的时候会加入epoll中**）

沿着调用路径查看下去，最终可以看到poll.FD中的Accept函数，我们需要重点关注fd.pd.waitRead这个函数

**func** (fd **\***FD) **Accept**() (**int**, syscall.Sockaddr, **string**, **error**) {

**...**

**for** {

s, rsa, errcall, err **:=** **accept**(fd.Sysfd)

**if** err **==** **nil** {

**return** s, rsa, "", err

}

**switch** err {

**case** syscall.EINTR:

**continue**

**case** syscall.EAGAIN:

*// 重点看这里* **if** fd.pd.**pollable**() {

**if** err = fd.pd.**waitRead**(fd.isFile); err **==** **nil** {

**continue**

}

}

**case** syscall.ECONNABORTED:

*// This means that a socket on the listen* *// queue was closed before we Accept()ed it;* *// it's a silly error, so try again.* **continue**

}

**return** **-**1, **nil**, errcall, err

}}

**func** **netpollblock**(pd **\***pollDesc, mode **int32**, waitio **bool**) **bool** {

**if** waitio **||** **netpollcheckerr**(pd, mode) **==** 0 {

**gopark**(netpollblockcommit, unsafe.**Pointer**(gpp), waitReasonIOWait, traceEvGoBlockNet, 5)

}}

最终会调用netpollblock，当waitio为false的时候就会调用gopark暂停当前goroutinue，也就是如果当前socket没有处于就绪状态，会把goroutinue park住，使其不使用cpu资源进行空转之类的操作。

那这里被park住了，那么有个问题，**这个goroutinue又是怎么被重新调度起来的呢**？

对应epoll*wait的执行函数在netpoll\_epoll.go文件中*

**func** **netpoll**(delay **int64**) gList {**...**}

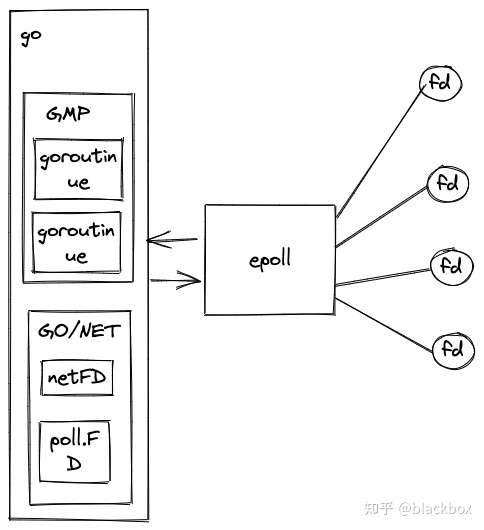
netpoll函数的作用是通过epoll\_wait去拿到就绪的goroutinue的列表，可以看到函数的返回是gList。

这个netpoll在findrunnable函数中被调用，findrunnable函数会被schedule函数调用，了解GMP模型的话可以知道，schedule是为了让可执行的goroutinue再次调度起来。除了schedule函数sysmon函数中也会调用netpoll，sysmon是一个golang runtime自带的监控任务，不需要额外的P就可以绑定运行，程序运行时会分配一个线程去执行sysmon任务，sysmon可以用来抢占一些陷入系统调用或者超时运行的协程，以及定时的gc。

**conn.Read**

conn.Read的逻辑和Accept类似，都是基于非阻塞IO+多路复用+GMP实现的，可以简单总结一下

1. 当调用conn.Read的时候先会执行fd的read方法，当fd没有数据可以读的时候会返回EAGAIN
2. 当返回EAGAIN的时候表示没有数据，需要重试
3. 这时候就会被gopark住
4. 当socket处于就绪状态的时候会把对应协程唤醒，执行业务逻辑，**总的来说就是event loop不需要我们去维护，runtime的sysmon以及schedule会帮我们维护event loop**

简易的go netpoller模型

### **存在的问题**

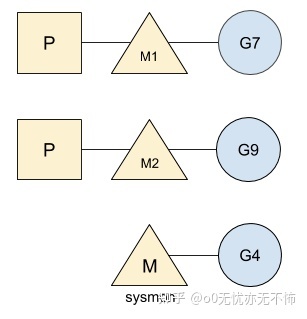
go netpoller存在的问题是每个连接都需要一个goroutinue，虽然goroutinue分配的栈空间和其他资源相比线程来说是很小的，但是依旧需要一定内存占用，当应用程序的连接数上百万的时候还是容易出现瓶颈。

### **其他高性能的网络库**

基于上面存在的问题，目前比较成熟的方案是多reactor模型，大概一个event loop去做多路复用，然后把就绪的连接交给后续的工作线程/协程或者是线程/协程池去处理，包括redis和nginx都用上了类似模型，关于go语言的话，netpoller和gnet都是多reactor模型的实现。

## Sysmon

Go 的标准库提供了一种监测应用程序的线程,并帮你 (找寻) 程序可能遇到的瓶颈. 该线程称为sysmon，即系统监视器 (system monitor).在GMP 模型中,这个 (特殊) 线程未链接任何的 P, 这意味着调度器 (scheduler) 没有将其考虑在内, 因此始终处于运行状态.



sysmon线程的作用很广, 主要涉及以下方面:

* 由应用程序创建的计时器 (timers). sysmon线程查看应该在运行却仍在等待执行时间的计时器. 在这种情况下, Go 将查看空闲的 M 和 P 列表, 以便尽可能快地运行它们.
* **网络轮询器和系统调用. 它将运行在网络操作中被阻塞的 goroutine.**
* 垃圾回收器（如果已经很长时间没有运行）. 如果垃圾回收器已经两分钟没有运行,则 sysmon 将强制执行一轮垃圾回收 (GC).
* 长时间运行的 goroutine 的抢占. 任何运行时间超过10 毫秒的 goroutine 都会被抢占, 将运行时间 (running time) 留给其他 goroutine.# io模型

## Timer

1. type timer struct {

2. tb \*timersBucket // the bucket the timer lives in // 当前定时器寄存于系统timer堆的地址

3. i int // heap index // 当前定时器寄存于系统timer堆的下标

4.

5. when int64 // 当前定时器下次触发时间

6.

period int64 // 当前定时器周期触发间隔（如果是Timer，间隔为0，表示不重复触

发）

7. f func(interface{}, uintptr) // 定时器触发时执行的函数

8. arg interface{} // 定时器触发时执行函数传递的参数一

9. seq uintptr // 定时器触发时执行函数传递的参数二(该参数只在网络收发场景下使用)

10. }

会有一个叫做timerbucket的结构，所有的timer都放在这里面，然后有专门的系统协程去调度这些timer。

这些timer会被存到一个小顶堆里面，然后距离执行时间最近的timer放在堆顶，这样去调度就可以了。

func cronMock() {

for {

//从堆中获取时间最近的定时器

t := getNearestTime()

//如果时间还没到，则continue

t.delta > 0 {

continue

}else{

//时间到了，将当前的定时器再加一个钟

t.when += t.duration

//将堆重新排序

siftdownTimer()

//执行当前定时器指定的函数，即sendTimer

t.sendTimer()

}

}

}

## GC

GOGC默认值是100，举个例子：你程序的上一次GC完，驻留内存是100MB，由于你GOGC设置的是100，所以下次你的内存达到200MB的时候就会触发一次GC，如果你GOGC设置的是200，那么下次你的内存达到300MB的时候就会触发GC。

https://blog.csdn.net/cjs68/article/details/103958681

## 反射

switch str := value.(type) {

case string:

return str

这样interface.(type) 配合switch case

## Context

Cancelctx cancel了父, 会一层层给子也发消息,那么cancelctx一定会有一个字段存的childlist.

valuectx会先查自己,自己查不到就去查父,那么一定会有一个字段是存的parent.

为了能cancel父的时候把子也cancel了,所以cancelctx肯定有个地方存了自己的childmap.那么valuectx肯定也存了自己的parent.

## GORM

类似于select \* from table where age > 20 limit 1000000,10这种查询其实也是有可以优化的余地的. 这条语句需要load1000000数据然后基本上全部丢弃,只取10条当然比较慢.

用游标的话,其实只load了10个 所以可以看到 游标比limit offset的性能要强非常多.

orm框架主要是链式调用,一个结构体 有where函数 有limit等函数 这些函数返回这个结构体自己 ,就可以实现链式调用了.

假设表中有一千万条记录，某个状态为0的记录总数大概会有100条，那么你想查询状态为0的记录时，有没有索引影响非常大，而查询状态为1的记录，则索引基本无用。如果两种状态的记录数相差无几的话，索引也基本无用。举个例子，假设表中有一千万条记录，某个状态为0的记录总数大概会有100条，那么你想查询状态为0的记录时，有没有索引影响非常大，而查询状态为1的记录，则索引基本无用。如果两种状态的记录数相差无几的话，索引也基本无用。

走索引一般都需要回表的, 回到聚集索引去捞真正的数据.

if err := Db.Model(xy).Where("id = ? ", id).Update("sign\_up\_num", gorm.Expr("sign\_up\_num+ ?", 1)).Error; err != nil {

return false

}

Save是会更新0值的,但是save的参数只能是个结构体,因为他会更新所有值.

mysql加锁

var res Result

 err = tx.Table("cron\_job").Raw("select exec\_state, exec\_time from cron\_job where id = ? for update", id).Scan(&res).Error

 if err != nil {

解锁

tx.Commit().Error

orm框架主要是链式调用.一个结构体 有where函数 有limit等函数 这些函数返回这个结构体自己 ,就可以实现链式调用了,因为我们这 ORM 的底层本质是 SQL 拼接，所以，我们需要把各种操作方法生成的数据，都保存到这个结构体的各个变量上，方便最后一步生成 SQL。

var expSum sql.NullInt64

if err := mdb.GormTJ.WithContext(ctx).Table(common.TableNameExpSum).Select("SUM(exp\_count)").

Where("sum\_time >= ?", timeStart.Unix()).

Where("sum\_time < ?", timeEnd.Unix()).

Where(where).Find(&expSum).Error; err != nil {

## Sql

order by id会大幅降低查询速度,其他索引就没问题,还是不要order by id

IF(process\_status = 2, 1, 0) as process\_status

select user\_name, count(DISTINCT tel) from user group by user\_name;

多个or条件要用括号扩起来

多个not in not like 要用or来链接.

INSERT INTO t\_stock\_chg(f\_market, f\_stockID, f\_name) VALUES('SH', '600000', '白云机场') ON DUPLICATE KEY UPDATE f\_market='SH', f\_name='浦发银行';

Insert on dunplicate key 就是有了就更新 没有就insert

那么到底怎么判断这个是不是已经存在呢,需要这个表有一个主键id或者uniquekey, 如果你的参数中包含了已经存在的主键id或者唯一key,那么就用这个找到了已有的数据进行更新.注意的是,如果最终是insert,effectrow是1, 最后是更新,effectrow是2, 如果你传的参数和表里的各个字段都一样,是不是做任何操作的,udpatetime也不会变的.

查看表的大小

select concat(round(sum(data\_length/1024/1024),2),'MB') as data from information\_schema.tables where table\_schema='ev\_courseware' and table\_name='user\_banke\_wrong\_item\_record' limit 10;

select record\_id, ea\_item\_id, count(\*), max(update\_time) from user\_question\_record where subject = 2 and user\_id = 1 group by ea\_item\_id;

mysqldump -h[47.92.202.123](/Users/yangwenshuo/Documents\\x/47.92.202.123) --skip-lock-tables --skip-add-locks -uhuamath\_dragon\_w -pebe00208299ad3bcb8  -d huamath\_dragon > dump.sql

只复制表结构

mysqldump -h[10.225.88.235](/Users/yangwenshuo/Documents\\x/10.225.88.235) -P3306 -uev\_boe\_w -p6abPHgXPTzxTB9P\_3NM9WeQvshLVKNLY --skip-lock-tables --skip-add-locks --databases ev\_boe --tables chat\_info --where "create\_time>\"2020\"" | mysql -h[10.225.124.243](/Users/yangwenshuo/Documents\\x/10.225.124.243) -P3306 -uev\_classroom\_w -plno3sGjYGd81TS2\_GJxHP66VQuHLBaWt

复制所有数据

数据库里面是null的话查出来的是空串 并不是null这个字符串的啊

update xxx= xx +1 这样是没有问题的

show index  from user\_examination;

drop index xxx on table name

Find(&userExamList).  必须要取地址

show create table banke;

tx := conn.Begin()

 var res Result

 err = tx.Table("cron\_job").Raw("select exec\_state, exec\_time from cron\_job where id = ? for update", id).Scan(&res).Error

加锁



没有就create,有就update, assgin和firstorcreate

select examination\_id, count(\*) count from examination group by examination\_id having count > 1;

Select where amount < 3000 这样是有问题的,因为如果amount是null的话,是捞不出来的,所以也侧面反应来,default的重要性!!!!!

update xxx= xx +1 这样是原子的.

db的分页是走的offset,偏移量不会把所有的数据都捞出来.

但是如果这个操作在两个事务中还是会有问题

Left join xxxxx on a.user\_id = b.user\_id where b.user\_id is not null;

用on的话后面得是一个where.

SELECT \* FROM table WHERE zongbu NOT REGEXP'北京|上海|深圳|天津|香港|沈阳';

多个not like无论是or还是and都不好使，要用这个。

所以解决幻读问题也可以用lock in share model配合nextkeylock

唯一键冲突是导致自增主键id不连续的第一种原因

事务回滚是导致自增主键id不连续的第二种原因

es不要权量存es 存id就可以,因为默认es会给所有字段都加上索引,查询的时候会把索引都加载到内存中,如果你索引内容太多内存加载不上,就会走硬盘,所以最好es里面只存id,通过一些条件检索出来后再用唯一id去db或者hive等库里根据id查询内容就ok了.

countid属实要比count(\*)快

text是可以变长存储的,就是容量比较大的varchar

读写分离 分了主从的话就一定会有那种双机房问题,写到了主里去从读就读不到,但是如果你setnx这是个写操作就会全到主里面.

那么这种双机房问题就咋办呢,电商公司一般都不会读写分离的,一是容易出问题,数据量大的话还是要走分库分表,头条这种feed流起家的一般都是走读写分离.

## 加密

MD5算法运1000次的平均时间为：226ms

SHA256算法运1000次的平均时间为：473ms

总而言之，md5和sha256都是密码散列函数，加密不可逆。虽然都不能防止碰撞，但是相对而言，md5比较容易碰撞，安全性没有sha256高

aes加密是可以解密的

md := md5.New()

md.Write([]byte("57b545da-cf8d-11ec-bd34-b8cef618cd4a"+ "https://taojin-pic-bj.cdn.bcebos.com/0dfe00d19e8eaaa5965252cf61b1c222.jpg"))

fmt.Println(fmt.Sprintf("pic\_%x", md.Sum(nil)))

md5的东西要用16进制打印

## 异步

1 异步回调的和核心是操作系统是知道啥时候 io结束的需要操作系统提供回调的工具

2,所谓回调地狱是有多个回调的函数,需要按照顺序先后执行



封装下就会变成这样



你有多个io回调 人家是会有个epoll的类似的东西的 吧你多个io回调注册上去的

反正异步就是这个鸟样子的.

## IDE

https://juejin.cn/post/6994695276468387848 左边栏

## 文章

<https://mp.weixin.qq.com/s/gVNKibDQ6UsX_q8_CHvg1A> 稳定性规范

<https://mp.weixin.qq.com/s/JQqex6kON6ixJUwodRZByA> es

<https://books.studygolang.com/The-Golang-Standard-Library-by-Example/> go语言标准库

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/95056679?utm_source=wechatMessage_article_bottom&from=singlemessage>

<https://gocn.vip/topics/9611> go1.4

<https://cloud.tencent.com/developer/article/1434134> 限流算法

<https://mp.weixin.qq.com/s/0IKxbt8MDH6Yqu1f00cwSA> kv

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/79772089?utm_source=wechat_session&utm_medium=social&utm_oi=54330396770304> 切换上下文开销

[https://zhuanlan.zhihu.com/p/22557362?utm\_source=wechat\_session&utm\_medium=social&utm\_oi=54330396770304&from=singlemessage&s\_s\_i=EuzWvW5ULdKasS50J8NyYlWM5Vs%2FPJi1BiU4UfbOeDg%3D&s\_r=1](https://zhuanlan.zhihu.com/p/22557362?utm_source=wechat_session&utm_medium=social&utm_oi=54330396770304&from=singlemessage&s_s_i=EuzWvW5ULdKasS50J8NyYlWM5Vs/PJi1BiU4UfbOeDg=&s_r=1) 无锁queue

<https://blog.csdn.net/hil2000/article/details/51638751?depth_1-utm_source=distribute.pc_relevant.none-task&utm_source=distribute.pc_relevant.none-task> 性能测试

<https://blog.csdn.net/xiaosongluo/article/details/80292894> 代码覆盖率

<https://blog.csdn.net/liumiaocn/article/details/54922487> 代码覆盖率

[https://item.jd.com/11152134.html#comment](https://item.jd.com/11152134.html" \l "comment) 量化研究方法

<https://mp.weixin.qq.com/s/o2oMMh0PF5ZSoYD0XOBY2Q> go gc

<https://mp.weixin.qq.com/s/24AvtcL8_cz_pQg2RYEaiQ> cpu如何识别代码

<https://www.xttblog.com/?p=2943> redis为何这么块

<https://blog.csdn.net/w372426096/article/details/88352833> rpc原理

<https://tech.meituan.com/2016/12/02/performance-tunning.html> 常见性能优化侧罗

<https://mp.weixin.qq.com/s/QMSQG-pPElPhI457g6OBqQ> 为服务中台架构

<https://maimai.cn/article/detail?fid=1372321387&efid=pm8WOnFAPtUMV4ivWMP4Tw&use_rn=1> epoll 本质

<https://juejin.im/post/5dce54ca51882510ba1cbee6> 编程规范[https://juejin.im/post/5c4f16dbe51d454f342fb7e7#heading-19](https://juejin.im/post/5c4f16dbe51d454f342fb7e7" \l "heading-19) flink

<https://mp.weixin.qq.com/s/VQGF1vNvv-3GjdS6viuMIA> shell