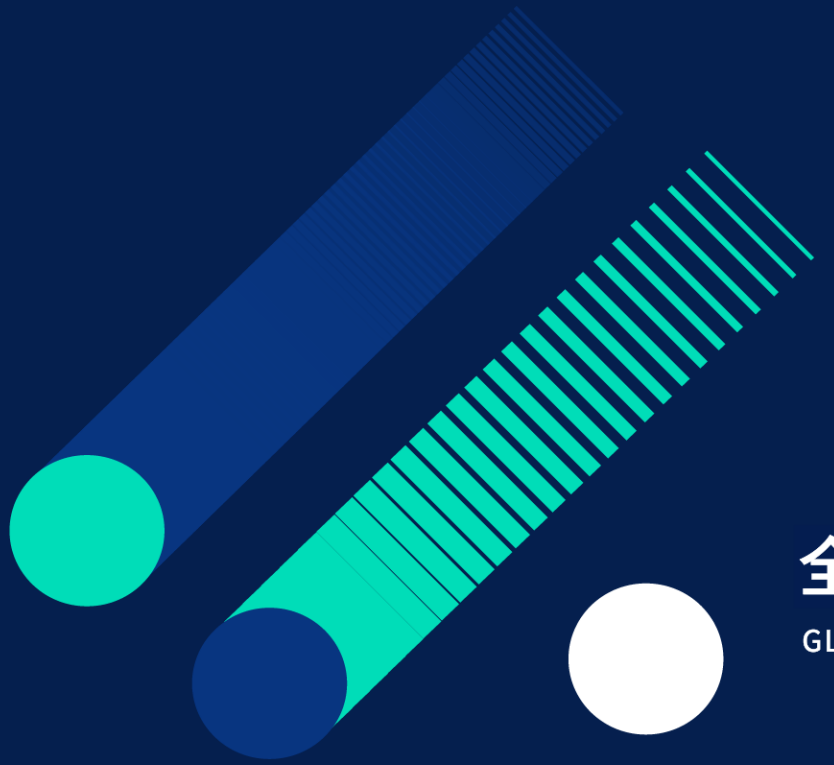


GIAC

全球互联网架构大会

GLOBAL INTERNET ARCHITECTURE CONFERENCE

2018 - Go语言将走向何方?

柴树杉(chai2010)　@中国·武汉

自我简介(chai2010)

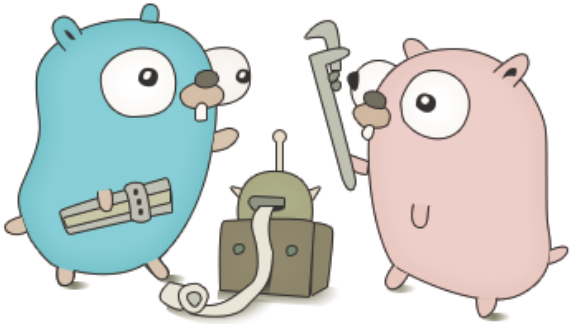
- Go语言代码贡献者，国内第一批Gopher
- <Go高级编程><WebAssembly标准入门>作者
- https://github.com/chai2010

- 当歌曲和传说都已经哑巴的时候，只有代码还在说话!
- Less is more!

GO语言中国社区

GO高级编程

Advanced Go Programming



出版社

柴树杉 曹春晖 著

异步图书 www.epubit.com

一切可编译为 WebAssembly 的，
终将会被编译为 WebAssembly。

WebAssembly 标准入门

柴树杉 丁尔男 著

中国工信出版集团 人民邮电出版社 POSTS & TELECOM PRESS

内容大纲

1.模块化(Go1.11+)
2.错误处理草案(Go2)
3.泛型草案(Go2)
4.WebAssembly(Go1.11+)

个人预测：2020年正式开始Go2开发，2030年终止Go1支持！

第1部分 模块化(Go1.11+)

1.1 模块的设计目标

同目录Go源文件的集合构成package；

同目录下子目录对应的package的集合构成module。

模块的设计目标：

- 可重现的构建：**同样代码，不同时间不同环境构建的输出必须是一样的**
- 依赖package版本的升级、降级管理

go get的问题：

- 如果$GOPATH已有依赖包，则使用本地的，不同环境有差异
- go get -u 获取最新版本的package，不同时间最新版本不同

vendor的问题：

- vendor中每个package的版本是独立的，很难关联管理
- 嵌套的vendor导致诸多问题

1.2 模块快速入门 - 01

```
$ export GO111MODULE=on
$ mkdir myapp

// myapp/hello.go
package main

import "fmt"

func main() {
    fmt.Println("hello module")
}

$ go run hello.go
go: cannot find main module; see 'go help modules'
```

1.2 模块快速入门 - 02

```
// myapp/go.mod
module myapp

$ go run hello.Go
hello module
```

含有go.mod文件的目录下的全部子包构成模块

1.3 go.mod 和 go.sum文件

```
module rsc.io/quote

require (
    rsc.io/quote/v3 v3.0.0
    rsc.io/sampler v1.3.0
)
```

```
golang.org/x/text v0.0.0-20170915032832-14c0d48ead0c
h1:qgOY6WgZOaTkIIMiVjBQcw93ERBE4m30iBm00nkL0i8=
golang.org/x/text v0.0.0-20170915032832-14c0d48ead0c/go.mod
h1:NqM8EUOU14njkJ3fqMW+pc6Ldnwhi/IjpwHt7yyuwOQ=
rsc.io/quote/v2 v2.0.1 h1:DF8hmGbDhgiIa2tpqLjHLIKkJx6WjCtLEqZBAU+hACI=
rsc.io/quote/v2 v2.0.1/go.mod h1:EgjyEkPoRlzZbvGiUV/6yo8qd6yeDd/CP/9lRtfg4PU=
rsc.io/sampler v1.3.0 h1:7uVkIFmeBqHfdjD+gZwtXXI+RODJ2Wc4O7MPEh/QiW4=
rsc.io/sampler v1.3.0/go.mod h1:T1hPZKmBbMNahiBKFy5HrXp6adAjACjK9JXDnKaTXpA=
```

1.4 go.mod文件深入

```
module my/thing

require (
    other/thing v1.0.2
    new/thing v2.3.4
)

exclude (
    old/thing v1.2.3
)

replace (
    bad/thing v1.4.5 => github.com/good/thing v1.4.5
    bad/thing => /home/user/good/thing
    bad/thing => ./good/thing
)
```

replace不能是仓库镜像，必须是固定的版本

1.5 go get重新入门

```
go get -u       # to use the latest minor or patch releases
go get -u=patch # to use the latest patch releases

go get github.com/gorilla/mux@master    # records current meaning of master
go get github.com/gorilla/mux@latest    # same (@latest is default)
go get github.com/gorilla/mux@v1.6.2    # records v1.6.2
go get github.com/gorilla/mux@'<v1.6.2' # records < v1.6.2
go get github.com/gorilla/mux@'>v1.6.2' # records > v1.6.2
go get github.com/gorilla/mux@e3702bed2 # records v1.6.2
go get github.com/gorilla/mux@c856192   # records v0.0.0-20180517173623-c856..
```

1.6 语义化版本号

v(major).(minor).(patch), such as v0.1.0, v1.2.3, or v3.0.1

major – 表示API完全不同
minor – 较大的版本兼容较小版本的API
pahch – API没有变化，仅仅用于修复BUG

v0.x.y – 属于开发版本，可以出现API不兼容的改动
v1.x.y – 进入稳定版本，导入路径不包含v1信息
v2.x.y – 大于v1的稳定版本，导入路径包含v2信息

v0.0.0-20180523231146-b3f5c0f6e5f1
v1.2.0-alpha

1.7 v1/v2/v3版本共存

```
import "github.com/my/module/pkg/foo"    // v0 or v1
import "github.com/my/module/v2/pkg/foo" // v2
import "github.com/my/module/v3/pkg/foo" // v3
```

v0/v1对应根目录
根目录必须有go.mod文件，表示这是一个模块
v0/v的版本对于v0.x.y和v1.x.y模式的tag

v2版对于v2子目录
v2子目录必须有go.mod文件，表示这是一个模块
v2的版本对于v2.x.y模式的tag

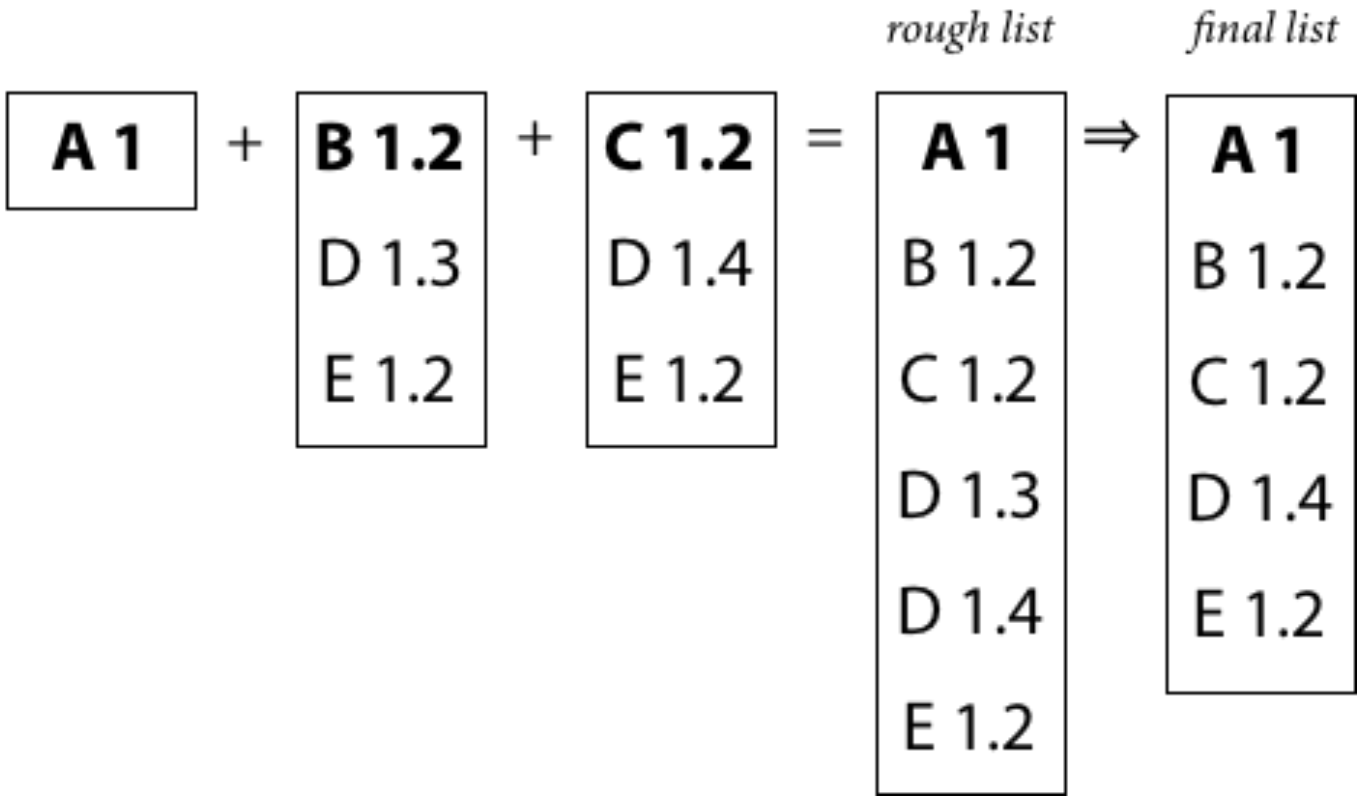
1.8 非v2/v3版本模式的子模块

```
import "github.com/my/module/pkg/foo"    // v0 or v1
import "github.com/my/module/submod/pkg" // submod
```

v0/v1对应根目录
根目录必须有go.mod文件，表示这是一个模块

submod对应子目录，但是不是v2/v3模式
submod子目录含有go.mod文件，表示这是一个子模块
submod子模块的版本对于submod/v1.2.3模式的tag

1.9 最小化版本选择


rough list
final list
A 1
+
B 1.2
D 1.3
E 1.2
+
C 1.2
D 1.4
E 1.2
=
A 1
B 1.2
C 1.2
D 1.3
D 1.4
E 1.2
⇒
A 1
B 1.2
C 1.2
D 1.4
E 1.2

1.10 版本不相容和间接依赖

```
require (
    github.com/coreos/etcd v3.3.10+incompatible
    github.com/golang/protobuf v1.2.0
    golang.org/x/net v0.0.0-20181029044818-c440 // indirect
    golang.org/x/sync v0.0.0-20180314180146-1d6 // indirect
)
```

- etcd的v3版本和v1/v2是相同的导入路径，违背了Go模块的规则
- x/net虽然没有直接使用，但是protobuf模块的grpc插件间接引入了

1.11 go mod命令

download	下载依赖的module到本地cache
edit	编辑go.mod文件
graph	打印模块依赖图
init	在当前文件夹下初始化一个新的模块，创建go.mod文件
tidy	增加缺少的module，删除未用的module
vendor	将依赖复制到vendor下
verify	校验依赖的HASH码
why	解释为什么需要依赖

1.12 私有仓库/镜像

- replace只能定位到本地固定目录或某个tag
- replace目前不支持从镜像获取tag列表
- HTTPS_PROXY可以指定go get代理服务器
- GOPROXY环境变量指定模块代理服务器

```
HTTPS_PROXY=socks5://127.0.0.1:1080
GOPROXY=file:///filesystem/path
```

第2部分 错误处理草案(Go2)

2.1 常见的错误处理流程

```
func CopyFile(src, dst string) error {
    r, err := os.Open(src)
    if err != nil {
        return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
    }
    defer r.Close()

    w, err := os.Create(dst)
    if err != nil {
        return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
    }

    if _, err := io.Copy(w, r); err != nil {
        w.Close()
        os.Remove(dst)
        return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
    }

    if err := w.Close(); err != nil {
        os.Remove(dst)
        return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
    }
    return nil
}
```

2.2 错误处理的问题

大量重复的错误代码，下面代码出现4次：

```
if err != nil {
    return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
}
```

打断了表达式流程，无法链式操作：

```
v0, err := strconv.Atoi("123")
if err != nil {
    return err
}
v1 := v0*2
```

2.3 错误的捕获 - check & handle

```
func CopyFile(src, dst string) error {
    handle err {
        return fmt.Errorf("copy %s %s: %v", src, dst, err)
    }

    r := check os.Open(src)
    defer r.Close()

    w := check os.Create(dst)
    handle err {
        w.Close()
        os.Remove(dst) // (only if a check fails)
    }

    check io.Copy(w, r)
    check w.Close()
    return nil
}
```

2.4 单返回值的 check 是一个表达式

```
func printSum(a, b string) error {
    handle err { return err }
    fmt.Println("result:", check strconv.Atoi(x) + check strconv.Atoi(y))
    return nil
}
```

2.5 handle & check 处理流程

```
func process(user string, files chan string) (n int, err error) {
    handle err { return 0, fmt.Errorf("process: %v", err)  }      // handler A
    for i := 0; i < 3; i++ {
        handle err { err = fmt.Errorf("attempt %d: %v", i, err) } // handler B
        handle err { err = moreWrapping(err) }                    // handler C

        check do(something())  // check 1: handler chain C, B, A
    }
    check do(somethingElse())  // check 2: handler chain A
}

func printSum(a, b string) error {
    x := check strconv.Atoi(a)
    y := check strconv.Atoi(b)
    fmt.Println("result:", x + y)
    return nil
}
```

2.6 错误的上下文和再包装

- 错误的上下文主要包含发生错误的位置和函数调用帧信息
- 错误如果需要携带额外的上下文信息，需要再次包装
- 底层的错误类型在上层希望被包装为更友好的信息
- 但是错误的再包装可能导致原始错误信息的丢失

2.7 新的errors包

```go
package errors

// A Wrapper is an error implementation
// wrapping context around another error.
type Wrapper interface {
    // Unwrap returns the next error in the error chain.
    // If there is no next error, Unwrap returns nil.
    Unwrap() error
}

func Is(err, target error) bool
func As(type E)(err error) (e E, ok bool)
```

再包装的错误必须实现 Wapper 接口

2.8 错误的Is和As区别

Is是判断值相等:

```
// err == io.ErrUnexpectedEOF
if errors.Is(err, io.ErrUnexpectedEOF) { ... }
```

As是判断类型断言:

```
// pe, ok := err.(*os.PathError)
if pe, ok := errors.As(*os.PathError)(err); ok { ... }
```

对于被 errors.Wapper 的错误，只要包装链满足一个即可!

2.9 定制错误输出格式

```
package errors

type Formatter interface {
    Format(p Printer) (next error)
}

type Printer interface {
    Print(args ...interface{})
    Printf(format string, args ...interface{})

    Detail() bool
}
```

第3部分 泛型草案(Go2)

3.1 缺少泛型的问题 - 大量重复代码

```
func MaxInt8 (a, b int8)  int8  { if a > b { return a }; return b }
func MaxInt16(a, b int16) int16 { if a > b { return a }; return b }
func MaxInt32(a, b int32) int32 { if a > b { return a }; return b }

func sort.Float64s(a []float64)
func sort.Ints(a []int)
func sort.Strings(a []string)
```

3.2 缺少泛型的问题 - API不安全

```
var m1 = new(sync.Map)

m1.Store("key", "value")
m1.Store("key", 123)

v, ok := m1.Load("key")
println(v.(string)) // panic
```

3.3 泛型草案预览 - 安全的API

```
type List(type T) []T
func Keys(type K, V)(m map[K]V) []K

var ints List(int)
var keys = Keys(int, string)(
    map[int]string{1:"one", 2: "two"},
)
```

3.4 泛型草案预览 - 跨类型的代码复用

```
contract Addable(t T) { t + t }
// or
type Addable(t T) contract{ t + t }

func Sum(type T Addable)(x []T) T {
    var total T
    for _, v := range x {
        total += v
    }
    return total
}

var s1 := Sum(float32)(x)
var s2 := Sum([]int{1, 2, 3})
```

3.5 泛型和接口 - 01

```
type ReaderA interface {
    Read(p []byte) (n int, err error)
}

type ReaderB = interface {
    Read(p []byte) (n int, err error)
}

type ReaderC(r T) contract {
    T: {
        Read(p []byte) (n int, err error)
    }
}

// 泛型是编译时约束
// 接口运行时，泛型特化将转化为接口(别名还是新类型?)
```

3.5 泛型和接口 - 02

```
type Person(r T) contract {
    T: {
        Age  int
        Name string
    }
}

// 接口只有方法，接口无法定义成员
// 泛型是否可以约束成员？
```

3.6 泛型带来的影响

- Go将进军运算型领域(结合AVX512的支持)，比如机器学习
- 泛型和接口是两个不同的维度，标准库需要针对范型重新设计
- 跨类型的代码复用
- 设计更安全的API

第4部分 WebAssembly

4.1 WebAssembly是什么？

WebAssembly是一种新兴的网页虚拟机标准。

它的设计目标包括：

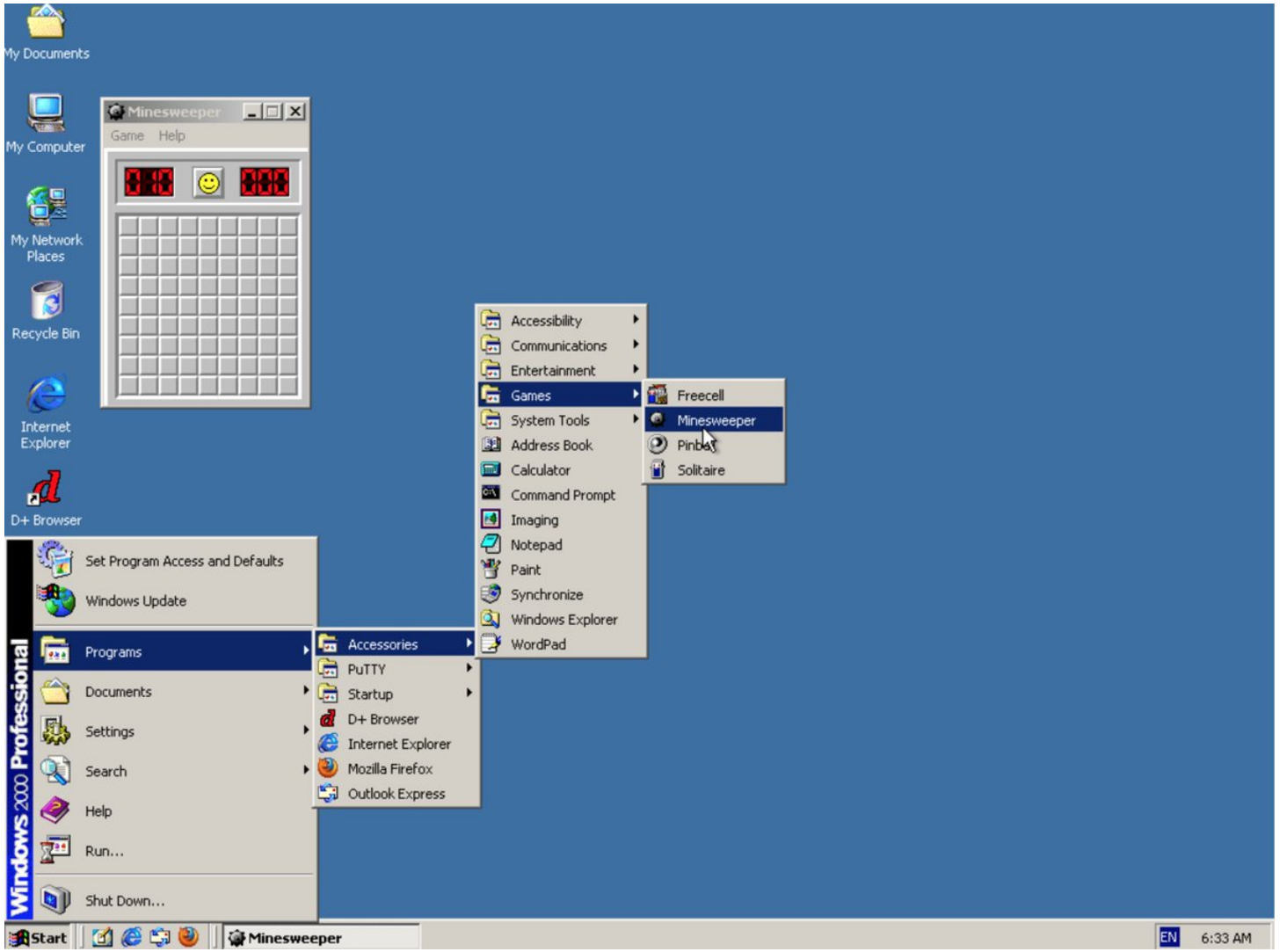
- 高可移植性
- 高安全性
- 高效率（包括载入效率和运行效率）
- 尽可能小的程序体积

Ending定律：一切可被编译为WebAssembly的，终将被编译为WebAssembly。

4.2 WASM最新动态

- 2018.07 - WebAssembly 发布1.0规范
- 2018.08 - Go1.11开始试验性地支持WebAssembly
- 2018.08 - Windows2000 运行在浏览器中
- 2018年诞生了诸多WASM开源项目
- 2018下半年, 4本WebAssembly书
- WASM的各种新闻井喷……

Google Earth
AutoCAD
……



Windows 2000 on WebAssembly: https://bellard.org/jslinux/

4.3 Ending定律

Ending's law: "Any application that can be compiled to WebAssembly, will be compiled to WebAssembly eventually."

Ending在2016年Emscripten技术交流会上给出断言：所有可以用WebAssembly实现的终将会用WebAssembly实现。

4.4 你好，WebAssembly

```
package main

import (
    "fmt"
)

func main() {
    fmt.Println("你好，WebAssembly")
}
```

```
$ export GOOS=js
$ export GOARCH=wasm
$ go run -exec="$(GOROOT)/misc/wasm/go_js_wasm_exec" hello.go
你好，Go语言
```

4.5 使用JS函数

```
package main

import (
    "syscall/js"
)

func main() {
    alert := js.Global().Get("alert")
    alert.Invoke("Hello wasm!")

    js.Global().Call("eval", `
        console.log("hello, wasm!");
    `)
}
```

4.6 JS回调Go函数

```
func main() {
    var cb = js.NewCallback(func(args []js.Value) {
        println("hello callback")
    })
    js.Global().Set("println", cb)

    println := js.Global().Get("println")
    println.Invoke()
}
```

4.7 Go语言WASM虚拟机执行 - 01

```
import (
    "github.com/go-interpreter/wagon/exec"
    "github.com/go-interpreter/wagon/wasm"
)

func main() {
    f, _ := os.Open("add.wasm")
    m, _ := wasm.ReadModule(f, nil)
    vm, _ := exec.NewVM(m)

    // result = add(100, 20)
    result, _ := vm.ExecCode(0, 100, 20)
    fmt.Println(result)
}
```

4.7 Go语言WASM虚拟机执行 - 02

```
;; add.wat
(module $modname
    (func $add (export "add") (param i32 i32) (result i32)
        get_local 0
        get_local 1
        i32.add
    )
)

$ wat2wasm add.wat
```

4.8 WebAssembly带来的影响

1.借助WASM平台，Go语言可以开发Web应用
2.Go内置WASM虚拟机，吸收其它语言的成果

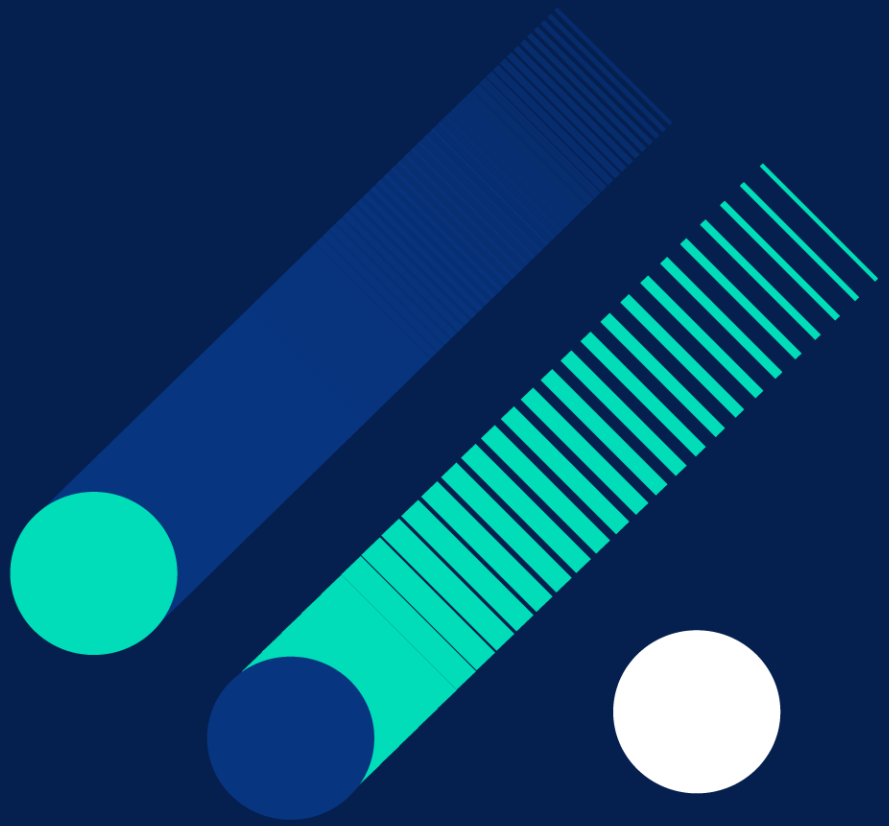
4.9 WebAssembly中文资料

https://github.com/chai2010/awesome-wasm-zh

参考资料

1. https://github.com/golang/go/wiki/Modules
2. https://github.com/golang/proposal/blob/master/design/go2draft.md
3. https://github.com/chai2010/awesome-wasm-zh
4. https://github.com/chai2010/awesome-go-zh

GIAC 全球互联网架构大会
GLOBAL INTERNET ARCHITECTURE CONFERENCE



关注公众号获得
更多案例实践