Go-Lang Standard Library

Eko Kurniawan Khannedy

Eko Kurniawan Khannedy

- Technical architect at one of the biggest ecommerce company in Indonesia
- 12+ years experiences
- www.programmerzamannow.com
- youtube.com/c/ProgrammerZamanNow

Eko Kurniawan Khannedy

- Telegram : @khannedy
- Linkedin : https://www.linkedin.com/company/programmer-zaman-now/
- Facebook : fb.com/ProgrammerZamanNow
- Instagram : instagram.com/programmerzamannow
- Youtube : youtube.com/c/ProgrammerZamanNow
- Telegram Channel : t.me/ProgrammerZamanNow
- Tiktok : https://tiktok.com/@programmerzamannow
- Email : echo.khannedy@gmail.com

Sebelum Belajar

- Go-Lang Dasar

Standard Library

Standard Library

- Go-Lang, selain merupakan bahasa pemrograman, Go-Lang juga menyediakan Standard Library (package bawaan) tanpa harus menggunakan package dari luar buatan orang lain
- Contoh pada Kelas Go-Lang Dasar, kita sudah belajar package bernama fmt atau errors
- Selain package tersebut, sebenarnya masih banyak package lainnya yang bisa kita gunakan
- Pada materi ini, kita akan coba bahas lebih detail package-package yang terdapat sebagai Standard Library di Go-Lang yang sering digunakan saat kita membuat aplikasi
- https://pkg.go.dev/std

Membuat Project

Membuat Project

- Buatlah folder belajar-golang-standard-library
- go mod init belajar-golang-standard-library

Package fmt

Package fmt

- Sebelumnya kita sudah sering menggunakan package fmt dengan menggunakan function Println
- Selain Println, masih banyak function yang terdapat di package fmt, contohnya banyak digunakan untuk melakukan format
- https://pkg.go.dev/fmt

Kode : Package fmt

```go
func main() {
    fmt.Println("Hello, World!")

    firstName := "Eko"
    lastName := "Khannedy"

    fmt.Printf("Hello %s %s!\n", firstName, lastName)
}
```

Package errors

Package errors

- Sebelumnya kita sudah membahas tentang interface error yang merupakan representasi dari error di Go-Lang, dan membuat error menggunakan function errors.New()
- Sebenarnya masih banyak yang bisa kita lakukan menggunakan package errors, contohnya ketika kita ingin membuat beberapa value error yang berbeda
- https://pkg.go.dev/errors

Kode : Membuat Error

```
var (
    ValidationError = errors.New("validation error")  1 usage
    NotFoundError   = errors.New("not found error")  1 usage
)
```

Kode : Menggunakan Error

```go
func GetById(id string) error {  no usages
    if id == "" {
        return ValidationError
    }

    if id != "eko" {
        return NotFoundError
    }

    return nil
}
```

Mengecek Jenis Error

- Misal kita membuat jenis error sendiri, lalu kita ingin mengecek jenis errornya
- Kita bisa menggunakan errors.Is() untuk mengecek jenis type error nya

Kode : Mengecek Jenis Error

```go
func main() {
    err := GetById("")
    if err != nil {
        if errors.Is(err, ValidationError) {
            fmt.Println("validation error")
        } else if errors.Is(err, NotFoundError) {
            fmt.Println("not found error")
        } else {
            fmt.Println("unknown error")
        }
    }
}
```

Package os

Package os

- Go-Lang telah menyediakan banyak sekali package bawaan, salah satunya adalah package os
- Package os berisikan fungsionalitas untuk mengakses fitur sistem operasi secara independen (bisa digunakan disemua sistem operasi)
- https://golang.org/pkg/os/

Kode Program Package os (1)

```go
package main

import (
    "fmt"
    "os"
)

func main() {
    args := os.Args
    fmt.Println(args)
}
```

Kode Program Package os (2)

```
    hostname, err := os.Hostname()
    if err == nil {
        fmt.Println(hostname)
    } else {
        fmt.Println("Error", err.Error())
    }
}
```

Package flag

Package flag

- Package flag berisikan fungsionalitas untuk memparsing command line argument
- https://golang.org/pkg/flag/

Kode Program Package flag

```go
func main() {
    host := flag.String("host", "localhost", "Put your database host")
    username := flag.String("username", "root", "Put your database username")
    password := flag.String("password", "root", "Put your database password")

    flag.Parse()

    fmt.Println(*host, *username, *password)
}
```

Package strings

Package strings

- Package strings adalah package yang berisikan function-function untuk memanipulasi tipe data String
- Ada banyak sekali function yang bisa kita gunakan
- https://golang.org/pkg/strings/

Beberapa Function di Package strings

Function	Kegunaan
strings.Trim(string, cutset)	Memotong cutset di awal dan akhir string
strings.ToLower(string)	Membuat semua karakter string menjadi lower case
strings.ToUpper(string)	Membuat semua karakter string menjadi upper case
strings.Split(string, separator)	Memotong string berdasarkan separator
strings.Contains(string, search)	Mengecek apakah string mengandung string lain
strings.ReplaceAll(string, from, to)	Mengubah semua string dari from ke to

Kode Program Package strings

```
func main() {
    fmt.Println(strings.Contains("Eko Kurniawan", "Eko"))
    fmt.Println(strings.Split("Eko Kurniawan", " "))
    fmt.Println(strings.ToLower("Eko Kurniawan"))
    fmt.Println(strings.ToUpper("Eko Kurniawan"))
    fmt.Println(strings.Trim("     Eko Kurniawan      ", " "))
    fmt.Println(strings.ReplaceAll("Eko Eko Eko Eko", "Eko", "Budi"))
}
```

Package strconv

Package strconv

- Sebelumnya kita sudah belajar cara konversi tipe data, misal dari int32 ke int34
- Bagaimana jika kita butuh melakukan konversi yang tipe datanya berbeda? Misal dari int ke string, atau sebaliknya
- Hal tersebut bisa kita lakukan dengan bantuan package strconv (string conversion)
- https://golang.org/pkg/strconv/

Beberapa Function di Package strconv

Function	Kegunaan
strconv.parseBool(string)	Mengubah string ke bool
strconv.parseFloat(string)	Mengubah string ke float
strconv.parseInt(string)	Mengubah string ke int64
strconv.FormatBool(bool)	Mengubah bool ke string
strconv.FormatFloat(float, …)	Mengubah float64 ke string
strconv.FormatInt(int, …)	Mengubah int64 ke string

Kode Program Package strconv

```
func main() {
    boolean, err := strconv.ParseBool("true")
    if err == nil {
        fmt.Println(boolean)
    } else {
        fmt.Println("Error", err.Error())
    }
}
```

Package math

Package math

- Package math merupakan package yang berisikan constant dan fungsi matematika
- https://golang.org/pkg/math/

Beberapa Function di Package math

Function	Kegunaan
math.Round(float64)	Membulatkan float64 keatas atau kebawah, sesuai dengan yang paling dekat
math.Floor(float64)	Membulatkan float64 kebawah
math.Ceil(float64)	Membulatkan float64 keatas
math.Max(float64, float64)	Mengembalikan nilai float64 paling besar
math.Min(float64, float64)	Mengembalikan nilai float64 paling kecil

Kode Program Package math

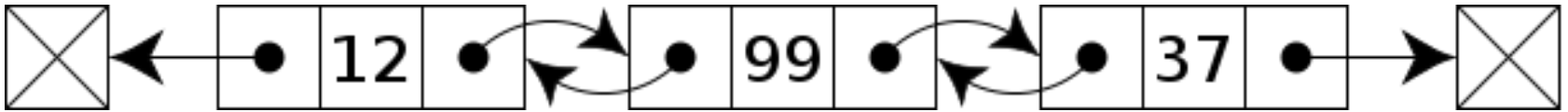
```go
import (
    "fmt"
    "math"
)

func main() {
    fmt.Println(math.Ceil(1.40))
    fmt.Println(math.Floor(1.60))
    fmt.Println(math.Round(1.60))
    fmt.Println(math.Max(1, 2))
    fmt.Println(math.Min(1, 2))
```

Package container/list

Package container/list

- Package container/list adalah implementasi struktur data double linked list di Go-Lang
- https://golang.org/pkg/container/list/

Struktur Data Double Linked List



Kode Program Package container/list

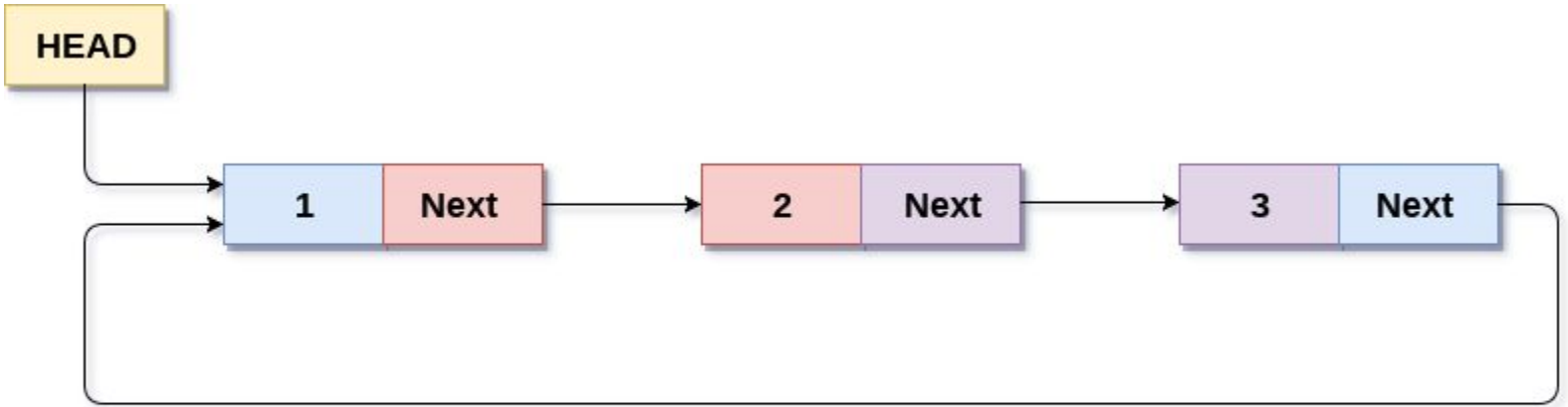
```
8  func main() {
9      data := list.New()
10     data.PushBack("Eko")
11     data.PushBack("Kurniawan")
12     data.PushBack("Khannedy")
13
14     for e := data.Front(); e != nil; e = e.Next() {
15         fmt.Println(e.Value)
16     }
17 }
18
```

Package container/ring

Package container/ring

- Package container/ring adalah implementasi struktur data circular list
- Circular list adalah struktur data ring, dimana diakhir element akan kembali ke element awal (HEAD)
- https://golang.org/pkg/container/ring/

Struktur Data Circular List



Kode Program Package container/ring

```go
func main() {
    data := ring.New(5)
    for i := 0; i < data.Len(); i++ {
        data.Value = "Value " + strconv.FormatInt(int64(i), 10)
        data = data.Next()
    }

    data.Do(func(value interface{}) {
        fmt.Println(value)
    })
}
```

Package sort

Package sort

- Package sort adalah package yang berisikan utilitas untuk proses pengurutan
- Agar data kita bisa diurutkan, kita harus mengimplementasikan kontrak di interface sort.Interface
- https://golang.org/pkg/sort/

sort.Interface

```
13    // elements of the collection be enumerated by an integer index.
14    type Interface interface {
15        // Len is the number of elements in the collection.
16        Len() int
17        // Less reports whether the element with
18        // index i should sort before the element with index j.
19        Less(i, j int) bool
20        // Swap swaps the elements with indexes i and j.
21        Swap(i, j int)
22    }
23
```

Kode Program Package sort (1)

```
2
3   type User struct {
4       Name string
5       Age  int
6   }
7
8   type UserSlice []User
9
10  func (userSlice UserSlice) Len() int {
11      return len(userSlice)
12  }
```

Kode Program Package sort (2)

```
10  func (userSlice UserSlice) Len() int {
11      return len(userSlice)
12  }
13
14  func (userSlice UserSlice) Less(i, j int) bool {
15      return userSlice[i].Age < userSlice[j].Age
16  }
17
18  func (userSlice UserSlice) Swap(i, j int) {
19      userSlice[i], userSlice[j] = userSlice[j], userSlice[i]
20  }
```

Kode Program Package sort (3)

```
27  func main() {
28      users := []User{
29          {"Eko", 30},
30          {"Budi", 35},
31          {"Joko", 25},
32          {"Adit", 23},
33      }
34
35      sort.Sort(UserSlice(users))
36
37      fmt.Println(users)
```

Package time

Package time

- Package time adalah package yang berisikan fungsionalitas untuk management waktu di Go-Lang
- https://golang.org/pkg/time/

Beberapa Function di Package time

Function	Kegunaan
time.Now()	Untuk mendapatkan waktu saat ini
time.Date(...)	Untuk membuat waktu
time.Parse(layout, string)	Untuk memparsing waktu dari string

Kode Program Package time

```go
func main() {
    now := time.Now()
    fmt.Println(now.Local())

    utc := time.Date(2009, time.November, 10, 23, 0, 0, 0, time.UTC)
    fmt.Println(utc.Local())

    parse, _ := time.Parse(time.RFC3339, "2006-01-02T15:04:05Z")
    fmt.Println(parse)
}
```

Duration

- Saat menggunakan tipe data waktu, kadang kita butuh data berupa durasi
- Package tipe memiliki type Duration, yang sebenarnya adalah alias untuk int64
- Namun terdapat banyak method yang bisa kita gunakan untuk memanipulasi Duration

Kode : Duration

```
var duration1 time.Duration = time.Second * 100
var duration2 time.Duration = time.Millisecond * 10
var duration3 time.Duration = duration1 - duration2

fmt.Printf("duration1: %d\n", duration3)
```

Package reflect

Package reflect

- Dalam bahasa pemrograman, biasanya ada fitur Reflection, dimana kita bisa melihat struktur kode kita pada saat aplikasi sedang berjalan
- Hal ini bisa dilakukan di Go-Lang dengan menggunakan package reflect
- Fitur ini mungkin tidak bisa dibahas secara lengkap dalam satu video, Anda bisa eksplorasi package reflec ini secara otodidak
- Reflection sangat berguna ketika kita ingin membuat library yang general sehingga mudah digunakan
- https://golang.org/pkg/reflect/

Kode Program Package reflect

```
8   type Sample struct {
9       Name string
10  }
11
12  func main() {
13      sample := Sample{"Eko"}
14      sampleType := reflect.TypeOf(sample)
15      structField := sampleType.Field(0)
16
17      fmt.Println(structField.Name)
18  }
```

Kode Program StructTag

```
8   type Sample struct {
9       Name string `required:"true" max:"10"`
10  }
11
12  func main() {
13      sample := Sample{"Eko"}
14      sampleType := reflect.TypeOf(sample)
15      structField := sampleType.Field(0)
16      required := structField.Tag.Get("required")
17
18      fmt.Println(required)
```

Kode Program Validation Library

```
24
25  func IsValid(data interface{}) bool {
26      t := reflect.TypeOf(data)
27      for i := 0; i < t.NumField(); i++ {
28          field := t.Field(i)
29          if field.Tag.Get("required") == "true" {
30              return reflect.ValueOf(data).Field(i).Interface() != ""
31          }
32      }
33      return true
34  }
35
```

Package regexp

Package regexp

- Package regexp adalah utilitas di Go-Lang untuk melakukan pencarian regular expression
- Regular expression di Go-Lang menggunakan library C yang dibuat Google bernama RE2
- https://github.com/google/re2/wiki/Syntax
- https://golang.org/pkg/regexp/

Beberapa Function di Package regexp

Function	Kegunaan
regexp.MustCompile(string)	Membuat Regexp
Regexp.MatchString(string) bool	Mengecek apakah Regexp match dengan string
Regexp.FindAllString(string, max)	Mencari string yang match dengan maximum jumlah hasil

Kode Program Package regexp

```
7
8  func main() {
9      var regex = regexp.MustCompile(`e([a-z])o`)
10
11     fmt.Println(regex.MatchString("eko"))
12     fmt.Println(regex.MatchString("edo"))
13     fmt.Println(regex.MatchString("eKo"))
14
15     fmt.Println(regex.FindAllString("eko edo egi ego e1o eto", 10))
16 }
17
```

Package encoding

Package encoding

- Golang menyediakan package encoding untuk melakukan encode dan decode
- https://pkg.go.dev/encoding
- Golang menyediakan berbagai macam algoritma untuk encoding, contoh yang populer adalah base64, csv dan json

Kode : Base64

```go
func main() {
    var encoded = base64.StdEncoding.EncodeToString([]byte("Eko Kurniawan Khannedy"))
    fmt.Println(encoded)

    var decoded, err = base64.StdEncoding.DecodeString(encoded)
    if err != nil {
        fmt.Println(err.Error())
    } else {
        fmt.Println(string(decoded))
    }
}
```

Kode : CSV Reader

```
func main() {
    csvString := "eko,kurniawan,khannedy\n" +
        "budi,pratama,pratama\n" +
        "joko,morro,diah"

    reader := csv.NewReader(strings.NewReader(csvString))

    for {
        record, err := reader.Read()
        if err == io.EOF {
            break
        }

        fmt.Println(record)
    }
```

Kode : CSV Writer

```
writer := csv.NewWriter(os.Stdout)
_ = writer.Write([]string{"eko", "kurniawan", "khannedy"})
_ = writer.Write([]string{"budi", "pratama", "pratama"})
_ = writer.Write([]string{"joko", "morro", "diah"})
writer.Flush()
```

Package slices

Package slices

- Di Golang versi terbaru, terdapat fitur bernama Generic, fitur ini akan kita bahas khusus dikelas Golang Generic
- Fitur Generic ini membuat kita bisa membuat parameter dengan tipe yang bisa berubah-ubah, tanpa harus menggunakan interface kosong / any
- Salah satu package yang menggunakan fitur Generic ini adalah package slices
- Package slices ini digunakan untuk memanipulasi data di slice
- https://pkg.go.dev/slices

Kode : Package slices

```
func main() {
    names := []string{"John", "Paul", "George", "Ringo"}
    values := []int{100, 95, 80, 90}

    fmt.Println(slices.Min(values))
    fmt.Println(slices.Max(values))
    fmt.Println(slices.Contains(names, "Paul"))
    fmt.Println(slices.Index(names, "George"))
}
```

Package path

Package path

- Package path digunakan untuk memanipulasi data path seperti path di URL atau path di File System
- Secara default Package path menggunakan slash sebagai karakter path nya, oleh karena itu cocok untuk data URL
- https://pkg.go.dev/path
- Namun jika ingin menggunakan untuk memanipulasi path di File System, karena Windows menggunakan backslash, maka khusus untuk File System, perlu menggunakan pacakge path/filepath
- https://pkg.go.dev/path/filepath

Kode : Package path

```go
func main() {
    fmt.Println(path.Dir("hello/world.go"))
    fmt.Println(path.Base("hello/world.go"))
    fmt.Println(path.Ext("hello/world.go"))
    fmt.Println(path.Join("hello", "world", "main.go"))
}
```

Kode : Package path/filepath

```go
func main() {
    fmt.Println(filepath.Dir("hello/world.go"))
    fmt.Println(filepath.Base("hello/world.go"))
    fmt.Println(filepath.Ext("hello/world.go"))
    fmt.Println(filepath.IsAbs("hello/world.go"))
    fmt.Println(filepath.IsLocal("hello/world.go"))
    fmt.Println(filepath.Join("hello", "world", "main.go"))
}
```

Package io

Package io

- IO atau singkatan dari Input Output, merupakan fitur di Golang yang digunakan sebagai standard untuk proses Input Output
- Di Golang, semua mekanisme input output pasti mengikuti standard package io
- https://pkg.go.dev/io

Reader

- Untuk membaca input, Golang menggunakan kontrak interface bernama Reader yang terdapat di package io

```
//
// Implementations must not retain p.
type Reader interface {
  Read(p []byte) (n int, err error)
}
```

Writer

- Untuk menulis ke output, Golang menggunakan kontrak interface bernama Writer yang terdapat di package io

```
//
// Implementations must not retain p.
type Writer interface {
  Write(p []byte) (n int, err error)
}
```

Implementasi IO

- Penggunaan dari IO sendiri di Golang terdapat dibanyak package, sebelumnya contohnya kita menggunakan CSV Reader dan CSV Writer
- Karena Package IO sebenarnya hanya kontrak untuk IO, untuk implementasinya kita harus lakukan sendiri
- Tapi untungnya, Golang juga menyediakan package untuk mengimplementasikan IO secara mudah, yaitu menggunakan package bufio

Package bufio

Package bufio

- Package bufio atau singkatan dari buffered io
- Package ini digunakan untuk membuat data IO seperti Reader dan Writer
- https://pkg.go.dev/bufio

Kode : Reader

```go
func main() {
    input := strings.NewReader("this is long string\nwith new line\n")

    reader := bufio.NewReader(input)

    for {
        line, _, err := reader.ReadLine()
        if err == io.EOF {
            break
        }
        fmt.Println(string(line))
    }
}
```

Kode : Writer

```
writer := bufio.NewWriter(os.Stdout)
writer.WriteString("hello world \n")
writer.WriteString("selamat belajar")
writer.Flush()
}
```

File Manipulation

File Management

- Di package os, terdapat File Management, namun sengaja ditunda pembahasannya, karena kita harus tahu dulu tentang IO
- Saat kita membuat atau membaca file menggunakan Package os, struct File merupakan implementasi dari io.Reader dan io.Writer
- Oleh karena itu, kita bisa melakukan baca dan tulis terhadap File tersebut menggunakan Package io / bufio

Open File

- Untuk membuat / membaca File, kita bisa menggunakan os.OpenFile(name, flag, permission)
- name berisikan nama file, bisa absolute atau relative / local
- flag merupakan penanda file, apakah untuk membaca, menulis, dan lain-lain
- permission, merupakan permission yang diperlukan ketika membuat file, bisa kita simulasikan disini : https://chmod-calculator.com/

File Flag di Package os

```
// flags may be implemented on a given system.
const (
  // Exactly one of O_RDONLY, O_WRONLY, or O_RDWR must be specified.
  O_RDONLY int = syscall.O_RDONLY // open the file read-only.
  O_WRONLY int = syscall.O_WRONLY // open the file write-only.
  O_RDWR   int = syscall.O_RDWR   // open the file read-write.
  // The remaining values may be or'ed in to control behavior.
  O_APPEND int = syscall.O_APPEND // append data to the file when writing.
  O_CREATE int = syscall.O_CREAT  // create a new file if none exists.
  O_EXCL   int = syscall.O_EXCL   // used with O_CREATE, file must not exist.
  O_SYNC   int = syscall.O_SYNC   // open for synchronous I/O.
  O_TRUNC  int = syscall.O_TRUNC  // truncate regular writable file when opened.
)
```

Kode : Membuat File Baru

```go
func createNewFile(name string, message string) error {  no usages
    file, err := os.OpenFile(name, os.O_CREATE|os.O_WRONLY, 0666)
    if err != nil {
        return err
    }
    defer file.Close()
    file.WriteString(message)
    return nil
}
```

Kode : Membaca File

```go
func readFile(name string) (string, error) {  1 usage
    file, err := os.OpenFile(name, os.O_RDONLY, 0666)
    if err != nil {
        return "", err
    }
    defer file.Close()
```

```go
reader := bufio.NewReader(file)
var message string
for {
    line, _, err := reader.ReadLine()
    message += string(line)
    if err == io.EOF {
        break
    }
}

return message, nil
```

Kode : Membaca dan Menambah ke File

```go
func addToFile(name string, message string) error {  no usages
    file, err := os.OpenFile(name, os.O_RDWR|os.O_APPEND, 0666)
    if err != nil {
        return err
    }
    defer file.Close()
    file.WriteString(message)
    return nil
}
```

Package Lainnya

Package Lainnya

- Sebenernya masih ada beberapa package lainnya yang tidak akan dibahas dikelas ini
- Hal ini dikarenakan package tersebut terlalu kompleks jika harus dibahas dalam 1 chapter, oleh karena itu package-package berikut akan dibahas di kelas tersendiri, seperti :
- Package Context, Net, Testing, Template, Database, JSON dan Embed

Materi Selanjutnya

Materi Selanjutnya

- Go-Lang Modules
- Go-Lang Unit Test
- Go-Lang Goroutine
- Go-Lang Database
- Go-Lang Web