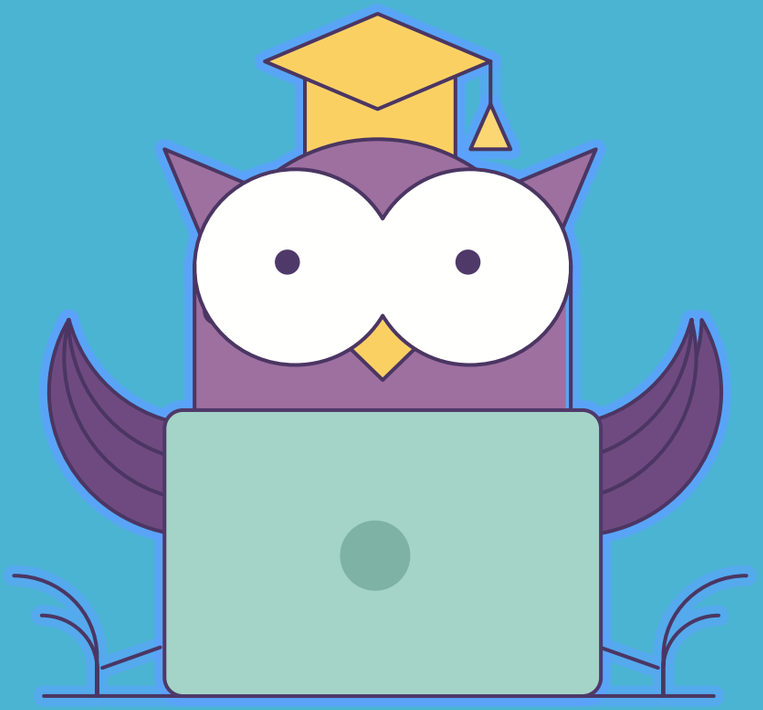
ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ

OTUS

Слайсы и словари в Go

Дмитрий Смаль

Как меня слышно и видно?



> Напишите в чат

+ если все хорошо

- если есть проблемы со звуком или с видео

!проверить запись!

Небольшой тест

Пожалуйста, пройдите небольшой тест.

Возможно вы уже многое знаете про слайсы и словари в Go =)

https://forms.gle/tjn43RZYCSPyoU789

Массивы

Массив - нумерованая последовательность элементов фиксированной длинны. Массив располагается последовательно в памяти и не меняет своей длинны.

```
var arr [256]int         // фиксированная длинна

var arr [10][10]string   // может быть многомерным

var arr [...]{1 ,2, 3}

arr := [10]int{1,2,3,4,5}
```

Длинна массива - часть типа, т.е. массивы разной длинны это разные типы данных.

Операции над массивами

Все ожидаемо

```
arr[3] = 1  // индексация

len(arr)    // длинна массива

arr[3:5]    // получение слайса
```

Слайсы - это те же "массивы", но переменной длинны.

Создание слайсов:

```
var s []int   // не-инициализированный слайс, nil
s := []int{}  // с помощью литерала слайса
s := make([]int, 3) // с помощью функции make, s == {0,0,0}
s := make([]int, 3, 10)
```

Добавление элементов в слайс

Добавить новые элементы в слайс можно с помощью функции `append`

```
s[i] = 1                // работает если i < len(s)

s[len(s) + 10] = 1      // случится panic

s = append(s, 1)        // добавляет 1 в конец слайса

s = append(s, 1, 2, 3) // добавляет 1, 2, 3 в конец слайса

s = append(s, s2...)    // добавляет содержимое слайса s2 в конец s

var s []int             // s == nil
s = append(s, 1)        // s == {1}  append умеет работать с nil-слайсами
```

Получение под-слайсов (нарезка)

`s[i:j]` - возвращает под-слайс, с `i`-ого элемента включительно, по `j`-ый не влючительно. Длинна нового слайса будет `j-i`.

```
s := []int{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

s2 := s[:]    // копия s (shallow)

s2 := s[3:5]  // []int{3,4}

s2 := s[3:]   // []int{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

s2 := s[:5]   // []int{0, 1, 2, 3, 4}
```

Как это реализовано ?

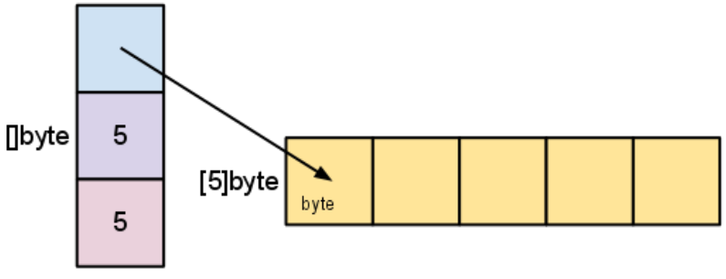
```
// runtime/slice.go

type slice struct {
  array unsafe.Pointer
  len   int
  cap   int
}
```

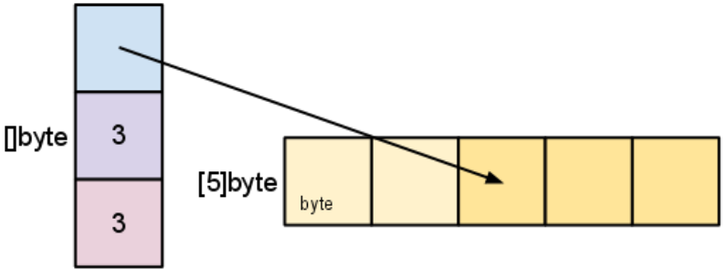
```
l := len(s)  // len - вернуть длинну слайса

c := cap(s)  // cap - вернуть емкость слайса
```

Отличное описание: https://blog.golang.org/go-slices-usage-and-internals

Получение под-слайса (нарезка)

```
s := []byte{1,2,3,4,5}

s2 := s[2:5]
```





Авто-увеличение слайса

Если `len < cap` - увеличивается `len`

Если `len = cap` - увеличивается `cap`, выделяется новый кусок памяти, данные копируются.

```
arr := []int{1}

for i := 0; i < 100; i++ {

  fmt.Printf("len: %d \tcap %d  \tptr %0x\n",
             len(arr), cap(arr), &arr[0])

  arr = append(arr, i)

}
```

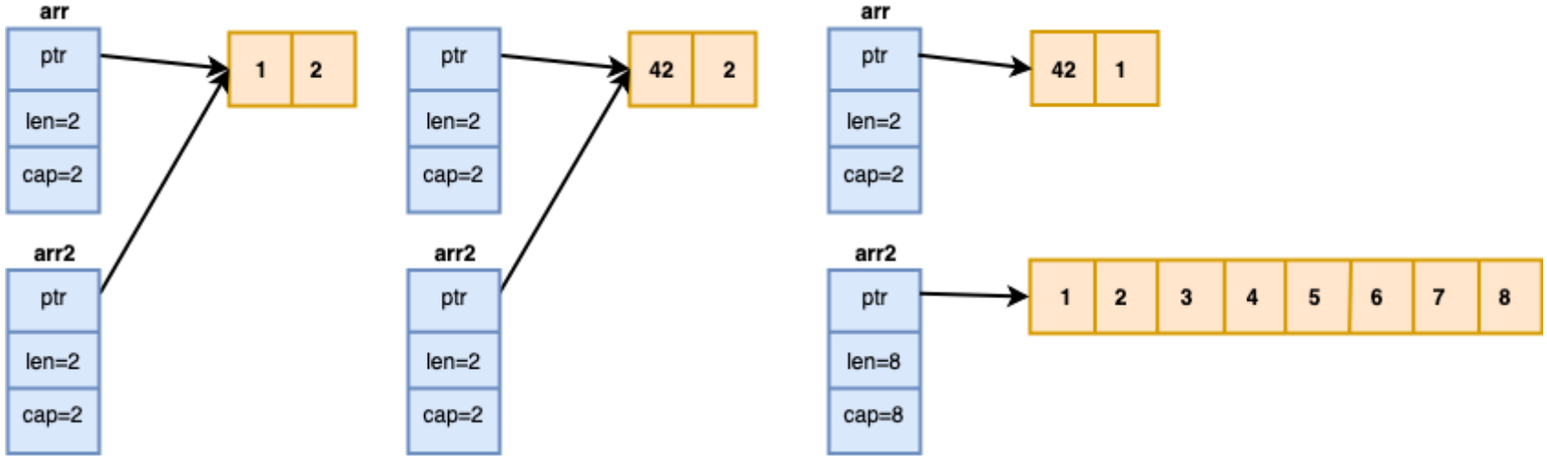
Попробуйте на https://play.golang.org/p/g7cjWi_dF9F

Неочевидные следствия

OTUS

При копировании слайса (а так же получени под-слайса и передаче в функцию) копируется только заголовок. Область памяти остается общей. Но только до тех пор пока один из слайсов не "вырастет" (произведет реаллокацию)

```
arr := []int{1, 2}

arr2 := arr
arr2[0] = 42
fmt.Println(arr[0]) // ?

arr2 = append(arr2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)
arr2[0] = 1
fmt.Println(arr[0]) // ?
```



Попробуйте на https://play.golang.org/p/d-QBZnH5Jd6

Правила работы со слайсами

Если хотите написать функцию *изменяющую* слайс, сделайте так что бы он возвращала новый слайс. Не изменяйте слайсы, которые передали вам как аргументы, т.к. это shalow копии исходых слайсов.

```
func AppendUniq(slice []int, slice2 []int) []int {
  ...
}
s = AppendUniq(s, s2)
```

Если хотите получить полную копию, используйте функцию `copy`

```
s := []int{1,2,3}
s2 := make([]int, len(s))
copy(s2, s)
```

Сортировка

Для сортировки используется пакет `sort`

```
import sort

s := []int{3, 2, 1}
sort.Ints(s)

s := []string{"hello", "cruel", "world"}
sort.Strings(s)

// а что если нужно сортировать свои типы ?
s := []User{
  {"vasya", 19},
  {"petya", 18},
}
sort.Slice(s, func(i, j int) bool {
  return s[i].Age < s[j].Age
})
```

Задачка

Написать функцию `Concat`, которая получает несколько слайсов и склеивает их в один длинный. `{ {1, 2, 3}, {4, 5}, {6, 7} } => {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}`

https://play.golang.org/p/TfbWKFRtqje

Словари (map)

Словари в Go - это отображение ключ => значение. Словари реализованы как хэш-таблицы. Аналогичные типы в других языках: в Python - `dict`, в Java - `HashMap`, в JavaScript - `Object`.

Создание словарей

```
var cache map[string]string      // не-инициализированный словарь, nil

cache := map[string]string{}     // с помощью литерала, len(cache) == 0

cache := map[string]string{      // литерал с первоначальным значением
  "one":   "один",
  "two":   "два",
  "three": "три",
}

cache := make(map[string]string)  // тоже что и map[int]string{}

cache := make(map[string]string, 100)  // заранее выделить память
                                       // на 100 ключей
```

Работа со словарями

```
value := cache[key]      // получение значения,
                         // если ключ не найден - Zero Value

value, ok := cache[key] // получить значение, и флаг того что ключ найден


_, ok := cache[key]      // проверить наличие ключа в словаре


cache[key] = value       // записать значение в инициализированный(!) словарь


delete(cache, key)       // удалить ключ из словаря, работает всегда
```

Подробное описание: https://blog.golang.org/go-maps-in-action

Итерация по словарю

```
for key, val := range cache {
  ...
}

for key, _ := range cache {  // если значение не нужно
  ...
}

for _, val := range cache {  // если ключ не нужен
  ...
}
```

Порядок ключей при итерации *не гарантирован*, более того в современных версиях Go этот порядок *рандомизирован*, т.е. Go будет возвращать ключи *в разном порядке* каждый раз.

Список ключей и список значений

В Go нет функций, возвращающих списки ключей и значейний словаря. (Почему?)
Получить ключи:

```
var keys []string
for key, _ := range cache {
  keys = append(keys, key)
}
```

Получить значения:

```
values := make([]string, 0, len(cache))
for _, val := range cache {
  values = append(values, val)
}
```

Требования к ключам

Ключом может быть любой типа данных,
для которого определена операция сравнения `==`:

- строки, числовые типы, bool
- каналы (chan)
- интерфейсы
- указатели
- структуры или массивы содержащие сравнимые типы

```
type User struct {
  Name string
  Host string
}
var cache map[User][]Permission
```

Подробнее https://golang.org/ref/spec#Comparison_operators

Использование Zero Values

Для слайсов и словарей, zero value - это `nil`.

С таким значением будут работать функции и операции *читающие* данные, например:

```
var seq []string              // nil
var cache map[string]string   // nil
l := len(seq)         // 0
c := cap(seq)         // 0
l := len(cache)       // 0
v, ok := cache[key] // "", false
```

Для слайсов будет так же работать `append`

```
var seq []strings             // nil
seq = append(seq, "hello")    // []string{"hello"}
```

Использование Zero Values

Удобное использовани, например для словаря слайсов.

Вместо

```
hostUsers := map[string][]string{}
for _, user := range users {
  if _, ok := hostUsers[user.Host]; !ok {
    hostUsers[user.Host] = make([]string)
  }
  hostUsers[user.Host] = append(hostUsers[user.Host], user.Name)
}
```

Можно

```
hostUsers := map[string][]string{}
for _, user := range users {
  hostUsers[user.Host] = append(hostUsers[user.Host], user.Name)
}
```

Конкурентный доступ

Словари не безопасны для конкуретного (одновременного) доступа из разных горутин. Если необходимо конкурентно работать со словарем, доступ к нему нужно защитить с помощью `sync.Mutex` или `sync.RWMutex`

```
var sharedCache map[string]string
var cacheMutex sync.RWMutex

func Get(key string) string {
  var s string
  cacheMutex.RLock()
  s = sharedCache[key]
  cacheMutex.RUnlock()
  return s
}

func Set(key string, val string) {
  cacheMutex.Lock()
  sharedCache[key] = val
  cacheMutex.Unlock()
}
```

Небольшой тест

Проверим что мы узнали за этот урок

https://forms.gle/tjn43RZYCSPyoU789

Заполните пожалуйста опрос

https://otus.ru/polls/3590/

Спасибо за внимание!