Go言語のポインタについて

yamotonalds

2017-04-23

もくじ

- ポインタとは
- ポインタの宣言方法と使い方
- ポインタの使い所

Goを初めて日が浅いので

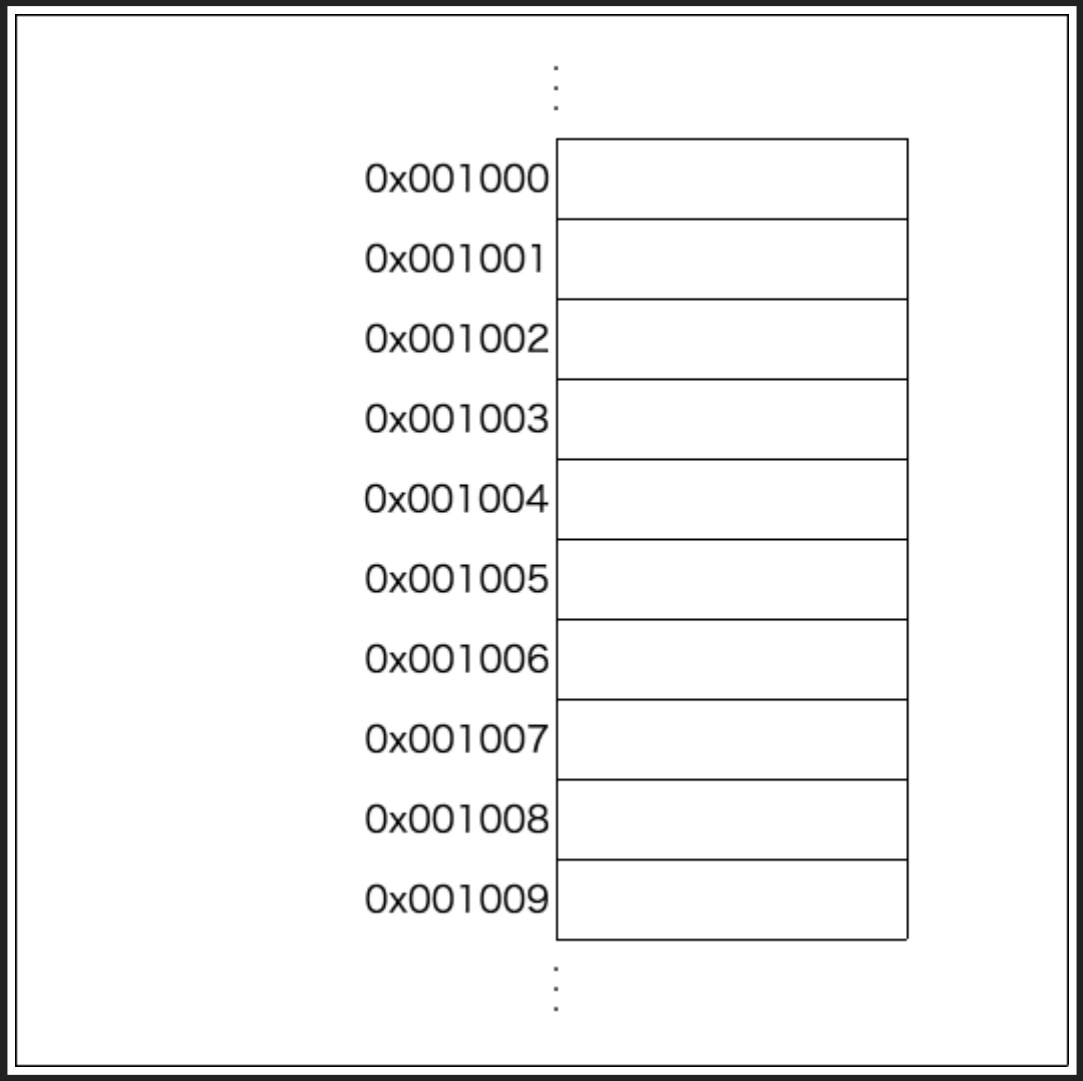
間違いを見つけたら

やさしくマサカリを

ポインタとは

プログラムから見たPCのメモリ

- プログラム実行中に使うデータが置かれるところ
- 1byte単位で使う
- メモリ上の場所（アドレス）は16進数で表記される
  - ex. 0x7fff50f6e1d8

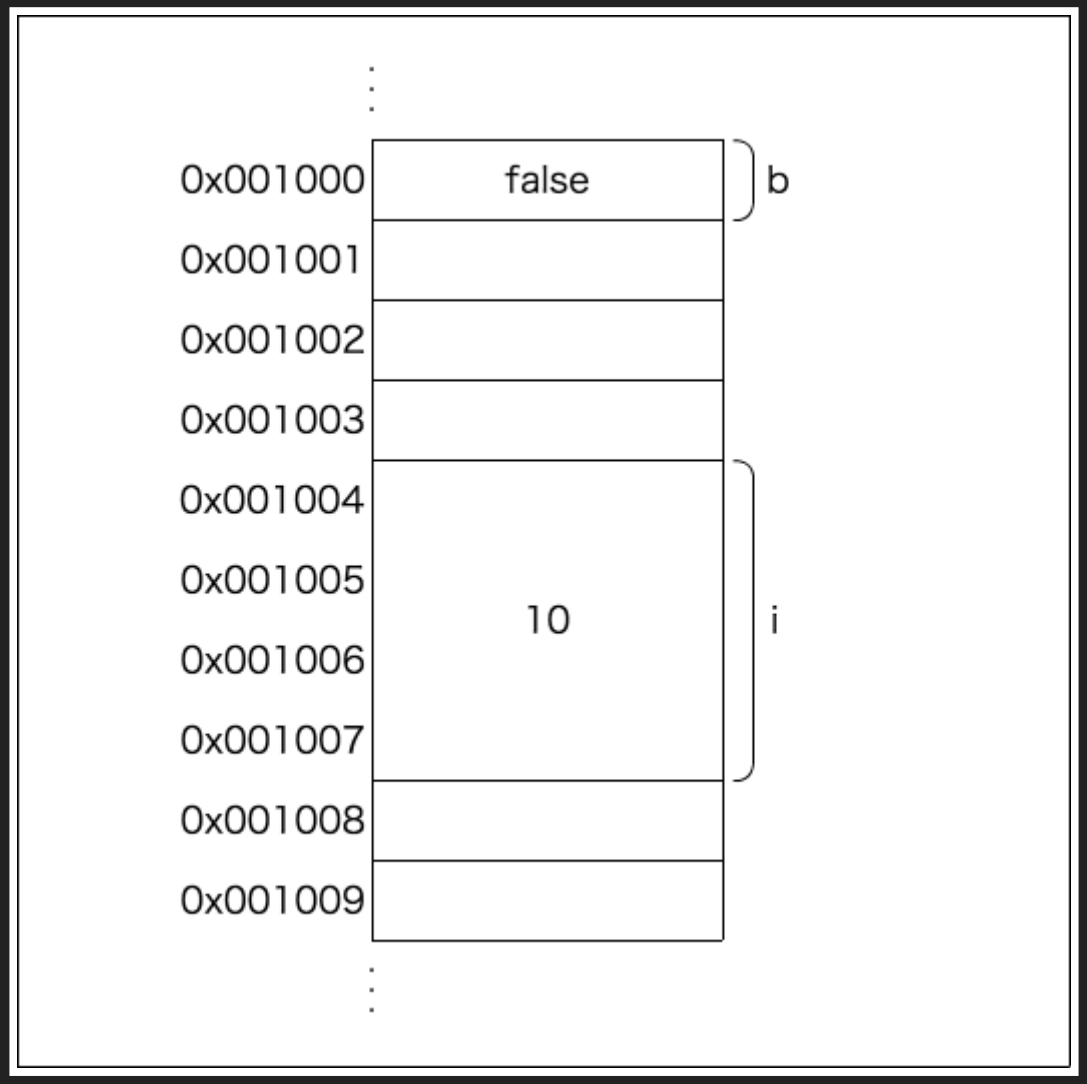

0x001000
0x001001
0x001002
0x001003
0x001004
0x001005
0x001006
0x001007
0x001008
0x001009

変数を宣言すると

```
var b bool = false
var i int32 = 10
```

メモリ上にデータが置かれて

変数名でアクセスできるようになる

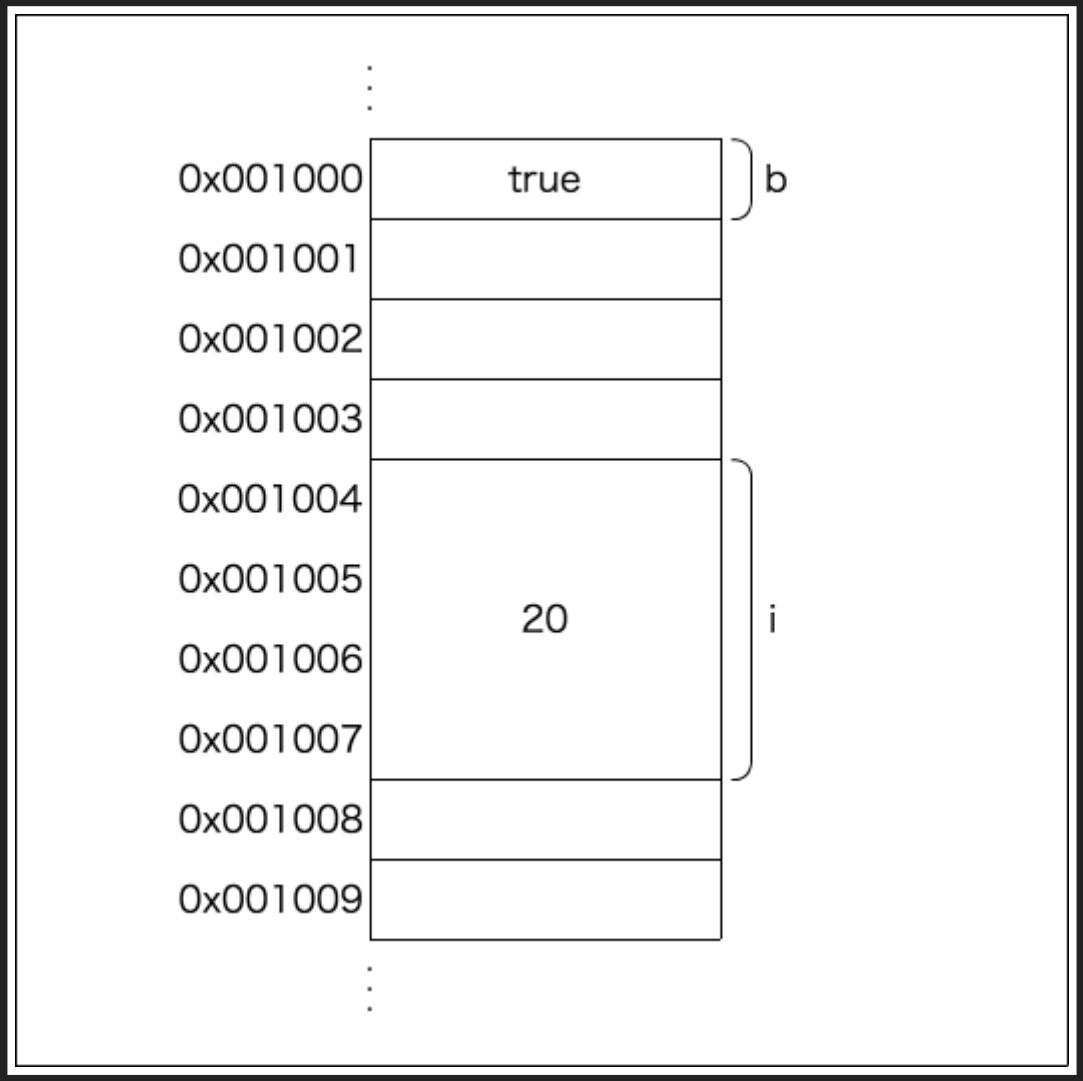


変数に新たな値を代入すると

```
var b bool = false
var i int32 = 10

b = true
i = 20
```

アドレスは変わらず、そこにあるデータが上書きされる



アドレスの取得方法

& を付けるとそのデータが使用しているアドレスの先頭のものが取れる

```
var b bool = false
var i int32 = 10

fmt.Printf("%p\n", &b)
fmt.Printf("%p\n", &i)
```

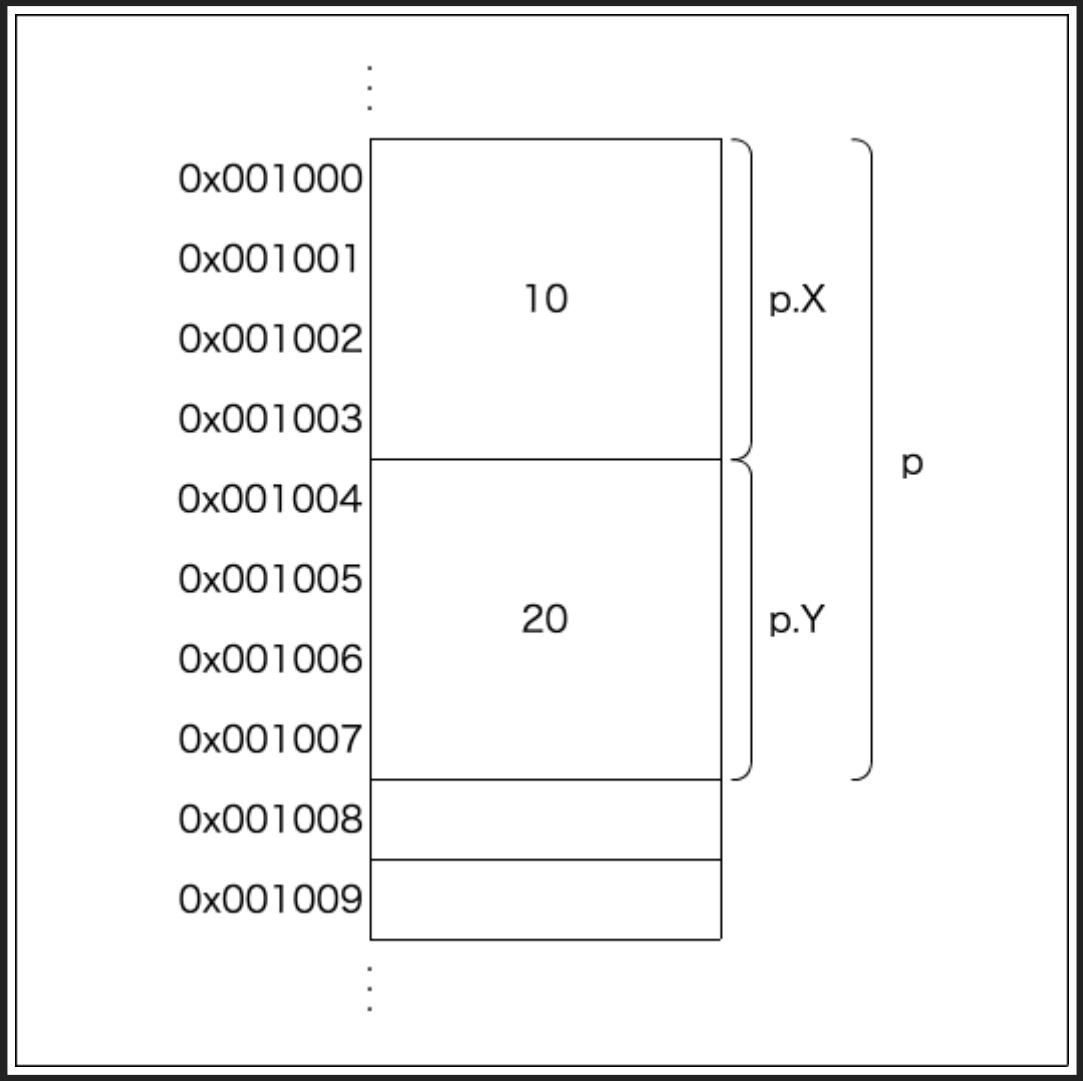
実際に見てみましょう

https://play.golang.org/p/aMAJ45mvxq

structの場合

```
type Point struct {
  X int32
  Y int32
}

func main() {
  var p Point = Point{X: 10, Y: 20}
}
```


0x001000
0x001001
0x001002
0x001003
0x001004
0x001005
0x001006
0x001007
0x001008
0x001009
10
20
p.X
p.Y
p

pとp.Xのアドレス同じじゃない？

同じです

https://play.golang.org/p/oIrUg24fJ1

アドレスだけでは何のデータかわからない。

⇒ 型もわかれば何のデータかわかる

型とアドレスでデータを指し示すもの

⇒ それがポインタ

ポインタの宣言方法と使い方

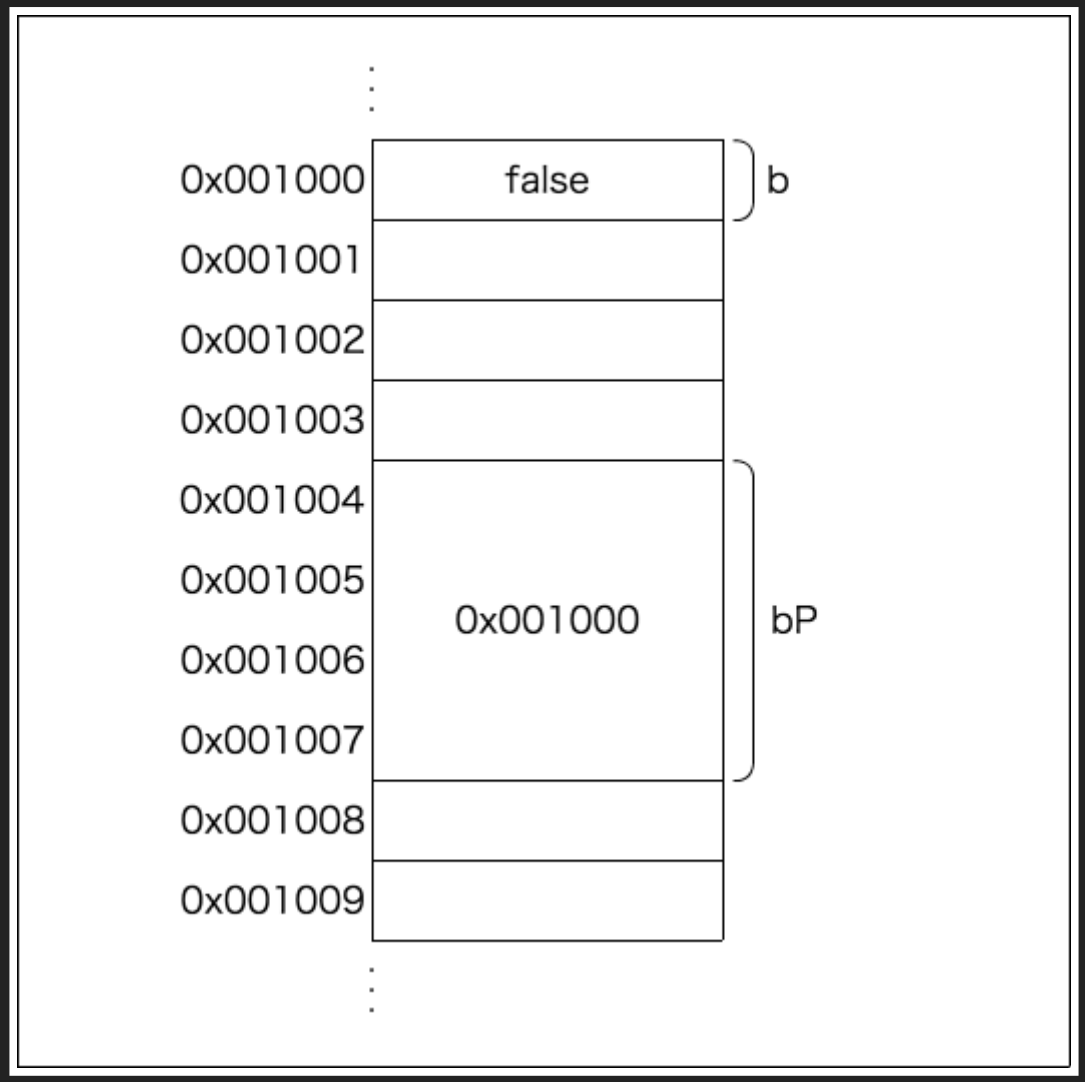
宣言

型名に * を付けるだけ

```
var b bool = false

var bP *bool = &b
```

※ & はアドレス取れるって書いたけど実際はポインタを返してる



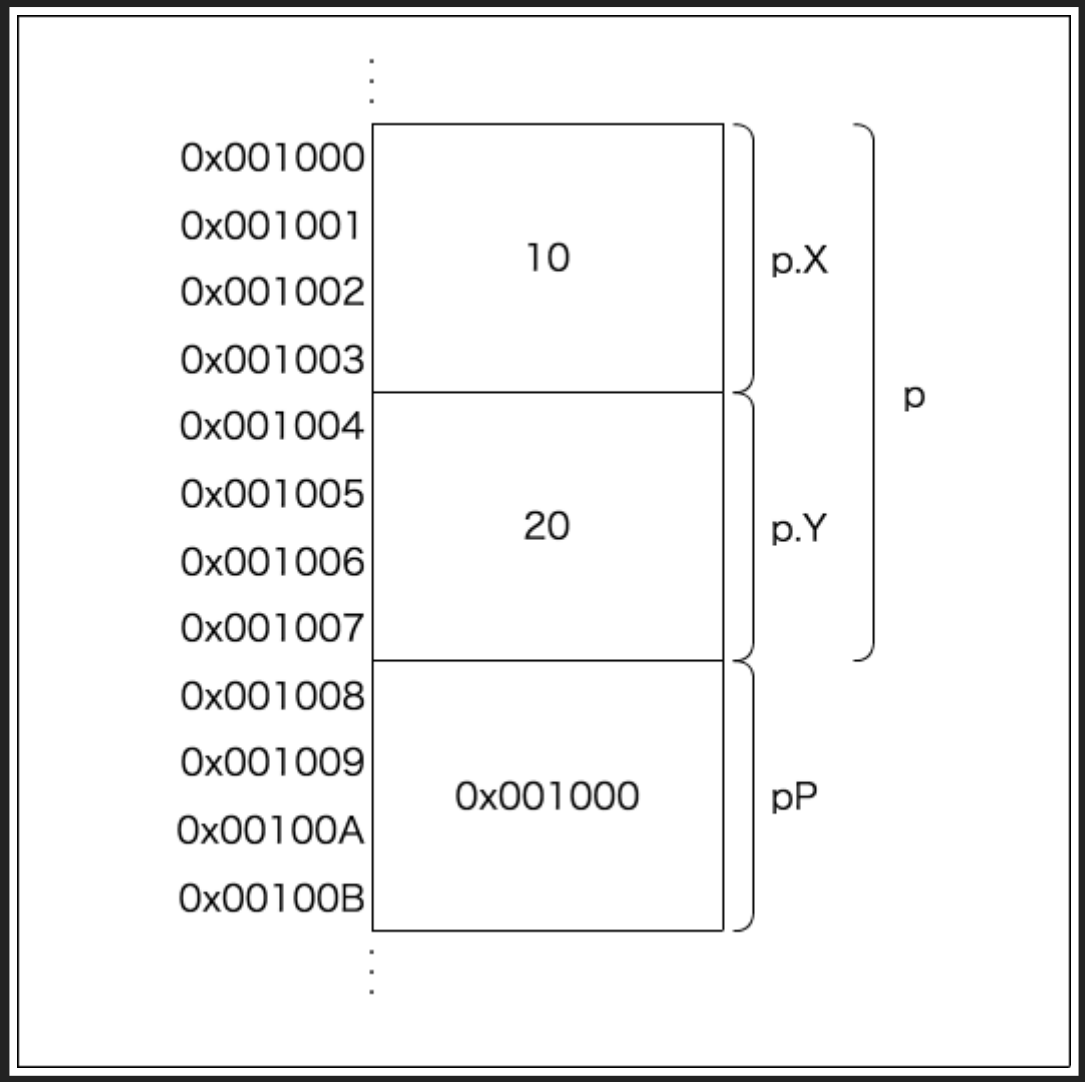
https://play.golang.org/p/xWP2QcOu5W

宣言(struct)

```
type Point struct {
  X int32
  Y int32
}

func main() {
  var p Point = Point{X: 10, Y: 20}

  var pP *Point = &p
  var pXP *int32 = &p.X
}
```



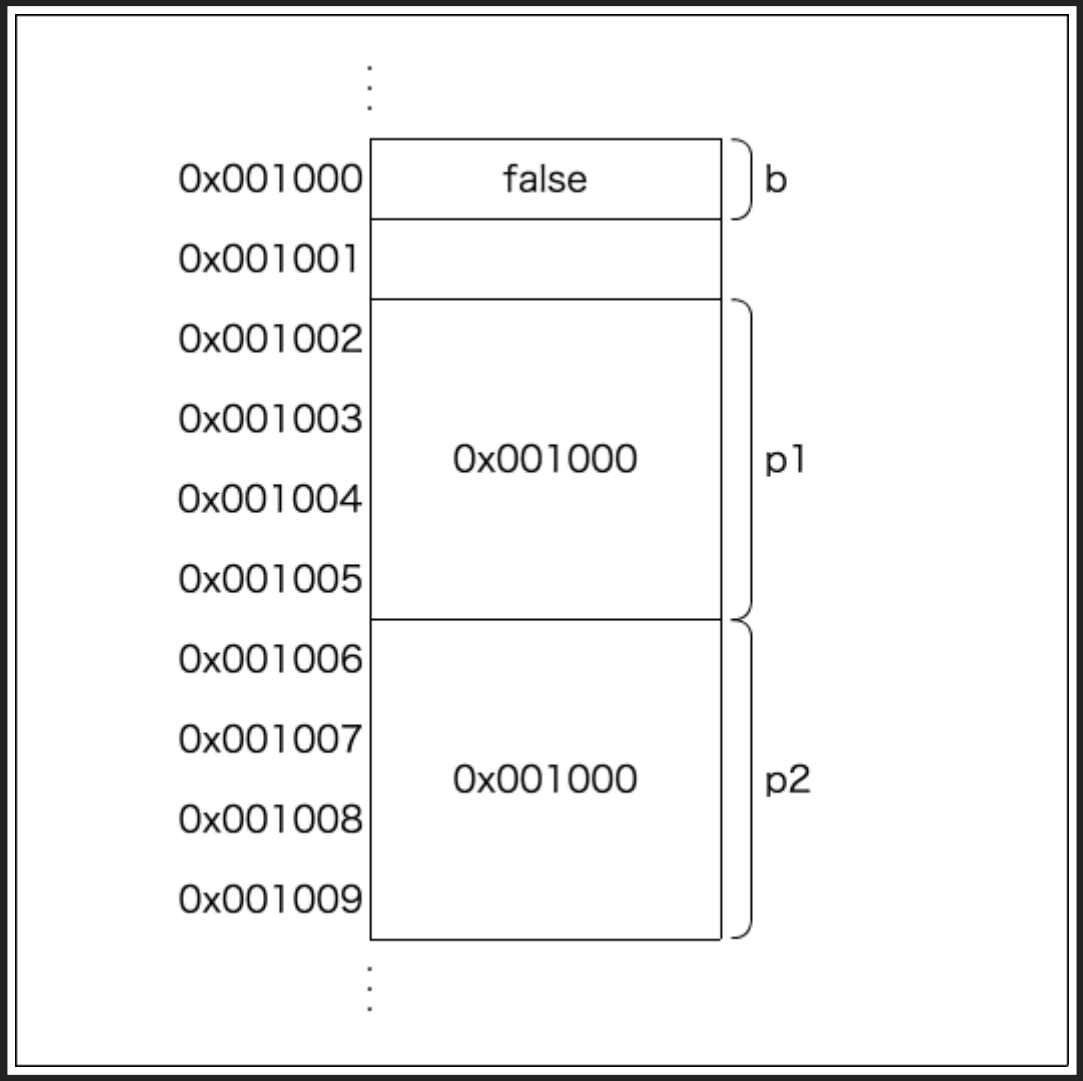
https://play.golang.org/p/Ndr4X1vjHw

同じデータを指すポインタが複数あってもよい

```
var b bool = false
var p1 *bool = &b
var p2 *bool = &b
```

複数の変数から同じデータを触れるようになるので注意が必要

特に並列処理時...


0x001000
false
b
0x001001
0x001002
0x001003
0x001004
0x001005
0x001000
p1
0x001006
0x001007
0x001008
0x001009
0x001000
p2

ポインタの使い方

ポインタの変数に * を付けると

入ってるアドレスにあるデータ（実体）にアクセスできる(dereference, indirect)

```
var b bool = false
var bP *bool = &b

fmt.Printf("%t\n", *bP)

b = true

fmt.Printf("%t\n", *bP)
```

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

ポインタの使い方(struct)

演算子の優先順位に注意すれば後は同じ

```
type Point struct {
  X int32
  Y int32
}

func main() {
  var p Point = Point{X: 10, Y: 20}
  var pP *Point = &p

  fmt.Printf("%d", (*pP).X)  // *pP.X だと X をderefe
}
```

https://play.golang.org/p/Z0GSu1Fa-D

省略記法

```
(*pP).X
```

はめんどうなので単に

```
pP.X
```

に書けるようになってる

nil

何も指さないアドレスとして nil という値が使える

```
var p *int32 = nil
fmt.Printf("%d\n", *p)   // データにアクセスしようとすると死ぬ
```

めんどうだけど nil チェックはすべき

ポインタの使い所

メソッド内で値を変更したい

```
func Foo(x int) {
  x = 20
}

func Bar(x *int) {
  *x = 20
}

func main() {
  var i int = 10

  fmt.Println(i)  // 10
```

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

コピーされるサイズを減らす

例

- メソッド引数
- rangeループの一時変数
- メソッドレシーバ

メソッド引数

```
type Big struct {
  value [1000]int32
}

func Foo(foo Big) {
  // 何か処理...
}

func Bar(bar *Big) {
  // 何か処理...
}
```

rangeループの一時変数

sliceやmapをループで処理する場合、ループ変数に値がコピーされる

```
var bigs [100]Big
for _, b := range bigs {   // ループごとに要素がbにコピーさ
   // ...
}
```

bigs の要素が実体ではなくポインタだと100*8byteのコピーで済む

（伝統的な for i := 0; i < 100; i++ {} による添字ループでも回避は可能）

メソッドレシーバ

Goでは↓のようにしてstructにメソッドを生やせる

```
type Point struct {
  X int32
  Y int32
}

func (p Point) Print() {
  fmt.Println(p.X, p.Y)
}

func main() {
  var point Point = Point{}
  point.Print()
}
```

```go
func (p Point) Print() {
  fmt.Println(p.X, p.Y)
}
```

この (p Point) のところの p をメソッドレシーバという

メソッドレシーバはコピーで値が渡されるので

```
func (p Point) Inc() {
  p.X += 1
  p.Y += 1
}
```

はメソッド呼び出しの度にstructがコピーされる

また、コピーされた値を変更しているので呼び出し元の値は変わらない

ポインタレシーバにすると

```
func (p *Point) Inc() {
  p.X += 1
  p.Y += 1
}
```

ポインタがコピーされ、呼び出し元の値が変更される

https://play.golang.org/p/m6pTu46L-b

基本的にはポインタレシーバでよい

- コピーが少なくなる
- structのデータ変更が直感的

Immutableなstructにしたい場合等に値レシーバを検討

↓のものはサイズが小さいのでコピーを減らす意図でポインタにする意味はほぼ無い

- int, bool等のprimitive型
- string
- slice, map, channel（makeで作るやつ）

※ unsafe.Sizeof(x) で変数xのメモリ上のサイズがわかる

オプショナルを表現

Goに限った話ではなく、「指定が無ければデフォルト」とかを表現

```
func Greet(message string, gobi *stirng) {
  if gobi != nil {
    fmt.Println(message + *gobi)
  } else {
    fmt.Println(message)
  }
}
```

https://play.golang.org/p/pJczZ3QDiX

ただ、nilを使ったオプショナルの表現は多用するとひどいコードになりがち

まずは別の設計を検討してみると良い

- 1つのメソッドでいろいろやらずにメソッドをわける
- struct（クラス）をわけてinterfaceを使う

etc...

cgoでC言語とやりとり

GoはC言語を扱える

C言語はポインタを要求する関数が多い

```
package main

/*
void inc(int* i) {
   *i += 1;
}
*/
import "C"
import (
   "fmt"
)
```

まとめ

まとめ

- ポインタは型とアドレスでメモリ上のデータを指し示すもの
- 主に↓のような目的で使う
  - 参照渡しでメソッド内でデータを変更する
  - データコピーを減らす
- nil は何も指していないことを表現

参考

Go 言語の値レシーバとポインタレシーバ
https://skatsuta.github.io/2015/12/29/value-receiver-pointer-receiver/

Functional options for friendly APIs
https://dave.cheney.net/2014/10/17/functional-options-for-friendly-apis