Swift 4

Extensiones, protocolos y genéricos

Extensiones

Extensiones

- Permiten añadir funcionalidad a un tipo existente
- Cuando se define una extensión a un tipo, todas las instancias de ese tipo reciben la extensión, incluido las que se habían creado antes de la definición

Extensiones

```
extension SomeType {
    // new functionality to add to SomeType goes here
}

extension SomeType: SomeProtocol, AnotherProtocol {
    // implementation of protocol requirements goes here
}
```

Capacidades de las extensiones

- Añadir propiedades calculadas (no almacenadas ni observers)
- Definir métodos de instancia y tipo
- Añadir nuevos inicializadores
- Definir subíndices
- Definir y usar nuevos tipos anidados
- Hacer que un tipo existente adopte un protocolo

Añadir propiedades calculadas

```
extension Double {
    var km: Double { return self * 1_000.0 }
    var m: Double { return self }
    var cm: Double { return self / 100.0 }
    var mm: Double { return self / 1_000.0 }
    var ft: Double { return self / 3.28084 }
}

let oneInch = 25.4.mm
print("One inch is \(oneInch) meters")
// Prints "One inch is 0.0254 meters"

let threeFeet = 3.ft
print("Three feet is \(threeFeet) meters")
// Prints "Three feet is 0.914399970739201 meters"
```

Añadir propiedades calculadas

```
let aMarathon = 42.km + 195.m
print("A marathon is \(aMarathon) meters long")
// Prints "A marathon is 42195.0 meters long"
```

Añadir inicializadores

- Se pueden añadir inicializadores de conveniencia
- No se pueden añadir inicializadores designados
- No se pueden añadir desinicializadores

Añadir inicializadores

```
struct Size {
    var width = 0.0, height = 0.0
}

struct Point {
    var x = 0.0, y = 0.0
}

struct Rect {
    var origin = Point()
    var size = Size()
}
```

Añadir inicializadores

```
let defaultRect = Rect()
let memberwiseRect = Rect(origin: Point(x: 2.0, y: 2.0),
    size: Size(width: 5.0, height: 5.0))
```

Añadir inicializadores

```
extension Rect {
    init(center: Point, size: Size) {
        let originX = center.x - (size.width / 2)
        let originY = center.y - (size.height / 2)
        self.init(origin: Point(x: originX, y: originY), size: size)
    }
}

let centerRect = Rect(center: Point(x: 4.0, y: 4.0),
                      size: Size(width: 3.0, height: 3.0))
// centerRect's origin is (2.5, 2.5) and its size is (3.0, 3.0)
```

Añadir métodos

```
extension Int {
    func repetitions(task: () -> Void) {
        for _ in 0..<self {
            task()
        }
    }
}
```

Añadir métodos

```
3.repetitions {
    print("Hello!")
}
// Hello!
// Hello!
// Hello!
```

Añadir métodos mutantes

```
extension Int {
    mutating func square() {
        self = self * self
    }
}

var someInt = 3
someInt.square()
// someInt is now 9
```

Añadir subíndices

```
extension Int {
    subscript(digitIndex: Int) -> Int {
        var decimalBase = 1
        for _ in 0..<digitIndex {
            decimalBase *= 10
        }
        return (self / decimalBase) % 10
    }
}

746381295[0] // returns 5
746381295[1] // returns 9
746381295[2] // returns 2
746381295[8] // returns 7

746381295[9]
// returns 0, as if you had requested:
0746381295[9]
```

Añadir tipos anidados

```
extension Int {
    enum Kind {
        case negative, zero, positive
    }
    var kind: Kind {
        switch self {
        case 0:
            return .zero
        case let x where x > 0:
            return .positive
        default:
            return .negative
        }
    }
}
```

Añadir tipos anidados

```
func printIntegerKinds(_ numbers: [Int]) {
    for number in numbers {
        switch number.kind {
        case .negative:
            print("- ", terminator: "")
        case .zero:
            print("0 ", terminator: "")
        case .positive:
            print("+ ", terminator: "")
        }
    }
    print("")
}
printIntegerKinds([3, 19, -27, 0, -6, 0, 7])
// Prints "+ + - 0 - 0 + "
```

Protocolos

Protocolos

- Permiten definir un listado de métodos, propiedades y otros requisitos que se deben cumplir para garantizar cierta funcionalidad
- No proporcionan la implementación
- Pueden ser adoptados por una clase, estructura o enumeración
- Pueden requerir métodos de instancia o de tipo, propiedades de instancia, operadores y subíndices

Definición de un protocolo

```
protocol SomeProtocol {
    // protocol definition goes here
}
```

Adopción de un protocolo

```
struct SomeStructure: FirstProtocol, AnotherProtocol {
    // structure definition goes here
}

class SomeClass: SomeSuperclass, FirstProtocol, AnotherProtocol {
    // class definition goes here
}
```

Requerir propiedades

```
protocol SomeProtocol {
    var mustBeSettable: Int { get set }
    var doesNotNeedToBeSettable: Int { get }
}

protocol AnotherProtocol {
    static var someTypeProperty: Int { get set }
}
```

Requerir propiedades

```
protocol FullyNamed {
    var fullName: String { get }
}

struct Person: FullyNamed {
    var fullName: String
}

let john = Person(fullName: "John Appleseed")
// john.fullName is "John Appleseed"
```

Requerir propiedades

```
class Starship: FullyNamed {
    var prefix: String?
    var name: String
    init(name: String, prefix: String? = nil) {
        self.name = name
        self.prefix = prefix
    }
    var fullName: String {
        return (prefix != nil ? prefix! + " " : "") + name
    }
}

var ncc1701 = Starship(name: "Enterprise", prefix: "USS")
// ncc1701.fullName is "USS Enterprise"
```

Requerir métodos

```
protocol RandomNumberGenerator {
    func random() -> Double
}

protocol SomeProtocol {
    static func someTypeMethod()
}
```

Requerir métodos

```
class LinearCongruentialGenerator: RandomNumberGenerator {
    var lastRandom = 42.0
    let m = 139968.0
    let a = 3877.0
    let c = 29573.0
    func random() -> Double {
        lastRandom = ((lastRandom * a + c).truncatingRemainder(dividingBy:m))
        return lastRandom / m
    }
}
```

Requerir métodos

```
let generator = LinearCongruentialGenerator()

print("Here's a random number: \(generator.random())")
// Prints "Here's a random number: 0.37464991998171"

print("And another one: \(generator.random())")
// Prints "And another one: 0.729023776863283"
```

Requerir métodos mutantes

```
protocol Togglable {
    mutating func toggle()
}
```

- Permiten requerir métodos que modifiquen los valores de una instancia en tipos por valor

Requerir métodos mutantes

```
enum OnOffSwitch: Togglable {
    case off, on
    mutating func toggle() {
        switch self {
        case .off:
            self = .on
        case .on:
            self = .off
        }
    }
}

var lightSwitch = OnOffSwitch.off

lightSwitch.toggle()
// lightSwitch is now equal to .on
```

Requerir inicializadores

```
protocol SomeProtocol {
    init(someParameter: Int)
}
```

Requerir inicializadores

```
class SomeClass: SomeProtocol {
    required init(someParameter: Int) {
        // initializer implementation goes here
    }
}
```

Requerir inicializadores con herencia

```
protocol SomeProtocol {
    init()
}

class SomeSuperClass {
    init() {
        // initializer implementation goes here
    }
}

class SomeSubClass: SomeSuperClass, SomeProtocol {
    // "required" from SomeProtocol conformance; "override" from SomeSuperClass
    required override init() {
        // initializer implementation goes here
    }
}
```

Protocolos como tipos de datos

- Los protocolos generan nuevos tipos de datos
- Se pueden pasar como parámetro a funciones, métodos e inicializadores
- Sirven para definir variables y constantes
- Se pueden usar como tipos de datos en arrays, diccionarios y otras colecciones

Protocolos como tipos de datos

```
class Dice {
    let sides: Int
    let generator: RandomNumberGenerator
    init(sides: Int, generator: RandomNumberGenerator) {
        self.sides = sides
        self.generator = generator
    }
    func roll() -> Int {
        return Int(generator.random() * Double(sides)) + 1
    }
}
```

Protocolos como tipos de datos

```
var d6 = Dice(sides: 6, generator:
LinearCongruentialGenerator())

for _ in 1...5 {
    print("Random dice roll is \(d6.roll())")
}
// Random dice roll is 3
// Random dice roll is 5
// Random dice roll is 4
// Random dice roll is 5
// Random dice roll is 4
```

Delegación

- Es un patrón de diseño que permite que una clase o estructura delegue algunas de sus responsabilidades en otro tipo de dato
- Se implementa definiendo un protocolo que encapsule las responsabilidades
- Como adopta el protocolo, el delegado garantiza que provee la funcionalidad necesaria

Tipos de datos genéricos

Tipos de datos genéricos

- Permiten escribir código que admita cualquier tipo de dato
- Gran parte de la librería estándar de Swift está escrita mediante genéricos (los tipos `Array` o `Dictionary` son genéricos, por ejemplo)

Necesidad de los genéricos

```
func swapTwoInts(_ a: inout Int, _ b: inout Int) {
    let temporaryA = a
    a = b
    b = temporaryA
}
```

Necesidad de los genéricos

```
var someInt = 3
var anotherInt = 107
swapTwoInts(&someInt, &anotherInt)
print("someInt is now \(someInt), and anotherInt is now \(anotherInt)")
// Prints "someInt is now 107, and anotherInt is now 3"
```

Necesidad de los genéricos

```
func swapTwoStrings(_ a: inout String, _ b: inout String) {
    let temporaryA = a
    a = b
    b = temporaryA
}

func swapTwoDoubles(_ a: inout Double, _ b: inout Double) {
    let temporaryA = a
    a = b
    b = temporaryA
}
```

Funciones genéricas

```
func swapTwoValues<T>(_ a: inout T, _ b: inout T) {
    let temporaryA = a
    a = b
    b = temporaryA
}
```

Funciones genéricas

```
func swapTwoInts(_ a: inout Int, _ b: inout Int)
func swapTwoValues<T>(_ a: inout T, _ b: inout T)
```

Funciones genéricas

```
var someInt = 3
var anotherInt = 107
swapTwoValues(&someInt, &anotherInt)
// someInt is now 107, and anotherInt is now 3

var someString = "hello"
var anotherString = "world"
swapTwoValues(&someString, &anotherString)
// someString is now "world", and anotherString is now "hello"
```

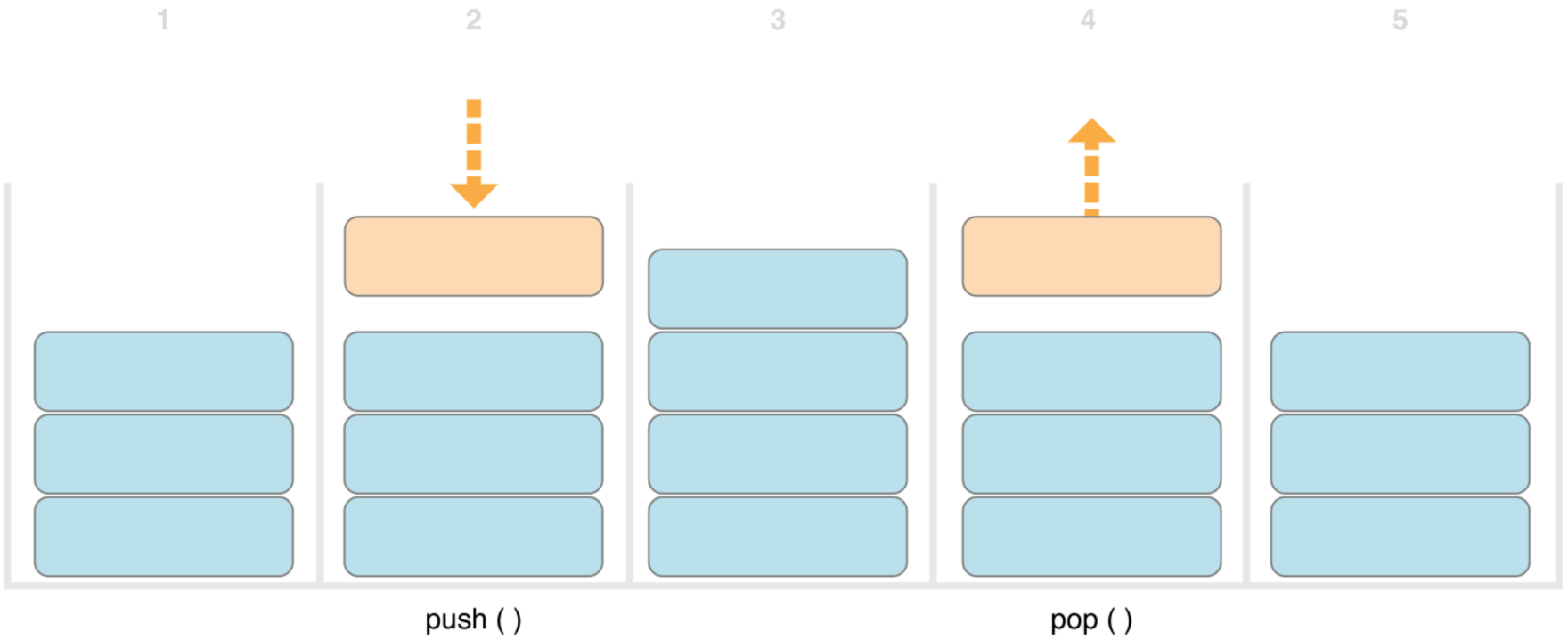
Parámetros de tipo

- Son los que se añaden entre `<>` a la definición de las funciones genéricas, por ejemplo `<T>` de `swapTwoValues(_:_:)`
- Se sustituyen por el tipo concreto al llamar a la función
- Podemos poner más de uno, separados por comas
- Pueden tener cualquier nombre y ser descriptivos (como en `Dictionary<Key, Value>` o `Array<Element>`) o simples letras (`T`, `U`, `V`, ...)

Tipos genéricos

- Igual que podemos parametrizar una función, podemos hacer lo mismo con una enumeración, estructura o clase

Pila



Tipos de datos genéricos

```
struct IntStack {
    var items = [Int]()
    mutating func push(_ item: Int) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> Int {
        return items.removeLast()
    }
}
```

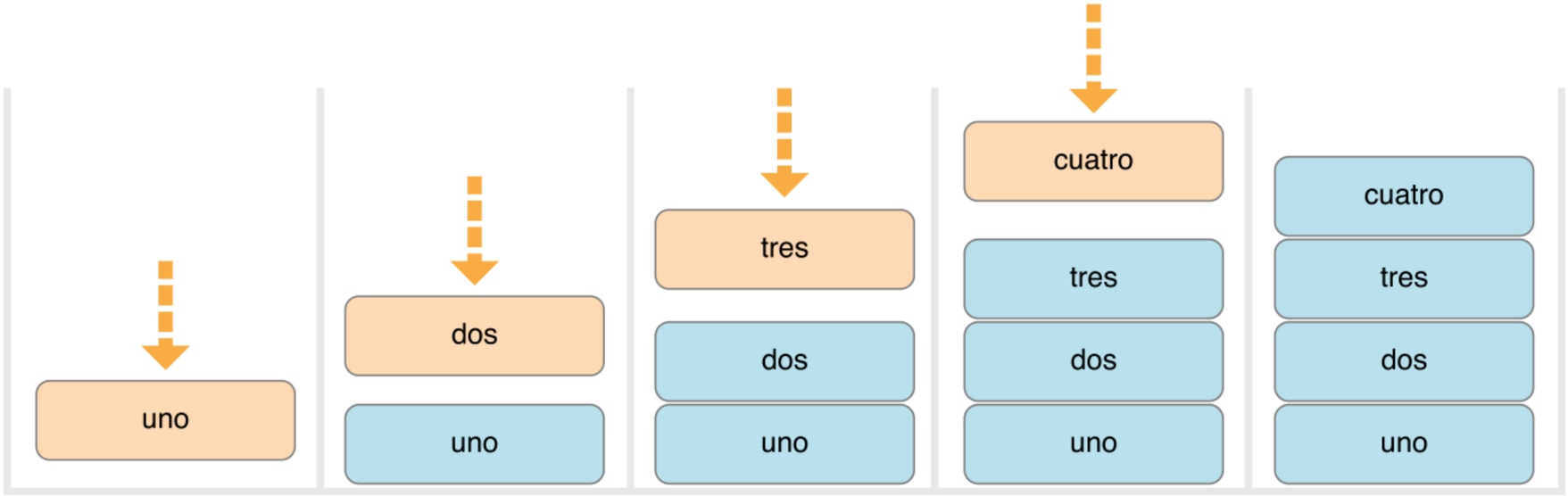
Tipos de datos genéricos

```
struct Stack<Element> {
    var items = [Element]()
    mutating func push(_ item: Element) {
        items.append(item)
    }
    mutating func pop() -> Element {
        return items.removeLast()
    }
}
```

Tipos de datos genéricos

```
var stackOfStrings = Stack<String>()
stackOfStrings.push("uno")
stackOfStrings.push("dos")
stackOfStrings.push("tres")
stackOfStrings.push("cuatro")
// the stack now contains 4 strings
```

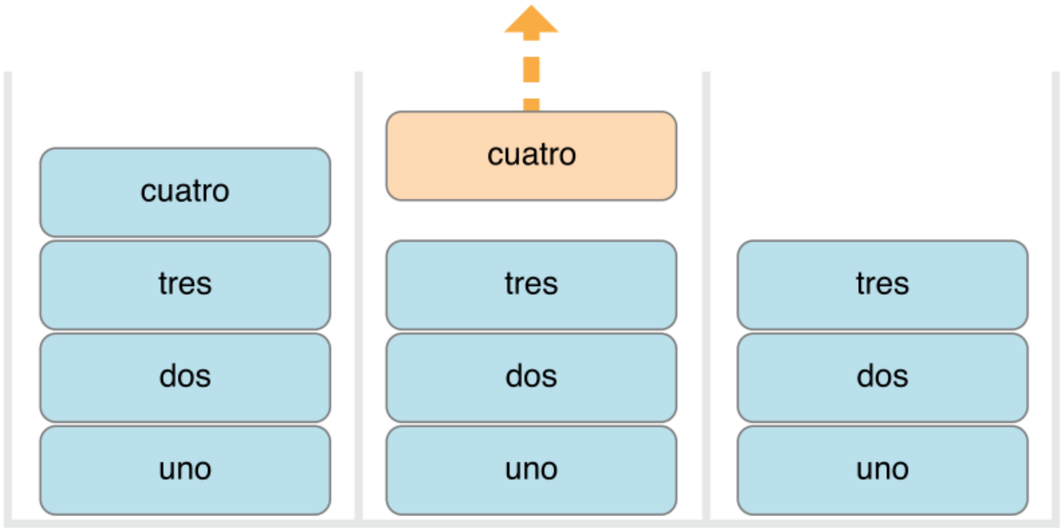
Tipos de datos genéricos



Tipos de datos genéricos

```
let fromTheTop = stackOfStrings.pop()
// fromTheTop is equal to "cuatro", and the stack now contains 3 strings
```

Tipos de datos genéricos



Extendiendo tipos de datos genéricos

- Al extender un tipo genérico, no necesitamos añadir la parametrización, ya tendremos disponible los parámetros del tipo original

Extendiendo tipos de datos genéricos

```
extension Stack {
    var topItem: Element? {
        return items.isEmpty ? nil : items[items.count - 1]
    }
}

if let topItem = stackOfStrings.topItem {
    print("The top item on the stack is \(topItem).")
}
// Prints "The top item on the stack is tres."
```

Restricciones de tipo

- Permiten exigir que los parámetros de un genérico cumplan ciertas reglas
- Podemos exigir que hereden de cierta clase o que adopten cierto protocolo

Restricciones de tipo

```
func someFunction<T: SomeClass, U: SomeProtocol>(someT: T, someU: U) {
    // function body goes here
}
```

Restricciones de tipo

```
func findIndex(ofString valueToFind: String, in array: [String]) -> Int? {
    for (index, value) in array.enumerated() {
        if value == valueToFind {
            return index
        }
    }
    return nil
}
```

Restricciones de tipo

```
let strings = ["cat", "dog", "llama", "parakeet", "terrapin"]
if let foundIndex = findIndex(ofString: "llama", in: strings) {
    print("The index of llama is \(foundIndex)")
}
// Prints "The index of llama is 2"
```

Restricciones de tipo

```
func findIndex<T>(of valueToFind: T, in array:[T]) -> Int? {
    for (index, value) in array.enumerated() {
        if value == valueToFind { // error, == no está implementado para T
            return index
        }
    }
    return nil
}
```

Protocolo Equatable

- La librería estándar de Swift define el protocolo `Equatable`, que exige a cualquier tipo que lo adopte a implementar los operadores igual que (==) y distinto de (`!=`) para comparar entre sí dos valores de dicho tipo de dato

- Todos los tipos estándar de Swift soportan este protocolo

Restricciones de tipo

```
func findIndex<T: Equatable>(of valueToFind: T, in array:[T]) -> Int? {
    for (index, value) in array.enumerated() {
        if value == valueToFind {
            return index
        }
    }
    return nil
}
```

Restricciones de tipo

```
let doubleIndex = findIndex(of: 9.3, in: [3.14159, 0.1, 0.25])
// doubleIndex is an optional Int with no value, because 9.3 isn't in the array
let stringIndex = findIndex(of: "Andrea", in: ["Mike", "Malcolm", "Andrea"])
// stringIndex is an optional Int containing a value of 2
```