LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

mobile and distributed systems group

Praktikum iOS-Entwicklung

Sommersemester 2016

Prof. Dr. Linnhoff-Popien
Florian Dorfmeister, Marco Maier, Mirco Schönfeld

Themenvorstellung am 1.6.!

Wir suchen Ideen für die Praxisphase.

Das heißt:

- Eure Ideen sind gefragt!
- Vorstellen der Ideen
  in 5-minütigen Präsentationen
- Vergabe der Themen
  mit Beginn der Programmierphase

SWIFT

Was ist Swift?

Swift ist eine neue Programmiersprache

- Entwickelt seit 2010
- Erste in Swift geschriebene App im Juni 2014 im AppStore veröffentlicht

Swift ist

- objektorientiert,
- funktional,
- imperativ.

Wurde 2015 in Version 2.0 veröffentlicht

- verbessertes Error Handling
- neue Keywords und Funktionalitäten (do, try, catch, guard, repeat, …)
- #available-checks
- automatisch generierte „Header files“

„Student → Person“ in Swift


```
class Person {
    var alter: Int           //kein Semikolon nötig
    var groesse: Double;     //aber möglich

    init(){
        self.alter = 23
        self.groesse = 1.78
    }

    init(alter:Int, groesse:Double){
        self.alter = alter
        self.groesse = groesse
    }
}

let erwin = Person()
erwin.alter //23

let peter = Person(alter:25, groesse:1.85)
peter.groesse = 1.90
peter.groesse // 1.90
```

„Student → Person“ in Swift


```
class Person {
    var alter: Int
    var groesse: Double

    init(){
        self.alter = 23
        self.groesse = 1.78
    }

    init(alter:Int, groesse:Double){
        self.alter = alter
        self.groesse = groesse
    }
}

let erwin = Person()
erwin.alter //23

let peter = Person(alter:25, groesse:1.85)
peter.groesse = 1.90
peter.groesse // 1.90
```

Die Klasse Person und die Initialisierung

„Student → Person“ in Swift


```
class Person {
    var alter: Int
    var groesse: Double

    init(){
        self.alter = 23
        self.groesse = 1.78
    }

    init(alter:Int, groesse:Double){
        self.alter = alter
        self.groesse = groesse
    }
}

let erwin = Person()
erwin.alter //23

let peter = Person(alter:25, groesse:1.85)
peter.groesse = 1.90
peter.groesse // 1.90
```

Es gibt einen Unterschied zwischen `var` und `let`!

„Student → Person“ in Swift


```
class Person {
    var alter: Int
    var groesse: Double

    init(){
        self.alter = 23
        self.groesse = 1.78
    }

    init(alter:Int, groesse:Double){
        self.alter = alter
        self.groesse = groesse
    }
}

let erwin = Person()
erwin.alter //23

let peter = Person(alter:25, groesse:1.85)
peter.groesse = 1.90
peter.groesse // 1.90
```

Implizite getter und setter!

„Student → Person“ in Swift


```
class Student: Person {
    let matrikelNr: Int

    init(matrikelNr: Int){
        self.matrikelNr = matrikelNr
        super.init()
    }
}

let hans = Student(1234567)
hans.matrikelNr = 1234568 // Cannot assign to "matrikelNr" in "hans"
hans.alter // 23
```

„Student → Person“ in Swift


```
class Student: Person {
    let matrikelNr: Int

    init(matrikelNr: Int){
        self.matrikelNr = matrikelNr
        super.init()
    }
}

let hans = Student(1234567)
hans.matrikelNr = 1234568 // Cannot assign to "matrikelNr" in "hans"
hans.alter // 23
```

„Student“ erbt von „Person“

Konstanten und Variablen

`let` deklariert eine Konstante

`var` deklariert eine Variable

```
let π = 3.14159
var ♣ = "Ich bin ein Kleeblatt"

π = 4  // compile-time error
♣ = "Ich bin eine Rose"  // ♣ ist jetzt eine Rose

println("Der Wert von pi lautet \(π)")  // Ausgabebefehl
```

Variablentypen

Variablen (und Konstanten) haben immer einen Typ – Swift ist *type safe*.

Typen können bei der Deklaration von Variablen explizit angegeben werden.

Swift erschließt andernfalls den Typ bei der Initialisierung der Variable.

Typ-Aliase sind alternative Namen für existierende Typen.

Einfache Datentypen sind immer *value types* (auch *Array*, *String* und *Dictionary*).

```
let π = 3.14159  // Swift folgert, dass π vom Typ Double ist
var ♣:String

typealias Zeichenkette = String
var word:Zeichenkette

♣ = "Ich bin ein Kleeblatt"
neues♣ = ♣
// Der Wert von ♣ wird kopiert und im Speicher nochmal als neues♣ abgelegt
```

Optionals und nil

Ein *optional* sagt:

- „Diese Variable hat einen Wert und der ist gleich x“ oder
- „Diese Variable hat keinen Wert“

Optionals können mit `nil` in einen „wertelosen Zustand“ versetzt werden.

(In Obj-C ist `nil` ein Pointer auf ein nicht existierendes Objekt. In Swift steht es für „keinen Wert“)

```
let possibleNumber:String = "123"
let convertedNumber = possibleNumber.toInt()
```

`toInt()` ist eine String-Methode. Sie liefert einen `Int?` oder `optional Int` zurück.

```
var statusCode: Int? = 500
statusCode = nil

var anotherCode: Int = 404
anotherCode = nil  // compiler Fehler
```

`statusCode` enthält jetzt keinen Wert mehr. `nil` kann deswegen auch nur mit *optionals* verwendet werden!

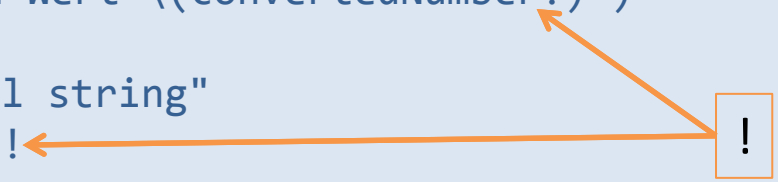
Forced Unwrapping und Optional Binding

Das erzwungene Entpacken eines *optionals* heißt *forced unwrapping* und wird durch ein Ausrufezeichen ausgeführt.

Optional binding ist das temporäre Initialisieren einer Variable.

```
if convertedNumber != nil {
    println("converted Number enthält den Wert \(convertedNumber!)")
}
let possibleString: String? = "An optional string"
let forcedString: String = possibleString!


if let realNumber = possibleNumber.toInt() {
    println("Der String enthält die Zahl \(realNumber)");
}else{
    println("'\(possibleNumber)' enthält keinen gültigen Integer-Wert")
}
//Problem: realNumber steht hier nicht mehr zur Verfügung
```



Optional chaining und quick return mit „guard“

Mittels *optional chaining* kann auf Properties von optionals zugegriffen werden, ohne dass ggf. Runtime-Errors entstehen.

Seit Swift 2.0 gibt es als Alternative zum optional binding das *guard* Keyword.

```
let roomCount = john.residence!.numberOfRooms //Error, falls residence nil

if let roomCount = john.residence?.numberOfRooms {
    print("John's residence has \(roomCount) room(s).")
} else {
    print("Unable to retrieve the number of rooms.")
}
//roomCount wäre hier wieder nicht mehr verfügbar

guard let unwrappedName = userName else {
    return
}
print("Your username is \(unwrappedName)") //unwrappedName jetzt verfügbar
```

Tupel

Tupel gruppieren mehrere Werte in einem.

Die einzelnen Typen dürfen unterschiedlich sein.

Funktionen können so mehrere Werte auf einmal als Rückgabewert liefern.

```
let bestNote = (1.0, "sehr gut")  // bestNote ist vom Typ (Double, String)

let bestanden = (1.0, 2.0, 3.0, 4.0)
// bestanden ist vom Typ (Double, Double, Double, Double)

let (note, beschr) = bestNote
println("Die Bestnote ist eine \(note) und wird geschrieben als \(beschr)")

let (nurDieBesteNote, _) = bestanden // "entpackt" nur den ersten Wert
let einsKommaNull = bestanden.0     // s.o.

let durchgefallen = (note: 5.0, beschreibung: "mangelhaft")
println("Eine \(durchgefallen.note) reicht nicht")
```

struct und class

In Swift sind Klassen und structures sehr ähnlich. Beide können:

- properties definieren, um Werte zu speichern,
- Initialisierer definieren, um initialen Status zu bestimmen,
- Methoden enthalten,
- Subscripts definieren,
- mittels Extensions erweitert werden und protokollkonform entwickelt werden.

Allerdings können nur Klassen

- von anderen Klassen erben,
- mittels *type casting* als bestimmte Klassen zur Laufzeit interpretiert werden,
- deinitialisiert werden und
- unterstützt durch *reference counting* verwaltet werden.

struct und class


```
struct Punkt {
    var x = 0
    var y = 0
}

class Kreis {
    var punkt = Punkt()
    var radius = 0.0
}

let pkt = Punkt()
let pkt2 = Punkt(x:25, y:50)
println("Die x-Koordinate des Punktes lautet \(pkt.x)")

let krs = Kreis()

println("Der Kreisradius ist \(krs.radius)")

println("Die x-Koordinate des Kreises lautet \(krs.punkt.x)")
krs.punkt.x = 14
println("… und jetzt \(krs.punkt.x)")
```

struct und class

Der wichtigste Unterschied zwischen *structures* und Klassen:

- *structures* sind *value types*
- Klassen sind *reference types*

```
var pkt = Punkt(x:50, y:25)
var pkt2 = pkt

pkt2.x = 25
// pkt2.x ist 25, pkt.x immer noch 50

let krs = Kreis()
let krs2 = krs // hier wird nur die Referenz auf krs kopiert

krs2.radius = 100
// sowohl krs2.radius als auch krs.radius haben jetzt den Wert 100

krs === krs2  // true, da beide dieselbe Instanz referenzieren
pkt !== pkt2  // genauso true, da Instanzen unterschiedlich sind
```

struct und class

Der wichtigste Unterschied zwischen *structures* und Klassen:

- *structures* sind *value types*
- Klassen sind *reference types*

```
var pkt = Punkt(x:50, y:25)
var pkt2 = pkt

pkt2.x = 25
// pkt2.x ist 25, pkt.x immer noch 50

let krs = Kreis()
let krs2 = krs // hier wird nur die Referenz auf krs kopiert

krs2.radius = 100
// sowohl krs2.radius als auch krs.radius haben jetzt den Wert 100

krs === krs2  // true, da beide dieselbe Instanz referenzieren
pkt !== pkt2  // genauso true, da Instanzen unterschiedlich sind
```

Die Variablen `krs` und `krs2` sind intern Pointer, wie sie aus C bekannt sind.

struct und class

Der wichtigste Unterschied zwischen *structures* und Klassen:

- *structures* sind ***value*** *types*
- Klassen sind ***reference*** *types*

```
var pkt = Punkt(x:50, y:25)
var pkt2 = pkt

pkt2.x = 25
// pkt2.x ist 25, pkt.x immer noch 50

let krs = Kreis()
let krs2 = krs // hier wird nur die Referenz auf krs kopiert

krs2.radius = 100
// sowohl krs2.radius als auch krs.radius haben jetzt den Wert 100

krs === krs2  // true, da beide dieselbe Instanz referenzieren
pkt !== pkt2  // genauso true, da Instanzen unterschiedlich sind
```

Die Klassenvariablen können als Konstanten definiert werden: Die Zuweisung ändert nichts an dem Inhalt von `krs`, sondern an dem Inhalt von `krs.radius` – anders als bei `pkt`

struct und class

Wann sollte man was verwenden?

structures eignen sich besonders für

- die Kapselung weniger einfacher Datentypen (die ihrerseits *value types* sind),
- Daten, die eher direkt kopiert werden als nur ihre Referenz,
- Strukturen, die keine Vererbung benötigen.

Ein gutes Beispiel ist die Punkt-Modellierung von den vorherigen Folien.

In jedem anderen Fall empfehlen sich Klassen.

Properties

Properties sind Variablen einer structure, einer Klasse oder einer Enumeration.

Swift unterscheidet zwei Sorten von Properties:

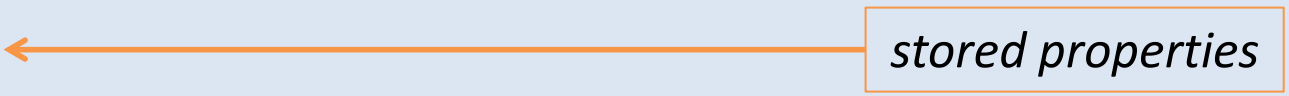
- *stored* properties und
- *computed* properties

Stored Properties


```
struct FixedLengthInterval{
    var start: Int
    let length: Int
}

var rangeOfThree = FixedLengthInterval(start: 0, length:3)
rangeOfThree.start = 6

rangeOfThree.length = 4 //compiler error
```



Stored Properties


```
class DataImporter{
    lazy var loader = LoadMyStuff()
    var fileToLoadFrom: String
}

let importer = DataImporter()
importer.fileToLoadFrom = "/path/to/file"

importer.loader.load()
```

lazy stored properties werden erst initialisiert, wenn tatsächlich auf sie zugegriffen wird.

Computed Properties


```
struct Interval{
    let start: Int
    var length: Int
    var center: Int {
        get {
            return start + length / 2
        }
        set(newCenter) {
            length = (newCenter - start) * 2
        }
    }
}

var interval = Interval(start: 1, length:4)
interval.center // 3
interval.center = 2
interval.length // 2
```

`center` wird nicht gespeichert, sondern über get und set bei jedem Aufruf berechnet.

Computed Properties


```
struct Interval{
    let start: Int
    var length: Int
    var center: Int {
        get {
            return start + length / 2
        }
    }
}

var interval = Interval(start: 1, length:4)
interval.center // 3
```

Setter sind optional.
`center` ist jetzt eine *read-only computed property.*

Type Properties

Type properties entsprechen statischen Variablen in Objective-C.

Alle Instanzen haben Zugriff auf denselben Wert einer *type property*.

Sowohl *stored* als auch *computed properties* können *type properties* sein.

```
struct SomeStructure {
    static var staticValue = "Some static value."
    static var staticComputation: Int {…}
}

class SomeClass{
    class var staticComputation : Int {…}
/*
    class var staticValue = "Some other value"
    gives compile error: class variables not yet supported
*/
}
```

Property Observer

Swift bietet für jede Property je zwei Observer, die immer aufgerufen werden, wenn der Wert der Property verändert wird:

- `willSet`
- `didSet`

```
struct Progress {
    var status: Int = 0 {
        willSet {
            println("Kurz davor, \(newValue)% abzuschließen")
        }
        didSet {
            if( status > 100 ){
                 status = 100
            }
            println("Seit dem letzten Aufruf \(oldValue - status)% weiter")
        }
    }
}
var p = Progress()
p.status = 10
```

Property Observer

Swift bietet für jede Property je zwei Observer, die immer aufgerufen werden, wenn der Wert der Property verändert wird:

- `willSet`
- `didSet`

```
struct Progress {
    var status: Int = 0 {
        willSet {
            println("Kurz davor, \(newValue)% abzuschließen")
        }
        didSet {
            if( status > 100 ){
                 status = 100
            }
            println("Seit dem letzten Aufruf \(oldValue - status)% weiter")
        }
    }
}
var p = Progress()
p.status = 10
```

`newValue` und `oldValue` stehen implizit zur Verfügung

Funktionen und Methoden

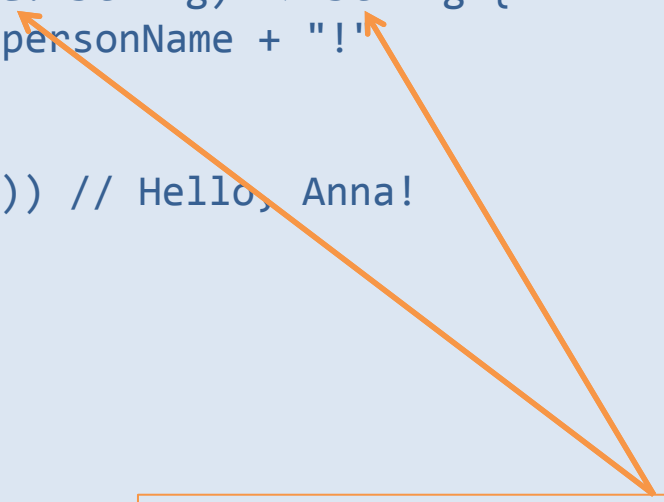

```
func sayHello(personName: String) -> String {
    return "Hello, " + personName + "!"
}

println(sayHello("Anna")) // Hello, Anna!
```

Funktionen und Methoden


```
func sayHello(personName: String) -> String {
    return "Hello, " + personName + "!"
}

println(sayHello("Anna")) // Hello, Anna!
```



Diese Funktion erwartet einen Parameter vom Typ String und gibt einen String zurück.

Funktionen und Methoden

Funktionen und Methoden können:

- einen, mehrere oder keine Parameter erwarten
- optionale Parameter erwarten
- ein, mehrere oder keine Ergebnisse zurückliefern
- optionale Ergebnisse zurückliefern

```
func count(from: Int, to: Int) -> Int {…}

func saySomething() -> String {…}

func doNothing() {…}

func getStatusAndDescription() -> (status:Int, description: String) {…}

func calculateAnOptionalResult(from: Int?) -> (res: Int, res2: Int)? {…}
```

Parameternamen

Parameter können

- von außen sichtbare Namen haben, um lesbareren Code zu erzeugen und
- mit Standardwerten belegt werden

```
// Anstelle von
func join(s1: String, s2: String, j:String = " ") -> String {
    return s1 + j + s2
}

// kann man schreiben:
func join(string s1: String, andString s2: String, withJoiner j:String = " ")
    -> String {
    return s1 + j + s2
}
//oder kürzer:
func join(#string: String, #andString: String, #withJoiner: String = " ")
    -> String{
    return string + withJoiner + andString
}
join(string: "hello", andString: "world", withJoiner: ", ") //hello, world
```

Funktionen und Methoden

Zum Weiterlesen zu Funktionen und Methoden:

- Ein *variadic* Parameter enthält null oder mehr Werte eines bestimmten Typs
- Variable Parameter können innerhalb des Funktionsrumpfs verändert werden
- *in-out*-Parameter können „dauerhaft“ in der Funktion verändert werden
- Funktionen beschreiben selbst Typen und können damit Parameter und Rückgabewert sein

```
func sum(numbers: Int...) -> Int {…}   // variadic Parameter

func padWithZeros(var string: String, count: Int) -> String {…}
// der Parameter string ist innerhalb der Methode veränderbar

func swapTwoInts(inout a: Int, inout b: Int) {…}
// der Speicherbereich von a und b kann direkt manipuliert werden
swapTwoInts(&one, &two)

func doTheMagic(with: Int, and: String) -> Bool {…}
func caller(theFunction: (Int, String) -> Bool, somethingElse: Int){…}
```

Vererbung


```
class Vehicle {
    var currentSpeed = 0.0
    var description: String {
        return "traveling at \(currentSpeed) km/h")
    }
    func makeNoise(){}
}

class Train: Vehicle {
    var numWaggons = 0
    override func makeNoise(){
        println("Mööööp")
    }
}

class Car: Vehicle {
    var gear = 1
    override var description: String {
        return super.description + " in gear \(gear)"
    }
}
```

Vererbung


```
class Vehicle {
    var currentSpeed = 0.0
    var description: String {
        return "traveling at \(currentSpeed) km/h")
    }
    func makeNoise(){}
}

class Train: Vehicle {
    var numWaggons = 0
    override func makeNoise(){
        println("Mööööp")
    }
}

class Car: Vehicle {
    var gear = 1
    override var description: String {
        return super.description + " in gear \(gear)"
    }
}
```

Train und Car erben von der Basisklasse Vehicle.

Damit erben Train und Car alle Variablen und Methoden.

Vererbung


```
class Vehicle {
    var currentSpeed = 0.0
    var description: String {
        return "traveling at \(currentSpeed) km/h")
    }
    func makeNoise(){}
}

class Train: Vehicle {
    var numWaggons = 0
    override func makeNoise(){
        println("Mööööp")
    }
}

class Car: Vehicle {
    var gear = 1
    override var description: String {
        return super.description + " in gear \(gear)"
    }
}
```

Zum Überschreiben bestimmter Variablen oder Methoden dient das Schlüsselwort `override`. Innerhalb des überschreibenden Blocks kann auf die entsprechende Implementierung der Basisklasse mittels `super` zugegriffen werden.

Vererbung

Um Vererbung zu verhindern, kann das Schlüsselwort `final` eingesetzt werden.

```
final class { … }

final var

final func

...
```

Initialisierung von *value types*

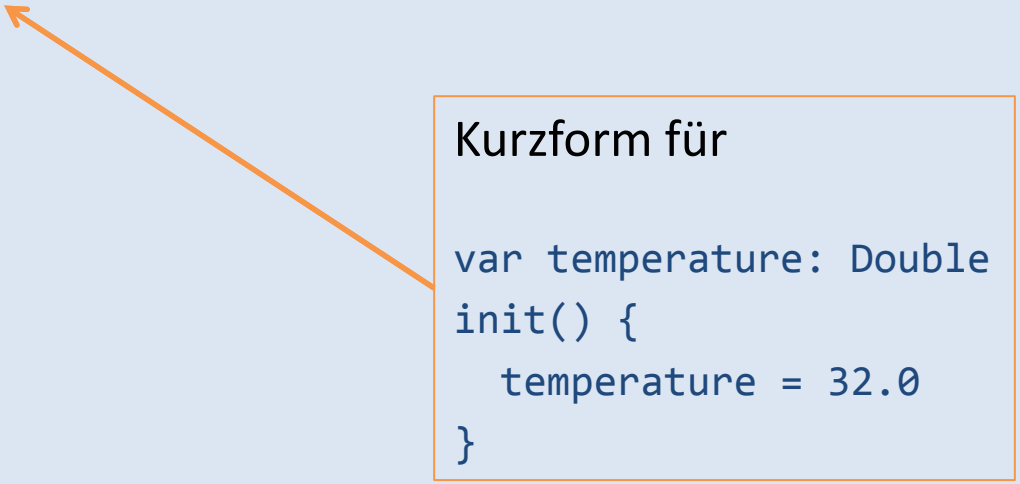
Swift unterscheidet die Initialisierung von *value types* und *reference types*.

In beiden Fällen dient `init()` als Initialisierungsmethode.

```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0
}
```

Initialisierung von *value types*


```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0
}
```



Kurzform für

```
var temperature: Double
init() {
  temperature = 32.0
}
```

Initialisierung von *value types*


```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0

    init(fromFahrenheit fahrenheit:Double){
        temperature = (fahrenheit – 32.0) / 1.8
    }

    init(fromKelvin kelvin: Double) {
        temperature = kelvin – 273.15
    }
}

let test1 = Celsius(fromFahrenheit: 180)
let test2 = Celsius(fromKelvin: -273.15)

let test3 = Celsius(37.0)
```

Initialisierung von *value types*


```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0

    init(fromFahrenheit fahrenheit:Double){
        temperature = (fahrenheit - 32.0) / 1.8
    }

    init(fromKelvin kelvin: Double) {
        temperature = kelvin - 273.15
    }
}

let test1 = Celsius(fromFahrenheit: 180)
let test2 = Celsius(fromKelvin: -273.15)

let test3 = Celsius(37.0)  // compile error
```

Mehrere `init()`-Methoden ermöglichen angepasste Initialisierung. Implementierungen unterscheiden sich nur in externen Parameternamen. Deshalb können sie nicht ohne aufgerufen werden!

Initialisierung von *value types*


```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0

    init(fromFahrenheit fahrenheit:Double){
        temperature = (fahrenheit – 32.0) / 1.8
    }

    init(fromKelvin kelvin: Double) {
        temperature = kelvin – 273.15
    }

    init(_ celsius: Double) {
        temperature = celsius
    }
}

let test3 = Celsius(37.0)
```

Initialisierung von *value types*


```
struct Celsius {
    var temperature: Double = 32.0

    init(fromFahrenheit fahrenheit:Double){
        temperature = (fahrenheit - 32.0) / 1.8
    }

    init(fromKelvin kelvin: Double) {
        temperature = kelvin - 273.15
    }

    init(_ celsius: Double) {
        temperature = celsius
    }
}

let test3 = Celsius(37.0)
```

Die spezielle `init()`-Implementierung mit `init(_ …)` ermöglicht Initialisierung ohne externen Parameternamen.

Initialisierung von *reference types*

Reference types haben zwei Arten von Initialisierern:

- *Designated intializer* dienen als primäre Initialisierer. Klassen haben häufig nur einen *designated initializer*.
- *Convenience initializer* sind optional, können aber in bestimmten Fällen hilfreich sein

```
init( parameter ) {
    ...
}

convenience init( parameter ) {
    ...
}
```

Initialisierung von *reference types*


```
class Essen{
    var name: String
    init(name: String) {
        self.name = name
    }

    convenience init() {
        self.init(name: "Was leckeres")
    }
}

var pizza = Essen()
pizza.name  // Was leckeres
```

Der convenience Initialisierer belegt die Instanz mit Standardwerten. Er muss die Initialisierung mittels `self.init` delegieren!

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name //  ??
```

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name //  ??
```

`init(name: String)` ist ein convenience Initialisierer, der Zutaten mit der Standardmenge 1 initialisiert.

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name //  ??
```

`init(name: String)` hat aber gleichzeitig dieselbe Signatur wie der *designated Initializer* der Klasse `Essen`.

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name // Was leckeres
```

`init(name: String)` hat aber gleichzeitig dieselbe Signatur wie der *designated Initializer* der Klasse `Essen`.

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name // Was leckeres
schinken.menge // ???
```

Deshalb werden alle *convenience initialisierer* der Elternklasse auch von `Zutat` geerbt

Initialisierung von *reference types*


```
class Zutat: Essen{
    var menge: Int
    init(name: String, menge: Int){
        self.menge = menge
        super.init(name: name)
    }
    override convenience init(name: String){
        self.init(name: name, menge: 1)
    }
}

var schinken = Zutat()
schinken.name // Was leckeres
schinken.menge // 1
```

Swift Regeln für die Vererbung von Initialisierern unter:

https://developer.apple.com/library/ios/documentation/Swift/Conceptual/Swift_Programming_Language/Initialization.html
-> Automatic Initializer Inheritance

Nächste Woche

- Vorstellung des 1. Übungsblatts
- Model-View-Controller Pattern