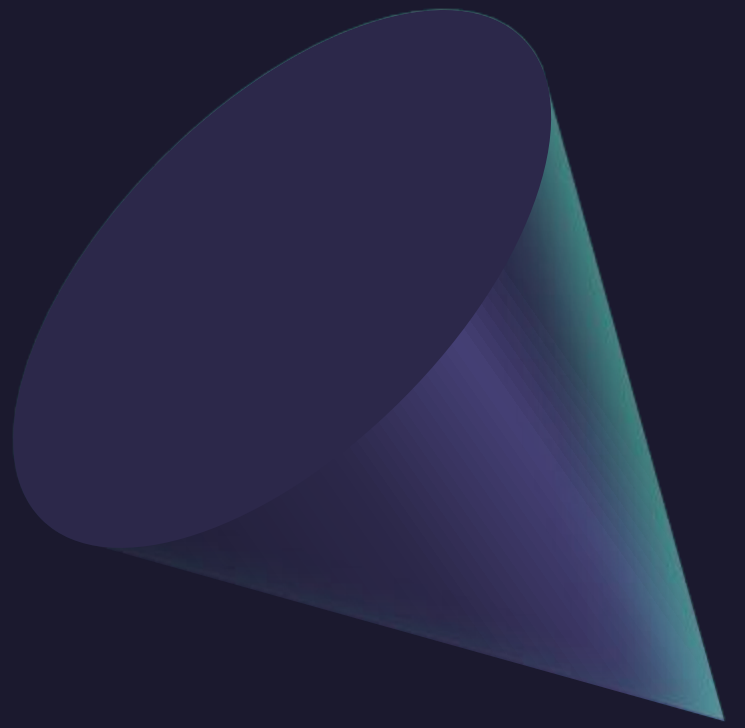
Expressividade em Linguagens de Programação



Alunos:

Kaylan Rocha Freitas Rosa

Pedro Henrique Marcos Rocancourt Cavadas

Origens e influências:

- Swift é uma linguagem de programação multiparadigma desenvolvida pela Apple em 2014, com o objetivo de substituir o Objective-C como liguagem padrão de criação de apps para iOS, Mac, Apple TV e Apple Watch
- Teve fortes influências de Rust, Haskell, Ruby, Python, C#, CLU, e, claro, Objective-C

Histórico de Versões	
Data de Lançamento	Versão
09/09/2014	Swift 1.0
22/10/2014	Swift 1.1
08/04/2015	Swift 1.2
21/09/2015	Swift 2.0
13/09/2016	Swift 3.0
19/09/2017	Swift 4.0
29/03/2018	Swift 4.1
17/09/2018	Swift 4.2
25/03/2019	Swift 5.0

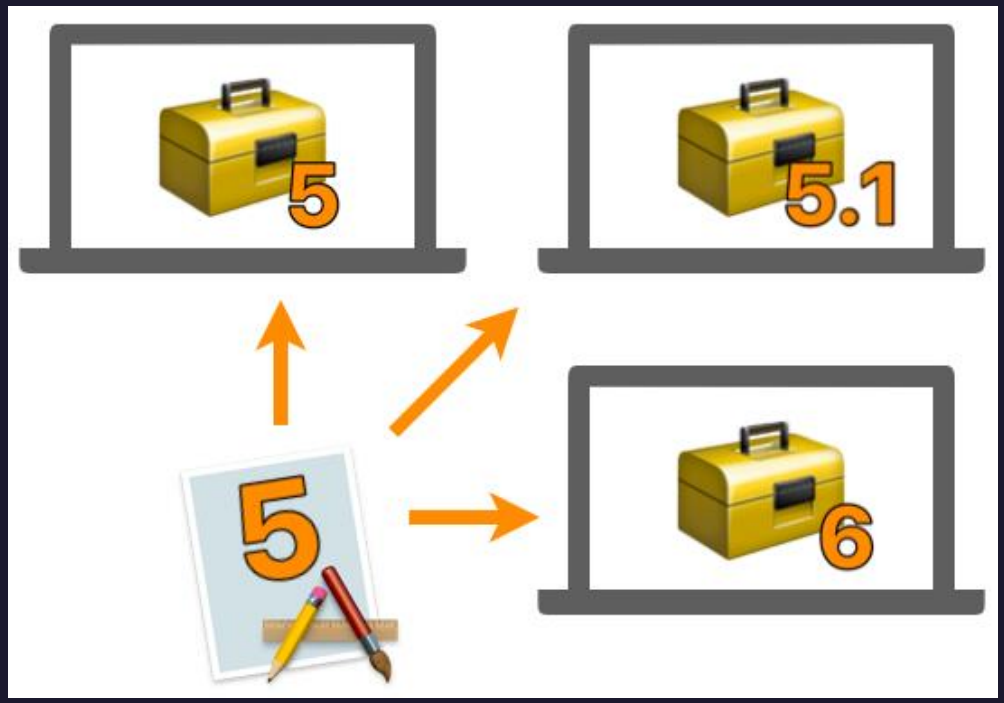
Classificação da linguagem:

- Multiparadigma: possui funcionalidades imperativas, funcionais, e de orientação a objetos
- Híbrida: possui características tanto de linguagens dinâmicas quanto estáticas. Por exemplo, possui um REPL modernizado, chamado Playground, assim como tipagem estática.
- Usos: criação de aplicativos para sistemas proprietários da Apple, como iOS, Mac, Apple TV e Apple Watch

Chris Lattner

Funcionalidade 1:
Swift ABI Stability

Quando uma linguagem possui uma ABI-estável(Interface Binária do Aplicativo), isso significa que ela está empacotada e vinculada ao próprio sistemaoperacional, neste caso, iOS. O código Swift que você compila em seu computador tem uma interface binário no próprio sistema operacional, em vez de qualquer biblioteca dinâmica que você empacota com seu aplicativo. Por causa disso, a Apple deve ser capaz de garantir que seu código Swift, quando compilado para código de máquina (bitcode, LLVM-IR), será capaz de interagir adequadamente com o resto do sistema operacional, e (provavelmente mais importante) não vai quebrar entre as versões do iOS/ Swift.



Funcionalidade 2: Operator Overloading

A sobrecarga de operador de swift permite um código mais conciso ao lidar com cálculos complexos. É muito mais natural ler expressões numéricas usando operadores do que uma sequência de chamadas de método. Na verdade, os objetos envolvidos nem precisam ser do mesmo tipo, O que facilita muito durante a escrita de códigos muito extensos além de reaproveita operadores que não teriam utilidade na interação entre objetos, como por exemplo:

Se quisermos criar um terceiro objeto a partir de 2 que já possuimos, basta fazermos a soma dos dois objetos que ja temos e teremos um terceiro com basicamente uma linha objeto3 = (objeto1 + objeto2), tornado bem mais simples do que ter que iterar manualmente sobre cada variável do objeto ou usar um método, como em python. Em termos de códigos simples, a vantagem é pouca, mas para projetos que exigem muitas variáveis e muitas interações complexas, a legibilidade é extremamente melhorada e também a redigibilidade, tendo em vista que vão estar em uso operadores comuns

```python
class Vector2D:
    def __init__(self, x, y):
        self.x = x
        self.y = y
    def imprimir(self):
        print("x = {:2f} e y = {:2f}".format(self.x, self.y))
    def soma(self, vet2):
        return Vector2D(self.x + vet2.x, self.y + vet2.y)
vet1 = Vector2D(30.0, 10.0)
vet2 = Vector2D(10.0, 20.0)
vet3 = vet1.soma(vet2)
vet3.imprimir()
```

```swift
struct Vetor2D {

    var x = 0.0, y = 0.0
}

extension Vetor2D {
    static func + (left: Vetor2D, right: Vetor2D) -> Vetor2D {
        return Vetor2D(x: left.x + right.x, y: left.y + right.y
            )//atribui um processo desejado a um operador
            especifico para os objetos nesse caso os vetores
    }
}

let vetor = Vetor2D(x: 3.0, y: 1.0)
let outroVetor = Vetor2D(x: 2.0, y: 4.0)
let vetorCombinado = vetor + outroVetor
print(vetorCombinado)
```

Em python:

Em python, temos uma implementação classica, utilizando um metodo, onde dependendo do programador, pode ficar confuso e dificultar a legibilidade para manutenções futuras além de consumir mais tempo para implementação

```
class Dimensoes:#os objetos tem sempre a base quadrada e caixa também
    def __init__(self, peso,formato, base, alt):#define as propriedades basicas dos objetos e das caixas
        self.peso = alt
        self.formato = formato
        self.base = base
        self.alt = alt

class caixa (Dimensoes):
    def __init__(self, peso,base,alt):
        super().__init__(peso, "quadrado", base, alt)#estende dimensões init
    def empacotar(self, objeto):#faz a verificação se é possivel guardar dentro da caixa o objeto
        if (self.peso > objeto.peso):#verifica se o peso que a caixa supórta é maior que o peso do objeto
            if (objeto.formato == "liquido"):#verifica o estado, se for liquido é retornado verdadeiro
                return True
            elif (objeto.formato == "esferico" and ((self.base*self.alt)>((12.56*(objeto.alt^3)/3)+5))):
                return True#retorna true se estiver dentro da margem de base e altura para que se tenha a folga para a acomodação de amortecedores
            elif (objeto.formato == "quadrado" and self.base >= objeto.base+(objeto.base*0.1) and self.alt >= objeto.alt+(objeto.alt*0.1)):
                return True#retorna true se estiver dentro da margem de base e altura para que se tenha a folga para a acomodação de amortecedores
            else:
                return False#retorna falso se foge de algum dos critérios
class objeto (Dimensoes):
        def __init__(self, peso, formato, base, alt):
            super().__init__(peso, formato, base, alt)

caixa1 = caixa(3.0, 10, 10)
objeto1 = objeto(3.0,"esferico", 2, 2)
print(caixa1.empacotar(objeto1))
```

Em swift:

O código fica bem mais intuitivo e claro para outros darem manutenção, além de reutilizar operadores que seriam inutilizados dentro das interações entre os diferentes objetos que estão sendo tratados

```
//programa que verifica se a objeto pode ser empacotado, um exemplo real do uso:
struct Dimensoes {
    var peso: Float//peso do objeto e peso que a caixa suporta
    var formato: String// pode ser esferico, quadrado ou liquido
    var base: Float// em esferas e liquidos é despresivel
    var alt: Float
}
extension caixa{
    //verifica se o peso da caixa suporta o do objeto, e se o objeto se encaixa em algum dos casos
    static func > (left: caixa, right: objeto)-> Bool{//retornma um booleano verdadeiero ou falso, nos casos sempre é verificada uma margem para os suportes e amortecedores
        return (( left._Dimensoes.peso > right._Dimensoes.peso ) && (( right._Dimensoes.formato == "liquido") ||//
        (right._Dimensoes.formato=="esferico")&&((left._Dimensoes.base*left._Dimensoes.alt)>(12.56*(right._Dimensoes.alt*right._Dimensoes.alt*right._Dimensoes.alt)/3)+5) ||
        (right._Dimensoes.formato=="quadrado")&&(left._Dimensoes.base>=right._Dimensoes.base+(right._Dimensoes.base*0.1))&&(left._Dimensoes.alt >= right._Dimensoes.alt+(right._Dimensoes.alt*0.1))))
    }
}
class caixa{

    var _Dimensoes: Dimensoes
    init(peso: Float, base: Float, alt: Float){
        _Dimensoes = Dimensoes(peso: peso, formato: "quadrado", base: base, alt: alt)
    }
}
class objeto{ // é uma implementação pra ser simples, o jeito mais certo seria fazer a extensão para os 3 tipos  de formato
    var _Dimensoes: Dimensoes
    init(peso: Float, tipo: String, base: Float, alt: Float){// é uma implementação pra ser simples, o jeito mais
            _Dimensoes = Dimensoes(peso: peso, formato: tipo, base: base, alt: alt)// quadrado
    }
}
let caixa1 = caixa(peso: 3.0, base: 10, alt: 10)//cria um objeto da classe caixa
let objeto1 = objeto(peso: 2.0, tipo: "esferico", base: 0, alt: 2)//cria um objeto da classe objeto
let validado = caixa1 > objeto1// usa o operando menos para verificar se as propriedades dos 2 objetos estão dentro dos parametros bem intuitivamente
print(validado)
```

Funcionalidade 3: Opcionais

- Swift introduz os tipos opcionais, que lidam com a ausência de valores. Isto é, em tempo de execução, uma variável poderá ter um valor atribuído, ou ter **nil**, e isto não afetará na execução do programa

```
Person {
  var firstname: String, var middlename: String?, var lastname: String

  func fullName() -> () {
     if (middlename != nil) {
        print("Your fullname is \(firstname) \(middlename!) \(lastname)")
     } else {
        print("Your fullname is \(firstname) \(lastname)")
     }

  }
}

let anotherPerson = Person(firstname: "Abel", middlename: nil, lastname: "Adeyemi")

anotherPerson.fullName() //This will not throw an error
```

Perceba o caracter "?" em "var middlename: String?". Assim é feita a declaração de um tipo opcional.

Exemplo real de Opcionais

```swift
import UIKit

@UIApplicationMain
class AppDelegate: UIResponder, UIApplicationDelegate {

    var window: UIWindow?
```

- AppDelegate é o objeto raíz de todo aplicativo em Swift
- Variável "window" se refere à uma janela da aplicação que pode ou não estar aberta
- Por causa dessa dúvida, deve ser opcional
- Seu unwrapping é feito mais pra frente no código

Comparação com outras linguagens

Swift

```swift
if let unwrapped = window {
    //janela aberta, executa instruções
} else {
    //janela fechada, executa outras instruções
}
```

Python

```python
if window = None:
    #janela está fechada, e segue as instruções
else:
    #janela aberta, e segue outras instruções
```

- O unwrapping seguro em Swift é feito de maneira semelhante em Python
- Isso é possível pois Python possui o objeto "None", equivalente a "nil" em Swift, permitindo comparações com variáveis

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int procura(int array[])
{
    int i = 0;
    for (i; i < 3; i++)
    {
        if (array[i] == 100)
            return i;
    }

}

int main(void)
{
    int a[3] = {1, 2, 3};
    int index = procura(a);
    printf ("%d", index); //imprimiria 3, um índice que está fora do array
    return 0;
}
```

```python
def procura(array):
    for i in range(len(array)):
        if (array[i] == 100):
            return i;

a = [1, 2, 3]
print (procura(a)) #imprime None
```

Análise crítica

- Os tipos opcionais de Swift, quando comparados a linguagens de tipagem dinâmica que possuem um objeto Nulo como Python, Perl e PHP, são desnecessários, pois essas linguagens permitem o comportamento de unwrapping seguro nativamente, assim como possuem funções que podem ou não retornar algum valor
- Funcionam em Swift pois ela é uma linguagem de tipagem estática que possui o objeto Nulo, pois além de possibilitarem o unwrapping seguro, também permitem que as funções tenham essa característica de retorno ou não de valor
- Nas imagens, a mesma função em C (tipagem estática e ausência de objeto Nulo) e Python. Qual retorno faz mais sentido? 3 em C, um índice que sequer está presente no array, ou None em Python?

Funcionalidade 4: Extensões

- Swift introduz as extensões, que permitem a adição de novos métodos à classes, estruturas, enumerações e protocolos já existentes.

```
class Airplane
{
    var altitude: Double = 0

    func setAltitude(feet: Double) {
        altitude = feet
    }
}
```

A classe "Airplane" definida

```
extension Airplane
{
    func setAltitude(meter: Double) {
        altitude = meter * 3.28084
    }
}
```

Aqui adicionamos um método em que calculamos a altitude em metros à classe "Airplane"

```
let boeing = Airplane()
boeing.setAltitude(meter: 12000)
print(boeing.altitude) // Output: 39370.08
```

O método é utilizado

Exemplo real de Extensões

- Classe "Circulo" com somente a propriedade "raio", definida no código de outro programador no mesmo projeto, o qual você não tem acesso
- Para que o cálculo da circunferência seja feito, a classe Circulo é extendida e a propriedade computada "circunferencia" é adicionada em seu código
- Após a extensão, a nova propriedade pode facilmente ser acessada

Código do outro programador

```
class Circulo {
    var raio: Double = 0
}
```

Seu código

```
extension Circulo
{
    var circunferencia:Double {
        return raio * .pi * 2
    }
}
```

```
let circulo = Circulo()
circulo.raio = 10
print(circulo.circunferencia) // imprime: 62.83185307179586
```

Comparação com outras linguagens

Java

- O código da extensão em Java seria algo como:

```java
import java.lang.Math.*;

public class Circunferencia extends Circulo
{
    public double circunferencia(double raio)
    {
        return super.raio * 3.14 * 2;
    }
}
```

- A main seria:

```java
public class MyClass
{
    public static void main(String[] args) {
        Circunferencia circulo = new Circunferencia();
        circulo.setRaio(10);
        System.out.println(circulo.circunferencia(circulo.getRaio()));
    }
}
```

Análise crítica

- Foi utilizado um exemplo trivial, mas que consegue ilustrar bem os possíveis problemas que a falta das extensões acarretaria em Java
- Em uma situação de código extenso e muitas classes, onde o acesso ao código da classe original não é possível por algum motivo, seria necessária a criação de várias novas subclasses e objetos para cada método novo a ser adicionado, mesmo que tais novas subclasses não necessitem utilizar nenhum campo das superclasses,
- Isso gera um código com legibilidade e redigibilidade muito prejudicadas, assim como a manutenção de possíveis falhas
- Ainda que o acesso ao código da classe original seja possível, adicionar novos métodos manualmente poderia prejudicar o funcionamento do restante do código, gerando bugs
- Por isso a utilização de extensões: simplificam a adição de novos métodos à classes, sem afetar o funcionamento original do programa, permitindo que os mesmos objetos já existentes trabalhem com os novos métodos