Хрестоматия Swift паттернов. На всякий…

v.2.0

Дима Малеев и Сережа Суханов

**Оглавление**

Привет 3

История изменений 5

Prototype 6

Factory Method 9

Abstract Factory 12

Builder 16

Singleton 21

Adapter 23

Bridge 28

Facade 31

Mediator 34

Observer 37

Composite 42

Iterator 45

# ****Привет****

Привет, Друг! Очень мило, что ты решил прочитать эту книгу. Ну, или просто скачал, чтобы посмотреть, что тут находится. А находятся здесь просто примеры реализации паттернов GoF для iOS. Так как примеры писаны на Swift, вероятнее всего их можно использовать и для Mac, но так как я круче программы, чем “Hello, World!” под Mac не писал – то утверждать не могу.

Что тебя ждет дальше? Невероятно, но паттерны! И вероятнее всего – грамматические и орфографические ошибки. Хоть это и вторая версия книги (исправленная и доработанная), в которой были исправлены старые ошибки, в ней наверняка появились и новые ☺. Поэтому я торжественно клянусь, что исправлю каждую ошибку, которую ты мне пришлешь на [ssuhanov@gmail.com](mailto:ssuhanov@gmail.com). Я очень надеюсь, что ты не граммар-наци и поможешь мне исправить все их. И, конечно же, оценишь те знания, которыми я пытался поделиться с тобой.

## Для кого эта книга?

Книга будет полезна всем Swift разработчикам, потому как книги просто полезно читать. Говорят, это улучшает память. Для начинающих разработчиков, можно будет прочитать про паттерны и примеры их реализации, в будущем про это вас спросят на собеседовании. Для более продвинутых ребят, книга может послужить небольшой напоминалкой про забытое описание паттернов. Книга однозначно не являет собой учебник по Swift, и прочитав ее вы вряд ли сможете написать второй Instagram, однако некоторые проблемы она вам все же решить поможет. Паттерны вообще хорошо знать, чтобы структурировать свои знания в голове. ☺

## Почему эта книга?

По моему глубокому личному убеждению – знания должны быть бесплатны. Просто представьте, как далеко было бы человечество, если бы у нас культура была направлена не на бесконечное зарабатывание денег, а на продвижение человечества к звездам. К сожалению, я не фармацевт, который придумал лекарство от рака, и не ученый, который придумал телепортацию. ☺

Поэтому, я попытаюсь поделиться знаниями, которые есть у меня. Что меня радует – я далеко не первый и не второй, и даже решение о написании этой книги пришло мне в голову из-за успеха Андрея Будая с его книжкой (<http://andriybuday.com/book>), которую я вам очень рекомендую почитать. Внимательный читатель увидит, что книги сами по себе очень похожи, разве что язык примеров другой (ну и сами примеры, кроме одного).

## Распространение книги

Книга бесплатна. ☺

Глупо писать другое, особенно если вы прочитали предыдущий пункт. Распространяться книга будет путем скачивания откуда угодно. Я не очень знаю, какие лицензии в ходу, да и в данном случае мне откровенно все равно. Потому, просто пару правил:

1. Книга не должна продаваться. Книга может только бесплатно распространяться в любом виде, но за просто так. Совсем.
2. Книгу можно перепечатывать, копировать себе в блог, отсылать голубиной почтой и даже менять имя автора. Если вспомните вашего покорного слугу – респект вам и уважуха, если нет – это тоже отлично, наверное, у вас была причина.
3. Естественно, автор не несет ответственности за те знания, которые вы тут получили. ☺ Ну серьезно – делайте добро, вы ж не политики.
4. Вы можете дописывать книгу, изменять в любом месте, но тогда будьте добры, меняйте автора.
5. Если вы поменяли контент книги, даже одну буковку – это уже ваша книга. ☺ Наслаждайтесь! Вы стали автором! Во второй версии книги именно так и произошло. ☺
6. Кстати да, менять можно все, кроме этих простых правил.
7. После прочтения книги задумайтесь, какими знаниями можете поделиться вы. Вероятнее всего, вы можете рассказать уникальные и интересные вещи, которые поменяют что-то в этом мире! Пользуйтесь! Это ваша суперсила!

## Напутственное слово

Читайте.

# ****История изменений****

Книга же не бумажная, поэтому имеет возможность эволюционировать и меняться!

v.1.0 – базовый контент книги

v.1.1 – «подкрашен» код, немного пофиксаны ошибки, книга выложена в опен сорс

v.2.0 – исправлены ошибки в описаниях, примеры кода написаны на Swift.

# ****Prototype****

Прототип – один из самых простых паттернов, который позволяет нам получить точную копию необходимого объекта. То есть – использовать как прототип для нового объекта.

**Когда использовать:**

1. У нас есть семейство схожих объектов, разница между которыми только в состоянии их полей.
2. Чтобы создать объект вам надо пройти через огонь, воду и медные трубы. Особенно если этот объект состоит из еще одной кучи объектов, многие из которых для заполнения требуют подгрузки данных из базы, веб-сервисов и подобных источников. Часто легче скопировать объект и поменять в нем несколько полей.
3. Да и в принципе, нам особо и не важно, как создается объект. Ну есть и есть.
4. Нам страшно лень писать иерархию фабрик (читай дальше), которые будут инкапсулировать всю противную работу создания объекта.

Да, и есть еще частое заблуждение (вероятнее всего из названия), что прототип – это архетип, который никогда не должен использоваться, и служит только для создания себе подобных объектов. Хотя, прототип, как и архетип – тоже достаточно популярный кейс. Собственно, нам ничего не мешает делать прототипом любой объект, который у нас в подчинении.

**Поверхностное и глубокое копирование**

Тут нет особой разницы с другими языками программирования. Есть указатель, есть значение в куче.

Поверхностное копирование – это просто создание нового на те же самые байты в куче. То есть – в результате мы можем получить два объекта, которые указывают на одно и то же значение.

К примеру создадим объект:

public class Person {

public var name: String

public var surname: String

public var age: Int

public init(name: String,

surname: String,

age: Int) {

self.name = name

self.surname = surname

self.age = age

}

}

А теперь давайте просто создадим два объекта и посмотрим что же получится:

let firstPerson = Person(name: "Adam",

surname: "Adams",

age: 32)

print("First Person:\(firstPerson.name) \(firstPerson.surname)")

let secondPerson = firstPerson

secondPerson.name = "Bobby"

print("Second Person: \(secondPerson.name) \(secondPerson.surname)")

print("First Person: \(firstPerson.name) \(firstPerson.surname)")

Как видим лог достаточно ожидаемый:

**First Person: Adam Adams**

**Second Person: Bobby Adams**

**First Person: Bobby Adams**

Заметьте, что хоть и меняли мы имя для secondPerson, но и у firstPerson имя поменялось. Просто потому что мы создали два указателя на один и тот же объект.

Для таких задач, стоит использовать глубокое копирование, которое в Swift сделано в принципе очень похоже как и в .NET:

Для этого надо реализовать протокол NSCopying, и перегрузить:

public func copy(with: NSZone? = nil) -> Any

Расширим наш класс:

extension Person: NSCopying {

public func copy(with: NSZone? = nil) -> Any {

let copy = Person(name: self.name,

surname: self.name,

age: self.age)

return copy

}

}

И немного изменим код нашего тестового приложения:

let firstPerson = Person(name: "Adam",

surname: "Adams",

age: 32)

print("First Person:\(firstPerson.name) \(firstPerson.surname)")

let secondPerson = firstPerson.copy() as! Person

secondPerson.name = "Bobby"

print("Second Person: \(secondPerson.name) \(secondPerson.surname)")

print("First Person: \(firstPerson.name) \(firstPerson.surname)")

Ну и, естественно, лог:

**First Person: Adam Adams**

**Second Person: Bobby Adam**

**First Person: Adam Adams**

Как видим, мы в результате получили два независимых объекта, один из которых сделан по подобию первого.

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/PrototypePattern.playground).

# Factory Method

Еще один порождающий паттерн, довольно прост и популярен. Паттерн позволяет переложить создание специфических объектов, на наследников родительского класса, потому можно манипулировать объектами на более высоком уровне, не заморачиваясь объект какого класса будет создан. Частенько этот паттерн называют виртуальный конструктор, что по моему мнению лучше выражает его предназначение.

**Когда использовать:**

1. Мы не до конца уверены объект какого типа нам необходим.
2. Мы хотим чтобы не родительский объект решал какой тип создавать, а его наследники.

**Почему хорошо использовать:**

Объекты, созданные фабричным методом – схожи, потому как у них один и тот же родительский объект. Потому, если локализировать создание таких объектов, то можно добавлять новые типы, не меняя при этом код, который использует фабричный метод.

**Пример:**

Давайте представим, что мы такой неправильный магазин, в котором тип товара определяется по его цене. ☺ На данный момент товары есть двух типов: Игрушки и Одежда.

В чеке мы получаем только цены, и нам надо сохранить объекты, которые куплены.

Для начала, создадим протокол Product. В нем будут два свойства: имя и цена, и метод сохранения (для примера):

public protocol Product {

var name: String { get }

var price: Int { get }

func saveObject()

}

extension Product {

func saveObject() {

print("I am saving the object into product database")

}

}

Теперь создадим две реализации этого протокола.

Игрушка:

public class Toy: Product {

public var name: String

public var price: Int

public init(name: String, price: Int) {

self.name = name

self.price = price

}

public func saveObject() {

print("Saving object into Toys database")

}

}

И одежда:

public class Dress: Product {

public var name: String

public var price: Int

public init(name: String, price: Int) {

self.name = name

self.price = price

}

public func saveObject() {

print("Saving object into Dress database")

}

}

Теперь мы, практически, подошли вплотную к нашему паттерну. Собственно, теперь нужно создать метод, который будет по цене определять, что же за продукт у нас в чеке и создавать объект необходимого типа.

public class ProductGenerator {

public init() { }

public func getProduct(price: Int) -> Product? {

if (0..<100).contains(price) {

return Toy(name: "Teddy Bear", price: price)

} else if price >= 100 {

return Dress(name: "Little Black", price: price)

} else {

return nil

}

}

}

Вот собственно, все. Теперь добавим метод, который будет считать и записывать расходы:

func saveExpenses(price: Int) {

let productGenerator = ProductGenerator()

let expense = productGenerator.getProduct(price: price)

expense?.saveObject()

}

Пробуем:

saveExpenses(price: 50)

saveExpenses(price: 56)

saveExpenses(price: 79)

saveExpenses(price: 100)

saveExpenses(price: 123)

saveExpenses(price: 51)

Лог:

**Saving object into Toys database**

**Saving object into Toys database**

**Saving object into Toys database**

**Saving object into Dress database**

**Saving object into Dress database**

**Saving object into Toys database**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/FactoryMethodPattern.playground).

# Abstract Factory

Абстрактная фабрика – еще один очень популярный паттерн, который как в названии, так и в реализации слегка похож на фабричный метод.

Итак, что же делает абстрактная фабрика:

Абстрактная фабрика дает простой интерфейс для создания объектов, которые принадлежат к тому или иному семейству объектов.

**Отличия от фабричного метода:**

1. Фабричный метод порождает объекты одного и того же типа, фабрика же может создавать независимые объекты.
2. Чтобы добавить новый тип объекта нужно поменять интерфейс фабрики, а в абстрактной фабрике легче менять внутренности метода, который отвечает за порождение объектов.

Давайте представим ситуацию: у нас есть две фабрики по производству IPhone и IPad. Одна – оригинальная, компании Apple, а другая – хижина дядюшки Хуа. И вот, мы хотим производить эти товары: если в страны третьего мира – то товар от дядюшки, в остальные страны – товар любезно предоставлен компанией Apple.

Пусть у нас есть фабрика, которая умеет производить и айпэды и айфоны:

public protocol DeviceFactory {

func getIPhone() -> GenericIPhone

func getIPad() -> GenericIPad

}

Естественно, нам необходимо реализовать продукты, которые фабрика будет производить:

public protocol GenericIPad {

var osName: String { get }

var productName: String { get }

var screenSize: Float { get }

}

public protocol GenericIPhone {

var osName: String { get }

var productName: String { get }

}

Но продукты немного отличаются. Пусть у нас есть оригинальные продукты Apple:

public class AppleIPhone: GenericIPhone {

public let osName: String

public let productName: String

public init() {

self.osName = "iOS"

self.productName = "iPhone"

}

}

public class AppleIPad: GenericIPad {

public let osName: String

public let productName: String

public let screenSize: Float

public init() {

self.osName = "iOS"

self.productName = "iPad"

self.screenSize = 7.7

}

}

И продукты, которые произведены трудолюбивым дядушкой Хуа:

public class ChinaPhone: GenericIPhone {

public let osName: String

public let productName: String

public init() {

self.osName = "Android"

self.productName = "Chi Huan Hua Phone"

}

}

public class ChinaPad: GenericIPad {

public let osName: String

public let productName: String

public let screenSize: Float

public init() {

self.osName = "Android 8.0"

self.productName = "Buan Que iPado Killa"

self.screenSize = 12.5

}

}

Разные телефоны, конечно же, производят на различных фабриках, добавим фабрику Apple:

public class AppleFactory: DeviceFactory {

public func getIPhone() -> GenericIPhone {

let iphone = AppleIPhone()

return iphone

}

public func getIPad() -> GenericIPad {

let ipad = AppleIPad()

return ipad

}

}

И фабрика нашего китайского дядюшки:

public class ChinaFactory: DeviceFactory {

public func getIPhone() -> GenericIPhone {

let phone = ChinaPhone()

return phone

}

public func getIPad() -> GenericIPad {

let pad = ChinaPad()

return pad

}

}

Интерфейсы у фабрик одинаковые, а девайсы у них получаются разные ☺.

Вот, собственно, и все. Мы готовы к демонстрации. Теперь давайте напишем небольшой метод, который будет возвращать нам фабрику, которую мы хотим (и тут у нас все таки будет фабричный метод):

func getFactory(isThirdWorld: Bool) -> DeviceFactory {

if isThirdWorld {

return ChinaFactory()

} else {

return AppleFactory()

}

}

Теперь создадим девайсы:

let factory = getFactory(isThirdWorld: false)

let iphone = factory.getIPhone()

let ipad = factory.getIPad()

print("iPhone named: \(iphone.productName) with OS: \(iphone.osName)")

print("iPad named: \(ipad.productName) with OS: \(ipad.osName) and screensize: \(ipad.screenSize)")

Посмотрим в лог:

**iPhone named: iPhone with OS: iOS**

**iPad named: iPad with OS: iOS and screensize: 7.7**

А теперь передадим в метод getFactory – true:

let factory = getFactory(isThirdWorld: true)

Лог будет совсем другим:

**iPhone named: Chi Huan Hua Phone with OS: Android**

**iPad named: Buan Que iPado Killa with OS: Android 8.0 and screensize: 12.5**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/AbstractFactoryPattern.playground).

# Builder

Вот представьте, что у нас есть фабрика. Но в отличие от фабрики из предыдущего поста, она умеет создавать только телефоны на базе андроида, и еще при этом различной конфигурации. То есть – есть один объект, но при этом его состояние может быть совершенно разным, а еще представьте, если его очень трудно создавать, и во время создания этого объекта еще и создается миллион дочерних объектов. Именно в такие моменты нам очень помогает такой паттерн как строитель.

**Когда использовать:**

1. Создание сложного объекта.
2. Процесс создания объекта тоже очень нетривиальный – к примеру: получение данных из базы и манипуляция ими.

Сам паттерн состоит из двух компонент: Builder и Director. Builder занимается именно построением объекта, а Director – знает какой Builder использовать, чтобы выдать необходимый продукт. Приступим!

Пусть у нас есть телефон, который обладает следующими свойствами:

public class AndroidPhone {

public init() { }

public var osVersion: String?

public var name: String?

public var cpuCodeName: String?

public var RAMsize: Int?

public var osVersionCode: Double?

public var launcher: String?

}

Создадим абстрактного строителя:

public protocol AndroidPhoneBuilder {

var phone: AndroidPhone { get }

func setOSVersion() -> Self

func setName() -> Self

func setCPUCodeName() -> Self

func setRAMSize() -> Self

func setOSVersionCode() -> Self

func setLauncher() -> Self

func getPhone() -> AndroidPhone

}

Добавим реализацию метода getPhone по-умолчанию:

extension AndroidPhoneBuilder {

public func getPhone() -> AndroidPhone {

return self.phone

}

}

А теперь добавим несколько реализаций строителей. Так будет выглядеть строитель для дешевого телефона:

public class LowPricePhoneBuilder: AndroidPhoneBuilder {

public let phone: AndroidPhone

public init() {

self.phone = AndroidPhone()

}

public func setOSVersion() -> Self {

self.phone.osVersion = "Android 4.1"

return self

}

public func setName() -> Self {

self.phone.name = "Low price phone"

return self

}

public func setCPUCodeName() -> Self {

self.phone.cpuCodeName = "Some shitty CPU"

return self

}

public func setRAMSize() -> Self {

self.phone.RAMsize = 256

return self

}

public func setOSVersionCode() -> Self {

self.phone.osVersionCode = 3.0

return self

}

public func setLauncher() -> Self {

self.phone.launcher = "Hia Tsung"

return self

}

}

А вот так строительство дорогого телефона:

public class HighPricePhoneBuilder: AndroidPhoneBuilder {

public let phone: AndroidPhone

public init() {

self.phone = AndroidPhone()

}

public func setOSVersion() -> Self {

self.phone.osVersion = "Android 9.0"

return self

}

public func setName() -> Self {

self.phone.name = "High price phone"

return self

}

public func setCPUCodeName() -> Self {

self.phone.cpuCodeName = "Some shitty but expensive CPU"

return self

}

public func setRAMSize() -> Self {

self.phone.RAMsize = 8192

return self

}

public func setOSVersionCode() -> Self {

self.phone.osVersionCode = 9.0

return self

}

public func setLauncher() -> Self {

self.phone.launcher = "Samsung Launcher"

return self

}

}

Кто-то же должен использовать строителей, поэтому давайте создадим объект, который будет с помощью строителей создавать разные телефоны:

public class FactorySalesMan {

var builder: AndroidPhoneBuilder

public init(builder: AndroidPhoneBuilder) {

self.builder = builder

}

public func update(builder: AndroidPhoneBuilder) {

self.builder = builder

}

public func getPhone() -> AndroidPhone {

return self.builder.getPhone()

}

public func constructPhone() {

self.builder

.setOSVersion()

.setName()

.setCPUCodeName()

.setRAMSize()

.setOSVersionCode()

.setLauncher()

}

}

Ну и, конечно, куда же мы без теста и кода:

let cheapPhoneBuilder = LowPricePhoneBuilder()

let expensivePhoneBuilder = HighPricePhoneBuilder()

let salesMan = FactorySalesMan(builder: cheapPhoneBuilder)

salesMan.constructPhone()

var phone = salesMan.getPhone()

print("\n")

print("Phone name: \(phone.name!)")

print("OS version: \(phone.osVersion!)")

print("CPU code name: \(phone.cpuCodeName!)")

print("RAM size: \(phone.RAMsize!)")

print("OS version code: \(phone.osVersionCode!)")

print("Launcher: \(phone.launcher!)")

salesMan.update(builder: expensivePhoneBuilder)

salesMan.constructPhone()

phone = salesMan.getPhone()

print("\n")

print("Phone name: \(phone.name!)")

print("OS version: \(phone.osVersion!)")

print("CPU code name: \(phone.cpuCodeName!)")

print("RAM size: \(phone.RAMsize!)")

print("OS version code: \(phone.osVersionCode!)")

print("Launcher: \(phone.launcher!)")

Мы создали различных строителей и, сказав директору (FactorySalesMan) какого из них хотим использовать, получили нужный нам девайс.

Лог выглядит так:

**Phone name: Low price phone**

**OS version: Android 4.1**

**CPU code name: Some shitty CPU**

**RAM size: 256**

**OS version code: 3.0**

**Launcher: Hia Tsung**

**Phone name: High price phone**

**OS version: Android 9.0**

**CPU code name: Some shitty but expensive CPU**

**RAM size: 8192**

**OS version code: 9.0**

**Launcher: Samsung Launcher**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/BuilderPattern.playground).

# Singleton

Кто вообще бы мог подумать, что Singleton такой не самый простой паттерн в iOS? На самом деле, непростым он был раньше в Objective-C, но с появлением Swift, реализация этого паттерна стала самой простой из всех языков программирования. На собеседованиях на Swift-разработчика иногда задают вопрос: сколько строк кода нужно, чтоб написать Singleton на Swift. И большинство программистов с радостью неправильно отвечают, что одна. Давайте разберемся детально. ☺

Начнем с описания: Singleton – это такой объект, который существует в единственном экземпляре на весь жизненный цикл приложения. Часто используется для хранения глобальных значений, например настроек приложения.

Итак, напишем первую «однострочную» версию синглтона в Swift:

public class SingletonObject {

public static let shared = SingletonObject()

}

Такая реализация решает почти все проблемы, которые возникают в других языках. Статическая константа гарантирует нам, что значение в нее будет записано только один раз. Нам не нужно проверять был ли объект создан ранее, также не нужно контролировать работу нескольких потоков по доступу к этому значению. Прям идиллия (на самом деле нет). Почему? Потому что никто не мешает вам в любом месте своего приложения сделать вот так:

let myObject1 = SingletonObject()

let myObject2 = SingletonObject()

Мы только что, легким движением руки, создали еще два объекта нашего «синглтон»-класса. А значит, что реализация «в одну строку» совсем не гарантирует нам один-единственный объект. Решение, как всегда на поверхности, и это – приватный инициализатор:

public class SingletonObject {

private init() { }

public static let shared = SingletonObject()

}

Вот теперь – это настоящий Singleton. Давайте добавим в него еще одну переменную для теста:

public class SingletonObject {

private init() { }

public static let shared = SingletonObject()

public var tempProperty: String?

}

И напишем немного кода, который покажет как этим всем пользоваться:

print(SingletonObject.shared.tempProperty)

SingletonObject.shared.tempProperty = "Hello. How are you doing?"

print(SingletonObject.shared.tempProperty)

Получаем вполне ожидаемый лог:

**nil**

**Optional("Hello. How are you doing?")**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/SingletonPattern.playground).

# Adapter

Тяжело найти более красочное описание паттерна Адаптер, чем пример из жизни каждого, кто покупал технику из США. Розетка! Вот почему не сделать одинаковую розетку всюду? Но нет, в США розетка с квадратными дырками, в Европе - с круглыми, а в некоторых странах - вообще с треугольными. Следовательно, потому вилки на зарядных устройствах, и других устройствах питания тоже различные.

Представьте, что вы едете в командировку в США. У вас есть, допустим, ноутбук купленный в Европе – следовательно вилка на проводе от блока питания имеет круглые окончания. Что делать? Покупать зарядку для американского типа розетки? А когда вы вернетесь домой – она будет лежать у вас мертвым грузом?

Потому, вероятнее всего, вы приобретете один из адаптеров, которые надеваются на вилку, и которая позволяет Вам использовать старую зарядку и заряжаться от совершенно другой розетки.

Так и с Адаптером – он конвертирует интерфейс класса на такой, который ожидается.

Сам паттерн состоит из трех частей: Цели (target), Адаптера (adapter), и Адаптируемого (adaptee).

В описанном выше примере:

1. Target – ноутбук со старой зарядкой.
2. Adapter – переходник.
3. Adaptee – розетка с квадратными дырками.

Реализаций паттерна Adapter может быть две (вероятно даже и больше, но я вижу две).

Итак, первая – более простая реализация. Пусть у нас будет объект Bird, который реализует протокол BirdProtocol:

public protocol BirdProtocol {

func sing()

func fly()

}

public class Bird: BirdProtocol {

public init() { }

public func sing() {

print("Tew-tew-tew")

}

public func fly() {

print("OMG! I am flying!")

}

}

И пусть у нас будет объект Raven, который выглядит так:

public class Raven {

public init() { }

public func flySearchAndDestroy() {

print("I am flying and seek for killing!")

}

public func voice() {

print("Kaaaar-kaaaaar-kaaaaar!")

}

}

Чтоб использовать ворона в методах, которые ждут птицу ☺, стоит этого ворона адаптировать:

public class RavenAdapter: BirdProtocol {

private var raven: Raven

public init(raven: Raven) {

self.raven = raven

}

public func sing() {

self.raven.voice()

}

public func fly() {

self.raven.flySearchAndDestroy()

}

}

Ну и, конечно же, тест:

func makeTheBirdTest(bird: BirdProtocol) {

print("\n")

bird.fly()

bird.sing()

}

let simpleBird = Bird()

let simpleRaven = Raven()

let ravenAdapter = RavenAdapter(raven: simpleRaven)

makeTheBirdTest(bird: simpleBird)

makeTheBirdTest(bird: ravenAdapter)

Результат можно легко увидеть в логе:

**OMG! I am flying!**

**Tew-tew-tew**

**I am flying and seek for killing!**

**Kaaaar-kaaaaar-kaaaaar!**

А теперь – уже более сложная реализация, которая все еще зависит от протоколов, но при этом использует и делегаты. Вернемся к нашему ноутбуку с зарядкой. Допустим у нас есть базовый класс Charger:

public class Charger {

public func charge() {

print("C'mon, I am charging!")

}

}

И есть протокол для европейской зарядки:

public protocol EuropeanNotebookChargerDelegate: AnyObject {

func chargeNotebookRoundHoles(charger: Charger)

}

Если сделать просто реализацию, то получится то же самое, что и в предыдущем примере ☺. Поэтому, давайте добавим делегат:

public class EuropeanNotebookCharger: Charger, EuropeanNotebookChargerDelegate {

weak var delegate: EuropeanNotebookChargerDelegate?

public override init() {

super.init()

self.delegate = self

}

public override func charge() {

super.charge()

self.delegate?.chargeNotebookRoundHoles(charger: self)

}

public func chargeNotebookRoundHoles(charger: Charger) {

print("Charging with 220 and round holes.")

}

}

Как видим, у нашего класса есть свойство, которое реализует тип EuropeanNotebookChargerDelegate. Так как наш класс этот протокол реализует, он может этому свойству присвоить самого себя, поэтому когда происходит вызов

self.delegate?.chargeNotebookRoundHoles(charger: self)

просто вызывается свой же метод. Вы увидите дальше для чего это сделано. Теперь давайте глянем что ж за зверь такой – американская зарядка:

public class USANotebookCharger {

public init() { }

public func chargeNotebookRectHoles(charger: Charger) {

print("Charge notebook with rect holes.")

}

}

Как видим, в американской зарядке совсем другой метод и мировоззрение. Давайте создадим адаптер для нее:

public class USANotebookEuropeanAdapter: Charger, EuropeanNotebookChargerDelegate {

var usaCharger: USANotebookCharger

public init(charger: USANotebookCharger) {

self.usaCharger = charger

}

public override func charge() {

let euroCharge = EuropeanNotebookCharger()

euroCharge.delegate = self

euroCharge.charge()

}

public func chargeNotebookRoundHoles(charger: Charger) {

self.usaCharger.chargeNotebookRectHoles(charger: charger)

}

}

Наш адаптер реализует протокол EuropeanNotebookChargerDelegate и его метод chargeNotebookRoundHoles. Поэтому, когда вызывается метод charge – на самом деле, создается тип европейской зарядки, ей присваивается наш адаптер как делегат, и вызывается ее метод charge. Так как делегатом присвоен наш адаптер, при вызове метода chargeNotebookRoundHoles, будет вызван этот метод нашего адаптера, который в свою очередь, вызовет метод зарядки США ☺.

Давайте посмотрим тест-код и вывод лога:

func makeTheNotebookCharge(charger: Charger) {

print("\n")

charger.charge()

}

let euroCharger = EuropeanNotebookCharger()

makeTheNotebookCharge(charger: euroCharger)

let charger = USANotebookCharger()

let adapter = USANotebookEuropeanAdapter(charger: charger)

makeTheNotebookCharge(charger: adapter)

В логе будет следующее:

**C'mon, I am charging!**

**Charging with 220 and round holes.**

**C'mon, I am charging!**

**Charge notebook with rect holes.**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/AdapterPattern.playground).

# Bridge

Представьте себе, что у нас есть что-то однотипное, к примеру, у нас есть телефон и куча наушников. Если бы у каждого телефона был свой разъем, то мы могли бы пользоваться только одним типом наушников. Но Бог миловал! Собственно та же штука и с наушниками. Они могут выдавать различный звук, иметь различные дополнительные функции, но основная их цель – просто звучание ☺. И хорошо, что во многих случаях штекер у них одинаковый (я не говорю про различные студийные наушники ☺).

Собственно, Мост (Bridge) позволяет разделить абстракцию от реализации, так чтобы реализация в любой момент могла быть изменена, не меняя при этом абстракции.

**Когда использовать:**

1. Вам совершенно не нужна связь между абстракцией и реализацией.
2. Собственно, как абстракцию так и имплементацию могут наследовать независимо.
3. Вы не хотите, чтобы изменения в реализации имели влияние на клиентский код.

Давайте создадим теперь базовую абстракцию наушников:

public protocol BaseHeadphones {

func playSimpleSound()

func playBassSound()

}

И теперь два элемента – дорогие наушники и дешевые ☺

// Наушники обычные - китайские

public class CheapHeadphones: BaseHeadphones {

public init() { }

public func playSimpleSound() {

print("beep-beep-bhhhrhrhrep")

}

public func playBassSound() {

print("puf-puf-pufhrrr")

}

}

// Наушники дорогие, тоже китайские

public class ExpensiveHeadphones: BaseHeadphones {

public init() { }

public func playSimpleSound() {

print("Beep-Beep-Beep Taram-Rararam")

}

public func playBassSound() {

print("Bam-Bam-Bam")

}

}

И, собственно, плеер через который мы будем слушать музыку:

public class MusicPlayer {

public var headPhones: BaseHeadphones?

public init() { }

public func playMusic() {

self.headPhones?.playBassSound()

self.headPhones?.playBassSound()

self.headPhones?.playSimpleSound()

self.headPhones?.playSimpleSound()

}

}

Как видите, одно из наших свойств нашего плеера – наушники. Их можно подменять в любой момент, так как свойство того же типа, от которого наши дешевые и дорогие наушники наследуются.

Итак, тест:

let player = MusicPlayer()

let cheapHeadphones = CheapHeadphones()

let expensiveHeadphones = ExpensiveHeadphones()

player.headPhones = cheapHeadphones

player.playMusic()

print("==========")

player.headPhones = expensiveHeadphones

player.playMusic()

И, конечно же, log:

**puf-puf-pufhrrr**

**puf-puf-pufhrrr**

**beep-beep-bhhhrhrhrep**

**beep-beep-bhhhrhrhrep**

**==========**

**Bam-Bam-Bam**

**Bam-Bam-Bam**

**Beep-Beep-Beep Taram-Rararam**

**Beep-Beep-Beep Taram-Rararam**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/BridgePattern.playground).

# Facade

Многие сложные системы состоят из огромной кучи компонент. Так же и в жизни, очень часто для совершения одного основного действия, мы должны выполнить много маленьких.

К примеру, чтобы пойти в кино нам нужно:

1. Посмотреть расписание фильмов, выбрать фильм, посмотреть когда есть сеансы, посмотреть когда у нас есть время.
2. Необходимо купить билет, для этого ввести номер карточки, секредный код, дождаться снятия денег, распечатать билет.
3. Приехать в кинотеатр, запарковать машину, купить попкорн, найти места, смотреть.

И все это для того, чтобы просто посмотреть фильм, который нам, очень вероятно, не понравится.

Или же возьмем пример Amazon – покупка с одного клика – как много систем задействовано в операции покупки? И проверка вашей карточки, и проверка вашего адреса, проверка товара на складе, проверка или возможна доставка данного товара в данную точку мира. В результате, очень много действий которые происходят всего по одному клику.

Для таких вот процессов был изобретен паттерн Фасад (Facade), который предоставляет унифицированный интерфейс к большому количеству интерфейсов системы, вследствие чего система становится гораздо проще в использовании.

Давайте, попробуем создать систему, которая нас переносит в другую точку мира с одного нажатия кнопки! Сначала нам нужна система, которая проложит путь от нашего места пребывания в место назначения:

public class PathFinder {

public init() { }

public func findCurrentLocation() {

print("Finding your location. Hmmm, here you are!")

}

public func findLocationToTravel(location: String) {

print("So you wanna travel to \(location)")

}

public func makeARoute() {

print("Using Google maps...")

// looking for path in Google maps

}

}

Естественно, нам необходима сама система заказа транспорта и, собственно, путешествия:

public class TravelEngine {

public init() { }

public func findTransport() {

print("Okay, to travel there you will need a dragon!")

}

public func orderTransport() {

print("I need to order a dragon.")

print("Yes, green one.")

print("With fire, of course.")

}

public func travel() {

print("Finally, I'm flying on a dragon. Woo-hoo!")

}

}

Ну и какие же путешествия без билетика:

public class TicketPrintingSystem {

public init() { }

public func createTicket() {

print("Connecting to our ticket system...")

}

public func printTicket() {

print("Hmmm, ticket for travelling on the green dragon.")

print("Interesting...")

}

}

И создадим единый доступ ко всем этим системам:

public class TravelSystemFacade {

public init() { }

public func travelTo(location: String) {

let pathFinder = PathFinder()

let travelEngine = TravelEngine()

let ticketPrintingSystem = TicketPrintingSystem()

pathFinder.findCurrentLocation()

pathFinder.findLocationToTravel(location: location)

pathFinder.makeARoute()

travelEngine.findTransport()

travelEngine.orderTransport()

ticketPrintingSystem.createTicket()

ticketPrintingSystem.printTicket()

travelEngine.travel()

}

}

Как видим, наш фасад знает все про все системы, потому в одном методе он берет и транспортирует нас куда следует. Код теста элементарен:

let facade = TravelSystemFacade()

facade.travelTo(location: "Lviv")

Давайте посмотрим лог:

**Finding your location. Hmmm, here you are!**

**So you wanna travel to Lviv**

**Using Google maps...**

**Okay, to travel there you will need a dragon!**

**I need to order a dragon.**

**Yes, green one.**

**With fire, of course.**

**Connecting to our ticket system...**

**Hmmm, ticket for travelling on the green dragon.**

**Interesting...**

**Finally, I'm flying on a dragon. Woo-hoo!**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/FacadePattern.playground).

# Mediator

Медиатор – паттерн, который определяет внутри себя объект, в котором реализуется взаимодействие между некоторым количеством объектов. При этом, эти объекты могут даже не знать про существование друг друга, потому взаимодействий, реализованных в медиаторе, может быть огромное количество.

**Когда стоит использовать:**

1. Когда у вас есть некоторое количество объектов, и очень тяжело реализовать взаимодействие между ними. Яркий пример – умный дом. Однозначно есть несколько датчиков и несколько устройств. К примеру, датчик температуры следит за тем, какая на данный момент температура, а кондиционер умеет охлаждать воздух. Причем кондиционер не обязательно знает о существовании датчика температуры. Есть центральный компьютер, который получает сигналы от каждого из устройств и понимает, что делать в том или ином случае.
2. Тяжело повторно использовать объект, так как он взаимодействует и общается с огромным количеством других объектов.
3. Логика взаимодействия должна легко настраиваться и расширяться.

Собственно, пример медиатора даже писать бессмысленно, потому как это любой контроллер который мы используем во время нашей разработки. Посудите сами – на View есть очень много элементов управления, и все правила взаимодействия мы прописываем в контроллере. Элементарно.

И все же пример не будет лишним. Давайте все же создадим пример, который показывает создание а-ля умного дома.

Пусть у нас есть оборудование, которое может взаимодействовать с нашим умным домом:

public class SmartHousePart {

private let processor: CentralProcessor

public init(processor: CentralProcessor) {

self.processor = processor

}

public func numbersChanged() {

self.processor.valueChanged(part: self)

}

}

Теперь, создадим сердце нашего умного дома:

public class CentralProcessor {

public weak var thermometer: Thermometer?

public weak var condSystem: ConditioningSystem?

public init() { }

public func valueChanged(part: SmartHousePart) {

print("Value changed! We need to do smth!")

// detecting that changes are done by thermometer

if part is Thermometer {

print("Oh, the change is temperature")

self.condSystem?.startCondition()

}

}

}

Тут очень интересный момент: класс CentralProcessor должен знать про существование SmartHousePart, собственно и SmartHousePart должен знать про существование CentralProcessor. Если все свойства сделать по умолчанию, то будет «любимый» многими разработчиками retain-cycle, поэтому в CentralProcessor мы определяем свойства с ключевым словом weak.

Дальше в классе CentralProcessor в методе valueChanged мы определяем, с какой деталью и что произошло, чтобы адекватно среагировать. В нашем примере – изменение температуры приводит к тому, что мы включаем кондиционер.

А вот и код термометра и кондиционера:

public class Thermometer: SmartHousePart {

private var temperature = 0

public func temperatureChanged(temperature: Int) {

self.temperature = temperature

self.numbersChanged()

}

}

public class ConditioningSystem: SmartHousePart {

public func startCondition() {

print("Conditioning...")

}

}

Как видим, в результате у нас есть два объекта, которые друг про друга не в курсе. И, все-таки, они взаимодействуют друг с другом посредством нашего медиатора CentralProcessor.

Код для теста:

let processor = CentralProcessor()

let thermometer = Thermometer(processor: processor)

let condSystem = ConditioningSystem(processor: processor)

processor.thermometer = thermometer

processor.condSystem = condSystem

thermometer.temperatureChanged(temperature: 45)

И, конечно же, лог:

**Value changed! We need to do smth!**

**Oh, the change is temperature**

**Conditioning...**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/MediatorPattern.playground).

# Observer

Что такое паттерн Observer? Вот вы когда-нибудь подписывались на газету? Вы подписываетесь, и каждый раз, когда выходит новый номер газеты, вы получаете ее к своему дому. Вы никуда не ходите, просто даете информацию про себя, и организация, которая выпускает газету, сама знает, куда и какую газету отнести. Второе название этого паттерна: **Publish – Subscriber**.

Как описывает этот паттерн наша любимая GoF-книга, Observer определяет одно-ко-многим отношение между объектами, и если изменения происходят в объекте – все подписанные на него объекты тут же узнают про это изменение.

Идея проста: объект, который мы называем Subject, дает возможность другим объектам, которые реализуют интерфейс (протокол) Observer, подписываться и отписываться от изменений, происходящих в Subject. Когда изменение происходит – всем заинтересованным объектам высылается сообщение, что изменение произошло. В нашем случае – Subject – это издатель газеты, Observer – это мы с вами, те кто подписывается на газету, ну и собственно изменение – это выход новой газеты, а оповещение – отправка газеты всем подписчикам.

**Когда используется паттерн:**

1. Когда вам необходимо сообщить всем объектам, подписанным на изменения, что изменение произошло. При этом, вы не знаете типы этих объектов.
2. Изменения в одном объекте требуют, чтобы состояние изменилось в других объектах. Причем, количество объектов может меняться.

Реализация этого паттерна может быть в двух вариантах:

**1. Notificaton.**

Notification – механизм использования возможностей NotificationCenter, который уже встроен в iOS SDK. Использование NotificatonCenter позволяет объектам общаться, даже не знаю друг о друге. Это очень удобно использовать, когда у вас в параллельном потоке пришел push-notification, или же обновилась база, и вы хотите дать об этом знать активному на данный момент View.

Чтобы послать такое сообщение стоит использовать конструкцию типа:

let broadcastMessage = Notification(name: "broadcastMessage",

object: self)

let notificationCetner = NotificationCenter.default

Как видим, мы создали объект типа Notification, в котором мы указали имя нашего оповещения: "broadcastMessage" и, собственно сообщили о нем через NotificationCenter.

Чтобы подписаться на событие в объекте, который заинтересован в изменении стоит использовать следующую конструкцию:

let notificationCetner = NotificationCenter.default

notificationCenter..addObserver(self,

selector: #selector(update:),

name: "broadcastMessage",

object: nil)

Собственно, из кода все более-менее понятно: мы подписываемся на событие, и вызывается метод, который задан в свойстве selector.

**2. Стандартный метод.**

Стандартный метод – это реализация этого паттерна тогда, когда Subject знает про всех подписчиков, но при этом не знает ничего об их типах. Давайте начнем с того, что создадим протоколы для Subject и Observer:

public protocol StandardObserver: AnyObject {

func valueChanged(name: String, newValue: String)

}

public protocol StandardSubject: AnyObject {

func addObserver(\_ observer: StandardObserver)

func removeObserver(\_ observer: StandardObserver)

func notifyObjects()

}

Теперь, давайте создадим реализацию Subject:

public class StandardSubjectImplementation: StandardSubject {

private var valueName: String = ""

private var newValue: String = ""

private var observerCollection: [StandardObserver] = []

public init() { }

public func changeValue(name: String, newValue: String) {

self.valueName = name

self.newValue = newValue

self.notifyObjects()

}

public func addObserver(\_ observer: StandardObserver) {

self.observerCollection.append(observer)

}

public func removeObserver(\_ observer: StandardObserver) {

self.observerCollection = self.observerCollection.filter {

$0 !== observer

}

}

public func notifyObjects() {

self.observerCollection.forEach { observer in

observer.valueChanged(name: self.valueName,

newValue: self.newValue)

}

}

}

Ну и куда же без обсерверов:

public class SomeObserver: StandardObserver {

public init() { }

public func valueChanged(name: String, newValue: String) {

print("Some observer:")

print("value \(name) changed to \(newValue)")

}

}

// и второй наблюдатель

public class OtherObserver: StandardObserver {

public init() { }

public func valueChanged(name: String, newValue: String) {

print("Other observer:")

print("value \(name) changed to \(newValue)")

}

}

Собственно – все ☺, теперь демо-код:

let subj = StandardSubjectImplementation()

let someObserver = SomeObserver()

let otherObserver = OtherObserver()

subj.addObserver(someObserver)

subj.addObserver(otherObserver)

subj.changeValue(name: "strange value", newValue: "newValue")

И, естественно, лог:

**Some observer:**

**value strange value changed to newValue**

**Other observer:**

**value strange value changed to newValue**

Ну и, конечно же, без KVO описание паттерна выглядело бы неполным. Одна из моих любимых особенностей Obj-C (да, это имеет отношение и к Swift) – это key-value coding. Про него очень клево написано в официальной документации, но если объяснять на валенках, то это – возможность изменять значения свойств объекта с помощью строчек – которые указывают именно на само название свойства. Как пример, такие две конструкции могут быть идентичны:

kvoSubj.changeableProperty = "new value"

kvoSubj.setValue("new value", forKey: "changeableProperty")

Такая гибкость дает нам доступ к еще одной очень замечательной возможности, которая называется key-value observing. Опять же: все круто описано в документации, но если объяснять на валенках ☺, то это – возможность подписаться на изменение любого свойства у любого объекта, который KV compliant любым объектом. На самом деле, легче объяснить на примере.

Давайте создадим класс с одним свойством, которое мы будем менять:

public class KVOSubject: NSObject {

@objc dynamic public var changeableProperty: String = ""

}

Обратите внимание, что для того, чтоб все работало – мы должны унаследоваться от NSObject, а наше свойство должно быть с аннотацией @objc и ключевым словом dynamic.

Теперь создадим объект, который будет слушать изменение этого свойства:

public class KVOObserver: NSObject {

public override func observeValue(forKeyPath keyPath: String?,

of object: Any?,

change: [NSKeyValueChangeKey : Any]?,

context: UnsafeMutableRawPointer?) {

print("KVO: Value changed;")

}

}

Как видим, этот класс реализует только один метод: observeValue. Этот метод будет вызван когда поменяется свойство объекта за которым мы наблюдаем.

Теперь тест:

let kvoSubj = KVOSubject()

let kvoObserver = KVOObserver()

kvoSubj.addObserver(kvoObserver,

forKeyPath: "changeableProperty",

options: .new,

context: nil)

kvoSubj.changeableProperty = "new value"

kvoSubj.removeObserver(kvoObserver, forKeyPath: "changeableProperty")

Как видно из примера: мы для объекта, за которым наблюдаем, выполняем функцию addObserver – где устанавливаем, кто будет наблюдать за изменениями, за изменениями какого свойства мы будем наблюдать и остальные опции. Дальше – меняем значение свойства, и в конце – удаляем наблюдателя с нашего объекта.

Лог говорит сам за себя:

**KVO: Value changed;**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/ObserverPattern.playground).

# Composite

Вы задумывались как много в нашей жизни древовидных структур? Начиная, собственно, от самих деревьев, и заканчивая структурами компаний. Да даже, ладно компаний – целые страны используют древовидные структуры, чтобы построить власть.

Во главе компании или страны частенько стоит один человек, у него есть с десяток помощников. У них тоже есть с десяток помощников, и так далее… Если нарисовать их отношения на листе бумаги – увидим дерево!

Очень часто, и мы используем такие типы данных, которые лучше всего хранятся в древовидной структуре. Возьмите к примеру стандартный UI: в начале у нас есть View, в нем находятся Subview, в которых могут быть или другие View, или все такие компоненты. Та же самая структура. ☺

Именно для хранения таких типов данных, а вернее их организации, используется паттерн – Композит.

**Когда использовать такой паттерн?**

Собственно, когда вы работаете с древовидными типами данных, или хотите отобразить иерархию данных таким образом.

Давайте разберем более детально структуру:

Вначале всегда есть контейнер, в котором находятся все остальные объекты. Контейнер может хранить как другие контейнеры – ветки нашего дерева, так и объекты, которые контейнерами не являются – листья нашего дерева. Несложно представить, что контейнеры второго уровня могут хранить как другие контейнеры, так и листья.

Давайте пример!

Начнем с создания протокола для наших объектов:

public protocol CompositeObjectProtocol {

func getData() -> String

func add(component: CompositeObjectProtocol)

}

Создадим объект листа:

public class LeafObject: CompositeObjectProtocol {

public var leafValue: String

public init(leafValue: String) {

self.leafValue = leafValue

}

public func getData() -> String {

return "<\(self.leafValue)>"

}

public func add(component: CompositeObjectProtocol) {

print("Can't add component. Sorry, man.")

}

}

Как видим, наш объект не может добавлять себе детей (ну он же не контейнер ☺) , и может возвращать свое значение с помощью метода getData.

Теперь нам очень необходим контейнер:

public class Container: CompositeObjectProtocol {

private var components: [CompositeObjectProtocol] = []

public init() { }

public func getData() -> String {

var valueToReturn = "<ContainerValues>"

self.components.forEach { component in

valueToReturn += "\n"

valueToReturn += component.getData()

}

valueToReturn += "\n"

valueToReturn += "</ContainerValues>"

return valueToReturn

}

public func add(component: CompositeObjectProtocol) {

self.components.append(component)

}

}

Как видим, наш контейнер может добавлять в себя детей, которые могут быть как типа Container, так и типа LeafObject. Метод getData же, бегает по всем объектам в массиве components, и вызывает тот же самый метод в детях. Вот, собственно, и все.

Теперь, конечно же пример:

let rootContainer = Container()

let object = LeafObject(leafValue: "level1 value")

rootContainer.add(component: object)

let firstLevelContainer1 = Container()

let object2 = LeafObject(leafValue: "level2 value")

firstLevelContainer1.add(component: object2)

rootContainer.add(component: firstLevelContainer1)

let firstLevelContainer2 = Container()

let object3 = LeafObject(leafValue: "level2 value 2")

firstLevelContainer2.add(component: object3)

rootContainer.add(component: firstLevelContainer2)

print(rootContainer.getData())

И, конечно же, лог:

**<ContainerValues>**

**<level1 value>**

**<ContainerValues>**

**<level2 value>**

**</ContainerValues>**

**<ContainerValues>**

**<level2 value 2>**

**</ContainerValues>**

**</ContainerValues>**

Если добавить немного форматирования, то будет ясно видна структура:

**<ContainerValues>**

**<level1 value>**

**<ContainerValues>**

**<level2 value>**

**</ContainerValues>**

**<ContainerValues>**

**<level2 value 2>**

**</ContainerValues>**

**</ContainerValues>**

[Код примера](https://github.com/ssuhanov/ios_patterns_2/tree/master/CompositePattern.playground).

# Iterator

Я задумался о том,

авы