# ViewControllers

IZA, Martin Hrubý, FIT VUT, 2019

# Co je ViewController (VC)

- Je to prvek konceptu M-V-C.
- Není zobrazovaným prvkem, ale **vlastní View**.
- Programování aplikací = programování VC.
  - … a modelů. Data a procesy reagují na potřeby VC.
  - Neuvažujeme tvorbu vlastních *elementárních* View.
  - Předpokládáme tvorbu vlastních *složených* View, typicky děděním. Velmi typicky vlastní *UITableViewCell*.

# Smysl VC

- Aktualizuje obsah *Views* podle změn v *Modelu*.
- Reaguje na události pocházející z *Views*.
- Aktualizuje geometrii *Views* (iOS/macOS).
  - Rotace, vkládání do superview, dynamika rozložení prvků.
- Spolupracuje s dalšími VC aplikace.
  - Je UIResponder — je v řetězci zpracování události.
  - Předávání řízení — kdo je adresátem toku událostí.

# Návrh UI pro ViewController

- Rozmístění UI prvků (layout, geometrie, constraints). Interface Builder (IB).
  - IB: návrh VC a jeho View! IB tvoří dva prvky.
- Propojení na kódovou část (IBOutlet, IBAction).
- Je to filozofie přístupu k projektu:
  - Programově konstruovat (komponenty & layout),
  - Interface builder (XIB/NIB) — pro jednotlivé VC.
  - StoryBoard — komfortní pro jednoduché aplikace.

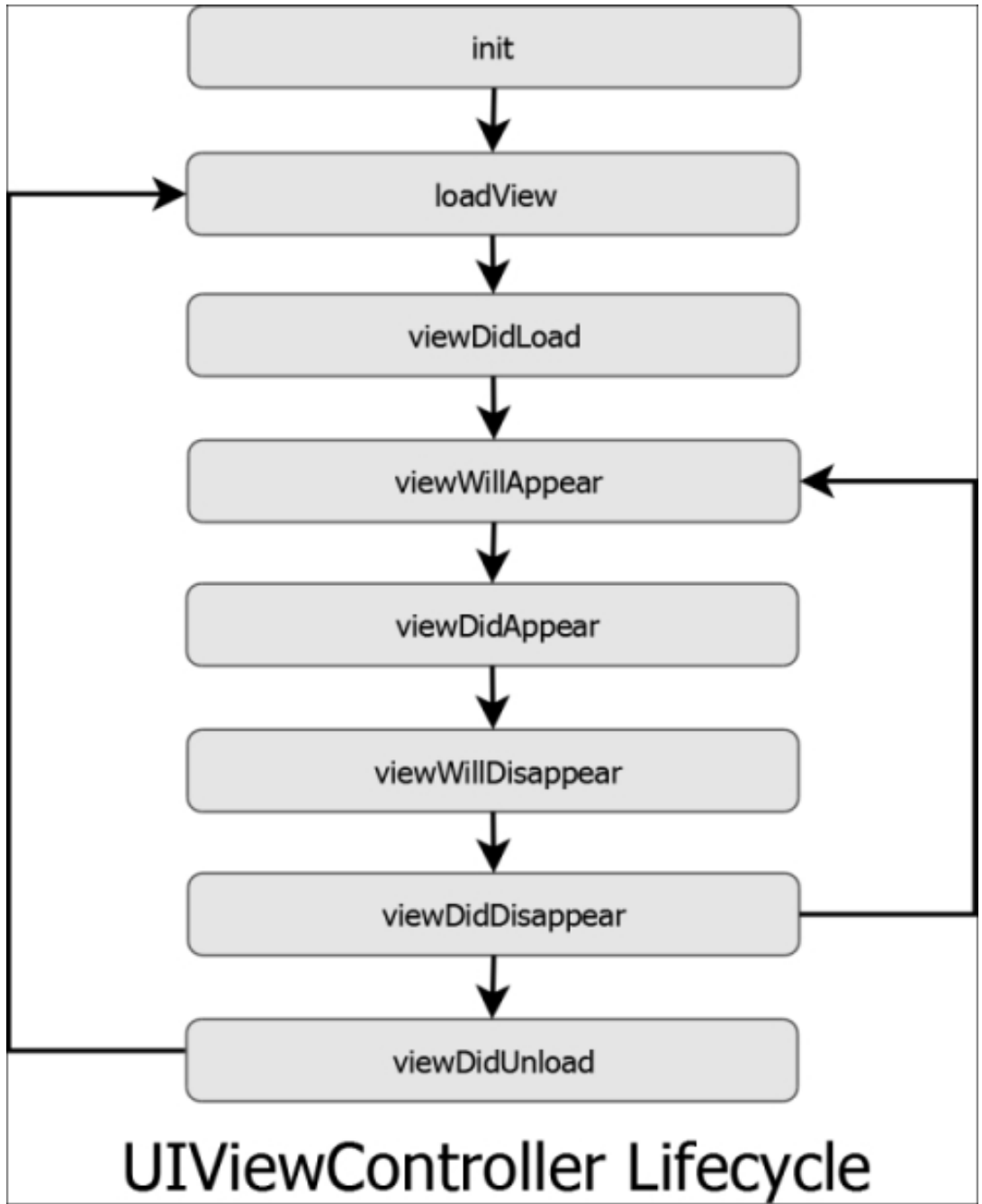
# Instanciace VC

- Programem v kódu.
- Storyboard — XIB (NIB), Storyboard.
  - Automatizace správy viewControllerů.
  - XIB (XML doc), NIB (NextStep IB) — kompilát z XIB.

```
//
let story = UIStoryboard(name: "Main", bundle: nil)
let controller = story.instantiateViewController(withIdentifier:
"mujModalek")
```

```
// instanciace MUJV : UIViewController
// XIB: mujv.xib
let mujv = MUJV(nibName: "mujv", bundle: nil)

//
self.navigationController?.pushViewController(mujv, animated: true)
```

# Životní cyklus ViewController



# loadView

- Instanciace VC. Pak fáze *loadView*:
  - Z metadat (NIB/Storyboard) se instancují další komponenty.
  - Propojí se komponenty s VC (*IBOutlet, IBAction*).
- Pak je VC ve stavu *viewDidLoad*:
  - Do *IBOutlets* už lze zapisovat.
- LoadView se provádí až při aktivaci (present) VC (je to lazy…).

# Poznámka: kdo koho vlastní?

- Mít přehled o vlastnictví objektů v aplikaci rovná se mít aplikaci pod kontrolou.
  - *UIWindow* vlastní *rootViewController*,
  - každý VC vlastní View, View tvoří hierarchii (subviews včetně vlastnictví),
  - VC vlastní jiný VC,
  - data vlastní buď AppDelegate nebo VC,
  - specialita bude vlastnictví procesů (GCD, Operation, fronty).
- Budeme vlastnictví stále zkoumat.

# Forma referencování Outlets

- Vlastníkem Outletu je View, ne VC.
  - (Co se stane, když outlet odstraním ze superView?) setHidden.
- @IBOutlet var textik : UILabel!
  - strong reference s garantovanou/předpokládanou hodnotou
- @IBOutlet weak var textik : UILabel!
  - weak — připouští NULL, specifikace "!" je pochybná (impl.)
- @IBOutlet weak var textik : UILabel?
  - dává smysl

# Forma referencování Outlets

- Bylo by možné referencovat IBOutlets styly:
  - unowned, unowned(unsafe) — ??
  - VC (zprostředkovaně) vlastní Outlets, dostane je až po loadView(), vždy je bude mít, přesto se má *?.* přistupovat.
- Odložené načtení (finální konstrukce) VC je v UIKit tradiční (instanciovat/prezentovat VC).
  - Tady můžeme pochybovat, zda-li je to souladu s filozofií Swiftu: IBOutlet let x, hodnoty známé při konstrukci VC.

# UI* třídy odvozují z NSObject

- Jak asi může *UIViewController* v metodě *loadView()* zapisovat do IBOutlet navazující uživatelské třídy?
- KVC — setValue(_ val: Any, forKey: String)
  - Koncepty Foundation jsou věčné :)

```
// po instanci DetailVC mame hodnotu typu DetailVC,
// do ktere UIViewController::loadView() zapisuje
class DetailVC: UIViewController {
    //
    @IBOutlet weak var textik: UITextField!
```

# Zahájení činnosti VC

- Někdo ho ”musí nějak spustit”.
  - *UIWindow — rootViewController*. Implicitně.
  - Explicitně — VC na nějakou událost prezentuje jiný VC.
- *Spustí ho jiný VC* (Navigation, TabBar).
  - show / present VC.
  - modální (účelový) — přebírá kontrolu.
  - navigation / tabbar — VC je zakomponován do nav / tab VC.

# Modální prezentace

- Spuštení: programově nebo Storyboard.
  - Lze pomocí ”segue” ([segvej]), plynule přejít.
  - VC přebírá kontrolu, tj. musí sám sebe ukončit a vrátit řízení.
- Ukončení: programově.
  - self.dismiss(animated: completion:),
  - dismiss(animated: ) { escaping-closure }
  - Předat zprávu původnímu VC, např. data.

# Prezentace modálně

```
class MujModal: UIViewController {
    //
    @IBAction func butt() {
        ///
        self.dismiss(animated: true, completion: nil)
    }
}

class ViewController: UIViewController {

    @IBAction func buttRUN() {
        //
        let story = UIStoryboard(name: "Main", bundle: nil)
        let controller = story.instantiateViewController(withIdentifier:
”mujModalek")

        present(controller, animated: true, completion: nil)
    }
```

```swift
private extension UIStoryboard {

  static func main() -> UIStoryboard { return UIStoryboard(name: "Main", bundle: Bundle.main) }

  static func leftViewController() -> SidePanelViewController? {
    return main().instantiateViewController(withIdentifier: "LeftViewController") as? SidePanelViewController
  }

  static func rightViewController() -> SidePanelViewController? {
    return main().instantiateViewController(withIdentifier: "RightViewController") as?
SidePanelViewController
  }

  static func centerViewController() -> CenterViewController? {
    return main().instantiateViewController(withIdentifier: "CenterViewController") as? CenterViewController
  }
}
```

# Přechod na jiný VC: **předání dat**

- Předpokládáme režim Master-Detail:
  - MasterVC spustí DetailVC a **předá do něj data**,
  - DetailVC vykoná svou akci, **předá data do MasterVC**,
  - DetailVC předá řízení zpátky do MasterVC.
- Implementačně:
  - Ručně — instanciací VC,
  - StoryBoard a prepareForSegue,
  - maximální znovu-použitelnost kódu! Specificky v macOS!

```swift
class DetailVC: UIViewController {
    //
    @IBOutlet weak var textik: UITextField!
    var obsahModelModal: String!
    // rusim DetailVC, vracim rizeni zpatky
    @IBAction func buttDone(sender: AnyObject) { dismiss(animated: true) }
    //
    override func viewDidLoad() {
        //
        super.viewDidLoad()
        // Predpokladam mi nekdo nastavil
        textik.text = obsahModelModal
    }
}
//
class MasterVC: UIViewController {
    // datovy obsah
    var obsahModel: String = "Ahoj"
    //
    @IBAction func butt(sender: AnyObject) {
        //
        let sb = UIStoryboard(name: "Main", bundle: nil)
        // pokud nelze as! DetailVC, at to slitne
        let vc = sb.instantiateViewController(withIdentifier: "mujModalek") as! DetailVC
        // 1) jeste neprobehlo viewDidLoad na DetailVC
        vc.obsahModelModal = obsahModel
        // prezentovat = 1) Nacist UI, 2) predat rizeni
        present(vc, animated: true) {
            //
            print("Ted je DetailVC viditelny")
            // 2) Tady uz zapisujeme do vnitrniho objektu DetailVC
            vc.textik.text = "Ahoj podruhe"
        }
    }
}
```

# VC jako funkce(vstup) -> výstup

- Znovupoužitelnost VC, tj. nezávislost na okolním kódu aplikace.
  - Máme VC-A volající VC-X,
  - Máme VC-B volající VC-X,
  - Do kterého VC (A/B) má programově X vracet odpověď?
- VC pracuje nad strukturou vstupních dat.
- VC delegátsky vrací strukturu výstupních dat.

```swift
protocol DetailVCDelegate : AnyObject {
    //
    func finished(result: DetailVCData);
}

struct DetailVCData {
    //
    var obsah: String
    weak var delegate: DetailVCDelegate?
}

class DetailVC: UIViewController {
    //
    @IBOutlet weak var textik: UITextField!
    var data: DetailVCData = DetailVCData(obsah: "None", delegate: nil)
    // rusim DetailVC, vracim rizeni zpatky
    @IBAction func buttDone(sender: AnyObject) {
        //
        data.obsah = textik.text ?? "none"
        // callback je async!!!
        dismiss(animated: true) { self.data.delegate?.finished(result: self.data) }
    }
    //
    override func viewDidLoad() {
        //
        super.viewDidLoad()
        // Predpokladam mi nekdo nastavil
        textik.text = data.obsah
    }
}
```

```swift
struct DetailVCData {
    //
    var obsah: String
    var delegate: ((DetailVCData) -> ())?
}
//
class DetailVC: UIViewController {
    //
    @IBOutlet weak var textik: UITextField!
    var data: DetailVCData = DetailVCData(obsah: "None", delegate:
nil)
    // rusim DetailVC, vracim rizeni zpatky
    @IBAction func buttDone(sender: AnyObject) {
        //
        data.obsah = textik.text ?? "none"
        //
        dismiss(animated: true) { self.data.delegate?(self.data) }
    }
    //
    override func viewDidLoad() {
        //
        super.viewDidLoad()
        // Predpokladam mi nekdo nastavil
        textik.text = data.obsah
    }
}
```

```
class MasterVC: UIViewController {
    // datovy obsah
    var obsahModel: String = "Ahoj"
    //
    @IBAction func butt(sender: AnyObject) {
        //
        let sb = UIStoryboard(name: "Main", bundle: nil)
        // pokud nelze as! DetailVC, at to slitne
        let vc =
sb.instantiateViewController(withIdentifier: "mujModalek")
as! DetailVC
        // 1) jeste neprobehlo viewDidLoad na DetailVC
        vc.data = DetailVCData(obsah: "Ahoj") {
            // Typ "dt" je zrejmy, [weak self]!
            dt in self.obsahModel = dt.obsah
        }
        // prezentovat = 1) Nacist UI, 2) predat rizeni
        present(vc, animated: true)
    }
}
```

# Pozn.: předávání zpráv mezi VC

- Synchronní/asynchronní — typicky přes DispatchQueue.
- Velmi typicky předáváte zprávu do VC, který:
  - není viditelný — je ”pod vámi” v zásobníku NavVC.
  - už nemusí existovat — delegáti/closures — weak/weak self.
  - logické napojení na akce do Modelu — klást důraz na oddělení Modelu od VC (globální správa otevřených souborů, síťových spojení apod.).
  - Pozn.: closures jsou fajn, ale můžou totálně rozbít kód aplikace.

# StoryBoard, Seque

- Obecnější mechanizmus definice přechodů mezi VC:
  - na stisk tlačítka, označení buňky TableView, …
  - metadata přechodu VC->VC, tzv. segue,
  - prepareForSegue(segueMetadata, sender).
- Segue: metadata přechodu:
  - source, destination (**nově instancovaný!!!**), identifier.
  - Styl Master-Detail: segue generuje novou instanci Detail.

# Segue tam…

```
//
class MasterVC: UIViewController {
    // datovy obsah
    var obsahModel: String = "Ahoj"

    // akce byla navazana na tlacitko (namisto IBAction)
    override func prepare(for segue: UIStoryboardSegue, sender:
Any?) {
        // test: nazev segue a podmineny downcast na DetailVC
        if segue.identifier == "gotoDetail",
           let _vc = segue.destination as? DetailVC {
            // _vc je ve stavu init (neni jeste "loaded")
            _vc.data = DetailVCData(obsah: obsahModel) {
                // Typ "dt" je zrejmy, [weak self]!
                dt in self.obsahModel = dt.obsah
            }
        }
        /// else????
    }
}
```

# Segue zpět…

- Konvenčně: tlačítko, IBAction, předání dat, dismiss(…)
- Lze i pomocí segue (pozor: znovu se alokuje cíl).

```
// uzivatelsky definovany segue
class DismissSegue: UIStoryboardSegue {
    // akce na segue
    override func perform() {
        //
        let controller = self.source as UIViewController
        controller.dismiss(animated: true, completion: nil)
    }
}
```

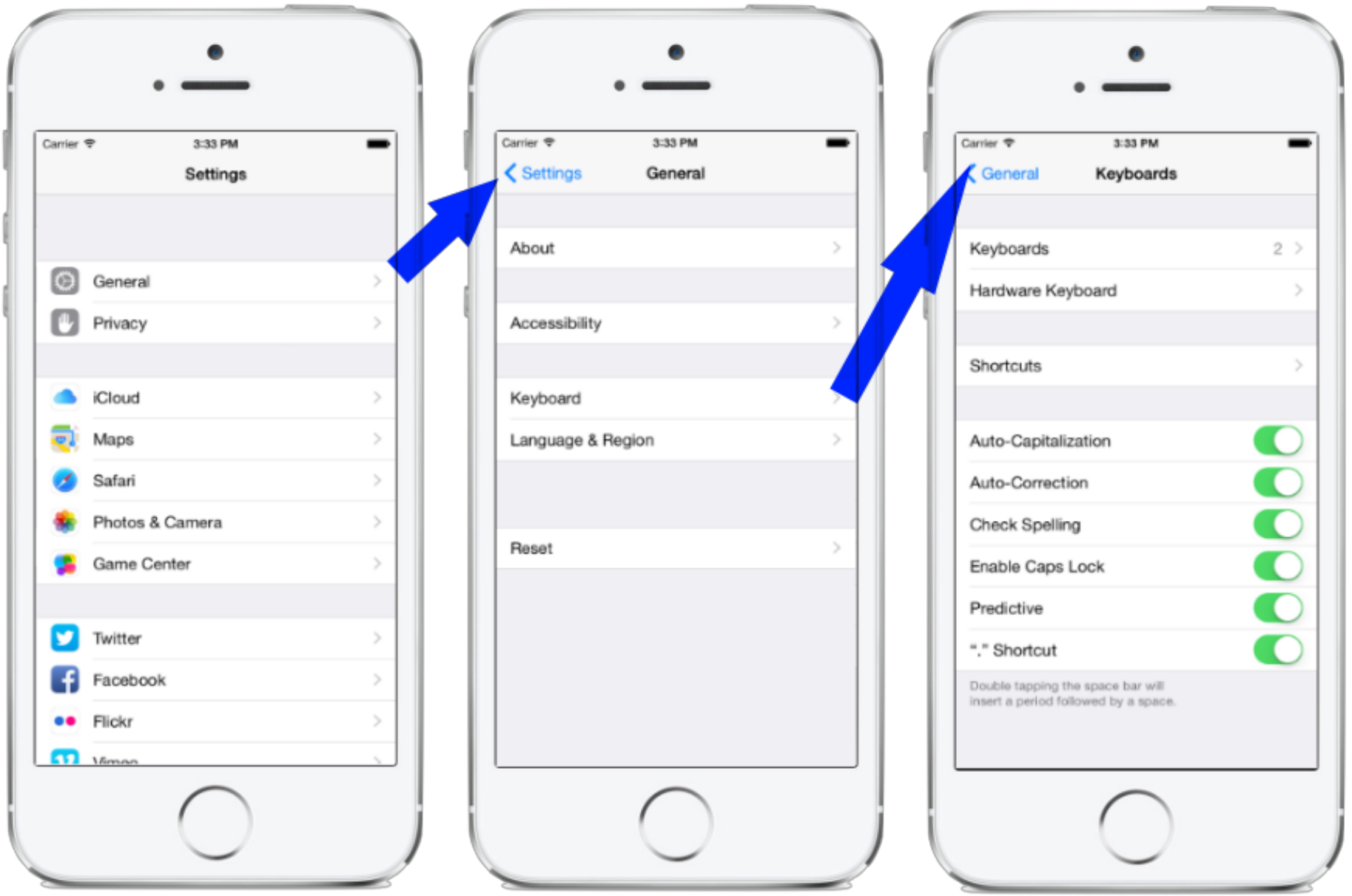
# VC nad sdíleným objektem (ref)

- *MasterVC* předá do *DetailVC* referenci na sdílený objekt.
- *DetailVC* zapíše do sdíleného objektu.
  - Typicky nad NSManagedObject (CoreData).
- Je potřeba, aby *MasterVC* dostal explicitní zprávu o návratu z *DetailVC*?
  - Uvidíme. NSFetchedResultsController. NSArrayController.

# Kontejnerové VC

- NavigationController: zásobníkový.
  - push/pop.
  - Přidává horní tlačítkovou lištu. Tlačítko pro návrat (!!!).
  - Kdykoli chcete horní lištu, chcete NavVC.
- TabBarController:
  - spodní lišta s ikonkami (tlačítka).
  - Ikonka (TabBarItem) — název, obrázek, VC.
- Kombinace TabBarController/Navigation.
  - Horní a spodní lišta. NVC pro každý VC TabBarItem.

# Navigation VC



# NavigationController

- Tlačítková lišta. Přidání tlačítka (UI Builder, programově).
  - Dynamika tlačítek. *navigationItem.left/right*
- Uživatelský VC je ”embedded” v NVC.
  - *UIViewController* dodává vypočtené property:
  - *navigationItem* — přístup na tlačítkovou lištu
  - *navigationController*: *UINavigationController?*
  - Segue: typ ”Show (e.g. push)”.

# NavigationController

- Pole odložených VC (stack), *rootViewController*.
- Operace:
  - _mount(vc) — view.addSubView(vc.view)
  - _unmount(vc) — vc.view.removeFromSuperview()
  - push(vc) — unmount(původní), mount(vc)
  - pop() — unmount(současný), mount(poslední ve stack).

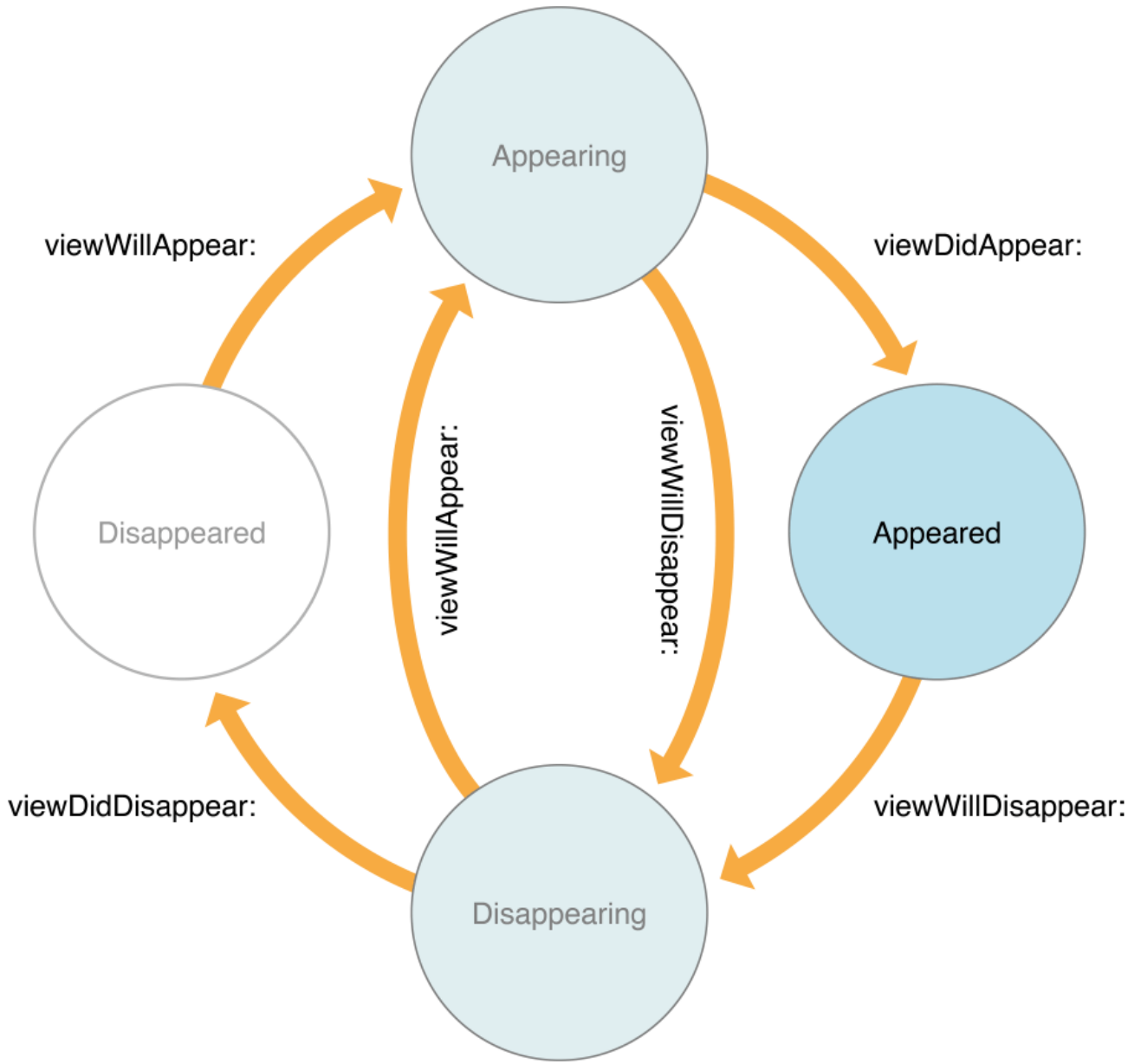
# NVC, _unmount(vc)

- Deaktivace původního vc : UIViewController:
  - vc.willMove(toParentViewController: nil)
  - vc.view.removeFromSuperview()
  - vc.removeFromParentViewController()
- Pozn.: výměnu views (starý / nový) lze provést animovaně.

# NVC, _mount(nvc)

- Aktivace nového VC, nvc:
  - addChildViewController(nvc)
  - view.addSubView(nvc.view)
  - nvc.view.frame = view.bounds
  - nvc.view.autoresizingMask = [.flexibleWidth, .flexibleHeight]
  - nvc.didMove(toParentViewController: self)

# Životní cyklus zobrazování VC



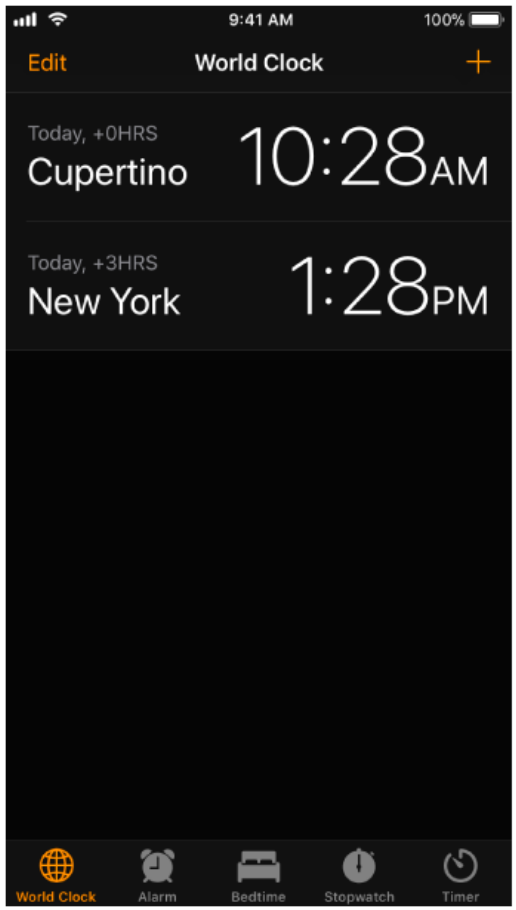
# viewWill/Did…

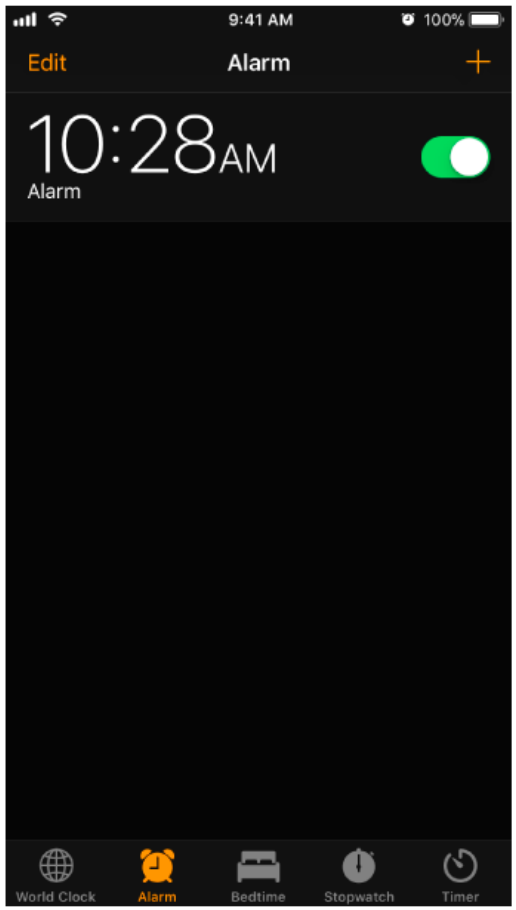
- *viewDidLoad()* — dodělávky do UI, inicializace hodnot UI-komponent.
- *viewWillDisappear* — zpráva o tom, že VC.view bude odstraněn ze svého superView.
  - Uklidit po sobě. Předat data. (*isMovingFromParent*)
  - Korektně: **func** willMove(toParent parent: UIViewController?)
  - Korektně: explicitní ”back-Button” s vlastní obsluhou.
- *viewWillAppear* — nepoužívat pro převzetí dat.

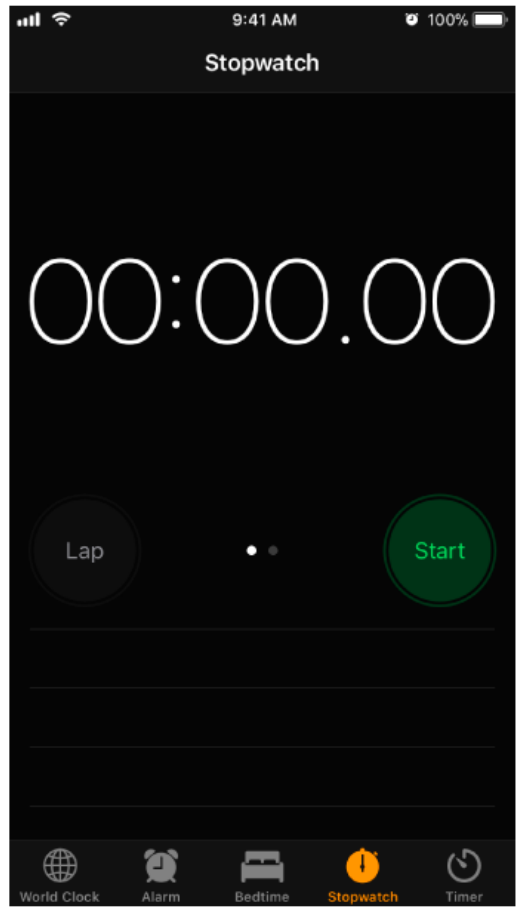
# Navigation, tlačítka

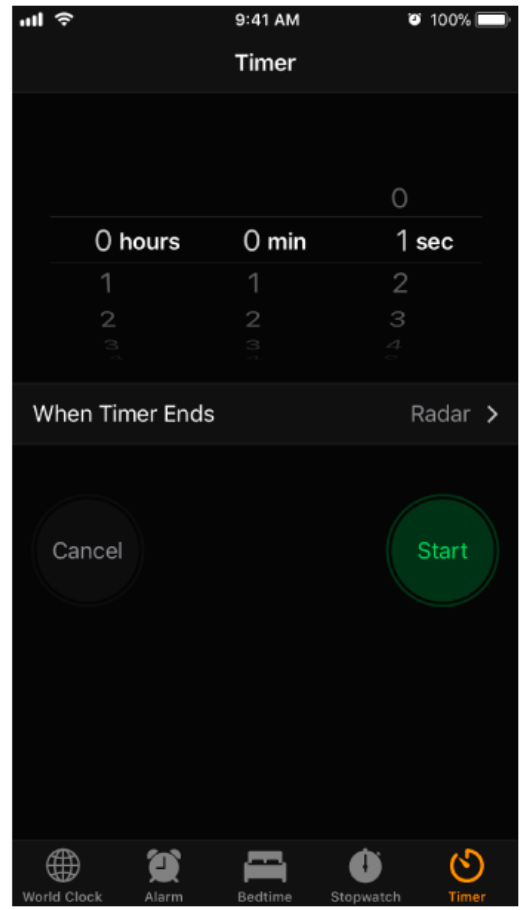
```
class MasterVC: UIViewController {
    //
    var _buttDone: UIBarButtonItem?
    //
    @objc func loadDoc(_ sender: AnyObject) {
        _buttDone?.isEnabled = false
        // naplanuj nejakou praci do vedlejsiho vlakna
        DispatchQueue.global().async {
            // ... simulujeme si praci 3s delay
            Thread.sleep(forTimeInterval: 3)
            // do hlavniho naplanuj znovu-povoleni tlacitka
            DispatchQueue.main.async {
                //
                self._buttDone?.isEnabled = true
            }
        }
    }

    override func viewDidLoad() {
        //
        super.viewDidLoad()
        // programova instanciace
        _buttDone = UIBarButtonItem(barButtonSystemItem: UIBarButtonItem.SystemItem.action,
                                    target: self,
                                    action: #selector(loadDoc(_:)))

        // navigationItem je vypoctena property v UIViewController
        self.navigationItem.rightBarButtonItems = [_buttDone!]
    }
```

# TabBar VC


9:41 AM
100%
Edit
World Clock
Today, +0HRS
Cupertino
10:28AM
Today, +3HRS
New York
1:28PM
World Clock
Alarm
Bedtime
Stopwatch
Timer


9:41 AM
100%
Edit
Alarm
10:28AM
Alarm
World Clock
Alarm
Bedtime
Stopwatch
Timer


9:41 AM
100%
Stopwatch
00:00.00
Lap
Start
World Clock
Alarm
Bedtime
Stopwatch
Timer

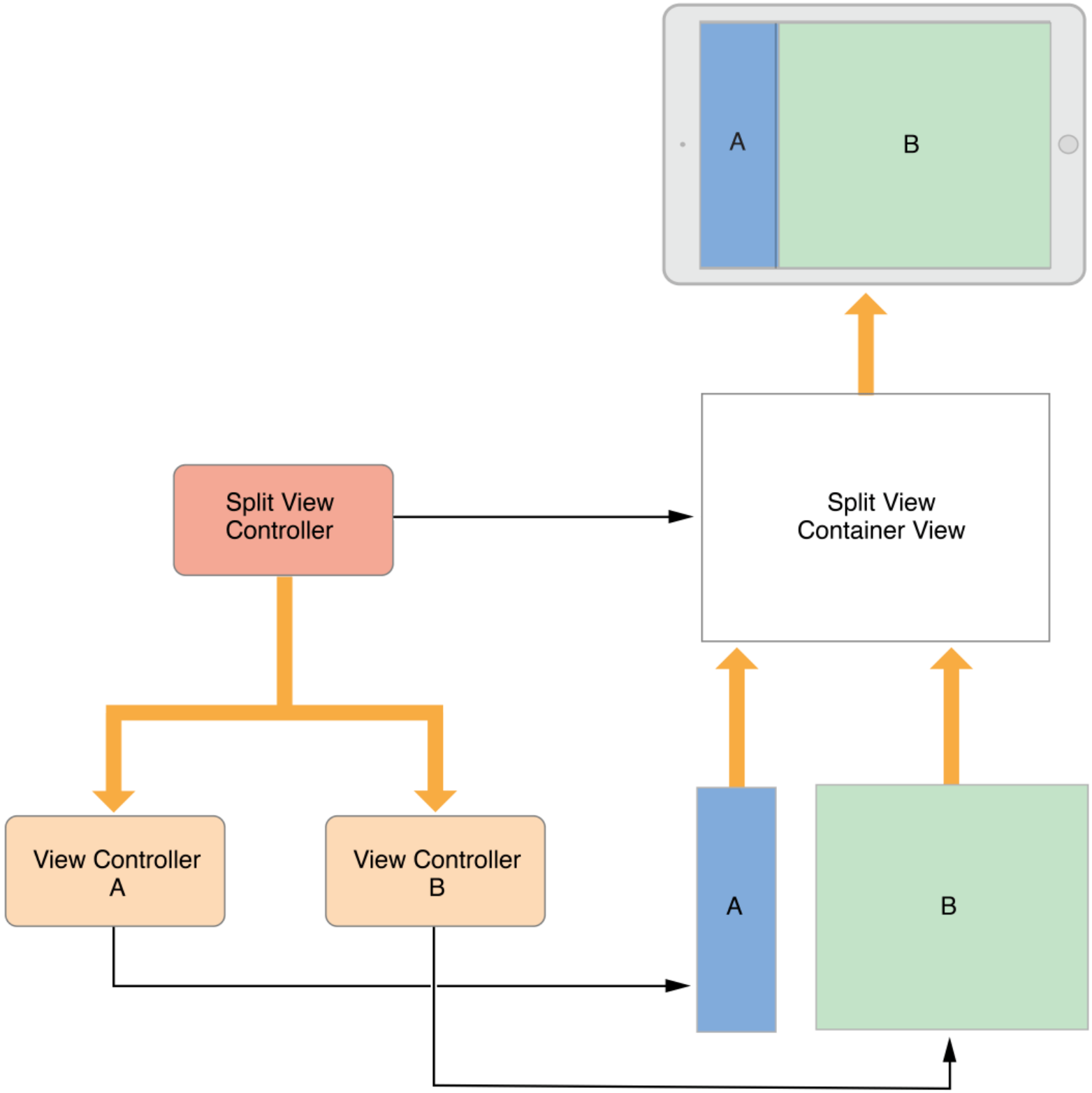

9:41 AM
100%
Timer
0 hours
0 min
1 sec
When Timer Ends
Radar
Cancel
Start
World Clock
Alarm
Bedtime
Stopwatch
Timer

# Přehled základních VC

- *NavigationVC* — kontejner VC. Zavádí horní lištu (tlačítka). Obaluje jiný VC.
- *TabBarVC* — pevně stanovený rozsah VC. Spodní tlačítková lišta.
- *TableViewController* — tabulka/seznam.
- *SplitViewVC* — řídí gemetrii více VC.
  - Zejména v aplikacích pro macOS.
- VC má properties na ref příp. kontextu VC.

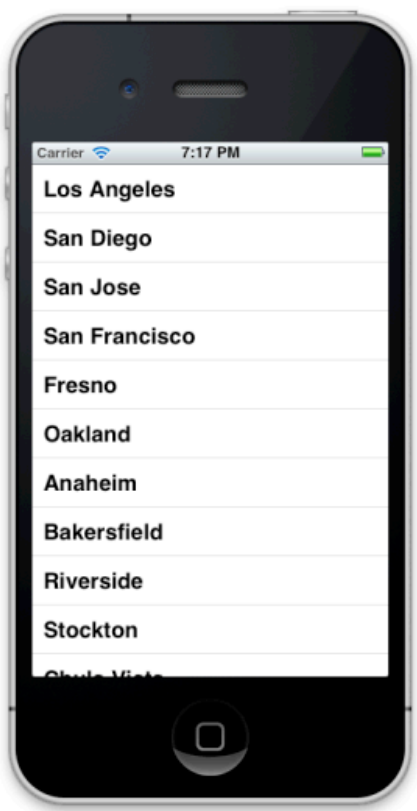
# TabBarVC

- StoryBoard. Programově (TabBarItem).
- VC jednotlivých ”tabs” se načítají (loadView) odloženě (lazy).
- Lze detekovat přepnutí tabů:
  - UITabBarControllerDelegate. Ne pomocí viewWill/did.
  - Detekovat přepnutí, odchytit, poslat do tabu zprávu.

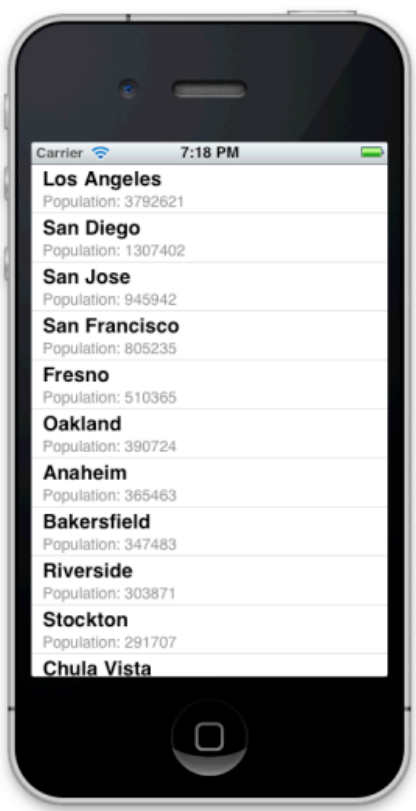

A
B
Split View
Controller
Split View
Container View
View Controller
A
View Controller
B
A
B

# Table View Controller

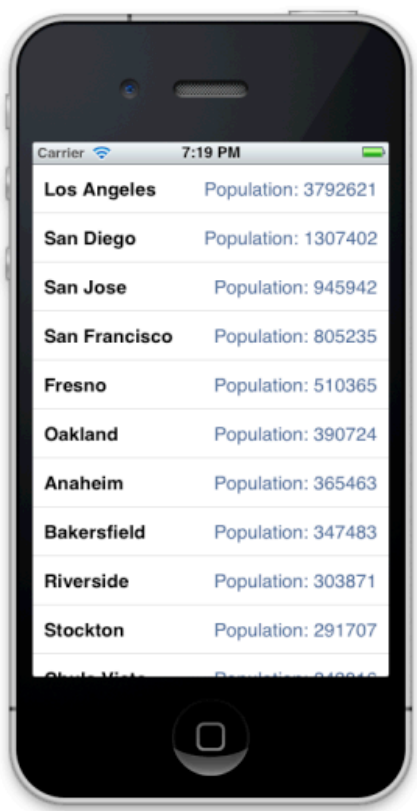
- Nejdůležitejší prvek UI iOS.
- Seznam buněk (TableViewCell).



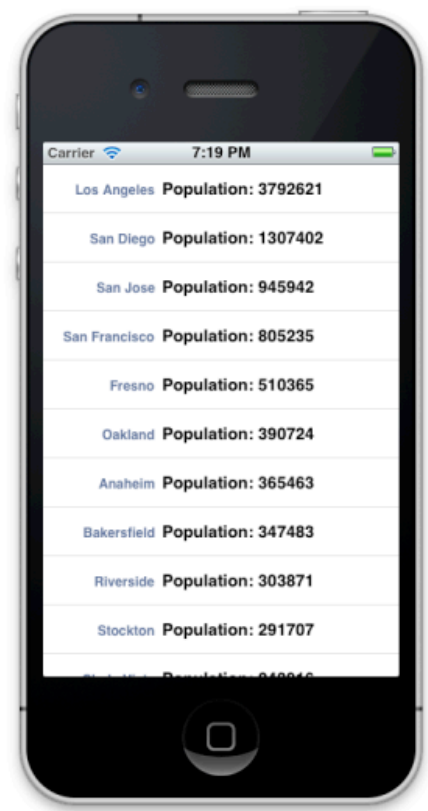

UITableViewCellStyleDefault




UITableViewCellStyleSubtitle




UITableViewCellStyleValue1




UITableViewCellStyleValue2

# Tabulka jako koncept

- *TableView* — *View*, dotazuje se přes *dataSource*/*delegate*.
  - *TableViewDataSource* — topologie tabulky, obsah.
  - *TableViewDelegate* — geometrie, události, povolení k …
  - *TableViewController* — VC implementující *dataSource* a *delegate*.
- Zapojení TableView v aplikačním VC:
  - Aplikační VC odvozuje od TVC, nahrazuje vybrané metody dataSource/delegate.
  - Aplikační VC má TV jako subView a tvoří dataSource. Co delegate?

# Život jedné buňky…

- Buňka UITableViewCell je instanciovaná a je:
  - používaná tabulkou, pak má indexPath (dotazy na TableView).
  - nepoužívaná tabulkou, (nemá indexPath, nemá superview, je v poolu tabulky).
- Přechody:
  - prepareForReuse() — při alokaci z poolu.
  - Zařazení do tabulky.
  - (removeFromSuperview() — přechází do poolu.)
  - since iOS 6.0>>> (void)tableView:(UITableView *)tableView **didEndDisplayingCell**:(UITableViewCell *)cell

# Kontext buňky

- Objekt tabulky — analýza superviews.
- Indexpath v tabulce — ukládat v buňce jen velmi obezřetně nebo vůbec.
- VC tabulky.

```
extension UIView {
    //
    func getsview<T:UIView>(type: T.Type) -> T? {
        //
        guard let _sv = superview else { return nil }
        //
        return (_sv as? T) ?? _sv.getsview(type: type)
    }
}
```

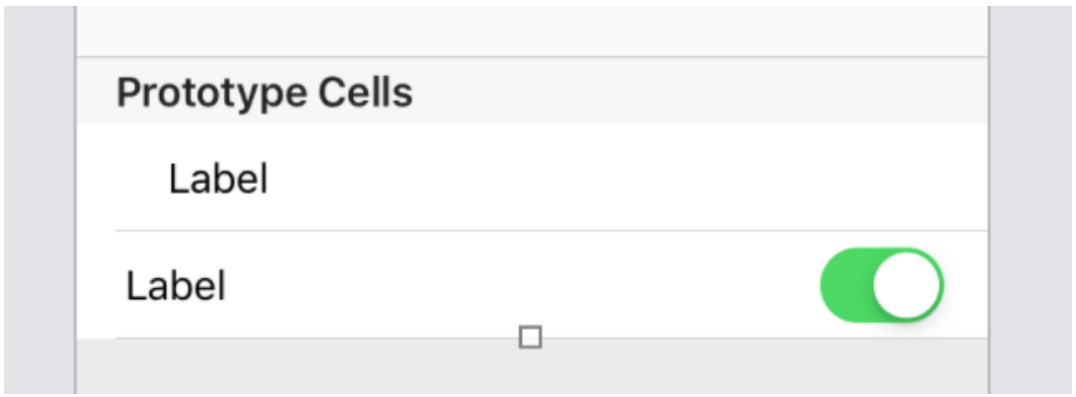
# Datový model Tabulky

- table.reloadData():
  - Tabulka zjistí 1) sekce, 2) počty řádků — model obsahu.
  - Pak je její model obsahu **dogmatem** do dalšího **reloadData()**.
  - Dualita dataSource a vnitřní model tabulky. Šéfuje tabulka.
  - Možno tabulce zadávat změny: add / remove row / section.

```
extension UITableViewCell {
    //
    var myIndexPath: IndexPath? {
        //
        return getsview(type: UITableView.self)?.indexPath(for: self) ?? nil
    }
}
```

# Uživatelská buňka

- Odvozeno od UITableViewCell.
- Prototyp v IB, v kontextu Tabulky:
  - Její třída. Její reuse-id.
  - IBOutlets, napojení. Konfigurace ve VC.
- (Datový) model pro buňku.



# Model pro buňku

- Buňka má zobrazovat nějakou hodnotu, tj. hodnot lze předat, uložit…

```
// struct/class
class DatabaseItem {
    //
}

// bunka
class CellForDI: UITableViewCell {
    //
    weak var model: DatabaseItem?

    // volano z dataSource TVC
    func selfConfig(withDI: DatabaseItem) {
        //
        model = withDI
        // inicializuj IBOutlets
    }
}
```

# Události z buňky

- Posílat do buňky. Pak z buňky:
  - delegátství (protokol), closure.
  - Zprávy jdou pochopitelně z MainThread.

```
//
class MySwitchCell : UITableViewCell {
    //
    @IBOutlet weak var textik: UILabel!
    @IBOutlet weak var swi: UISwitch!
    // udalost od objektu "swi" pri zmene hodnoty
    @IBAction func hasChanged(_ sender: AnyObject) {
        // aktivuju kod v kontextu ....
        delegate?()
    }

    //
    var delegate: (() -> ())?
}
```

# Události z buňky

```
//
    override func tableView(_ tableView: UITableView,
                            cellForRowAt indexPath: IndexPath) -> UITableViewCell {
        //
        let cell = tableView.dequeueReusableCell(withIdentifier: "cellSegm") as!
MySwitchCell

        //
        cell.textik?.text = "Nova \(indexPath)"
        cell.swi.setOn(false, animated: false)
        cell.delegate = {
            // kontext closure s pristupem na cell, indexPath, ...
            print("Index \(indexPath) udalost")
        }

        //
        return cell
    }
```

# Heterogenní tabulky

- DataSource chce pro každou indexPath jiný prototyp buňky.
  - tableView…cellForRowAt: může být značně košatá,
  - strukturované programování,
  - oddělené dataSource pro různé sekce.
- Formuláře s pevně stanovenou strukturou:
  - statické tableView. Prototypové buňky.

# Další studium UIKitu

- Pickers — různé Views pro zadání hodnoty. Alerts
- Množství knihoven pro přístup na uživatelská data (obrázky, hudba, kalendář, poznámky).
- Moderní koncepty UI (side-menu).

# Příště

- Umíme programovat uživatelské rozhraní iOS aplikací (tu snadnější část tvorby aplikací).
- Closures.
- Vlákna, operace, fronty.
- Grand Central Dispatch.