Uživatelské rozhraní v iOS

Přednáška pro předmět ITU

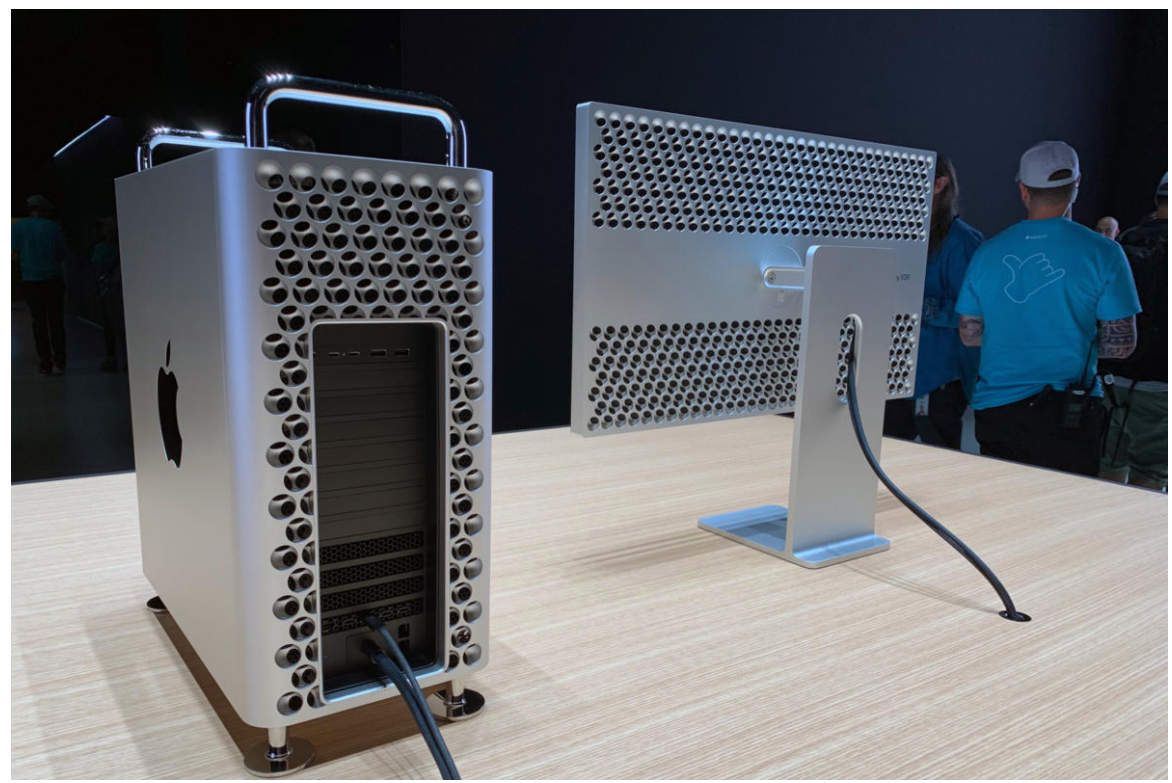
Martin Hrubý
FIT VUT v Brně

2025/26

Historie Apple

- Steve Jobs, Steve Wozniak — 1976.
  - kniha W. Isaacson: Steve Jobs
- Počítače Apple. Apple II. MacIntosh (1984).
  - Jobsův exil v NEXT Computers: NextSTEP.
  - Jobsův návrat do Apple (1995): Mac OS X.
- Mobilní zařízení (iPod, iPhone, iPad).
  - iOS/iPadOS.
  - watchOS — aplikace tvoří pár: iPhone app + watch extension.


Archivio Composizione Esposizione Strumenti
The Macintosh™ Finder
Bruce Horn and Steve Capps
512K
Version 4.1 ©1985 Apple Computer

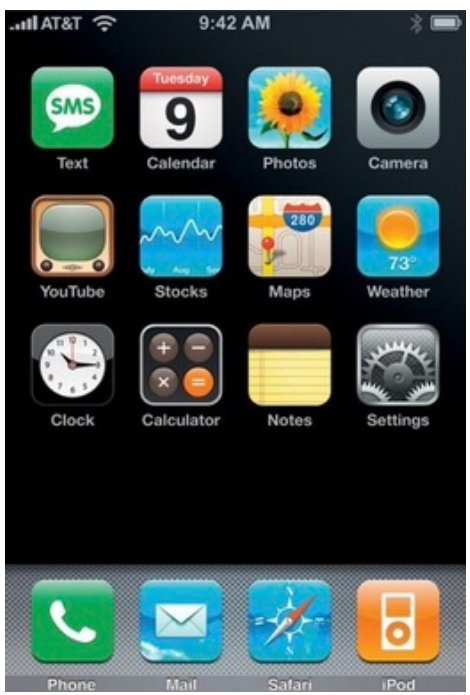


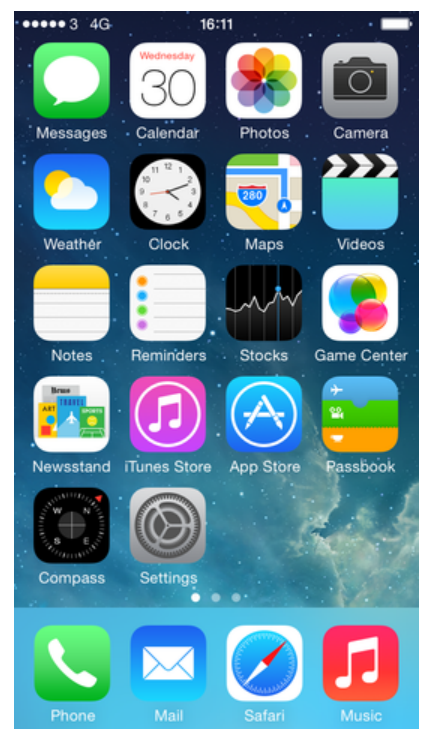
Počátky mobilních počítačů

- PDA — Personal Digital Assistant.
- 1993 — Apple, Newton.
- 1996 — Palm, Palm Pilot.
- příběh iPod+iTunes, iPod Touch

Projekt vývoje iPhone

- 2005 — Projekt extrémní významnosti pro Apple.
- Jaká forma? iPod nebo dotyková obrazovka.
- iPhone 2G — leden 2007. V prodeji červen 2007.





Koncepce UI/GUI…

- Apple vyvinul první moderní smartphone.
- … s tím musel vyvinout i koncepci uživatelské interakce
- … a ekosystém zařízení

AI v ovládání mobilního zařízení

- Siri — hlasový asistent.
- Dnešní schopnosti konverzačních AI (Gemini, ChatGPT, …).
- Velká diskuze o pokroku Apple v integraci AI.
  - Apple to udělá, až pro to najde smysluplné využití.
  - Zná dnes někdo všeobecně akceptovatelný koncept AI?
- Velký důraz na soukromí uživatelů.

Operační systémy Apple

- System 1-9.
- (Mach, BSD) -> NextSTEP -> Darwin ->
  - mac OS X
  - -> iOS
- iOS ->
  - tvOS, watchOS
  - ipadOS.
- Značné znovupoužití kódu: Foundation, NS*.

Vývoj aplikací pro iOS

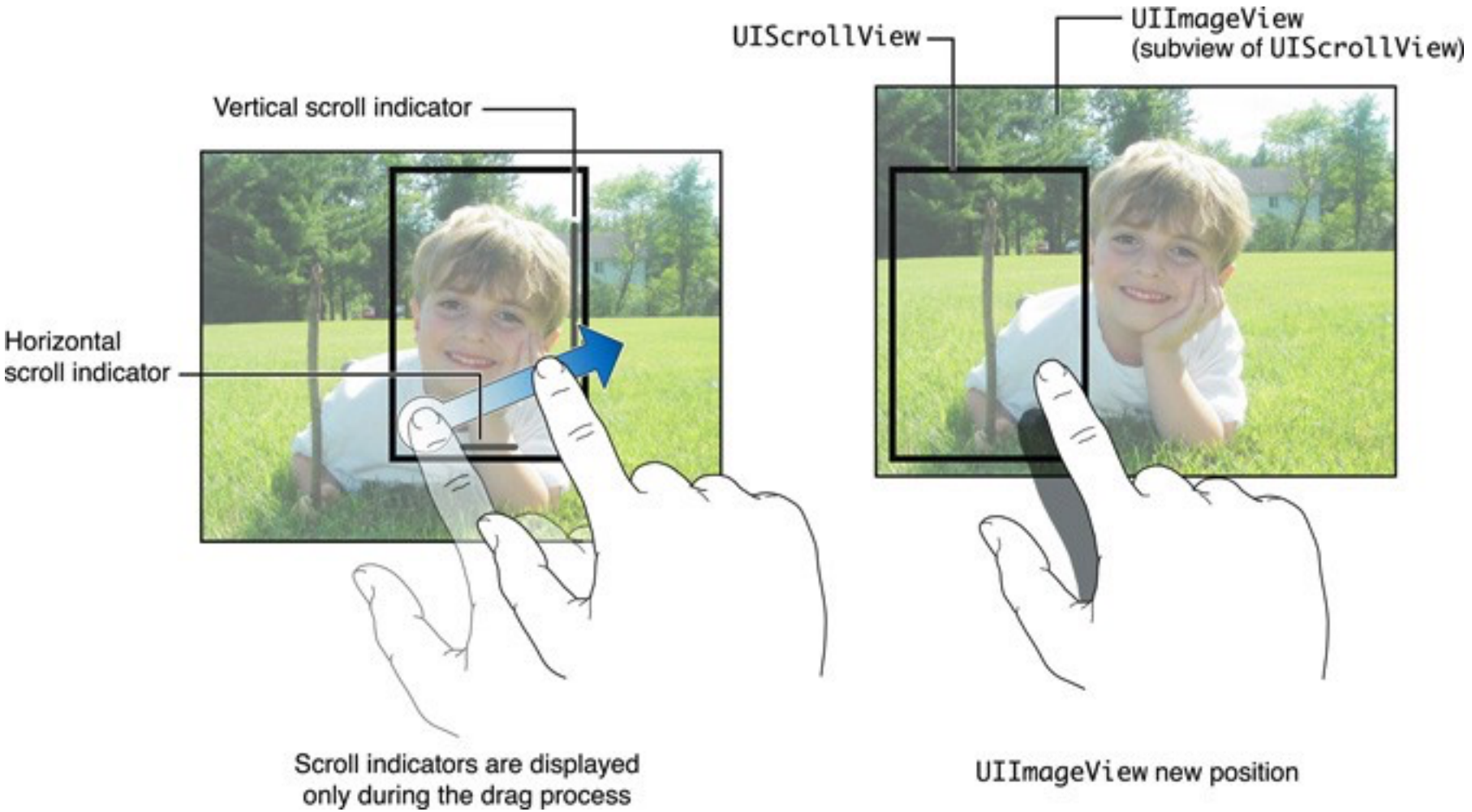
- Vývojové prostředí XCode, Mac.
  - Musí tam být obrázek jablka :)
- Vývojářský účet.
- Emulátor iOS — virtualizace iOS zařízení.
- Podepisování aplikací.
- Návaznost na iCloud — dokumenty, CloudKit.
- **Univerzitní vývojářský účet pro iOS aplikace.**
  - **http://perchta.fit.vutbr.cz/vyuka-iza**

Klíčová slova

- Cocoa (Foundation, AppKit).
- Cocoa Touch (UIKit).
- Objective-C. Swift.
- MVC (Smalltalk/Xerox). Storyboard.
- MVVM — SwiftUI.

Východiska UI na iPhone

- Dotyková obrazovka. Multi-touch.
- Malé rozměry obrazovky.
- Vede na posuvný obsah — *UIScrollView*.
- *Vertikálně organizovaný obsah,* tj. seznam buněk. UITableView. (případně UICollectionView)
- *Většina aplikací pro iOS jsou různě organizované tabulky*.
  - Dnes inspirace koncepcí UI i do desktopových aplikací.


UIScrollView
UIImageView
(subview of UIScrollView)
Vertical scroll indicator
Horizontal
scroll indicator
Scroll indicators are displayed
only during the drag process
UIImageView new position

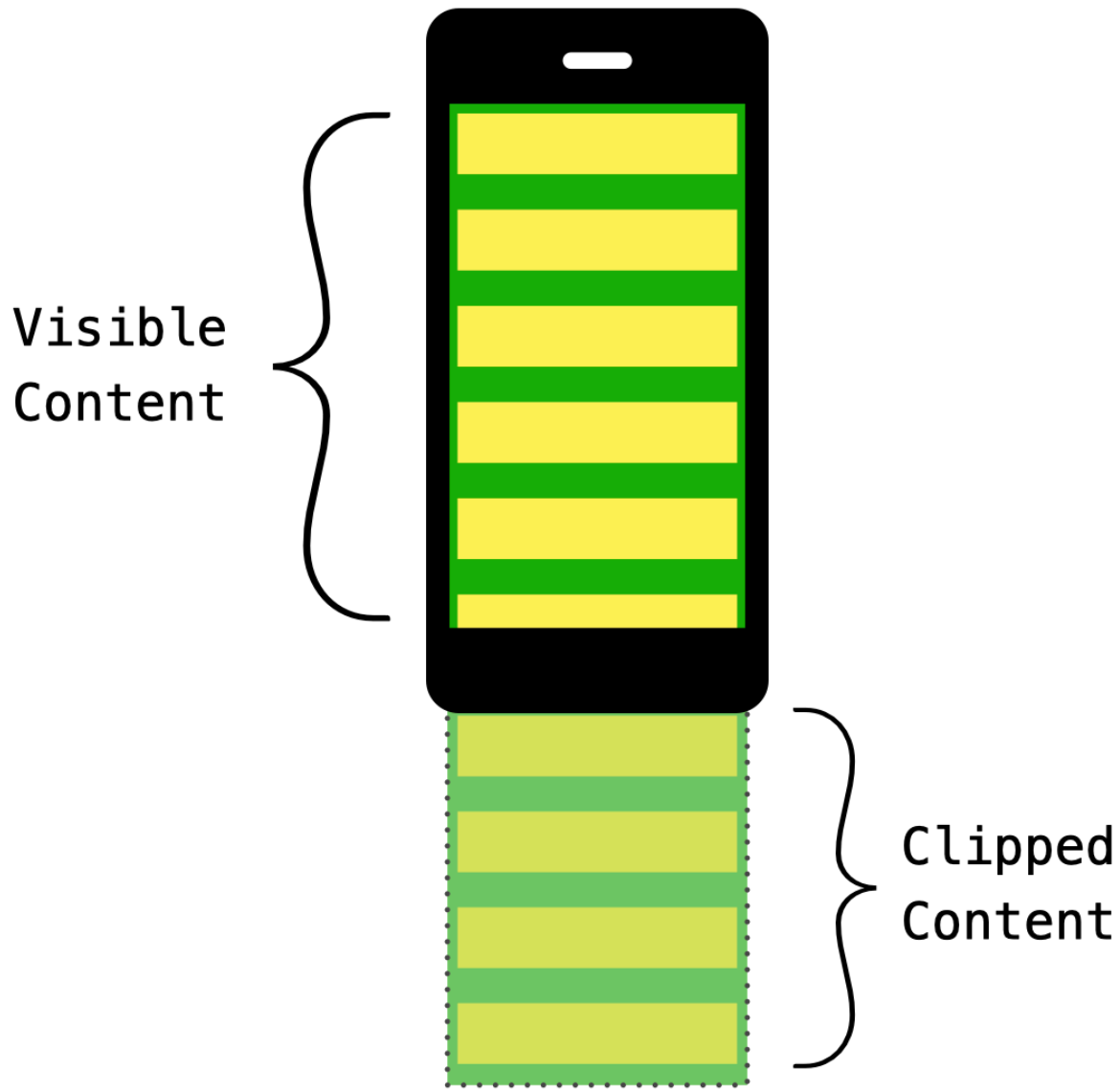
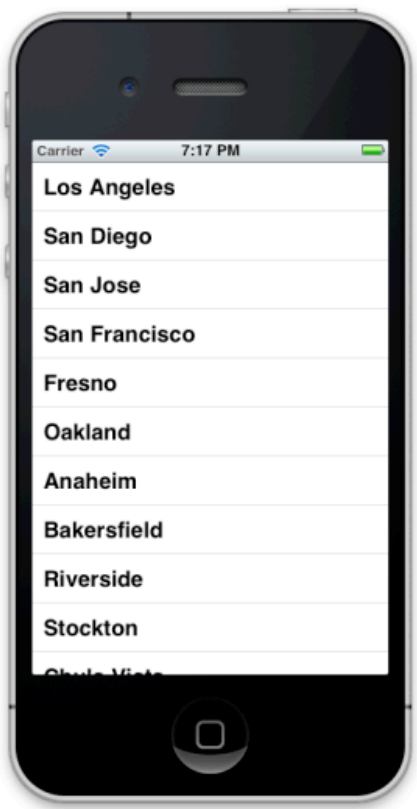
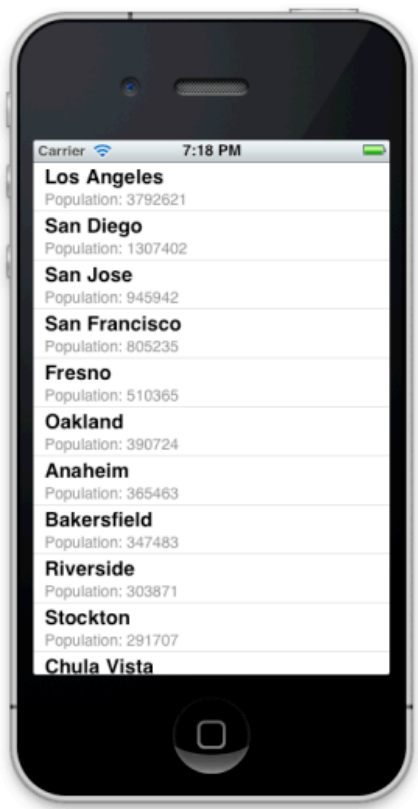

Visible
Content
Clipped
Content

Table View Controller

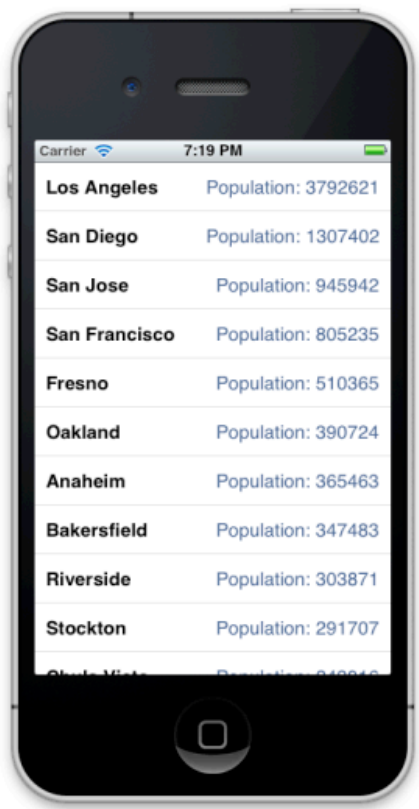
- Hlavní prvek UI iOS.
- Seznam buněk (TableViewCell).



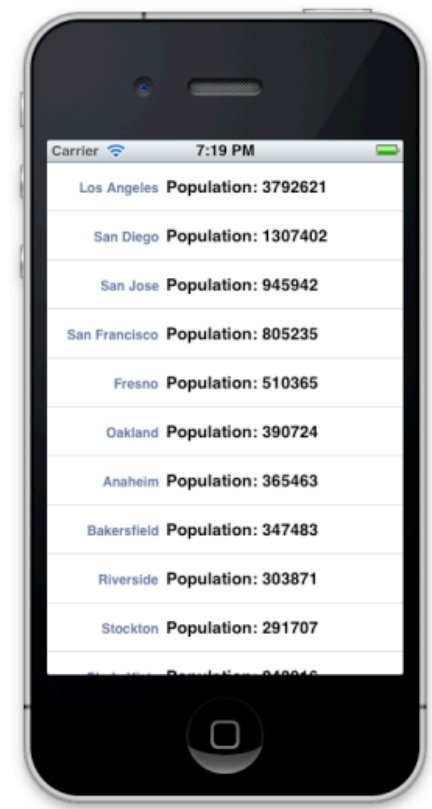
UITableViewCellStyleDefault



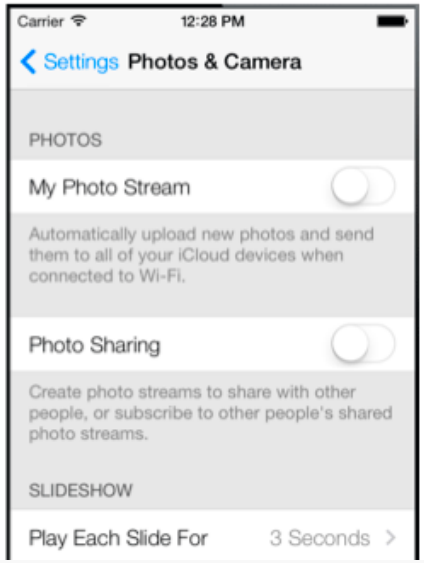
UITableViewCellStyleSubtitle

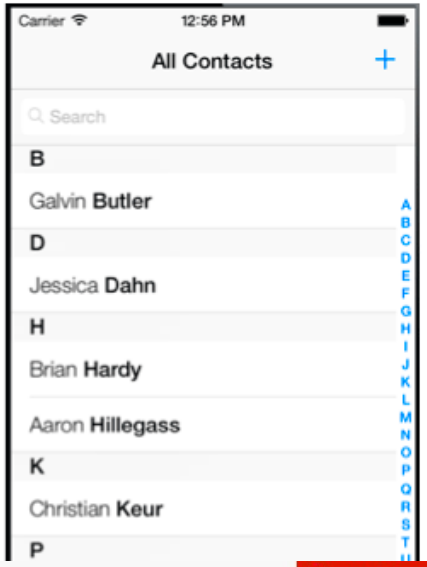


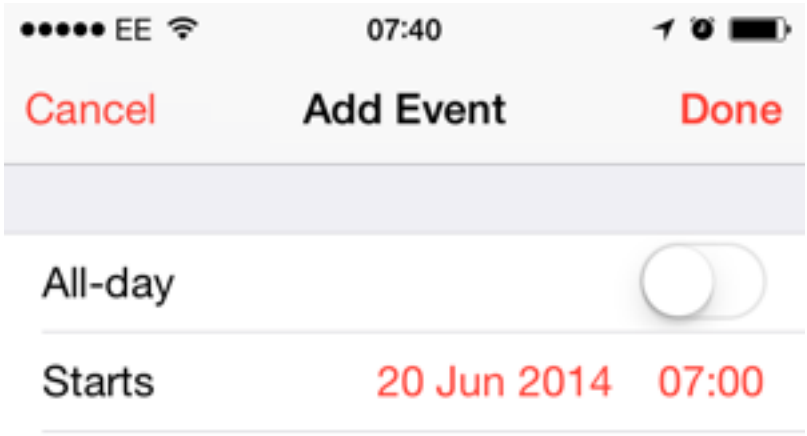
UITableViewCellStyleValue1

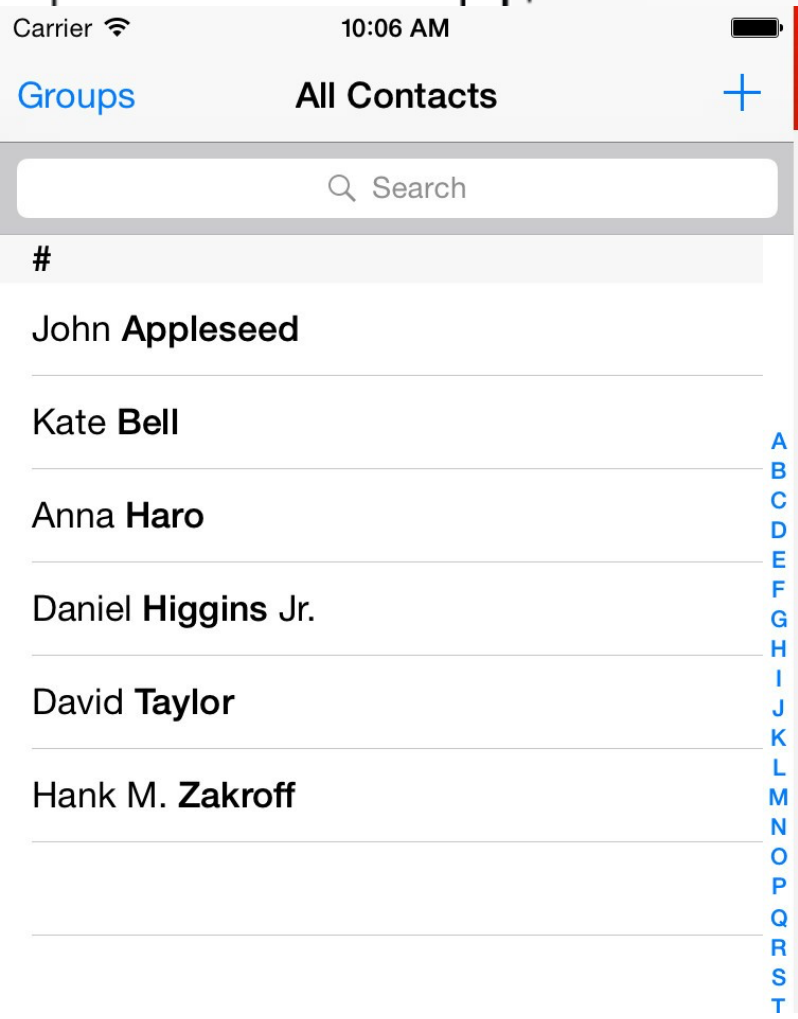


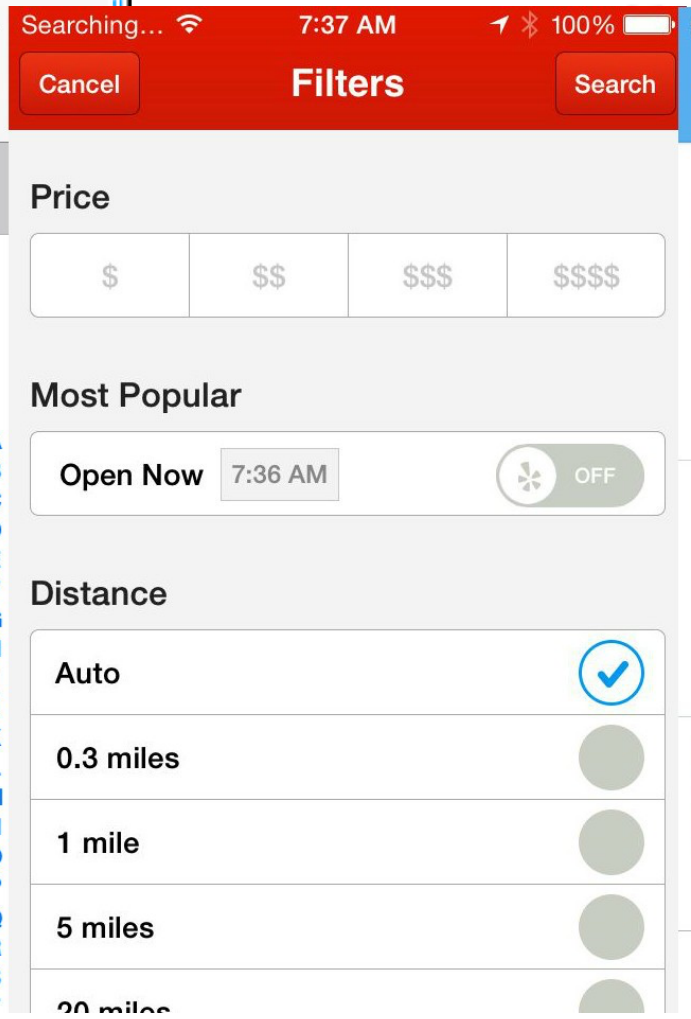
UITableViewCellStyleValue2

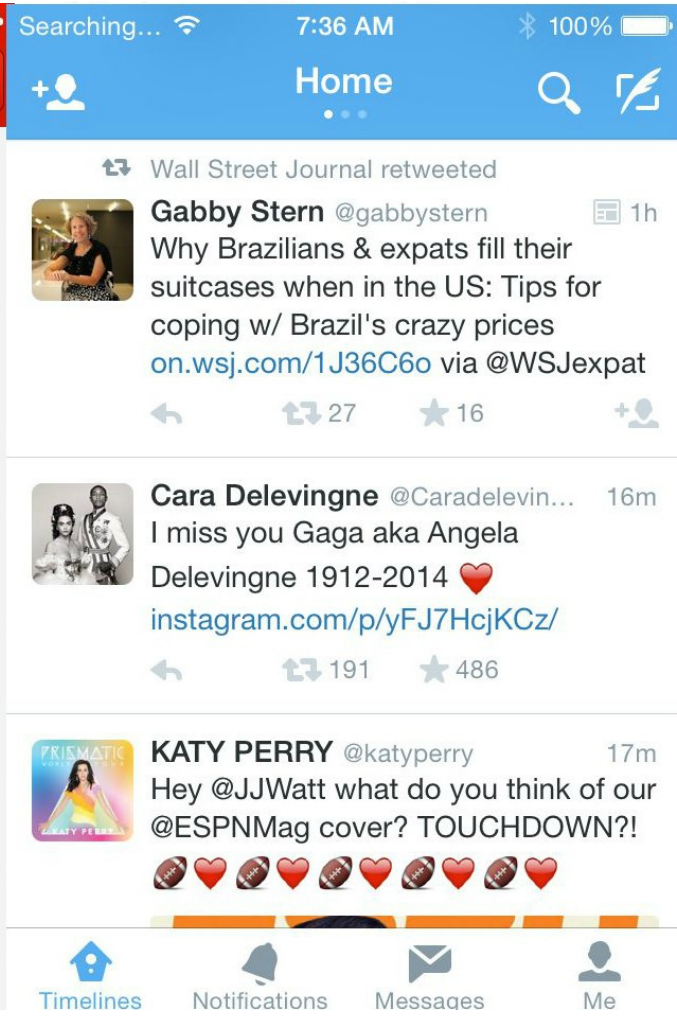

Carrier
12:28 PM
Settings
Photos & Camera
PHOTOS
My Photo Stream
Automatically upload new photos and send them to all of your iCloud devices when connected to Wi-Fi.
Photo Sharing
Create photo streams to share with other people, or subscribe to other people's shared photo streams.
SLIDESHOW
Play Each Slide For
3 Seconds

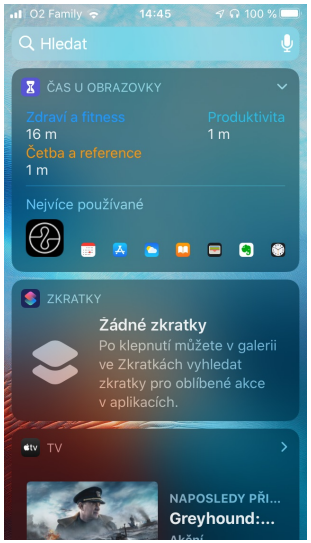

Carrier
12:56 PM
All Contacts
Search
B
Galvin Butler
D
Jessica Dahn
H
Brian Hardy
Aaron Hillegass
K
Christian Keur
P

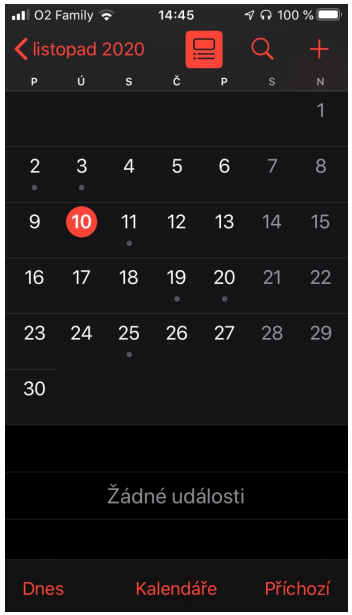

EE
07:40
Cancel
Add Event
Done
All-day
Starts
20 Jun 2014
07:00

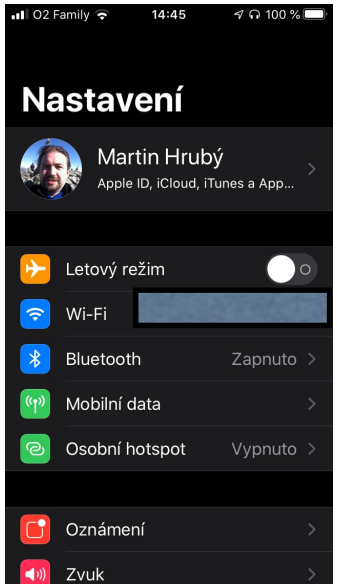

Carrier
10:06 AM
Groups
All Contacts
Search
#
John Appleseed
Kate Bell
Anna Haro
Daniel Higgins Jr.
David Taylor
Hank M. Zakroff

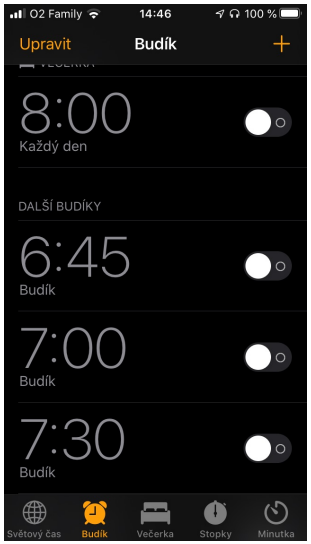

Searching...
7:37 AM
100%
Cancel
Filters
Search
Price
$
$$
$$$
$$$$
Most Popular
Open Now
7:36 AM
OFF
Distance
Auto
0.3 miles
1 mile
5 miles

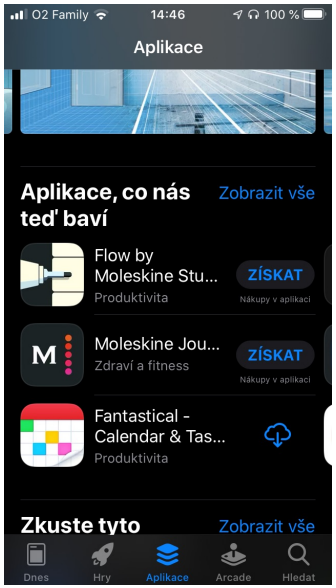

Searching...
7:36 AM
100%
Home
Wall Street Journal retweeted
Gabby Stern @gabbystern 1h
Why Brazilians & expats fill their suitcases when in the US: Tips for coping w/ Brazil's crazy prices on.wsj.com/1J36C6o via @WSJexpat
27
16
Cara Delevingne @Caradelevin... 16m
I miss you Gaga aka Angela Delevingne 1912-2014
instagram.com/p/yFJ7HcjKCz/
191
486
KATY PERRY @katyperry 17m
Hey @JJWatt what do you think of our @ESPNMag cover? TOUCHDOWN?!
Timelines
Notifications
Messages
Me

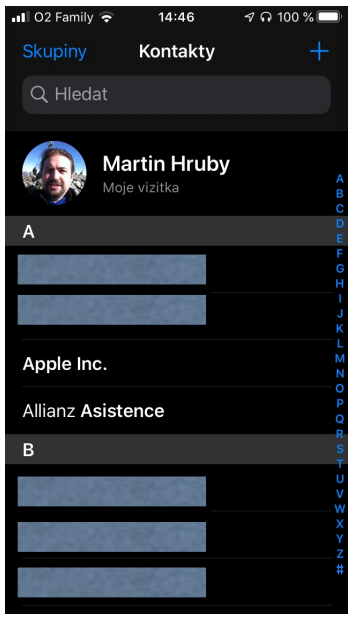

Hledat
ČAS U OBRAZOVKY
Zdraví a fitness
16 m
Produktivita
1 m
Četba a reference
1 m
Nejvíce používané
ZKRATKY
Žádné zkratky
Po klepnutí můžete v galerii ve Zkratkách vyhledat zkratky pro oblíbené akce v aplikacích.
TV
NAPOSLEDY PŘI...
Greyhound:...


listopad 2020
P Ú S Č P S N
Žádné události
Dnes
Kalendáře
Příchozí

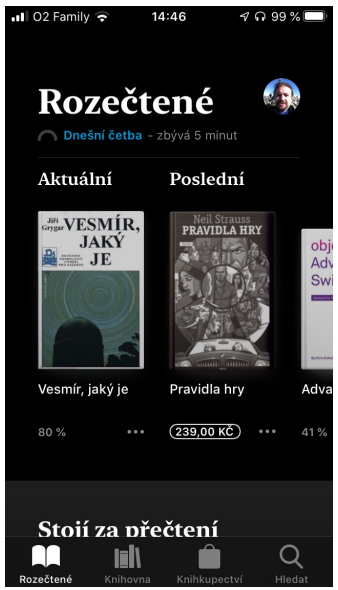

Nastavení
Martin Hrubý
Apple ID, iCloud, iTunes a App...
Letový režim
Wi-Fi
Bluetooth
Zapnuto
Mobilní data
Osobní hotspot
Vypnuto
Oznámení
Zvuk

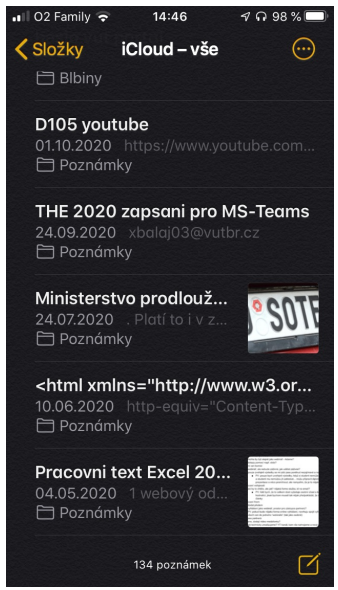

Upravit
Budík
8:00
Každý den
DALŠÍ BUDÍKY
6:45
Budík
7:00
Budík
7:30
Budík
Světový čas
Budík
Večerka
Stopky
Minutka

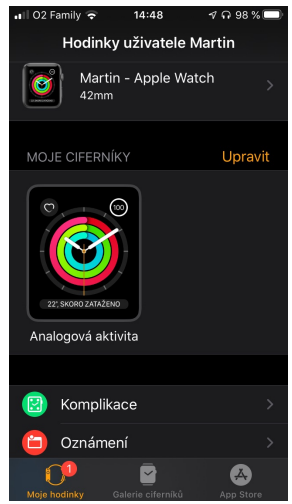

Aplikace
Aplikace, co nás teď baví
Zobrazit vše
Flow by Moleskine Stu...
ZÍSKAT
Produktivita
Moleskine Jou...
ZÍSKAT
Zdraví a fitness
Fantastical - Calendar & Tas...
Produktivita
Zkuste tyto
Zobrazit vše
Dnes
Hry
Aplikace
Arcade
Hledat

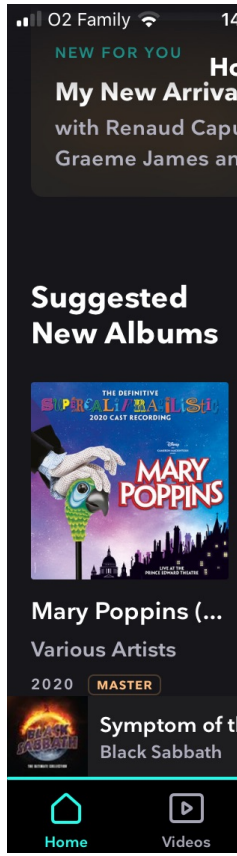

Skupiny
Kontakty
Hledat
Martin Hruby
Moje vizitka
A
Apple Inc.
Allianz Asistence
B


Brno
Oblačno
21 22 23 0 1 2 3 4
5° 5° 5° 5° 5° 4° 4° 4°
středa 6 3
čtvrtek 6 3
pátek 7 3
sobota 7 4
neděle 7 5
pondělí 8 4
úterý 8 4
středa 8 3
čtvrtek 7 3
Dnes: oblačno. Nejvyšší teplota vystoupá na 6°. V noci převážně


Rozečtené
Dnešní četba - zbývá 5 minut
Aktuální
Poslední
Vesmír, jaký je
Pravidla hry
80 %
239,00 Kč
41 %
Stojí za přečtení
Rozečtené
Knihovna
Knihkupectví
Hledat


Složky
iCloud – vše
Blbiny
D105 youtube
01.10.2020 https://www.youtube.com...
Poznámky
THE 2020 zapsani pro MS-Teams
24.09.2020 xbalaj03@vutbr.cz
Poznámky
Ministerstvo prodlouž...
24.07.2020 . Platí to i v z...
Poznámky
<html xmlns="http://www.w3.or...
10.06.2020 http-equiv="Content-Typ...
Poznámky
Pracovni text Excel 20...
04.05.2020 1 webový od...
Poznámky
134 poznámek

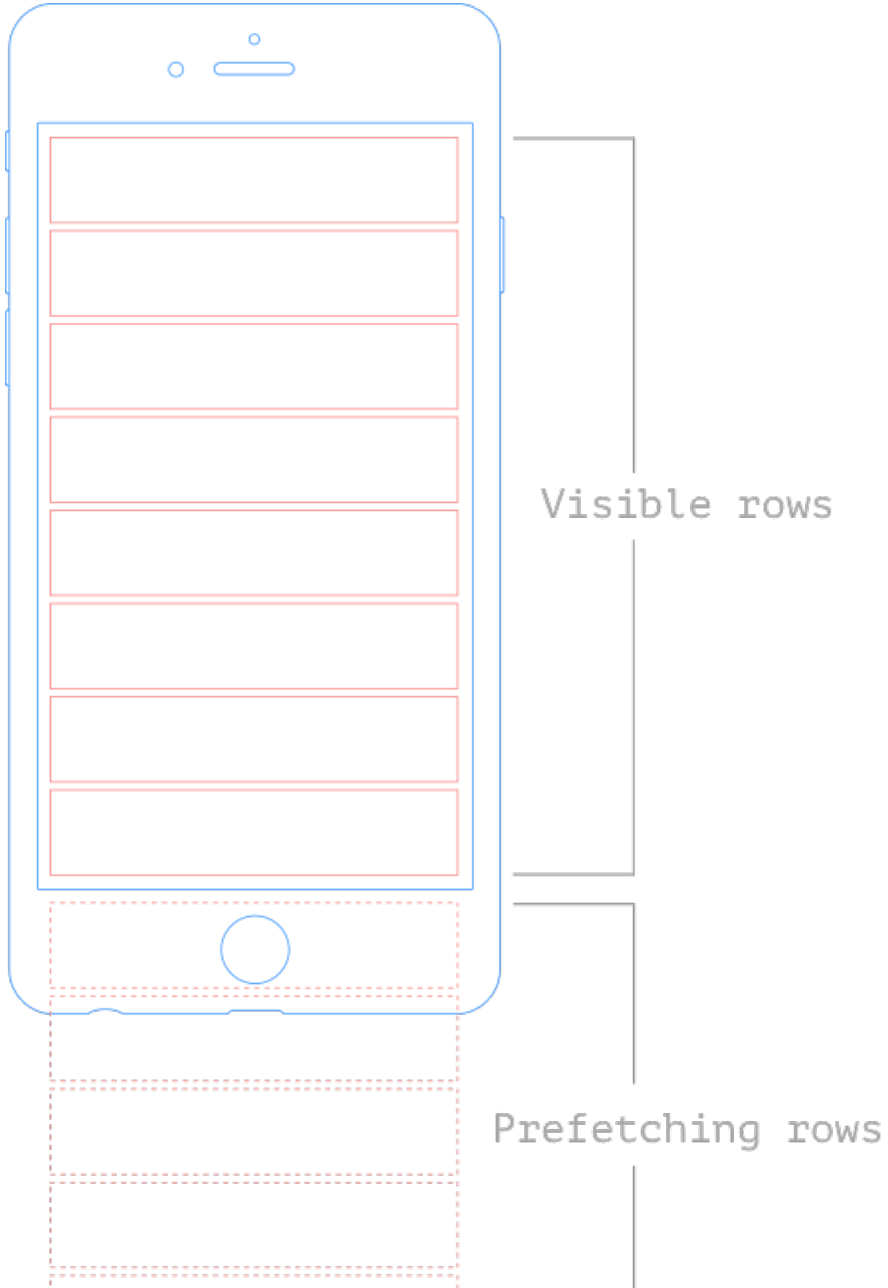

Hodinky uživatele Martin
Martin - Apple Watch
42mm
MOJE CIFERNÍKY
Upravit
Analogová aktivita
Komplikace
Oznámení
Moje hodinky
Galerie ciferníků
App Store


NEW FOR YOU
My New Arriva
with Renaud Capu
Graeme James an
Suggested New Albums
MARY POPPINS
Mary Poppins (...
Various Artists
2020
MASTER
Symptom of t
Black Sabbath
Home
Videos

Tabulka, UITableView

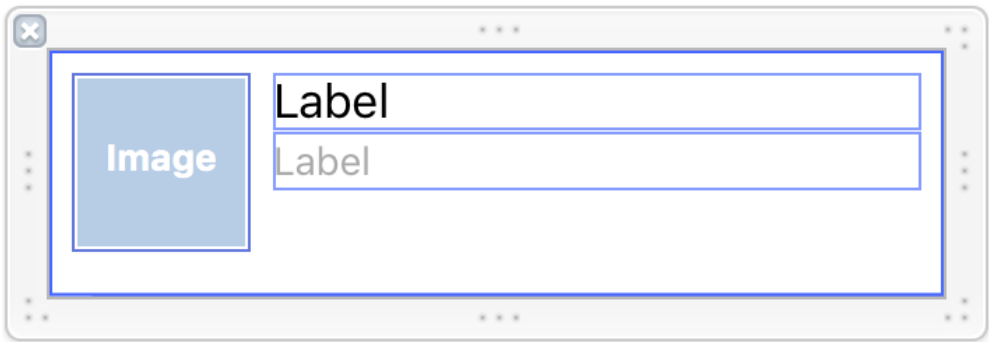
- Seznam buněk. *UITableViewCell*.
- Sekce. Řádky.
  - UITableViewDataSource. UITableViewDelegate.
- Každá buňka tabulky smí být unikátní.
- Vertikálně-horizontální obsah:
  - UITableView, kde cell je *UICollectionView.*
- *Pool* buněk.

Dynamika přístupu na dataSource



Implementace tabulky

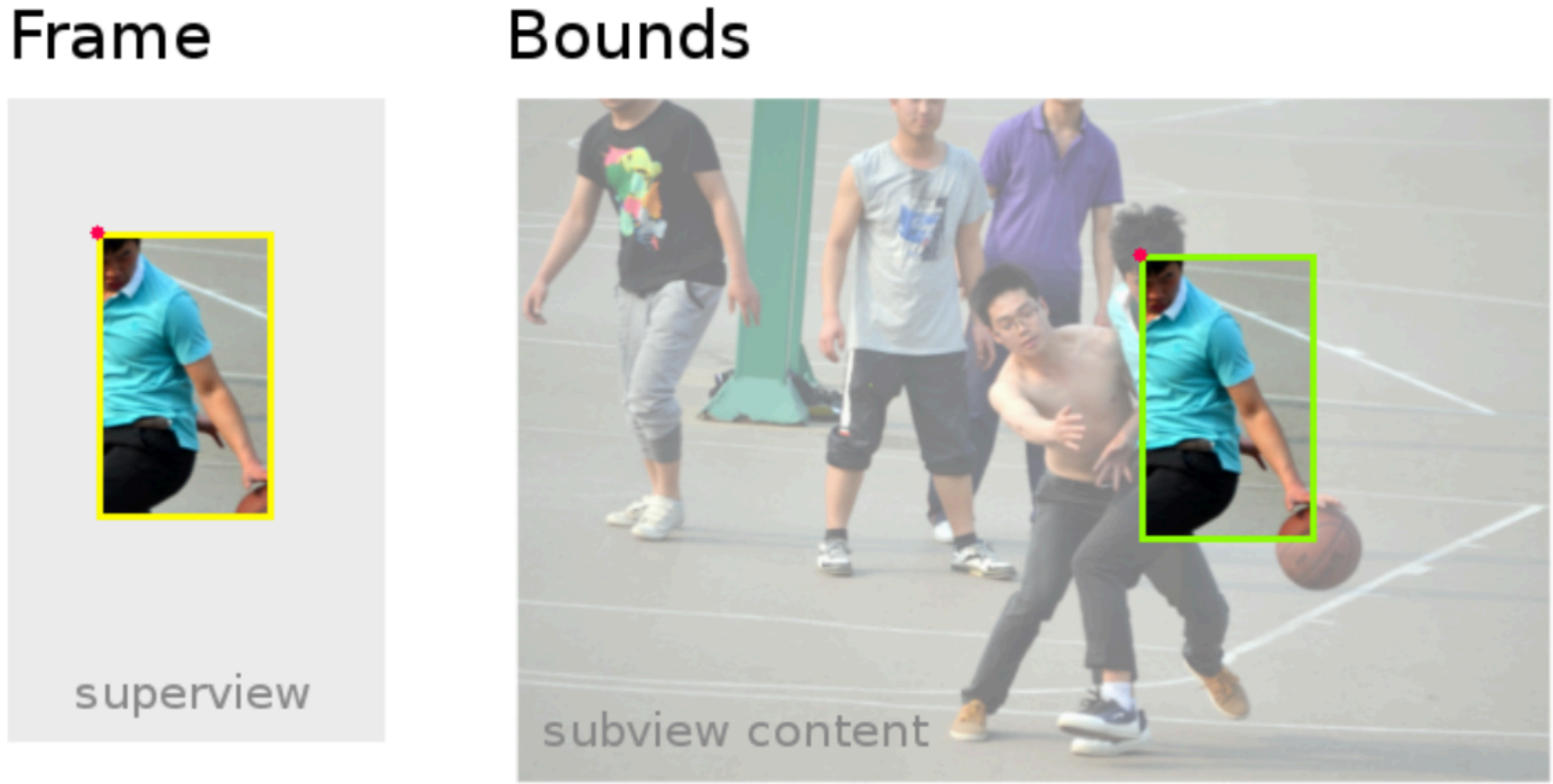
- MVC.
- Model — UITableViewDataSource.
- View — UITableView.
- Controller — UITableViewController.



View a Controller

- Vše viditelné — **View** a jeho controller. (V, C).
- (Stromová) Hierarchie View:
  - subviews — stromová **topologie**,
  - superview — **geometrie — frame, bounds**.
- Dynamika UI (Views) — vkládání/odebírání View z hierarchie (UIWindow).
  - view1.addSubview(view2)
  - view2.removeFromSuperview()

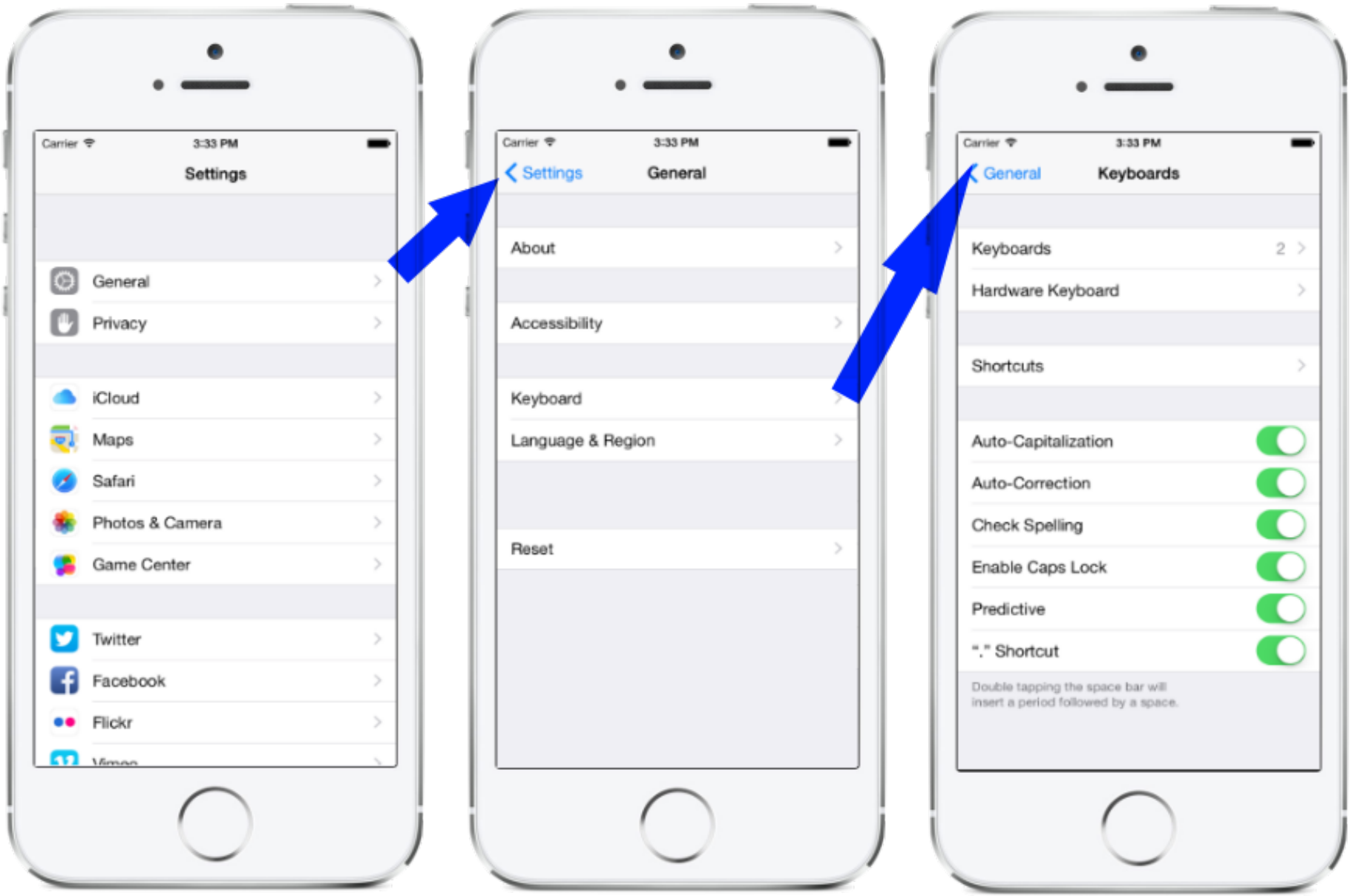
```
Frame
    origin = (40, 60)
    width = 80
    height = 130

Bounds
    origin = (280, 70)
    width = 80
    height = 130
```

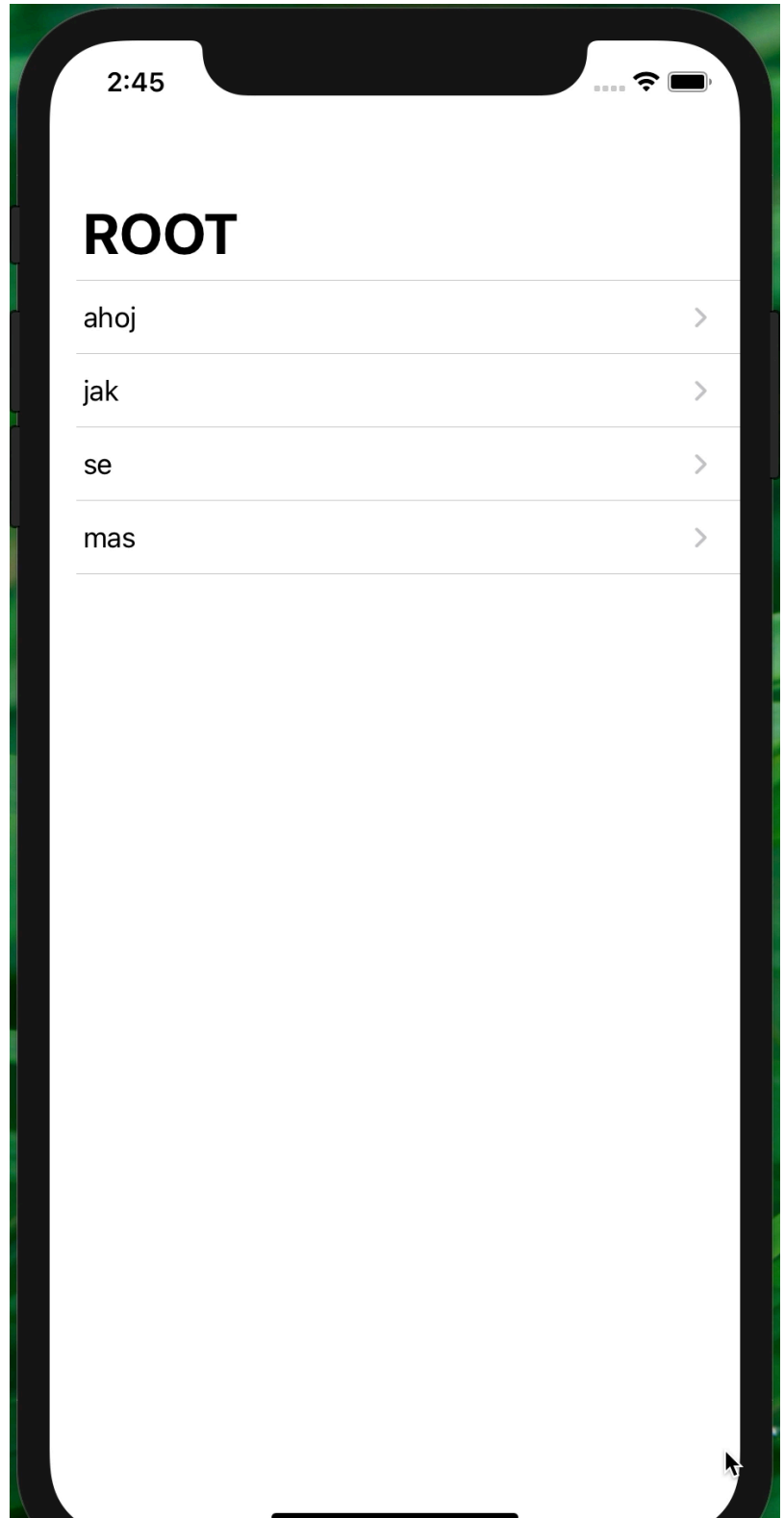


Zasazení tabulky do rámce

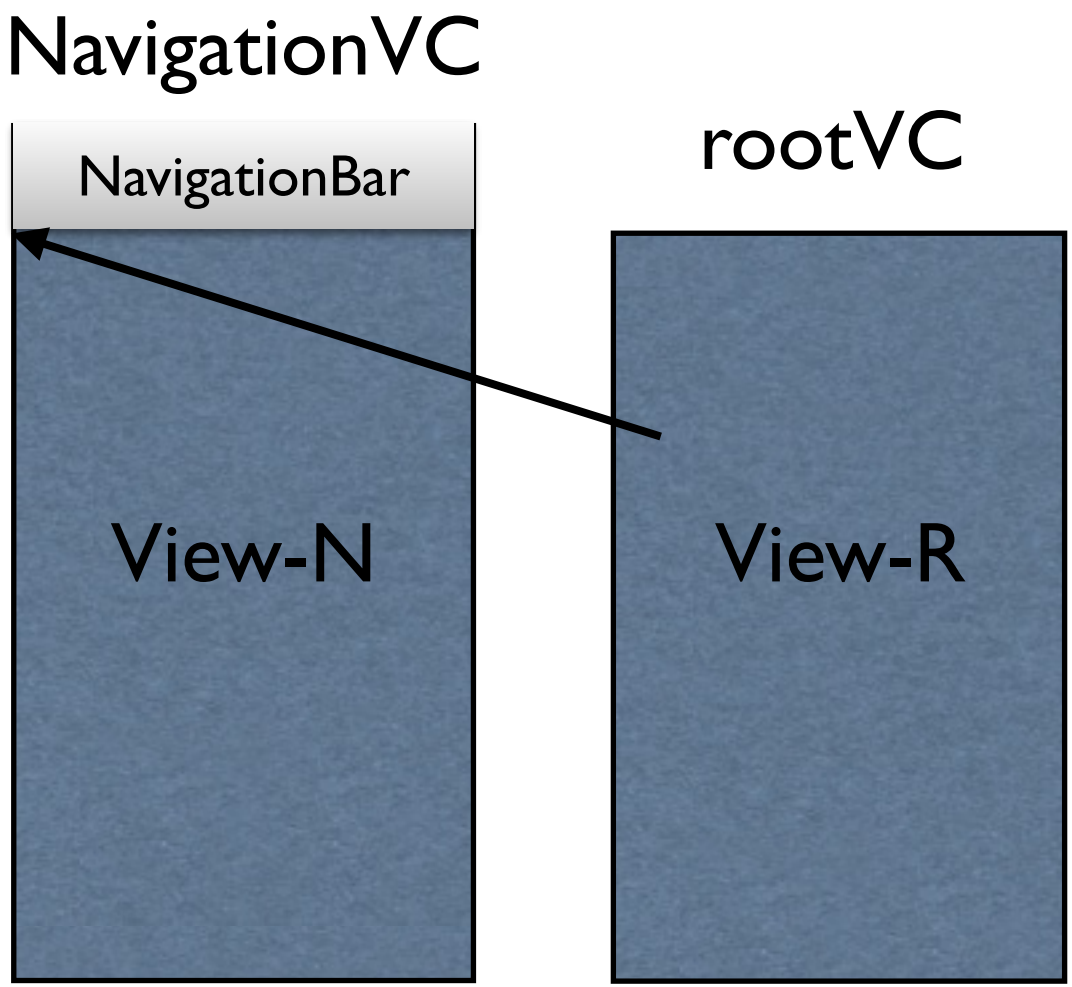
- Abstraktní ViewController.
- UINavigationViewController.
  - zásobních zanořených V-C, rootViewController, horní lišta.
- UITabBarController.
  - přepínání mezi V-C.
- Master-Detail (pouze pro iPad).

Navigation VC

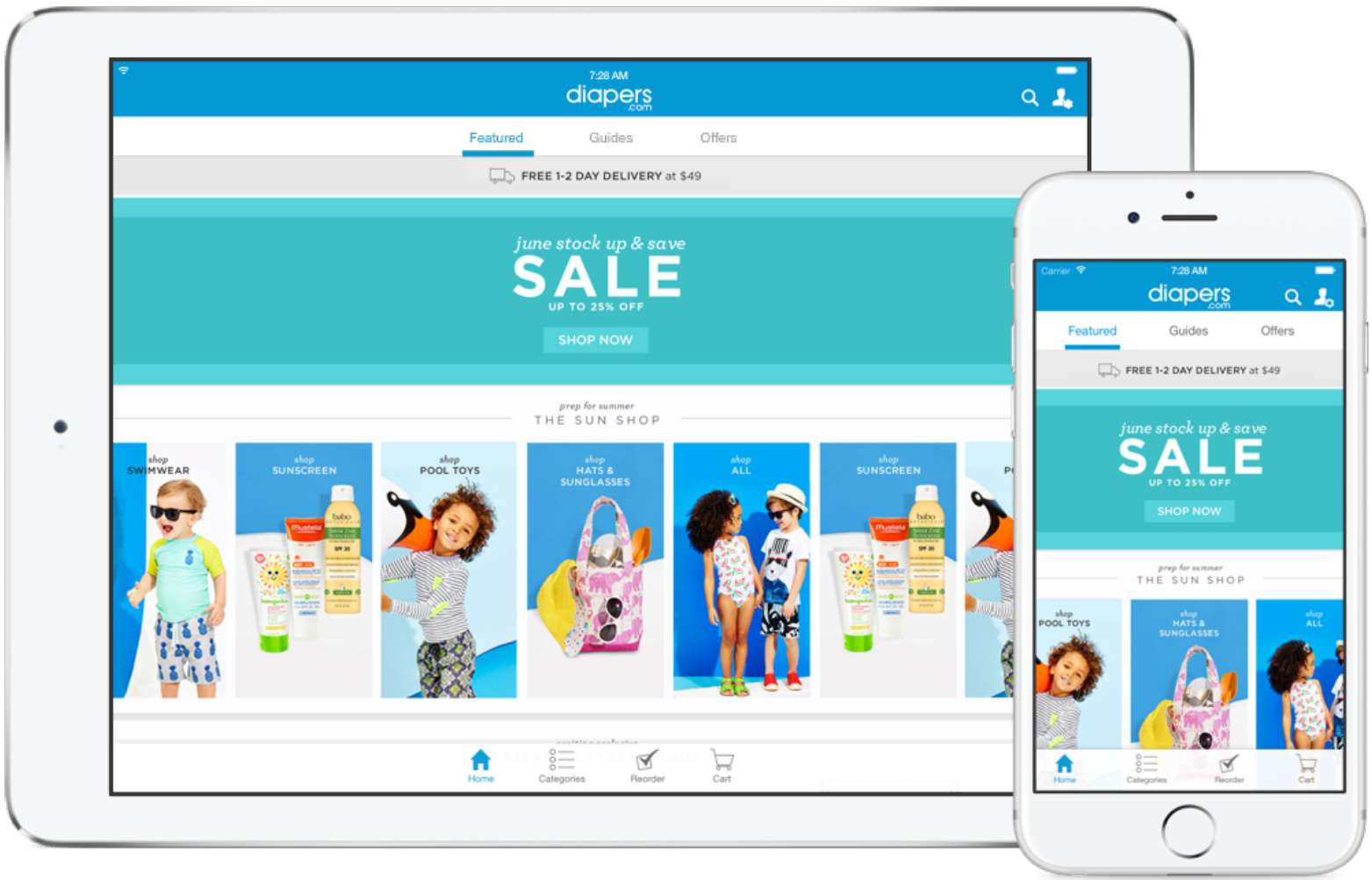


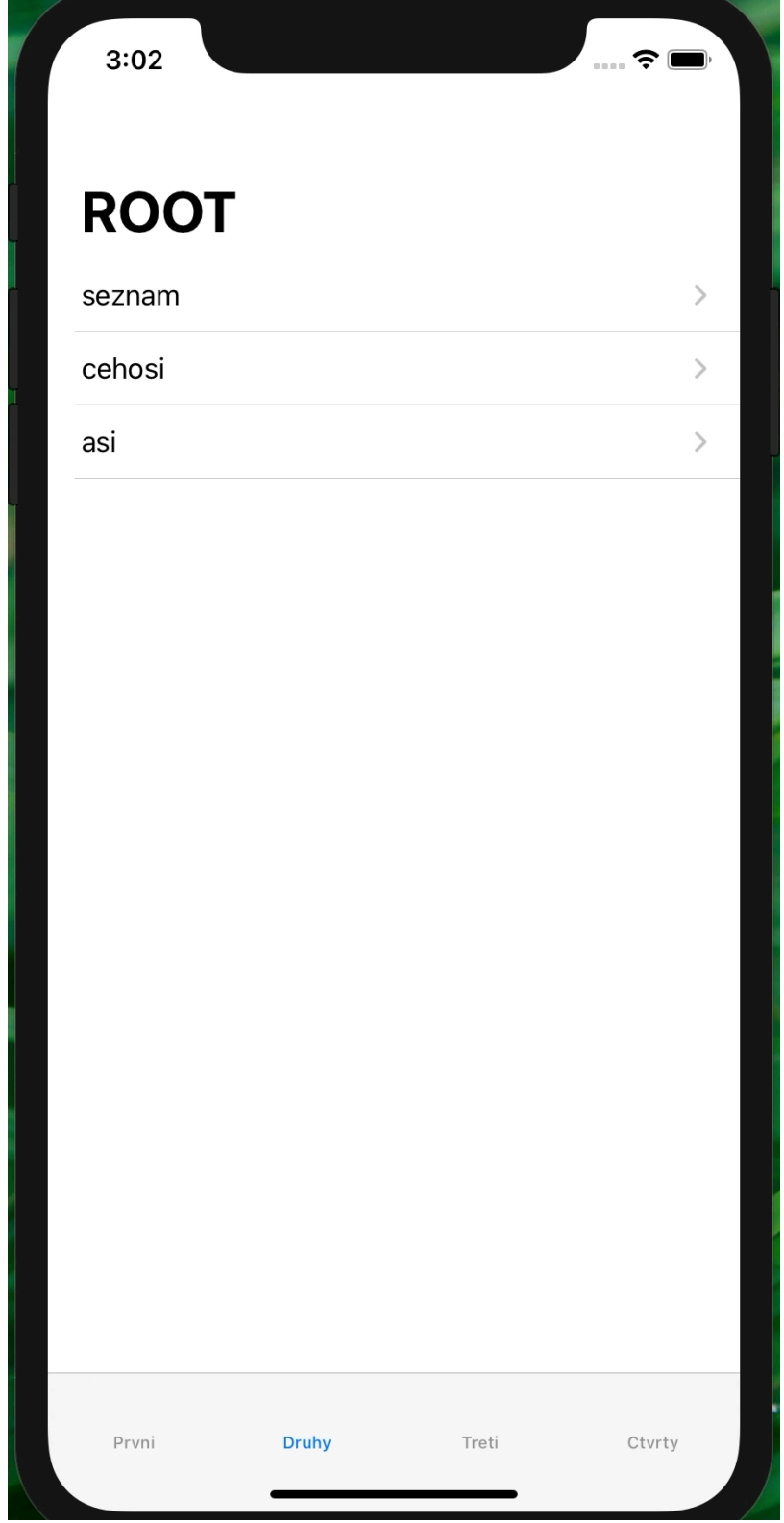

2:45
ROOT
ahoj
jak
se
mas

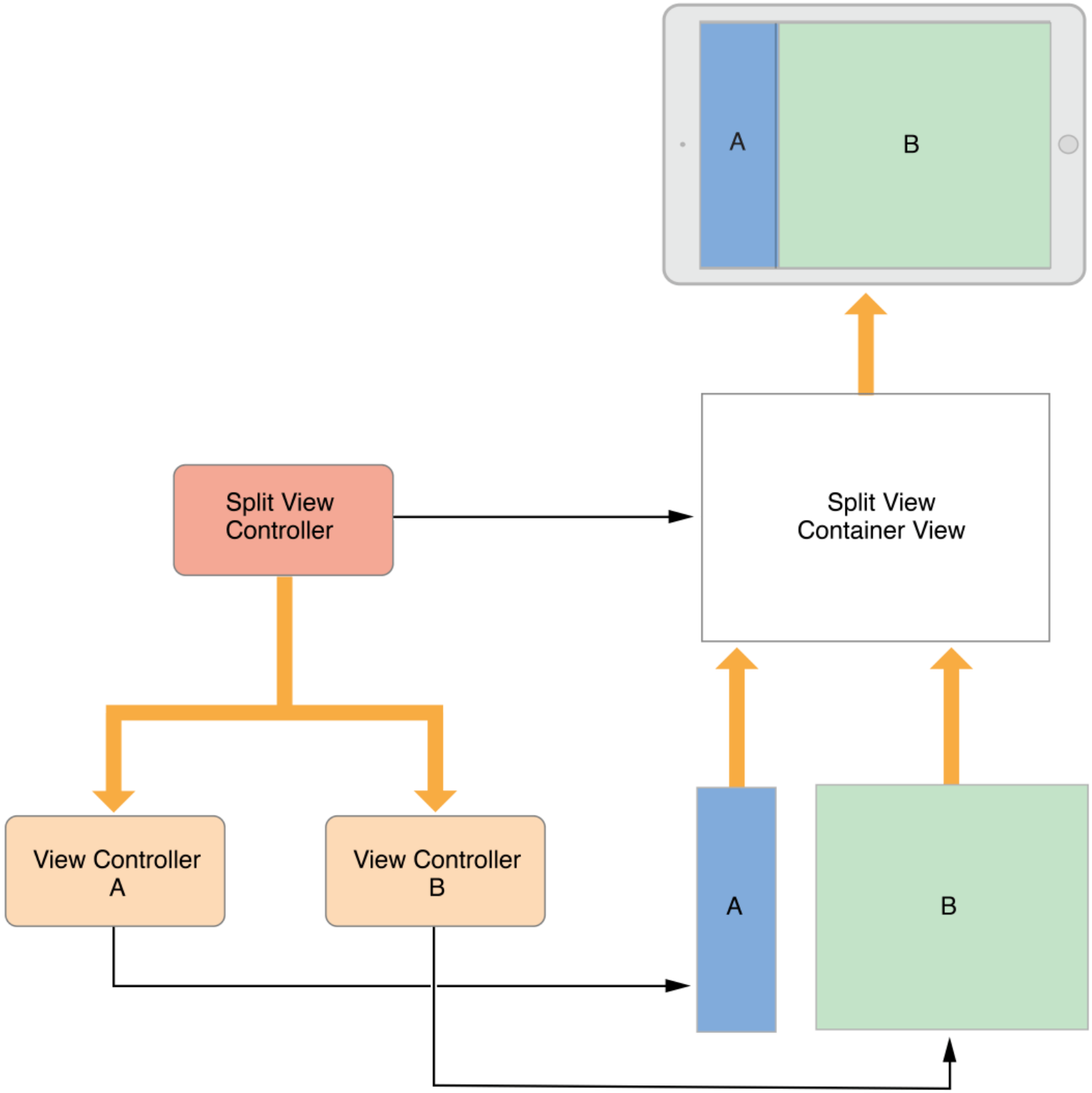
NavigationVC



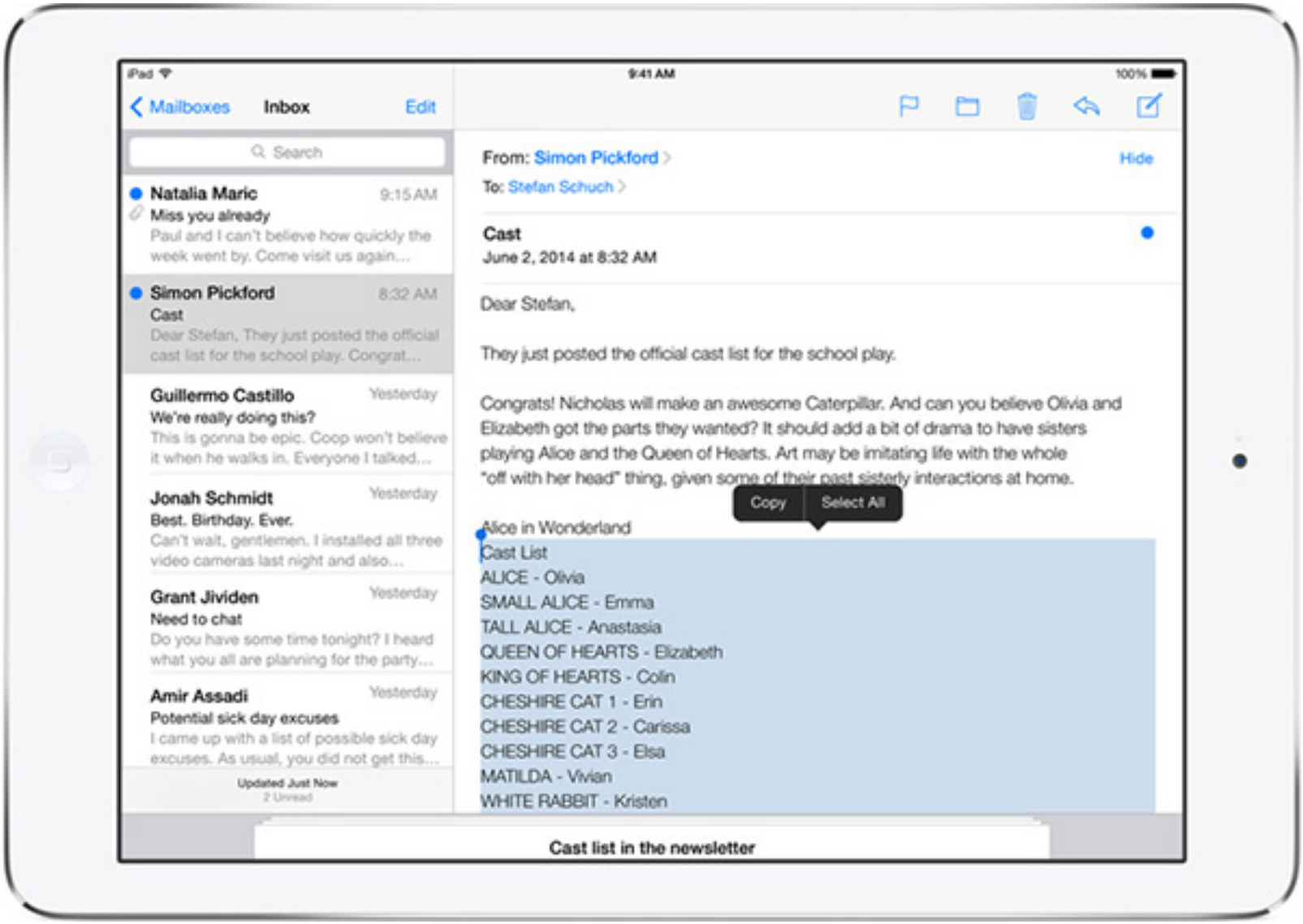
TabBar VC


7:28 AM
diapers
.com
Featured
Guides
Offers
FREE 1-2 DAY DELIVERY at $49
june stock up & save
SALE
UP TO 25% OFF
SHOP NOW
prep for summer
THE SUN SHOP
shop SWIMWEAR
shop SUNSCREEN
shop POOL TOYS
shop HATS & SUNGLASSES
shop ALL
shop SUNSCREEN
Home
Categories
Reorder
Cart
Carrier
7:28 AM
diapers
.com
Featured
Guides
Offers
FREE 1-2 DAY DELIVERY at $49
june stock up & save
SALE
UP TO 25% OFF
SHOP NOW
prep for summer
THE SUN SHOP
shop POOL TOYS
shop HATS & SUNGLASSES
shop ALL
Home
Categories
Reorder
Cart

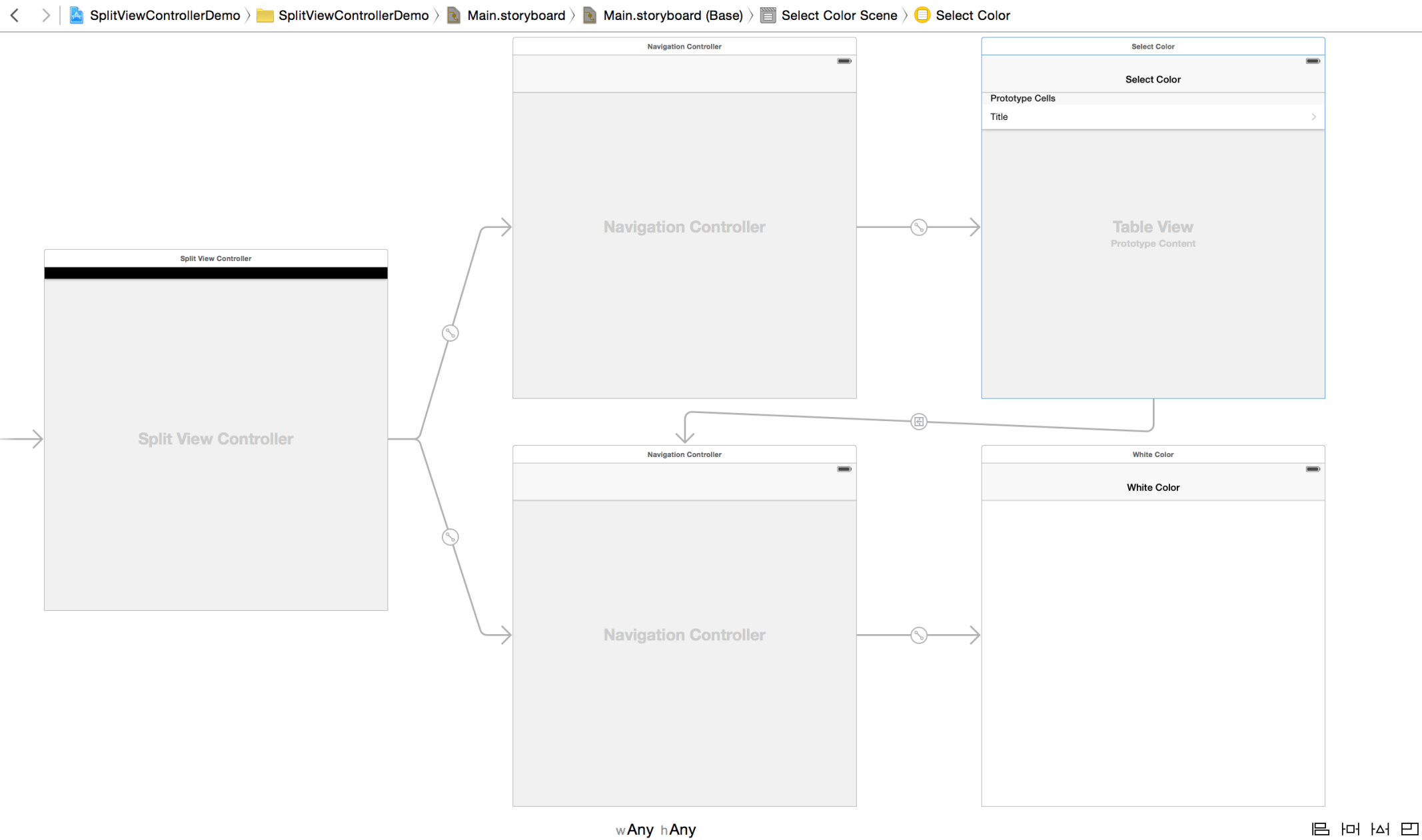

3:02
ROOT
seznam
cehosi
asi
Prvni
Druhy
Treti
Ctvrty


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

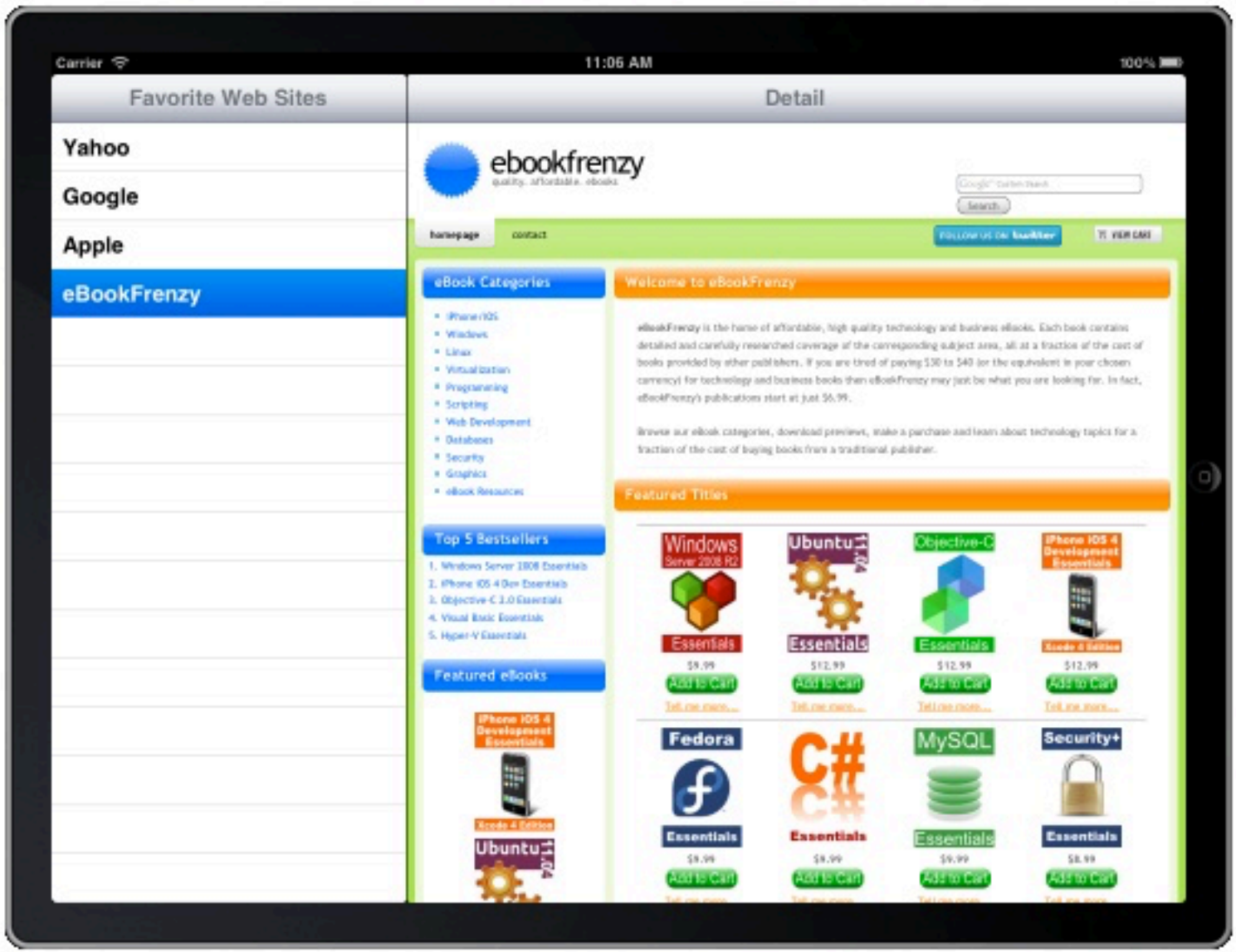
Mail app na iPadu



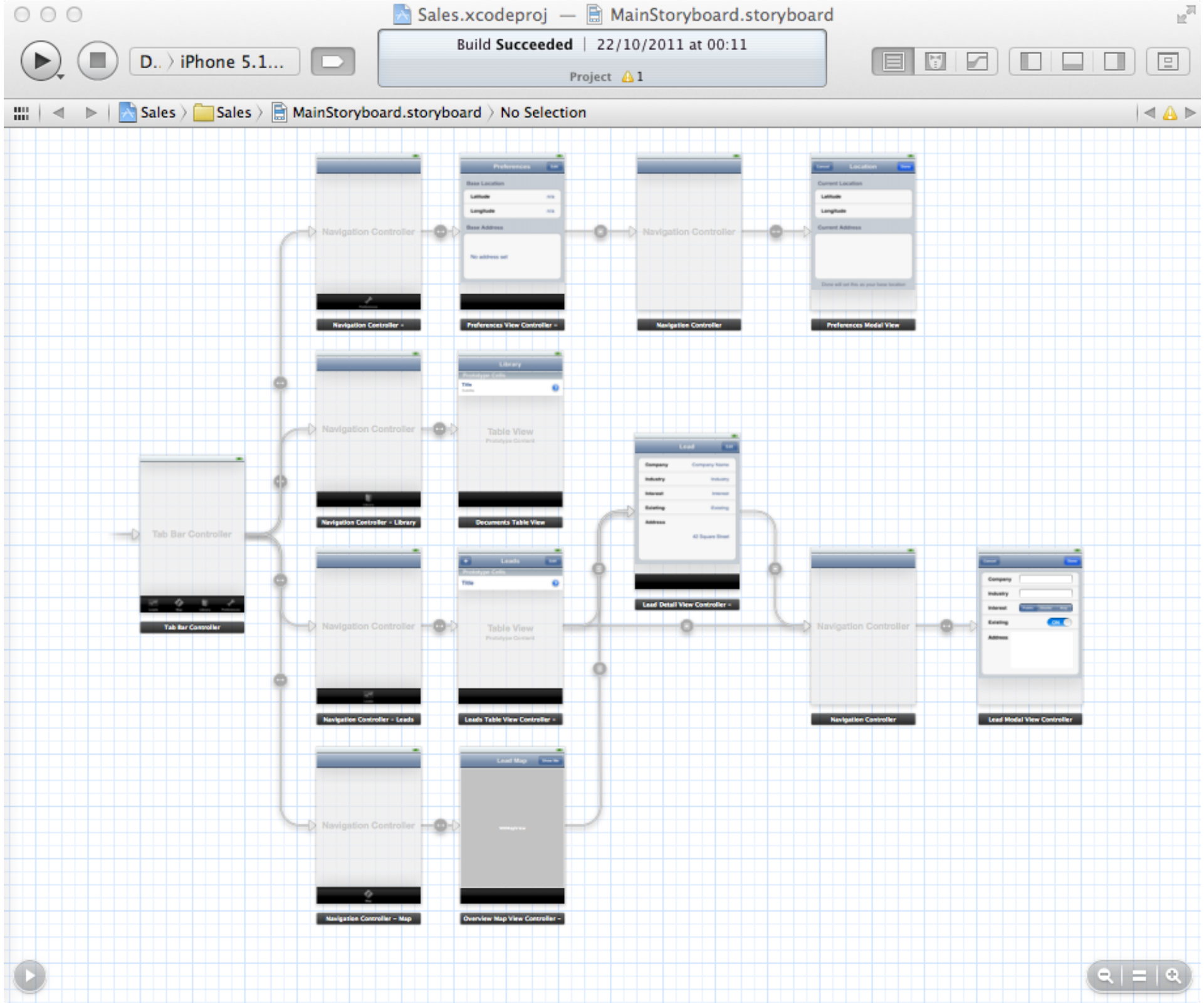
Architektura VC v M-D



M-D v režimu Landscape

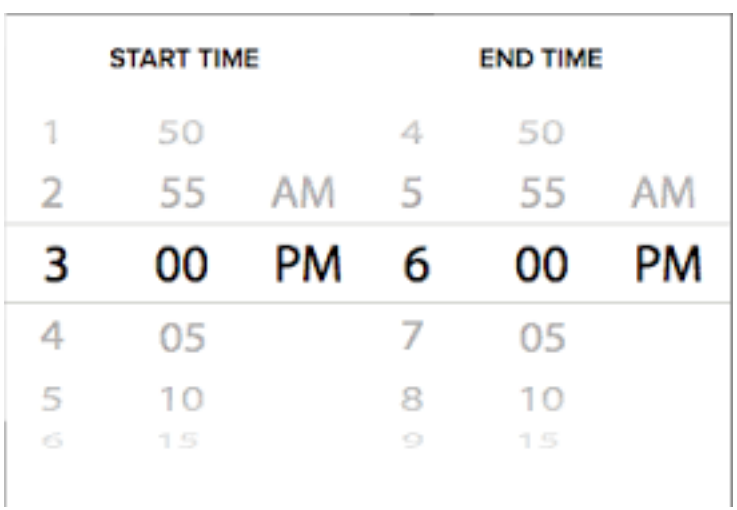


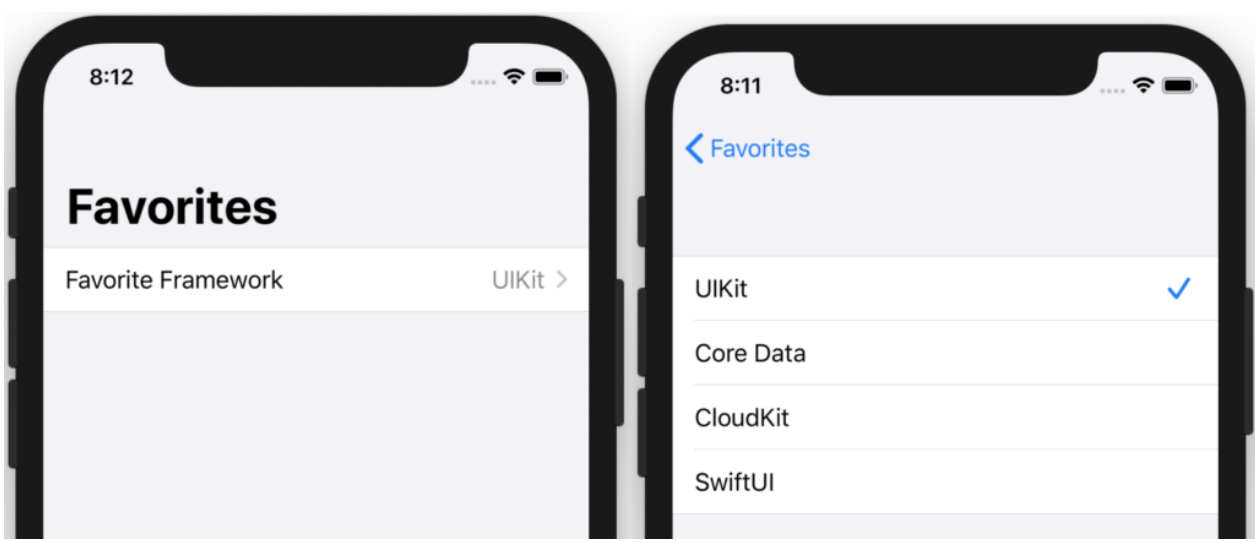
M-D v režimu Portrait


Sales.xcodeproj — MainStoryboard.storyboard
Build Succeeded | 22/10/2011 at 00:11
Project 1
D.. iPhone 5.1...
Sales Sales MainStoryboard.storyboard No Selection
Navigation Controller
Preferences
Base Location
Latitude
Longitude
Base Address
No address set
Navigation Controller
Location
Current Location
Latitude
Longitude
Current Address
Navigation Controller
Preferences View Controller
Navigation Controller
Preferences Modal View
Navigation Controller
Library
Table View
Prototype Content
Navigation Controller - Library
Documents Table View
Tab Bar Controller
Tab Bar Controller
Lead
Company
Company Name
Industry
Interest
Existing
Address
42 Square Street
Lead Detail View Controller
Navigation Controller
Navigation Controller
Leads
Table View
Prototype Content
Navigation Controller - Leads
Leads Table View Controller
Navigation Controller
Company
Industry
Interest
Existing
Address
Lead Modal View Controller
Navigation Controller
Load Map
Navigation Controller - Map
Overview Map View Controller

Elementární Views

- UIView.
- UILabel. UITextField. UISwitch. UIButton.
- UITableViewCell.
- Pickers — menu, date picker, …

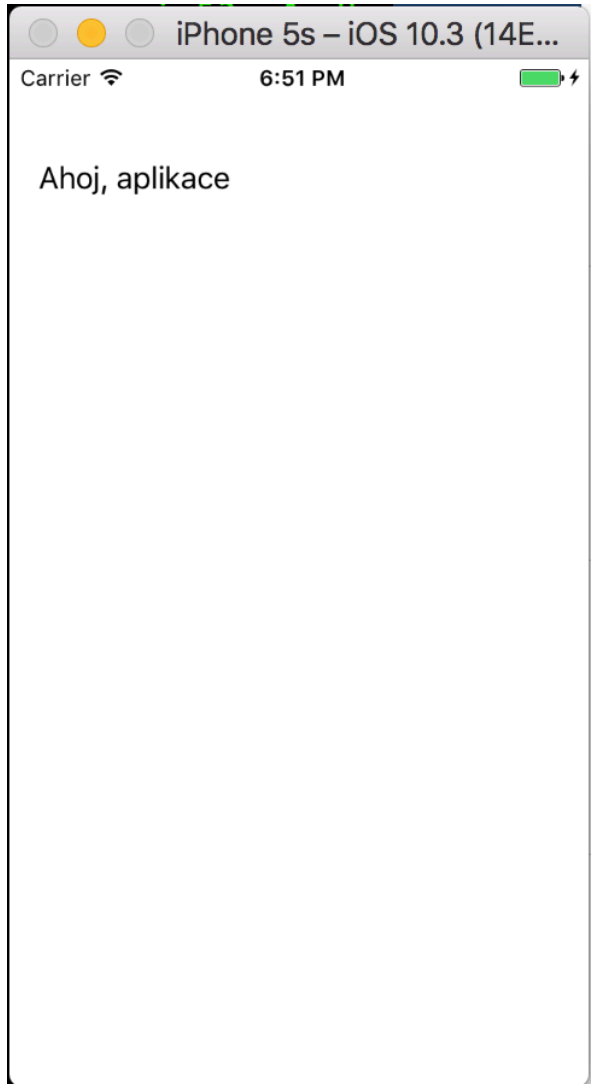




SwiftUI	UIKit	AppKit	Introspect
List	UITableView	NSTableView	`.introspectTableView()`
ScrollView	UIScrollView	NSScrollView	`.introspectScrollView()`
NavigationView	UINavigationController	*N/A*	`.introspectNavigationController()`
Any embedded view	UIViewController	*N/A*	`.introspectViewController()`
TabView	UITabBarController	*N/A*	`.introspectTabBarController()`
TextField	UITextField	NSTextField	`.introspectTextField()`
Toggle	UISwitch	N/A	`.introspectSwitch()`
Slider	UISlider	NSSlider	`.introspectSlider()`
Stepper	UIStepper	NSStepper	`.introspectStepper()`
DatePicker	UIDatePicker	NSDatePicker	`.introspectDatePicker()`
Picker (SegmentedPickerStyle)	UISegmentedControl	NSSegmentedControl	`.introspectSegmentedControl()`

M-V-C, Základní demo

```
class MyModel {
    var content : String = "Ahoj, aplikace"
}

class ViewController: UIViewController {

    @IBOutlet var lei : UILabel?

    let mymodel = MyModel()

    override func viewDidLoad() {
        super.viewDidLoad()

        //
        lei?.text = mymodel.content
    }
}
```



Shrnutí UIKit

- MVC koncepce provázela AppKit/UIKit několik dekád.
  - MVC mocOS aplikací ještě rozsáhlejší.
- Ukecanost kódu, produktivita.
  - Přechod Objective-C -> Swift.
  - Přechod MVC/Storyboard -> SwiftUI.

SwiftUI

Fakta

- SwiftUI ohlášeno na WWDC 2019. Wow-effect.
- Určeno pro iOS 13, macOS Catalina.
- Stále ”testing”, tj. **SwiftUI není hotovo**!
- Aktuálně lze vývoj v XCode provádět:
  - ve Storyboard stylu,
  - ve SwiftUI stylu.
- Apple označuje **SwiftUI za budoucnost**.

Smysl SwiftUI

- Sjednocuje styl programování pro macOS, iOS…
- MVC -> MVVM.
- Deklarativní popis UI.
  - Model+procesy — knihovna Combine (reaktivní programování).
- Kód, který je ve Swiftu, ale moc tak nevypadá :)
  - V UIKitu se dalo ”bastlit”. Ve SwiftUI to nejde ;)

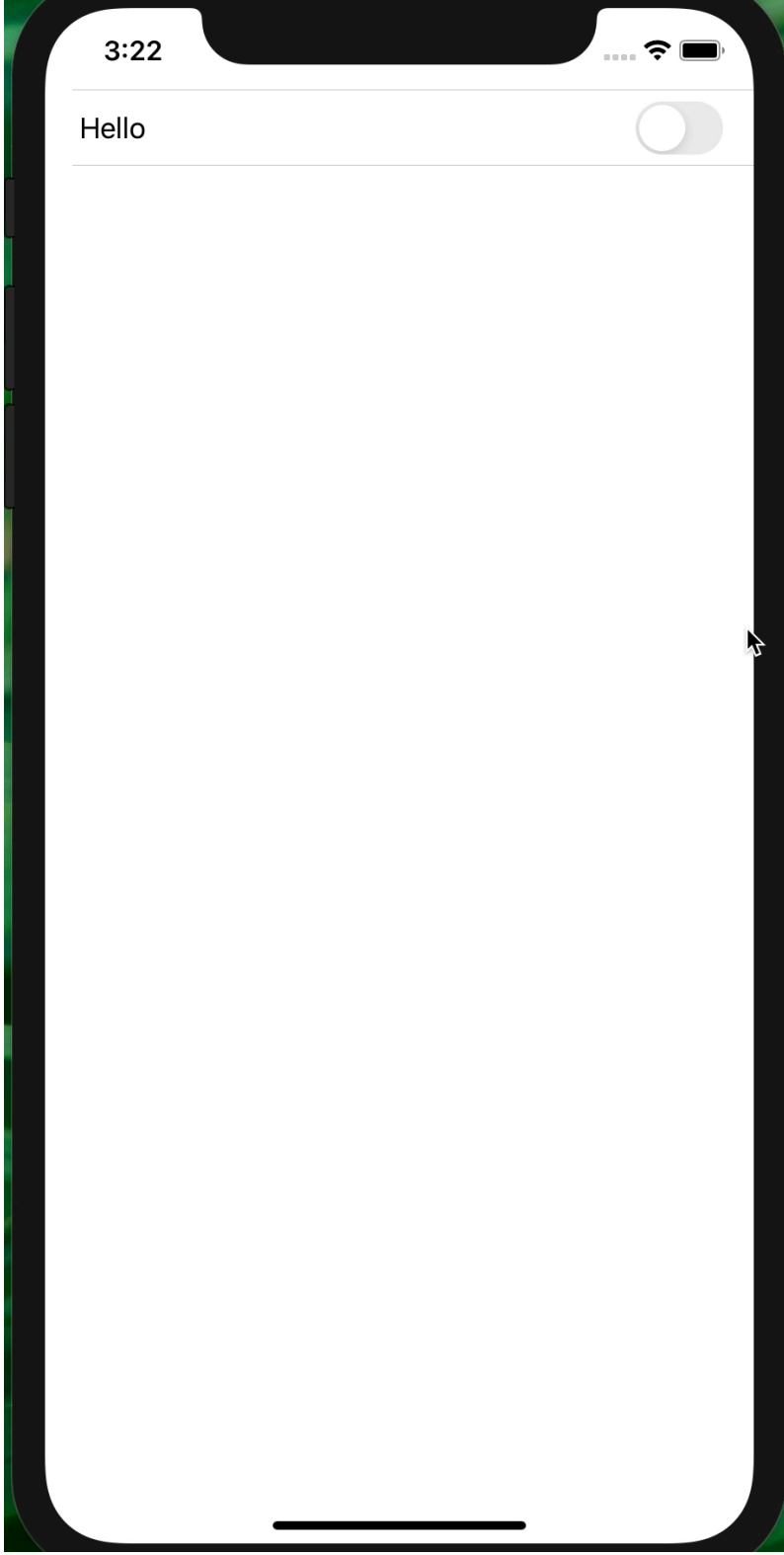
M-V-VM

- M — jako v MVC/UIKit.
- V — zvnějšku navázatelný vnitřní stav.
- VM — datově vyjádřený explicitní vnitřní stav UI (obrazovky).

Deklarativní popis UI

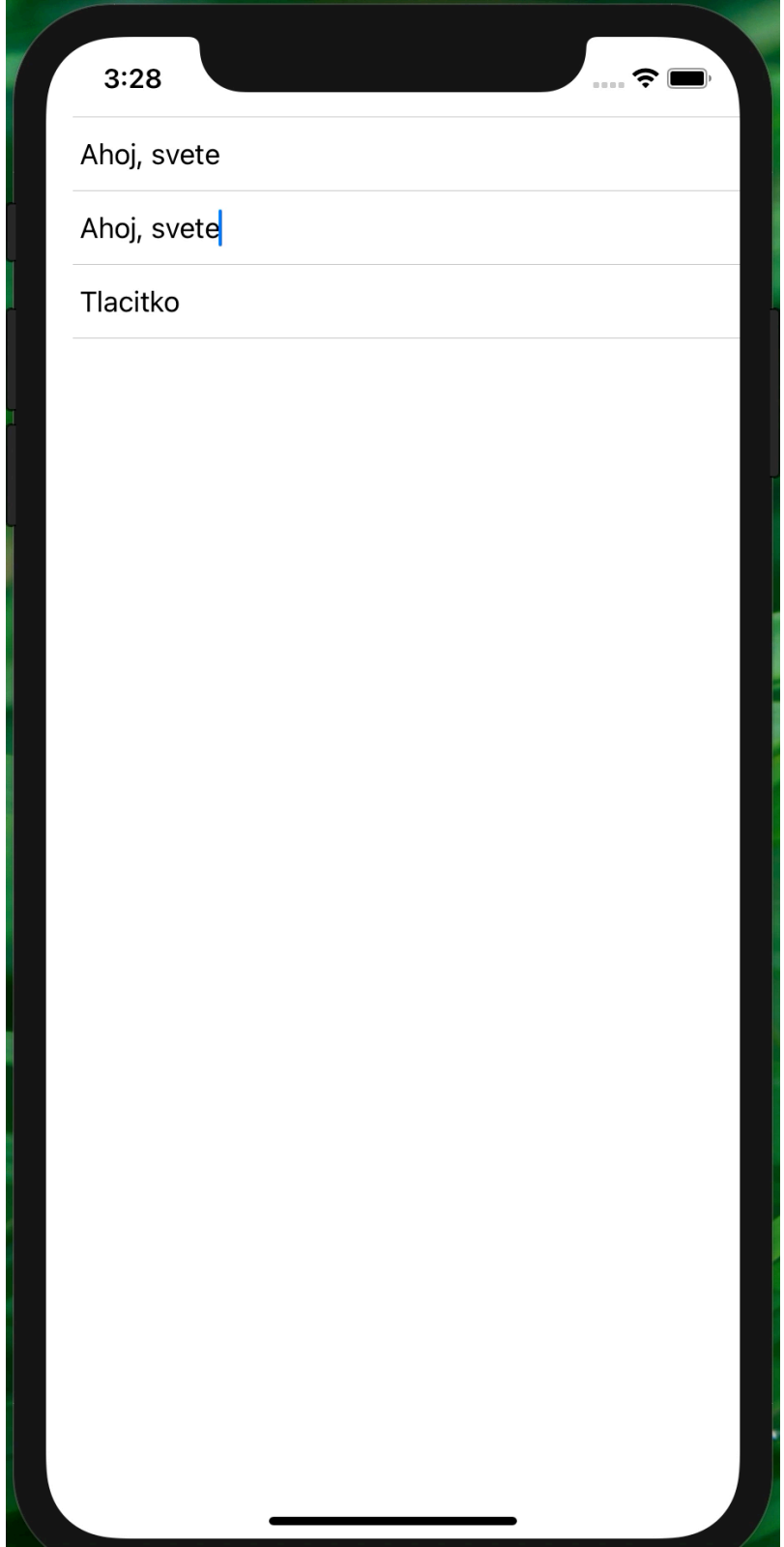
- @State, @Binding proměnné
  - property wrapper
- var body: some View {}
- Změní se VM, vyvolá se rekonstrukce V

```swift
// View pro "obrazovku"
struct ContentView: View {
    // VM - vnitrni stav
    @State var isON = false
    // konstruktor pro View
    var body: some View {
        //
        List {
            // switcher - navazuje VM
            Toggle("Hello", isOn: $isON)
            // dynamika
            if isON == true {
                //
                Text("Je true...")
            }
        }
    }
}
```

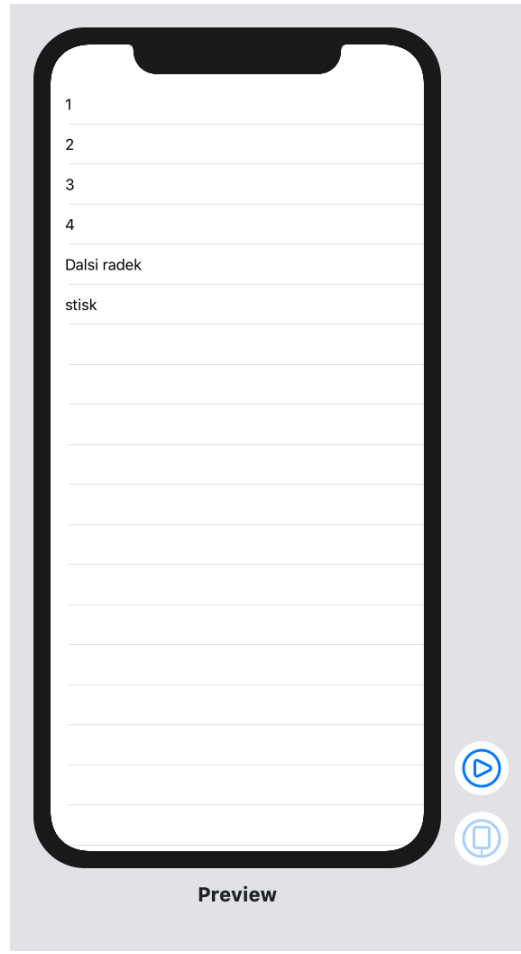


Demo

```
// je to struktura! Dusledky...
struct ContentView: View {
    // vnitrni stav view
    @State var obsah = "Ahoj, svete"
    // podoba view
    var body: some View {
        //
        List {
            Text(obsah)
            TextField("zadej",text: $obsah)

            Button(action: { self.akce() }) {
                Text("Tlacitko")
            }
        }
    }
    // neni "mutating"...proc
    func akce() { obsah = "..." }
}
```



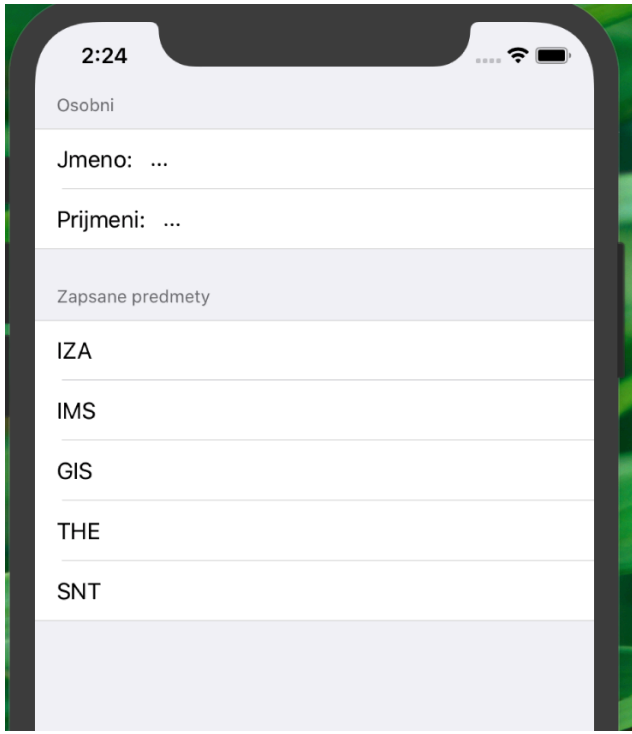
Demo: tabulka #1




```
// je to struktura! Dusledky...
struct ContentView: View {
    // podoba view
    var body: some View {
        // chci tabulku
        List {
            // 4 radky obsahu
            ForEach([1,2,3,4], id:\.self) { i in Text("\(i)")}
            // 5. radek
            Text("Dalsi radek")
            // 6. radek
            Button(action: {}, label: {Text("stisk")})
        }
    }
}
```

Demo: tabulka #2

```
struct ContentView: View {
    //
    @State var jmeno = "..."
    @State var prijmeni = "..."
    @State var predmety = ["IZA", "IMS", "GIS", "THE", "SNT"]
    // podoba view
    var body: some View {
        // formular (UITableView, style Groupped)
        Form {
            //
            Section(header: Text("Osobni")) {
                //
                List {
                    //
                    HStack { Text("Jmeno: "); TextField("jmeno", text: $jmeno)}
                    HStack { Text("Prijmeni: "); TextField("jmeno", text: $prijmeni)}
                }
            }
            //
            Section(header: Text("Zapsane predmety")) {
                //
                List(predmety, id: \.self) { i in Text(i) }
            }
        }
    }
}
```



Komunikace mezi ”obrazovkami”

- MVC — jeden VC referencuje druhý, komunikace.
- SwiftUI — nelze se navzájem referencovat.
- Komunikace probíhá přes zápis do VM, tj přes data.

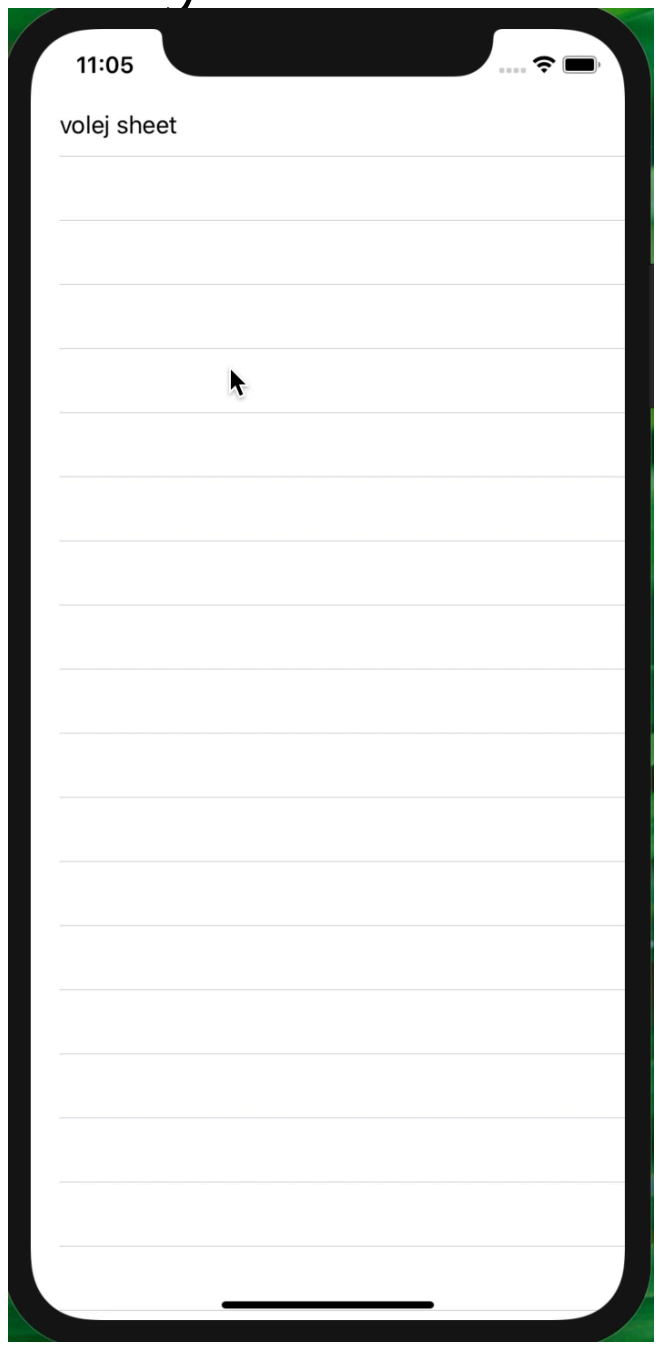
Komplexní demo…

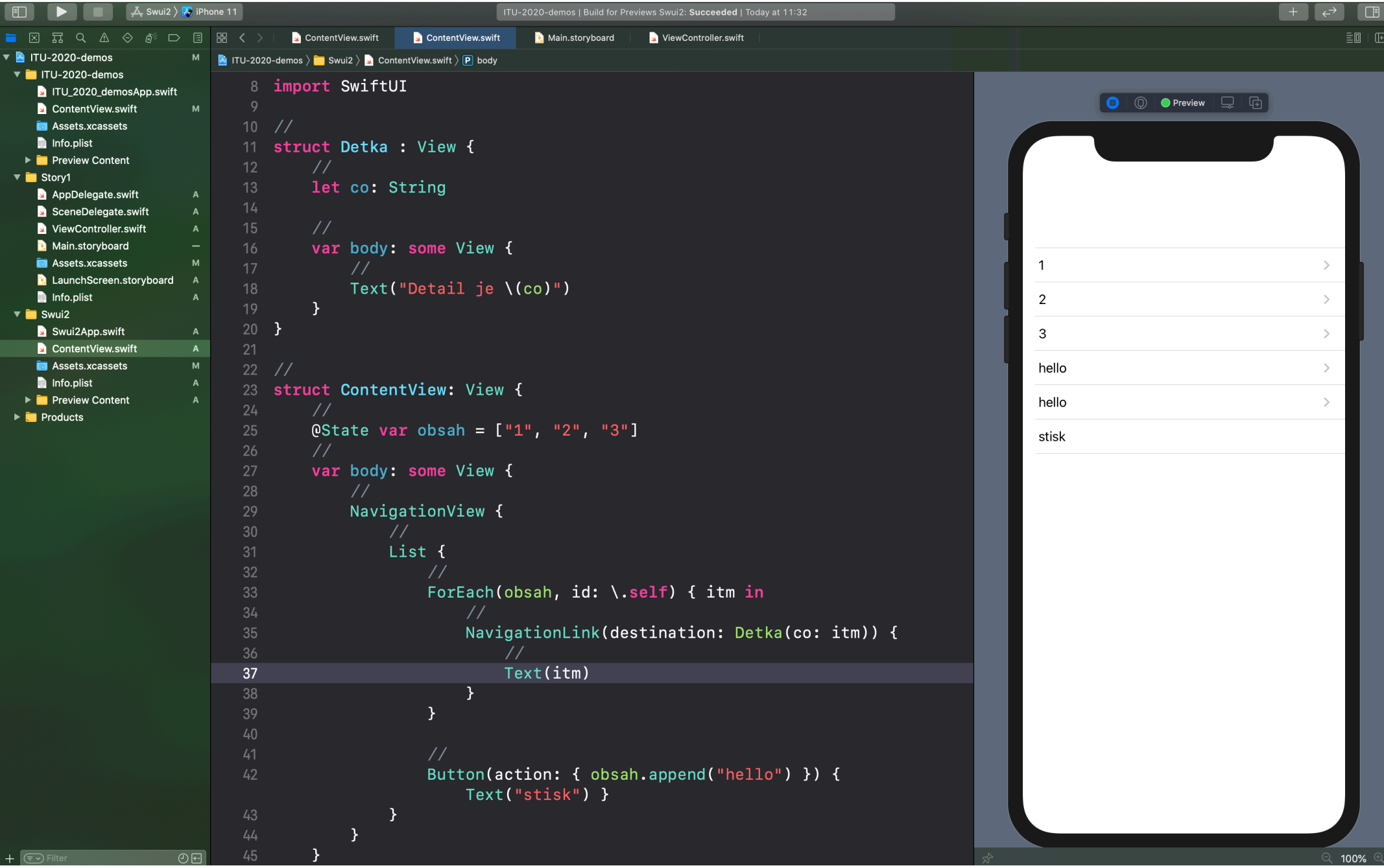
```
// Model v aplikaci. Je zapouzdreno do tridy
class MojeData: ObservableObject {
    // resp, do singletonu
    static let shared = MojeData()
    // datovy obsah, musi/nemusi byt @Published
    @Published var poznamky = [String]()
    // ...
    func add(_ s: String) { poznamky.append(s) }
}
```

```swift
struct ContentView: View {
    // stavam se observerem celeho objektu
    @ObservedObject var model = MojeData.shared
    // stav V rikajici, zda-li je "sheet" viditelny
    // !!!
    @State var sheetON: Bool = false
    //
    var body: some View {
        //
        List {
            // z pole generuju tabulku
            ForEach(model.poznamky, id:\.self) { poz in
                Text(poz)
            }
            // tlacitko, sheetON:false -> sheetON:true
            Button(action: { self.sheetON.toggle() }) { Text("volej sheet")}
        }
        // deklaruji (!!!), ze ma byt viditelny sheet, pokud
        .sheet(isPresented: $sheetON) {
            // vytvor sheet a propoj
            Detail(sheetON: self.$sheetON, mojeData: self.model)
        }
    }
}
```

```swift
// modalne prezentovany View
struct Detail : View {
    // sem edituj nejaky nazev/text poznamky
    @State var textik: String = "neco zadej"
    // binding na ContentView::sheetON napr.
    @Binding var sheetON: Bool
    // vec vkusu: 1) bud dostanu ref, 2) MojeData.shared
    let mojeData: MojeData
    //
    var body: some View {
        //
        List {
            TextField("", text: $textik);
            // @escaping
            // modifikuju Model, modifikuju ViewModel
            Button(action: {
                self.mojeData.add(self.textik)
                self.sheetON.toggle() }
            ) { Text("Pridej") }
        }
    }
}
```

Výsledek




Swui2 〉 iPhone 11
ITU-2020-demos | Build for Previews Swui2: Succeeded | Today at 11:32
ContentView.swift
ContentView.swift
Main.storyboard
ViewController.swift
ITU-2020-demos 〉 Swui2 〉 ContentView.swift 〉 body
ITU-2020-demos
ITU-2020-demos
ITU_2020_demosApp.swift
ContentView.swift
Assets.xcassets
Info.plist
Preview Content
Story1
AppDelegate.swift
SceneDelegate.swift
ViewController.swift
Main.storyboard
Assets.xcassets
LaunchScreen.storyboard
Info.plist
Swui2
Swui2App.swift
ContentView.swift
Assets.xcassets
Info.plist
Preview Content
Products
Filter
8 import SwiftUI
9
10 //
11 struct Detka : View {
12 //
13 let co: String
14
15 //
16 var body: some View {
17 //
18 Text("Detail je \(co)")
19 }
20 }
21
22 //
23 struct ContentView: View {
24 //
25 @State var obsah = ["1", "2", "3"]
26 //
27 var body: some View {
28 //
29 NavigationView {
30 //
31 List {
32 //
33 ForEach(obsah, id: \.self) { itm in
34 //
35 NavigationLink(destination: Detka(co: itm)) {
36 //
37 Text(itm)
38 }
39 }
40
41 //
42 Button(action: { obsah.append("hello") }) {
Text("stisk") }
43 }
44 }
45 }
Preview
1
2
3
hello
hello
stisk
100%

Závěr

- Koncept programování iOS apps je snadný.
- Storyboard -> SwiftUI.
- SwiftUI — rychlý start do programování GUI.
  - Náročné je osvojení VM a tvorba reálných aplikací.
- Předmět IZA (Programování zařízení Apple)
  - letní semestr, bakalářský program