Ľuboslav Lacko

Vývoj aplikací pro iOS

Od základů
po pokročilé techniky

Návrh layoutu
i aplikační logiky

Grafika, animace
a multimédia

Web, mapy
a navigace

computer press

Vývoj aplikací pro iOS

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.albatrosmedia.cz

Ľuboslav Lacko
Vývoj aplikací pro iOS – e-kniha

Ľuboslav Lacko

Vývoj aplikací pro iOS

Computer Press
Brno
2018

Vývoj aplikací pro iOS

Ľuboslav Lacko

Překlad: Martin Herodek
Obálka: Martin Sodomka
Odpovědný redaktor: Martin Herodek
Technický redaktor: Jiří Matoušek

Objednávky knih:
www.albatrosmedia.cz
eshop@albatrosmedia.cz
bezplatná linka 800 555 513
ISBN tištěné knihy 978-80-251-4942-3
ISBN e-knihy 978-80-251-4947-8

Cena uvedená výrobcem představuje nezávaznou doporučenou spotřebitelskou cenu.

Vydalo nakladatelství Computer Press v Brně roku 2018 ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4. Číslo publikace 34 481.

1. vydání

ALBATROS MEDIA

Obsah

KAPITOLA 1
Nástroje na vývoj aplikací pro iOS **11**
Trocha motivace na úvod **11**
Co budete potřebovat **11**
Co když nemáte k dispozici počítač s macOS? **12**
Vývojové prostředí Xcode **14**
Průběžná aktualizace 16
První spuštění 16
Playground 17
Projekt první aplikace pro iOS **18**
Spuštění aplikace **25**
Spuštění aplikace na simulátoru 26
Spuštění aplikace na reálném zařízení **28**
Vývoj aplikací pro iOS ve Visual Studiu 2017 **33**
Xamarin 37

KAPITOLA 2
Programovací jazyk Swift **39**
Programovací jazyk Swift **39**
Zpětná kompatibilita s Objective-C 40
První pokusy s jazykem Swift ve vývojovém prostředí Xcode **40**
Praktický úvod do programovacího jazyka Swift **43**
Názvy objektů 45
Základní datové typy a struktury **46**
Konstanty a proměnné 46
Zajímavé funkce na práci s řetězci v jazyce Swift 4 51
Vypočítané hodnoty 51
Pole a slovník 52
Set – množina údajů 53
Tuples 53
Hodnota nil a typ Optional 54
Řízení toku programu – cykly a podmínky **59**
Příkaz Switch 61
Funkce **62**

Struktury **64**
Výčtový typ 65
Assertion debugg 66
Stručný úvod do objektově orientovaného programování (OOP) **66**
Třídy 68
Dědičnost 69
Protokoly 69

KAPITOLA 3
Projekt aplikace **71**
Životní cyklus aplikace **71**
MVC = Model View Controller **72**
Jak to funguje? 74
Cvičný příklad **75**
Vytvoření projektu aplikace pro iOS 75
Projekt ve vývojovém prostředí Xcode 78
Komponenty projektu: soubory s aplikačním kódem 81
Komponenty projektu: definice uživatelského rozhraní 84
Návrh uživatelského rozhraní 84
Soubor s návrhem uživatelského rozhraní 88
Aplikační logika v souboru ViewController.swift 89
Propojení mezi vrstvami View a Controller 89
Aplikační kód: Intuitivně napsaná verze 92
Aplikační kód: podle zásad MVC 94
Ladění aplikace **95**
Navigace mezi zobrazeními **98**

KAPITOLA 4
Design uživatelského rozhraní **103**
Zvláštnosti mobilní aplikace **104**
Uživatelská zkušenost od okamžiku spuštění **104**
Variabilita zařízení **105**
Ergonomie používání aplikace **105**
Principy designu **107**
Stručný úvod do estetiky **109**
Flat design **110**
Typografie **112**
Patkový vs. bezpatkový font 112
Velikost písma 113
Délka řádku 114
Řádkování 114

Navigace v aplikaci **114**
Velikost prvků vs. rozlišení **115**
Ikony **116**
Ikony pro iPhone 117
Ikony pro iPad 117
Ikony pro Spotlight, Nastavení a notifikace 118
Specifika designu aplikace pro iOS 9 **120**
Specifika designu aplikace pro iOS 10 **121**
Specifika designu aplikace pro iOS 11 **121**
Displej 3D Touch **122**
Specifika designu aplikace pro iPhone X **122**
Doporučení pro vývojáře 123
Uživatelské rozhraní **126**
Hierarchie zobrazení 127
Auto Layout **127**
Auto Layout s využitím prvků typu Stack 129
Auto Layout – základní principy 131
Priorita pravidel 132
Definování pravidel v návrhovém zobrazení Interface Builder **133**

KAPITOLA 5
Interakce s uživatelem **141**
Prvky na interakci s uživatelem **141**
Spínač (UISwitch) 144
Segmentový přepínač (UISegmentedControl) 145
Posuvný ovladač (UISlider) 146
Rolování obsahu – Picker 147
Přepínač karet Tab Bar 158
Progress View 161
Delegát 163
Skrývání, zakázání, rozjasňování a stmívání prvků 164
UIAlertController 167
Práce s datem a časem 169
View **172**
Příklad: Zobrazení vnořených pohledů 173
Scroll View 175
Split View 176
Dotyky a gesta **180**
Příklad – rozpoznávání gest posunu (swipe) 182
Příklad – rozpoznávání klepnutí a gesta na pootočení 184
Komplexní příklady **188**

Příklad: jednoduchá kalkulačka **188**
Rozbor zadání 189
Návrh uživatelského rozhraní 190
Kód v souboru ViewController.swift 194
Kalkulačka využívající MVC **198**
Návrh modelu – struktura 199
Publikované rozhraní 202
Návrh modelu – filozofie 203
Dokončení uživatelského rozhraní 208
Přizpůsobení uživatelského rozhraní 210
Příklad: Xylofon **217**
Aplikační logika – přehrávání zvukových souborů 219
Příklad 3: Pexeso **221**
MVC: Model 221
MVC: View 223
MVC: Controller 224

KAPITOLA 6
Grafika a animace **229**
Quartz2D – vykreslování grafických útvarů **229**
Zobrazování obrázků **233**
Přizpůsobení obrázku vymezenému prostoru 233
Průhlednost obrázků 234
Příklad: Házení kostek 237
Ikony pro aplikaci 237
Obrázky pro aplikaci 238
Uživatelské rozhraní 240
Aplikační kód 241
Vylepšení aplikace 242
Příklad – kreslení dotykem **244**
Animace **247**
SpriteKit **249**
Vytvoření projektu 249
Vytvoření hry 253
Herní logika 255
Kolize objektů 258
SceneKit **263**

KAPITOLA 7
Multimédia **269**
Přehrávání zvuku **269**
Přehrávání videa **271**
Přehrávání videa z YouTube 274
Focení a záznam videa **275**
Příklad – použití fotoaparátu 275
Příklad – využití třídy UIImagePickerController 280

KAPITOLA 8
Práce s údaji **285**
Lokální ukládání údajů **285**
Jak přistupovat ke složkám Document, Library a tmp 290
Ukládání údajů do souborů **294**
NSUserDefaults 294
Property lists **295**
Vytvoření nového objektu Property List 296
Manuální zadávání údajů 298
Zadávání údajů v aplikačním kódu 299
NSCoding a NSKeyedArchiver **300**
Framework Core Data **305**
Příklad: seznam úkolů **308**
Návrh uživatelského rozhraní 309
Zobrazení statických údajů 313
View pro zadávání údajů 315
Datový model 319
Ukládání údajů 321
Zobrazení údajů 323
Změna a mazání záznamů 326
Aplikace typu Master-Detail **328**
Aplikace využívající UISplitViewController 329
Projekt s využitím šablony Master-Detail App 336
Databáze SQLite **346**
Seznámení s databází SQLite 346
Interakce aplikace s databází 348
Příklad 349
Zpracování a zobrazení údajů ve formátu JSON **354**
Příklad – načítání údajů z webu 355
Příklad – zobrazení údajů z JSON v tabulce 360

KAPITOLA 9
Senzory a komunikace **363**
Core Motion **364**
Údaje o pohybu 367
Akcelerometr, gyroskop a barometr 368
Příklad – zobrazení údajů z akcelerometru 368
Snímání QR kódu **373**
Příklad – aplikace na snímání QR kódu 373
Komunikace aplikace přes Bluetooth **378**
Podporované profily Bluetooth 379
Příklad komunikace s externím zařízením přes Bluetooth 379
Software pro Arduino 101 379
Aplikace pro iOS na komunikaci přes Bluetooth 383
Projekt aplikace 384

KAPITOLA 10
Web, mapy a navigace **389**
Zobrazení webového obsahu **389**
Příklad – použití Web View 389
Příklad – použití WebKit View 391
Příklad – webový prohlížeč 392
Příklad – zobrazení PDF dokumentu 395
Mapy a lokalizace **396**
Zobrazení mapového podkladu 396
Příklad – zobrazení mapy 398
Příklad – zobrazení anotace zájmového místa 400

KAPITOLA 11
Pokročilá témata **403**
Architektura operačního systému iOS **403**
Cocoa Touch 404
Media 404
Core Services 404
Core OS 404
Pro migranty z Androidu **405**
Frameworky **406**
Foundation 406
UIKit 407
Nastavení ochrany soukromí uživatele **407**
Nastavení parametrů aplikace **408**
Příklad nastavování parametrů pro aplikaci 409
Modifikace implicitních parametrů 411

Symboly pro prvek Slider 414
Zadávání předdefinovaných hodnot 416
Načítání nastavených hodnot ve vaší aplikaci 418
Zjištění verze a sestavy aplikace 420
Implementace strojového učení 423
Lokální vs. cloudová inteligence 423
Koprocesor pro umělou inteligenci 423
Strojové učení 424
Core ML 425
Jak to funguje? 427
Příklad 427
Rozšířená realita 441
Cvičný příklad 442
Vytvoření 3D objektu pro rozšířenou realitu 448
Textury povrchu 451

KAPITOLA 12
Vývojářský účet a publikování aplikací v Apple App Store 453
Před publikováním 453
Pravidla, která musí aplikace splňovat, aby mohla být schválena 454
Bezpečnost 454
Funkcionalita 455
Byznys 457
Nákup v aplikaci 458
Design 458
Právní náležitosti 459
Duševní vlastnictví 460
Publikování aplikace 460

Rejstřík 469

KAPITOLA 1

Nástroje na vývoj aplikací pro iOS

V této kapitole:

- Budete umět nainstalovat a nakonfigurovat vývojové prostředí Apple Xcode.
- Dokážete vytvořit projekt jednoduché aplikace.
- Budete umět projekt sestavit a spustit na simulátorech různých zařízení s iOS a také na reálném zařízení připojeném k vývojářskému počítači.
- Získáte přehled o možnostech a omezeních vývoje aplikací pro iOS ve Windows s použitím Visual Studia 2017 a technologie Xamarin.

Trocha motivace na úvod

Významným motivačním faktorem pro zvládnutí vývoje aplikací pro iOS může být skutečnost, že se vlastně jedná o tři platformy. Operační systém iOS se využívá především na všech mobilních platformách Applu, tedy smartphonech iPhone, tabletech iPad a také v multimediálním přehrávači iPod Touch. S rozmachem chytrých telefonů však tyto přehrávače ustupují stále více do pozadí.

Inteligentní hodinky Apple Watch využívají operační systém watchOS a Apple TV využívá tvOS. Tržní podíl iOS je tradičně nižší než u konkurenční platformy Android, kde je ale nejvyšší podíl levných zařízení. Naproti tomu zařízení s iOS patří, co se týče kvality a samozřejmě i ceny, mezi špičku, kterou používají hlavně úspěšní lidé s adekvátními příjmy, pro které není problém koupit si i aplikaci. Samozřejmě v případě, že je zaujme.

Co budete potřebovat

Pokud netrpělivě čekáte informaci, jaké vývojové prostředí si máte stáhnout na svůj počítač a jak ho nakonfigurovat, je to trochu komplikovanější. Takto položená otázka je totiž irelevantní. Správně položená otázka by zněla: Jaký počítač budete potřebovat na vývoj aplikací pro iPhone/iPad/iPod Touch? Na tuto otázku je jedna jednoznačná a jedna alternativní odpověď.

Začneme jednoznačnou. Ve finále, tedy na publikování aplikace do aplikačního obchodu Apple App Store, budete potřebovat počítač s operačním systémem macOS, čili ze stolních modelů iMac, iMac Pro, Mac Pro, případně Mac mini, z přenosných modelů MacBook, MacBook Air, případně MacBook Pro.

Počítač s operačním systémem macOS budete prakticky celou dobu vývoje potřebovat i v případě, že budete vyvíjet ve Visual Studiu 2017 na platformě Windows. Musíte propojit Xamarin na počítači s Windows s Xamarin agentem na počítači s macOS. Nutnost mít k dispozici macOS je možné chápat ze dvou pohledů. Pesimistický pohled se soustředí na nutnost sehnat si pro vývoj počítač s macOS, ať už na celý vývoj, případně si ho alespoň půjčit na publikování aplikace. Naproti tomu optimistickým pohledem odhalíte, že na podobném principu a ve stejném vývojovém prostředí můžete vyvíjet aplikace nejen pro iPad/iPod/iPhone, ale i pro macOS.

Abyste mohli své aplikace spouštět na více reálných zařízeních a po otestování je šířit přes App Store, je potřeba se zaregistrovat do placeného programu na vývojářském portálu *developer.apple.com*, přičemž si můžete vybrat standardní program za 99 USD, případně Enterprise program, vhodný pro větší firmy, za 299 USD ročně. Studenti se mohou bezplatně zapojit do programu iOS Developer University Program.

Tip: Pokud vám stačí spouštět aplikace pouze na jednom zařízení s iOS bez možnosti publikovat je do aplikačního obchodu, stačí vám bezplatný vývojářský účet.

K samostatnému vývoji v případě, že se rozhodnete pro nativní vývojové prostředí Xcode od Applu, budete také potřebovat počítač s operačním systémem macOS, kterýkoliv z uvedených typů, dokonce to nemusí být ani nejnovější model. Nároky vývojového prostředí na výpočetní výkon i paměťovou kapacitu jsou poměrně rozumné, takže vám postačí i ten nejlevnější přístroj, i když pojem nejlevnější v souvislosti s počítači Apple je hodně specifický pojem.

Migrace vývojářů na jinou platformu je zpravidla jednoduchá a bezproblémová, v tomto případě se ale pro uživatele operačního systému Windows jedná o migraci dvojnásobnou. Nejprve se musí seznámit alespoň se základními principy fungování operačního systému macOS, a potom si osvojit nové vývojové prostředí Xcode. Odměnou za migraci je možnost vytvářet aplikace pro tři mobilní platformy iPad/iPod/iPhone a jednu desktopovou platformu macOS, přičemž všechny platformy jsou momentálně na vrcholu popularity.

Kromě hardwaru potřebného k vývoji předpokládá publikace základní znalosti:

- Znalost základů programování, výhodou je znalost některého z moderních programovacích jazyků, jako jsou Java, C++, C#. Jazyk Swift, používaný na vývoj aplikací pro iOS, je těmto jazykům velmi blízký.
- Výhodou je znalost základních principů objektově orientovaného programování.
- Znalost základů SQL (nejlépe SQLite, ale postačuje základní všeobecný přehled).
- Znalost základů formátů XML a JSON.

Co když nemáte k dispozici počítač s macOS?

Na počítač s macOS, pokud má dostatek paměti a výkonu, můžete bez problémů nainstalovat Windows, buď do jiného diskového oddílu nebo pomocí některého z virtualizačních nástrojů, například Parallels Desktop, což je komerční aplikace, nebo Virtualbox od Oraclu, který je

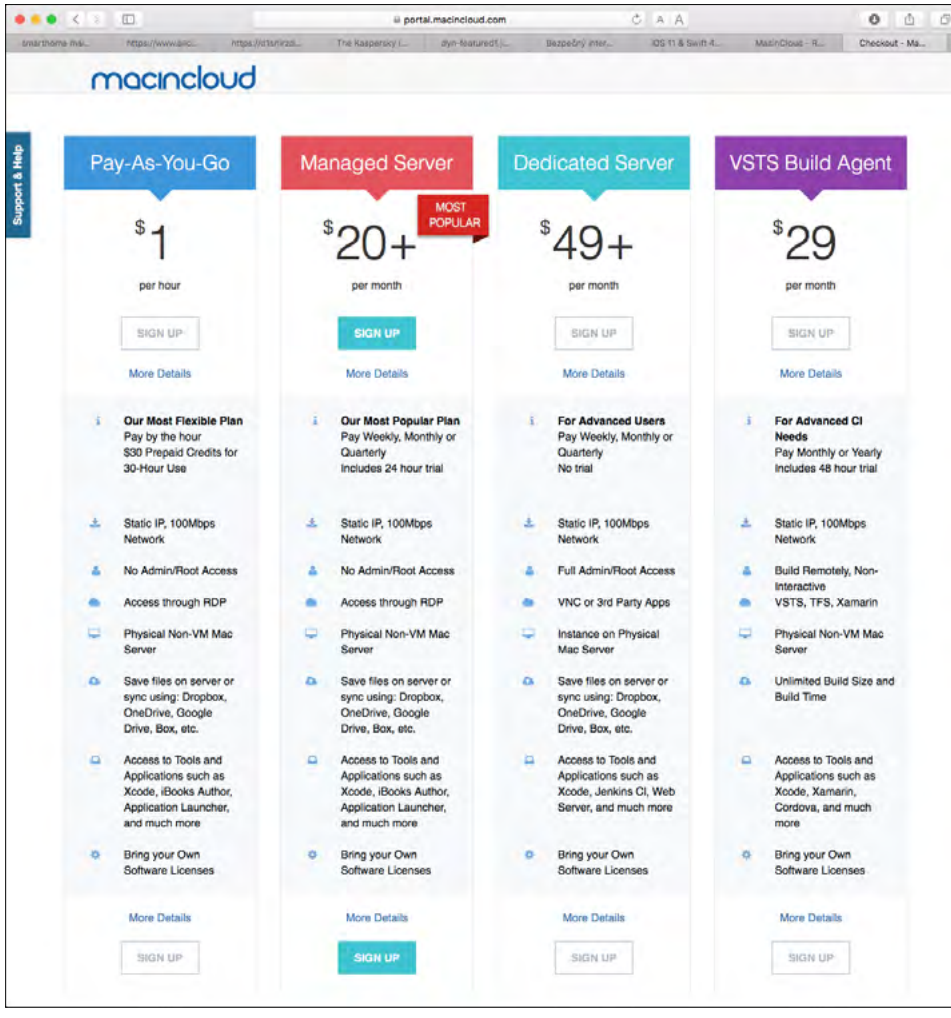
zdarma. Opačně to ale nejde, na počítač, který nevyrobila společnost Apple, macOS nenainstalujete. Alespoň oficiálně ne. Apple striktně kontroluje dodržování práv ke svému softwaru, proto se řešením typu iATKOS nebudeme zabývat.

Mimochodem část o možnostech spuštění Windows na počítačích Mac nebyla samoúčelná. Pokud byste potřebovali spustit některý z nástrojů, který lépe funguje ve Windows, jako například donedávna Visual Studio, může se vám tato informace hodit. Pokud nemáte k dispozici počítač s macOS, tak si ho musíte obstarat (nemusí to být nejdražší iMac či MacBook Pro, vystačíte i s nejlevnějším kompaktním Mac Mini).

Jestliže nechcete investovat do hardwaru, můžete využít cloudovou službu *macincloud.com*, ve které můžete vyvíjet aplikace v Xcode a spouštět i jiné aplikace pro macOS.

Obrázek 1.1: Portál služby macincloud.com

K dispozici je několik cenových plánů, například Pay-As-You-Go, ve kterém zaplatíte za hodinu 1 USD, nebo plán Managed Server, kde měsíční poplatek začíná na 20 USD.

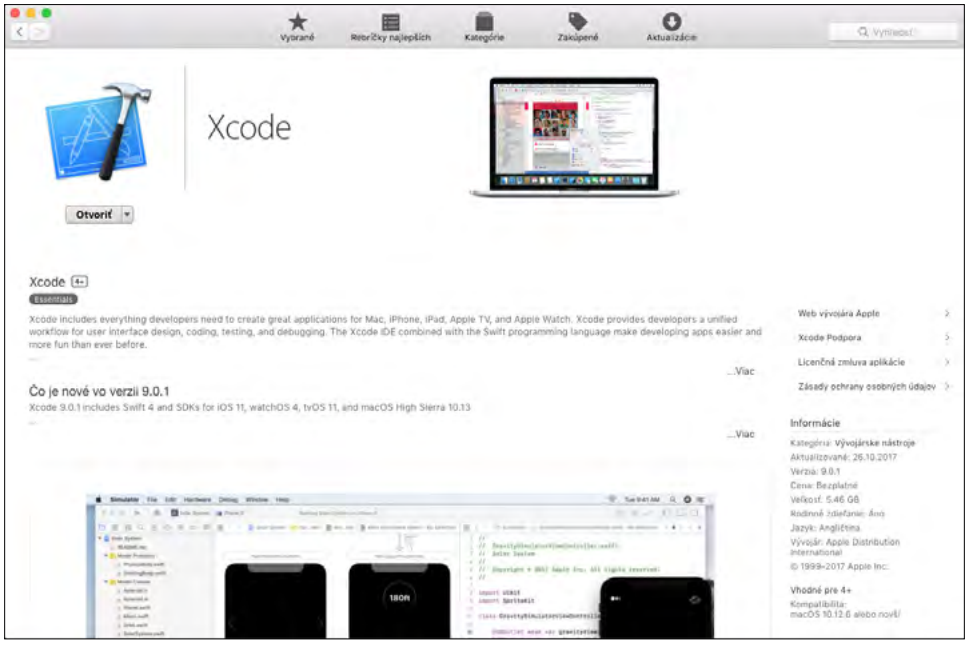


Obrázek 1.2: Cenové plány služby macincloud.com

Vývojové prostředí Xcode

Vývojové prostředí Xcode si stáhnete z aplikačního obchodu pro platformu macOS. Je k dispozici zdarma. Nejnovější verze v době psaní publikace byla 9.2 a tato verze je určená pro počítače s operačním systémem macOS 10.12.6 nebo novějším.

Tip: Doporučujeme aktualizovat macOS na nejnovější verzi, abyste mohli využívat nejnovější verzi Xcode.



Obrázek 1.3: Vývojové prostředí Xcode v aplikačním obchodě

To, že vývojové prostředí Xcode je v aplikačním obchodě pro macOS k dispozici zdarma (v minulosti bylo zdarma jen pro registrované vývojáře, ostatní si ho mohli koupit za symbolickou sumu 5 dolarů), je chytrý tah od společnosti Apple, kterým chce získat zájem začínajících a hobby vývojářů. Pokud máte počítač s macOS, nemusíte už do začátku vývoje aplikace nic investovat. A až po vytvoření první životaschopné aplikace, o které si budete myslet, že by o ni mohl být zájem, a jejím odladění v simulátoru si můžete zaplatit roční vývojářskou licenci a začít aplikaci šířit přes App Store.

V předchozí části vás určitě upoutala informace, že pokud chcete přenést svou aplikaci z vývojového prostředí do reálného zařízení a následně po finálním odladění ji šířit přes App Store, musíte mít vytvořený vývojářský účet, za který se platí ročně 99 USD. V opačném případě můžete své aplikace testovat jen na simulátoru, který je součástí vývojového prostředí Xcode, a maximálně na jednom zařízení s iOS. Takže 99 dolarů ročně a co za to? Prodávat dobré aplikace (skutečně musí být dobré) je skvělý byznys s minimálními počátečními náklady. Celý distribuční systém za vás zařídí Apple.

A ještě jedna věc (jak by řekl zakladatel společnosti Apple Steve Jobs): Kde jinde si za 99 dolarů ROČNĚ můžete najmout tým testerů, kteří vám vaši aplikaci důkladně otestují, čímž v mnoha případech výrazně přispějí ke spokojenosti jejích budoucích uživatelů a vašemu profitu?

Společně s aplikací Xcode se stáhnou a nainstalují všechny potřebné frameworky a nástroje včetně simulátoru zařízení s iOS, ve kterém můžete spouštět a ladit aplikace přímo na vývojářském počítači bez toho, abyste je museli pokaždé přenášet a spouštět na skutečném zařízení.

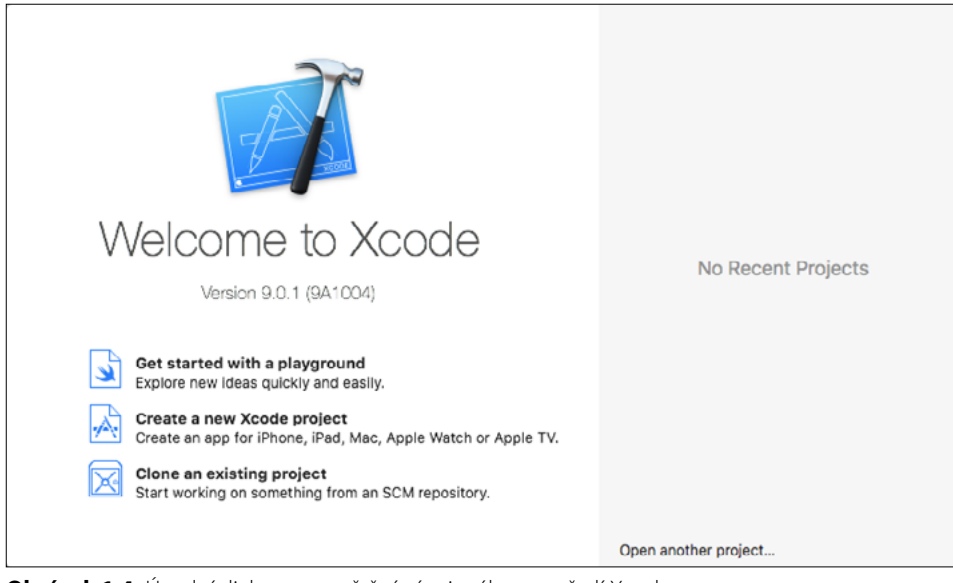
Průběžná aktualizace

Pokud je k dispozici nová verze iOS, je potřeba aktualizovat i vývojové prostředí Xcode. Operační systém macOS vývojářského počítače vám dostupnost aktualizace Xcode oznámí obvyklým způsobem, podobně jako aktualizaci ostatních aplikací. Například červeným odznakem na ikoně aplikačního obchodu. Doporučujeme udržovat vývojové prostředí aktuální. Jedině tak máte jistotu, že vaše aplikace budou naplno využívat všechny možnosti operačního systému.

Pojem „průběžná aktualizace“ můžete chápat ve dvou rovinách. Udržujte aktuální nejen vývojové prostředí, ale i svou aplikaci. Každá nová verze iOS přinese nové a vylepšené funkce, ze kterých by vaše aplikace s vysokou pravděpodobností mohla profitovat. Proto doporučujeme tyto funkce nastudovat, a pokud to má význam, implementovat je formou aktualizace do vaší aplikace.

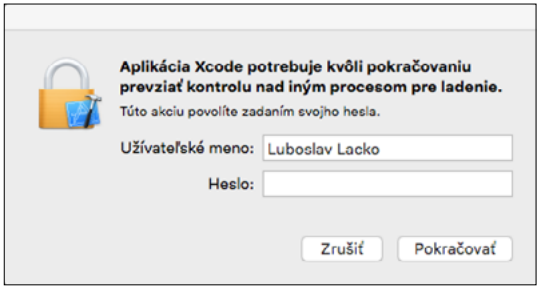
První spuštění

Při prvním spuštění vývojového prostředí Xcode se zobrazí dialog, který vás vyzve k instalaci potřebných komponent. Instalace v závislosti na rychlosti internetového připojení trvá několik minut. Pokud máte otevřenou aplikaci iTunes, musíte ji před zahájením instalace komponent ukončit.



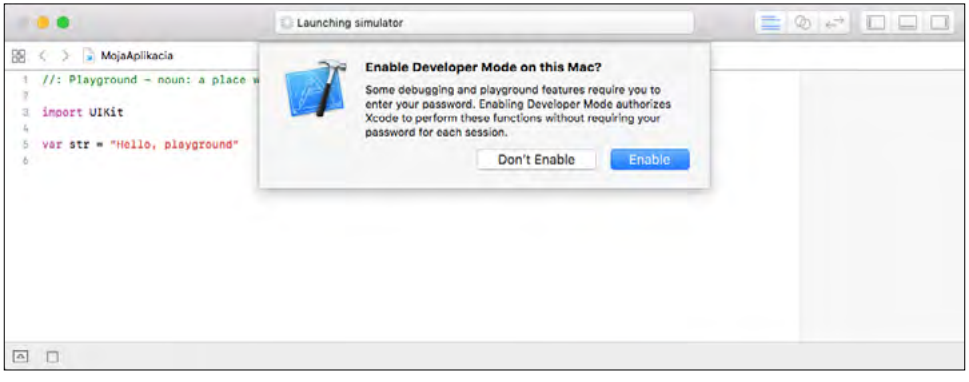
Obrázek 1.4: Úvodní dialog po spuštění vývojového prostředí Xcode

Zobrazí se dialog, ve kterém vám operační systém oznamuje, že aplikace Xcode potřebuje kvůli pokračování převzít kontrolu nad jiným procesem pro ladění a žádá vás, abyste tuto akci potvrdili pomocí svého přístupového hesla.



Obrázek 1.5: Povolení, aby vývojové prostředí mohlo převzít kontrolu nad jiným procesem pro ladění

Následně vás vývojové prostředí Xcode v dalším dialogu vyzve, abyste povolili vývojářský mód pro svůj počítač s macOS. I tuto akci musíte potvrdit pomocí svého přístupového hesla.

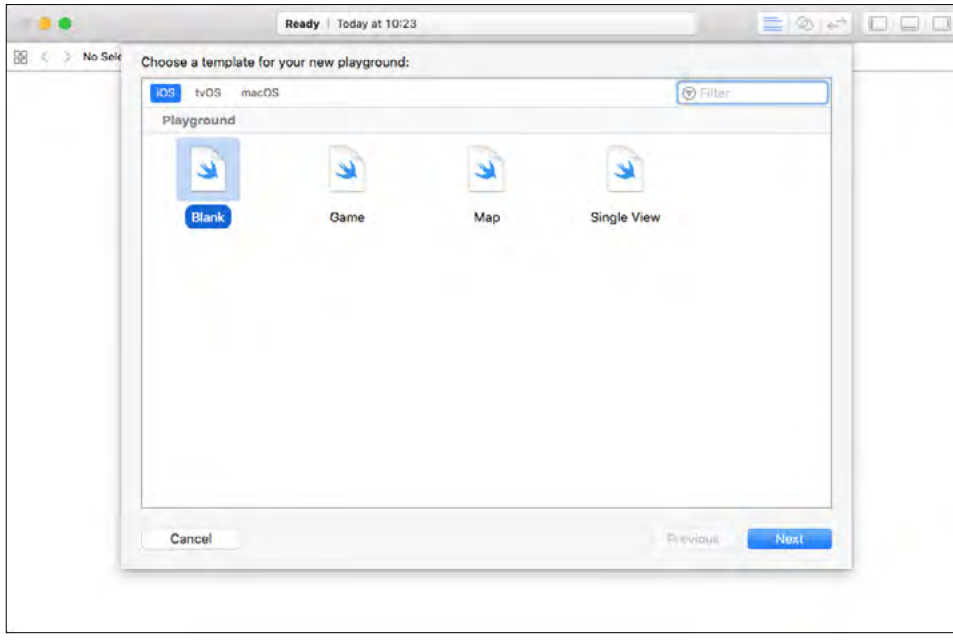


Obrázek 1.6: Povolení vývojářského módu na počítači Mac

Playground

Můžete vytvořit nejen projekt reálné aplikace, ale i takzvaný projekt Playground, ve kterém můžete interaktivně experimentovat s novým programovacím jazykem Swift bez toho, abyste při každém pokusu museli kompilovat, sestavovat a spouštět projekt aplikace pro iOS, a to jak, na simulátoru, tak na reálném zařízení.

Playgroud funguje jako sofistikovaná grafická konzolová aplikace, ve které po napsání řádku nebo bloku kódu hned vidíte výsledek, ať už v textové nebo grafické podobě. Pokud chcete vytvořit projekt Playground, klepněte na volbu **Get started with a playground** a zvolte vhodný typ projektu.



Obrázek 1.7: Nabídka typů projektu Playground

Poznámka: Playground je klíčový nástroj, který využijete při seznamování se s novým programovacím jazykem Swift. Tomuto tématu je věnovaná druhá kapitola.

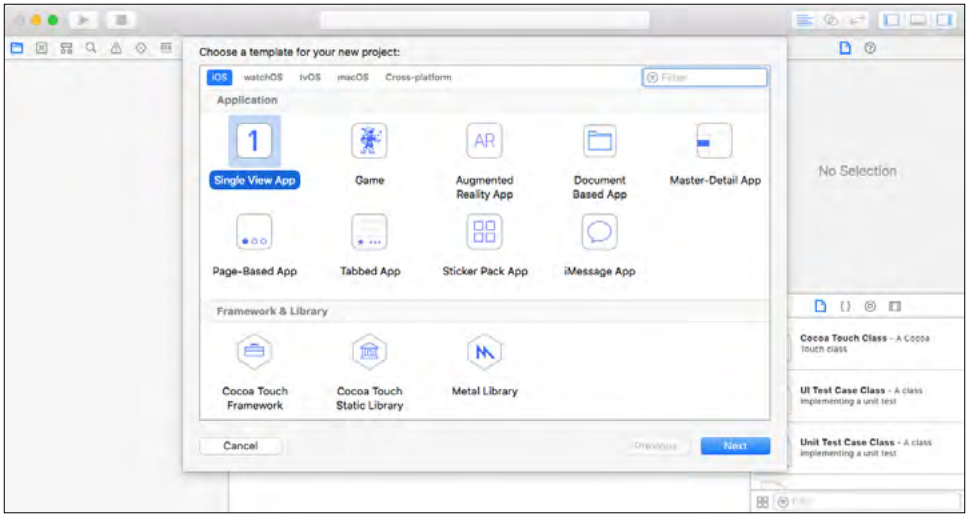
Projekt první aplikace pro iOS

Možná se ptáte, proč se pouštíme do vytváření projektu mobilní aplikace dříve, než vás aspoň v hrubých rysech seznámíme se základními principy designu a vývoje aplikace a v neposlední řadě i nového programovacího jazyka Swift. Důvod je jednoduchý. Pokud se aplikace dá přeložit a spustit nejprve na simulátoru a následně na reálném zařízení, máte jistotu, že máte správně nainstalované a nakonfigurované vývojové prostředí, simulátor a propojení na reálné zařízení. Proto je i koncepce návodu na tento projekt zaměřena na co nejrychlejší dosažení cíle, čili na vytvoření aplikace a její spuštění na simulátoru a následně na reálném zařízení.

Poznámka: První projekt má v tomto případě i motivační význam, jelikož doslova na několik málo klepnutí a bez jakéhokoliv programování vytvoříte aplikaci typu „Hello World", která vypíše na obrazovku text.

Začátečníci se v tomto případě nemusí snažit pochopit souvislosti. Návod na vytvoření cvičného projektu je uveden jako obrázkový postup krok za krokem.

Vytvoření projektu nové aplikace spustíte v úvodním dialogu **Welcome to Xcode** volbou **Create a new Xcode project**. Zobrazí se nabídka platforem a typů projektů. V horní části nabídkového dialogu jsou karty pro jednotlivé platformy. Ujistěte se, že je zobrazena karta iOS.

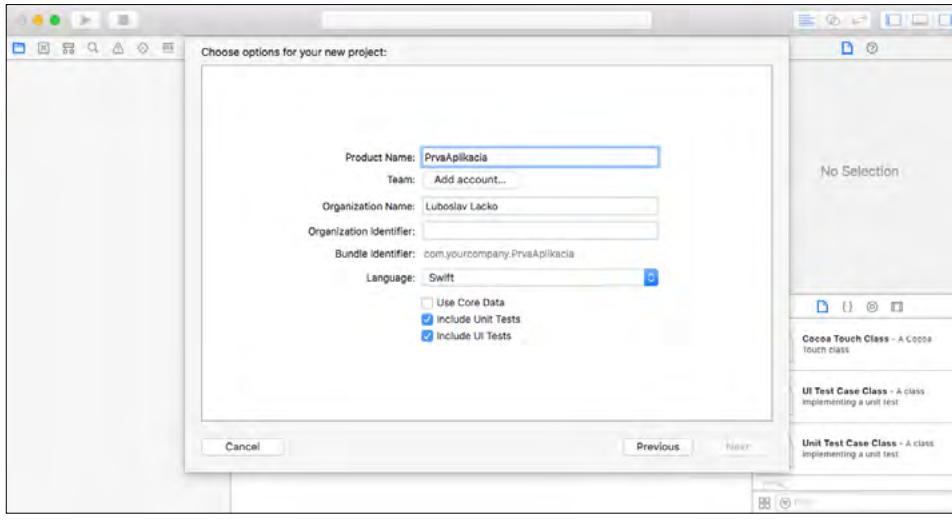


Obrázek 1.8: Nabídka typů projektů pro iOS

V této úvodní seznamovací aplikaci využijete nejjednodušší šablonu **Single View App**. V dialogu průvodce vytvoření projektu je potřeba zadat název projektu, vybrat si programovací jazyk a v případě reálné aplikace vyplnit i několik dalších parametrů.

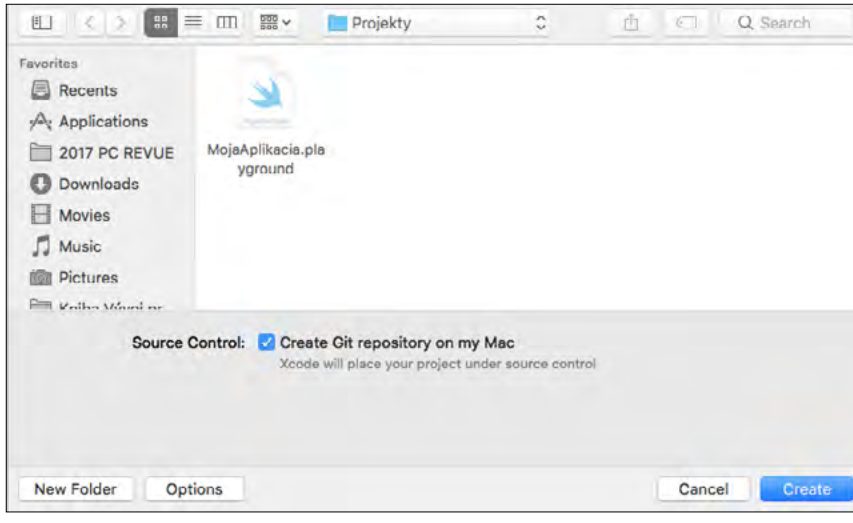
Jako programovací jazyk ponechejte implicitně předvolený **Swift**. Parametr **Organization Name** můžete nechat nevyplněný. Povinné je vyplnění položky **Organization Identifier**. Zadává se ve tvaru *com.doména*, například *com.firma*. Tento parametr slouží k jednoznačné identifikaci vaší aplikace. Na cvičné příklady můžete použít identifikátor *com.example*. Parametr **Team** v tomto příkladu nenastavujte.

Ostatní parametry nechejte tak, jak jsou nastaveny implicitně, případně můžete zrušit označení voleb **Include Unit Tests** a **Include UI Test**. Vývojové prostředí má implementované pokročilé nástroje na testování, v takto jednoduché aplikaci je ale nebudete na nic potřebovat. První aplikace nebude využívat ukládání údajů, takže i volbu **Use Core Data** ponechejte neoznačenou.



Obrázek 1.9: Zadávání parametrů projektu. Na obrázku je implicitní nastavení předvoleb. V tomto projektu nepotřebujete žádnou z nich, takže můžete zrušit implicitně zaškrtnuté předvolby

V dalším kroku vyberte adresář, ve kterém bude projekt aplikace uložen na vašem vývojářském počítači. Doporučujeme vytvořit samostatný adresář pro vaše projekty. Políčko **Source Control: Create Git repository on my Mac** nechejte neoznačené. Pokud ho v reálném projektu zaškrtnete, vývojové prostředí Xcode vytvoří pro váš projekt lokální Git repozitář uvnitř vybraného adresáře.



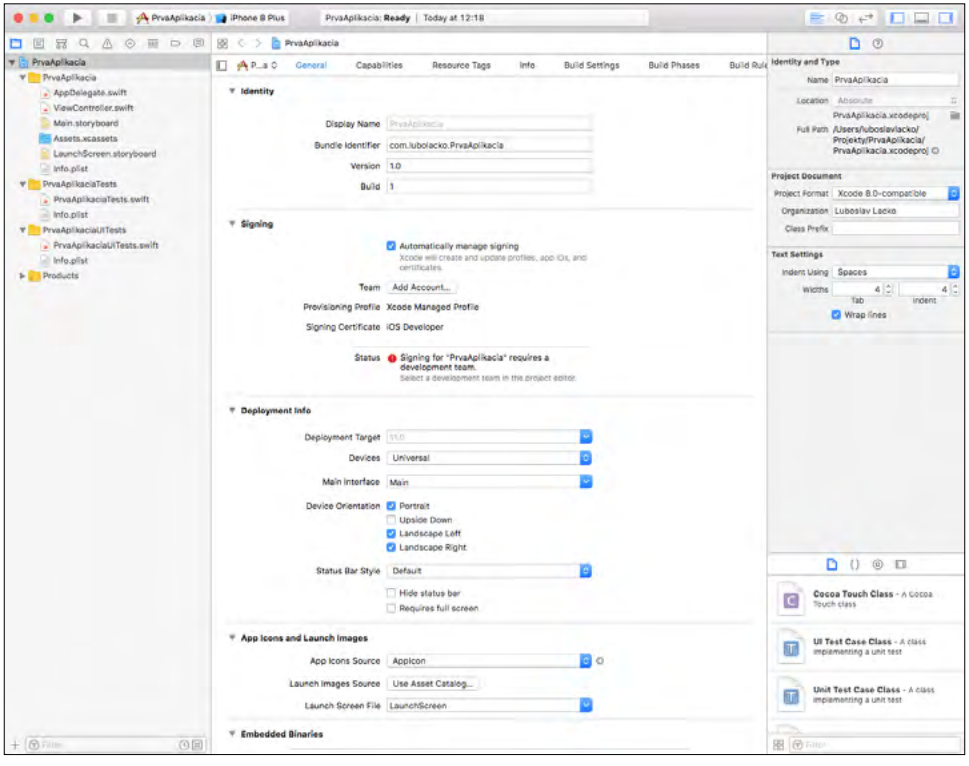
Obrázek 1.10: Výběr umístění projektu

Po zadání všech požadovaných údajů vývojové prostředí Xcode automaticky vytvoří adresářovou strukturu projektu a přidá potřebný základní aplikační framework. Po vytvoření nového projektu je rozmístění oken takové, jako vidíte na obrázku. V levé části okna aplikace je v okně **Navigator** zobrazena hierarchická struktura projektu. Všimněte si ikon na horní liště. Pomocí nich můžete okno **Navigator** přepínat do různých režimů. Lze volit z více karet, v tomto projektu vystačíte s první kartou, **Project navigator**, která je úplně vlevo a má ikonu složky.

V hlavním okně uprostřed jsou po vytvoření projektu sumární informace o projektu včetně verze operačního systému variant plynoucích ze změny orientace displeje (na výšku/na šířku), ikon v různém rozlišení podle typu displeje a podobně. V tomto okně budete vytvářet návrh uživatelského rozhraní a také psát aplikační kód.

V pravém okně, nazývaném **Utilities,** jsou další důležité informace a položky, jimž budeme věnovat pozornost později. Nejdůležitější ovládací prvky najdete na horním panelu, v originální terminologii se nazývá *Toolbar*.

Tip: Úplně vpravo nahoře najdete ikony, pomocí kterých můžete zobrazit nebo skrýt postranní okna **Navigator** a **Utilities**.



Obrázek 1.11: Obrazovka vývojového prostředí po vytvoření projektu

Problematice návrhu uživatelského rozhraní se budeme věnovat v dalších kapitolách. V tomto úvodním projektu přidáme na plochu aplikace jen jeden pasivní prvek typu **Label**, pomocí kterého aplikace vypíše textový řetězec, abyste se přesvědčili, že aplikace skutečně funguje. Zatím nebudeme řešit interakci s uživatelem.

Všimněte si v levém, svisle orientovaném okně **Navigator**, že projekt aplikace obsahuje (kromě jiného) v hlavní složce, která koresponduje s názvem projektu, čili v tomto případě *PrváAplikácia*, dvě položky s příponou *storyboard*. V souboru *Main.storyboard* je definované uživatelské rozraní, které aplikace zobrazí na první obrazovce po spuštění. Je to poměrně složitý XML dokument, to vás ale nemusí trápit, protože uživatelské rozhraní aplikace budete vytvářet výhradně v návrhovém zobrazení nazývaném **Interface Builder**.

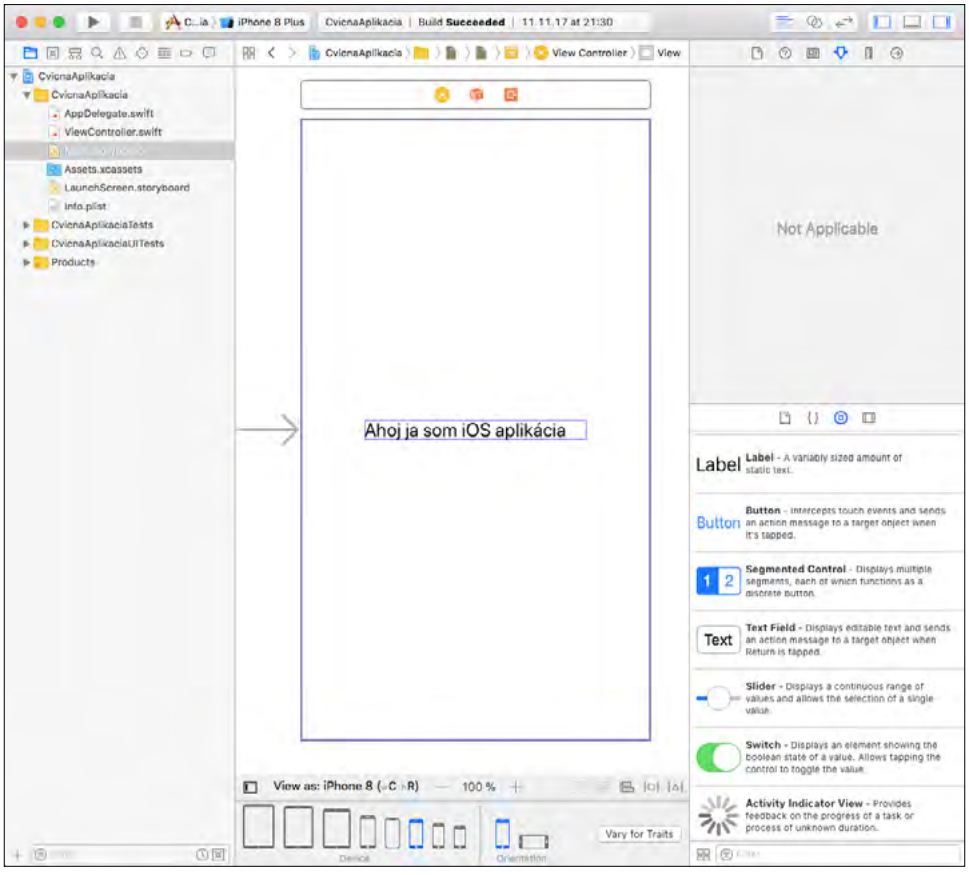
Je to vizuální prostředí, ve kterém můžete jednoduchým přesouváním a spojováním přidávat a modifikovat objekty tvořící uživatelské rozhraní, přičemž je možné jednotlivým objektům nastavovat a upravovat atributy, definovat přechody mezi pohledy a podobně. Ve složitějších projektech využívajících více pohledů budete moct definovat navigační strukturu mezi pohledy. **Interface Builder** pracuje nad objektem storyboard. Umožňuje navrhnout celé uživatelské rozhraní aplikace, přičemž je na jednom místě možné získat přehled o všech zobrazeních a jejich propojení. Je možné zde definovat přechody z jednoho ovladače pohledů na druhý. Tyto přechody jsou graficky znázorněny. Můžete navrhnout celé uživatelské rozhraní v jednom souboru *storyboard* nebo ho pro lepší přehlednost rozdělit na více částí do více souborů *storyboard*.

Otevřete položku *Main.storyboard*. Zobrazí se plocha nástroje **Storyboard**, na které budete navrhovat uživatelské rozhraní aplikace. Toto uživatelské rozhraní může sestávat z jedné nebo více obrazovek, které se nazývají pohledy, v originální terminologii View.

Poznámka: Nástroj **Interface Builder** umožňuje navrhnout vizuální podobu aplikace a navigační strukturu mezi více obrazovkami.

Jelikož jste vytvořili projekt aplikace typu **Single View App**, bude tato plocha po vytvoření jedinou obrazovkou uživatelského rozhraní aplikace. Cílem bude vytvořit aplikaci, která něco zobrazí. Samozřejmě nic vám nebrání postupně přidávat další pohledy a definovat navigační strukturu přechodů mezi nimi.

V tomto projektu nebudeme řešit žádnou interakci s uživatelem, to bude námětem dalších kapitol. Aplikace zobrazí jen textový řetězec, aby bylo zřejmé, že všechny inicializační záležitosti proběhly v pořádku. Pokud byste aplikaci spustili hned po vytvoření projektu, zobrazila by se na zařízení s iOS bílá prázdná obrazovka a nedalo by se na první pohled říct, zda aplikace běží, nebo se zasekla někde při inicializaci. Jako první a jediný úkon při návrhu uživatelského rozhraní potřebujete přidat na plochu aplikace prvek **Label**, čili textové pole sloužící jen k výpisu. Jinak řečeno, uživatel tento typ ovládacího prvku nemůže použít k zadávání textu.

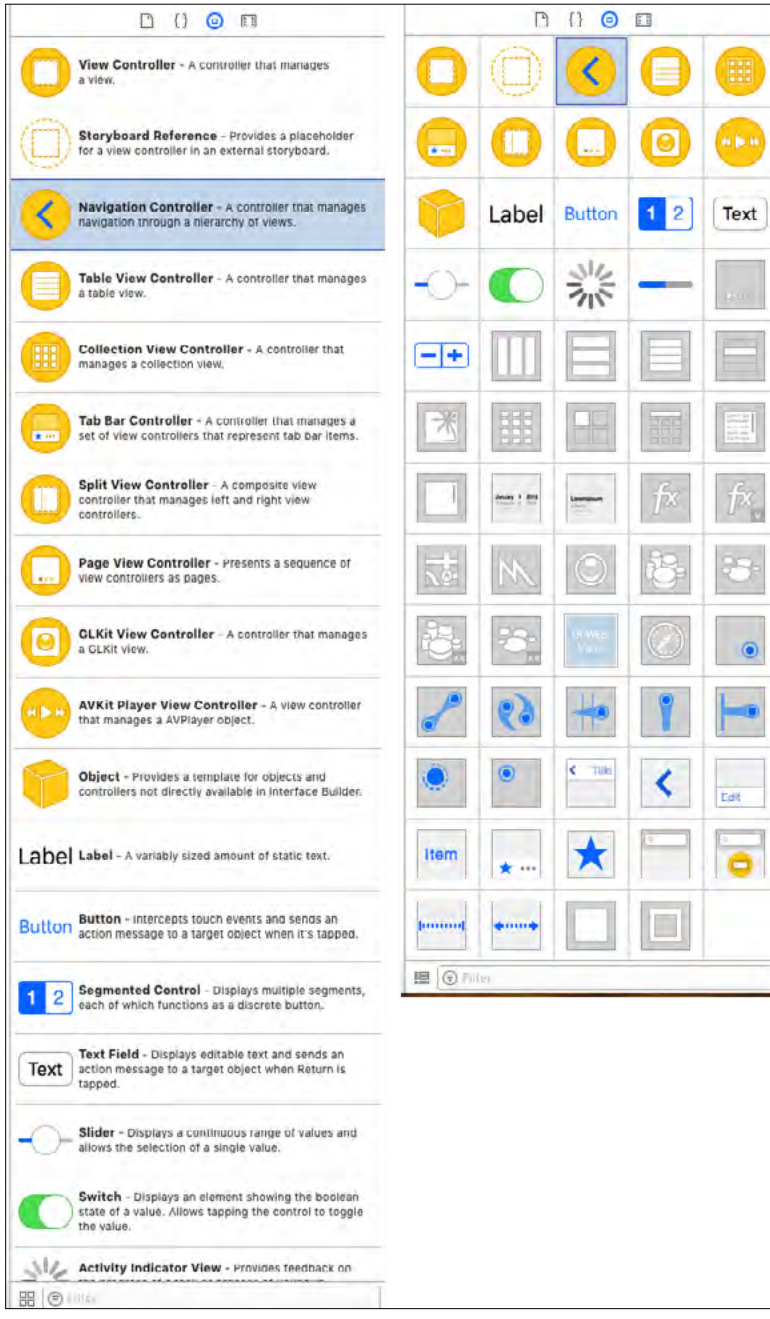


Obrázek 1.12: Návrh uživatelského rozhraní

Všimněte si okna **Utilities** vpravo. Je vodorovně rozděleno na dvě části. Ve spodní části se přepněte na kartu **Object Library**. Zobrazení můžete přepnout do módu ikon, kde máte zobrazených najednou více prvků, nebo do módu seznamu, kde je u každého prvku jeho název a účel.

Implicitně je vybraná karta **Show the File Template Library**, takže pokud chcete umísťovat vizuální prvky uživatelského rozhraní aplikace, přepněte se na kartu **Show the Object Library**.

Tip: Jelikož **Object Library** obsahuje téměř 70 prvků, vhodný prvek najdete nejrychleji a nejjednodušeji tak, že se tlačítkem dole vlevo (vedle editačního okna **Filter**) přepnete ze zobrazení seznamu na zobrazení ikon nebo zadáním klíčového slova do pole **Filter** přímo najdete požadovaný prvek. U vizuálního návrhu přesouváte prvky z okna **Object Library** na plochu aplikace. Pro většinu prvků je třeba definovat parametry určující jeho vzhled, chování a dopsat kód aplikační logiky určující jeho funkcionalitu.



Obrázek 1.13: Okno na zobrazování položek přepnuté na kartu Object Library. Všimněte si dole vlevo přepínacího tlačítka módu zobrazení a pole na zadání výrazu pro filtr. Vpravo je okno Object Library v módu zobrazování ikon

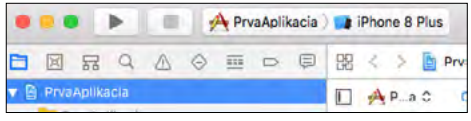
Umístěte do středu plochy aplikace prvek **Label** na výpis textového oznámení. Klepněte na tento prvek a změňte jeho text v souladu s účelem, v tomto projektu například na „Ahoj ja som iOS aplikácia“. Zatím neřešte ani design prvků, ani to, jak bude uživatelské rozhraní vypadat na různých typech zařízení. Jedno textové pole se vejde i na ten nejmenší displej, například iPhonu SE. Jedinou úpravou je roztažení prvku **Label** do šířky, aby se do něj vešel i delší text.

Během návrhu uživatelského rozhraní aplikace vás určitě bude zajímat, jak bude vaše aplikace vypadat na různých typech zařízení, které mají různou velikost úhlopříčky displeje a různé rozlišení, a to nejen při orientaci na výšku, ale i na šířku. V dolní části můžete náhled uživatelského rozhraní přepnout na různé typu iPhonů a iPadů, a to na výšku i na šířku. Po přepnutí třeba na iPhone SE bude výpis nesymetrický, posunutý horizontálně i vertikálně, to však v tomto příkladu nemusíte vůbec řešit.

Poznámka: Ve spodní části je kromě karty **Object Library** zajímavá i karta **Code Snippet Library**, na které najdete předpřipravené bloky kódu pro základní programové konstrukce, jako jsou cykly, podmínky a podobně.

Spuštění aplikace

V horní části vlevo si všimněte tlačítka s ikonou šipky vpravo, pomocí kterého aplikaci spustíte.



Obrázek 1.14: Tlačítko na spuštění aplikace a napravo od něj je prvek na výběr zařízení nebo simulátoru

Nejprve je ale potřeba vyřešit otázku, na čem vlastně bude aplikace spuštěna, zda na připojeném reálném zařízení, nebo na simulátoru, a pokud ano, tak na simulátoru jakého zařízení a jaké verze. Abychom vaši pozornost předem namířili na nutnost nastavení vhodné verze iOS, znázorňuje obrázek s nabídkou připojených zařízení a simulátorů situaci, kdy je aplikace sestavená pro nejnovější verzi iOS 11 a na připojeném, úmyslně neaktualizovaném iPadu je aktuálně verze iOS 10.3.3. Proto je vedle názvu připojeného zařízení informace o tom, že jeho operační systém je starší (nižší) verze, než pro jakou bude projekt sestaven.

Upozornění: Na zařízení s nižší verzí iOS, než je verze, pro kterou byla aplikace sestavena, danou aplikaci nespustíte.

Obrázek 1.15: Výběr zařízení nebo simulátoru

Spuštění aplikace na simulátoru

Zatím nebudeme řešit spuštění na připojeném zařízení a aplikaci spustíme pomocí implicitní volby, na simulátoru, v tomto případě na simulátoru zařízení iPhone X. Po sestavení a zavedení aplikace do simulátoru se aplikace spustí.

Přesně toto byl primární cíl této aplikace, která nedělá nic užitečného. Co nejrychleji se dostat do fáze, kdy budete moct aplikaci spustit, a aby po spuštění bylo něco na obrazovce, ne pouze bílá plocha.

Poznámka: Aplikaci sestavíte z Xcode pomocí tlačítka se symbolem čtverce, které se po spuštění aplikace zobrazí vpravo od tlačítka, jímž jste aplikaci spustili.

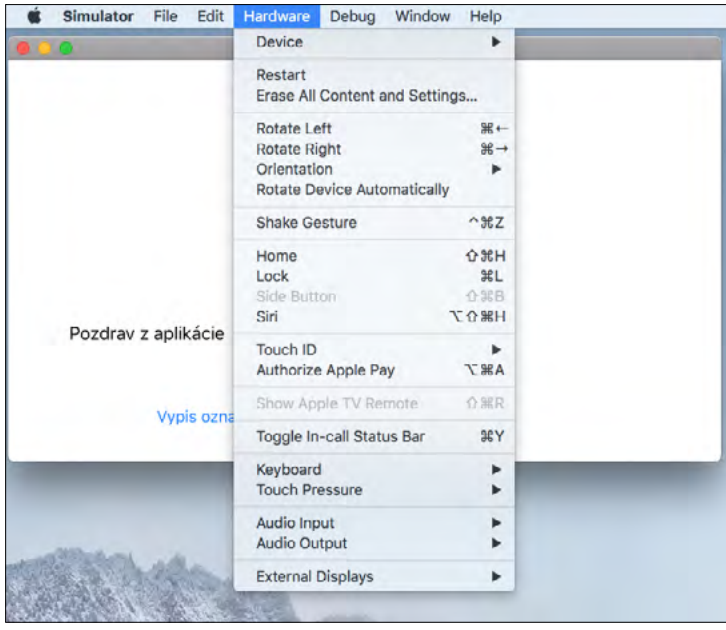
Simulátor v takovéto podobě je sice graficky efektní, znázornění rámu reálného zařízení ale zabírá při ladění cenné pixely, především ve svislém směru. Nad i pod displejem je hodně nevyužitého místa. Proto doporučíme po prvním spuštění simulátoru upravit zobrazení tak, aby se zobrazoval jen obsah displeje bez orámování. V nabídce simulátoru proto deaktivujte volbu **Windows → Show Device Bezels**. Po tomto úkonu simulátor zabírá na displeji vývojářského počítače jen skutečně nezbytný prostor, takže pravděpodobně můžete nastavit větší zvětšení a dosáhnout tak lepší čitelnosti textu.

Obrázek 1.16: Spuštění aplikace na simulátoru

Doporučujeme prozkoumat hlavně položky nabídky **Hardware**, abyste zjistili, co všechno dokáže simulátor zařízení s iOS simulovat. Nejčastěji budete zřejmě využívat změny polohy zařízení a přepínat zobrazení „na výšku" a „na šířku".

Můžete například simulovat gesto, u kterého zatřesete zařízením. Simulátor iPhonu 7 a vyšších verzí umožňuje například pomocí trackpad force simulovat silnější stisk. Samozřejmě pouze v případě, že touto funkcí vývojářský počítač, případně k němu připojený externí trackpad, podporuje. V nabídce **Debugg** najdete pokročilejší funkce, můžete například simulovat nedostatek paměti a podobně.

Simulátor umožňuje otestovat hodně funkcionality aplikace, nikoliv ovšem úplně vše. Některé funkce potřebují hardwarové komponenty, které vývojářský počítač nemá, například akcelerometr, gyroskop, kompas či jiné senzory, nebo se nedají dost dobře využít, protože využívají jiný typ hardwaru, jako je například fotoaparát. Pokud se například pokusíte použít simulátor na otestování interakce s aplikací *Fotoaparát*, program selže. Tyto funkce musíte testovat na skutečném zařízení.



Obrázek 1.17: Položky nabídky Hardware. Zařízení je v režimu „na šířku" s vypnutím orámování

Upozornění: I v případě, že vaše aplikace nevyužívá nic nad rámec možností simulátoru, byste ji vždy měli důkladně otestovat i na skutečném hardwaru.

Na testování nemusíte mít nejnovější iPhone – v době psaní této publikace to byl iPhone X – spíše naopak. Lepší je otestovat aplikaci na nejmenším a nejméně výkonném zařízení, u něhož ještě připadá v úvahu, že na něm budou uživatelé vaši aplikaci spouštět. Díky kvalitním simulátorům dokážete realizovat celý vývoj a teoreticky i testování většiny aplikací, které nevyužívají specifickou hardwarovou výbavu, bez toho, abyste měli hardwarové zařízení fyzicky k dispozici, avšak v závěrečné fázi před publikováním do aplikačního obchodu doporučujeme aplikaci důkladně otestovat i na „železe", nejlépe na telefonu i tabletu.

Spuštění aplikace na reálném zařízení

Zařízení s iOS normálně povolují instalaci aplikací pouze z aplikačního obchodu App Store. Jedinou výjimkou je spouštění aplikací během procesu vývoje a ladění. Tehdy se aplikace nainstaluje do zařízení s iOS z vývojářského počítače s vývojovým prostředím Xcode. Jelikož se jedná o určité obcházení běžného postupu instalace z App Store, nazývá se takovéto zavádění a spouštění aplikací Sideloading.

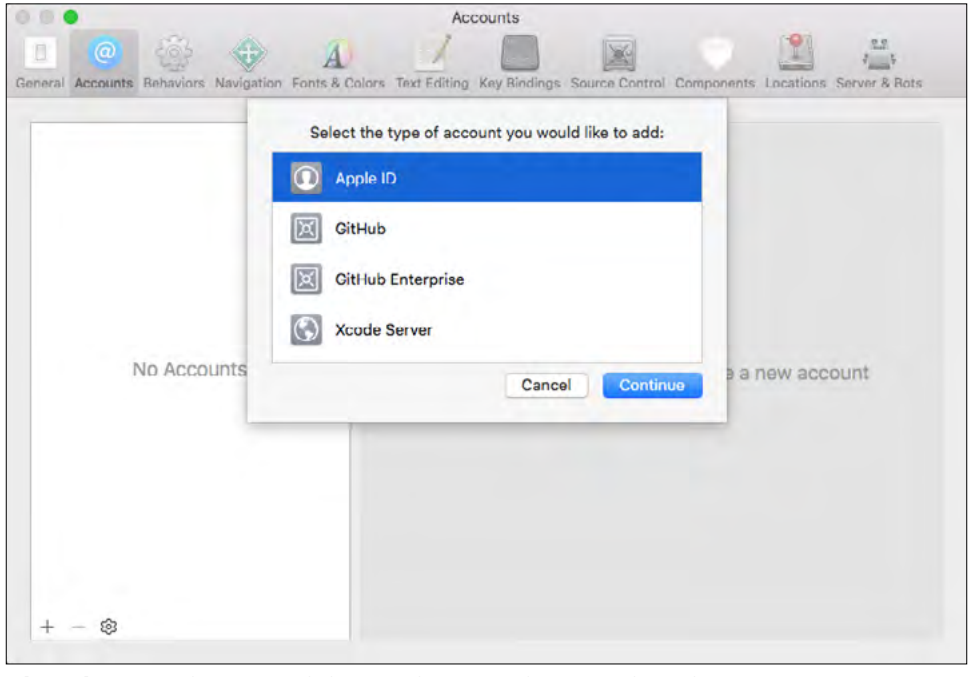
Upozornění: Apple omezil počet aplikací, které můžete takto nahrát do reálného zařízení, na 10 za týden.

Pro vývojáře reálných aplikací nepředstavuje toto omezení žádný problém, tempem 10 aplikací za týden nevyvíjí nikdo, problém to ale může být při učení. Proto cvičné příklady, které to nepotřebují, spouštějte a testujte přednostně na simulátoru.

Před spuštěním aplikace na fyzickém zařízená musíte mít účet na stránce Apple Developer (*developer.apple.com*). Zpočátku vám stačí vývojářský účet, který je zdarma. Potřebujete k tomu svůj účet Apple ID. To, že chcete připojit reálné zařízení, logicky znamená, že takovéto zařízená máte, a určitě k němu máte vytvořený i účet Apple ID. Pokud takovýto účet nemáte, můžete si ho – také bezplatně – vytvořit.

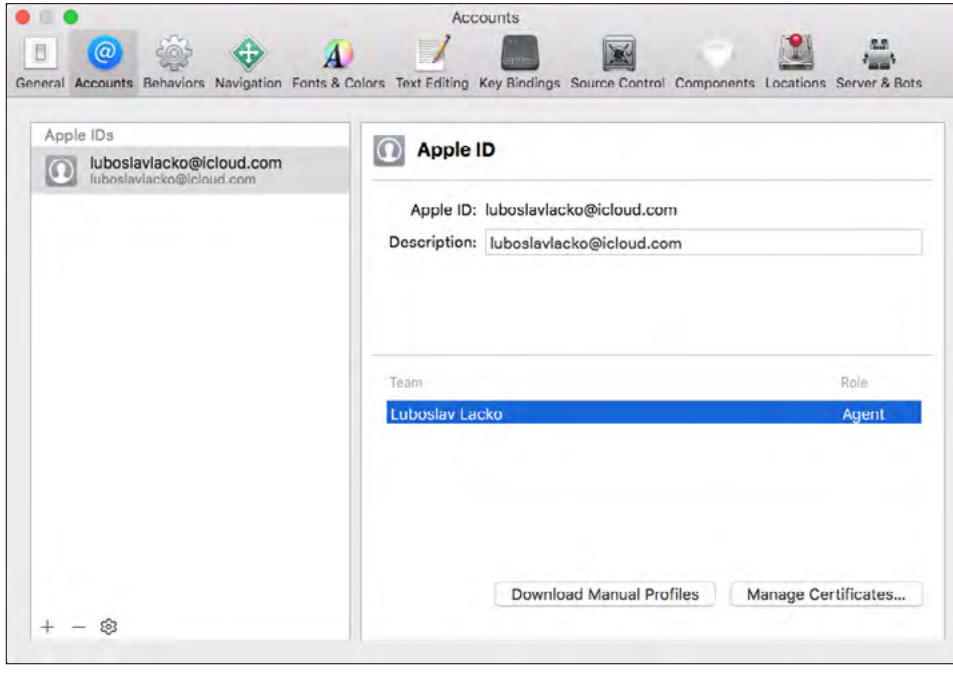
Poznámka: Bezplatný účet umožňuje spustit aplikace pro iOS pouze na jednom fyzickém zařízení. Pokud chcete aplikace distribuovat na více zařízení nebo je zveřejnit v aplikačním obchodě App Store, musíte se zaregistrovat do programu vývojářů společnosti Apple.

Jestliže už máte účet vývojáře, je potřeba s ním propojit vývojové prostředí Xcode. V nabídce Xcode aktivujte volbu **Preferences**. Zobrazí se dialog s několika kartami. Vyberte kartu **Accounts**. Je umístěna jako druhá zleva vedle karty **General**. Klepněte na tlačítko + v levém dolním rohu zatím prázdného seznamu účtů a z nabídky vyberte položku **Apple ID**.



Obrázek 1.18: Přidání vývojářského účtu do vývojového prostředí Xcode

Po zadání přístupových práv se váš vývojářský účet zobrazí v seznamu a odteď jste připraveni spustit a ladit aplikace na fyzickém zařízení se systémem iOS.



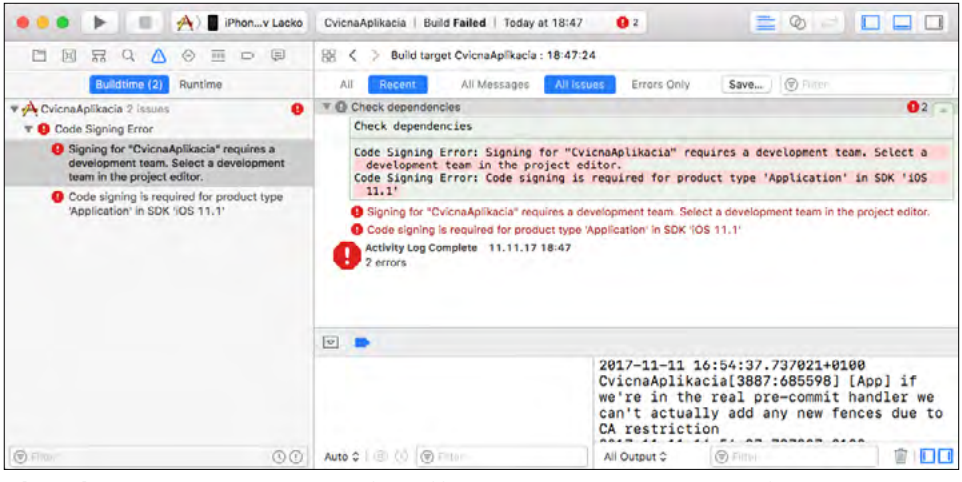
Obrázek 1.19: Vývojářský účet přidaný do vývojového prostředí Xcode

Připojte zařízení se systémem iOS k počítači Mac pomocí vhodného kabelu USB-Lightning. Na nových počítačích MacBook s konektory USB-C budete potřebovat redukci z USB-C na USB-A nebo kabel s konektorem USB-C na jedné a Lightning na druhé straně. Vývojové prostředí Xcode automaticky stáhne potřebné informace ze zařízení a jeho název se zobrazí v nabídce zařízení a simulátorů, na kterých můžete vaši aplikaci spustit.

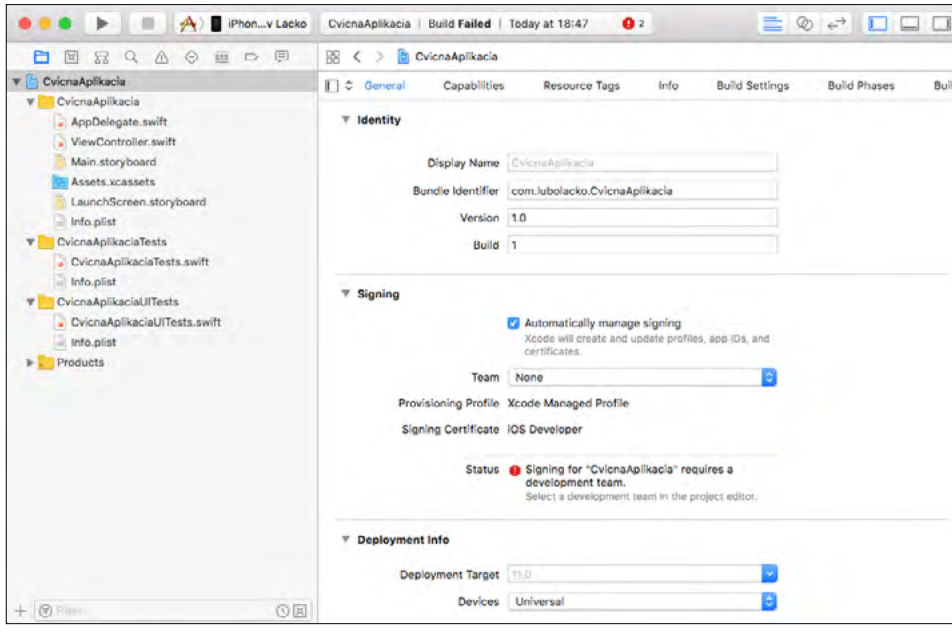
Hardwarová zařízení se obvykle nacházejí v horní části seznamu nad simulátory. Vyberte připojené zařízení a znovu sestavte a spusťte aplikaci.

Pravděpodobně se zobrazí různá upozornění, v tomto případě nutnost zadání parametru „Development team", který jsme při vytváření projektu aplikace nechali nevyplněný. Tento parametr můžete zadat dodatečně. Ve středním pracovním okně aplikace je potřeba zobrazit parametry projektu. Tyto parametry zobrazíte tak, že v levém okně **Navigator** klepnete na první položku v hierarchii – na název projektu. Parametr **Team** se zadává v části **Signing**. Všimněte si, že je zde ikonka výstrahy informující o nezadaném parametru **Team**.

Obrázek 1.20: iPhone v nabídce zařízení, na kterých je možné spustit aplikaci ve vývojovém prostředí Xcode



Obrázek 1.21: Upozornění, že v projektu aplikace není přiřazen parametr „Development team“



Obrázek 1.22: Parametr Team se zadává v části Signing

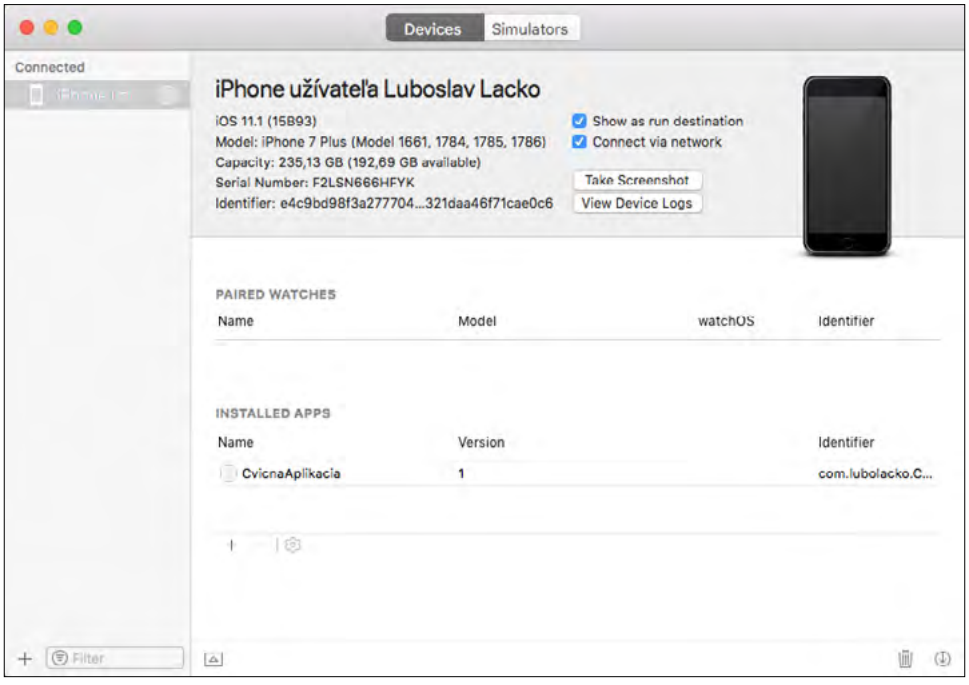
Vývojářský účet, se kterým jste předtím s Xcode spárovali, najdete v rozevíracím seznamu **Team**. Po výběru účtu se v položce **Status** změní upozornění na:

```
Device "iPhone užívateľa Luboslav Lacko" isn't registered
  on the developer portal.
The device must be registered in order to be included
  in a provisioning profile.
```

Pod upozorněním je tlačítko **Register Device**, kterým vaše připojené zařízení s iOS zaregistrujete. Cílem registrace je vytvořit podpisový certifikát zařízení. Xcode ještě stáhne informace na ladění aplikací na vašem zařízení a vše je připraveno na spuštění aplikace. V horní části pracovní plochy můžete sledovat průběh sestavení projektu a jeho zavedení do simulátoru.

Svoje zařízení s iOS můžete k vývojářskému počítači Mac připojit i bezdrátově pomocí lokální sítě. Při konfigurování bezdrátového připojení musí být zařízení s iOS připojeno přes USB, aby bylo v seznamu připojených zařízení. V nabídce reálných zařízení a simulátorů aktivujte položku **Add Aditional Simulators**. Na kartě **Devices** označte volbu **Connect via network**.

Podmínkou fungování bezdrátového připojení je, aby počítač i zařízení s iOS bylo připojené ke stejné síti Wi-Fi. Nyní můžete odpojit USB a otestovat, zda je zařízení s iOS i nadále v seznamu připojených zařízení.



Obrázek 1.23: Nastavení bezdrátového připojení zařízení s iOS k vývojářskému počítači

Ve většině případů tento postup na konfiguraci bezdrátového připojení stačí. Pokud připojení nefunguje, problém bude v konfiguraci sítě, především ve firmách, kde správce systému zavedl určitá omezení. V takovém případě otevřete okno **Devices Simulators**, podržte tlačítko **Control**, klepněte na zařízení a v zobrazené rozevírací nabídce klepněte na **Connect via IP Adress**. Potom budete muset zjistit IP adresu zařízení, zadejte ji a klepněte na tlačítko **Connect**.

Po spuštění aplikace na simulátoru a na reálném zařízení máte jistotu, že vývojové prostředí je správně nakonfigurované a funkční je i připojení reálného zařízení.

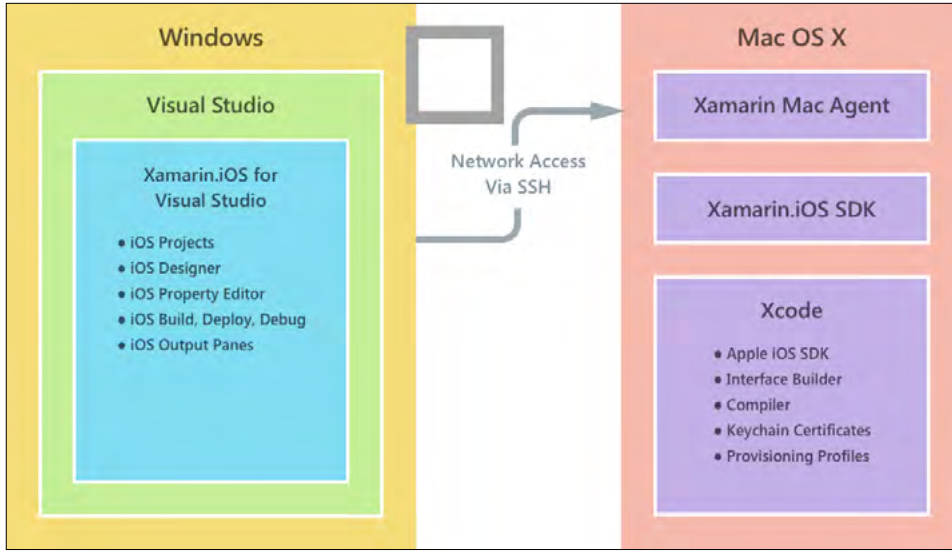
Vývoj aplikací pro iOS ve Visual Studiu 2017

Publikace je primárně zaměřená na vývoj aplikací pro iOS ve vývojovém prostředí Xcode. Tato část je koncipovaná více jako informativní než praktická, abyste získali přehled o možnostech vývoje v alternativním vývojovém prostředí.

Jak už bylo zmíněno, přestože můžete vyvíjet aplikaci pro iOS i ve Visual Studiu 2017 s využitím technologie Xamarin, bez počítače s macOS se ani v tomto případě neobejdete. Oba počítače musí být síťově propojené prakticky během celého vývoje. Bez připojení k macOS se spuštěným Xcode nedokážete vizuálně navrhovat uživatelské rozhraní v souboru *storyboard* ani spouštět aplikace na simulátoru. Visual Studio pro Windows můžete mít nainstalované na

počítači Mac ve virtuálním systému Windows spuštěném přes virtualizační platformu (Parallels, VMware, Oracle VirtualBox) nebo na počítači s Windows na té samé síti jako počítač s macOS.

Samozřejmě můžete použít vývojové prostředí Visual Studio 2017 nainstalované přímo na počítači macOS. Verze pro tuto platformu je k dispozici na stránkách Visual Studia.



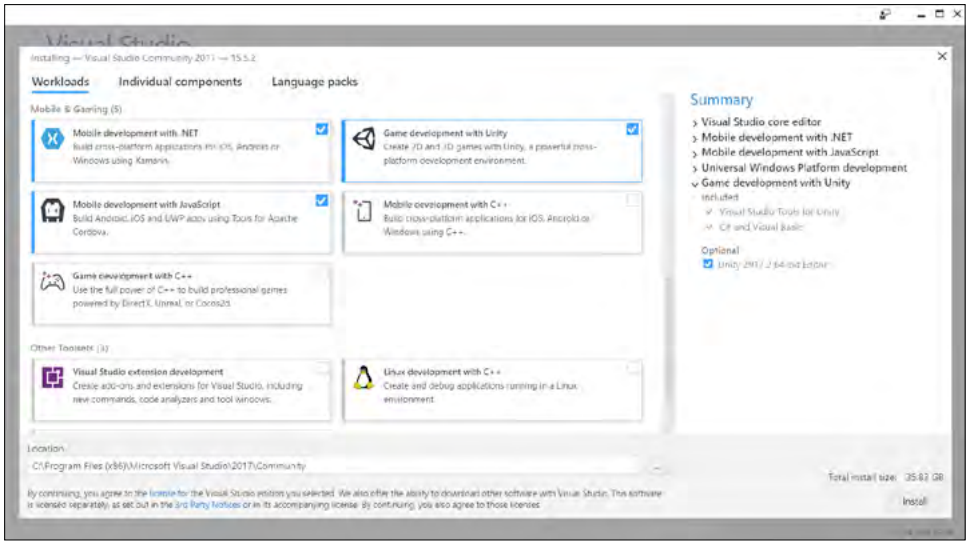
Obrázek 1.24: Propojení vývojářských počítačů s Windows a macOS

Konfigurace propojení je popsána na *https://developer.xamarin.com/guides/ios/getting_started/installation/windows/connecting-to-mac/*.

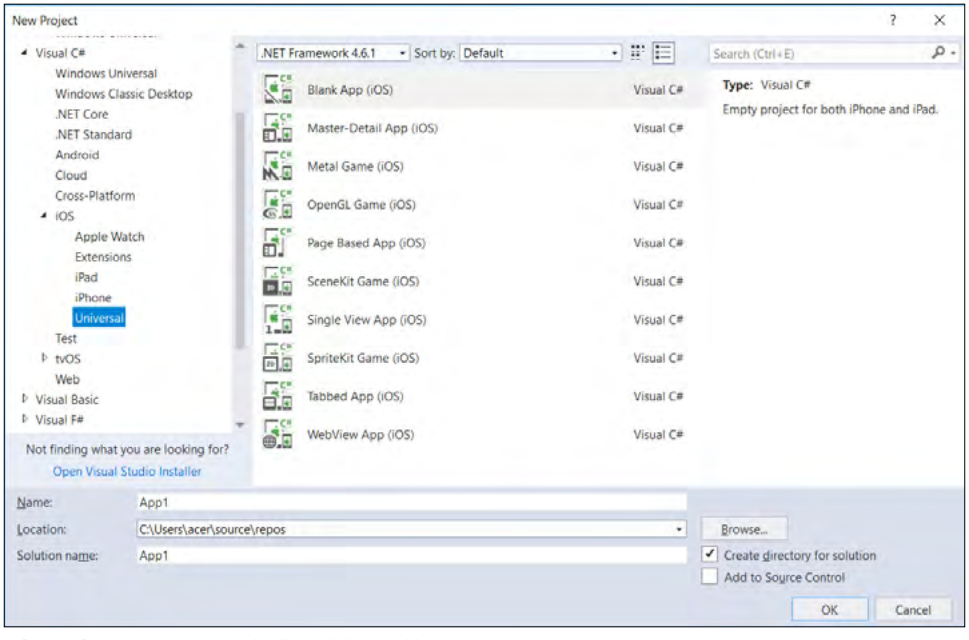
Poznámka: Aplikace pro iOS s využitím technologie Xamarin můžete vyvíjet i ve verzi Visual Studio 2017 Community Edition, které je k dispozici zdarma.

Po úspěšném propojení můžete spustit Visual Studio a vybrat si z některých typů projektů.

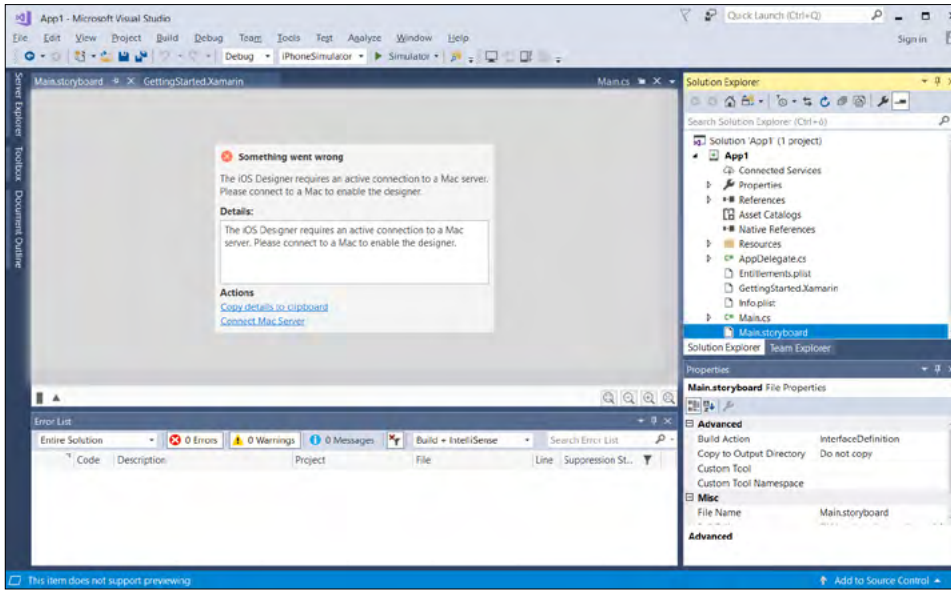
Po vytvoření projektu pro iOS vás Visual Studio upozorní na nutnost propojení s macOS. Bez tohoto propojení nebudete moct otevřít ani soubor *Main.storyboard* a navrhovat uživatelské rozhraní aplikace.



Obrázek 1.25: Komponenty, které je potřeba nainstalovat společně s Visual Studiem



Obrázek 1.26: Bohatá nabídka šablon aplikací pro iOS



Obrázek 1.27: Po vytvoření projektu pro iOS vás Visual Studio upozorní na nutnost propojení s macOS

Při návrhu uživatelského rozhraní si budete muset zvyknout na různé názvy ekvivalentních prvků uživatelského rozhraní pro různé platformy. Ekvivalenty nejčastěji používaných prvků jsou na obrázku. Také různé platformy využívají různé metody navigace a filozofii rozmístění prvků uživatelského rozraní a jejich přizpůsobení velikosti a rozlišení displejů.

Windows	Android	iOS
Button	Button	UIButton
CheckBox	CheckBox	UISwitch
ComboBox	Spinner	UIPickerView
Image	ImageView	UIImageView
Label	TextView	UILabel
ListBox	ListView	UITableView
ProgressBar	ProgressBar	UIProgressView
Slider	Slider	UISlider
TextBox	EditText	UITextField

Obrázek 1.28: Názvy prvků při multiplatformním vývoji

Xamarin

Základní filozofie fungování aplikace je stejná, i Xamarin využívá architekturu Model-View--Controller. Každá technologie má svoje přednosti. Platforma Xamarin je vhodná hlavně pro aplikace, kde je více aplikační logiky na pozadí než v prezentační vrstvě. Umožňuje vývojářům vytvořit aplikaci pro všechny rozšířené platformy s tím, že uživatelské rozhraní je podobné, respektující hlavní designové principy z platforem Windows, Android a iOS. Proto pokud potřebujete vytvořit aplikaci, které dominuje prezentační vrstva a obsahuje poměrně málo kódu aplikační logiky, je vhodné zvážit, zda nepoužít nativní vývoj. Také ne vždy je výhodné, když aplikace na všech platformách vypadá úplně stejně. Přeci jen jsou uživatelé jednotlivých platforem zvyklí na specifický design a filozofii ovládání.

Klíčovou technologií, kterou využívá Visual Studio a v něm vytvořené aplikace, je .NET Framework. Projekt Mono je open-source projekt umožňující simulaci .NET frameworku na jiných platformách, než je Windows. Pomocí této technologie je možné vytvářet programový kód, který je psaný v jazyce C#, ale spustitelný i v operačních systémech bez nativní podpory .NET frameworku. Cílem tohoto projektu byla možnost spouštět aplikace psané v .NET frameworku na jiných platformách.

Technologie Mono je základem Xamarinu. V roce 2016 Microsoft koupil Xamarin a integroval ho do vývojového prostředí Visual Studio. Xamarin.Forms je framework, který integruje frameworky Xamarin.Android, Xamarin.iOS a vývoj pro Windows. Kromě datového modelu a prezentační vrstvy unifikuje a umožňuje sdílet i aplikační vrstvu, která se stará o otevírání nových obrazovek, navigaci mezi obrazovkami a předávání dat mezi dvěma uživatelskými rozhraními a business vrstvou.

Xamarin.iOS umožňuje vytvářet aplikace pro operační systém iOS. Framework potřebuje pro svoje fungování propojení s počítačem s operačním systémem macOS s nainstalovaným vývojovým prostředím Xcode. Na kompilaci se používá princip AOT (Ahead of Time Compilation), čili kód v programovacím jazyce C# se kompiluje do nativního kódu pro platformu ARM, kterou používají zařízení s iOS.

Technologie Xamarin umožňuje pracovat s nativními komponentami a periférii systému, pro který je aplikace určena. To je na jedné straně velká výhoda, protože aplikace může využívat všechny komponenty a funkce jako při nativním vývoji, na druhé straně i nevýhoda, protože vývojář musí na odpovídající úrovni znát všechny platformy, pro které kód vyvíjí. V oblasti uživatelského rozhraní si tedy příliš nepomůže, může však mezi verzemi aplikace pro různé operační systémy sdílet kód business logiky.

Výhody:

- Multiplatformní vývoj s využitím stejného vývojového prostředí
- Uživatel má dojem z používání aplikace, jako by byla nativní
- Výkon se blíží nativním aplikacím
- Využití možností hardwaru stejně jako u nativní aplikace. Nejen co se týče výkonu, ale i úsporného provozu či využití hardwarových komponent, například na telefonování
- Microsoft poskytuje technologii Xamarin pro hobby vývojáře a malé týmy k nekomerčnímu využití zdarma

Nevýhody:

- Trochu opožděná podpora funkcí v nových verzích iOS
- Není možné využívat nativní knihovny třetích stran

KAPITOLA 2

Programovací jazyk Swift

V této kapitole:

- Naučíte se základní principy, syntaktická pravidla a konstrukce programovacího jazyka Swift.
- Naučíte se, jak vyzkoušet fungování bloku mimo aplikace v konzoli Playground, která je součástí vývojového prostředí Xcode.
- Osvojíte si práci s datovým typem Optional.
- Získáte přehled o cyklech a podmínkách.
- Naučíte se základní principy objektově orientovaného programování.

Programovací jazyk Swift

Ještě před dvěma roky se aplikace pro mobilní zařízení využívající operační systém iOS programovaly ve vývojovém prostředí Xcode v programovacím jazyce Objective-C. Je to jedna z objektově orientovaných variant programovacího jazyka C. Pokrok však jde kupředu a modernizaci se nevyhnou ani programovací jazyky. Cílem modernizace je zjednodušení a zrychlení vývoje a přehlednější kód, ve kterém programátoři už na první pohled odhalí některé chyby. Mezi největší výhody Swiftu patří absence správy paměti, rychlost, redukce délky kódu a vynikající čitelnost kódu.

Programovací jazyk Swift je poměrně mladý, poprvé byl prezentován v červnu roku 2014 na konferenci Apple WWDC (Worldwide Developers Conference). V roce 2014 byla k dispozici i první verze. Byla integrovaná do vývojového prostředí Xcode ve verzi 6. O rok později Apple zveřejnil zdrojový kód Swiftu, od té doby je tedy tento programovací jazyk typu open-source. Zdrojový kód Swiftu je ve veřejném repozitáři *https://github.com/apple*.

Swift je bezpečný, rychlý a interaktivní programovací jazyk, který kombinuje nejlepší moderní programátorské myšlení s osvědčenými postupy, ať už softwarových inženýrů Applu či open-source komunity. Kompilátor je optimalizovaný na výkon a jazyk je optimalizovaný na efektivní vývoj. Apple jazyk Swift v době jeho uvedení porovnával na svých stránkách s jinými jazyky z hlediska výkonu a tvrdil, že Swift je 2,6krát rychlejší než Objective-C a 8,4krát rychlejší než Python.

Velmi důležité je, že Swift se dá velmi rychle naučit, neobsahuje žádné hůře pochopitelné speciality, jako jsou ukazatele v programovacím jazyce C. Navíc Apple umožnil experimentovat

s kódem ve speciálním prostředí Playground, takže se můžete naučit jazyk bez toho, abyste jako začátečník museli řešit aspekty projektu reálné aplikace. První aplikaci můžete začít vytvářet až po osvojení Swiftu na přiměřené úrovni.

Tip: Programovací jazyk se dá učit i na iPadu. V aplikačním obchodě pro iPad najdete aplikaci *Swift Playground*, se kterou se mohou naučit základy programovacího jazyka Swift začátečníci, a dokonce i děti.

Kód ve Swiftu je kompilovaný a optimalizovaný tak, aby co nejvíce využil moderní hardware mobilních zařízení Applu. Syntaxe a standardní knihovna byly navrženy na základě osvědčeného principu, aby způsob zápisu kódu byl jasný a přehledný. Kombinace bezpečnosti a rychlosti dělá ze Swiftu ideální volbu pro všechny typy aplikací od nejjednodušších až po ty náročné, jako jsou například práce s databázemi či emulátor jiného operačního systému.

Tvůrci Swiftu se kromě jednoduchosti soustředili i na bezpečnost, tento programovací jazyk je tedy z hlediska bezpečnosti poměrně striktní. Vyžaduje například inicializaci proměnných před jejich prvním použitím, definování hodnot konstant či neumožňuje, aby objekty bez toho, aby to vývojář při inicializaci vysloveně připustil, měly hodnotu `nil`. Pokud to pro některý objekt vědomě připustí, musí takovouto situaci v kódu náležitě ošetřit.

Migrace na Swift je pro vývojáře, kteří používají některý z programovacích jazyků C, C++, C#, případně Java, velmi jednoduchá.

Zpětná kompatibilita s Objective-C

Jelikož se do roku 2015 aplikace pro iOS vyvíjely hlavně v jazyce Objective-C, ve vývojovém prostředí Xcode je zabudovaná kompatibilita s Objective-C. V praxi to znamená, že v nových projektech využívajících moderní Swift je možné využívat knihovny a frameworky vytvořené v Objective-C. Na jejich integraci je potřeba definovat hlavičkový soubor, takzvaný bridging header, který umožní použití kódu Objective-C v projektech psaných ve Swiftu. Příchod Swiftu neznamená žádné problémy s vašimi aplikacemi v Objective-C, protože v jedné aplikaci pro iOS může existovat kód Objective-C i Swift. Není problém se psaním nových modulů v programovacím jazyce Swift, které jsou kompatibilní s existujícím kódem v Objective-C.

První pokusy s jazykem Swift ve vývojovém prostředí Xcode

Xcode od verze 6, tedy od integrace Swiftu (aktuální verze v době psaní této publikace byla 9), nabízí nový nástroj s názvem Playground, jehož účel vyplývá už z jeho samotného názvu. Slouží k experimentování s kódem v tomto programovacím jazyce a poskytuje možnost okamžitě vidět změny bez toho, abyste sestavili aplikaci a spouštěli ji na simulátoru nebo na reál-

ném zařízení. Playgroud navíc zobrazuje i případné chyby a upozornění, takže i takto pomáhá při osvojování nového programovacího jazyka. Navíc má nejen textový, ale i grafický výstup.

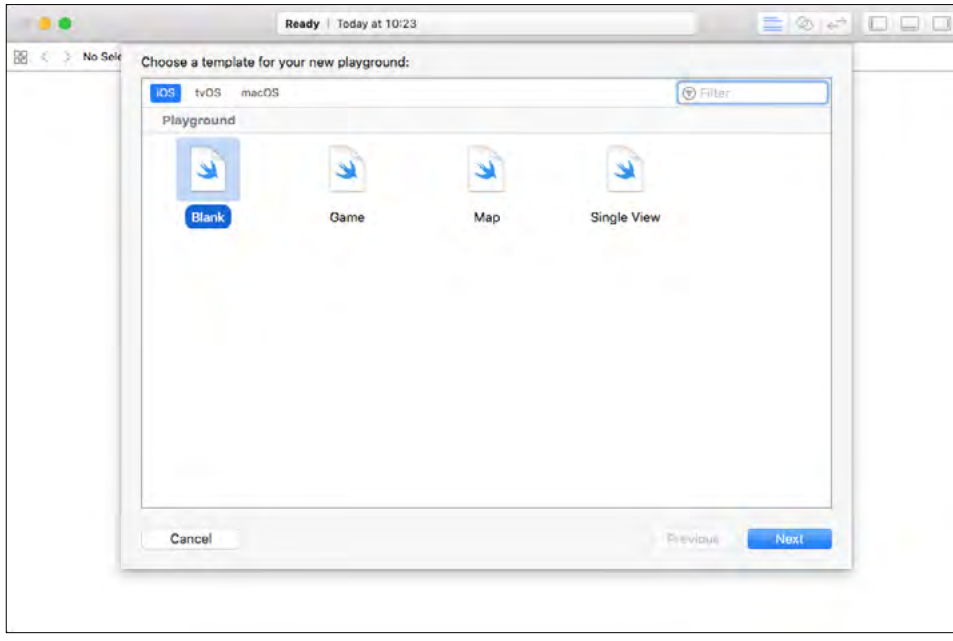
Playground je vynikajícím nástrojem na pokusy v programovacím jazyce Swift, nejen když se ho učíte. Kdykoliv si v něm můžete vyzkoušet i složitější bloky kódu, zda provádějí to, co se od nich očekává, zda příslušné hodnoty vstupů vyvolají patřičnou odezvu a výstupy během vývoje. Nyní už nemusíte vytvářet prázdný projekt, v něm testovat fragmenty kódu a neustále sestavovat a spouštět aplikaci. Vše potřebné můžete vyzkoušet v interaktivním režimu Playground, kde se kód průběžně kompiluje a provádí. Po každé změně kódu se automaticky spouští překlad a okamžitě se zobrazí výsledek. Kód i výsledek se navíc zobrazují v jednom okně vedle sebe.

Poznámka: Playground umožňuje otestovat nový algoritmus nebo grafickou rutinu, aniž by bylo nutné vytvářet účelovou aplikaci pro zařízení s iOS.

Po spuštění vývojového prostředí Xcode se zobrazí dialog s nabídkou činností. Na interaktivní pokusy s novým programovacím jazykem Swift aktivujte volbu **Get started with a playground**. Zobrazí se nabídka platforem a projektů.

Obrázek 2.1: Úvodní dialog po spuštění vývojového prostředí Xcode

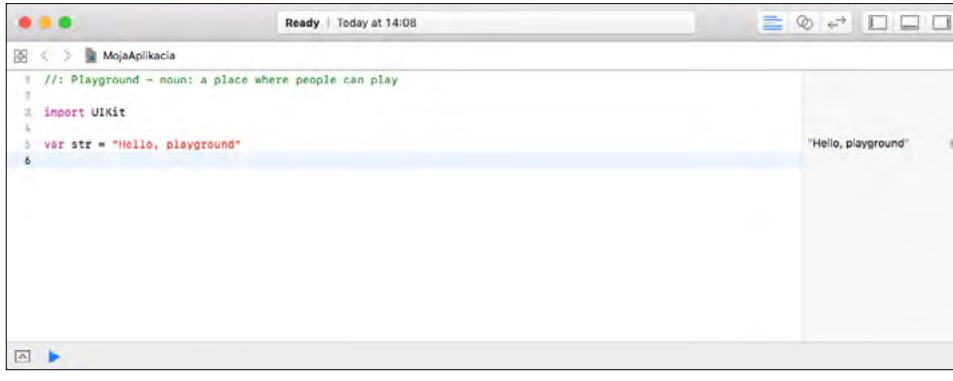
V horní části nabídkového dialogu jsou karty pro jednotlivé platformy. Playground je k dispozici pro iOS, macOS a tvOS. Na kartě iOS jsou k dispozici šablony typu **Blank**, **Game**, **Map** a **Single View**. Na první pokusy s programovacím jazykem Swift se hodí šablona **Blank**.



Obrázek 2.2: Nabídka typů projektů pro iOS

Pokud spouštíte Xcode poprvé, zobrazí se dialog, v němž vám operační systém oznamuje, že aplikace Xcode potřebuje převzít kontrolu nad jiným procesem pro ladění, a žádá vás, abyste tuto akci potvrdili pomocí svého přístupového hesla. Následně vás Xcode vyzve, abyste povolili vývojářský mód pro svůj počítač s macOS. Tyto úkony jsou podrobně popsány v první kapitole.

Zobrazí se okno aplikace Xcode, ve kterém můžete zkoušet příklady při učení se programovacího jazyka Swift.



Obrázek 2.3: Vývojové prostředí Xcode v režimu Playground pro iOS

V okně je jednoduchý kód, který obsahuje jeden komentář a řádek, v němž se do proměnné `str` přiřazuje textový řetězec `"Hello, playground"`.

```
//: Playground - noun: a place where people can play

import UIKit

var str = "Hello, playground"
```

Takovýto kód neprovede po spuštění žádnou interakci s uživatelem. Zkuste ho jako úplně první pokus v programovacím jazyce Swift nahradit kódem, který vypíše textový řetězec na obrazovku, například:

```
print("Ahojte!")
```

Všimněte si, že po zadání příkazu se malá ikona s modrým trojúhelníkem vlevo ve spodní části okna na okamžik změní na šedý čtverec, pod lištou se začne zobrazovat ladicí okno, v němž se zobrazí akce, kterou programový kód provedl. V tomto případě se zobrazí text „Ahojte". Už jste asi pochopili význam tohoto nástroje, je to jakási konzola, která zobrazí to, co provede programový kód v editačním okně.

Tip: Příkaz `Print` budete moct použít i při vývoji reálných aplikací. Vypíše text ne do kontextu uživatelského rozhraní aplikace, ale do ladicího okna vývojového prostředí.

Praktický úvod do programovacího jazyka Swift

Náš popis programovacího jazyka Swift nemá za cíl nahradit syntaktickou příručku, je primárně zaměřen na specifika, která se liší od jazyků Objective-C, Java či C#, dobře ale poslouží i zájemci o vývoj mobilních aplikací – začátečníkovi.

Už v předchozím příkladu byl uveden jediný řádek kódu:

```
print("Ahojte!")
```

I ten může být kompletním programem. Není potřeba importovat knihovny pro funkce, jako jsou vstup či výstup, matematické funkce či manipulaci s textovými řetězci. Kód napsaný na globální úrovni se používá jako vstupní bod pro program, takže nepotřebujete žádný ekvivalent funkce `main()`.

Všimněte si, že na rozdíl od programovacích jazyků C, C++, C# či Java nemusí být na konci příkazového řádku středník. Středníky je třeba psát pouze tehdy, když dáváte na jeden řádek více příkazů.

Upozornění: Na rozdíl od jiných programovacích jazyků musí být přiřazovací operátor, například `=`, oddělen od okolního textu kódu mezerami na obou stranách.

Takže všechny řádky následujícího kódu, kde nejsou kolem přiřazovacího operátoru = mezery na obou stranách, jsou chybné.

```
var str= "Ahoj"
var str ="Ahoj"
var str="Ahoj"
```

Podobně jako u většiny moderních programovacích jazyků, i ve Swiftu se bloky kódu uzavírají do složených závorek.

Komentáře mohou být jednořádkové:

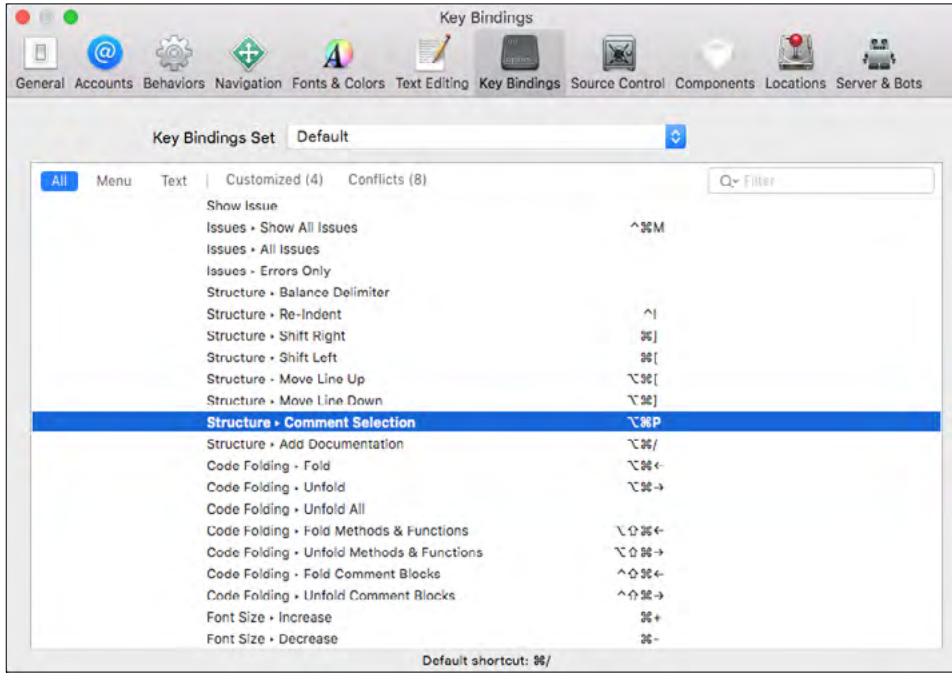
```
//Toto je komentár
```

A samozřejmě i víceřádkové:

```
/* Komentár
 na viacerých riadkoch. */
```

Lze použít i komentáře vnořené. Ty s výhodou využijete, pokud potřebujete dát dočasně do komentáře blok kódu, který komentáře již obsahuje.

```
/* začiatok viacriadkového komentára
/* vnorený kometár */
koniec komentára najvyšej hierarchickej úrovne. */
```



Obrázek 2.4: Změna klávesové zkratky na komentování bloku

Často budete potřebovat jednoduchým způsobem umístit do komentáře blok kódu ve vývojovém prostředí. Pomocí lomítek a hvězdiček je to trochu nepraktické. Xcode má na vložení označeného bloku textu do komentáře klávesovou zkratku **cmd+/**, která však na některých evropských klávesnicích, mezi něž patří i česká a slovenská, nefunguje. Klávesovou zkratku tohoto úkonu můžete jednoduše změnit. V nastavení vývojového prostředí Xcode se přepněte na kartu **Key Binding**. V sekci **Editor Menu for playground** najděte položku **Structure – Comment Selection** a definujte pro tuto akci vhodnou klávesovou zkratku, která nekoliduje s jinými zkratkami. Osvědčil se například trojhmat **alt+cmd+P**.

Názvy objektů

Začneme trochu netradičně názvy. Všechny objekty, s nimiž v aplikaci pracujete, musí být pojmenovány, abyste je mohli jednoznačně identifikovat a použít.

Začínající vývojáře to u jednoduchých projektů občas svádí k použití jednopísmenných proměnných. Nejde ani tak o to, že u rozsáhlých projektů by 26 písmen poměrně rychle vyčerpali a museli by přejít na dvoupísmenné názvy proměnných, tento extrém ale ve stručnosti nedoporučujeme, jelikož si těžko po měsíci programování budete pamatovat, co se ukládá do proměnné `B` a co do proměnné `P`. A nebudete to tušit ani vzdáleně, když po půl roce budete provádět opravy, případně programový kód upravovat. Z důvodu přehlednosti kódu není příliš vhodný ani druhý extrém, rozsáhlé a vyčerpávající názvy proměnných.

Pro názvy se zaběhlo několik konvencí. Například dvoj nebo víceslovné pojmenování, kde první slovo začíná malým písmenem a druhé slovo na něj navazuje bez mezery a začíná velkým písmenem. Například `pomocnaPromenna` nebo `indikatorPrijateZpravy`. Pro tento způsob se zaběhlo pojmenování *camelCase*. Je odvozené od obrysu velblouda, který stoupá a klesá od krku přes hřbet.

Velmi dobrý a přehledný je způsob označování proměnných nazývaný Maďarská notace (zavedl ji jeden programátor Microsoftu maďarského původu), kde kromě jedno, případně dvouslovného názvu proměnné naznačíte pomocí prvního písmena i její datový typ. Například Proměnnou číselného typu můžete označovat `nSuma`, kde malé `n` symbolizuje numerický typ proměnné (od slova number). Proměnnou, do které se budou ukládat textové řetězce, nazvete `sJmeno` a podobně.

V programovacím jazyce Swift můžete používat v názvech i grafické symboly, takzvané emoji. Emotikon může být součástí názvu nebo může být samotně jako název.

Obrázek 2.5: V názvech objektů můžete použít i emotikony (emoji)

Základní datové typy a struktury

Konstanty nebo proměnné mohou být různého datového typu. V této části představíme formou přehledné tabulky základní datové typy.

Datový typ	Rozsah	Popis
`Int, UInt`	Podle platformy – 32bit nebo 64bit (±2 147 483 648)	Celé číslo se znaménkem (`Int`) nebo bez znaménka (`UInt`)
`Float, Double`	32bit, 64bit	Číslo s desetinnou čárkou (`Float`), případně s dvojnásobnou přesností (`Double`)
`Bool`	`true` nebo `false`	Logická hodnota. Není možné používat číselné hodnoty 0 a 1
`Character`	Unicode	Jeden znak
`String`	Unicode	Řetězec znaků, může obsahovat i grafické emotikony

Čísla můžete zadávat i v hexadecimální či binární soustavě. Prefix pro hexadecimální soustavu je `0x` a pro binární `0b`. Například:

```
let hodnotaHex = 0xFF
let hodnotaBin = 0b10100011
```

Při zadávání hodnot můžete použít i takzvanou vědeckou notaci, kde je hodnota čísla zapsaná jako mantisa + exponent, například:

```
let a = 1.78e2  // 178.0
let d = 1.78e-1 // 0.178
```

Konstanty a proměnné

Konstanta je, jak vyplývá z názvu, pojmenovaná konstantní hodnota, která se za běhu kódu nemění, například název interního adresáře, kam aplikace ukládá proměnné, URL adresa zdroje údajů a podobně. Hodnoty konstant se definují za klíčovým slovem `let` ve tvaru `let konstanta: DatovýTyp = Hodnota`, přičemž datový typ není povinným údajem. Například:

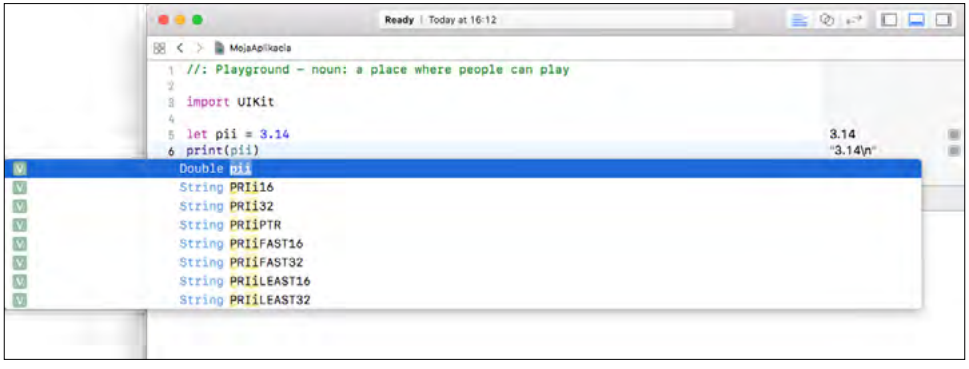
```
let pii: Float = 3.14159265
```

Datový typ v tomto případě nemusíte explicitně definovat, na základě hodnoty bude přiřazen automaticky. Konstantu lze tedy definovat i tako:

```
let pii = 3.14159265
```

Hodnota konstanty je přece známá a už nikdy se nebude měnit, takže je zřejmé, že na uložení hodnoty 3,14159265 nebude potřeba datový typ s vyšším rozsahem ani přesností.

Tip: Vývojové prostředí vám prozradí, jaký je typ konstanty, v inteligentní nápovědě, když budete chtít konstantu někde použít.



Obrázek 2.6: Zobrazení typu konstanty

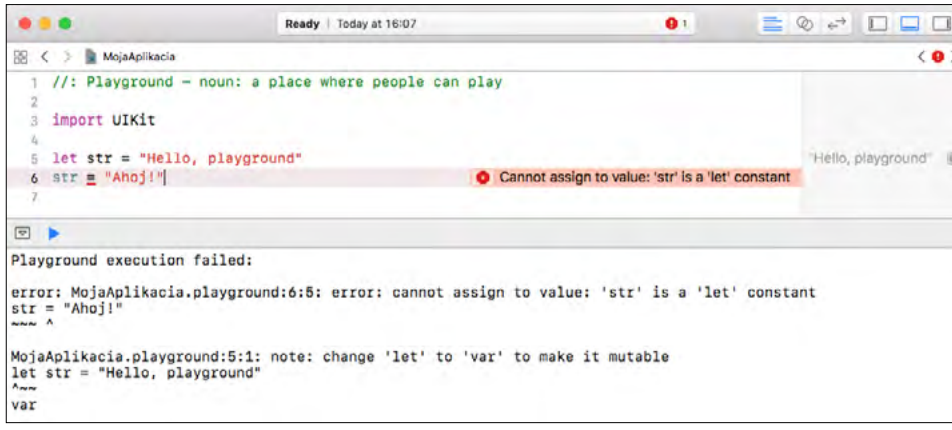
Doporučujeme používat konstanty všude, kde se nebude hodnota měnit. Swift vám do konstanty už nikde v kódu nedovolí přiřadit jinou hodnotu. Zkuste to a aspoň uvidíte, jak Xcode indikuje chybu, a v tomto případě vám i poradí, jak ji odstranit. Je potřeba hodnotu `str` definovat nikoliv jako konstantu, ale jako proměnnou, a potom se její hodnota může kdekoliv v kódu změnit.

Proměnné se v inicializaci deklarují klíčovým slovem `var`, přičemž u proměnných, kterým přímo v inicializaci přiřazujete hodnotu, může a nemusí být přiřazen datový typ. Obě následující inicializace jsou správně:

```
var meno1: String = "Jozef Novák"
var vek1: Int = 45

var meno2 = "Fedor Malý"
var vek2 = 33
```

Kompilátor zjistí podle přiřazené hodnoty, že proměnná `vek2` je celočíselná. Někdy to může být problém, například když přiřazujete náhodou celé číslo do proměnné, která může nabývat i hodnoty s desetinnou čárkou. Tehdy je potřeba definovat datový typ explicitně, například:

```
var vyska : Double = 175
```



Obrázek 2.7: Pokus o přiřazení hodnoty do konstanty

V jednom řádku můžete deklarovat i více proměnných, pokud jim přiřadíte počáteční hodnotu, mnohou být i různých typů, nebo můžete deklarovat více proměnných stejného typu bez přiřazení hodnot, například:

```
var x = 0.0, y = 0.0, z = 0.0, uhly = "radián"
var red, green, blue: Double
```

Často se vyskytuje případ, kdy potřebujete konvertovat hodnotu jednoho datového typu, aby ji bylo možné uložit do proměnné jiného datového typu. Nejčastěji se jedná o případ, kdy se načítá číselná hodnota z editačního pole jako textový řetězec a je potřeba ji uložit do proměnné numerického datového typu. Typickým příkladem je, že uživatel zadá věk, příslušný prvek poskytne zadanou hodnotu jako textový řetězec a ten je potřeba změnit na číselnou hodnotu a uložit například do proměnné typu `Int`.

Poznámka: Swift nepodporuje implicitní konverzi datových typů.

Konvertování hodnoty na jiný typ je možné jednoduchým vytvořením instance výsledného typu jako například `Int(premenna)`, kdy textovou proměnnou konvertujeme vytvořením instance typu `Int`.

Tento pro jiné programovací jazyky primitivní příklad nebude fungovat, protože se snažíte sčítat datový typ `Int` a `Double`.

```
let a = 100
let b = 0.123
let c = a + b
```

Vypíše se chybové hlášení, které to vyčerpávajícím způsobem vysvětluje a vysvětluje i to, mezi jakými datovými typy jsou povolené operace.

```
Playground execution failed:

error: MyPlayground1.playground:1:11: error: binary operator '+' cannot be
  applied to operands of type 'Int' and 'Double'
let c = a + b
        ~ ^ ~

MyPlayground1.playground:1:11: note: overloads for '+' exist with these
  partially matching parameter lists: (Double, Double), (Int, Int), (Date,
  TimeInterval), (DispatchTime, Double), (DispatchWallTime, Double), (Int,
  UnsafeMutablePointer<Pointee>), (Int, UnsafePointer<Pointee>)
let c = a + b
          ^
```

Musíte provést explicitní konverzi.

```
let a = 100
let b = 0.123
let c = Double(a) + b
```

Nebudou fungovat dokonce ani operace mezi datovými typy `Float` a `Double`. Následující příklad skončí chybou:

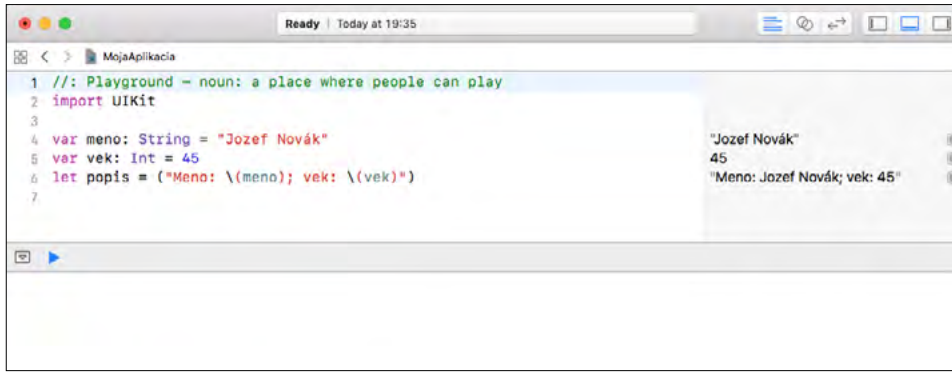
```
let a: Float = 100.123
let b: Double = 0.456
let c = a + b

error: MyPlayground1.playground:1:11: error: binary operator '+' cannot be
  applied to operands of type 'Float' and 'Double'
let c = a + b
        ~ ^ ~
```

Jiný příklad konverze:

```
var zadanyVek: String = "35"
var vek: Int
vek = Int(zadanyVek)
print(vek)
```

Někdy na konverzi jiných datových typů na textový typ `String` dobře poslouží i formátovaný výpis obsahující jednu nebo více proměnných `Syntax`. Na formátování řetězce využívá znak \, za kterým je v závorce proměnná, jejíž hodnotu chcete vypsat:

```
var vek: Int = 45
let sVek = ("\(vek)")
```



Obrázek 2.8: V pravé části okna Playground se zobrazují hodnoty konstant a aktuální hodnoty proměnných

Pokud potřebujete vypsat formátovaný řetězec, například takový, který obsahuje popis i hodnotu, použijte následující syntaxi:

```
var meno: String = "Jozef Novák"
var vek: Int = 45
print("Meno: \(meno); vek: \(vek)")
```

Výsledek se zobrazí ve tvaru:

```
Meno: Jozef Novák; vek: 45
```

Textový řetězec může být i na více řádcích, tehdy je potřeba použít trojice uvozovek na jeho začátku i konci.

```
var meno: String = "Jozef Novák"
var vek: Int = 45
let popis = """
Menovaný \(meno) sa zúčastnil športového podujatia,"
napriek tomu že už má \(vek) rokov."
"""
```

Pokud potřebujete vypsat uvozovky, použijte před nimi prefix obrácené lomítko.

```
let text = "toto bude v \"úvodzovkách\""   //toto bude v "úvodzovkách"
```

Obrácené lomítko vypíšete také s prefixem, takže v textovém řetězci budou za sebou takováto lomítka dvě.

```
var txt: String = "\\"
```

Pokud textový řetězec obsahuje více hodnot oddělených separátorem, můžete je rozdělit a uložit do pole.

```
let s: String = "Jar,Leto,Jeseň,Zima"
let prvky = s.components(separatedBy: ",")
```

`Prvky` je pole řetězců, které byste mohli deklarovat takto:

```
let prvky: [String]
```

Obrázek 2.9: Rozdělení textového řetězce obsahujícího hodnoty oddělené separátorem

Zajímavé funkce na práci s řetězci v jazyce Swift 4

Nejnovější verze (v době psaní publikace) syntaxe jazyka Swift, označovaná jako Swift 4, umožňuje některé zajímavé možnosti při práci s textovými řetězci. Do konstanty nebo proměnné můžete přiřadit víceřádkový text. Na jeho začátku i konci je trojice uvozovek.

```
let retazec = """
  Zleteli orly z Tatry, tiahnu na podolia,
  ponad vysoké hory, ponad rovné polia;
  preleteli cez Dunaj, cez tú šíru vodu,
  sadli tam za pomedzím slovenského rodu.
"""
print(retazec)
```

Pomocí obráceného lomítka se v takovém víceřádkovém řetězci odstraní na příslušném místě přechod na nový řádek.

```
let retazec = """
  Zleteli orly z Tatry, tiahnu na podolia,\
  ponad vysoké hory, ponad rovné polia;
"""
print(retazec)
```

Vypočítané hodnoty

Jak naznačuje název, obsah těchto hodnot není nikde uložen, pokaždé, když je požadována hodnota, tak se vypočítá.

```
struct Kruh
{
  var polomer: Double = 0.0

  var plocha : Double
  {
    get {
      return polomer * polomer * Double.pi
    }
    set(novaPlocha) {
      polomer = novaPlocha * 2
    }
  }
}

var obrazec = Kruh()
obrazec.plocha = 10
var plocha2 = obrazec.plocha
```

Pokud neimplementujete metodu `set`, hodnota bude typu `read only`.

Pole a slovník

Proměnná může být typu pole, čili seznam hodnot stejného typu:

```
var pole = ["prvý", "druhý", "tretí", "štvrtý"]
```

Prázdné pole definujete takto:

```
var pole: [String] = []
```

K členům pole můžete přistupovat pomocí indexu:

```
pole[1] = "druhý prvok"
```

Prvky můžete přidávat i odebírat. Přidávat lze jako další prvek, čili za dosavadní poslední, nebo na libovolnou pozici:

```
pole.append("piaty")
pole.insert("medzi druhým a tretím", at: 2)
```

Po těchto dvou příkazech bude pole obsahovat hodnoty:

```
["prvý", "druhý prvok", "medzi druhým a tretím", "tretí", "štvrtý", "piaty"]
```

Odebírat můžete prvek pole na definované pozici:

```
pole.remove(at: 2)
```

Pole můžete i seřadit:

```
pole.sort()
```

V případě pole obsahujícího textové hodnoty budou seřazeny podle abecedy:

```
["druhý prvok", "piaty", "prvý", "štvrtý", "tretí"]
```

Z pole můžete vybrat nebo v něm modifikovat více po sobě jdoucích prvků.

```
var cisla = [1, 2, 3, 4, 5]
cisla[1..<3]   // prvý a druhý prvok poľa, čiže [2, 3]
```

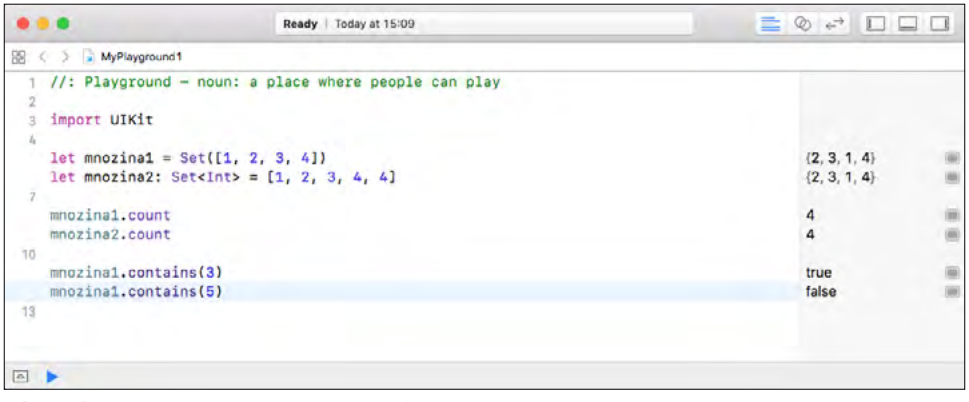
Pojem dictionary znamená to, co v doslovném překladu, tedy slovník, čili dvojici hodnot. Před dvojtečkou je klíč a za ní je hodnota.

```
var dict = [
  "Novák Ján": "riaditeľ",
  "Vopičková Elena": "sekretárka",
]
dict["Vopičková Elena"] = "asistentka námestníka"
```

Set – množina údajů

Na rozdíl od pole se každá hodnota v množině může vyskytovat pouze jednou. Přidáním další hodnoty instance se množina nezmění a prvek se do ní nepřidá. Například:

```
let mnozina1 = Set([1, 2, 3, 4])
let mnozina2: Set<Int> = [1, 2, 3, 4, 4]

mnozina1.count
mnozina2.count

mnozina1.contains(3)
mnozina1.contains(5)
```



Obrázek 2.10: Operace s množinami hodnot

Tuples

Asi nejvýstižnější překlad pojmu tuples jsou n-tice svázaných hodnot. Namísto toho, abyste definovali související proměnné samostatně, můžete je definovat jako n-tici. K jednotlivým atributům proměnné typu tuples můžete přistupovat buď prostřednictvím jejich názvů, jsou-li definované, nebo prostřednictvím indexů, pokud jste názvy atributů nedefinovali.

```
let clen1 = (meno: "Miroslava Suchá", vek: 22)
let clen2 = ("Jozef Novák", 27, "jnovak@post.sk")

print("\(clen1.meno) má \(clen1.vek) rokov ")
print("\(clen2.0) má \(clen2.1) rokov a mailovú adresu \(clen2.2)")
```

Tuples můžete definovat i pomocí typů.

```
let clen3: (String, Int, String) = ("Jozef Novák", 27, "jnovak@post.sk")
let (meno, vek, mail) = clen3 // priracenie mien
print(meno)
print(vek)
print(mail)
```

Všimněte si úspory místa, ale především vyšší přehlednosti kódu v porovnání s příkladem v předchozí části, kde byly jméno osoby a její věk definovány v samostatných proměnných.

Hodnota nil a typ Optional

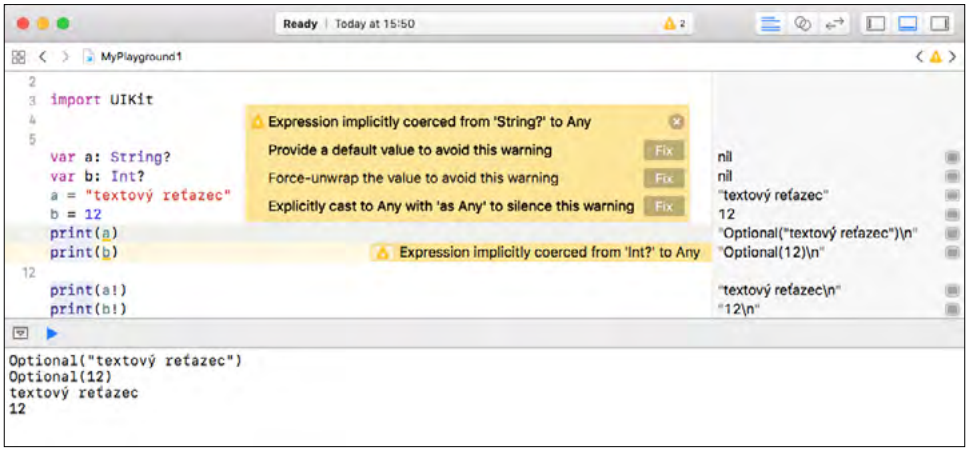
Jedním z typických rysů programovacího jazyka Swift je bezpečná práce s hodnotou `nil`, čili nedefinovanou hodnotou. Ve většině jiných programovacích jazyků se takováto hodnota označuje `null`. Není to nula u numerického datového typu ani prázdný řetězec u znakového datového typu, `nil` jednoduše znamená neexistenci hodnoty.

Hodnota `nil` se často používá u proměnných, do kterých se ukládají takzvané volitelné parametry, které uživatel do formuláře může, ale nemusí zadat, například druhé křestní jméno nebo přezdívka. V následujícím kódu formulujeme text neformálního pozdravu. Pokud má dotyčná osoba přezdívku, použijeme ji při neformálním oslovení, pokud ne, použijeme v oslovení jméno.

Problém je v tom, že neexistence hodnoty, pokud s ní programový kód potřebuje dále pracovat, představuje problém. Proto takováto hodnota způsobuje v klasických programovacích jazycích výjimku. Swift problém neexistence hodnoty řeší tak, že proměnná (nebo konstanta) může být nastavena na hodnotu `nil` pouze tehdy, když je deklarovaná jako typ `Optional`. Má to výhodu, protože můžete hned zjistit, zda proměnná nebo konstanta může nabývat hodnotu `nil`.

Datový typ `Optional` se vytvoří z klasického datového typu přidáním otazníku za název datového typu. Zkuste odhadnout, jaké hodnoty budou mít proměnné `a` a `b` ve výpisu.

```
var a: String?
var b: Int?
a = "textový reťazec"
b = 12
print(a)
print(b)
```



Obrázek 2.11: Výpis hodnot typu Optional

Výpis vás trochu překvapí a zaslouží si vysvětlení.

```
Optional("textový reťazec")
Optional(12)
```

Datový typ `Optional`, který může mít hodnotu buď `None`, jež je ekvivalentem hodnoty `nil` tak, jak ji znáte z Objective-C, nebo `Some <T>`, kde `T` je libovolný datový typ, například číslo, textový řetězec a podobně. Proměnná typu `Optional` umožňuje jednoduše zkontrolovat, zda je objekt platný nebo ne. Navíc to zpřehledňuje kód, protože je na první pohled zřejmé, které funkce mohou vracet hodnotu `nil` a které ne, případně které objekty mohou mít ukazatele nastavené na `nil`.

```
enum Optional<T> { // generický typ
  case none
  case some(<T>) // hodnota typu T
}
```

Všimněte si otazníku `?` v deklaraci a operátoru `??`, který použije hodnotu z proměnné typu `Optional`, je-li k dispozici. Pokud tato hodnota k dispozici není, použije implicitní náhradní hodnotu.

```
let meno: String = "Jozef Novák "
let nick: String? = nil
let neformalnyPozdrav = "Ahoj \(nick ?? meno)"
```

Pokud je za datovým typem znak `?`, znamená to, že příslušná proměnná je typu `Optional` a může kdykoliv nabýt hodnotu `nil`.

Je-li je za datovým typem znak `!`, znamená to, že se snažíte „vybalit“ hodnotu z datového typu `Optional`, samozřejmě se to podaří pouze tehdy, když je tato hodnota k dispozici.

Modifikace úvodního příkladu bude tedy vypadat takto:

```
var a: String?
var b: Int?
a = "textový reťazec"
b = 12
print(a!)
print(b!)
```

Příklad vypíše hodnoty, které byly z datového typu vybaleny.

```
"textový reťazec"
12
```

V následujícím příkladu má proměnná hodnotu `nil` pouze zpočátku, například než uživatel zadá do formuláře aplikace nějakou hodnotu, a později už tuto hodnotu mít nemůže.

```
var premenna1: String! = nil
  // premenná po priradení hodnoty už nikdy nebude nil.
var premenna2: AnyObject? = nil
  //môže kedykoľvek znovu nadobudnúť hodnotu nil
```

Pokud potřebujete zjistit, zda má objekt nebo proměnná hodnotu `nil`, a použít ji pouze v opačném případě, tedy pokud objekt či hodnota proměnné existují, použijte programovou konstrukci typu `if-let`. Všimněte si, že tato podmínka neobsahuje porovnávací operátor, ale operátor přiřazení =. Druhým specifikem je, že vytvořená konstanta je platná jen v těle podmínky. Prostřednictvím konstrukce `if-let` zjistíme hodnotu proměnné a přiřadíme ji konstantě.

```
var premenna: String? = nil
if let p = premenna {
  print("hodnota existuje")
}
else {
  print("hodnota neexistuje")
}

premenna = "text"
if let p = premenna {
  print("hodnota existuje")
}
else {
  print("hodnota neexistuje")
}
```

V tomto případě konstanta `p` nebyla k ničemu použita, takže se zobrazí upozornění.

Stejně to funguje i pro proměnné. Využívá se konstrukce `if-var`.

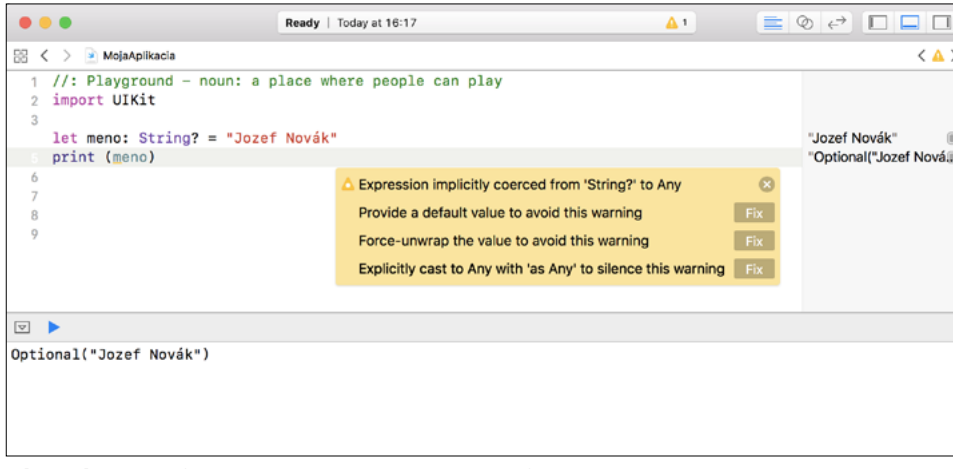
```
var premenna: String? = nil
if var p = premenna {
  print("hodnota existuje")
}
else {
    print("hodnota neexistuje")
}
```

Obrázek 2.12: Upozornění na nepoužitou konstantu

Volitelné typy, nebo v původní terminologii `Optional`, jsou odlišné od způsobu práce s proměnnými v klasických programovacích jazycích, jako jsou C a samozřejmě i Objective-C, Java či C#, proto se této problematice budeme věnovat podrobněji. `Optional` budete používat v situacích, kdy může chybět hodnota proměnné. Tento datový typ poskytuje dvě možnosti: Buď existuje hodnota a můžete proměnnou typu `Optional` „rozbalit" a získat přístup k této hodnotě, nebo hodnota není k dispozici, například proto, že ji uživatel nezadal nebo při načítání záznamu z lokální či internetové databáze měl některý atribut, samozřejmě takový, který to měl povolené, hodnotu `null`.

Vyzkoušejte si v prostředí Playground tento jednoduchý kód, který je zjednodušenou modifikací úvodního příkladu.

```
let meno: String? = "Jozef Novák"
print (meno)
```



Obrázek 2.13: Pokus o výpis proměnné typu Optional

Jako nováčka v programovacím jazyce Swift vás zřejmě překvapí, že příkaz nevypsal řetězec `Jozef Novák`, ale `Optional("Jozef Novák")`. V tomto případě hodnota existuje, je k dispozici, ale přesně jak prozrazuje text výpisu, je zabalená v proměnné typu `Optional`.

Upozornění: Přesně stejný text, čili `Optional("Jozef Novák")`, by se zobrazil i v reálné aplikaci, pokud byste se takovýmto způsobem pokoušeli text zabalený v `Optional` vypsat například pomocí prvku `Label`.

Naší úlohou je tedy hodnotu získat – vybalit ji – z `Optional`. Vývojové prostředí vám v prostředí Playground, podobně jako v kódu reálné aplikace, nabídne několik možností, jak vyřešit situaci a eliminovat varování:

- Force-unwrap the value to avoid this warning
- Provide a default value to avoid this warning
- Explicitly cast to Any with, as Any to silence this warning

Nejjednodušší je vybalit hodnotu z proměnné typu `Optional`, čili Force-unwrap. Dosáhnete toho pomocí vykřičníku za názvem proměnné.

```
let meno: String? = "Jozef Novák"
print (meno)!
```

Nejjednodušší, ale také nejnebezpečnější řešení.

Upozornění: Hodnotu z proměnné `Optional` můžete vybalit pouze tehdy, když ji proměnná obsahuje. V opačném případě, je-li hodnota `nil`, aplikace skončí s chybou.

Force-unwrap si můžete dovolit například v obsluze události od formuláře na zadávání údajů, kde ošetříte pole na zadávání textových údajů označením volby **Auto-enable Return Key checkbox**. Nastavení tohoto parametru zabraňuje uživateli klepnout na tlačítko potvrzující údaje před zadáním textu do textového pole. Tím zabezpečíte, že uživatel nebude moct zadat jako název objektu prázdný řetězec. Tak je zabezpečeno, že z proměnné, do které se přiřadí hodnota z textového pole, bude co vybalovat.

Bezpečná je volba **Provide a default value**, čili v případě, že proměnná typu `Optional` nebude obsahovat hodnotu, přiřadí se implicitní hodnota. Pokud v seznamu řešení potvrdíte tuto volbu, vývojové prostředí přidá do kódu takzvaný placeholder `default value`, který je potřeba změnit na implicitní hodnotu vhodnou pro daný scénář. Například:

```
let meno: String? = "Jozef Novák"
print (meno ?? "nezadané")
```

Na potlačení upozornění můžete případně použít třetí volbu **Explicitly cast to Any**.

```
let meno: String? = "Jozef Novák"
print (meno as Any)
```

Pokud bude hodnota proměnné typu `Otional` zadaná, vypíše se `Optional("Jozef Novák")`, čili skutečně jsme kromě potlačení ničeho nedosáhli. Pokud hodnota zadaná nebude:

```
let meno: String?
print (meno as Any)
```

Aplikace skončí chybovým hlášením.

```
Playground execution failed:

error: MojaAplikacia.playground:5:8: error: constant 'meno' used before
  being initialized
print (meno as Any)
       ^

MojaAplikacia.playground:4:5: note: constant defined here
let meno: String?
    ^
```

Zde je příklad toho, jak volitelné typy lze použít na zvládnutí absence hodnoty. Typ `Swift's Int` má inicializátor, který se snaží konvertovat hodnotu řetězce na hodnotu `Int`. Avšak ne každý řetězec lze konvertovat na celé číslo. Řetězec `123` lze zkonvertovat na číselnou hodnotu `123`, ale řetězec `"ahoj, svet"` nemá zřejmou číselnou hodnotu na konvertování.

Řízení toku programu – cykly a podmínky

Na větvení programu v závislosti na stavu a okolnostech se používají různé programové konstrukce cyklů a podmínek. Cyklus `do-while` se provádí, dokud platí zadaná podmínka. Pokud potřebujete, aby odhlédnuto od podmínky cyklus proběhl alespoň jednou, použijete cyklus `repeat-while`.

```
while 1 == 1 {
  // Kód
}

repeat {
  // Kód
} while 1 == 1
```

Nejjednodušší forma cyklu typu `for` využívá hodnoty z uzavřeného intervalu, takže se aplikuje i poslední hodnota

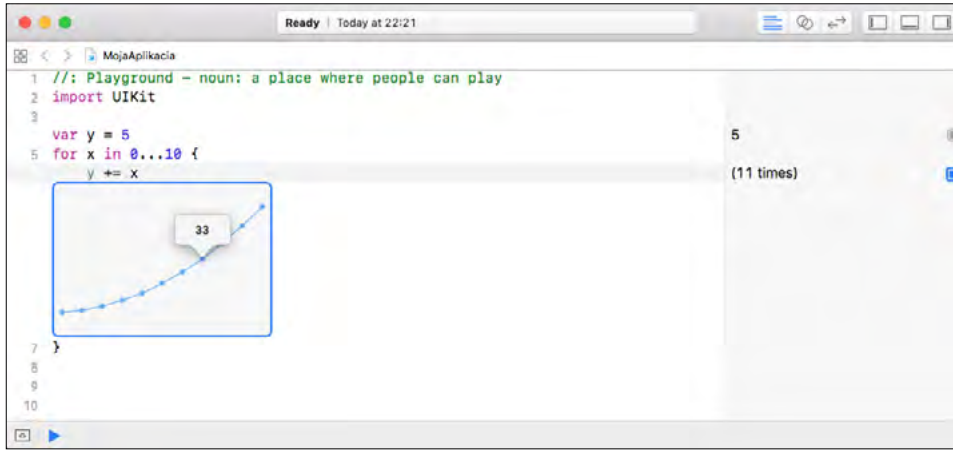
```
for cislo in 1...10 {
  print(cislo)
}
```

U polouzavřeného cyklu se poslední hodnota neuplatní.

```
for cislo in 1..<10 {
  print(cislo)
}
```

Pokud cyklus mění hodnotu číselné proměnné, Playground umožňuje zobrazování historie hodnot proměnné i v podobě grafu. Stačí klepnout na symbol oka nebo obdélníku úplně vpravo.

```
var y = 5
for x in 0...10 {
  y += x
}
```



Obrázek 2.14: Grafické znázornění funkce prováděné v cyklu

Cyklus typu `for` je velmi užitečný například při zpracování prvků pole.

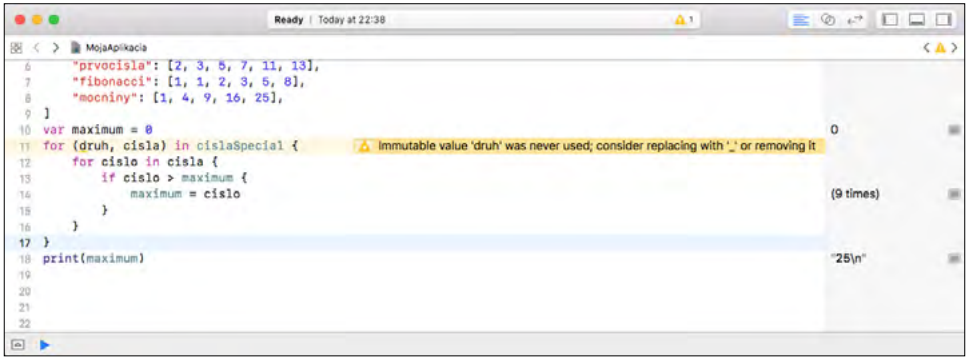
```
let hodnoty = [75, 39, 64, 22, 34]
var  sucet = 0, pocet = 0
var  priemer: Double
for hodnota in hodnoty {
  sucet += hodnota
  pocet += 1
}
priemer = Double(sucet) / Double(pocet)

let ave = aritmetickyPriemer(hodnoty: 75, 39, 64, 22, 34)
```

Ukážeme i příklad cyklu, který prochází vícerozměrné pole.

```
let cislaSpecial = [
  "prvocisla": [2, 3, 5, 7, 11, 13],
  "fibonacci": [1, 1, 2, 3, 5, 8],
  "mocniny": [1, 4, 9, 16, 25],
]
var maximum = 0
for (druh, cisla) in cislaSpecial {
  for cislo in cisla {
    if cislo > maximum {
       maximum = cislo
    }
  }
```

```
}
print(maximum)
```

Všimněte si upozornění, že proměnná `druh` nebyla použita a že je možné ji nahradit podtržítkem _ nebo ji odstranit.



Obrázek 2.15: Upozornění na nepoužitou proměnnou

Když tedy jeden rozměr pole (`druh`) v tomto kódu, kde hledáme maximum ze všech hodnot, není využit, můžeme kód cyklu změnit takto:

```
for (_, cisla) in cislaSpecial {
  for cislo in cisla {
    if cislo > maximum {
      maximum = cislo
    }
  }
}
```

Určitě jste postřehli, že Swift například nepotřebuje v konstrukci `if-else` oddělovat podmínku závorkami.

Další výhodou je, že operátor přiřazení = nevrací hodnotu. Programátorům se občas stává, že namísto porovnání objektů přiřadí hodnotu, například napíší `if i = 0` místo `if i == 0`. U většiny jiných programovacích jazyků je tento výraz platný, což vede k pracnému hledání chyb, jelikož aplikace potom vykazuje nestandardní chování. U jazyka Swift takový výraz vyvolá chybu při kompilaci.

Příkaz Switch

Ve struktuře `switch-case` není potřeba ukončovat řádky `case` příkazem `break`, protože po provedení bloku `case` se zbytek bloku `switch` přeskočí. Kromě konkrétních hodnot, ať už čísel nebo textových řetězců, můžete použít i vyjmenované hodnoty nebo intervaly.

```
let cislo = 20
switch cislo {
case  1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89:
  print("Fibonacciho čísla do 100")
```

```
case 100...200:
  print("číslo medzi 100 a 200")
default:
  print("číslo nad 200")
}
```

Že je u takovýchto struktur nutné trochu přemýšlet, zjistíte, pokud zkusíte použít kód pro číslo 20. Ve výpisu logicky bude, že číslo je větší než 200.

Funkce

Funkci deklarujeme pomocí klíčového slova `func`. Operátor `->` se používá na oddělení názvů parametrů a typu hodnoty, případně více hodnot, které funkce vrátí.

Poznámka: Pokud funkce provede jen nějakou akci, nebude ale vracet žádnou hodnotu, šipka a návratové typy se vynechají. Pokud funkce nepotřebuje vstupní parametry, zůstane za názvem prázdná závorka.

```
func zoznam(osoba: String, telefon: String) -> String {
  return "Meno \(osoba), telefónne číslo \(telefon)."
}

print(zoznam(osoba: "Jozef Novák", telefon: "+421 900123456"))
```

U takovéto deklarace je potřeba při volání funkce uvádět i názvy parametrů. Pokud je nechcete uvádět, použijte prefix podtržítko _, například:

```
func zoznam(_ osoba: String, _ telefon: String) -> String {
  return "Meno \(osoba), telefónne číslo \(telefon)."
}

print(zoznam("Jozef Novák", "+421 900123456"))
```

Parametry funkce mohou mít definovanou implicitní hodnotu, například:

```
func zoznam(meno: String, druhe_meno: String = "",
  priezvisko: String) -> String {
  return "Pán/paní \(meno), \(druhe_meno), \(priezvisko)."
}
```

Jako parametr funkce je možné použít i pole. Takovýto parametr se nazývá variadický, v každé funkci může být pouze jeden, a pokud má funkce více parametrů, variadický parametr musí být deklarován jako poslední. Kód na výpočet aritmetického průměru z jedné z předchozích částí upravíme do podoby funkce.

```
func aritmetickyPriemer(hodnoty:Int...) -> Double {
  var sucet = 0, pocet = 0
  var  priemer: Double
  for hodnota in hodnoty {
    sucet += hodnota
    pocet += 1
```

```
  }
  priemer = Double(sucet) / Double(pocet)
  return priemer
}
```

Funkce může vrátit i více hodnot různého typu, například:

```
func statistickeVypocty(hodnoty: [Int]) -> (min: Int, max: Int, sum: Int) {
  var min = hodnoty[0]
  var max = hodnoty[0]
  var sum = 0

  for hodnota in hodnoty {
    if hodnota > max {
      max = hodnota
    } else if hodnota < min {
      min = hodnota
    }
    sum += hodnota
  }

  return (min, max, sum)
}
let statistika = statistickeVypocty(hodnoty: [75, 39, 64, 22, 34])
print(statistika.sum)
print(statistika.1)
```

Všimněte si, že k jednotlivým hodnotám výsledku je možné přistupovat uvedením názvu nebo indexu. Jazyk Swift umožňuje používat vnořené funkce, což ještě více zlepšuje přehlednost kódu. Jako příklad uvedeme fragment kódu jednoduché kalkulačky, kde se funkci odevzdá operátor a dvě hodnoty, na něž se operátor aplikuje. Vnitřní funkce vnořená v těle vnější funkce může využívat proměnné deklarované ve vnější funkci.

```
func kalkulacka(_ operacia: String) -> ((Double, Double) -> Double)? {
  func plus(a: Double, b: Double) -> Double {
    return a + b
  }
  func minus(a: Double, b: Double) -> Double{
    return a - b
  }
  switch operacia {
  case "+":
    return plus
  case "-" :
    return minus
  default :
    return nil
  }
}

var h1 = kalkulacka("-")?(8, 3)
var h2 = kalkulacka("+")?(8, 3)
```

Funkce může jako argument používat i jinou funkci.

```
func porovnanie(zoznam: [Int], podmienka: (Int) -> Bool) -> Bool {
  for hodnota in zoznam {
    if podmienka(hodnota) {
      return true
    }
  }
  return false
}
func mensie100(cislo: Int) -> Bool {
  return cislo < 100
}
var cisla = [20, 19, 7, 12]
porovnanie(zoznam: cisla, podmienka: mensie100)
```

Struktury

Struktura je uživatelem definovaný datový typ, který zapouzdřuje více proměnných stejného typu, jež zpravidla popisují stejný objekt. Například budeme pracovat s údaji při evidenci členů zájmového kroužku. Atribut `riadnyClen`, který je typu `Bool`, bude rozlišovat, zda je daná osoba pouze čekatelem na členství, například v rybářském svazu se teprve připravuje na zkoušky, nebo je už řádným členem. Součástí struktury je i funkce `vypisInfo`, která vypíše informace ve formě textového řetězce.

```
struct Clen {
  var meno: String
  var mail: String
  var vek: Int
  var riadnyClen: Bool

  func vypisInfo() {
    if(riadnyClen) {
      print("Člen \(self.meno) (\(self.mail)) vek \(self.vek) rokov.")
    }
    else {
      print("Čakatel \(self.meno) (\(self.mail)) vek \(self.vek) rokov.")
    }
  }
}

let imroV: Clen = Clen(meno: "Imrich Vopička", mail:"vopicak@mail.sk",
  vek: 23, riadnyClen: true)
let janaP: Clen = Clen(meno: "Jana Plávková", mail:"janap@posta.sk",
  vek: 19, riadnyClen: false)
imroV.vypisInfo()
janaP.vypisInfo()
```

Poznámka: Všimněte si zástupné proměnné **`self`**, která zastupuje konkrétní instanci struktury.

Tento kód vypíše:

```
Člen Imrich Vopička (vopicak@mail.sk) vek 23 rokov.
Čakatel Jana Plávková (janap@posta.sk) vek 19 rokov.
```

Výčtový typ

Výčtový typ (enumerátor) obsahuje množinu přípustných hodnot, například:

```
enum Planety {
  case Merkur, Venuša, Zem, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluto
}
```

Podobně jako struktura může i výčtový typ v jazyce Swift obsahovat funkci. `Self.hashValue` vrátí index, tzn. pořadí hodnoty.

```
enum Planety {
  case Merkur, Venusa, Zem, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluto

  func info() {
    print("Som \(self.hashValue) planéta.")
  }
}
```

Obdobně `self.rawValue` vrátí hodnotu.

```
enum Planety: String {
  case merkur = "Merkúr", venusa = "Venuša", zem = "Zem",
  mars = "Mars", jupiter = "Jupiter", saturn = "Saturn",
  uran = "Urán", neptun = "Neptún", pluto = "Pluto"

  func info() {
    print("Som planéta \(self.rawValue).")
  }
}
```

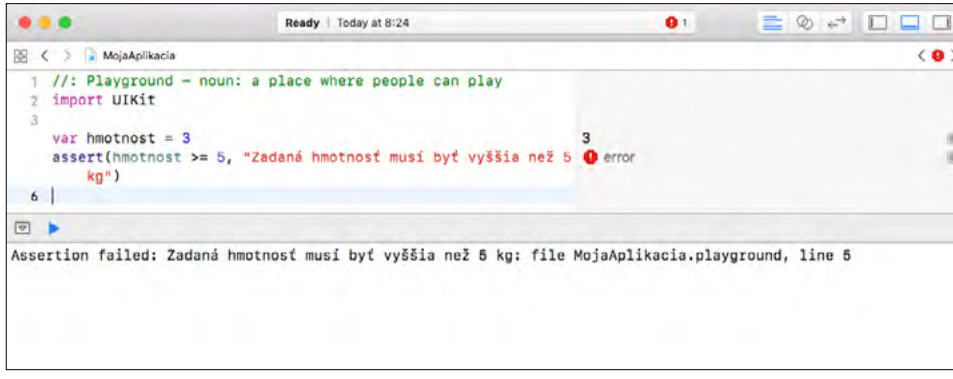
V programovacím jazyce může mít každá z vyjmenovaných hodnot i svoje vlastní asociované údaje, pro každou hodnotu může být jiného typu. Výčtový typ může být vnořený.

```
enum baleniePiva {
  case plechovka
  case sklenenaFlasa
  case plastovaFlasa
}

enum potraviny {
  case rohlik(pocet: Int)
  case pivo(balenie: baleniePiva)
  case vajcia(String, pocet: Int)
  case zakusok
}

let kosik1: potraviny = potraviny.rohlik(pocet: 2)
var kosik2: potraviny = potraviny.zakusok
```

Assertion debugg

Pomocí této konstrukce můžete zkontrolovat přípustnost uživatelem zadané hodnoty. Například pokud zadanou hodnotou dělíte, nesmí být nula. Assertion debugg využijete hlavně při ladění kódu v prostředí Playground, kde si nastavíte podmínky, při jejichž porušení by v aplikaci došlo k chybě.

```
var hmotnost = 3
assert(hmotnost >= 5, "Zadaná hmotnosť musí byť vyššia než 5 kg")
```



Obrázek 2.16: Upozornění na porušení podmínky

Stručný úvod do objektově orientovaného programování (OOP)

Imperativní programování je prapůvodcem všech moderních, více či méně efektivních stylů vývoje softwaru. Jednotlivé bloky kódu se tvoří jako posloupnosti příkazů definující algoritmus řešení úlohy, kterou má softwarový kód provádět. Základním pilířem imperativního programování je procedurální programování. V osmdesátých letech minulého století se stalo hitem objektově orientované programování. Programovací jazyky stále zachovávaly imperativní styl, ale přidávaly podporu objektů, které umožnily vytvářet kód efektivněji. Průkopníkem v této oblasti je programovací jazyk C++, který vytvořil Bjarne Stroustrup jako objektově orientovanou evoluční verzi jazyka C. Do této skupiny patří i dříve používaný programovací jazyk pro aplikace pro iOS Objective-C a samozřejmě i v současnosti používaný programovací jazyk Swift.

Základní myšlenkou OOP je, že prakticky každá aplikace je simulací reálného nebo virtuálního světa, případně jeho rozšířením. Reálný svět tvoří objekty, které se různě chovají a mezi sebou různě komunikují a interagují. Proto se idea objektů přenesla i do programového kódu.

Objekty z reálného světa mají dvě základní charakteristiky. Jsou vždy v určitém stavu a nějak se chovají. Proto i programový kód OOP tvoří množina propojených objektů, které reagují na události a navzájem se aktivují, případně spolu komunikují prostřednictvím zpráv obsa-

hujících žádosti o provedení metody. Na rozdíl od procedurálního programování, kde funkce vykonávají různé činnosti tehdy, když jsou volány, objekty jsou aktivní a samy se na základě naprogramované logiky rozhodují, co v dané situaci udělají.

Dobrou analogií je porovnání autíčka na dálkové ovládání a psa. Autíčko udělá pouze to, co mu pomocí dálkového ovládání přikážete. Naproti tomu pes sice také reaguje na povely, většinu času se ale chová samostatně. Chodí za vámi, když uvidí kočku, začne ji honit a podobně. Jednoduše má v sobě „naprogramované" určité vzory chování, které na základě vyhodnocení aktuální situace aplikuje.

Objekt uchovává stav v proměnných objektu – instance a realizuje chování pomocí metod. Pokud je potřeba přistupovat k údajům objektu, v dobře navržené aplikaci je to možné jedině pomocí zveřejněných metod. Princip skrývání vnitřních stavových proměnných a privátních metod se nazývá „zapouzdření" a je jedním z pilířů OOP.

Výhodou OOP je i modularita, protože zdrojový kód každého objektu (třídy) může být vytvořen a aktualizován nezávisle na kódu pro další objekty, a možnost opětovného použití kódu. Proč tvořit už vytvořené, proto se v aplikacích, pokud taková možnost je, používají již existující objekty vytvořené jinými vývojáři.

Stručně představíme základní pojmy objektově orientovaného programování:

- **Třída** je základní programovací jednotka, která definuje strukturu objektů vytvořených podle této třídy. Obsahuje deklarace instančních proměnných, ve kterých se hodnota v každém objektu může lišit. Kromě toho obsahuje definice metod, které mohou objekty dané třídy provádět. Jedna třída může mít libovolný počet instancí.
- **Objekt** je instance konkrétní třídy, která definuje konkrétní hodnoty instančních proměnných. Samotná vnitřní struktura instančních proměnných je definovaná v třídě. Objekt může nad svými instančními proměnnými vykonávat metody, které jsou definované v třídě.
- **Metoda** je funkce, kterou vykonává objekt. Může mít vstupní argumenty a výstupní hodnotu. Metody často představují jediný způsob přístupu k instančním proměnným. Tato technika se nazývá zapouzdření.
- **Dědičnost** – třídu lze vytvořit tak, že definujeme jejího předchůdce (jinou třídu). Nově vytvořená třída bude obsahovat všechny instanční proměnné a metody. Říkáme, že je zdědila. Umožňuje nám to detailněji definovat speciální případy. Podtřída může doplnit vlastní instanční proměnné a rozšířit nebo úplně přepsat zděděné metody.
- **Polymorfismus** vychází ze schopnosti uložit do proměnné jedné třídy instanci její libovolné podtřídy.

Třídy

Při pohledu na příklad, ve kterém se definuje třída, jež podobně jako struktura obsahuje atributy, čili členské proměnné, a funkce, vás určitě napadne, jaký je vlastně rozdíl mezi třídou a strukturou. Struktura se při vytvoření nové instance zkopíruje a třída odevzdá referenci. Třída se deklaruje pomocí klíčového slova `class`.

```
class Clen {
  var meno: String = "", mail: String = "", vek: Int = 0,
    riadnyClen: Bool = true

  func vypisInfo() -> String {
    if(riadnyClen) {
      return "Člen \(self.meno) (\(self.mail)) vek \(self.vek) rokov."
    }
    else {
      return "Čakatel \(self.meno) (\(self.mail)) vek \(self.vek) rokov."
    }
  }
}
```

Komplexnější příklad využívá pro snadnější představu geometrické obrazce. Sice mají různé vlastnosti, ale dvě z nich mají všechny geometrické útvary společné – název a počet stran.

```
class geometrickyUtvar {
  var pocetStran: Int = 0
  var nazov: String

  init(nazov: String) {
    self.nazov = nazov
  }

  func Popis() -> String {
    return "Geometrický útvar, ktorý má \(pocetStran) strán."
  }
}
```

Inicializace třídy je možná pomocí speciální metody `init()`, která může mít libovolný počet parametrů. Argumenty se přenášejí jako volání funkce při vytváření instance třídy. Každý parametr musí mít přiřazenou hodnotu – buď v deklaraci (počet stran) nebo v inicializační metodě (název).

Odvozené třídy obsahují název rodičovské třídy, ze které byly odvozeny. Uvádí se za názvem třídy oddělené dvojtečkou. Metody v odvozené třídě, které popisují implementaci nadřazené vrstvy, jsou označeny metodou `override`.

```
class Stvorec: geometrickyUtvar {
  var dlzkaStrany: Double

  init(dlzkaStrany: Double, nazov: String) {
    self.dlzkaStrany = dlzkaStrany
    super.init(nazov: nazov)
    pocetStran = 4
  }
```

```
  func vypocetPlochy() -> Double {
    return dlzkaStrany * dlzkaStrany
  }

  override func Popis() -> String {
    return "Štvorec s dĺžkou strany \(dlzkaStrany)."
  }
}

let s1 = Stvorec(dlzkaStrany: 6.3, nazov: "Papierový štvorec")
s1.vypocetPlochy() //39.69
s1.Popis() // Štvorec s dĺžkou strany 6.3.
```

Dědičnost

Pro třídy a objektově orientované programování obecně je charakteristická dědičnost a polymorfismus. Třída může být odvozena od nadtřídy, která je ještě obecnější, a od třídy může být odvozena podtřída charakterizující přesněji užší množinu objektů se specifickými vlastnostmi. Podtřídy dědí od nadřazené třídy všechny metody a proměnné. V definici podtřídy jsou definovány metody a proměnné, jimiž se odvozená třída liší od nadřazené třídy, vše ostatní je zděděné, čili stejné jako v nadřazené třídě.

Protokoly

Protokol připomíná strukturou třídu, avšak obsahuje jen definice atributů a metod, které však nejsou implementovány. Implementují je třídy, které tyto protokoly dodržují. Protokol v pojetí objektově orientovaného programování v jazyce Swift si můžete představit jako jakousi šablonu, která předepisuje, jaké atributy, případně funkce, má daný prvek třídy, případně struktury, obsahovat a využívat. Protokol může například definovat atributy a funkce, které musí být v třídě implementovány.

Velmi dobrým příkladem je třída `UITableView` na zobrazování seznamů, čili jednosloupcových tabulek. Tato třída deleguje hodně metod na protokol `UITableViewDelegate` a dokáže zapouzdřit jakoukoliv třídu, která tento protokol dodržuje, a zobrazit v buňce cokoliv, například kombinace textů a obrázků. Základní funkce třídy, například rolování svislým gestem či mazání řádků vodorovným gestem, zůstávají zachovány.