

MOBILNÍ KOMUNIKACE A ZAŘÍZENÍ

KIV/MKZ 2016

Ladislav Pešička
pesicka@kiv.zcu.cz



1

ORGANIZAČNÍ INFORMACE

- **Courseware**

texty přednášek a cvičení

budou průběžně aktualizovány pro rok 2016

- **E-mail kontakt**

pesicka@kiv.zcu.cz

předmět zprávy začít MKZ

- **Úřední hodiny**

St: 14:00 - 15:00

Pá: 10:00 - 11:00

POŽADAVKY NA ZÁPOČET

- **Vytvoření funkční aplikace**
programový kód + dokumentace + osobní předvedení
- **Jaké je typické zadání?**
hra či jiná užitečná aplikace pro mobilní telefon
rezervace u vyučujícího (e-mailem)
rezervovaná zadání budou uvedena na coursewaru
- **Do kdy musím mít zápočet?**
Mezní termín je 1.7.2016.
A samozřejmě je potřeba jej mít před zkouškou.

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE



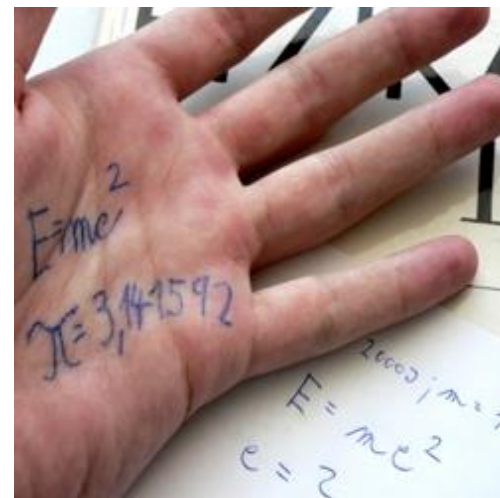
- **Zadání**
 - Do 5. týdne včetně, zadané práce budou uvedeny na coursewaru (platforma, úloha)
- **Průběžná prezentace semestrální práce**
 - Cca 9. týden v semestru (bude upřesněno), vyhrazeno na nepovinné konzultace postupu.
- **Dokumentace k práci**
 - Programátorská, uživatelská dokumentace
- **Osobní předvedení práce**
 - Emulátor nebo fyzické zařízení

CVIČENÍ

- Limitovaná doba 45 minut
- Tutoriály (největší část)
 - úvod do technologie
 - tvorba jednoduché úlohy
 - rozbor hotové úlohy
- Samostatná práce na zadání SP
- Předvedení prací

ZKOUŠKA

- Písemná (cca 60 minut)
- Pohovor nad písemkou



- Nutnost splnění podmínek zápočtu před zkouškou
- Budou 4 termíny zkoušek, z toho poslední koncem srpna

NÁMĚTY NA SEMESTRÁLNÍ PRÁCI

○ Hry

- Akční (závody aut, tenis, bludiště,...)
- Logické (piškvorky, šachy, pexeso, dáma, lodě, ...)
- Síťové (pro více hráčů přes síť)

○ PIM

- Strukturované záznamníky
(řazené do složek, ochrana heslem, synchronizace..)

○ Komunikační aplikace

- Chaty (Bluetooth, EDGE/3G/LTE, Wifi)
- Optimalizace dle dané přenosové technologie

NÁMĚTY

- **Výukové aplikace**
 - Výuka / testování cizího jazyka (slovní zásoby,...)
 - Testy pro zopakování znalostí
 - Synchronizace databáze testů/slov se serverem
- **Multimediální aplikace**
 - Přenos videokonference, internetové rádio, ...
- Další náměty najdete na courseware
- Nutnost předvést funkcionality, stačí emulátor
- Možnost změny zadání v odůvodněných případech

TÉMATATA MKZ

- **Obecné vlastnosti MZ**
 - Limitované možnosti
 - Bezpečnost
- **Programování pro mobilní zařízení**
 - **Android**
 - Windows Phone / Windows 10
 - iOS (iPhone, iPad)
 - J2ME
- **Mobilní komunikace**
 - Technologie mobilních sítí - GSM, UMTS, LTE, ...
 - PAN - Bluetooth, IrDA, NFC
 - WiFi - 802.11n, WPA, AES, ...



POHLED DO HISTORIE

PDA HP iPAQ h5550

Windows Mobile 2003

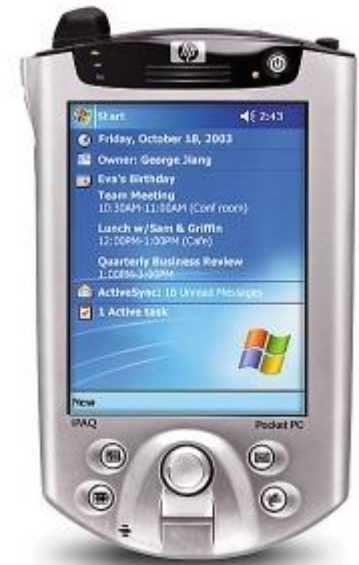
CPU: Intel PXA255

128MB RAM, 48MB ROM

Barevný display 240x320, 65535 barev

Bluetooth

Wifi



KVIZ:

Co se stalo, když se baterie tohoto zařízení vybila?

POHLED DO HISTORIE

PDA HP iPAQ hx2790

Microsoft Windows Mobile 5.0

CPU: ARM920T PXA27x

RAM Memory: 64MB (56,62MB)

ROM Memory: 192MB

Barevný display, 240x320, 65535 barev

Bluetooth

Wifi



VIRTUÁLNÍ NÁVŠTĚVA OPERÁTORA



Obrázková
návštěva pracoviště
mobilního operátora –
Vodárna, Plzeň

- technologické sály
- BTS



PLATFORMY MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ

ZÁKLADNÍ OBECNÉ VLASTNOSTI

PLATFORMY MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ



Platforma	Poznámky
Google Android	Telefony, tablety
iOS	iPhone, iPad
Windows Phone 8 / Win 10	Telefony, Lumia
Windows Mobile	PDA zařízení
J2ME	Aplikace do telefonů
Symbian	Nokia, telefony
BlackBerry OS	RIM, telefony pro business
Bada, Bada 2.0	Samsung



ROZŠÍŘENÍ PLATFORMEM

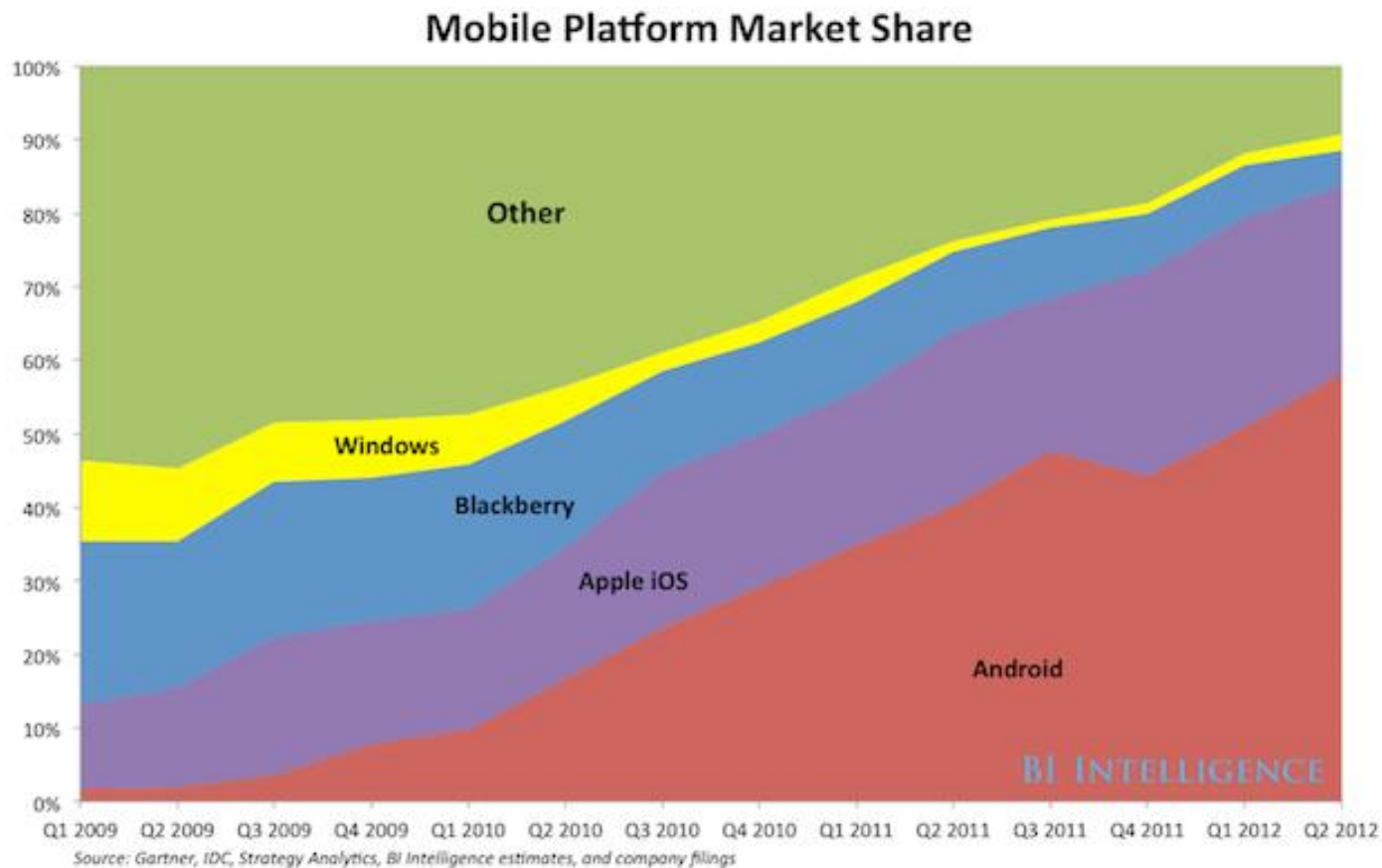
Spodní tabulka zdroj

<http://www.engadget.com/2014/01/29/strategy-analytics-2013-smartphone-share/>

platforma	Tržní podíl 2010
Symbian	37,6%
Android	22,7%
iOS	15,7%
BlackBerry OS	16%
Windows Mobile	4,2%
Jiný OS	3,8%

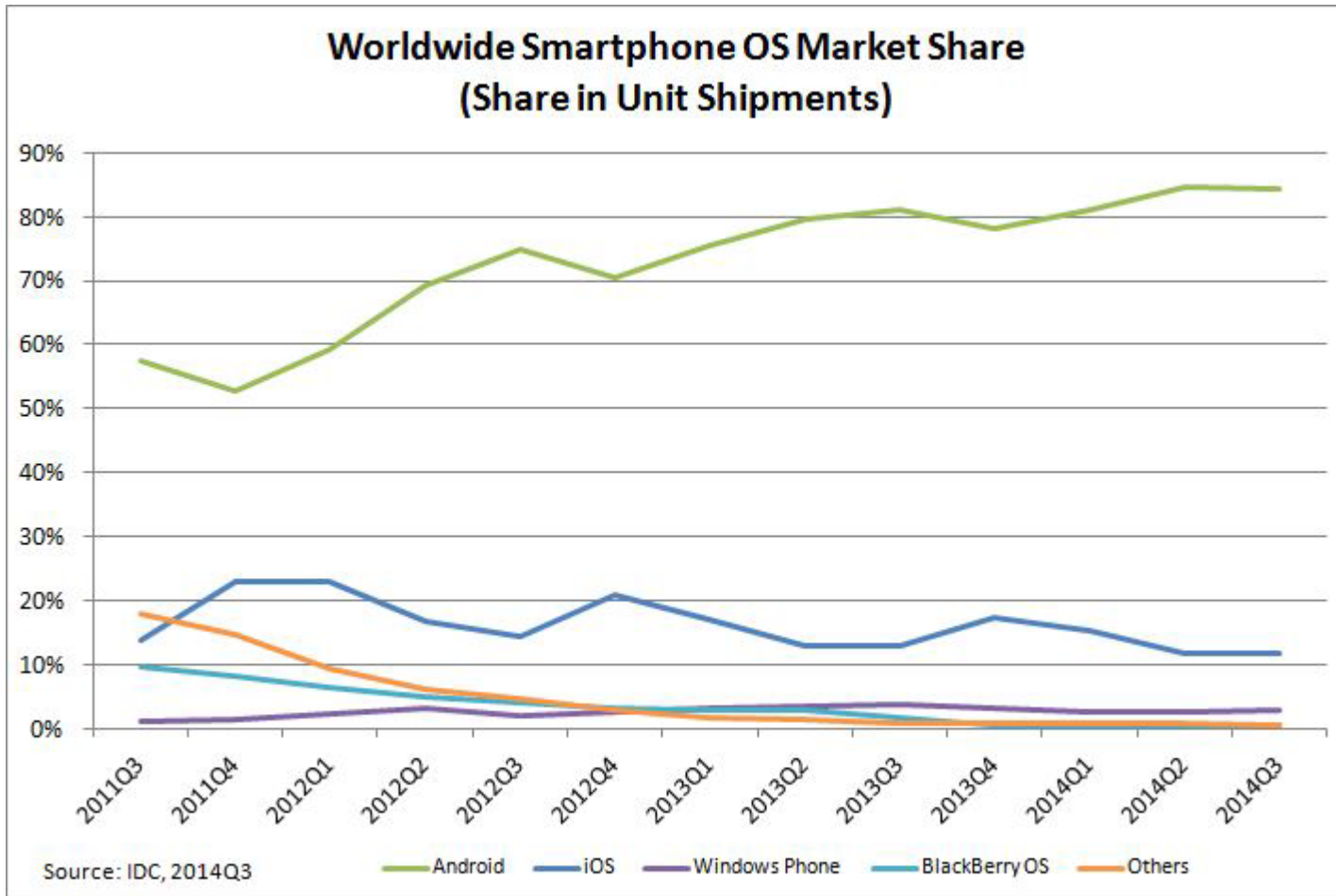
platforma	Tržní podíl 2013
Android	78,9%
iOS	15,5%
Microsoft	3,6%
Jiní	2%

ROZŠÍŘENÍ PLATFOREM - 2012



zdroj: <http://www.businessinsider.com/mobile-platform-market-share-2012-8>

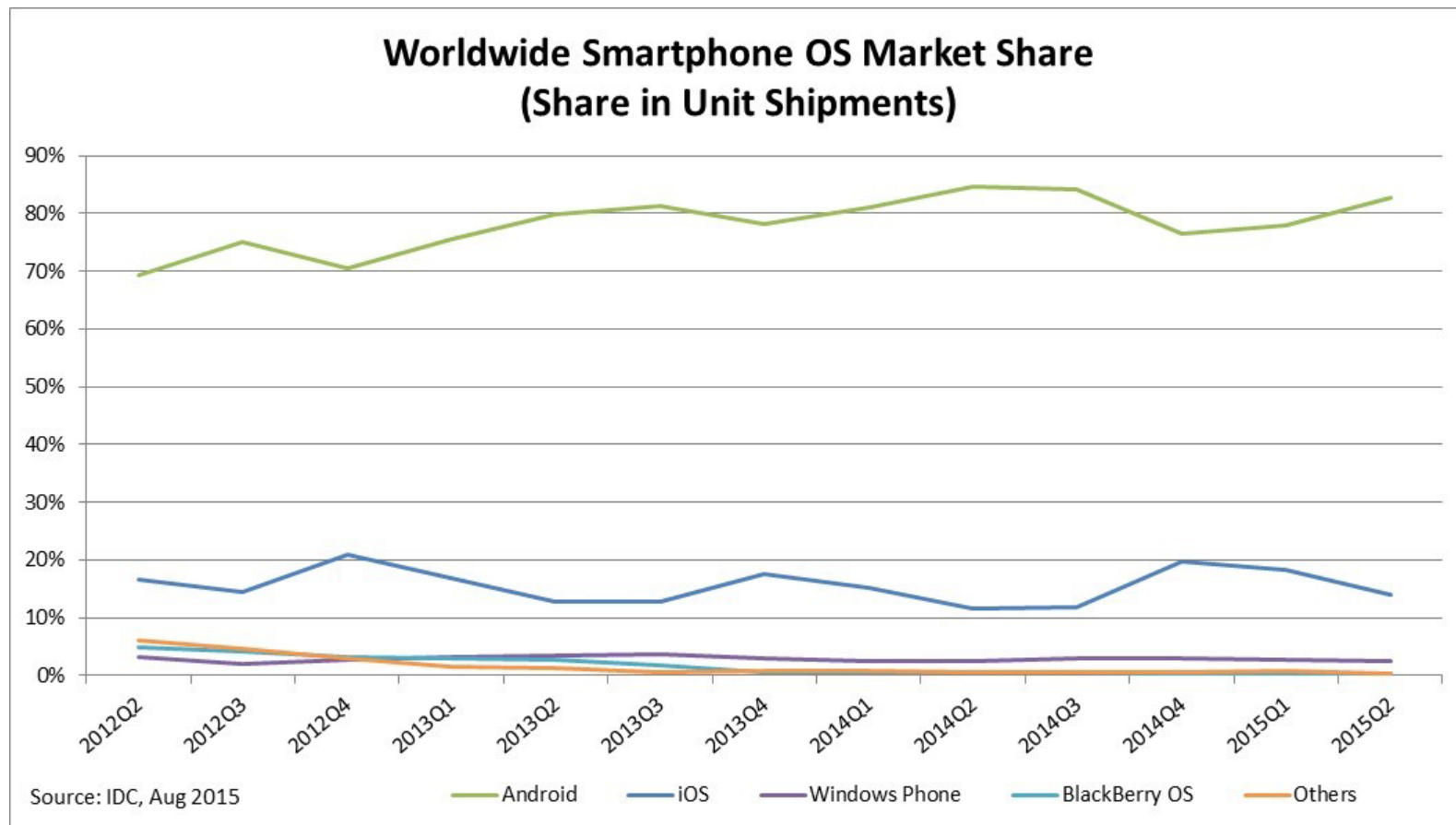
ROZŠÍŘENÍ PLATFORMEM - 2014



Zdroj: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>



ROZŠÍŘENÍ PLATFOREM - 2015



TABULKA ROZŠÍŘENÍ PLATFORMEM

Period	Android	iOS	Windows Phone	BlackBerry OS	Others
2015Q2	82.8%	13.9%	2.6%	0.3%	0.4%
2014Q2	84.8%	11.6%	2.5%	0.5%	0.7%
2013Q2	79.8%	12.9%	3.4%	2.8%	1.2%
2012Q2	69.3%	16.6%	3.1%	4.9%	6.1%

Source: IDC, Aug 2015

METODY VÝVOJE

○ **nativní vývoj**

- nejlepší přizpůsobení (vzhled, ovládání)
- pro každou platformu vyvíjet zvlášť

○ **cross-platformní vývoj**

- někdy nevyužije všech možností platformy
- případná výkonová omezení
- Vývoj např. v HTML 5
- Apache Cordova
- (PhoneGap, Titanium, Sencha Touch, Corona,...)
- JQuery Mobile
- Xamarin (vývoj v C#)

XAMARIN

- vývoj pro iOS, Android, Windows v C#
- využití Objective-C , Java API
- Mono Touch, Mono for Android
- stále potřebujete Mac – iOS SDK a Xcode



zdroj obrázků: <http://xamarin.com/tour>

XAMARIN



Xamarin.iOS

Develop native iOS apps in C#



Xamarin.Android

Develop native Android apps in C#



Xamarin.Mac OS X Only

Develop native OS X apps in C#



Xamarin Studio

The Xamarin IDE for cross-platform development

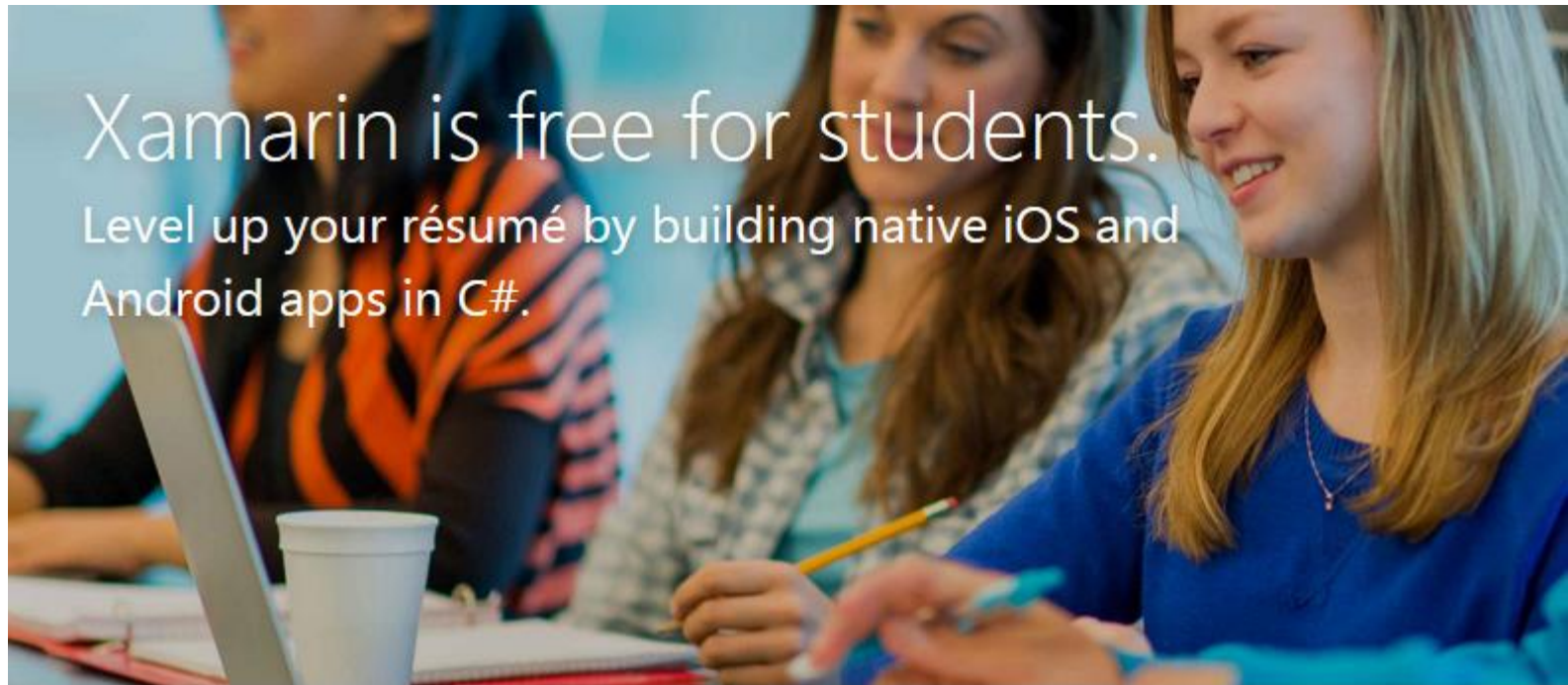


Visual Studio integration Windows Only

Develop iOS & Android from Microsoft Visual Studio

	STARTER FREE	INDIE \$299 / year <small>Per platform, per developer</small>	BUSINESS \$999 / year <small>Per platform, per developer</small> <small>MOST POPULAR</small>	ENTERPRISE \$1899 / year <small>Per platform, per developer</small>
<u>Permitted Use</u>	Individual	Individual	Organization	Organization
<u>Deploy to Device</u>	✓	✓	✓	✓
<u>Deploy to App Stores</u>	✓	✓	✓	✓
<u>Xamarin Studio</u>	✓	✓	✓	✓
<u>Unlimited App Size</u>		✓	✓	✓
<u>Visual Studio Support</u>			✓	✓
<u>Business Features</u>			✓	✓
<u>Prime Components</u>				✓

XAMARIN PRO STUDENTY



Zdroj: <https://xamarin.com/student>

XAMARIN – INFO Z WEBU

What are the minimum system requirements?

Xamarin requires the platform SDKs from Apple and Google to target iOS or Android, and our system requirements match theirs. To build for iOS, you'll need the latest iOS SDK (currently iOS 8.1), which ships with Xcode 6.1 and requires Mac OSX 10.9.4+ (Mavericks) or 10.10 (Yosemite). Our Visual Studio Extensions for iOS and Android support any non-Express editions of Visual Studio 2010, Visual Studio 2012 and Visual Studio 2013.

Can I use Xamarin to develop high performance apps?

Yes! Unlike other cross-platform frameworks, your Xamarin app is compiled to a native binary, not interpreted. Native compilation gives users brilliant app performance for even the most demanding scenarios like high frame rate gaming and complex data visualizations. With a small footprint (2.5 MB added to your application code), and negligible impact to app startup time, you can build apps that run fast on any device.

APACHE CORDOVA (PHONE GAP)

- web-based mobile development framework
- využití HTML5, CSS3, JavaScriptu pro cross-platformní vývoj
- aplikace uvnitř „wrapperu“ pro každou platformu

- config.xml – info o aplikaci
- aplikace jako webová stránka index.html
- aplikace jako WebView (okno prohlížeče)

APACHE CORDOVA (PHONE GAP)

jaké platformy a jaké vlastnosti podporuje?

platformy:

Android, iOS, WP8, BlackBerry, Firefox OS...

vlastnosti:

akcelerometr, kamera, kompas, kontakty, geolokace, notifikace, úložiště, ...

odkaz:

http://docs.phonegap.com/en/edge/guide_support_index.md.html#Platform%20Support

APACHE CORDOVA

- Platforma pro tvorbu mobilních aplikací s využitím HTML, CSS a JavaScriptu
- Přístup k nativním funkcím (kamera, akcelerometr aj.)

http://cordova.apache.org/docs/en/4.0.0/guide_platforms_android_index.md.html#Android%20Platform%20Guide

POZNÁMKA

Q: What is the difference between PhoneGap and Cordova?

A: In October 2011, PhoneGap was donated to the Apache Software Foundation (ASF) under the name [Apache Cordova](#). Through the ASF, future PhoneGap development will ensure open stewardship of the project. It will remain free and open source under the Apache License, Version 2.0.

PhoneGap is an open source distribution of Cordova. Think about Cordova's relationship to PhoneGap like WebKit's relationship to Safari or Chrome.

NATIVNÍ VÝVOJ

○ Android

- dnes Android Studio (based on IntelliJ IDEA)
- dříve Eclipse + ADT plugin
- Emulátor zařízení - AVD (+HAXM urychlení)

○ iOS

- Mac OS X (El Capitan)
- Xcode
- Běh na emulátoru
- Běh na zařízení - Provisioning Profile



NATIVNÍ VÝVOJ

- Windows Phone 8
 - Visual Studio Express 2012 for Windows Phone
 - Obsahuje WP SDK 8.0
 - Vyžaduje Windows 8 OS
- Windows Phone 7
 - Běží i na Windows 7

OBEČNÉ VLASTNOSTI

- životní cyklus aplikace
 - reaguje na vnější podněty
vypnutí aplikace, otočení přístroje, dochází paměť..
- sand-boxing
 - adresáře, které má aplikace jen pro sebe
 - bezpečnost
 - usnadní úklid při odinstalaci aplikace
- uživatelské rozhraní
 - dříve programově
 - dnes deklarativně XML soubory
- přístup k datům
 - databáze, klíč – hodnota, soubory, cloud, ...

OBECNÉ VLASTNOSTI II.

○ notifikace

- místo aby každá aplikace kontrolovala spojení se vzdáleným serverem => společný notifikační kanál

○ UI pro notifikace

- toast, stavový řádek, dialog
- vyžadují různou míru pozornosti uživatele

○ orientace zařízení

- podpora x zákaz různých otočení
- různé UI, např. kalkulačka

○ hlavní vlákno aplikace (UI vlákno)

- věnuje se UI, nezatěžovat dlouhotrvajícími operacemi
- např. stažení souboru → jiné vlákno
- problém interakce s UI z jiného vlákna

PŘENOSITELNOST APLIKACÍ

- **různé typy, dokonce i tvary zařízení**
 - vizuálně atraktivní x použití na více zařízení
 - rozmístění kláves
 - herní klávesy 4, 6, 2, 8
 - spec. názvy LEFT, RIGHT, DOWN, UP
 - mapování akčních kláves
- **optimalizace UI**
 - dotykové ovládání prstem x stylusem
 - prst pohodlnější, větší a míň přesnější
 - potvrzování nevratných akcí („smaž vše“)
 - omezený prostor pro UI
 - zakrytí části UI sw klávesnicí (scrollování?)

J2ME, JAVA ME

- Java platforma pro embedded systémy (včetně mobilních zařízení, set-top boxy aj.)
- např. „non-smart“ telefony (S40), dále se Symbianem aj.
- široké spektrum zařízení
 - není jedinou entitou, ale souborem specifikací
- konfigurace + profily (např. MIDP 2.0, MIDP 3.0)
- rozšiřující knihovny (JSR...)

Java ME Configurations, Profiles, and Optional Packages

JSRs with reference implementations and Test Compatibility Kits are highlighted with red frames.

JSR 248 249
MSA Clarif.

JSR 226
Vector
Graphics

JSR 239
Open GL ES

JTWI
Clarifications

JSR 184
3D Graphics

JSR 211
Content
Handler

JSR 229
Payment

JSR 234
Multimedia
Supp

JSR 177
Security &
Trust

JSR 75
File & PIM

JSR 172
Web
Services

JSR 238
International-
ization

JSR 82
Bluetooth

JSR 180
SIP

JSR 179
Location

JTWI

JSR 205
Messaging

JSR 120
SMS
Messaging

JSR 62 216
Personal Profile

JSR 129 217
Personal Basis Profile

JSR 46 219
Foundation Profile

MIDP

CDC

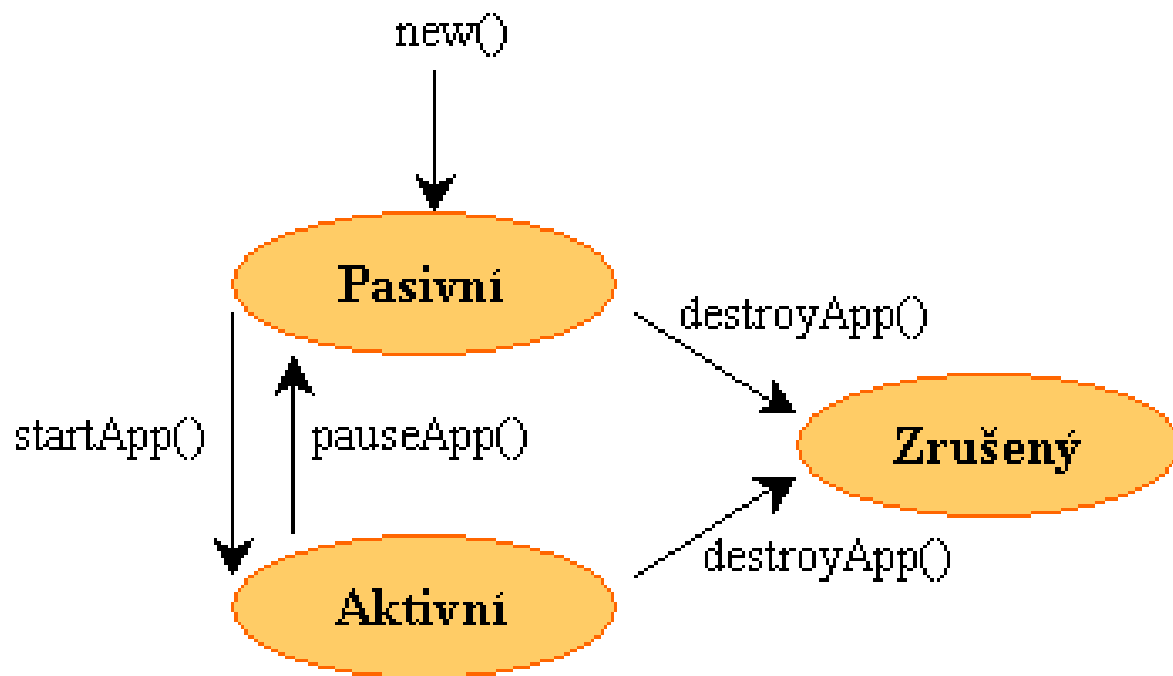
Java Card

CLDC

JSRs in orange blocks represent JSRs licensed by companies other than Sun.*

UKÁZKA MIDLETU

- o třída HelloMidlet vypíše: **Ahoj, světe**



S životním cyklem aplikace se potkáme napříč všemi mobilními platformami - musí reagovat na vnější podmínky

```
import javax.microedition.midlet.*;
import javax.microedition.lcdui.*;

public class HelloMidlet extends MIDlet {

    private Display display;
    TextBox box = null;

    public HelloMidlet() {}

    public void startApp() {

        display = Display.getDisplay(this);
        // parametry: titulek, obsah, max.znaků, omezení
        box = new TextBox("První pokus", "Ahoj, světe", 20, 0);
        display.setCurrent(box);
    }

    public void pauseApp() {}
    public void destroyApp(boolean unconditional) {}
}
```

SW – VÝVOJ PRO ANDROID

- **Google Android SDK**
 - Volně dostupné
- Vývoj v prostředí Android Studio



ANDROID

```
package pokusna.pesi.cz;  
import android.app.Activity;  
import android.os.Bundle;
```

```
public class pokus extends Activity {  
    /** Voláno při prvním vytvoření aktivity. */  
    @Override  
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        android.widget.TextView tv = new android.widget.TextView(this);  
        tv.setText("Ahoj, svete");  
        setContentView(tv);  
    }  
}
```

ukázka jednoduchého
programu, který vypíše
Ahoj, svete 😊
UI tvořeno programově

IPHONE

- iOS 9.2 (prosinec 2015)
- Založený na systémovém jádře Darwin, jako Mac OS X
- Velmi přibližně cca 1GB
- Pro vývoj iPhone SDK (Xcode)
- Jazyk Objective-C, nově i Swift
- Stahování aplikací přes AppStore
- Stahování hudby iTunes (lokality)
- Senzory
 - akcelerometr, přiblížení, GPS, (kompas), ..
 - Dotykový multitouch displej (kapacitní)
- Neobvyklosti: restrikce na použití API
 - např. senzor přiblížení x hlasové vytáčení



IOS (IPHONE)

- Cocoa Touch - API pro tvorbu programu pro iPhone
- **Objective-C** jazyk ; ApplicationSandBox

```
#import <UIKit/UIKit.h>
int main(int argc, char *argv[])
{
    NSAutoreleasePool * pool = [[NSAutoreleasePool alloc] init];
    int retVal = UIApplicationMain(argc, argv, nil, nil);
    [pool release];
    return retVal;
}
```

ZASÍLÁNÍ ZPRÁV OBJEKTU

[příjemce zpráva]

[[příjemce zpráva1] zpráva2]

[myObject setMyInt:1];

myObject.myInt = 1;

[myArray count]; // počet objektů v poli

[[NSMutableArray alloc] initWithCapacity:1];

ROZDÍL OBJECTIVE C VS. SWIFT

```
NSString *str = @"hello,";  
str = [str stringByAppendingString:@" world"];
```

vs.

```
var str = "hello,"  
str += " world"
```

zdroj:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Swift_%28programovac%C3%AD_jazyk%29

IPHONE

○ Multitasking

- Od verze OS 4.0 podporován i pro uživatelské aplikace
- v dřívějších verzích místo něj notifikace – šetří baterie, notifikace stále důležité

○ Jailbreaking

- Plný přístup k zařízení
- Instalace aplikací i mimo AppStore

○ Aplikace

- instalace – vytvořen pro ni domovský adresář
- podadresáře kam může zapisovat, zálohují se přes iTunes

APP STORE

- vyhledávání, stažení, nákup aplikací
- z iPhonu nebo iTunes (PC)
- proces schválení aplikace
- vývojář stanoví cenu
 - 70% dostane vývojář, 30% Apple

UKÁZKA PUBLIKOVANÉ APLIKACE

The image shows a screenshot of an iPhone/iPad app page on the iTunes Store. The top navigation bar includes 'Music', 'Films', 'App Store', 'Books', 'Podcasts', and 'iTunes U'. The search bar contains 'menzy zču'. The app 'Menzy ZČU' is displayed with a 'Download' button. The app's category is 'Health & Fitness', released on 13 February 2012, version 1.0, size 3.3 MB, language English, developer Luděk Vlček, and rated 4+.

Requirements: Compatible with iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPod touch (3rd generation), iPod touch (4th generation) and iPad. Requires iOS 5.0 or later.

Screenshots:

- iPhone Screenshot 1:** Shows the app's main menu with the logo of Západočeská Univerzita v Plzni and the date 'Dnes je úterý 7. února 2012'. A list of dining locations is shown: Bory (Univerzitní 12), Kollárova (Kollárova 19), Bufet Bolevecká (Kolej Bolevecká), and Bufet Univerzitní.
- iPhone Screenshot 2:** Shows the 'Hlavní jídla' (Main dishes) menu for Bory on 7. února 2012. The menu items and prices are:
 - BIO Těstoviny s tofu, rajčaty a sýrem 400 g (Stu: 28,-, Zam: 32,-, Ext: 71,-)
 - Bramborové knedlíky s cibulkou (Stu: 9,-, Zam: 14,-, Ext: 53,-)
 - Hovězí pečeně burgundská 100g, houskový knedlík (Stu: 23,-, Zam: 27,-, Ext: 66,-)
 - Masové krokety zapečené se sýrem 100g, bramborová k (Stu: 19,-, Zam: 23,-, Ext: 62,-)
 - Pivovarský tokáň 100g, těstoviny (Stu: 15,-, Zam: 19,-, Ext: 58,-)
 - Rizoto s krůtím masem 100g a sýrem (Stu: 28,-, Zam: 32,-, Ext: 71,-)
- iPhone Screenshot 3:** Shows a calendar view for selecting a date. The date '7. února' is highlighted. A 'Vybrat' (Select) button is at the bottom.

UKÁZKA PUBLIKOVANÉ APLIKACE



Hra: DoubleMatch

Autor: Tomáš Balíček

SYMBIAN

- Dříve velmi rozšířený
- Vývoj nativních aplikací v **C/C++**
- Převážně Nokia, ale i další
- Series (S60, S80, S90, UIQ)
- **Symbian 3** (S^3 .. Nokia N8, E7)
- **Symbian Anna**
- **Nokia Belle**
- Problém:
 - Škodlivý kód dříve převážně pro Symbian
 - Nokia
 - přechod k platformě Windows Phone 7/8
 - Prodej divize mobilních telefonů

WINDOWS PHONE 7, 7.1, 7.5, 7.8, 8

- následník Windows Mobile (5,...,6.5)
- od roku 2010
- nový UI – Modern UI (dříve Metro)
 - od Windows Media Center
 - text jako základní forma navigace
- home screen ve formě Live Tiles
 - linky k aplikacím, funkcím, položkám
 - lze je přidávat – přesouvat – odstranit
 - dynamicky updatované
 - statusy FB, poslední e-maily
- Snaha MS postupně sjednotit Windows 8 a WP8 aplikace pro Modern UI (dnes sjednocení Win10)



KONCEPT: HUBS

agregace lokálního a síťového obsahu

- kontakty
 - lokální
 - ze sociálních sítí (Windows Live, Facebook)
 - gmail
- obrázky
 - lokální nafocené zařízením
 - fotoalba facebook

HW POŽADAVKY (VLIV HLAVNĚ PŘI UVEDENÍ PLATFORMY)

Microsoft specifikuje minimální hw požadavky, které zařízení musí splňovat

cílem:

neinstalovat systém na nevýkonný hw, kde by pomalá odezva škodila pověsti systému

část požadavků (už před nějakým časem):

256MB RAM, akcelerometr s kompasem, proximity senzor, světelný senzor, asistovaná GPS, gyroscope, FM tuner (x iPhone)

WIN PHONE 7, PŘ. TLAČÍTKO: XAML + KÓD

XAML:

```
<Button Height="150" Width="300"  
Name="FirstButton" Content="Tap" />
```

C#:

```
private void FirstButton_Click(object sender, RoutedEventArgs e)  
{  
    if (FirstButton.Content as string == "Tap")  
    {  
        FirstButton.Content = "Tap Again"; }  
    else {  
        FirstButton.Content = "Tap"; }  
}
```

MOTIVACE – PROČ MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ?

- Notebook je větší, pohodlnější, výkonnější
- Mobilní zařízení je **vždy po ruce** 😊
 - ... když nemá vybitou baterii 😞
 - ... od roce 2012 všechny mobily **jednotný typ** nabíječky (opravdu? 😊)
- Práce nemusí být vždy pohodlná, ale pro jednorázové akce to není překážkou

zprávy

wikipedia

počasí

fotky

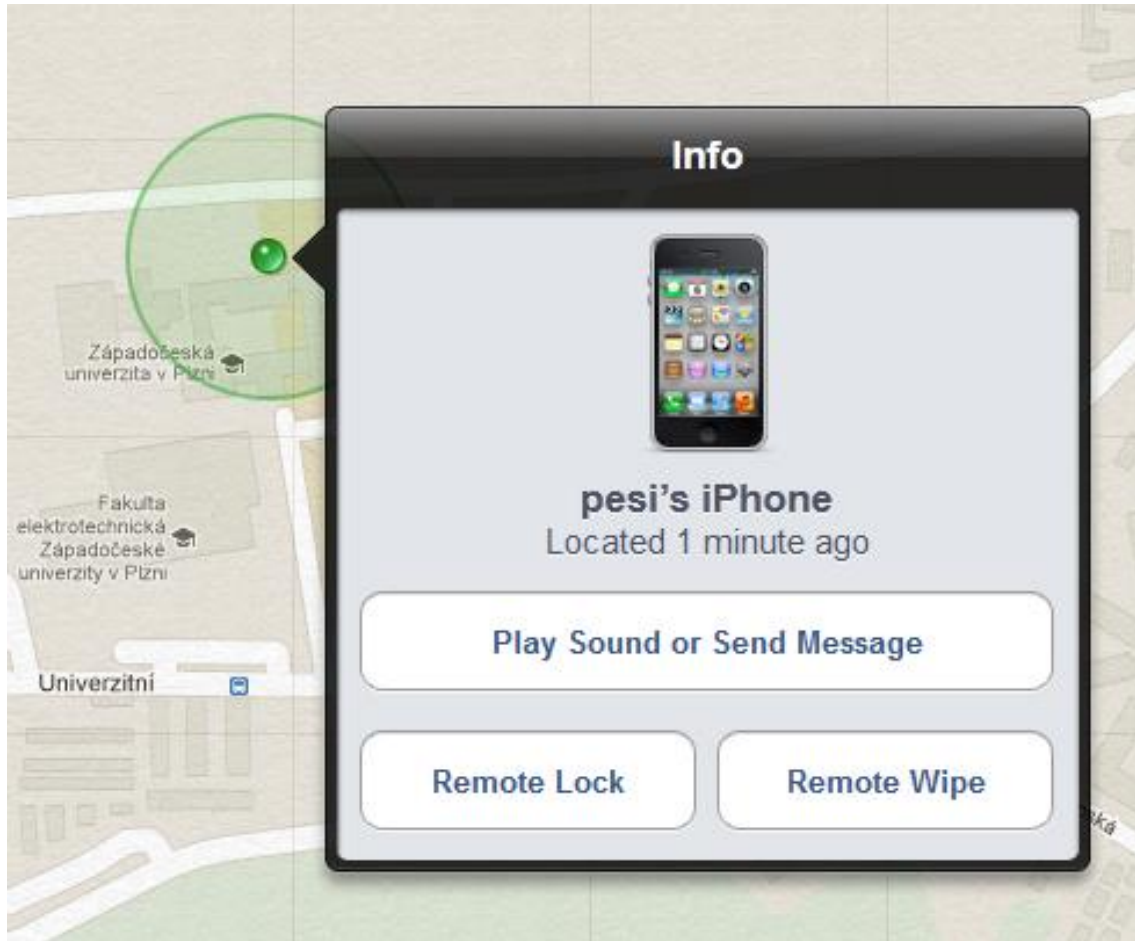
facebook,
icq, maily

PŘÍKLAD – SPRÁVA SÍTĚ

- Použití nejen pro zábavu, ale i pro práci.
- Ukázka programů zdarma pro správu sítě pro iPhone, pro jiné platformy podobné aplikace:

Program	Použití
TCPinger	Ověření, zda služby běží (např. TCP 80)
FreePing	ICMP Echo – doba odezvy, packet loss
Touch Term	ssh klient – např. restart služby
RDP	Remote desktop protocol – vzdálená plocha Win

LOKACE ZTRACENÉHO TELEFONU



Pro firmy může
být větším
problémem **data**
na ztraceném
zařízení
(např. hesla),
než cena
vlastního
zařízení

PŘÍKLAD – VYUŽITÍ GPS

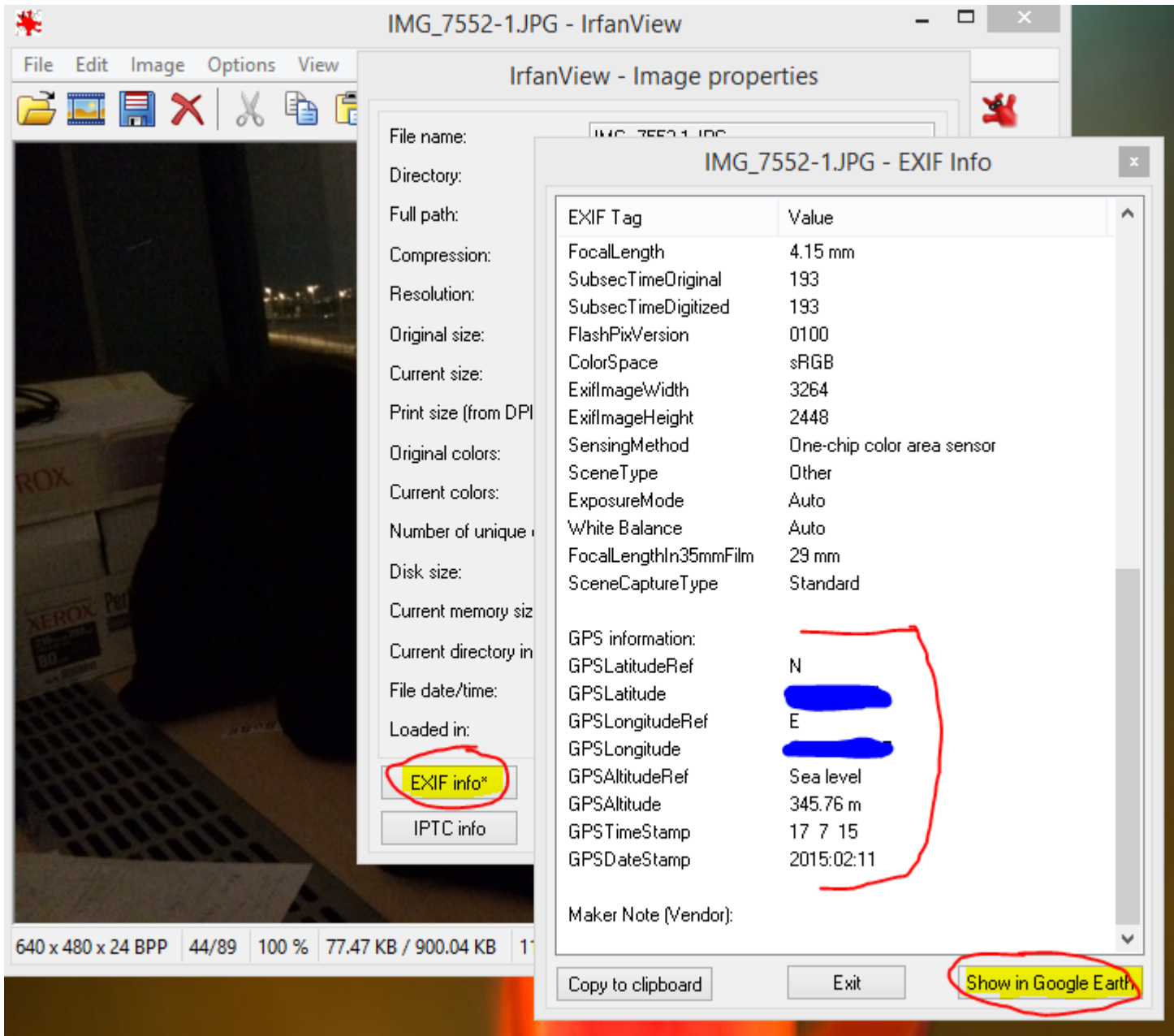
- Lokace na mapě (kde jsem?)
 - Spolupráce GPS a vysílačů mobilních operátorů
 - Nespoléhat v krizových situacích!
- Najít zpět cestu k fixnímu bodu (houbař, auto)
- Najít nejbližší *muzeum / restauraci / fotky na flickeru / zajímavosti v wikipedie*
- Google Latitude / Foursquare – sledování pozice přátel, poznámky k místům, restauracím...

PŘÍKLAD VYUŽITÍ GPS – TAGOVÁNÍ FOTEK

- Tagování fotek (řazení dle lokace)



Vyfoceno
mobilem
11.2.2015, cca
18:10





PŘÍKLAD – VYUŽITÍ GPS NAVIGACE

Program Waze aj.

- navigace tvořená včetně map lidmi, projedou trasu se zapnutou aplikací a dokreslí se silnice
- na jeden klik mohou nahlásit dopravní problém v daném místě a sdílet s ostatními uživateli

Další aspekty:

Francie zakázala varování před radary (např. databáze POI pevných radarů na cestách)

NAVIGACE A INFORMACE O HUSTOTĚ PROVOZU

- Zapnutá navigace může sbírat data (jak dlouho vám trvá průjezd určitým úsekem silnice)
->
vytváření mapy hustoty provozu

PŘÍKLAD – VYUŽITÍ SENZORŮ

○ **Akcelerometr**

- Hry řízené náklonem zařízení
- Neoprávněný pohyb se zařízením (proti krádeži)
- Fotka v okamžiku ustálení polohy telefonu

○ **Světelný senzor**

- Optimalizace podsvícení displeje

○ **Proximity senzor**

- Telefon u ucha zhasne displej
- Licenční politika – zákaz použití senzoru pro určité účely (iPhone)

DALŠÍ SENZORY

- teploměry, tlakové senzory
- kompas
- GPS
- gyroskop (pohybový senzor)

VSTUPY - VÝSTUPY

○ Klávesnice

- Fyzická QWERTY nebo telefonní
- rozmístění kláves – mapování herních kláves
- Externí připojitelná
- Virtuální, dotyková
 - Pamatovat s designem aplikace (zakrytí plochy)
 - Rotace zařízení (větší klávesnice)
 - Slovníky používaných slov (možnost vypnout)
- Rozpoznávání napsaných znaků
- Promítaná klávesnice
- bezdotyková – rozpozná prsty těsně nad obrazovkou

○ „Myš“

- Touch, multitouch, stylus („tyčka na psaní“)

DOTYKOVÝ DISPLEJ

○ odporový (tlakový)

- letité telefony, navigace
- menší přesnost a pohodlnost ovládání
- lze použít libovolný stylus („tužka“)

○ kapacitní

- u novějších zařízení
- lépe ovladatelný
- nelze nahradit např. tužkou
- speciální stylusy pro kapacitní displeje
- řešení problémů typu ovládání s rukavicí
- 3D Touch / Force touch

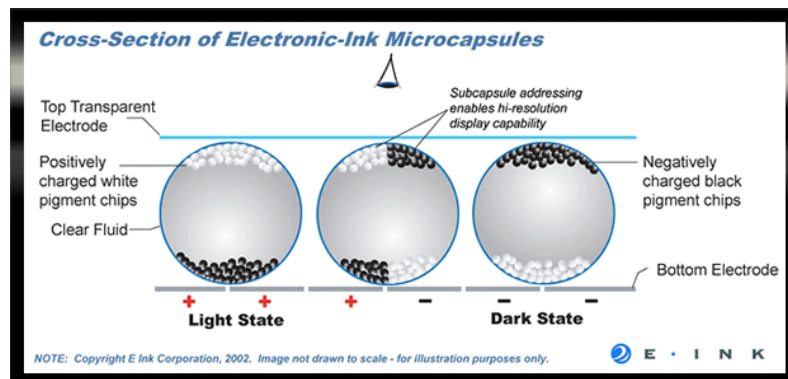
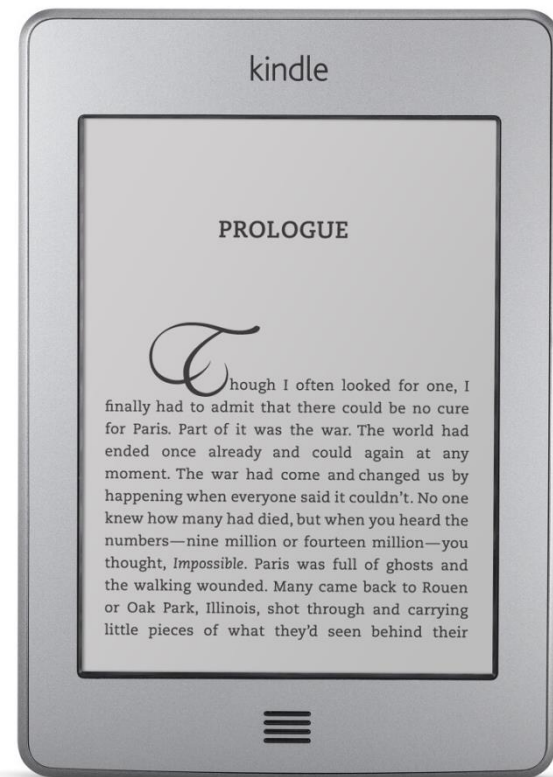
VÝSTUPY

- Vestavěný datový projektor
- Elektronický inkoust



VÝSTUPY – ELEKTRONICKÝ INKOUST

- nulová spotřeba energie při neměnném zobrazení
- minimální nároky na napájení (lze i solární články)
- ohebný a pružný, lze stočit do role
- libovolný úhel pohledu
- vhodné pro statické zobrazení, zatím ne moc pro film, akční hry, ..

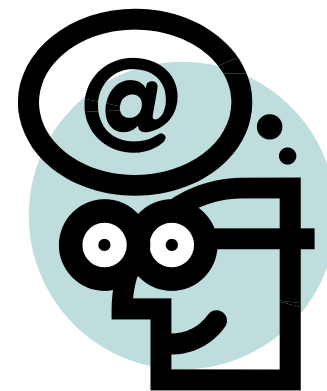


zdroj: http://www.phosphorwatches.com/v/site_pages/einktechnology.asp

VÝSTUPY – DALŠÍ ASPEKTY

- čitelnost z co největšího náklonu
- čitelnost jen z omezeného úhlu
 - např. Sharp Foma 902i, bezpečný režim (2005)
- projektory pro mobilní telefony
- 3D zobrazení bez potřeby stereoskopických brýlí

SÍŤOVÁ KONEKTIVITA



○ proč?

- „Internet v kapse“ – zprávy, encyklopedie, ...
- vzdálená správa zařízení (nápojový automat)

○ nestálost připojení

- proměnlivá dostupnost a rychlost
- off-line zpracování dat
(doma načíst zprávy, v metru přečíst)
- aplikace se s tím musí vypořádat (nespadne)

○ typy připojení

- **WiFi** (zdarma, rychlé, bez FUPu, energ. náročné)
- **3G/LTE** (paušál, FUP, energ. náročné)
- **EDGE/GPRS** (pomalé, FUP, energ. méně náročné)

PŘENOSITELNOST APLIKACÍ

- **různé typy, dokonce i tvary zařízení**
 - vizuálně atraktivní x použití na více zařízení
 - rozmístění kláves
 - herní klávesy 4, 6, 2, 8
 - spec. názvy LEFT, RIGHT, DOWN, UP
 - mapování akčních kláves
- **optimalizace UI**
 - dotykové ovládání prstem x stylusem
 - prst pohodlnější, větší a míň přesnější
 - potvrzování nevratných akcí („smaž vše“)
 - omezený prostor pro UI
 - zakrytí části UI sw klávesnicí

ÚDRŽBA APLIKACÍ, SYSTÉMU

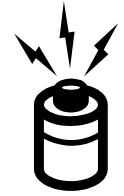
○ **smartphony**

- update systému i aplikací
- sledování nových verzí

○ **embedded zařízení**

- updaty Windows (stolní PC x výdejní automat)
- změna sw kosmických sond (over the air)
- zajištění funkcionality (např. resetátory)
- **přesměrování zápisu**
 - chci zapsat do *c:\windows* složky v RO paměti
 - zapíše jinam a tváří se, že jsou data v *c:\windows*

NAPÁJENÍ (POWER MANAGEMENT)



- starší PDA – smazání obsahu (záložní baterie jen na údržbu paměti)
- **náročné aplikace**
 - WiFi, 3G/LTE připojení
 - GPS zjišťování polohy
 - multitasking
- **rozumné použití**

opravdu vždy, když budete hrát šachy, potřebujete znát pozici na mapě, kde hra proběhla?
- někdy volba: *„chci senzor polohy, nevadí mi tolik přesnost, ale aby nebyl energeticky náročný“*

ŽIVOTNÍ CYKLUS APLIKACE - OBECNĚ

- během svého životního cyklu aplikace reagují na různé události (spuštění, ukončení, do pozadí, ...)
- události – např. příjem sms, příjem hovoru
- často **hlavní vlákno aplikace** musí vykonávat jen časově nenáročné akce, věnovat se **UI**
- např. dlouhé stahování souboru – přesunout do jiného vlákna, notifikovat uživatele po skončení
- pokud je hlavní vlákno delší dobu zaneprázdněno → např. Android trestá ANR obrazovkou

BEZPEČNOST

BEZPEČNOST

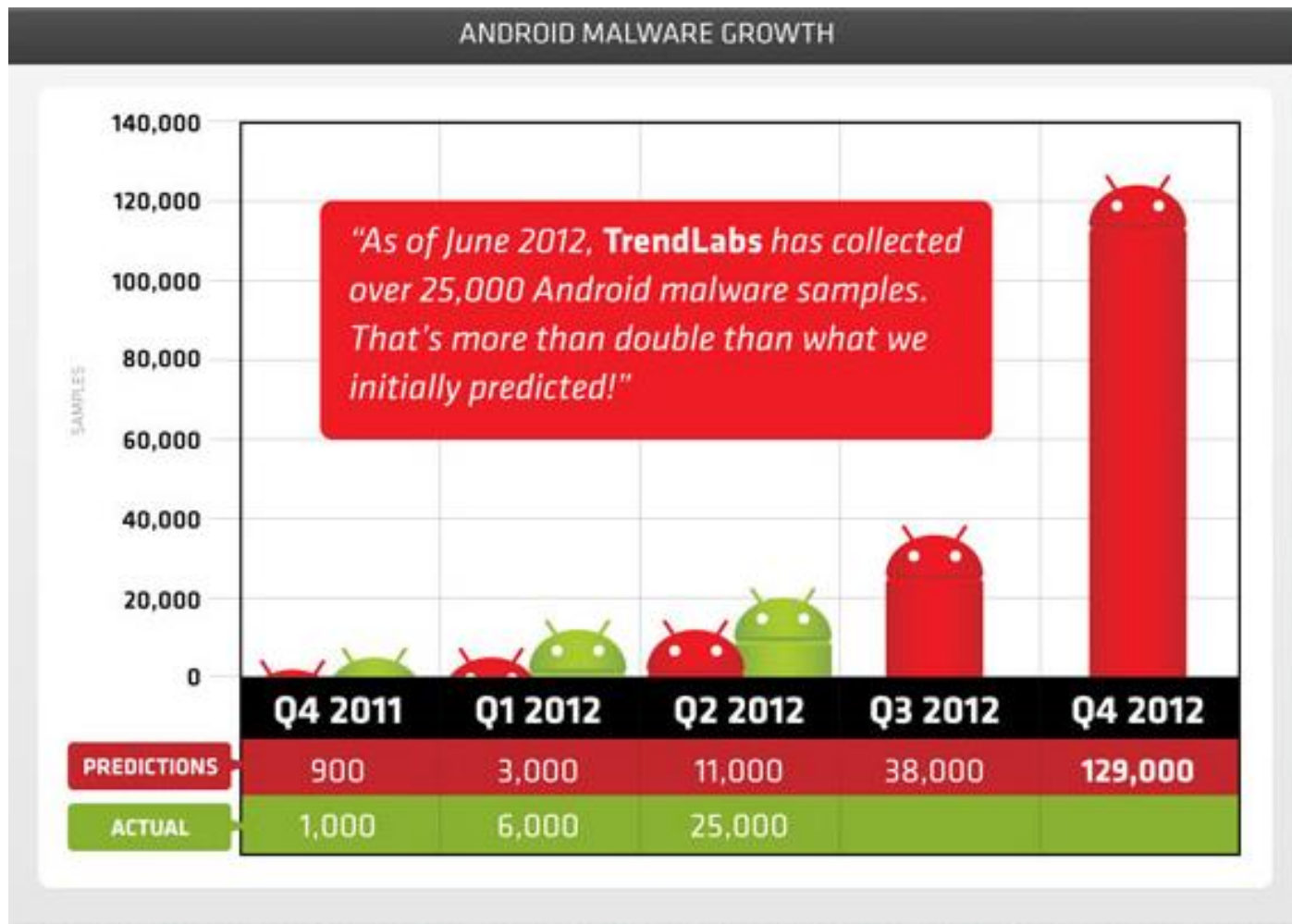
- Viry pro mobilní zařízení
- Špehování
 - Odposlechy
 - Přeposílání SMS
- Finanční ztráty
 - Posílání premium SMS
 - Volání na placené linky

Rozpor – **funkcionalita** dostupná programátorům x
zneužitelnost

MOBILNÍ MALWARE 2004-2010

Platforma	Počet rodin	Počet variant
Symbian	74	311
J2ME	45	613
Window Mobile	16	54
Android	7	15
iOS	1	2
Jiný OS	10	68

ANDROID - 2012



ANDROID 2013

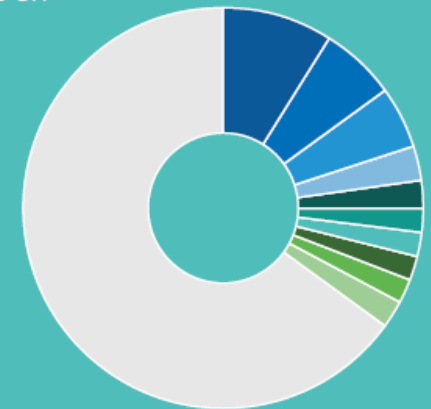
Most Widespread Android Malware Detections, October 2013

While no single Android malware family is currently dominant, today's most widely detected Android malware is Andr/BBridge-A. This Trojan uses a privilege escalation exploit to install additional malicious apps on your device. Andr/BBridge-A has demonstrated real staying power—it was second on our list of Android infections way back in June 2012.¹⁷

● Andr/BBridge-A	9%	● Andr/Adop-A	2%	● Andr/SmsSend-BE	2%
● Andr/Fakeins-V	6%	○ Andr/Boxer-D	2%	● Andr/MTK-B	2%
● Andr/Generic-S	5%	○ Andr/SmsSend-BY	2%	● Other	65%
● Andr/Qdplugin-A	3%	● Andr/DroidRt-A	2%		

Note: Percentages rounded to nearest whole percent

Source: SophosLabs



vyhýbá se detekci a odstranění
obfuskace názvů tříd
kryptování URL a C&C instrukcí
polymorfní techniky

zdroj: <http://www.sophos.com/en-us/threat-center/security-threat-report.aspx>

ANDROID - SOUHRN HROZEB, 2014

350,000
Android malware instances seen by SophosLabs*

Surveillance

- ▶ Audio
- ▶ Camera
- ▶ Call logs
- ▶ Location
- ▶ SMS messages

Impersonation

- ▶ SMS redirection
- ▶ Sending email messages
- ▶ Posting to social media

\$5.4 million

Average cost of a U.S. data breach in 2012¹

113

Smartphones lost every minute in the U.S.²

Data theft

- ▶ Account details
- ▶ Contacts
- ▶ Call logs
- ▶ Phone number
- ▶ Stealing data via app vulnerabilities
- ▶ Stealing international mobile equipment identity number (IMEI)

Financial

- ▶ Sending premium rate SMS messages
- ▶ Stealing transaction authentication numbers (TANs)
- ▶ Extortion via ransomware
- ▶ Fake antivirus
- ▶ Making expensive calls

\$99.99

Price charged by the Android Defender ransomware*

Botnet activity

- ▶ Launching DDoS attacks
- ▶ Click fraud
- ▶ Sending premium rate SMS messages

*Source: SophosLabs

¹Source: 2013 Cost of Data Breach Study, Ponemon Institute

²Source: What's the Worst U.S. City for Smartphone Theft?, Mashable

ŠKODLIVÉ ČINNOSTI

- šíření se
 - Bluetooth, MMS, paměťová karta (hlavně starší)
- odesílání SMS a MMS zpráv
- nákaza souborů
- znemožnění ovládnání telefonu
- modifikace nebo přesun ikony nebo systémové aplikace
- instaluje nefunkční fonty nebo aplikace
- blokuje antivirové programy
- nainstaluje po spuštění další škodlivý sw
- blokuje paměťové karty
- krádež dat – IMEI, IMSI, info o operátorovi, údaje o poloze, nainstalované aplikace

ŠKODLIVÉ ČINNOSTI II.

- ničí data uživatele
 - maže nebo šifruje soubory v mobilním zařízení
 - vydírá uživatele (vrátím data, až zaplatíš)
ransomware – malware, zabraňuje přístupu k infikovanému stroji do zaplacení
- stahování nevyžádaných souborů z Internetu
- volání na prémiová placená čísla
- polymorfismus
 - odlišný kód malwaru

ZPŮSOBY ŠÍŘENÍ (HISTORIE)

způsob	Procentuální podíl
Uživatelská instalace	79%
Přenos pomocí Bluetooth	14%
Šíření pomocí MMS zpráv	5%
Šíření pomocí MMC karet	2%

zdroj: komunikace se společností F-Secure,
Petr Fábry v rámci své bakalářské práce

BEZPEČNOST – VIRY

DoS – denial of service („nefunkční zařízení“)



Image Copyright © F-Secure Corporation



Image Copyright © F-Secure Corporation

BEZPEČNOST – ŠPEHOVÁNÍ – PŘ. FLEXISPY

- Komerční nástroj dostupný za peníze
- Běží na Android, Apple, Windows Mobile, BlackBerry aj.
- Nutná osobní instalace
- UI rozhraní po zadání speciálního kódu

1. Odposlouchávat telefonní hovory
2. Poslouchat okolí, když se s telefonem nepracuje
3. Sledování pohybu telefonu pomocí GPS
4. Sledování pohybu telefonu pomocí buněk GSM
5. Číst všechny příchozí a odchozí zprávy (SMS, IM)
6. Sledovat historii hovorů
7. Sledovat e-maily

FLEXISPY – WEBOVÉ STRÁNKY, 2014

<http://www.flexispy.com/en/android-spy-app-flexispy.htm>

How it works

Purchase license
through our site



Activate target phone
- just takes 5 min



All data gets
captured immediately



Data goes to
FlexiSPY server



View everything
through web account



Watch Them

Read SMS
Read emails
Read IM
View Address Book

Track Them

Bug their room
Locations on a map
View their habits
Changed their SIM?
Who are their friends ?

Catch Them

Listen to phone calls
Record conversations
Generate Evidence
Search Keywords
Undetectable

FLEXISPY - 2016

Now available for iOS

Spy on Mobile Phones, Cellphones & Tablets

FlexiSPY is the only mobile monitoring software that can spy on 14 instant messengers



- ✔ Monitor all cell phone digital and audio communications
- ✔ Works with Android, iPhone and iPad
- ✔ 24x7 support
- ✔ Money Back Guarantee
- ✔ Installation Service



Zdroj: <http://www.flexispy.com/>

IPHONE – VYŽADUJE JAILBREAK

FlexiSPY iPhone Tracker lets you:

- Intercept and listen to live phone calls
- Open the microphone and listen to the iPhone's surroundings
- View all Pictures, Video and Audio stored on the iPhone
- Spy on instant messages such as Facebook, LINE, WhatsApp, Viber, Skype, iMessage, BBM etc
- Remotely control the iPhone's camera to take pictures
- View web history, bookmarks and app usage
- Spy on the iPhone's address books, notes and calendars
- Receive alerts when keywords appear in messages
- Receive alerts when the iPhone enters prohibited areas
- Over 150 iPhone tracker spy features

iPhone / iPad



*Supports all iPhone and iPad models
running iOS 6.x – 7.0.4
(jailbreak required)*

[Click here for more information](#)



Android / Android Tablet

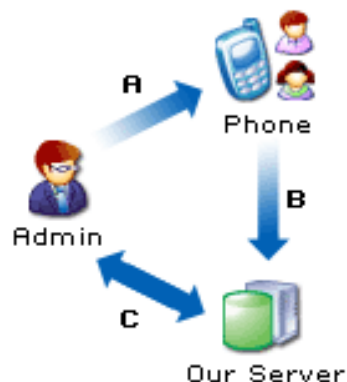


*Supports all Android phones and
Android Tablets running on Android
version 2.2 to 4.3.*

[Click here for more information](#)



BEZPEČNOST – ŠPEHOVÁNÍ – MOBSPY



- A.** Customer purchases Mobile Spy and downloads software onto the phone. Customer configures program according to their monitoring needs.
- B.** Phone user performs SMS and call activities. Mobile Spy Records the activities and then silently uploads logs to the Mobile Spy server.
- C.** Customer logs into their online account from any Internet connected PC. Here they can view activities recorded in near real time.

monitoruje také:

WhatsApp
iMessage
Facebook
Twitter
aj.

	PRO-X	PRO	LIGHT	BUG
Application Features				
+ Remote Listening	✓	✓		✓
+ Control Phone By SMS	✓	✓	✓	✓
+ SMS and Email Logging	✓	✓	✓	
+ Call History Logging	✓	✓	✓	
+ Location Tracking	✓	✓	✓	
+ Call Interception	✓			
+ GPS Tracking	✓			

zdroj: http://www.squidoo.com/spyphone_flexispy

SOCIÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ - REDBROWSER

1. The trojan explains how it allows WAP access from non-WAP phones	2. To do this, it claims that it will send several SMS messages to transfer data	3. The user is asked to choose his mobile operator: MTS, Beeline, or Megafon (the three largest Russian operators)	4. Depending on the phone model and the J2ME version, the user is queried for every SMS sent by the trojan. Cost of every message: US\$ 5.

trojan
něco slíbí

uživatel dobrovolně
potvrdí akci

odešle
drahé SMS
zprávy

Pro J2ME, **vyžaduje potvrzení** uživatele

Zdroj: <http://www.fsecure.com/weblog/archives/00000823.html>

SOCIÁLNÍ INŽENÝRSTVÍ

○ **prozvonění**

- krátce vás prozvoní vás neznámé číslo
- ze zvědavosti zavoláte zpátky => prémiové číslo

○ **telefonát, SMS, facebook zpráva**

- „omylem jsem si k vám poslal kód, můžete mi jej přeposlat, díky? 😊“
- odečtení sumy z účtu za telefon, kreditu

○ **mám předplacenku, tak co mi hrozí**

- http://mobil.idnes.cz/exekuce-predplacena-karta-09i-/mobilni-operatori.aspx?c=A131216_104407_mobilni-operatori_apo

BEZPEČNOST – DALŠÍ ASPEKTY

- tagování fotek pozicí z GPS senzoru, tagování zpráv z facebook messengeru
 - zjištění polohy bez udání adresy
- ochrana dat
 - často jednouživatelská zařízení s vypnutou ochranou před neoprávněným přístupem (x konta na tabletu)
 - informace různého stupně důvěrnosti (telefonní seznam, sms, fotky, ..)
- sociální inženýrství
 - prozvoní neznámé číslo
 - zavoláte zpět => číslo se zvýšeným tarifem => náklady

API pro přístup k citlivým rozhraním

DŮVĚRYHODNOST APLIKACÍ

- aplikace podepsané vývojářem
- souhlas s použitím citlivých rozhraní
- pouze z oficiálního úložiště (např. iPhone AppStore)

IPHONE – ŠKODLIVÁ APLIKACE V APPSTORE



Přestože jsou aplikace v App Store přísně kontrolovány, podařilo se do něj dostat škodlivou aplikaci

- Vývojář Thuat Nguyen (Vietnam) používal hacknuté iTunes účty k nákupu vlastních elektronických knih
- cca 400 účtů, ztráta až 1000 dolarů
- všechny jeho aplikace z App Store odstraněny

zdroj:

<http://www.geekosystem.com/itunes-account-hack-thuat-nguyen/>

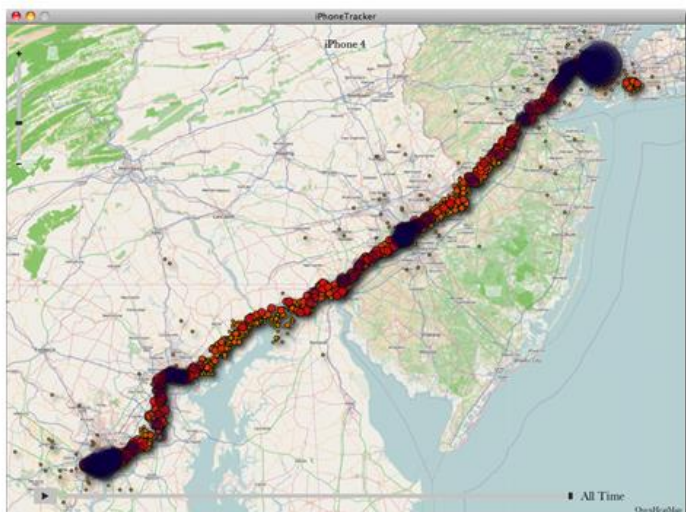
IPHONE – ŠKODLIVÁ APLIKACE NA JAILBREAKNUTÉM TELEFONU

Net-Worm.IphoneOS.Ike

- listopad 2010
- jailbreak – instalace aplikací mimo App Store
- nesmí být změněno heslo uživatele **root** z továrního nastavení: **alpine**
- činnosti:
 - změní root heslo, shromažďuje info o zařízení,
 - umožňuje číst SMS zprávy, vzdálený přístup k zařízení

IPHONE – SOUBOR S POLOHOU UŽIVATELE

- duben 2011
- telefon si do souboru průběžně ukládal pozici uživatele + čas
- synchronizuje se přes iTunes na počítač
- při výměně za nový telefon -> pokračuje dále



Obr: O'Reilly Radar

zdroj:

http://iphonemania.mobilmania.cz/A_pple+smiruje+uzivatele+iPhone+uklada+kazdy+svuj+pohyb

IOS7 – CHYBA – ŠLO OBEJÍT LOCK SCREEN

- brzy byl vydán patch -> opraveno
- pokud bylo povolené ovládací centrum na lock.s.

- pustit ovládací centrum
- vyvolat budík
- použití tlačítka pro spánek
- zobrazí se možnost vypnout telefon
- akci zrušíme (Cancel)
- dvakrát stisknout tlačítko
- přístup k fotoaparátu a uloženým fotkám

ANDROID – PŘÍKLAD INCIDENTU (3/2011)

Android Market => Google Play

- aplikace nepodstupovali kontrolu jako na Apple App Store (změna, viz další slide)
 - může být více marketů, odkud aplikace stahovat
1. škodlivé aplikace odstraněny z Marketu (21), zastaveny vývojářské účty
 2. dotčené programy **vzdáleně odstraněny** z postižených zařízení
 3. technologií push (bez interakce uživatele) instalována aktualizace, která zabrání útočníkovi v přístupu k dalším informacím

GOOGLE PLAY- BOUNCER

- kontroluje vše, co vývojáři nahrají, i zpětně
- malware, parazitující aplikace
- viry, spamy
- bez procesu schvalování (x Apple)
- viz např:
<http://mobilenet.cz/clanky/android-market-hlida-bouncer-bojujici-proti-skodlivym-aplikacim-8500>

2015 – ADULT PLAYER

- Mimo oficiální obchod
- Aplikace pouštěla lidem specifická videa, fotila je a následně vydírala
- Poplatek – 500 dolarů (12 000Kč)
- <http://www.mobilmania.cz/aplikace-poustela-lidem-porno-fotila-je-a-ted-je-vydira/a-1331903/default.aspx>

2015 – STAGE FRIGHT

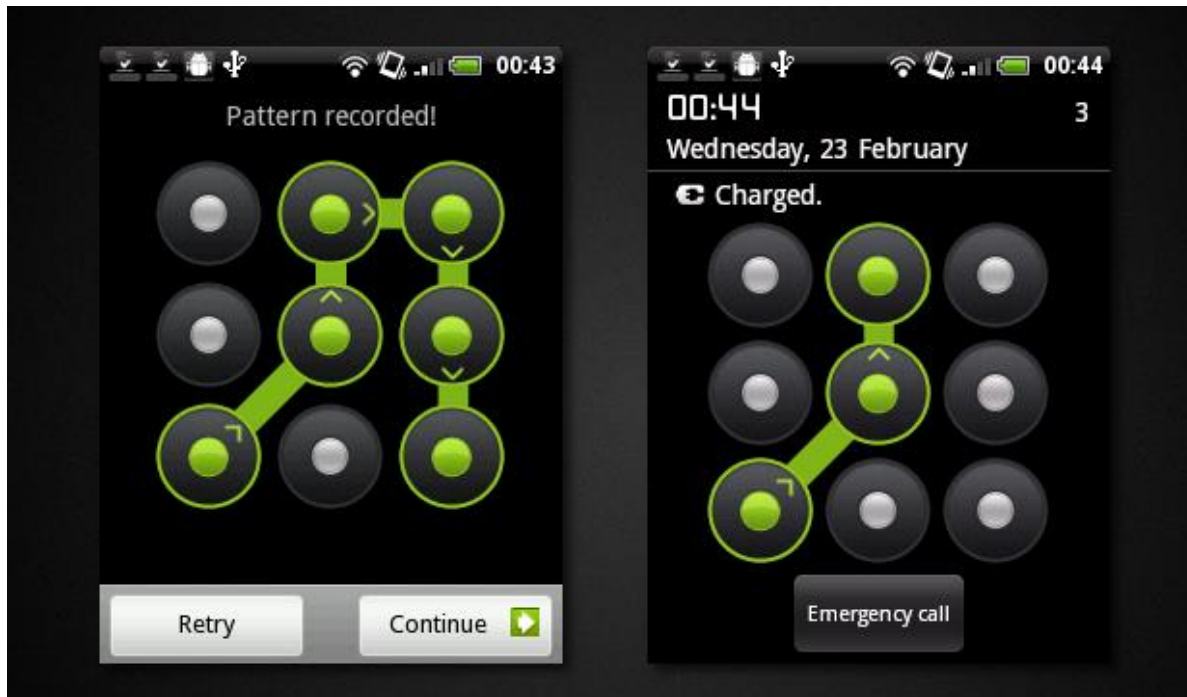
- Speciálně upravený video soubor poslaný na zařízení ve formě MMS zprávy
- Některé aplikace zpracovávají video okamžitě po přijetí (např. hangouts)
- Útočník získá přístup k mikrofonu, fotoaparátu, přístup k souborům, elektronické poště, osobním údajům
- Android 2.2 a vyšší, včetně 5.1, ...
- <http://www.svetandroida.cz/stagefright-201507>

POZOR I NA UPDATY APLIKACÍ

1. vývojář vydá hru, která se stane populární
2. vlastní hra je bezproblémová
3. po čase vydá update aplikace, který již obsahuje škodlivý kód (drahá SMS aj.)
4. nebezpečí začne škodit, až když je aplikace hodně rozšířená mezi uživateli

AUTENTIKACE UŽIVATELE

- 4 číselný pin
- heslo, i neznakové heslo (obrázek – domeček..)
- fingerprint
- rozpoznání obličeje (Android 4.0)

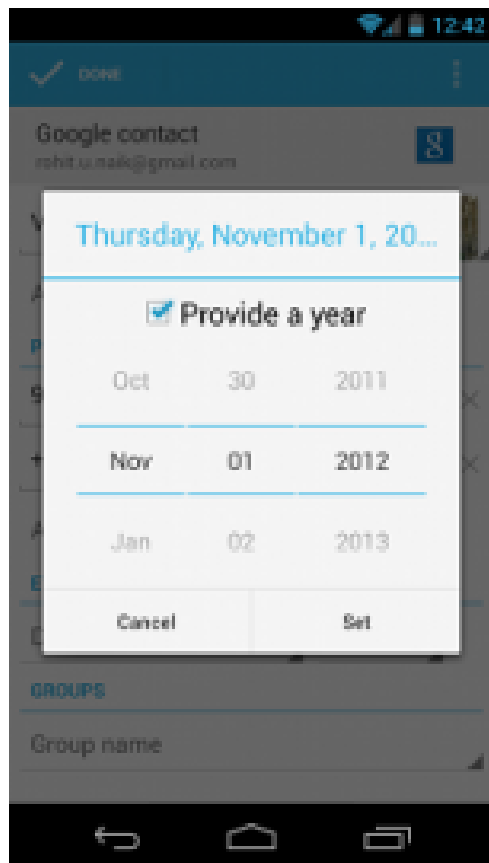


zdroj obrázku:
<http://android.appstorm.net/how-to/customization/how-to-secure-your-android-phone/>

PODPORA VÍCE UŽIVATELŮ

- Android Jelly Bean 4.2
- více uživatelských účtů na tabletu
 - každý uživatel svoje aplikace (ale nestahují se zbytečně vícekrát)
 - každý svůj storage
- pro vývojáře je transparentní

CHYBY SW



Android 4.2 Jelly Bean
v nastavování datumu
narozenin chybí prosinec

Apple IOS 4.2.1
přechod na rok 2011
budíky nastavené na
první lednový den se
nepustily
(při opakovaném buzení)
někteří uživatelé hlásí
problém i při přechodu
na rok 2012 😊

CO JE TO EMBEDDED SYSTÉM?

- Libovolné elektronické zařízení, součástí jehož implementace je i počítač
- Uživatel si nemusí být vědom, že zařízení počítač obsahuje ani jaký OS používá
- počítač – flexibilita, zjednodušení návrhu zařízení

VÝZNAM EMBEDDED ZAŘÍZENÍ

- poměr embedded zařízení : desktop pc je víc než 100:1
- typická domácnost může obsahovat 50 embedded procesorů
- high-end car > 50 procesorů
- embedded systémy tvoří většinu světové produkce procesorů

CÍLE NÁVRHU SYSTÉMU

○ Spolehlivost (Reliability)

- Nemůže „spadnout“ , nemusí být pak schopné restartu
{ *resetátor* }
- Není možné updatovat mnoho embedded zařízení

○ Výkon & Napájení

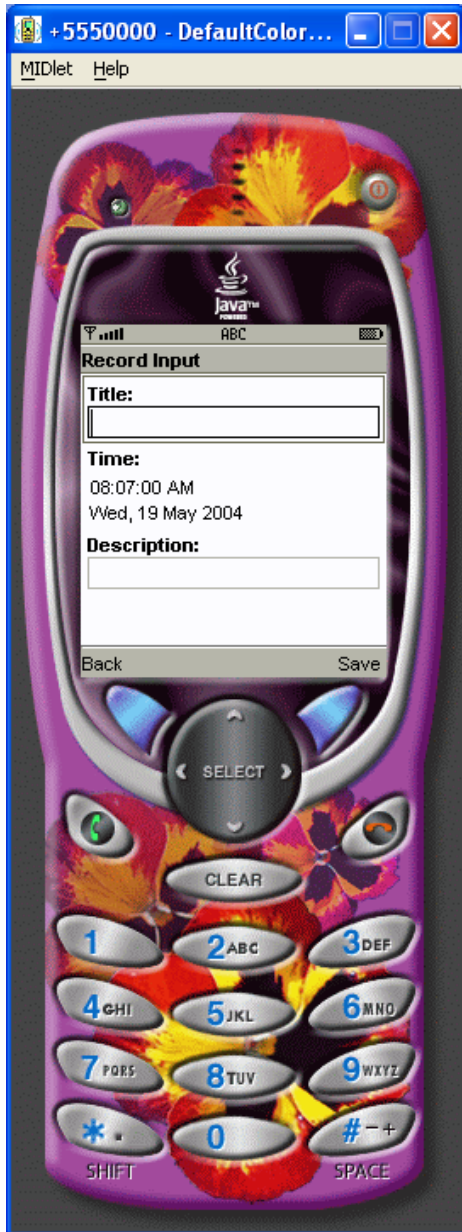
- Real-timové problémy v mnoha aplikacích
- Potřeba napájení z baterie
- Omezená paměť a výkonnost procesoru

○ Redukce nákladů

- Rychlé uvedení nových produktů na trh
- Velká konkurence různých výrobců

OCHRANA ÚDAJŮ

- Bez hesla
- PIN nebo strong password
- Fingerprint
 - Natrénovat na otisk dvou prstů
 - Při přístupu z PC stále vyžaduje heslo
- Zapomeneme..
 - Hard reset zařízení – smaže všechna uložená data
 - Lze ho jednoduše vyvolat
 - Soft reset – restartuje systém, dealokace paměti ☺



ukázka J2ME emulátoru

je dobré vyzkoušet
funkcionalitu aplikace na
zařízeních s různým
rozlišením displeje (viz tento
a následující slide), např.
z důvodu ovladatelnosti

také ovládací tlačítka a
jejich počet mohou být
různě umístěny

