



IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK- RAČUNAR

Mobilni uređaji

Lekcija 09

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

IT370 - INTERAKCIJA ČOVEK-RAČUNAR

Lekcija 09

MOBILNI UREĐAJI

- ✓ Mobilni uređaji
- ✓ Poglavlje 1: Osobine mobilnih uređaja
- ✓ Poglavlje 2: Interfejs mobilnih uređaja
- ✓ Poglavlje 3: Senzori u pametnim telefonima
- ✓ Poglavlje 4: Android OS
- ✓ Poglavlje 5: Lansiranje Android aplikacije
- ✓ Poglavlje 6: Lansiranje iOS aplikacije
- ✓ Poglavlje 7: Testiranje mobilnih prototipa
- ✓ Poglavlje 8: Pokazna vežba
- ✓ Poglavlje 9: Individualna vežba-testiranje
- ✓ Poglavlje 10: DZ9-Sprovođenje mobilnog testa
- ✓ Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

▼ Uvod

UVOD

Mobilni uređaji

U ovoj lekciji ćemo predstaviti aktuelne mobilne platforme, njihove operativne sisteme, dizajn korisničkog interfejsa za ove platforme i kako se razvijaju i monetizuju mobilne aplikacije. Ova lekcija govori o problemima dizajna koje treba da znate kada razvijate mobilne sisteme i aplikacije. Počinje opisivanjem tehničkih karakteristika mobilnih sistema i aplikacija. Lekcija posle ovoga prelazi na opisivanje skupa principa koje treba uzeti u obzir ako ćete dizajnirati mobilnu uslugu ili sistem. Na kraju, poglavlje uključuje diskusiju o tehnike izrade prototipova i testiranje koje možete koristiti prilikom projektovanja ovih sistema.

▼ Poglavlje 1

Osobine mobilnih uređaja

MOBILNI UREĐAJI

Mobilni uređaji se odnose na prenosne računare koji se mogu nositi u ruci - handheld.

U kontekstu današnjice podrazumevaju – smart telefone, tablete, prenosne mobilne-playere, ultra-mobile PC, pametne satove.

Mi ćemo se pretežno koncentrisati na dizajn interfejsa za pametne telefone i tablet PCjeve.

Smartphones - pametni telefoni . Na tabeli dole su prikazane neke osobine smart telefona i tipovi medija koje telefoni podržavaju.

	zastupljenost	kompleksnost	jezik	User experience	Uticaj osobine uređaja	Rad offline
sms	Svi	jednostavno	-	ograničen	-	ne
Mobile web	Svi	jednostavno	html	ograničen	-	ne
Mob. Web widgets	neki	srednje	html	dobar	ograničen	ograničen
Mob. Web applications	neki	srednje	Html, css, javascript	dobar	ograničen	ograničen
Native apps	svi	kompleksno	razni	odličan	Da	da
games	svi	kompleksno	razni	odličan	Da	da

Slika 1.1 osobine pametnih telefona (izvor: wikipedia, obrada: katarina kaplarski)

MOBILNI OS-ISTORIJA

Prvi mobilni telefoni su koristili ugrađene sisteme za kontrolu operacija. Po pojavi prvog pametnog telefona javila se potreba za novim operativnim sistemima.

- **1994 Prvi pametni telefon IBM Simon, ima touchscreen, email i PDA funkcionalnosti.**

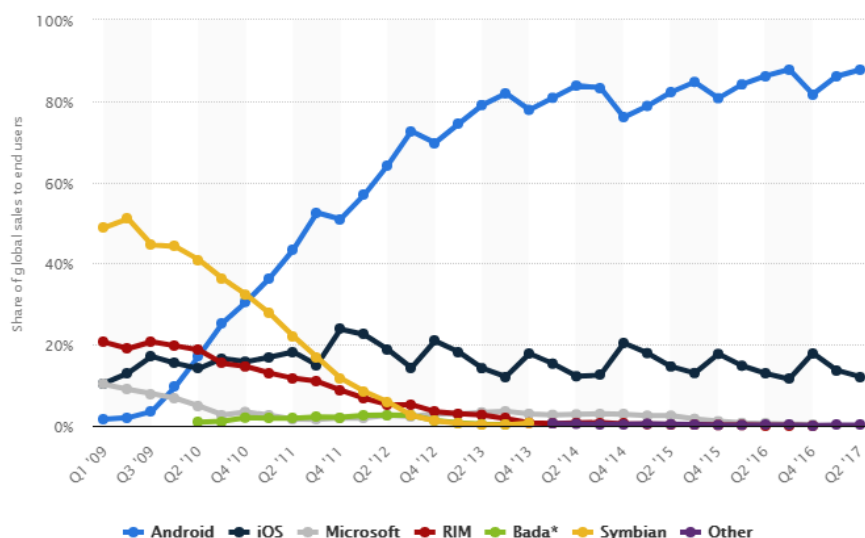
- 1996 Palm Pilot 1000 personal digital assistant i(PDA) sa Palm OS mobilnim operativnim sistemom
 - 1996 Pojavljuju se prvi Windows CE Handheld PC uređaji
 - **2000 Symbian** postaje prvi moderni mobilni OS na pametnom telefonu uz lansiranje Ericsson R380.
- 2001 Kyocera 6035 prvi pametni telefon sa Palm OS.
- 2002 Pojavljuju se prvi Microsoft-ovi Windows CE (Pocket PC) pametni telefoni.
 - **2002 BlackBerry izbacuje prvi pametni telefon.**
 - 2005 Nokia predstavlja Maemo OS na prvom internet tabletu N770.
 - 2007 Apple iPhone sa iOS predstavlja iPhone, "mobilni telefon" i "internet komunikator".
 - **2007 Google, HTC, Sony, Dell, Intel, Motorola, Samsung, LG itd. formiraju Open Handset Alliance (OHA)**
 - 2008 OHA izbacuje Android 1.0 sa HTC Dream (T-Mobile G1) as kao prvim Android telefonom.
 - 2009 Samsung najavljuje Bada OS sa telefonom Samsung S8500.
- 2010 se izbacuju Windows Phone OS phones ali nisu kompatibilni sa prethodnim Windows Mobile OS
- 2011 MeeGo prvi mobilni Linux, kombinuje Maemo iMoblin, predstavljen na telefonu Nokia N9, kao kolaboracija Nokia, Intel i Linux Fondacije.
 - U septembru 2011 Samsung, Intel i Linux Foundation najavljuju da će njihovu pažnju prebaciti sa Bada, MeeGo ka Tizen u tokom 2011. i 2012.
 - 2012 Mozilla najavljuje Firefox OS i ima nekoliko OEM (proizvođača) u igri.
 - 2013 Canonical najavljuje Ubuntu Touch, verziju Linuxa dizajniranu za pametne telefone. OS je izgrađen na Android Linux kernelu, koristi Android drajvere, ali ne koristi Java kod kao Android. – I dalje se razvija
 - 2013 Google izbacuje Android KitKat 4.4.
 - 2013 BlackBerry izbacuje novi operativni sistem za pametne telefone i tablete BlackBerry 10.
 - 2014 Microsoft izbacuje Windows Phone 8.1 .
 - 2015 Google izbacuje Android 5.1 "Lollipop" u februaru.
 - 2015 Apple izbacuje iOS 9 u septembru.
 - 2015 u septembru Google izbacuje Android 6.0 "Marshmallow"
 - 2015 u novembru Microsoft izbacuje Windows Mobile u sklopu izdavanja Windows 10 platforme za PC
 - 2016 u martu Google izbacuje Android 7 "Nougat"
 - 2016 Apple izbacuje iOS 10 - <https://en.wikipedia.org/wiki/iOS>

DOMINANTNI MOBILNI OS NA TRŽIŠTU

Dva operativna sistema su dominantna: iOS i Android

iOS – od iPhone OS je mobilni operativni sistem kompanije Apple Inc. Iz 2007. prvobitno namenjen za iPhone i iPod Touch, kasnije proširen i za iPad i Apple TV. Za razliku od Androida i Windows Phone, ne instalira se na uređajima van Apple asortimana. U septembru 2012. App Store je sadržao više od 700 000 iOS aplikacija, skinutih preko 30 biliona puta, a krajem 2014. broj se popeo na 85 biliona downloada.

Android -se zasniva na Linuxu i dizajniran je za mobilne uređaje (touchscreen telefone i tablete). Razvila ga je kompanija Android Inc, koju je Google kupio 2005. To je OPEN SOURCE (Apache Licence) operativni sistem . Prvi telefon na Android platformi je pušten 2008. Aplikacije na Google play (nekadašnji Android market) sajtu se baziraju na pojednostavljenoj verziji JAVA jezika. U septembru 2012. je bilo isto kao i na app storu 700 000 i oko 25 biliona downloada. U februaru 2015. broj aplikacija na play store-u iznosi **1.400.000**. Najviše ga podržava **Samsung** (44%)



Slika 1.2 zastupljenost OS na tržištu 2009-2017 [izvor: : <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>]

2009- 2017: <https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>

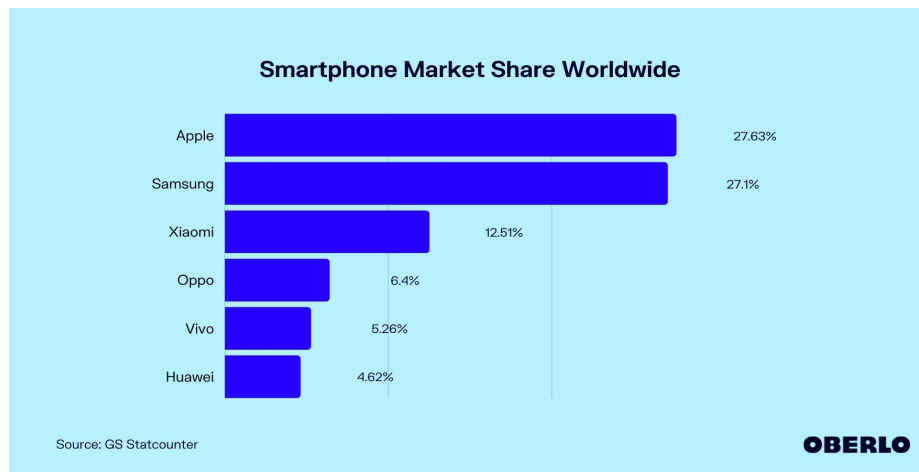
OSTALI OS I MODELI TELEFONA

Pored mobilnih OS i tržište proizvođača telefona se menja iz godine u godinu

Windows Mobile 5,6, 10 (2015) , Windows Phone 6, 7, 8 operativni sistemi za mobilne uređaje kompanije Microsoft. Bio je primarni operativni sistem za Nokia telefone ali se od 2016 Nokia vratila na **Android**.

Na sledećem linku možete pogledati globalno stanje tržišta u proizvodnji mobilnih telefona

https://www.gsmarena.com/smartphone_buyers_guide-review-2036.php



Slika 1.3 globalno tržište mobilnih telefona 2023 (izvor: <https://www.oberlo.com/statistics/smartphone-market-share>)

Izvor: <https://www.oberlo.com/statistics/smartphone-market-share>

VIDEO PRIMER IOS VS ANDROID

Video poređenje iPhoneX telefona iOS 11 u poređenju sa Android platformom

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

<https://www.youtube.com/watch?v=Qsy91PNLSv0>

▼ Poglavlje 2

Interfejs mobilnih uređaja

DIZAJNIRANJE ZA EKRANE OSETLJIVE NA DODIR

Dizajniranje za tablete i mobilne uređaje mora biti prilagođeno drugačijem korisničkom iskustvu.

Korisnici koriste prste za navigaciju , te nema mouse over (hover) efekta. Takođe treba voditi računa o

optimalnim veličinama interaktivnih površina i upotrebi gestova u dizajniranju mobilnih platformi.



Slika 2.1 dizajn za dodir (izvor: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>)

VELIČINA METE

Što je veća meta, veća je verovatnoća pogotka

Kada dizajniramo interaktivne površine na mobilnim uređajima, naročito na smartphones, moramo da vodimo računa o veličini mete koju korisnik treba da pogodi JAGODICOM ili VRHOM PRSTA i međusobnom odnosu -razmaku interaktivnih površina.

Što je veća meta, veća je verovatnoća pogotka Fitsov zakon

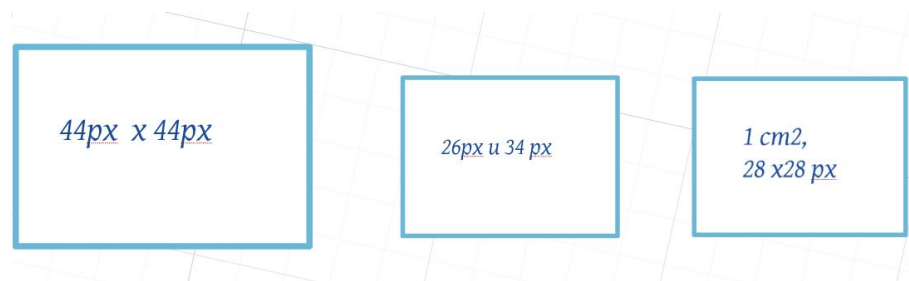


Slika 2.2 meta (izvor: <https://design.google/resources/>)

Šta preporučuju mobilne platforme?

Appleov "iPhone Human Interface Guidelines" <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>

Google design
<https://design.google/resources/>



Slika 2.3 preporučene veličine klini za veći prikaz (izvor: <https://design.google/resources/>)

VELIČINA PRSTA

Korisnicima je najprirodnije da koriste jagodice ali one zauzimaju veliku površinu prosečan kažiprst odrasle osobe je širok površinu 1.6 -2 cm, 45-57 pixela

Ako je širina mete 45-57px korisnik će moći da vidi da je pogodio metu (neće je pokriti) i imaće vizuelni feedback da je pogodio metu.

U skladu sa **Fitsovim zakonom** vreme da se pogodi meta je duže ako je meta manja.

"Fitsov zakon predstavlja model ljudskog kretanja koji se koristi pre svega u računarstvu i ergonomiji i koji pretpostavlja da je vreme koje je potrebno da se priđe ciljanoj površini (da se klikne na dugme) funkcija distance i veličine ciljane površine.

Drugim rečima, što je veći objekat i bliži nam, to je lakši za korišćenje"

http://en.wikipedia.org/wiki/Fitts_law

...jagodica kažiprsta



Slika 2.4 površina prsta (izvor: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>)

JAGODICE

Ukoliko je površina manja, korisnik će morati da preorijentiše prst da bi video metu (a naročito ako je meta blizu druge u strahu od interferencije)

Ukoliko koristi ceo prst, što je prirodnije, zakloniće metu i verovatnoća da pogreši je veća.

Međutim veličina ekrana ne dozvoljava baš uvek da koristimo prirodne veličine za mete, tako da moramo da se dovijamo kako da iskoristimo ili prevaziđemo veličinu ekrana.

Aktivne kontrole su optimalno smeštene u donji deo ekrana gde je najjednostavnije prići, mada različite platforme imaju drugačije dizajn paterne.



Slika 2.5 preorjentisanje prsta (izvor: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>)



Slika 2.6 veće greške (izvor: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>)

PALČEVI

Pošto se u touch dizajnu koriste i gestovi sa više prstiju, pored kažiprsta bitna je i veličina palca. Prosečna širina palca odrasle osobe je oko 2.5cm što pokriva oko 72 px.

Kada držimo telefon jednom rukom **palac** je aktivan prst.



Slika 2.7 navigacija palcem (izvor: <https://www.smashingmagazine.com/2012/02/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>)

PRIMER DOBROG INTERFEJSA

Primer dobro rešenog korisničkog interfejsa za mobilni uređaj je aplikacija flipboard

<https://flipboard.com/> (ležernost u korišćenju interfejsa)

Video demonstracija aplikacije: <http://www.youtube.com/watch?v=YOQAGmXOERI>



Slika 2.8 mobilna aplikacija flipboard (izvor: autorka, youtube screenshot)

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

<https://www.youtube.com/watch?v=LEE9F71auvw>

VIDEO-ANDROID GESTOVI

Prečice za Android - skriveni gestovi

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

https://www.youtube.com/watch?v=o_f2YxM3tS4

▼ Poglavlje 3

Senzori u pametnim telefonima

SENZORI

Mnogi uređaji dolaze sa ugrađenim senzorima koji omogućuju developerima da kreiraju aplikacije bazirane na korišćenju senzora.

Akceleromater, žiroskop, magnetometar, GPS, Wi-Fi*, touch display, Bluetooth*, NFC ...

- **SENZORI POKRETA** Senzori koji mere sile ubrzanja i rotacije duž tri ose. Kategorija uključuje *akcelerometre, senzore gravitacije, žiroskope i rotacione vektorske senzore*.
- **SENZORI OKRUŽENJA** Ovi senzori mere razne parametre iz okruženja kao što su ambijentalna temperatura vazduha, osvetljenje i vlaga. U ovu kategoriju spadaju *barometri, fotometri i termometri*.
- **SENZORI POZICIJE** Ovi senzori mere fizičku poziciju uređaja *senzori za orijentaciju i magnetometri*.

SENZORI LOKACIJE

Najmoderniji tableti, mobilni telefoni, PC-jevi imaju lokacijske senzorske mogućnosti.

Ovi uređaji koriste multiple metode pozicioniranja da bi obezbedili podatke o lociranju. Izvori podataka variraju u vidu precinosti, početnog vremena, jačine signala i uključuju sledeće:

- **GPS**
- **trijangulacija mobilnih predajnika**
- **Wi-fi trijangulacija**
- **IP adresa**

Aplikacije koje koriste **lokacijske senzore** variraju od igrice do navigacije kao na primer:

- **Traženje Mesta interesovanja** POIs (POINT OF INTEREST)
- **Geotaging** geo tagovanje, dodavanje informacija o lokaciji npr. fotografija
- **Igre, geocaching** geokeširanje, čuvanje podataka
- sport i rekreacija
- navigacija za pešake i vozila

Upotreba SENZORA POKRETA

Akcelerometar, kompas, žiroskop su najpopularniji senzori koji se koriste u aplikacijama kao što su:

- Izmenjena realnost (Augmented Reality)
- Igrice
- Orijentacija
- Pedometar
- Navigacija
- Daljinski upravljač za sprave
- Biofeedback

TIPOVI SENZORA NA ANDROID UREĐAJIMA

Na slikama možete videti tipove senzora na Android uređajima. Kliknite dva puta na sliku da se otvori veći prikaz.

Senzor	Tip	Opis	Uobičajena upotreba
TYPE_ACCELEROMETER	Hardver	Meri silu ubrzanja u m/s^2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (x, y i z), uključujući silu gravitacije.	Detekcija pokreta (podrhtavanje, nagib itd.).
TYPE_AMBIENT_TEMPERATURE	Hardver	Meri sobnu temperaturu u stepenima Celzijusa ($^{\circ}C$). Vidi napomenu ispod.	Praćenje temperature vazduha.
TYPE_GRAVITY	Softver ili Hardver	Meri silu gravitacije u m/s^2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (x, y i z).	Detekcija pokreta (podrhtavanje, nagib itd.).
TYPE_GYROSCOPE	Hardver	Meri brzinu rotacije uređaja u rad/s oko svake od tri fizičke ose (x, y i z).	Otkrivanje rotacije (spin, turn, itd.).
TYPE_LIGHT	Hardver	Meri nivo osvetljenosti ambijenta (osvetljenje) u lx.	Kontrola osvetljenja ekrana.
TYPE_LINEAR_ACCELERATION	Softver ili Hardver	Meri silu ubrzanja u m/s^2 koja se primenjuje na uređaj na sve tri fizičke ose (x, y i z), isključujući silu gravitacije.	Nadzor ubrzanja po jednoj osi.

Slika 3.1 senzori na Android uređajima(izvor: developer.android.com, prevod i obrada: katarina kaplarski vuković)

TYPE_MAGNETIC_FIELD	Hardver	Mere ambijentalnog geomagnetnog polja za sve tri fizičke ose (x, y, z) u μT .	Kreiranje kompasa
TYPE_ORIENTATION	Softver	Meri stupnjeve rotacije uređaja oko sve tri fizičke osi (x, y, z). Kao API Level 3 možete dobiti matricu nagiba i matricu rotacije za uređaj pomoću senzora gravitacije i senzora geomagnetnog polja zajedno sa metodom <code>getRotationMatrix()</code> .	Određivanje pozicije uređaja
TYPE_PRESSURE	Hardver	Meri pritisak okolnog vazduha u hPa ili mbar	Praćenje promena pritiska vazduha.
TYPE_PROXIMITY	Hardver	Meri blizinu objekta u cm u odnosu na ekran prikaza uređaja. Ovaj senzor se obično koristi za određivanje da li se slušalica drži do uha neke osobe.	Pozicija telefona u toku poziva
TYPE_RELATIVE_HUMIDITY	Hardver	Mere relativne vlažnosti okoline u procentima (%).	Nadgledanje tačke rose, apsolutne i relativne vlažnosti.
TYPE_ROTATION_VECTOR	Softver ili Hardver	Meri orijentaciju uređaja tako što obezbeđuje tri elementa rotacionog vektora uređaja.	Detekcija pokreta i detekcija rotacije.
TYPE_TEMPERATURE	Hardver	Meri temperaturu uređaja u stepenima Celzijusa ($^{\circ}C$). Ova implementacija senzora varira od uređaja do uređaja i ovaj senzor je zamenjen TYPE_AMBIENT_TEMPERATURE senzorom API Level 14	Monitoring temperatures.

Slika 3.2 senzori na Android mob. uređajima (izvor: developer.android.com prevod i obrada: katarina kaplarski vukovi)

3D INTERFEJS

Današnji mobilni uređaji (smartphonovi i tableti) pružaju, mogućnost korišćenja senzora za input 3D prostora.

Kombinacija akcelerometara, žiroskopa i kompasa omogućuju uređajima da prate svoju orijentaciju veoma precizno.

Informacije o prostornom pozicioniranju na osnovu GPSa i akcelerometara su manje precizne ali korisne.

Ove sprave nude velike mogućnosti u **3D interakciji** zato što su sveprisutne, imaju sopstveni displej i mogu da očitavaju PROSTORNI input (unos) bez dodatne infrastrukture (kamera, baznih stanica itd.)

Igrice za vožnju koriste metaforu pokretanja uređaja , igre za golf prate pravi zamah igrača...

Svako je upoznat sa idejom tiltovanja uređaja **radi promene portrait-landscape moda.**

GPS-ovi u kombinaciji sa sensorima za orijentaciju se koriste pri identifikaciji zvezda i planeta ka kojima je uperen uređaj.

Aplikacije za kameru mogu da snime lokaciju gde je slikana fotografija ali i pokret uređaja za rekonstrukciju 3D scene.

Najprominentnija 3D interakcija sa mobilnim uređajima je u **AUGMENTED REALITY** (lekcija 14)

Mobilni uređaj postaje prozor kroz koji korisnik vidi realan svet sa dodatnim, virtuelnim objektima i informacijama.

VIDEO PRIMER MOBILNIH SENZORA

Vrste senzora u mobilnim telefonima

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

▼ Poglavlje 4

Android OS

ANDROID MOBILNI OS

Android je open standard operativni sistem za mobilne telefone i tablete sa touchscreenom.

Baziran je na Linux kernel-u. trenutno ga razvija kompanija Google.

Prvobitno je dizajniran za pametne telefone i tablet kompjutere, a kasnije su specijalizovali interfejs za TV , **automobile (Android Auto)**, i **satove (Android Wear)**.

Takođe se koristi za gejmn konzole, digitalne kamere, PC-jeve i drugu elektroniku.

Trenutno je najzastupljeniji OS u svim kategorijama.

Korisnički interfejs se zasniva na direktnoj manipulaciji – podrazumeva kontinualnu reprezentaciju objekata koja u nekoj meri podseća na manipulaciju fizičkim objektima.

Android kod je objavio **Google** pod *Open source* licencom, 2007. Godine, a otkupio ga je od **Android Inc. 2005.**

2007. je osnovana i Open Handset Alliance– konzorcijum kompanija koje se bave hardverom, softverom i telekomunikacijama posvećen unapređivanju otvorenih standarda **za mobilne uređaje.**

VERZIJE

Do sada je doživeo desetak verzija.

Poslednja verzija Android 7.0 "Nougat" je izdata u avgustu 2016.

Prezentacija OS <https://www.android.com/>

Code name	Version number	Initial release date	API level	Security patches ^[1]
(No codename) ^[2]	1.0	September 23, 2008	1	Unsupported
(Internally known as "Petit Four") ^[2]	1.1	February 9, 2009	2	Unsupported
Cupcake	1.5	April 27, 2009	3	Unsupported
Donut ^[3]	1.6	September 15, 2009	4	Unsupported
Eclair ^[4]	2.0 – 2.1	October 26, 2009	5 – 7	Unsupported
Froyo ^[5]	2.2 – 2.2.3	May 20, 2010	8	Unsupported
Gingerbread ^[6]	2.3 – 2.3.7	December 6, 2010	9 – 10	Unsupported
Honeycomb ^[7]	3.0 – 3.2.6	February 22, 2011	11 – 13	Unsupported
Ice Cream Sandwich ^[8]	4.0 – 4.0.4	October 18, 2011	14 – 15	Unsupported
Jelly Bean ^[9]	4.1 – 4.3.1	July 9, 2012	16 – 18	Unsupported
KitKat ^[10]	4.4 – 4.4.4	October 31, 2013	19 – 20	Unsupported ^[11]
Lollipop ^[12]	5.0 – 5.1.1	November 12, 2014	21 – 22	Unsupported ^[13]
Marshmallow ^[14]	6.0 – 6.0.1	October 5, 2015	23	Supported
Nougat ^[15]	7.0 – 7.1.2	August 22, 2016	24 – 25	Supported
Oreo ^[16]	8.0 – 8.1	August 21, 2017	26 – 27	Supported
Android P	9			Developer preview; not yet supported

Legend: Old version Older version, still supported Latest version Latest preview version

Slika 4.1 Verzije Android OS (izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)))

KORISNIČKI INTERFEJS ANDROID OS

Pošto je OS otvorenog koda, sva dokumentacija u vezi GUI i koda je dostupna online.

Developer alati

<http://developer.android.com/index.html>

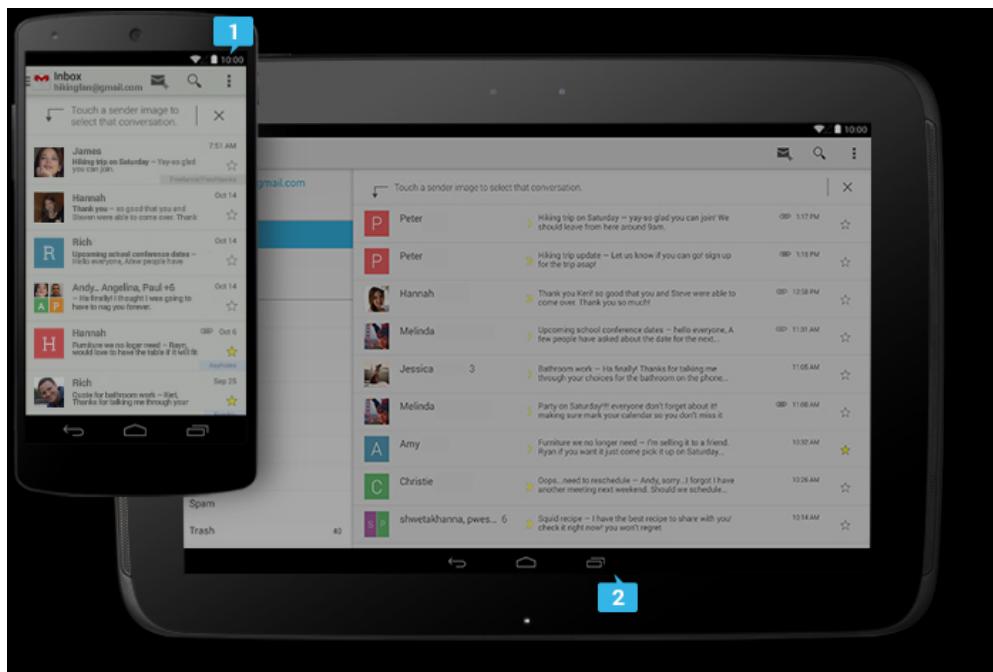
PREGLED KORISNIČKOG INTERFEJSA

Na sledećem linku možete pogledati osnovni korisnički interfejs na android platformama:

<https://developer.android.com/design>

SISTEM BAR

Obično stoji konkurentno u odnosu na aplikaciju mogu se skloniti za full screen image /video pregled

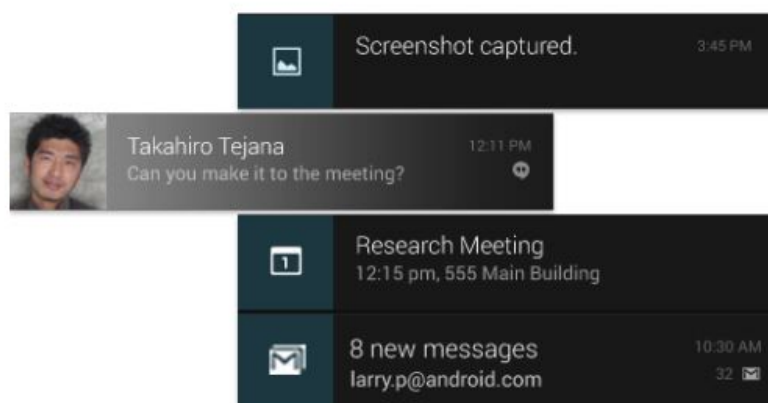


Slika 4.2 /1 status bar / 2 navigation bar (izvor: <https://m2.material.io/design/layout/component-behavior.html#component-adaptation>)

NOTIFIKACIJE

Sastoje se od jedne linije naslova i jedne linije teksta (može se ubaciti i treća linija ako je neophodno).

Uklanja se swipe-om u levo ili u desno.

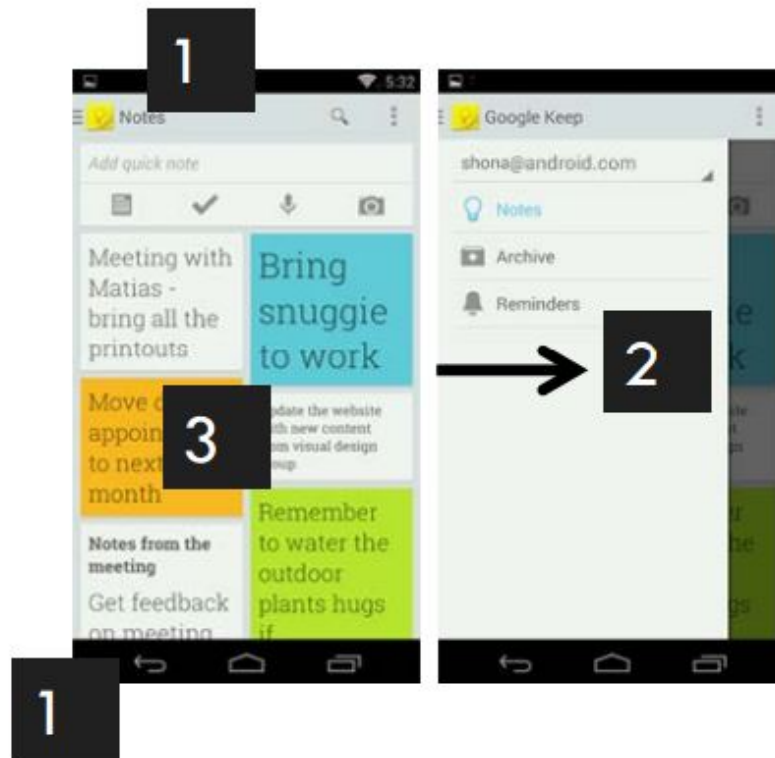


Slika 4.3 Notifikacije (izvor : <https://m2.material.io/design/layout/component-behavior.html#component-adaptation>.)

UOBIČAJENI KORISNIČKI INTERFEJS APLIKACIJE

Uobičajeni korisnički interfejs Android aplikacije čine tri komponente.

App user interface / UI *korisnički interfejs



Slika 4.4 korisnički interfejs na aplikaciji (izvor: <https://m2.material.io/design/layout/component-behavior.html#component-adaptation>)

1. Action Bar

Prikazuje relevantne akcije za trenutni pregled i kontrole za prelazak na drugi pregled.

2. Navigation Drawer

Za aplikaciju sa kompleksnijom strukturom može se koristiti navigation drawer koji se poziva swipeom sa leve strane ekrana. Ne prekriva action bar

3. Prostor za sadržaj

Prostor gde se prikazuje sadržaj vaše aplikacije

TRAKA ZA AKCIJE - ACTION BAR

Prikazuje relevantne akcije za trenutni pregled i kontrole za prelazak na drugi pregled.

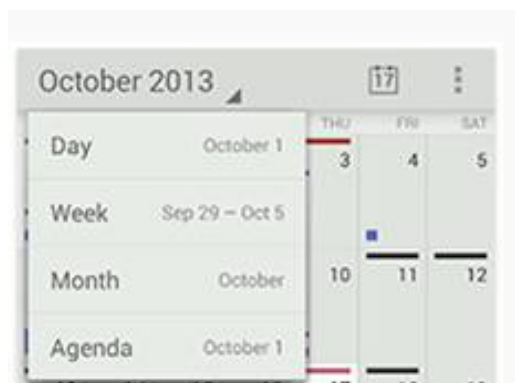
- Ikonica aplikacije pored nje se na nižim nivoima (svaki ispod HOME) dodaje "Up navigacija", strelica na levo
- **View control** – za aplikacije koje podržavaju različite views (uz pomoć spinnera – drop-down menija), ili za statični naslov

- **Action buttons** – najbitniji dugmići za trenutni view
- **Action overflow** skriveni dugmići za akcije koje se ređe koriste



Slika 4.5 action bar (izvor : <https://m2.material.io/design/layout/component-behavior.html#component-adaptation>.)

Action overflow



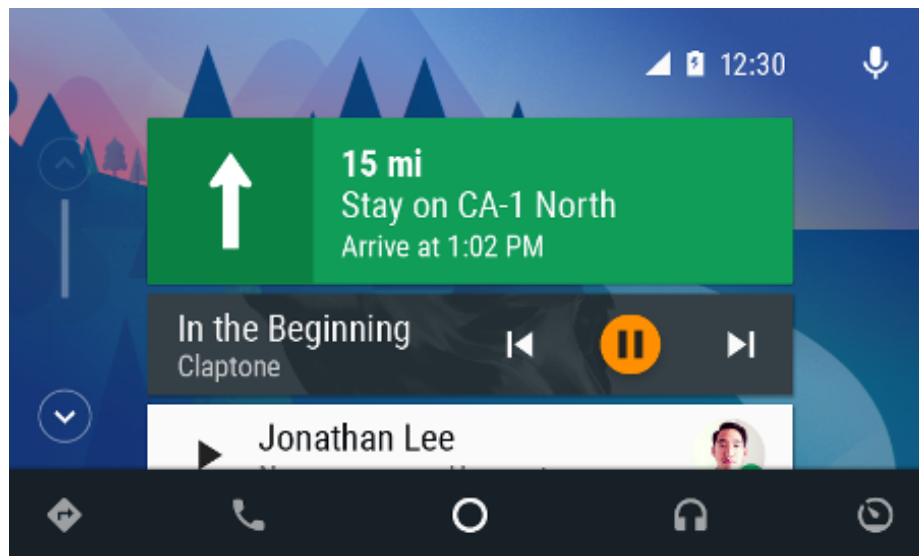
Slika 4.6 overflow menu (izvor : <https://m2.material.io/design/layout/component-behavior.html#component-adaptation>.)

ANDROID AUTO

Android auto podrška aplikacije unutar vozila

Android Auto obezbeđuje standardizovani korisnički interfejs i model interakcije korisnika koji funkcioniše na svim vozilima. Kao dizajner, ne morate da brinete o različitim hardverskim razlikama. Da biste shvatili kako da dizajnirate korisnički interfejs (UI) za vozila, pogledajte smernice za Auto UI na linku

<https://developer.android.com/design/auto/index.html>



Slika 4.7 UI Android Auto (izvor : <https://m2.material.io/design/interaction/gestures.html#principles.>)

VIDEO PRIMER ANDROID UI ZA VOZILA

Dizajniranje za vozače

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

<https://www.youtube.com/watch?v=vG9c5egwEYY>

▼ Poglavlje 5

Lansiranje Android aplikacije

LISTA PROVERE

Pre objavljivanja aplikacije treba proći kroz predloženu listu za proveru:



Slika 5.1 proces objave aplikacije (izvor: katarina kaplarski)

<http://developer.android.com/distribute/tools/launch-checklist.html>

OBJAVLJIVANJE

Postoji nekoliko načina da se objavi Android aplikacija

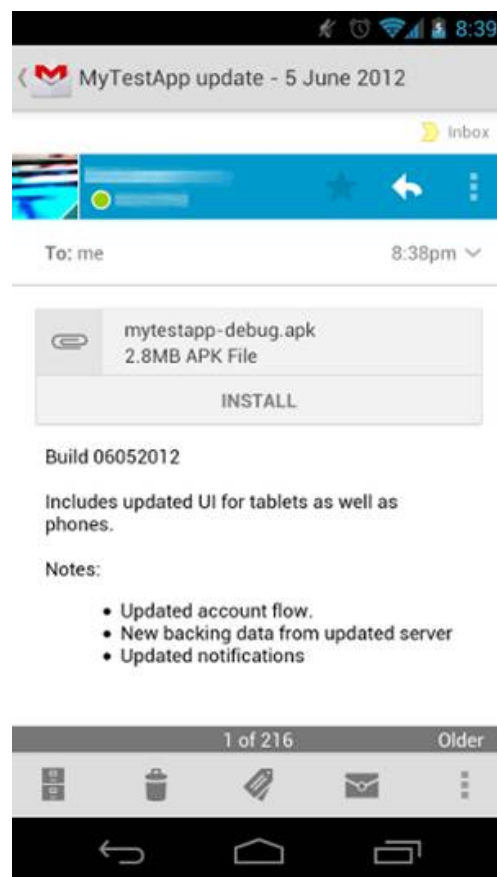
1. Preko app marketplace -Google play
2. Preko emaila (korisnici moraju da odobre instalaciju sa UNKNOWN sources)
3. Preko web sajta (korisnici moraju da odobre(Opt-in) instalaciju sa **Unknown sources** u Settings > Security)

Uputstvo za objavljivanje možete pronaći na sledećem linku

<https://developer.android.com/distribute/best-practices/launch/distribute-apps>

Aplikacija se nalazi u APK formatu

Na slici je prikazan poslat link za download preko emaila



Slika 5.2 slanje APK putem emaila (izvor <https://developer.android.com/jetpack/compose/testing>)

DA LI ĆE APLIKACIJA BITI BESPLATNA ILI ĆE SE PLAĆATI

Odlučite odmah da li će vam aplikacije biti besplatne ili će se plaćati, jer one koje stavite da su besplatne, ostaju besplatne

Kada objavite besplatnu aplikaciju, ne možete promeniti u pricing app. Ali i dalje možete prodavati in-app proizvode i subskripcije preko Google Play **In-app Billing** servisa.

Ako objavite aplikaciju kao priced app, možete je uvek promeniti u besplatnu, ali se ne može ponovo vratiti na pricing app.

Morate da podesite i Google Wallet Merchant Account za In app Billing

Rejting sadržaja

Potrebno je staviti rejting sadržaja aplikacije:

- Everyone
- Low maturity
- Medium maturity

- High maturity

Distribucija po zemljama

Važno je odrediti tačnu distribuciju po zemljama, jer može uticati na:

- Potrebu za lokalizovanim resursima unutar aplikacije
- Potreba za lokalizovanom deskripcijom aplikacije u developer konzoli
- Legalni zahtevi za aplikaciju mogu biti specifični za pojedine zemlje.
- Podrška lokalne vremenske zone, lokalno određivanje cene itd.

VELIČINA APLIKACIJE

Maksimalna veličina za APK (application package file) je 50 mb, ali možete koristiti do 2 APK expansion fajla koji nude proširenje od 2 Gb za svaki APK

APK - Android Application Package , format datoteke za distribuciju aplikacija.

Proširenje :

- <http://developer.android.com/google/play/expansion-files.html>
- <http://developer.android.com/tools/help/proguard.html>

Promotivna grafika

Potrebno je spremiti screen shots za Google play. Preporučuje se da se ovom segmentu posveti pažnja, jer će pored opisa aplikacije ovi screenshots igrati videću ulogu u pri odlučivanju korisnika da li da je preuzmu.

MONETIZACIJA APLIKACIJE

Ad Mob "Advertising on mobile" kompanija osnovana je 2006, a kupio ju je Google za 750 miliona\$,

Nudi advertising platformu za Android, iOS, WebOS, Flash Lite, Windows Phone i sve standardne web browsere

<https://www.google.com/admob/>

Na sledećem linku možete videti kako radi AdWords aukcija

<http://www.wordstream.com/articles/what-is-google-adwords>

VIDEO PRIMER OBJAVLJIVANJA APLIKACIJE

Primer postupka objavljivanja aplikacije na Google Store

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

A-B TESTIRANJE APLIKACIJE

Google preporučuje da se uradi A/B testiranje pre lansiranja aplikacije

Kako uraditi AB testiranje

Odaberite odgovarajuće A / B testiranje platforme, kao što su Firebase Remote Config sa Firebase Analytics ili Google Analytics sa Google Tag Manager-om, i integrišite je sa aplikacijom.

Odredite funkciju ili varijante sadržaja koji želite testirati i kako ćete meriti svoj uspeh.

Podesite dodatke ili sadržaj koji će biti prikazan na kontrolnim i testing grupama kako sledi:

Scenario	Primer promene koja se testira	Korisnici izostavljeni iz testa vide ...	Varijanta A	Varijanta B	Varijanta C, D, itd. (opciono)
Nova implementacija postojećih funkcija	<i>Prelazak na Bottom Navigaciju iz Kartica *TABS* će povećati angažman korisnika</i>	... postojeću implementaciju na primer Kartice	Postojeća implementacija na primer Kartice	Implementacija novih funkcija na primer Bottom Navigation	Implementaciju dodatnih funkcija na primer Navigation Drawer
Nova funkcija koja stvara novu metriku	<i>Listanje stavki za in-app kupovnu po popularnosti, a ne po ceni će generisati više prihoda</i>	... Nema novih funkcija na primer in-app kupovina nije omogućena	Implementacija a novih funkcija 1 na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po popularnosti	Implementacija novih funkcija 2 na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po ceni	Implementaciju dodatnih funkcija na primer lista stavki za in-app kupovinu navedene po alfabetu
Nova funkcija koja se meri postojećom metrikom	<i>Omogućavanje korisnicima da označe stavke će povećati angažman korisnika</i>	... Nema novih funkcija na primer označavanje stavke nije omogućeno	... Nema novih funkcija na primer označavanje stavke nije omogućeno	Implementacija novih funkcija na primer Obeležavanje je omogućeno, koristeći simbol srca	Implementaciju dodatnih funkcija na primer Obeležavanje je omogućeno, zvezde

Slika 5.3 primer postavke A-B testa (izvor: katarina kaplarski, prevod liste sa sajta usabilityhub.com)

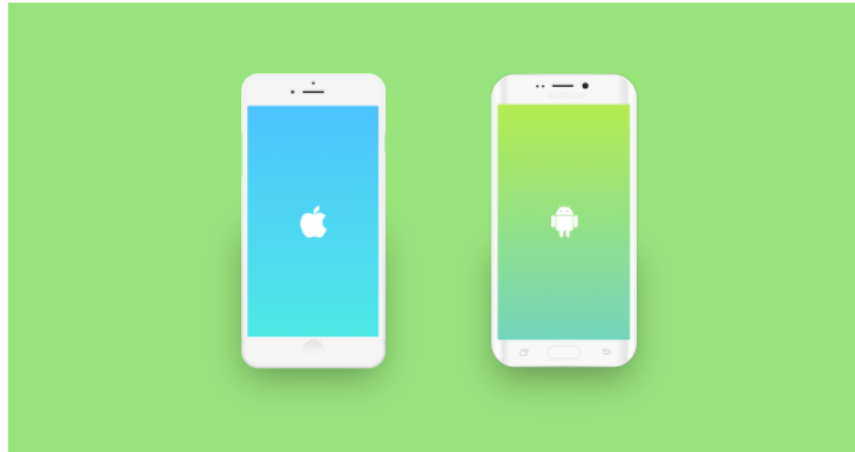
ANDROID UX

Korisni linkovi za korisničko iskustvo -User experience -UX

Kolekcija saveta za developere i dizajnere <http://androidux.com/>

Korisni linkovi:

Google Design by Google
Material Design Guideline by Google
A Visual History of Android by Verge
Why iOS Apps Look Better Than Android Apps by Wired



HOW TO CONVERT iOS UI TO ANDROID

Slika 5.4 Bitna tema je prilagođavanje aplikacija (izvor: <https://androidux.com/work/beginner-guide/>)

▼ Poglavlje 6

Lansiranje iOS aplikacije

KONCEPT I EVALUACIJA IDEJE

Pre svega potrebno je definisati koncept aplikacije i postaviti ključna pitanja: Ko je vaša publika? Šta je svrha vaše aplikacije ?

Sadržaj i korisničko iskustvo treba prilagoditi ciljnoj populaciji. Pitanje Šta je svrha vaše aplikacije ? Pomaže u motivaciji publike.

Evaluacija ideje

Kada napravite prototip obavezno dajte korisnicima iz ciljne grupe da testiraju i procene ideju.

Dizajn korisničkog interfejsa

Koristite STORYBOARDS za razvoj prototipova aplikacije

Aplikacija za dodavanje interaktivnosti prototipovima:

<https://marvelapp.com/>

Definisanje interakcije

iOS aplikacije se baziraju na event-driven programiranju, što znači da se tok aplikacije određuje na osnovu događaja koji slede na osnovu akcije korisnika. Zato morate tačno odrediti koje akcije korisnik može da preduzme i šta se dešava kao odgovor na ove akcije.

DISTRIBUCIJA – APP STORE

Da biste objavili aplikaciju morate biti registrovani developer i morate imati developer sertifikat – 99 godišnje, odnosno 299 godišnje na nivou kompanije.

<https://developer.apple.com/programs/ios/>

Prvo prolazite kroz proces validacije vašeg uređaja sa vašim nalogom developera, tako da Apple zna da ste odobrili ovaj uređaj.

Proces je sledeći:

Generišete set ključeva i zahteva na vašem Kompjuteru> Uploadujete na vaš developer account> generišete development sertifikat> Downloadujete ga na vaš

računar> Postavite provizorni profil na vaš uređaj> Validirate taj profil sa novim sertifikatom.

Apple vas vodi kroz ovaj proces uz pomoć Wizard-a, tako da ne bi trebalo da bude previše komplikovano, kao što zvuči.

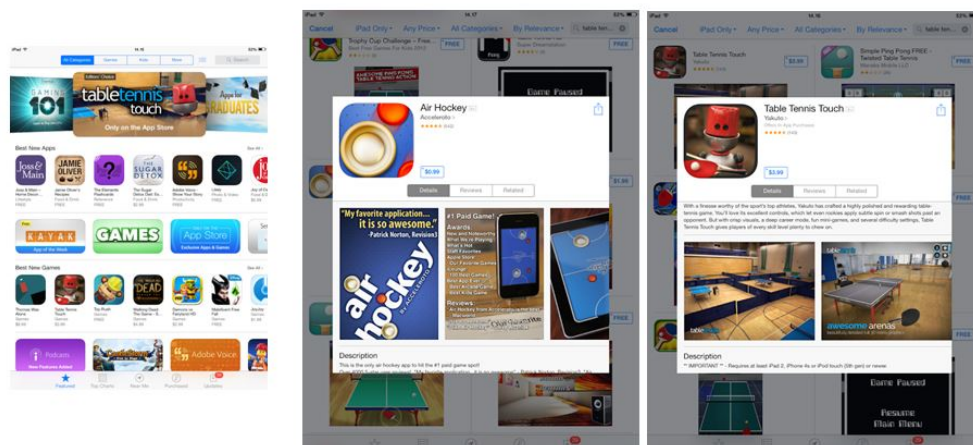
Veoma bitno za posao je **AB testiranje** čak i na App store-u. Dizajn ikomice i ekrana može značajno da utiče na konverziju (kupovinu aplikacije)

<https://www.smashingmagazine.com/2015/08/ab-testing-taught-app-store-optimization/>

DIZAJN APP STORE STRANICE

Na App prodavnici je bitno kako postavite svoju stranicu. Korisnici uvek gledaju i ocene koje su dali drugi korisnici.

Podrazumeva ikonicu, screen shots (do 5) i opis (description).



Slika 6.1 screen shots aplikacije na App store-u (izvor: Apple App store)

OUTBOUND MARKETING

Sledeći korak je promovisanje aplikacije, a za to koristimo marketing.

Moćni trio:

- **Game center**
- **In-app purchases**
- **AdMob**

Prvi se odnosi na GAME aplikacije koje u svakom slučaju donose najviše prihoda . To je Appleova gaming zajednica koja omogućava inkorporiranje tabela sa rezultatima, da korisnici prate svoju igru i upoređuju sa drugim članovima zajednice.

In-app purchases

Omogućuje vam da prodate razne digitalne proizvode i servise direktno iz vaše aplikacije, uključujući pretplate (subscriptions) , dodatne nivoe ili dodatni sadržaj i funkcionalnosti.

Vi dobijate 70% od naplaćene cene.

Mogu se prodavati samo virtuelna dobra.

<https://developer.apple.com/in-app-purchase/>

Volume purchase program

Omogućava kompanijama, organizacijama da kupe aplikacije za ceo svoj radni prostor – sa popustom na količinu 20 i više primeraka. <https://developer.apple.com/programs/volume/>

Custom B2B Apps for iOS

Pravljenje namenskih aplikacija za klijente

<https://developer.apple.com/programs/volume/b2b/>

VIDEO PRIMER OBJAVLJIVANJA APLIKACIJE

Objavljivanje aplikacije na App Store

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

▼ Poglavlje 7

Testiranje mobilnih prototipa

TESTIRANJE PROTOTIPA MOBILNIH APLIKACIJA

Testiranje prototipa mobilnih aplikacija je bitno da se obavlja u kontekstu upotrebe.

Pošto korisnici koriste mobilne uređaje u pokretu i u specifičnim situacijama, testiranje grafičkog interfejsa prototipa nije jednostavan zadatak. Pred standardnih metoda - intervju i anketa, možemo snimati interakciju. Dovoljno je da preklapimo laptop i upotrebimo veb kameru.

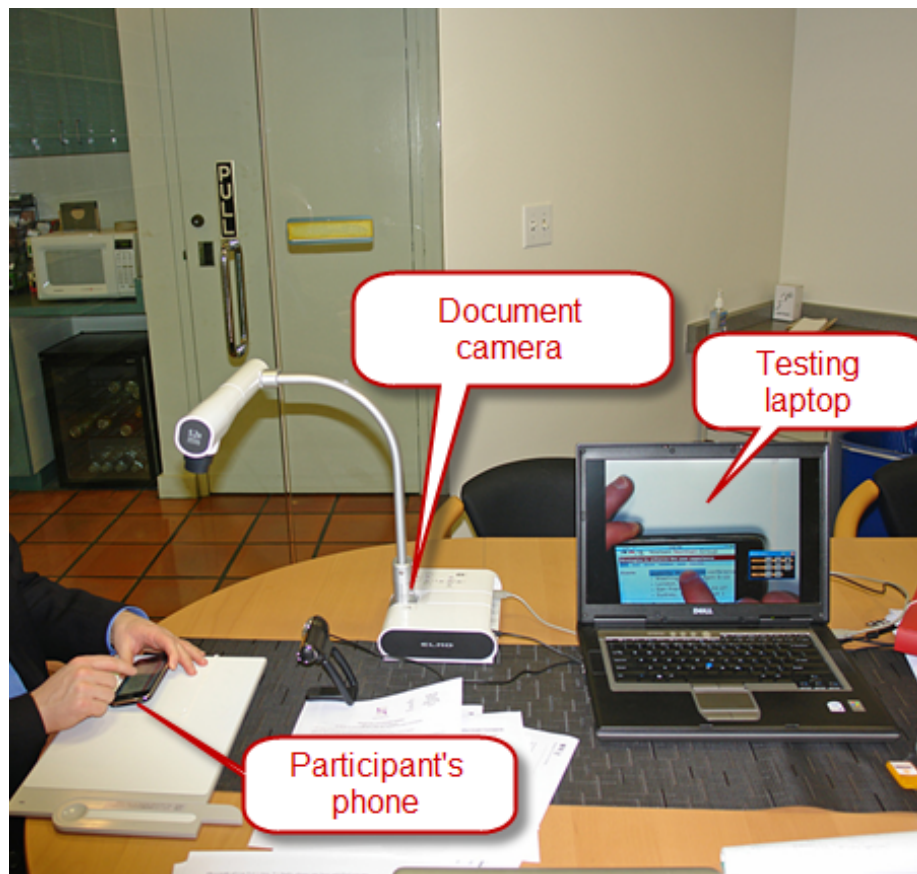
Korisnicima treba zadati konkretan zadatak. Poželjno je da komentarišu naglas dok rade - da bismo bolje shvatili tok misli i probleme/ nedoumice sa kojima se suočavaju.

Preporučuje se da korisnici koriste svoje uređaje za testiranje (marvel app i ostale aplikacije za interaktivne prototipe nude mogućnost slanja veb linkova ka interaktivnom prototipu).

Treba uzeti u obzir i kontekst upotrebe aplikacije u bučnom okruženju, sa previše ili nedovoljno svetla, u hodupokušajte da simulirate neke od ovih uslova koji bi uticali na procenu upotrebljivosti interfejsa.

<https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>

<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html>



Slika 7.1 snimanje interakcije (izvor : nngroup.com)

INVISION APLIKACIJA ZA MOBILNE PROTOTIPE

Demonstracija Invision Studio aplikacije

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

<https://www.youtube.com/watch?v=mu7atFCly8M>

▼ Poglavlje 8

Pokazna vežba

TESTIRANJE - 20MIN

Ovde ćemo videti o čemu treba voditi računa pri ispitivanju upotrebljivosti mobilnih uređaja (web sajtova) i kako se koristi kamera za snimanje interakcije.

Testiranje mobilnih uređaja kao što su telefoni, tableti i eReader-i zahtevaju posebnu opremu i metodologiju.

Pošto tradicionalni softver za snimanje ekrana na mobilnom ekranu ne može adekvatno snimiti interakcije sa dodiranjem, za ispitivanje upotrebljivosti koriste se strateški postavljene kamere za snimanje interakcija ispitivanja upotrebljivosti na mobilnim uređajima.

Pre kreiranja testa važno je znati:

- Fizičko okruženje i kako ćete obaviti test - da li je u pitanju nisko-budžetno okruženje ili specijalizovana platforma i kamera
- koji tip telefona najčešće koristi vaša ciljna grupa.
- koje aktivnosti redovno obavljaju na svom uređaju (na primer: "Molimo vas navedite koje online aktivnosti ste praktikovali u poslednjih 30 dana")
- Kako ćete instruirati test (online, verbalno, odštampano na papiru..)
- Koliko često ćete sprovesti testiranje
- Kakva je konekcija u prostoru gde sprovedite test (ovo treba ispitati pre dolaska testera)

POSTAVLJANJE KAMERE - 25MIN

Kada nameštamo kameru treba da uzmemo u obzir nekoliko stvari tehničke prirode

Da bismo sproveli jednostavno i efikasno testiranje treba da uzmemo u obzir nekoliko stvari koje se tiču postavljanja kamere:

Lako postavljanje

Fiksirana distanca između telefona i kamere

Da li je primenjivo za telefone i tablete

Vertikalni i horizontalni ekran (portrait and landscape)

Korisnik drži svoj uređaj što "normalnije" dok kamera beleži akciju

Mobile prototype testing

<https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>

<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html>



Slika 8.1 Snimanje interakcije korisnika (izvor : nngroup.com)

VIDEO -MOBILNO TESTIRANJE

UX Design Institute - Postavka za testiranje mobilnog prototipa.

Ova lekcija sadrži video materijal. Ukoliko želite da pogledate ovaj video morate da otvorite LAMS lekciju.

▼ Poglavlje 9

Individualna vežba-testiranje

KREIRANJE TEST SCENARIJA - 30MIN

Kada kreiramo test scenarija treba da znamo da će nam biti potreban manji broj zadataka i da više komuniciramo sa učesnikom kako bismo shvatili proces interakcije.

Za testiranje izaberite neku veb stranicu - možda e-prodavnice, medijski sajt, portfolio, sajt neke kompanije ...

Razmotrite pitanja koja se tiču sadržaja - da li je dovoljan, kompletan ili nešto nedostaje, da li imaju poverenja u informacije koje su na raspolaganju.

Za kraj , razmotrite da li je sajt imao:

- manje ili više sadržaja nego potpuni sajt
- da li su negde imali potrebu da idu na desktop ili na drugo mesto po informacije
- da li bi koristili mobilni sajt (aplikaciju)
- da li bi preporučili sajt (aplikaciju)

SPROVOĐENJE MOBILNOG TESTA - 80MIN

Prilikom sprovođenja samog testa takođe treba voditi računa o uređaju, osvetljenju, wi-fi ili mobilnom operateru, krpice za čišćenje ekrana, predstavljanju zadataka

Preporučljivo je da korisnici upotrebljavaju sopstvene uređaje. Ovo eliminiše probleme koji su povezani sa nepoznatim uređajem ili operativnim sistemom. Podstičite korisnike da koriste uređaj što normalnije i prilagodite kameru ako je neophodno.

- Vodite računa o osvetljenju u prostoriji. Svetlo iznad glave može prouzrokovati odsjaj koji može oštetiti snimak. Prigušivanje svetla ili podešavanje kamere može da pomogne.
- Pilot test sa internet konekcijom u prostoriji treba obaviti prethodno sa wi-fijem ali i sa što više mogućih operatera.
- Razmotrite mogućnost čišćenja ekrana da biste obezbedili što jasniju sliku na snimku
- Pročitajte im zadatke ili ih odštampajete.

REFERENCE

Za detalje možete pogledati dodatnu literaturu ili navedene linkove

"Usability Slides" - Camera Mounts for Usability Testing of Mobile Devices by David Evans
Linkovi

<https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>

<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html>

Quick and dirty

<https://www.creativebloq.com/quick-and-dirty-usability-testing-9134469>

▼ Poglavlje 10

DZ9-Sprovođenje mobilnog testa

IZVEŠTAJ O TESTIRANJU - 120MIN

Nakon što ste izveli testiranje mobilne aplikacije, kreirajte izveštaj i pošaljite asistentu.

Za testiranje ste na vežbama izabrali neku veb stranicu - možda e-prodavnice, medijski sajt, portfolio, sajt neke kompanije ...

Ukoliko ne možete da se odlučite, asistent će vam zadati veb stranicu za analizu.

Na osnovu test scenarija koji ste kreirali na individualnim vežbama, potrebno je da dokumentujete rezultate i zabeležite zaključak.

Rok izrade: U roku od 7 dana od izdavanja zadatka, potrebno je poslati dokument asistentu i podeliti zaključke na Forumu.

Studenti koji predaju zadatak na vreme dobijaju 2 poena.

Studenti koji kasne sa predajom zadatka dobijaju maksimalno 1 poen.

IT370-DZ9-ImePrezime-BrojIndexa

▼ Poglavlje 11

Zaključak

ZAKLJUČAK

Mobilni uređaji

Prilikom dizajniranja aplikacija za mobilne uređaje treba voditi računa o kontekstu u kome se korisnik nalazi, ali i o prednostima i ograničenjima koja nam ova platforma nudi.

Još jedan ključni aspekt koji treba imati na umu pri razvoju mobilne aplikacije ili usluge je ograničen prostor na ekranu dostupni na mobilnim uređajima; Važno je da dizajner redukuje kompleksnost informacija bez gubljenja bilo kakvog vrednog sadržaja.

Operativni sistemi Android i iOS mobilnih uređaja su uspostavili sopstvene standarde u dizajnu ljudskog interfejsa:

<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>

<https://developer.android.com/design>

LITERATURA

Korišćena literatura

LITERATURA

Veb linkovi

https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history

<https://thenextweb.com/contributors/2017/09/28/everything-need-know-state-digital-asia-pacific-2017/>

Material Design Guideline by Google

<https://material.io/guidelines/>

Mobile web page

Mobile Friendly Websites -<https://developers.google.com/webmasters/mobile-sites/>

Principles of site design

https://developers.google.com/web/fundamentals/getting-started/principles/?hl=en-US&utm_source=MFT&utm_medium=incoming-link&utm_campaign=MFT

Google Design by Google

<https://design.google/resources/>

Mobile prototype testing

"Usability Slides" - Camera Mounts for Usability Testing of Mobile Devices by David Evans

- <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>
- <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/mobile-device-testing.html>

