

Uporabniški vmesnik digitalnega osciloskopa na platformi Android

Kaja Jarm, Aljaž Blatnik, Urban Burnik

Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana

E-pošta: kaja.jarm@gmail.com

User interface of a digital oscilloscope on Android platform

In this article we focused on building an user interface of a digital oscilloscope on the Android platform based on good practices of similar applications. During the testing of already available applications we discovered, that the user interface of those applications is not optimal and in most cases does not follow the guidelines for good user interfaces.

After testing all the available applications we applied some of the good practices and improved what we believed needed improving. Different user interfaces for different size screens were necessary as it is not possible to have the same layout on all screen sizes for a good user experience. An important aspect of the application was also the use of gestures instead of a great number of buttons as it is done on a traditional oscilloscope. We implemented the gestures as the main way to interact with signals on the screen, however certain buttons and menus were still left for more specific purposes.

Keywords: user interface, digital oscilloscope, user experience, Android

1 Uvod

Podatki kažejo, da je bilo v 4. četrletju leta 2013 v uporabi 77.83% pametnih telefonov s platformo Android [1], medtem ko je bilo v 1. četrletju leta 2014 v uporabi 65.8% tabličnih računalnikov s to platformo [2]. Skupna lastnost teh dveh naprav je mobilnost - naprave so majhne, lahke in prenosne, kar pomeni, da nas spremljajo na vsakem koraku.

Da omogoči čim hitrejši razvoj aplikacij je Google kot ponudnik operacijskega sistema Android razvijalcem aplikacij ponudil brezplačna orodja za razvijanje aplikacij - tako različne programe, kot tudi SDK-je. SDK ali Software development kit (slovensko orodje za razvijanje programov) je set razvijalskih orodji, ki omogoča izgradnjo aplikacije. S takšno odprtostjo je nastalo veliko število aplikacij (za Android jih je 2. julija 2014 obstajalo že več kot 1.200.000 [3]), vendar pa kvantiteta ne pomeni vedno tudi kvalitete, zato je pri načrtovanju aplikacij v zadnjem času izjemno pomembno področje uporabniške izkušnje.

Namen tega dela je izdelava lastnega uporabniškega vmesnika digitalnega osciloskopa na platformi Android, ki naj bo boljši kot že obstoječe sorodne aplikacije, ki so na voljo v Googlovi spletni trgovini aplikacij. Kriterij za izboljšanje naj bodo Googlova priporočila za izdelavo dobrega uporabniškega vmesnika.

Platforma Android kot najbolj razširjena platforma na mobilnih telefonih ter tabličnih računalnikih, torej ne ponuja aplikacije digitalnega osciloskopa z uporabniku prijaznim vmesnikom, kar lahko povzroči neprijetno uporabniško izkušnjo (nepravilno delovanje aplikacije, uporabniku prej nepoznan izgled, ...).

2 Materiali in metode

Pri razvoju uporabniškega vmesnika digitalnega osciloskopa na platformi Android smo uporabljali program Eclipse verzija 4.2.1 z vgrajenimi Eclipse Java Development Tools verzija 3.8.2 ter Android Development Toolkitom verzija 23.0.0.1245622. [4]

Za testiranje aplikacije smo uporabili tablična računalnika Sony Xperia Tablet Z (Android 4.3) in Asus Google Nexus 7 (Android 4.4) ter mobilni telefon LG Optimus L9 II (Android 4.4).

2.1 Podprtost različic platforme Android

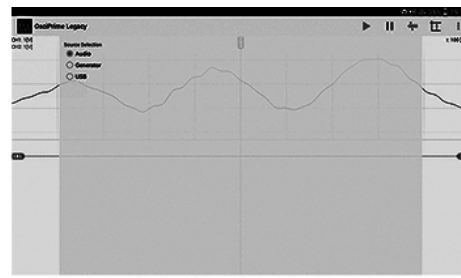
Glede na tehnične zahteve posamezne različice Android platforme ter glede na njihovo razširjenost smo se odločili, da bomo podpirali vse naprave od različice 4.1.x naprej, torej smo morali med programiranjem zagotoviti minimalno podpiranje Android API 16. Različico 4.1.x uporablja 29.0%, 4.2.x 19.1%, 4.3 10.3% ter 4.4 13.6% vseh uporabnikov Android naprav, kar skupaj nanese 72% pokritost uporabnikov. [5]

2.2 Velikosti zaslonov naprav

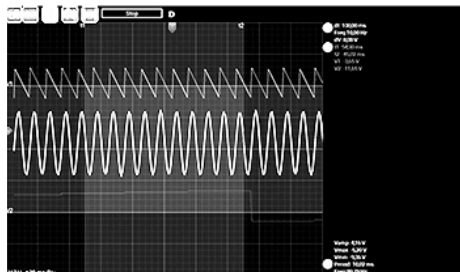
Mobilne naprave, ki delujejo na platformi Android imajo zaslone različnih velikosti. Izdelano aplikacijo smo zato testirali na tipičnih velikostih zaslonov: 10" ter 7" za tablične računalnike ter 4.7" za mobilne telefone (velikost zaslonov mobilnih telefonov se v zadnjih letih povečuje). Pred razvojem aplikacije smo pripravili tudi 1:1 zasnovo uporabniškega vmesnika za vse tri velikosti zaslonov (primer je prikazan na sliki 3).



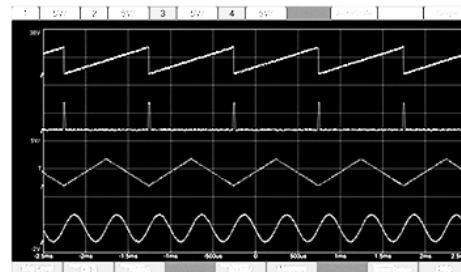
(1) Oscilloscope



(2) OsciPrime Legacy



(3) AR-Oscilloscope



(4) Oscilloscope Mobile

Slika 1: Primeri uporabniških vmesnikov brezplačnih aplikacij.

2.3 Upravljanje s kretnjami

Zasloni na dotik nam omogočajo drugačno interakcijo z napravami, eden izmed načinov je upravljanje s kretnjami. Za potrebe naše aplikacije smo uporabili kretnjo *Touch* (dotik zaslona, uporaba pri gumbih in izbiri opcij), kretnjo *Swipe or drag* za odpiranje levega menija (standard pri platformi Android), *Long press drag* za premikanje signalov po prikazni površini ter kretnji *Pinch open* ter *Pinch close* za razširjanje ali krčenje signala tako po časovni, kot tudi po amplitudni osi.

3 Pregled obstoječih uporabniških vmesnikov

Primeri posameznih uporabniških vmesnikov aplikacij Oscilloscope, OsciPrime Legacy, AR-Oscilloscope in Oscilloscope Mobile so za boljše predstavo prikazani na sliki 1.

3.1 Oscilloscope

Aplikacija Oscilloscope nam omogoča izris signala, ki ga zajame mikrofoni. Ta signal predstavlja dva kanala, čeprav je signal na obeh kanalih isti. Omogoča nam tudi proženje ter izbiro frekvenčnega delilnika - te izbire v obliki gumbov so preproste (v zgornji vrstici) in še vedno dovolj diskretne, da ne zavzamejo preveč prostora na ekranu. Ob pregledu pomoči pa opazimo, da so na voljo še tri izbire - (i) zadrževanje signala, (ii) nastavitev ojačenja in (iii) ponastavitev ojačenja s pomočjo kretnj, vendar pa uporaba teh kretnj ni intuitivna.

3.2 OsciPrime Legacy

Ta aplikacija nam že na prvi pogled ponuja več možnosti kot aplikacija Oscilloscope. Takoj lahko namreč opazimo kazalce, start in stop gumb, na kretnje občutljive označevalce za časovni odmik ter premikanje dveh kanalov po amplitudni osi in meni za dodatne možnosti. Slaba

plat tega uporabniškega vmesnika je nezmožnost izklapljanja posameznega kanala ter nezmožnost povrnitve na glavni zaslon, ko uporabnik enkrat odpre dodatni meni. [6]

3.3 AR-Oscilloscope

Kljub temu da aplikacija AR-Oscilloscope ponuja in uspešno implementira vse glavne možnosti upravljanja z osciloskopom, se uporabniška izkušnja izgubi pri videzu. Aplikacija namreč ne uporablja klasičnih, že v SDK-ju standardno določenih gumbov in barv, ki so jih uporabniki navajeni, ampak vpelje svoj izgled gumbov, ki namesto klasične srebrne ali črne barve, ki sta v veljavi tako na platformi Android, kot tudi na platformi iOS, vpelje izredno vpadljive gumbe modre barve. Kljub temu pa aplikacija uspešno uporablja kretnje za premikanje signala dveh kanalov po amplitudni osi, razširjanje po časovni in po amplitudni osi kot tudi premikanje kazalcev in prožilca. Upravljanje s kretnjami je za uporabnika namreč ena bolj intuitivnih potez, kar je podrobneje obravnavano v poglavju 2.3. [7]

3.4 Oscilloscope Mobile Agilent

Čeprav je aplikacija Oscilloscope Mobile namenjena le brezžični omrežni povezavi klasičnega osciloskopa z mobilnim telefonom ali tabličnim računalnikom, pa je njen uporabniški vmesnik narejen uporabniku prijazno. Večji del zaslona namreč zaseda področje prikaza signala, medtem ko gumbi, ki jih uporabnik potrebuje za interakcijo zasedajo le majhno površino - eno vrsto nad področjem prikaza signala in eno vrsto pod področjem prikaza signala. Prav tako je izgled izdelan po standardnem principu izdelovanja aplikacij. Edina slaba lastnost tega vmesnika je, da čeprav gumbi na tabličnem računalniku ne zavzamejo veliko prostora, ga zavzamejo veliko na mobilnem telefonu, kjer je zaslon manjši. Manjši zaslon

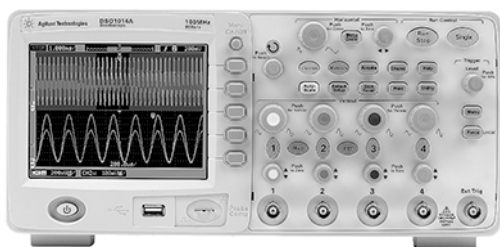
pa pomeni nezmožnost manjšanja pisave v enakem razmerju kot se je zmanjšal zaslon. Pri tej aplikaciji se to pozna pri (zaradi pisave) velikih gumbih in posledično manjšim prostorom za izrisovanje signalov. To težavo bi lahko rešili z izdelavo izbirnega menija namesto ohranjanja gumbov pri manjših zaslonih. [8]

3.5 Komentar obstoječih uporabniških vmesnikov

Po pregledu brezplačnih aplikacij Oscilloscope, OscilPrime Legacy, AR-Oscilloscope in Oscilloscope Mobile za digitalni osciloskop, ki so na voljo v Trgovini Play (trgovina aplikacij za platformo Android) smo ugotovili, da so z izjemo Oscilloscope Mobile, ki je v lasti podjetja Agilent, uporabniški vmesniki pomanjkljivi in neintuitivni. Čeprav ima aplikacija Oscilloscope Mobile uporabniku prijazen vmesnik, je njen namen le brezžična omrežna povezava Agilentovega osciloskopa s tabličnim računalnikom oziroma telefonom.

3.6 Klasični osciloskop

Klasični osciloskopi imajo drugačen uporabniški vmesnik kot osciloskopi, ki jih izvedemo v obliki aplikacije. Primer je prikazan na sliki 2. Vidimo lahko, da je tu zaslon na levi strani aparature, medtem ko desno stran zavzemajo gumbi za upravljanje. Klasični osciloskopi so primer kompleksnega uporabniškega vmesnika za začetnike, saj je že samo premikanje ter raztezanje signala potrebno upravljati s tremi različnimi gumbi, medtem ko to pri aplikacijah, ki uporabljajo zaslone občutljive na dotik, lahko to izvedemo na uporabniku veliko bolj prijazen način.



Slika 2: Primer klasičnega osciloskopa. Vir: <http://www.home.agilent.com>

4 Priporočila za dobro uporabniško izkušnjo

Ker se stanje na tržišču aplikacij spreminja zelo hitro se je pojavila potreba po priporočilih za boljšo uporabniško izkušnjo. Na svoji spletni strani za Android razvijalce nam Google že takoj ponudi tri svoja priporočila: *Očaraj me*, *Poenostavi moje življenje* ter *Naredi me osupljivo*. Vsako izmed glavnih priporočil je še nadalje razčlenjeno. *Očaraj me* priporoča lep izgled ter premišljene prehode ter neposredno interakcijo z objekti v aplikaciji. *Poenostavi moje življenje* priporoča uporabo hitrih fraz, poudarek na grafiki, opcijo razveljavitve, zavedanje uporabnika kje v aplikaciji se nahaja in prikaz uporabniku relevantnih

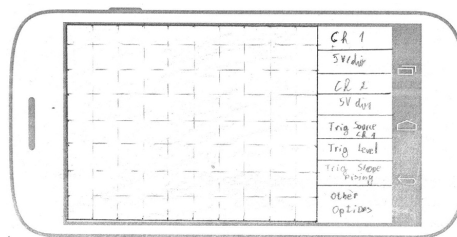
stvari le takrat, ko jih potrebuje. *Naredi me osupljivo* pa predlaga uporabo kretenj ter izgleda, ki so ga uporabniki že navajeni, povratno informacijo o akcijah ter preprostost uporabe. [9]

5 Izdelava uporabniškega vmesnika

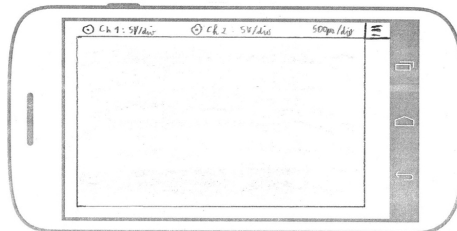
5.1 Načrtovanje uporabniškega vmesnika

Še pred začetkom načrtovanja smo se zavedali dveh dejstev o uporabniškem vmesniku na katerikoli velikosti zaslona naprav s platformo Android. Prva je bila, da moramo za optimalno izkoriščanje prostora na zaslonu za grafični vmesnik osciloskopa uporabljati izključno ležeči način naprav, t.i. *Landscape mode*. Druga zadeva je bila, da je vmesnik na napravah, ki so občutljive na dotik lahko drugačen in s tem bolj intuitiven kot pri klasičnem osciloskopu, kar je bilo omenjeno že v poglavju 3.6.

Pri načrtovanju uporabniškega vmesnika se veliko časa prihrani, če namesto tega, da takoj izdelamo aplikacijo in jo testiramo na različnih napravah, najprej poizkusimo narisati uporabniški vmesnik na list papirja, kjer so naprave narisane v velikosti 1:1. Tako lahko hitro vidimo pomanjkljivosti uporabniškega vmesnika in jih popravimo. Tudi mi smo najprej naredili ta korak za vse tri ciljne velikosti naprav, primer dveh osnutkov za mobilne telefone je viden na sliki 3. Osnutek (1) je prvi osnutek, ki smo ga zasnovali in ugotovili, da ni najbolj optimalen. Po nekaj iteracijah smo prišli do osnutka (2), ki se nam je zdel optimalen za majhne zaslone in smo ga nato uporabili kot podlago za izdelavo končnega uporabniškega vmesnika.



(1) Osnutek uporabniškega vmesnika 1



(2) Osnutek uporabniškega vmesnika 2

Slika 3: Dva osnutka ideje za uporabniški vmesnik na mobilnih telefonih.

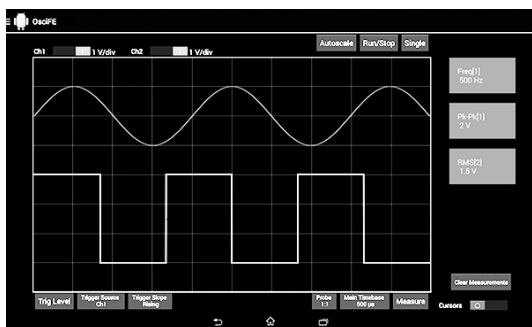
5.2 Končni uporabniški vmesnik

Po koncu načrtovanja izgleda uporabniškega vmesnika smo se lotili programiranja aplikacije v okolju Eclipse. Pri izdelavi aplikacije smo uporabili že pripravljene grafične elemente, ki jih vsebuje Android Development Toolkit. To smo storili, da bi bil izgled aplikacije čim bolj podoben temu, kar so uporabniki že navajeni in tako sledili

priporočilom za izdelavo dobrega grafičnega vmesnika. Med testiranjem smo se prepričali tudi o tem, da se lahko uporabnik ves čas zaveda, kaj se dogaja z njegovo aplikacijo. Tu smo se potrudili, da smo hkrati upoštevali principe klasičnega osciloskopa z izbirami za vklop/izklop določenega kanala, prikaz enot na razdelek, izbiro meritev, prožilca, ojačanje ter kurzorje. V nasprotju z klasičnim osciloskopom smo vse raztege signala upravljali s kretnjami, kot je to opisano v poglavju 2.3.

Kot dodatek aplikaciji smo v levem drsnem meniju dodali še možnosti deljenja podatkov na socialnih omrežjih Facebook in Twitter ter lokalno shranjevanje tako slike signala kot tudi meritev v obliki tekstovne datoteke.

Izgled končnega uporabniškega vmesnika na tabličnem računalniku je prikazan na sliki 4. Kot vir podatkov aplikacija uporablja USB OTG digitalni osciloskop v nizkem cenovnem razredu, s pomočjo česar smo tudi testirali tako delovanje aplikacije, kot tudi osciloskopa.



Slika 4: Končni uporabniški vmesnik za tablični računalnik.

6 Razprava

Menimo, da je naš uporabniški vmesnik digitalnega osciloskopa boljši od konkurence, ker upošteva glavna priporočila za razvoj aplikacij, ki so zapisane v poglavju 4:

- izgled aplikacije je v skladu s tipično Android temo imenovano Holo Dark (vsi elementi aplikacije so grajeni na osnovi te teme)
- uporabniku je omogočena neposredna interakcija s prikazom (razžirjanje signala po časovni in amplitudni osi)
- uporabljene so klasične besede za upravljanje osciloskopa (Measure, Probe, Trigger Source, Autoscale, ...)
- večji del zaslona je uporabljen za izris signala
- uporabnik lahko vedno povrne prejšnje nastavitve
- aplikacija je grajena tako, da uporabnik vedno ve kje se nahaja (en zaslon z gumbi oz. levi drsni meni, ki je standarden za Android in so ga uporabniki vajeni)
- na velikih zaslonih (tablice) so poleg izrisanega signala prikazani le nujno potrebni gumbi in ne tudi gumbi za dodatne možnosti kot je deljenje na socialnih omrežjih. Pri manjših zaslonih (mobilni telefoni) je gumbov na osnovnem zaslonu še manj, saj jeprikazana le možnost vklopa/izklopa posameznega kanala ter enota na razdelek
- glavna interakcija s signalom je omogočena preko kretenj

7 Zaključek

Z izgradnjo novega uporabniškega vmesnika za digitalni osciloskop na platformi Android smo hoteli izboljšati uporabniško izkušnjo na podlagi priporočil. Pri tem smo morali ves čas paziti na intuitivnost vseh kretenj in ukazov, ki jih je uporabnik v aplikaciji lahko izvajal. Lahko bi namreč uporabljali več različnih (bolj kompleksnih) kretenj namesto tega, da imamo gumbe ali levi drsni meni, vendar po našem mnenju to ne bi bilo optimalno, saj uporabnik, ki bi prvič uporabljal aplikacijo, ne bi vedel, kakšne so kretnje za posamezen ukaz in bi moral brati pomoč, čemur smo se hoteli izogniti (npr. dvojni dotik za opravljanje meritev).

Kot nadaljnje delo pri razvoju aplikacije je pridobivanje povratne informacije uporabnikov in morebitno dodatno izboljšanje uporabniškega vmesnika glede na njihove komentarje.

Odrpna je tudi možnost dodajanja novih funkcij v aplikacijo, kot so npr. FFT analiza prikazanega signala, pošiljanje slike preko WLAN omrežja na televizorje ter povezava z drugo napravo (deljenje podatkov).

Literatura

- [1] statista - Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 4th quarter 2013. <http://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/> (zadnjič dostopano 02.07.2014)
- [2] statista - Global market share held by tablet operating systems from 2010 to 2014, by quarter. <http://www.statista.com/statistics/273840/global-market-share-of-tablet-operating-systems-since-2010/> (zadnjič dostopano 02.07.2014)
- [3] AppBrain Stats - Number of Android applications. <http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps> (zadnjič dostopano 02.07.2014)
- [4] Android Developers - Android SDK. <http://developer.android.com/sdk/index.html> (zadnjič dostopano 03.07.2014)
- [5] Android Developers - Dashboards. <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html> (zadnjič dostopano 03.07.2014)
- [6] OsciPrime - An Open Source Android Oscilloscope. <http://www.oscprime.com/> (zadnjič dostopano 08.07.2014)
- [7] AR-Oscilloscope. <http://ar-oscilloscope.com> (zadnjič dostopano 08.07.2014)
- [8] Agilent Oscilloscope Mobile. <http://www.home.agilent.com/agilent/software.jsp?cc=SI&lc=eng&ckey=2336125&nid=-35802.383408.02&id=2336125> (zadnjič dostopano 08.07.2014)
- [9] Android Developers - Android Design principles. <http://developer.android.com/design/get-started/principles.html> (zadnjič dostopano 03.07.2014)
- [10] Friesen, Geoff: Learn Java for Android development. *Apress*, 2010.
- [11] Morris, Jason: Android user interface development. *Packt Open Source*, 2011.
- [12] Rauch, Marta: Mobile documentation: Usability guidelines, and considerations for providing documentation on Kindle, tablets, and smartphones. *Professional Communication Conference (IPCC), 2011 IEEE International*: str. 1-13.
- [13] Jun, David, Jones, Douglas L., Do, Minh N.: From fixed-point processors to android: A hybrid course for real-time DSP laboratory. *Digital Signal Processing and Signal Processing Education Meeting (DSP/SPE), 2013 IEEE*: str. 279-283.