

Zagotavljanje osebnih zdravstvenih storitev v sistemih televizije na osnovi internetnega protokola

Rok Kovač, Matevž Pogačnik, Matevž Pustišek, Andrej Kos

*Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Tržaška 25, 1000 Ljubljana
E-pošta: rok.kovac@lfe.org*

Abstract

In this paper, we describe the integration of Internet Protocol Television with information on personal health. We developed a personal health application, called My Health that allows users to see the measurement of blood pressure and body weight on the television screen. The application was implemented as a script based application for XBMC multimedia platform. The paper presents an environment in which the application was integrated followed by the presentation of key problems and solutions in writing software code. Parallel discussion about user point of view on My Health application is carried out. The final chapter discusses future possibilities for application development.

Keywords: e-health, telemedicine, personal health system, IPTV, net-top box, multimedia platform, XBMC, blood pressure, weight

1 Uvod

Potrebe po zdravstvenih podatkih, pomoči na daljavo in osebnih zdravstvenih sistemih lahko danes uspešno rešimo s pomočjo svetovnega spleta, a le če je pri uporabnikih izpolnjen pogoj osnovnega znanja dela z osebnim računalnikom. Predvsem za starejše lahko to predstavlja oviro pri dostopu do zelo pomembnih podatkov. Po drugi strani pa je rokovanje s televizijskim daljinskim upravljalnikom poznano vsem ljudem, tudi tistim, ki jim je računalniško znanje tuje.

Medtem, ko je za storitve, kot so elektronska zdravstvena kartoteka, recept ali napotnica, potrebno dolgoletno usklajevanje standardov tako zdravstvenih ustanov kot bolnikov, lahko dostop do osebnih zdravstvenih storitev, ki s pomočjo meritev različnih zdravstvenih parametrov izboljšajo zdravstveno oskrbo, že danes omogočimo tudi na televizijskih sprejemnikih.

2 Telemedicina in IPTV

Telemedicina omogoča klinično obravnavo na daljavo in predstavlja pomemben dejavnik pri razvoju e-zdravja, ki zajema splošno uporabo informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) pri preprečevanju, diagnosticiranju, zdravljenju in spremljanju bolezni ter pri odločanju o zdravju in načinu življenja [1]. Vloga telemedicinske je v domačem okolju tesno povezana z osebnimi zdravstvenimi sistemi, ki omogočajo

samostojno merjenje, shranjevanje in posredovanje zdravstvenih parametrov.

Predvsem pregled in posredovanje zdravstvenih parametrov je lahko za uporabnike zahteven proces. Z namenom poenostavitve postopka končnemu uporabniku je bil v Laboratoriju za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko razvit pilotski projekt, ki uporabnikom omogoča prikaz, obdelavo ter pošiljanje medicinskih parametrov na televizijskem sprejemniku. Tovrstna rešitev poleg enostavnega uporabniškega vmesnika, predstavlja tudi korak naprej pri izboljšanju preventivne zdravstvene oskrbe ter zmanjšanju stroškov zdravljenja.

Naš namen je bil implementirati aplikacijo v televizijo na osnovi internetnega protokola IPTV (angl. Internet Protocol Television), s pomočjo multimedijske platforme XBMC, ki predstavlja celovito rešitev na področju ponujanja interaktivne televizije. Ključni dejavniki za izbiro sistema IPTV, kot osnove za izdelavo aplikacije, je predstavljala stalna povezljivost v zunanje omrežje, hiter razvoj premijskih televizijskih komunikatorjev NTB (angl. Net-Top Box) in rast uporabe storitev IPTV.

Odločili smo se, da zajemamo podatke z merilnikov telesne teže ter krvnega tlaka in srčnega utripa.

3 Multimedijska platforma XBMC

XBMC Media Center je prosta, odprtokodna multimedijska platforma oziroma aplikacija za domačo zabavo z uporabniškim vmesnikom namenjenim uporabi na širokih TV ekranih [4]. Njegov grafični vmesnik, prilagojen uporabi z daljinskim upravljalnikom, omogoča enostavno brskanje po video vsebinah, slikah in glasbi z računalnika, optičnih diskov in z lokalnega ali zunanjega omrežja (slika 1).



Slika 1: Multimedijska platforma XBMC

Verzija XBMC Live, s podporo predvajanju linearne televizije, je postala zanimiva rešitev tudi za izdelovalce IP televizijskih komunikatorjev, saj se operacijski sistem Ubuntu zažene brez uporabniškega vmesnika in je prilagojen le uporabi XBMC medijskega centra. Poleg osnovnih storitev, ki jih platforma ponuja, kot so elektronski programski vodič, osebni snemalnik, časovni zamik in integracija socialnih omrežij, XBMC omogoča tudi dodaten razvoj aplikacij. Podprt programski jezik Python Script Engine s pomočjo za XBMC prilagojenih programskih knjižnic, XML orodja za urejanje grafičnega vmesnika in sposobnostjo sistemskih klicev operacijskega sistema Ubuntu ponuja pragramerjem ustvarjanje aplikacij po lastni želji.

4 Tehnični opis

Prvi korak pri razvoju aplikacije je predstavljala povezava med merilnikom in računalnikom. Odprtokodna platforma XBMC je razvita v programskem jeziku C++ z lastnim Python prevajalnikom, kot programskim jezikom za pisanje aplikacij [4]. Ravno vgrajene Python knjižnice pa lahko povzročajo probleme. Medtem ko je trenutno mogoče izbrati verzijo Python 3.1 za operacijski sistem Ubuntu, je v XBMC še vedno stara verzija, Python 2.4. Poleg tega pa je potrebno paziti tudi na klice sistemskih funkcij, saj radi predstavljajo probleme v platformi XBMC. Vzrokov je lahko več, od stare verzije programskega jezika Python do problemov z uporabniškimi pravicami v XBMC. Prav to so tudi razlogi, da smo del aplikacije, ki skrbi za povegljivost merilnikov, napisali ločeno in zagnali v ozadju.

4.1 Način delovnja merilnih sistemov

Merilnik krvnega pritiska in srčnega utripa po uspešno končani meritvi pošlje podatke o meritvi prek protokola Bluetooth. Ker ne podpira povezovanja oziroma parjenja naprav med seboj, se podatki pošljejo shranjeni Bluetooth dostopni točki. Če je dostopna točka najdena, se izvede procedura izmenjave podatkov. V primeru nedosegljive dostopne točke ali pa ko ni vpisane še nobene dostopne točke, merilnik poišče vidne naprave, vendar največ prvih pet. Če se naprava nahaja v t.i. onesnaženem okolju, okolju s prisotnimi veliko

Bluetooth napravami, proizvajalec priporoča ponovno merjenje v prostoru, kjer je Bluetooth naprav manj. Najdenim napravam se nato v določenih časovnih presledkih pošlje zahteva po vzpostavitvi povezave. Če dostopna točka, v našem primeru Net-Top Box, odgovori s pravilnim geslom, si merilnik shrani dostopno točko ter sproži postopek izmenjave podatkov (slika 2). Ko ni odgovora s strani dostopne točke, merilnik ponovno poskusi vzpostaviti povezavo po eni, petih in desetih minutah. Če tudi to ne uspe, se meritev shrani na merilnik in poskusi poslati po naslednji izvedeni meritvi. Shrani lahko do 40 meritev [6]. Za sprejem podatkov skrbi ločena, v ozadju zagnana aplikacija, ki v neskončni zanki čaka podatke. Po uspešno sprejeti meritvi, se podatek zapiše v ustrezno datoteko.

Merilnik telesne teže omogoča povezavo prek serijskih vrat, vodila RS-232. Podatki se med delovanjem tehtnice neprestano pošiljajo, zato se zahteva, da uporabnik uspešno zaključi meritev, saj lahko merilnik nato poslane podatke ustrezno označi. Uspešno zaključeno meritev označuje krog, ki se izriše na zaslonu tehtnice [8]. Za sprejem podatkov prav tako skrbi ločena, v ozadju zagnana aplikacija, ki v neskončni zanki čaka podatke. Ker tehtnica pošilja vrednosti v zelo kratkih časovnih intervalih, je potrebno ustrezen podatek o teži izluščiti. Po uspešno sprejeti meritvi, se podatek zapiše v za to namenjeno datoteko.



Slika 2: Tok podatkov pri merjenju telesne teže in krvnega tlaka

4.2 Način delovanja XBMC aplikacije

Ob zagonu platforme XBMC se požene skripta, ki stalno pregleduje, če je prišlo do nove meritve. Ker se meritve v ozadju zapisujejo v datoteko, skripta opazuje velikost teh dveh datotek. V primeru povečanja velikosti datoteke, skripta le to odpre ter prebere zadnjo vrstico, ki predstavlja novo meritev. Preden se nova meritev doda uporabniku, se preveri, da ne bi prišlo do podvojenega podatka. Za zapis meritve uporabniku se

uporabljata dva scenarija in sicer se v primeru, ko je v nastavitvah definiran samo en uporabnik (enouporabniška različica), izriše pojavno okno v katerem so podatki o uspešno opravljeni meritvi. Glede na nastavitve uporabnika, se lahko meritev nato posreduje na oddaljen strežnik, uporabniku pa se ponudi izpolnjevanje zdravstvenega vprašalnika (slika 4).

V primeru, ko aplikacijo uporablja več uporabnikov, se po opravljeni meritvi pojavi okno, ki nas pozove k izbiri uporabnika (slika 3). Nadaljnji potek zapisa meritve je enak enouporabniški različici. Če uporabnik ni izbran, se meritev zapiše med čakajoče.



Slika 3: Obvestilo o novi meritvi ter izbira uporabnika pri večuporabniški različici



Slika 4: Zdravstveni vprašalnik

5 Uporabniški vidik

Uporabniški vmesnik, prilagojen uporabi starejši populaciji, je zgrajen iz velikih ikon ter slik, dovolj velike pisave in vizualno združljivih barv. S pomočjo ikon zgrajeno začetno okno, predstavlja vstop v aplikacijo moje zdravje (slika 5). Uporabniku so na voljo informacije ter navodila za uporabo, kamor se lahko doda multimedijske vsebine primerne za ogled na televizijskem ekranu. V nastavitvah je možno dodajati ali brisati uporabnike, nastaviti vrsto zdravstvenega vprašalnika, osebno identifikacijsko številko PIN (angl. Personal Identification Number) za dostop do meritev, telesno višino za izračun indeksa telesne teže in možnost pošiljanja podatkov na oddaljen strežnik.



Slika 5: Začetno okno aplikacije Moje zdravje

Aplikacija je narejena tako, da jo lahko uporablja več uporabnikov ali pa le en in se v tem primeru tudi drugače obnaša. Ko ustvarimo uporabnika, se samodejno ustvarijo tri datoteke in sicer datoteka z meritvami telesne teže, datoteka z meritvami srčnega utripa ter krvnega tlaka in datoteka z odgovori na zdravstvene vprašalnike. Ob morebitni odstranitvi uporabnika, se izbrišejo tudi datoteke. V primeru enega samega uporabnika se, poleg direktnega zapisa meritev uporabniku, spremeni tudi način prijave, saj se ne ponudi izbira uporabnika, izklopi pa se tudi vpis gesla oziroma tako imenovane 4-mestne PIN kode. Če je uporabnikov več, je uporaba gesla priporočljiva, saj tako težje pride do pomote in vpisa podatkov napačnemu uporabniku, prav tako pa se poveča nivo varnosti.



Slika 6: Okno s prikazom meritev

Osrednji del aplikacije predstavlja grafičen in tekstoven prikaz meritev (slika 6). Uporabnik ima na voljo prikaz dveh grafov, pri čemer prvi prikazuje meritve krvnega tlaka in srčnega utripa, drugi pa meritve telesne teže. Prikaz grafa je možen na tri načine:

- Prikaz zadnjih desetih meritev.
- Tedenski prikaz meritev, pri čemer lahko uporabnik predstavlja med tedni.
- Mesečni prikaz meritev, pri čemer lahko uporabnik predstavlja med meseci.

Pod grafom se nahaja ustrezna tabela z vsemi meritvami, ki so označene glede na status posredovanja oddaljenemu strežniku. Uporabnik lahko, poleg natančnega pregleda vrednosti, določeno meritev izbriše. Med neurejenimi oziroma čakajočimi meritvami se nahajajo vrednosti, za katere ni bilo izbranega uporabnika. Uporabnik ima možnost meritev dodati sebi

ali pa jo trajno izbrisati. V primeru enouporabniške različice neurejenih meritev ni, saj se vse meritve samodejno vpišejo edinemu uporabniku.

6 Sklep in nadaljnje delo

Število uporabnikov, ki uporabljajo IP televizijo je vse večje. IPTV, poleg visoke kvalitete storitev, ponuja tudi možnost aktivnega spremljanja TV vsebin in storitev. Uporabniki želijo sami odločati o gledani vsebini ali storitvi, ki bi jim kakorkoli olajšala vsakodnevne navade. Storitve e-zdravja, ki jih je zaradi lastnosti IPTV sistemov mogoče integrirati v televizijske komunikatorje, so vsekakor na seznamu želja uporabnikov. Preprost način uporabe televizijskega sprejemnika, ki od uporabnikov ne zahteva spreminjanja obstoječih navad, bi lahko storitve e-zdravja v prihodnje pripeljal v domače okolje.

Kot odgovor na naraščajoče stroške za delovanje zdravstvenih institucij, države povečujejo poudarek na primarni zdravstveni storitvi. V luči teh sprememb bi lahko bila telemedicina uporabljena kot orodje za bolj učinkovito rabo razpoložljivih sredstev. Tako bi lahko zdravnik na daljavo preverjal meritve, ki bi jih sicer moral delati osebno v bolnišnici. Alternativno torej kombinacija različnih zdravstvenih storitev pelje k boljši zdravstveni oskrbi. Tako sta telemedicina in e-zdravje pomembna člena za korist tako zdravstvene oskrbe kot ekonomske situacije.

Aplikacijo Moje zdravje je mogoče s pomočjo dobre ideje in znanja nadgraditi. Omogočitev pregleda meritev pooblaščenim osebam, kot so sorodniki in medicinsko osebje, bi lahko prinesla večjo varnost pri rednem merjenju bolnikov, saj bi pooblaščen osebje v primeru nerednega merjenja dobila takojšnja obvestila. Glede na široko ponudbo merilnikov krvnega tlaka in telesne teže bi bilo potrebno podpreti več kot le en model za vsako meritev. Smotno bi bilo razmisliti tudi o merilnikih zasičenosti krvi s kisikom, sladkorja v krvi, telesne maščobe in ostalih merilnikih, ki so primerni za uporabo doma. Potrebno je dopolniti zdravstvene vprašalnike, da bodo vprašanja poenotena in standardizirana, omogočiti. Meritve in odgovore na zdravstvene vprašalnike je potrebno izvoziti v obliko primerno za tiskanje. Prav tako je potrebno je nadgraditi pošiljanje meritev in odgovorov na vprašalnike zdravstvenim ustanovam. Predvsem pa se je potrebno zavedati, da tehnika vse naštetu že omogoča, probleme pri implementaciji pa lahko predstavlja dogovor z ustanovami in uskladitev standardov.

7 Viri

- [1] Zdravje-EU, Javnozdravstveni portal Evropske unije, http://ec.europa.eu/health-eu/care_for_me/e-health/index_sl.htm, april 2011
- [2] N. Kopčavar-Guček, Tele(družinska)medicina – zdravljenje na daljavo, Sodobne informacijske tehnologije v družinski medicini,

Združenje zdravnikov družinske medicine SZD, 2010

- [3] F. Wartena, Muskens J., Schmit L., Continua: The Impact of a Personal Telehealth Ecosystem, Philips Research Europe, 2009
- [4] XBMC Wiki portal, XBMC, <http://wiki.xbmc.org>, marec 2011
- [5] XBMC, www.xbmc.com, marec 2011
- [6] A&D Company, Data communications Specification for A&D Bluetooth® devices UA-767PBT – Upper Arm Blood Pressure Monitor, http://www.aandd.jp/products/medical/bluetooth/ua_767pbt.html, marec 2011
- [7] UC-321P – Precision Personal Health Scale, <http://www.aandd.jp/products/medical/bluetooth/uc321p.html>, marec 2011
- [8] Google Chart API, <http://code.google.com/apis/chart/>, marec 2011