

■ *Strokovni članek*

Jožica Leskovšek, Dejan Zilli, Srečko Natek, Borut Bergant, Jernej Plohl

Mobilna aplikacija za podporo terenskemu delu diplomiranim medicinskim sestram v patronažnem varstvu

Povzetek. Zdravljenje na domu je najpogostejša oblika terenskega dela zdravstvenih delavcev. Pokriva hišne obiske, nujno medicinsko pomoč in zdravstveno nego bolnika. Zdravstveni delavci na terenu nujno potrebujejo podatke o bolnikih, vendar jim le-ti kljub temu, da imajo vsi pri sebi mobilne naprave, običajno niso na voljo. Zdravstveni informacijski sistemi namreč na mobilnih napravah zaradi tehničnih in varnostnih razlogov večinoma ne delujejo. V ta namen je potrebno razviti vmesnike na podlagi sodobnih mobilnih tehnologij. Skupaj z izvajalci zdravstvene dejavnosti smo razvili mobilno aplikacijo za podporo strokovnemu delu diplomiranim medicinskim sestram v patronažnem varstvu. Poskrbeli smo za njeno močno integracijo z zdravstvenim informacijskim sistemom ProMedica, saj rešitev le na ta način zdravstvenim delavcem zagotavlja popolno podporo. V Zdravstvenemu domu dr. Adolfa Drolca Maribor je že v teku pilotna uvedba rešitve, njena redna uporaba pa je predvidena za začetek leta 2022. V prihodnje načrtujemo tudi razvoj drugih namenskih mobilnih vmesnikov za delo na terenu.

Ključne besede: zdravstveni informacijski sistemi; mobilne aplikacije; zdravstvena nega; Slovenija.

Mobile Application for Support of Home Health Care Services

Abstract. Home health care is the most common form of fieldwork by health professionals. It covers house-call visits, emergency medical assistance and home nursing care. Health professionals performing fieldwork are in urgent need of information about patients, but are often cut off from IT support provided at their workplace, as health care information systems usually do not work on mobile devices for technical and security reasons. For this purpose, it is necessary to develop interfaces based on modern mobile technologies. Together with health-care providers, we developed a mobile application to support the professional work of community nurses. We took care of its strong integration with the ProMedica health care information system, as this is the only way to provide full support to healthcare professionals. A pilot introduction of the solution is already underway at the Dr. Adolf Drolc Maribor Health Centre, and its regular use is planned for the beginning of 2022. In the future, we are also planning to develop other dedicated mobile interfaces for fieldwork.

Key words: health-care information systems; mobile applications; nursing; Slovenia.

■ **Infor Med Slov** 2021; 26(1-2): 21-25

Institucije avtorjev / Authors' institutions: Nova Vizija Informacijski inženiring in svetovanje d.d.

Kontaktna oseba / Contact person: Dejan Zilli, Nova Vizija d.d., Celjska cesta 9, 3310 Žalec, Slovenija. E-pošta / E-mail: dejan.zilli@vizija.si.

Prispelo / Received: 10. 12. 2021. Sprejeto / Accepted: 17. 12. 2021.

Uvod

Zdravljenje na domu¹ je najstarejša oblika zdravljenja bolnikov. V naši ne tako davni preteklosti so zdravniki in medicinske sestre praviloma obiskovali bolnike na domu. Šele v zadnjem stoletju so začeli svoje delo pretežno opravljati znotraj zdravstvenih ustanov. Pandemija Covid-19 pa je ponovno pospešila in povečala obseg zdravljenja na domu.²

Zdravljenje na domu pokriva širok spekter dejavnosti. Vključuje tako hišne obiske in nujno medicinsko pomoč kot zdravstveno nego bolnika. Najpogostejša oblika zdravstvene oskrbe na domu je ravno zdravstvena nega, odvisna od potreb osebe, ki jo izvajajo diplomirane medicinske sestre v patronažnem varstvu in negovalke. Informacijske tehnologije lahko najbolj pomagajo ravno zdravstvenim delavcem, ki izvajajo zdravstveno oskrbo na terenu – zdravnikom družinske medicine, dežurnim zdravnikom in seveda diplomiranim medicinskim sestram in negovalkam, ki na domu obravnavajo hude kronične bolnike, starostnike, invalide ali spremljajo umirajoče. Ti zdravstveni delavci, ko delajo na terenu, praktično nimajo dostopa do informacijske podpore, ki so jo sicer deležni na svojem delovnem mestu, in to kljub dejstvu, da s sabo nosijo mobilno napravo v obliki telefona ali tablice. Obstoječe informacijske rešitve namreč na mobilnih napravah praviloma ne delujejo.

V podjetju Nova Vizija smo izdelali informacijsko rešitev za podporo delu diplomiranim medicinskim sestram in negovalkam pri oskrbi bolnikov na domu, delujočo na mobilnih napravah, ki omogoča dostop do medicinskih podatkov bolnika, vodenje zdravstvenega stanja bolnika ter beleženje opravljenih storitev, sočasno pa rešuje težave z varnostjo občutljivih medicinskih podatkov. Rešitev je povezana z zdravstvenim informacijskim sistemom (IS) ProMedica, vendar preko standardnega odprtega vmesnika, ki v prihodnje omogoča povezaljivost tudi z drugimi zdravstvenimi informacijskimi sistemi.

Zasnova rešitve

Mobilno aplikacijo za patronažno varstvo lahko umestimo v širši okvir telemedicinskih rešitev, ki so v zadnjem času v velikem razmahu.³

Ključne predpostavke zasnove rešitve so:

- aplikacija mora delovati na mobilnih telefonih (predvsem na operacijskem sistemu Android);
- delovati mora na tabličnih računalnikih, prav tako na Androidu;
- zagotoviti je potrebno varnost podatkov;

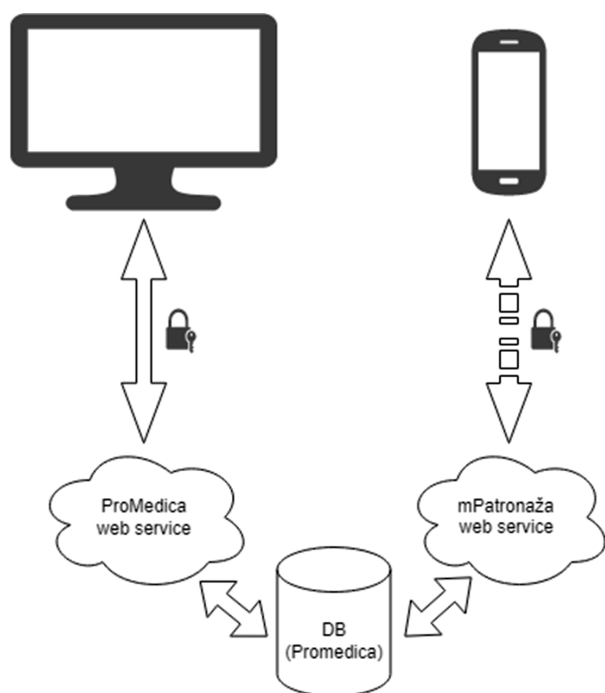
- mobilna aplikacija mora delovati tudi v okoljih, kjer ni mobilnega signala – podatki se morajo prenesti v zdravstveni informacijski sistem ProMedica po vnovični vzpostavitvi signala oziroma ob vrnitvi zdravstvenega delavca v zdravstveno ustanovo;
- aplikacija mora omogočati prikaz plana dela;
- omogočeno mora biti spremljanje opravljenega dela;
- podprto mora biti vodenje zdravstvenega stanja bolnikov;
- ob vrnitvi s terena se morajo vsi na terenu vneseni podatki prenesti v elektronsko kartoteko bolnika v lokalni informacijski sistem, opravljene storitve pa se morajo avtomatsko obračunati;
- prikaz podatkov na mobilni napravi mora biti pregleden;
- uporaba aplikacije mora biti enostavna;
- zdravstveni delavec zaradi uporabe aplikacije ne sme biti bolj obremenjen, ampak mu mora biti aplikacija v pomoč.

Z uporabniki rešitve smo se odločili, da informacijsko podpremo naslednji proces dela:

- Diplomirana medicinska sestra v patronažnem varstvu pripravi plan dela za naslednji dan oziroma naslednje dni (običajno za teden dni v naprej). Plan dela zajema bolnike, ki jih mora obiskati, in storitve, ki jih mora pri bolniku opraviti.
- Pred odhodom na teren diplomirana medicinska sestra sproži prenos podatkov na mobilno napravo.
- Ko pride k bolniku, registrira čas prihoda, pregleda storitve, ki jih mora opraviti, jih opravi in zabeleži.
- Zabeleži tudi razne meritve vitalnih znakov, naredi oceno razjed, oceno bolečin, določi preventivne ukrepe in zabeleži ostala stanja ter opažanja.
- Ko se vrne na delovno mesto, na mobilni napravi sproži prenos vnesenih podatkov v IS ProMedica in dopolni vse, kar je potrebno za uspešen obračun podatkov in za statistično poročanje podatkov na NIJZ.
- Po potrebi iz vnesenih podatkov na terenu in na delovnem mestu diplomirana medicinska sestra pripravi poročilo za osebnega zdravnika in pošlje v Centralni register podatkov o pacientu (CRPP), kjer ima do njega dostop osebni zdravnik bolnika.
- Pomembno je tudi, da lahko uporabniki beležijo vse svoje delo – tako administrativno kot delo z bolniki.

Iz zahtev izhaja arhitektura, prikazana na sliki 1. Gradniki so neodvisni z izjemo narisanih povezav. V vlogi ProMedice je lahko tudi drugi zdravstveni informacijski sistemom (ZIS), če spletno storitev

(angl. *web service*) mPatronaže nadomestimo z enakovredno storitvijo, ki pridobi potrebne podatke na drug način.



Slika 1 Arhitektura celovite rešitve (DB – podatkovno skladišče).

Vzpostavitev rešitve za novega uporabnika

Pred prvo uporabo moramo mobilno napravo pripraviti za uporabo rešitve. Potrebno je obiskati spletno stran aplikacije in aplikacijo namestiti.

V aplikacijo se lahko prijavijo uporabniki ProMedice z obstoječim uporabniškim imenom in geslom. Ob prvi prijavi si uporabnik določi PIN za hitrejšo nadaljnjo prijavo.

Implementacija rešitve

Priprava podatkov oziroma plan dela se izvede v lokalnem informacijskem sistemu zdravstvene ustanove, v ProMedici (slika 2), v kateri smo razširili modul *Patronaža* z možnostjo planiranja obiskov pri posameznem bolniku. Načrtovati je treba datum in

uro obiska ter katere storitve se bodo pri bolniku opravile.

Pred odhodom na teren, se na mobilni aplikaciji izvede prenos plana za tekoči dan na mobilno napravo skupaj z zadnjimi zabeleženimi medicinskimi podatki bolnika (slika 3). ProMedica avtomatsko poišče vse potrebne podatke, pripravi paket in ga preda mobilni aplikaciji.

Mobilna aplikacija omogoča prikaz osnovnih podatkov bolnika, prikaz plana dela pri bolniku, možnost beleženja opravljenih storitev in vnosa medicinskih podatkov, izmerjenih oziroma zajetih pri bolniku (slika 4):

- Vitalni znaki: krvni tlak, srčni utrip, krvni sladkor itd.;
- Podatki po Bradenovi lestvici: senzorna sposobnost, vlaga, aktivnost, premičnost, prehranjenost, trenje, strižna sila;
- Ocene kroničnih razjed (vrsta, lokacija, velikost, izloček, robovi, koža v okolici, obloga, slika idr.);
- Ocena bolečin (mesto in stopnja bolečine);
- Preventivni ukrepi.

Lastnosti mobilne aplikacije

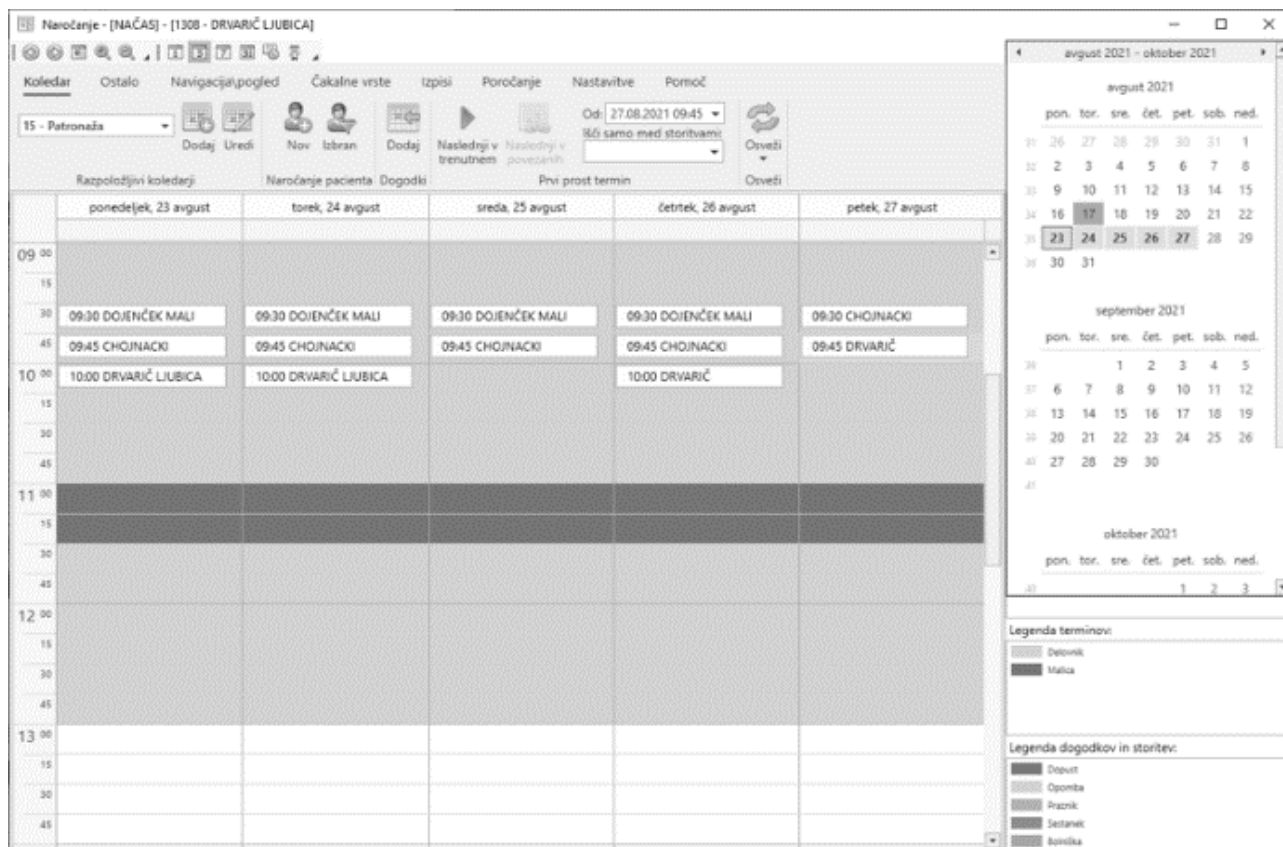
Pri načrtovanju aplikacije smo se osredotočili na tri glavne lastnosti:

1. enostavnost za uporabo,
2. varnost,
3. prenosljivost.

Enostavnost uporabe smo zagotovili z uporabo sodobnih standardov pri snovanju mobilnih uporabniških vmesnikov ter s tem, da smo aplikacijo prilagodili uporabniku in ne zahtevamo od uporabnika, da se prilagaja aplikaciji, kot se v praksi velikokrat dogaja.

Varnost podatkov

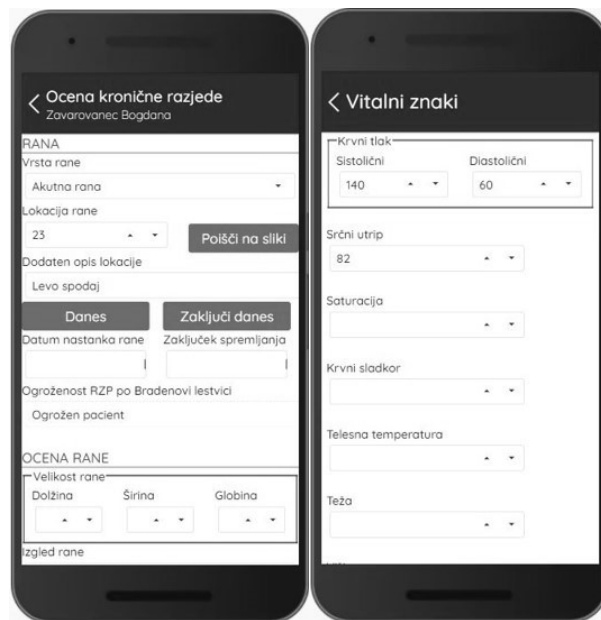
Pri načrtovanju in razvoju rešitve smo posebno pozornost posvetili varnosti podatkov, saj gre za medicinske podatke bolnikov, ki spadajo med posebej občutljive osebne podatke.



Slika 2 ProMedica – planiranje obiskov.



Slika 3 Mobilni vmesnik – podatki o bolniku.



Slika 4 Mobilni vmesnik – vnos medicinskih podatkov.

Varnost zagotavljamo z uporabo sodobnih tehnologij in s samo zasnovano (angl. *secure by design*):

- uporaba varnostne sheme ZIS (ProMedica),
- dodaten PIN za delo na mobilni napravi (zahteva za vnos PIN po 15 minutah neaktivnosti),
- na mobilni napravi so začasno varno shranjeni samo nujno potrebni podatki,
- po prenosu v zdravstveni IS se podatki iz mobilne naprave izbrišejo,
- isto mobilno napravo lahko hkrati uporablja samo en uporabnik (patronažna sestra).
- Uporabljena tehnologija
- Prenosljivost mobilne aplikacije smo zagotovili z uporabo najnovejših konceptov in tehnologij za snovanje mobilnih aplikacij. Ključen koncept je PWA⁴ (angl. *Progressive Web Application*). Uporaba tega koncepta prinese aplikacijo, ki deluje na vseh mobilnih napravah, ki podpirajo sodobne spletne brskalnike, omogoča pa tudi namestitev kot klasično aplikacijo na mobilnih napravah Android in iOS. Koncept tudi omogoča oziroma celo zahteva delovanje aplikacije v okoljih, kjer ni mobilnega signala (off-line), kar je bila tudi ena izmed osnovnih zahtev.
- Kot je razvidno tudi iz slik mobilnega vmesnika (sliki 3 in 4), je primarni izgled prirejen za sodobne telefone, vendar se HTML5⁵ aplikacija, narejena na platformi Angular,⁶ prilagaja velikosti zaslona in jo je mogoče uporabljati na poljubnem tipu mobilne naprave (telefoni, tablice).
- Spletna storitev ustreza arhitekturi REST⁷ (angl. *representational state transfer*) in za prenos podatkov uporablja obliko JSON⁸ (angl. *JavaScript Object Notation*). Izdelana je z ogrodjem .NET,⁹ vendar jo je mogoče narediti tudi s katerikoli drugim orodjem, ki podpira omenjena standarda.

Prihodnji izzivi

Konec leta 2021 so v ZD Maribor pričeli s pilotno uporabo aplikacije, z januarjem naslednjega leta pa je predvidena redna uporaba aplikacije.

Prvi korak po uspešni uvedbi sedanje rešitve je razširitev uporabe k drugim izvajalcem zdravstvene dejavnosti, kasneje pa tudi na druga področja, na podporo drugim zdravstvenim delavcem, ki svoje delo opravljajo na terenu. Zdravljenje na domu se namreč pogosto prepleta in dopolnjuje z zdravstveno nego in oskrbo na domu, njegov nosilec pa je zdravnik. Tudi zdravniki nujne medicinske pomoči največkrat nimajo nobenih podatkov o bolnikih in podobno velja za zdravnike medicine športa, ki odhajajo na priprave s svojimi varovanci v tujino. Vsem tem bi elektronske kartoteke pomagale pri obravnavi pacientov.

Rešitev *mPatronaža* je zasnovana tako, da jo je mogoče povezati tudi z zdravstvenimi informacijskimi sistemi (ZIS) drugih ponudnikov. Mobilno rešitev bi torej lahko uporabljale tudi njihove stranke, v kolikor bi jim njihovi ponudniki ustrezno prilagodili informacijski sistem.

Reference

1. Kravos A: Zdravljenje na domu *Zdrav Vestn* 2005; 74(12): 803-807.
2. Ginger, C: A 'Pivotal moment' for home healthcare. *Modern Healthcare; Chicago*51(25): 32: 32.
3. Latifi R, Doarn, CR, Merrell RS (eds.): *Telemedicine, telehealth and telepresence: principles, strategies, applications, and new directions*. eBook2021: Springer.
4. Richard S, Lepage P: *What are progressive web apps?* 2021. <https://web.dev/progressive-web-apps> (9. 12. 2021)
5. *HTML: living standard*. 2021. <https://html.spec.whatwg.org> (9. 12. 2021)
6. The modern web developer's platform. 2021. <https://angular.io> (9. 12. 2021)
7. *Representational state transfer*. 2021. https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer (9. 12. 2021)
8. *Introducing JSON*. 2021. <https://www.json.org/json-en.html> (9. 12. 2021)
9. *Free. Cross-platform. Open source. A developer platform for building all your apps*. 2021. <https://dotnet.microsoft.com> (9. 12. 2021)