

MOBILNÍ DOHLEDOVÁ SLUŽBA PRO PACIENTY S ALZHEIMEREM

Vít Janovský¹⁾, Tomáš Veselý¹⁾, Pavel Smrčka¹⁾, Karel Hána¹⁾, Jan Mužík¹⁾, Jan Kašpar¹⁾,
Bohumír Ondrák²⁾, Lukáš Kučera³⁾

¹⁾ Laboratoř osobních zdravotnických systémů, UCEEB, ČVUT v Praze, Buštěhrad

²⁾ Mobilní asistenční systémy s.r.o., Praha

³⁾ Fakulta biomedicínského inženýrství, ČVUT v Praze, Kladno

ANOTACE

O zneužití chytrého mobilního telefonu za účelem sledování majitele slýcháme z televizních zpráv a kriminálních seriálů dnes a denně. Ale jak využít mobilních služeb ku prospěchu nemocných? To je otázka, kterou se zabývají pracovníci Univerzitního centra energeticky efektivních budov již dlouhou řadu let, a tento článek přibližuje jejich odpověď.

SUMMARY

We hear about misuse of smart phone to track owners from TV news every day. But how to use mobile services for the benefit of the illness people? That is a question that scientists have been studying the University Center of energy-efficient buildings for many years, and this article describes their response.

ÚVOD

Výsledkem práce je v dnešní době komerčně funkční mobilní asistenční systém Senior Inspect, jehož základem je jednoduchá komunikační jednotka s nouzovým tlačítkem, v které je umístěná elektronika obsluhující GSM modem, akcelerometr, BT (bluetooth) rozhraní a další nezbytné součásti pro funkčnost systému. Tato komunikační jednotka je viditelnou tvář komplexně řešeného asistenčního systému, který se dále skládá z cloudového úložiště dat a nástrojů pro prezentaci naměřených dat. Celý komunikační kanál vypadá následovně: senzor -> komunikační jednotka uživatele -> infrastruktura mobilního operátora -> datové uložení -> obrazovka asistenčního pultu. Průběžně dochází ke zpracovávání dat, jejich vyhodnocování, komprimaci, šifrování a kontrole.

Ve světě i u nás existuje mnoho přístrojů s nouzovým tlačítkem nebo automatickým vyhodnocováním nouzového stavu, většina z nich je pak schopná zaslat informaci na předdefinované mobilní číslo. Tím ale jejich funkcionality končí, není výrobek nabízen jako služba. Komplexní služby typu Senior Inspect jsou v provozu například ve vyspělých sociálních severských zemích, Izraeli anebo v zámoří. V ČR se jedná o jedinečnou komplexní mobilní službu, která byla též v ČR vyvinuta. Od komunikační jednotky, po veškerý software a provozovanou službu.

STÁVAJÍCÍ ŘEŠENÍ

Primárně byl systém vyvíjen pro seniory a ti využívají již zmíněnou komunikační jednotku. Ta obsahuje pouze jedno tlačítko, mikrofon a reproduktor. Průběžně odesílá stavová data do centrály a umožňuje i hlasovou komunikaci jako klasický mobilní telefon. Při stisku nouzového tlačítka se objeví na dohledovém pultu pečovatelské služby alarm a operátor

následně vyvolá hovor s uživatelem komunikační jednotky. Alarm může vyvolat i komunikační jednotka sama o sobě a to například v případě déle trvající nehybnosti, která může ukazovat na rizikovou situaci – například pád. Díky bezdrátovým technologiím je možné komunikační jednotku využít pro sběr dat o tepové frekvenci, hladině cukru v krvi, tělesné hmotnosti, krevním tlaku apod. Systém je kompatibilní se všemi přístroji využívajícími BT technologii pro bezdrátový přenos dat. Místo komunikační jednotky se dají využít i speciální mobilní telefony pro seniory, které jsou sice levnější, ale umožňují poskytovat asistenční péči pouze v omezeném rozsahu a neumožňují službu nastavit na míru uživateli.

Na straně provozovatele asistenční služby běží na počítači dohledový panel celé služby. Funkčnost celého systému je na něm nezávislá a vše zajišťují zabezpečené servery. Dohledový panel je tedy pouze koncovým zobrazovacím nástrojem. Kromě zobrazení poslední známé polohy komunikačních jednotek, umožňuje přehledně pomocí grafu znázornit fyzickou aktivitu a další zdravotní data získaná z výše zmíněných periférií. Dále je možné editovat údaje o uživateli, procházet si historii záznamů, vyvolat hlasový hovor apod. Pracovník asistenční služby tedy má kompletní údaje o uživateli a v případě příchozího alarmu již ví, s kým bude hovořit. Při neúspěšném kontaktování uživatele zajistí asistenci od kontaktních osob, jimiž mohou být sousedé, příbuzní nebo v případě akutních zdravotních problémů profesionálové z IZS.

Obdobou dohledového panelu pro asistenční služby je servisní panel, který má pouze provozovatel systému. Ten umožňuje nahlížení do technických údajů, aktualizaci firmware či nastavování funkcí komunikačních jednotek.

Pro rodinu uživatele v současné době vyvíjíme mobilní aplikaci, která pomocí jednoduchého zobrazení informuje o stavu člověka.

PŘIDANÁ HODNOTA

V současnosti se snažíme o univerzální přístup a o modifikaci systému a nastavení služby i pro jiné potenciální skupiny (např. nevidomí a slabozrací, vozíčkáři, diabetici nebo osoby se zdravotním problémem ohrožujícím život). Přidanou hodnotou oproti mobilnímu telefonu jsou mimo jiné i neustála dostupnost školeného pracovníka, preventivní kontrola uživatele, autonomní kontrola funkčnosti komunikačních jednotek, spojení celého systému a možnost předat strukturovaná data o zdraví uživatele i o okolnostech jeho bydlení IZS v případě jejich zásahu.

Další potenciaální skupinou, která by mohla využívat zařízení Senior Inspect, jsou lidé trpící Alzheimerovým onemocněním, které patří mezi nejčastější typ demence. V současné době neexistuje způsob jak tuto nemoc vyléčit, avšak při včasné diagnostice a správné léčbě dokáže současná medicína zpomalit rychlost postupu onemocnění. Tempo, jakým nemoc postupuje, je individuální. V pokročilých stádiích nemoci je člověk odkázán na péči okolí. Hlavním příznakem Alzheimerovy demence je porucha paměti, ale nemoc se projevuje i poruchou myšlení (neschopností zpracovávat informace, plánovat), poruchami řeči, poruchami úsudku, dezorientací, také můžeme pozorovat úbytek emoční kontroly a motivace. U Alzheimerovy demence jsou relativně brzo postižené osobnostní rysy, což se odrazí na sociálním chování dané osoby. Častými příznaky jsou také porucha cyklu spánku a bdění – pacient se může v noci nebo v časných ranních hodinách budit a vydávat na zmatené „toulky“ okolím. Naopak v průběhu dne je běžná únava a potřeba častého spánku. V

některých případech se mohou objevit i halucinace nebo bludy. V kontextu dohledového systému Senior Inspectu je důležité zmínit častou neklidnost, zmatenost a dezorientaci, která může vést k náhlému odchodu člověka z domova, následnému ztracení se a potencionálnímu ohrožení vlastní bezpečnosti. Vzhledem k tomu, že jeden z primárních příznaků Alzheimerové demence je porucha paměti se nelze spoléhat na to, že by klient se sebou nosil mobilní zařízení. Proto je nutné dané zařízení rozšířit o samostatný náramek a také přesnou GPS lokalizaci.

V současné době systém využívá lokalizaci pomocí triangulace GSM signálu z nejbližších základnových stanic. Ta je funkční například i v budovách či v metru, kde signál GPS není. Bohužel na venkově s menší hustotou vysílačů mobilního operátora je lokalizace nepřesná (± 2 kilometry oproti přesnosti ± 500 metrů v městské zástavbě). Kombinací GSM a GPS lokalizace chceme dosáhnout požadované přesnosti lokalizace a zároveň rozumné energetické náročnosti. Přesná lokalizace je u pacientů s Alzheimerem velmi důležitá. Ať už lidé s touto nemocí žijí sami nebo s partnerem nelze bez pomoci zajistit dozor 24/7. Systém Senior Inspect průběžně vyhodnocuje data o poloze komunikační jednotky a a v případě překročení hranice dovoleného prostoru automaticky generuje alarm, na který okamžitě reagujeme, aby nedošlo k ohrožení nemocné osoby. Standardní bezpečnou oblastí je okruh kolem bydliště nemocného, cesta do blízkého obchodu apod. V současnosti se takto zmatení lidé běžně začínají hledat až v okamžiku zjištění, že nejsou doma. Prodleva několik hodin či dnů může být pro nemocného kritická.

Jak ale zajistit, aby nemocná osoba u sebe vždy měla komunikační jednotku? Senioři či fyzicky nemocní lidé mají motivaci mít jednotku neustále při sobě, jsou si vědomi, že zajišťuje jejich bezpečnost. Ovšem lidé trpící Alzheimerovou demencí, se kvůli povaze jejich onemocnění na tuto motivaci nemůžeme spoléhat. Proto se v současné době pokoušíme vymyslet vhodné řešení. Nejschůdnějším řešením se jeví vybavit nemocného náramkem, který by při opuštění domova nebo při ztrátě spojení s mobilní jednotkou vygeneroval alarm. Náramek by měl vypadat nenápadně, aby jej nemocný nevnímal negativně a hlavně aby jej okolí považovalo např. za normální hodinky či ozdobu. To vše již v dnešní době není takový problém, existují hodinky s GSM modemem a GPS. Ale jejich přetechnizovanost a ovládání jsou naprosto nevhodné pro tento účel. Proto vytváříme vlastní řešení, které bude pracovat naprosto autonomně. Velkým problémem, ale zůstává jakým způsobem tento náramek upevnit na ruku pacienta. Je potřeba mechanismus upevnění náramku mít tak složitý, aby jej člověk nemohl jednou rukou sundat, ale zároveň tak jednoduchý, aby jeho obsluha další osobou byla pohodlná.

Tento problém souvisí i s dalšími projekty, které v současnosti řešíme. Jedná se například o dohledový systém pro různá oddělení nemocnic, pečovatelské domy, psychiatrické léčebny apod. Provozovatelé těchto zařízení přicházejí s požadavkem na provozování dohledového systému, který by jim umožňoval mít přehled o pohybu a základním zdravotním stavu pacienta. Smyslem je jednak v krizové situaci přesně vědět kde a kolik lidí je potřeba evakuovat a pak sledovat aktuální zdraví člověka. Při dnešním rychlém rozvoji wearables (nositelná elektronika) zařízení lze využít fitness náramky k tomuto účelu. Náramek pomocí fotopletyzografie (metoda, která pomocí rozkladu světla na povrchu pokožky měří změny jejího prokrvení, ty odpovídají aktivitě srdce, tedy tepové frekvenci) vyhodnocuje tepovou frekvenci uživatele a pomocí BT technologie tato data přenáší dále. Při využití více BT přijímačů, lze provést lokalizaci náramku pomocí triangulace, stejně tak jako při GSM či GPS

lokalizaci. Problémem ale stále zůstává maximálně dvou denní výdrž na baterie a snadná cesta jak si náramek sundat.

ZÁVĚR

Závažností problému stárnoucí, a tím pádem více nemocné, populace si je společnost vědoma. Proto jsou tyto a obdobné projekty velmi důležité, připravují technická řešení pro dobu, kdy již nebudeme mít dostatečné lidské zdroje na péči o tyto lidi.

Na řešení projektů se podílejí jednak psychologové, lékaři, technici ale i architekti a experti na řízení a technickou správu budov, kteří přinášejí nové nápady. Tento multidisciplinární pohled na problematiku je jedinečným přínosem Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT a díky tomu vznikají nové myšlenky optimalizující stávající řešení.

LITERATURA

- [1] Dušek Karel, Večeřová–Procházková Alena. Diagnostika a terapie duševních poruch. Praha, Grada Publishing a.s., 2010, 635 s. ISBN: 8024716208, 9788024716206
- [2] Vít Janovsky, Využití údajů z dohledového systému „SeniorInspect“ pro stanovení a podporu postupu při terapii osob s diabetes a návrh s realizací připojení modulu pro měření hladiny cukru v krvi, diplomová práce, Kladno 2011
- [3] Tom Hushen, Six smartwatches to watch in the second half of 2015 - Dostupné z: <http://www.wearables.com/smartwatches-to-watch-2015-samsung-gear-s2-tag-heuer-carrera-01/#sthash.cFmlSRIt.dpuf>
- [4] Filip Kužel, Wearables v roce 2015: překážky na cestě k úspěchu, Dostupné z: <http://www.mobilmmania.cz/clanky/wearables-v-roce-2015-prekazky-na-cestě-k-uspechu/sc-3-a-1329308/default.aspx>

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpl č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov.

