

MOBILNÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM (MOBILE EMERGENCY SYSTEM)

Anton ČIŽMÁR, Viktor HOMOLYA

Katedra elektroniky a multimediálnych telekomunikácií, Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach, Letná 9, 042 00 Košice, tel. 055/602 2010, e-mail: Anton.Cizmar@tuke.sk

SUMMARY

The purpose of this article is to show, how new technologies can be easily adopted in the field of medicine. Medicine is a field everybody is concerned with. This is good reason for creating new practises in communication that will enhance the value of services. Especially those services, which can save one's health or even life. We decided to do our bit in this field. We have created a mobile emergency system, which allows gaining information about injured person almost anywhere in the country. The information database can be accessed through GSM network using WAP protocol stack and mobile terminal as a client device. GSM and WAP are widely used technologies and are nowadays affordable for many people. The database holds patient information. This can help the pre-hospital medical personnel to deal with the injured person (e.g. after car crash, or if someone is found unconscious). Our effort tends to analyse what possibilities does this system bring and to create a working model that could eventually save lives.

Keywords: mobile Internet, WAP, GSM, telemedicine, mobile emergency system.

1. ÚVOD

Neodmysliteľnou súčasťou modernej medicíny sú špičkové technologické podporné prostriedky. Platí to najmä v tých oblastiach medicíny, kde je záchrana života človeka každodennou praxou. Prirodzenou potrebou je preto tieto technológie zlepšovať a nachádzať riešenia, ktoré prispievajú k čo najväčšiemu počtu zachránených životov. Jednou z technológií, ktorá by mohla prispieť ku skvalitneniu medicíny a ktorej možnosti ešte nie sú zďaleka vyčerpané je mobilný internet. Otázka mobilného internetu sa stáva aktuálnou najmä v posledných rokoch, kedy sú prístupné nové technológie. Na Katedre elektroniky a multimediálnych telekomunikácií (KEMT), Technickej Univerzity v Košiciach sa v rámci medzinárodného projektu MOCOMTEL [1] riešila okrem iného aj problematika s názvom MOBILNÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM (MZS). Cieľom MZS je vytvoriť aplikáciu, ktorá v prípade ohrozenia zdravia, či života človeka poskytne lekárovi potrebné informácie o pacientovi tak, aby bola úspešnosť pri záchrane maximálna.

2. GSM a WAP

Ako platformu pre vytvorenie MZS sme navrhli WAP implementovaný v sieti GSM. GSM je v súčasnosti najrozšírenejší svetový štandard pre mobilnú komunikáciu. Výhodou WAP-u je najmä podobnosť s existujúcim www modelom, z čoho vyplýva relatívna jednoduchosť a kompatibilita riešenia. Pri vývoji aplikácií pre WAP je takto možné použiť de facto štandardné vývojové a programovacie prostriedky.

GSM ako báza a WAP ako služba majú v sebe implementovné prvky pre zabezpečenie komunikácie (autentifikácia, šifrovanie komunikácie, digitálne podpisovanie, certifikáty, atď.), medzi klientom a serverom, čo je nevyhnutné najmä v praktickom nasadení MZS, vzhľadom na charakter informácií. Nevýhodou GSM je malá prenosová rýchlosť (9,6 kbit/s), čo však v prípade riešenej aplikácie nie je kritický parameter. Navyše je možné použiť aj iné technológie (HSCSD, GPRS, ...), ktoré poskytujú násobky týchto hodnôt.

3. TELEMEDICÍNA

Telemedicína je všeobecný pojem označujúci všetky formy výmeny medicínskych informácií, vrátane telekomunikačných technológií. Na prenos informácií sú použité rôzne telekomunikačné zariadenia a prostriedky ako aj rôzne prenosové techniky. Cieľom telemedicíny je poskytnúť kvalifikované informácie miestam, ktoré vzhľadom na svoju fyzickú polohu nemajú k takýmto informáciám okamžitý prístup.

Existuje množstvo telemedicínskych aplikácií, počnúc poskytovaním informácií o chudnutí, až po monitorovanie životných funkcií pacienta prenosným monitorovacím zariadením v mieste jeho domova a prenosom nazbieraných dát cez GSM a ich vyhodnocovanie v nemocničnom serveri v reálnom čase (napríklad pomocou mobilného monitorovacieho zariadenia).

Na Slovensku je príkladom mobilnej telemedicínskej služby WAP portál wap.dr.sk, ktorý okrem iného poskytuje informácie o prvej pomoci pri rôznych druhoch poranenia.

4. MOBILNÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Mobilný záchraný systém má umožniť lekárom alebo iným autorizovaným osobám, pristupovať a čítať údaje z databázy pacientov. V databáze sú uložené také informácie, ktoré môžu ovplyvniť samotný proces záchrany zdravia alebo života pacienta (To samozrejme nevyučuje možnosť vytvorenia komplexnej databázy s elektronickou zdravotnou kartou, z ktorej sa budú extrahovať len filtrované údaje).

Niektoré výhody riešenia pomocou GSM a WAP z technického hľadiska boli popísané v odseku *GSM a WAP*. Z praktického hľadiska je to najmä dobré pokrytie územia signálom a fakt, že GSM a WAP sú dnes bežne dostupným a ekonomicky nie príliš náročným riešením komunikácie. Nevýhodou z praktického hľadiska sú malé vstupno/výstupné zariadenia štandardných mobilných terminálov a v sieti GSM s prepínaním okruhov aj tarifácia na základe času pripojenia a nie množstva prenesených dát, ako je to u paketových sietí (napr. GPRS).

V súčasnosti je cieľom projektu MZS ukázať jeho možnosti (príp. nedostatky) a konzultovať medicínske hľadisko MZS s odborníkmi z oblasti medicíny. Zatiaľ nie je prioritou vytvoriť špičkovú verziu aplikácie pre nasadenie v praxi. Z týchto predpokladov vychádza aj naše riešenie MZS [2].

WAP architektúra je typu klient/server. Ako klientské zariadenie sme použili emulátor M3GATE a pri skúške v sieti GSM mobilný telefón NOKIA 3330. Prenosové prostriedky sú štandardné – GSM a internet. Ako origin server sme využili katedrový server (pre WAP klientov prístupný na wap.kemt.fe.i.tuke.sk), vybavený operačným systémom Windows NT 4.0 Server, web serverom Apache s programom Apache JServ pre prácu s Java servletmi. Samotná databáza je vytvorená v Microsoft Access. Aj keď Access nie je špičkovým databázovým produktom, na účely testovania postačuje najmä kvôli svojej jednoduchosti.

Obsah databázy bol konzultovaný s lekármi rýchlej zdravotnej služby. Podmienkou je výber tých informácií, ktoré sú smerodajné pri procese záchrany zdravia, či života. Vzhľadom na zobrazovacie schopnosti súčasných mobilných terminálov, je každý nadbytočný údaj len spomalením listovania v samotných informáciách a zbytočne komplikuje a zneprehľadňuje výstup z databázy.

Po úvodných konzultáciách s lekármi obsahuje databáza nasledovné informácie:

- Meno a priezvisko
- Číslo občianskeho preukazu
- Rodné číslo
- Adresa bydliska
- Non resuscitácia
- Non donor
- Choroby

- Úrazy
- Alergia na lieky

Meno, priezvisko, adresa bydliska, rodné číslo a číslo OP jednoznačne identifikujú pacienta a poskytujú o ňom najzákladnejšie informácie.

Non Resuscitácia je údaj, ktorí hovorí či pacient má alebo nemá byť v klinickej smrti resuscitovaný. Niektorí ťažko chorí pacienti v konečnom štádiu choroby si totiž neželajú byť resuscitovaní. V prípade zlej voľby je problematické najmä morálne hľadisko a zbytočne sa použijú finančné prostriedky, ktoré by inému človeku mohli skutočne pomôcť zachrániť život.

Non Donor hovorí, či pacient chce alebo nechce byť darcom orgánov.

Choroby a úrazy predstavujú zoznam prekonaných alebo stále prebiehajúcich závažných chorôb, či poranení. Vedomosť o nich môže zmeniť postup záchrany.

Alergia na lieky je zoznam liekov, na ktoré je daný pacient alergický. Lekár z tohto údaja vie, napr. v prípade bezvedomia pacienta zistiť, aký liek pacientovi môže alebo nemôže podať, aby zbytočne nenastala alergická reakcia a neskomplikoval sa tak proces záchrany.

Predchádzajúce parametre sú základné a ich rozšírenie by bolo potrebné prekonzultovať s odborníkmi v širšej diskusii.

(Pozn. : Údaje, ktoré sa momentálne nachádzajú v databáze sú vymyslené a ich akákoľvek spojitosť so skutočnými údajmi je náhodná)

Pre aplikácie určené pre mobilný internet sa používa označovací jazyk WML. Pomocou WML sa dá vytvoriť štruktúra WML dokumentu. Je to jazyk založený na XML.

Keďže je MZS dynamickou aplikáciou (na základe požiadavky vygeneruje odpoveď) bolo potrebné vytvoriť program, ktorý vie prijať, spracovať požiadavku a odoslať odpoveď klientovi. Na vytvorenie programu bol použitý programovací jazyk Java, najmä kvôli platformovej nezávislosti a možnostiam, ktoré poskytuje. To však nevyučuje možnosť vytvorenia programu v inom jazyku (napr. SQL). Aplikácia MZS je postavená na servletoch – programoch, ktoré sú vykonávané na strane servera. Program prijme požiadavku od klienta (mobilný terminál). Požiadavku predstavuje žiadosť o zistenie údajov o konkrétnom pacientovi. Program sa pripojí na databázu, zistí, či daný pacient má alebo nemá záznam. Ak záznam existuje, vygeneruje sa odpoveď, v ktorej sú podľa vopred stanovených pravidiel na displeji mobilného terminálu vypísané

údaje o pacientovi. Ak záznam neexistuje, je o tom klient (žiadateľ) upovedomený.

Program vytvorený v Jave generuje odpoveď tak, že vytvorí WML dokument, ktorý odošle do mobilného terminálu. Takéto riešenie je zvolené najmä preto, že mobilný telefón disponuje malou pamäťou (okolo 1-3kB) a výpočtovou kapacitou. Telefón je taktodobre odľahčený od zbytočného zaťaženia. Naopak, originál server má dostatočné výpočtové zdroje pre vykonanie programu.

Aplikácia umožňuje vyhľadávanie osôb podľa rodného čísla alebo podľa čísla občianskeho preukazu. Sú to identifikátory, ktoré (v Slovenskej republike) jednoznačne identifikujú pacienta.

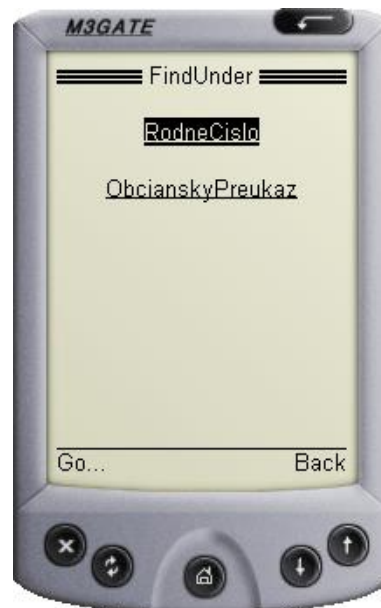
5. VYHLADAVANIE V MZS

Nasledujúce obrázky vizuálne prezentujú súčasnú formu mobilného záchranného systému. Samotnému vyhľadávaniu predchádza autentifikácia užívateľa, ktorú zachytáva obr.1.



Obr.1 Autentifikácia klienta
Fig.1 Client authentication

Vyhľadávanie poskytuje dva vyhľadávacie parametre : rodné číslo a číslo Občianskeho preukazu – obr.2.



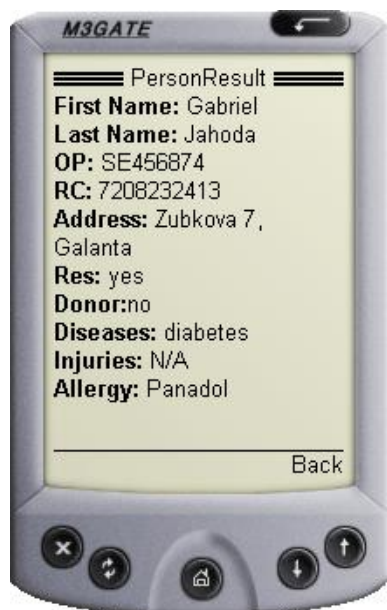
Obr.2 Parametre vyhľadávania
Fig.2 Searching parameters

Obrázok 3 znázorňuje vyhľadávanie podľa rodného čísla. Očakáva sa štandardný formát rmmddxxxx (r-rok, m-mesiac, d-deň, xxxx-štvorčísle), je možné zadať len číslice. Analogicky sa zadáva aj číslo OP.



Obr.3 Zadávanie rodného čísla
Fig.3 Identity number

V prípade, že pacient so zadaným rodným číslom má v databáze záznam, zobrazia sa z nej informácie v tvare naznačenom na obr. 4.



Obr.4 Výpis z databázy
Fig.4 Database information

(Pozn. N/A – not available, údaj nie je k dispozícii)
V prípade, že záznam neexistuje na displeji sa zobrazí výrok: „No Entry Found“ (záznam nenájdenny) – obr. 5.



Obr.5 Hlásenie neúspešného hľadania pacienta v databáze
Fig.5 Unsuccessful patient searching

6. ZÁVER

Mobilný záchranný systém nemá byť „všeliakom“. Je určený ako alternatívne riešenie prístupu k informáciám zo vzdialeného miesta. Na to, aby

bolo možné uvažovať o jeho použití v praxi, pri záchrane ľudského života, je potrebné ešte vyriešiť niekoľko problémov v rámci funkčnosti, bezpečnosti, stability systému, atď. Okrem jeho primárneho určenia by však mohol obsahovať aj návod na prvú pomoc, zoznam zdravotníckych zariadení s ich adresami, zoznam a popis dostupných liekov, príznaky ochorení, atď. Mohol by takto vzniknúť komplexný zdravotnícky portál s informáciami a aplikáciou, ktorá môže pomôcť zachrániť množstvo ľudských životov. Navyše je použitá dostupná a ekonomicky nenáročná technológia, prístupná veľkému počtu ľudí.

LITERATÚRA

- [1] Anton Cizmar, Andrzej Pach, Sergio Pallazo, Lubomir Dobos, Jozef Juhar: Inco/Copernicus PL 961114 – MOCOMTEL: Mobile Computing for Telematic Services. Final Report 2001. Technical university of Kosice, AGH Cracow, University of Catania.
- [2] Viktor Homolya: Požitie WAP v medicínskych službách. Diplomová práca. Katedra elektroniky a multimediálnych telekomunikácií, TU v Košiciach, Máj 2002.

BIOGRAPHY

Anton Čižmár was born in 1956. He is a graduate of the Slovak Technical University in Bratislava in 1980, at the Department of Telecommunications. He holds a Ph.D. degree in Radioelectronics from the Technical University of Košice in 1986, where he works as a Full Professor at the Department of Electronics and Multimedia Communications. He participated as the project manager at the national level in the following EU projects:

COST 278 - Spoken Language Interaction in Telecommunication, COST 249 - Continuous Speech Recognition over the Telephone, COPERNICUS 587 - ISMAN - Integrated Services Metropolitan Area Networks, COPERNICUS - PL 96 1114 MOCOMTEL - Mobile Computing for Telematic Services, Leonardo da Vinci JOINT - Joint International Training Module on Communications Technologies. His scientific research includes speech processing, data compression, coding and modulation, digital broadband communications and project management in information and communication technology field.

Viktor Homolya was born in 1979. He is graduate student at the Department of Electronics and Multimedia Communications, Technical University of Kosice. He finished his diploma work Application of WAP in Telemedicine.