

Betegadatok lekérdezése mobiltelefonon keresztül

Fésüs Péter, Molnárné Nagy Mária, ISH Kft.

A cikk bevezetőjében a szerzők a ma használatos mobil kommunikációs technológiákat mutatják be. Ezután felvázolják azokat a kommunikációs lehetőségeket, amelyeket az orvosi környezetben alkalmazni lehet. Példákon keresztül kiemelik a technikai akadályokat és a működési szabályozások miatti korlátokat. Végezetül ki-
térnek az adatmennyiség kérdésére, és a gyakorlati alkalmazhatóságra.

The authors introduce the most used mobile communication techniques in the preface of this article. They show the draft of those communication methods, which usable in a medical environment. They emphasize the technical barriers and the boundaries of the operational rules by examples. At the end they discuss the question of data volume, and practical usage.

Mobiltelefonok alatt itt és most értsük azokat a készülékeket, amelyek elsődleges célja a beszédkommunikáció megvalósítása, illetve adatok lekérdezése. Jellemzőjük, hogy van hagyományos (12 gombos) telefonbillentyűzetük vagy érintőképernyőjük, lehet rajtuk saját alkalmazást futtatni – akár korlátozott mértékben, például Java nyelven, akár a telefon minden tudásának és lehetőségének kihasználásával, például C++ nyelven. Ebbe a meghatározásba bele-
fér a modernebb telefonok zöme, beleértve a telefonnal ellátott PDA készülékeket és az okostelefonokat. Nem férnek bele azonban a mobil és a hordozható számítógépek, még akkor sem, ha mobilkommunikációra alkalmasak.

MOBILTELEFONOK A GSM HÁLÓZATON

A mobiltelefonok többségén ma már lehetőség van nemcsak beszéd és SMS továbbítására, hanem az internet elérésére is. A mobiltelefonok Európában az internetet GSM hálózaton keresztül érik el. A GSM hálózaton keresztüli kommunikációt a technológia és a sebesség szempontjából a következő két csoportba soroljuk: az áramkörkapcsolt kommunikáció és a csomagkapcsolt kommunikáció.

Áramkörkapcsolt hálózatok már csak kisebb számban fordulnak elő. Lényeges jellemzőjük, hogy idő alapúak és az on-line eltöltött idő után kell szolgáltatási díjat fizetni. Két fajtája van az áramkörkapcsolt hálózatoknak, a CSD (circuit switched data) és a nagy sebességű CSD, azaz a HSCSD (high speed circuit switched data).

A manapság jóval elterjedtebb csomagkapcsolt kommunikáció lényege, hogy a hálózaton átvitt csomagok után kell

a szolgáltatási díjat fizetni. Több fajtája ismert, néha generációs számmal, néha közvetlen elnevezéssel hivatkozik rájuk a szakirodalom. Így lehetnek

- GPRS (general packet radio service – vagy 2. generáció),
- EDGE (enhanced data rates for GSM evolution – vagy 2,5. generáció),
- UMTS (universal mobile telecommunications system – vagy 3. generáció),
- HSDPA (high-speed downlink packet access – vagy 3,5. generáció).

Ezek a generációk leglényegesebb különbsége az internet elérés sebessége. A legfejlettebb 3,5G hálózatok sebessége már összemérhető a vezetékes modem hálózatok, a DSL (digital subscriber line) hálózatok sebességével. Fontos megjegyezni, hogy azok a készülékek, amelyek nagyobb sebességgel is működnek, általában képesek vissza-
váltani a generációs számokban kisebb kommunikációs formákra, ha nem elérhető az adott földrajzi területen nagysebességű kommunikáció.

KOMMUNIKÁCIÓS PROTOKOLLOK

A kommunikáció másik jellemzője annak megvalósulási módja, amit protokollnak is neveznek. A legismertebb kommunikációs protokoll a WEB elérést lehetővé tevő HTTP (HyperText Transfer Protocol), valamint a WAP (Wireless Application Protocol) elérést lehetővé tevő protokoll, ahol ez a rövidítés egyben a kommunikációs forma és protokoll neve is. Létezik még a számítógépek közvetlen összekötése (amely tulajdonképpen a HTTP és a WAP alapja is), amelyen a kommunikációs protokoll teljesen szabadon definiálható. Ezt a kommunikációs módot SOCKET alapú kommunikációnak is nevezik. A lényeg, hogy az előre definiált kommunikációs protokollt mindkét fél értse, és azonosan értse.

Jól ismert, hogy a HTTP vagy WAP protokollok valamelyikét támogató mobiltelefonok képesek adatokat lekérdezni az interneten lévő szerverektől, a készülékekbe beépített kommunikációs alkalmazás (WEB vagy WAP böngésző) használatával. A két protokollt elsősorban az adattartalom gazdagsága – és ezzel együtt a tartalom mérete, a letöltés sebessége – különbözteti meg egymástól. Kezdetben a mobiltelefonok főleg WAP oldalak megjelenítésére voltak alkalmasak, de egyre jobban terjednek a WEB oldalakat megjelenítő készülékek. A protokollok alapjául szolgáló számítástechnikai nyelveket (a HTTP esetén ez a HTML vagy hyper-
text markup language, a WAP esetén a WML vagy wireless markup language) egyre jobban kibővítik, és az egyre nö-

vekvő kommunikációs sebesség újabb köztes protollokat szült. Ilyen például a terjedő X-HTML nyelvet lefedő protokoll, amely HTTP kommunikációt használ, de egy csökkentett elemkészletű nyelvet vesz alapul. Az X-HTML nyelven leírt weboldalak vizuális megjelenítése a mobiltelefonokon is elfogadható idő alatt végrehajtható. A WEB és a WAP elérés az a klasszikus modell, amelyben a mobiltelefon kérdez és a központi szerver válaszol a feltett kérdésre. A feltett kérdés lehet egy egyszerű internetes hivatkozás kiválasztása, vagy egy bonyolult űrlap kitöltése utáni adatkérés.

ALKALMAZÓI PROGRAMOK MOBILTELEFONRA

A külső programok futtatását megengedő mobiltelefonok általában a Java vagy a C++ programozási nyelv mobil készülékekre kifejlesztett változatában készült alkalmazások futtatására képesek. Az alkalmazások segítségével lehetőség nyílik közvetlen (SOCKET alapú) kommunikációra valamely interneten elérhető számítógéppel. A közvetlen kommunikáció esetén nem szerverről és kliensről szokás beszélni, hanem adóról és vevőről. Ennél a modellnél is van tehát kérdező és válaszoló fél a kommunikációban, azonban a szerepek időről-időre változhatnak, és tetszőleges, előre definiált protokoll segítségével lehet adatot cserélni számítógép és mobiltelefon vagy két mobiltelefon között.

Ahhoz, hogy mobiltelefonról biztonságosan lehessen adatot lekérdezni, a kommunikációs csatornán átmenő adatokat titkosítani és hitelesíteni kell. Mindkettőre lehetőséget adnak a Java vagy C++ nyelven megírt alkalmazások. Titkosítás és hitelesítés esetén használható például az RSA algoritmus. Ennek a titkosító és hitelesítő eljárásnak a használatát az említett programnyelvek támogatják. A WEB alapú kommunikáció esetén is egyre több készülék ismeri a titkosított adatkommunikációt, a HTTPS protokollt. Amennyiben az adatokat valamilyen ok miatt nem lehet titkosítani és/vagy hitelesíteni – például azért, mert valamelyik kommunikációs partner nem támogatja – akkor magát a kommunikációs csatornát kell titkosítani. Erre is van lehetőség az interneten belül megvalósított virtuális magánhálózat (VPN) használatával.

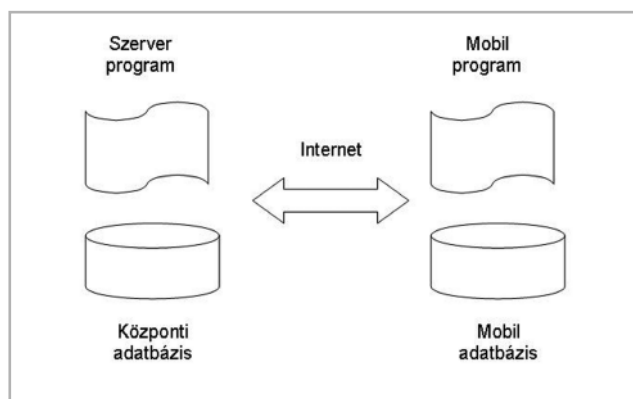
A vázolt kommunikációs környezetben és technológiákkal a betegadatok lekérdezésére két lehetséges megvalósítás képzelhető el mobiltelefonon, az úgynevezett vastagkliens módszer vagy a vékonykliens módszer.

BETEGADATOK LEKÉRDEZÉSE VASTAGKLIENS TECHNOLÓGIÁVAL

Vastagkliens módszernél a mobiltelefonon célalkalmazás fut, amely elvégzi a szükséges kommunikációt, kérdezi a szervert és megjeleníti az adatokat. Ezt a célalkalmazást – amely Java vagy C++ nyelven készül – minden mobiltelefonra el kell juttatni, karban kell tartani. Nehezíti ezt a mobiltelefonok sokszínűsége és eltérő tudása. Reális megoldás

akkor várható vastagkliens módszer esetén, ha a kommunikációban résztvevő mobiltelefonok például flotta beszerzés keretében azonos típusúak, vagy legalább ugyanazokat a Java (C++) nyelven megírt alkalmazásokat ugyanúgy futtatják. Amennyiben ez nem áll fenn, minden eltérő csoportra külön mobilalkalmazást kell készíteni és azt karban kell tartani. A helyzet az uniformizálás szempontjából megfelelő, a modernebb készülékek zöme támogatja például a Java MIDP-nek nevezett változatát, abból is 2.0-s verziót. A vastagkliens módszer tagadhatatlan előnye, hogy megfelelő mobiltelefon esetén megoszthatja az intelligenciát a központi gépek és mobil gépek között, tehermentesítve ezzel a központi és a hálózatot, gyorsítva ezzel a megjelenítést. A konkrét orvosi gyakorlati megvalósítás esetén azonban ez az előny nem mindig használható ki.

Betegadatok lekérdezésekor a legegyszerűbb módon úgy osztható meg az intelligencia, ha az adatok egy részét eleve a mobiltelefonra helyezzük, azok eléréséhez nem kell hálózati kommunikációt és serverkapacitást használni. Ilyen megoldás látható az 1. ábrán.



1. ábra
Erőforrás megosztás mobiltelefon esetében

Az intelligencia megosztása jól megtehető azokban az esetekben, ahol a betegek köre ismert, behatárolt. Ilyen például a háziorvosi praxis, ahol a saját betegkör adatainak tárolását csak a mobiltelefon tudása korlátozza. Más a helyzet olyan esetben, amikor nem ismert a betegkör. Erre jó példa a mentőszolgálat, ahol a jogi szabályzásokon túl elvi akadály az ismeretlen betegkör. Magyarországon ez gyakorlatilag azt jelentené, hogy az összes betegként számba vehető ember betegadatait – vagy minden betegről legalább bizonyos adatokat – tárolni kellene egyetlen mobiltelefonon. A technika mai állása nem teszi még lehetővé sem a hatékony tárolást, sem a hatékony visszakeresést ekkora méretben, mobil környezetben.

Dedikált célalkalmazás lehet azonban olyan alkalmazás is, amely nem végez mást, csak a mobiltelefonokba beépített böngésző programot cseréli ki egy másik lekérdező és megjelenítő programra, mintegy kiterjesztve annak működését az adatbiztonság terén, ugyanakkor le is szűkítve a működést a jól körülhatárolható orvosi területre.

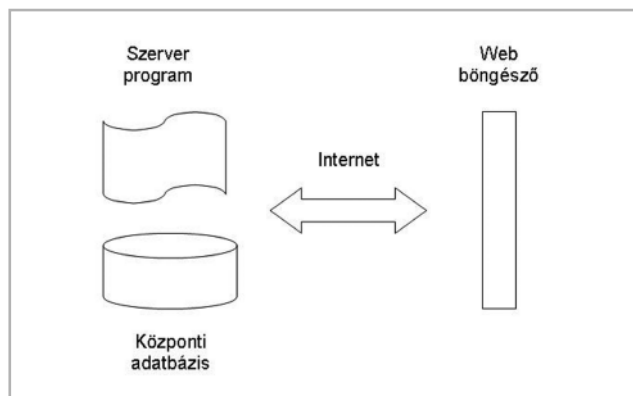
Nézzünk egy példát. Tételezzük fel, hogy a beteg vonatkozó adatait TAJ száma alapján akarjuk megtudni. A mobiltelefonon Java alkalmazás fut, amely biztosítja hitelesíthetőségét és az adatbiztonságot. Az adatátvitel lépései ekkor a következők: a mobiltelefon felhasználó belép a Java alkalmazásba, megadja a felhasználónevét és a jelszavát, valamint a kérdéses TAJ számot. A Java program az adatokat hitelesíti (például beleteheti a kérdező mobiltelefon adatait: hívószámát, készülékszámát), titkosítja, fellép az internetre és átküldi azt valamely integrált kórházi rendszernek. A kórházi rendszer azonosítja a kérdezőt, majd a rendszer betegadatbázisa feldolgozza a kérést és visszaküldi a választ, a Java program pedig megjeleníti a kapott információt. Ennek a módszernek előnye, hogy biztonságos, és várhatóan többféle készüléken fut. Hátránya, hogy a dedikált Java alkalmazást ki kell fejleszteni. Természetesen tovább bővíthető a modell, ha a lekérdezést nem egyetlen integrált kórházi rendszer felé indítjuk el, hanem egy országos index felé, amely összegyűjti a kért információt a vele kapcsolatban lévő kórházi rendszerektől. Esetleg maga a kérdezett integrált kórházi rendszer képes erre (például az IKIR rendszeren keresztül) és a mobiltelefonnak elsődlegesen elküldi a helyben talált adatokat, majd amikor az beérkezik hozzá, akkor az országos keresés eredményét. Ezzel a módszerrel nem kritikus esetben áthidalható az a várhatóan nagyobb várakozási idő, amely mobil oldalon jelentkezik a másodlagos adatlekérés alatt. A gyakorlatban, ha ez a kommunikáció másodpercekben (sőt percekben) mérhető művelet, akkor kritikus esetben a használata nehézkes.

VÉKONYKLIENS TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN

Vékonykliens módszer esetén a mobiltelefonra nem kerül célalkalmazás, rendszerint a beépített WEB vagy WAP böngészővel elérhető szerverekkel való adatcsere jelenti a használatot, ebben a konkrét esetben a betegadatok lekérdezését. Ennél a módszernél meg kell – és meg lehet – oldani az adatok biztonságos elérését. Az alkalmazott technológia lehet például a virtuális magánhálózat, amennyiben ezt a mobiltelefon támogatja.

Az alkalmazható kommunikáció ez esetben ugyanaz, mint az előző példában. A különbség annyi, hogy a kérés indítását és a megjelenítést nem önálló alkalmazás, hanem a beépített böngésző, a hitelesítést pedig maga a készülék végzi el. Ezt mutatja a 2. ábra.

Vegyünk erre is gyakorlati példát. Tételezzük fel, hogy az integrált kórházi rendszer betegadatbázisa kapcsolatban áll egy WEB kiszolgálóval. A WEB kiszolgáló fogadhat kéréseket az internetről. Ezekben a kérésekben megadható a keresett személy TAJ száma. A mobiltelefonon csak a WEB böngésző alkalmazás fut. Az adatátvitel lépései: a mobiltelefon felhasználó belép a WEB alkalmazásba és felkeresi a WEB kiszolgáló honlapját, megadja a felhasználónevét és a jelszavát, valamint a kérdéses TAJ azonosítót. A WEB ki-



2. ábra
Kommunikáció beépített böngésző esetén

szolgáló feldolgozza a kérést és visszaküldi a választ, amelyet a mobiltelefon WEB böngészője megjelenít. Ennek a módszernek hátránya, hogy biztonságosan azokon a mobiltelefonokon fut, amelyek WEB böngészője támogatja a biztonságos adatátvitelt. Előnye, hogy nem igényel fejlesztést a mobiltelefon oldalán. Karbantartási igénye igen csekély, egyszer kell beállítani a mobiltelefon internetes kapcsolatait és WEB böngészőjét.

Hátravan még a forgalmazott adatmennyiség kérdése. Tételezzük fel, hogy adatkapcsolt módon kommunikál a mobiltelefon. Kimutatható, hogy az adatforgalom vékony és vastagkliens esetén is közel azonos méretet vesz fel. Vékonykliens esetén az állandó lekérdezés, tipikus vastagkliens megoldás esetén az alapadatok eljuttatása jelent nagyobb adatmennyiséget. (Amennyiben tipikus vastagkliens módszer esetén elérhető, hogy az alapadatok a telephelyen kerüljenek rá a mobiltelefonokra és ekkor ne a GSM hálózatot használják, akkor ebben az esetben a forgalmazott terepi adatmennyiség csökken. Példaként megint a háziorvosi, vagy kórházi rendszert említjük, ahol a megfelelő adatok előzetes feltöltése esetén, a mobil módon végzett kommunikáció a nullára is csökkenhet.)

Tételezzük fel, hogy a mobiltelefon egy alkalommal körülbelül fél gépelt oldalnak megfelelő adatot (kb. 1KBájt) kommunikál, és naponta készülék óránként 10 alkalommal kérdez, akkor a havi adatforgalom készülékenként nem éri el a 10 MBájt-os méretet. A mobilszolgáltatónál a jelenlegi adatcsomagok általában 15 MBájt-tól 3 GBájt-ig terjednek havi bontásban, illetve létezik korlátlan adatforgalmat lehetővé tevő csomag. Emiatt a betegadatok lekérdezése céljából várhatóan a legkisebb elérhető adatcsomag is elegendő és megfelelő választás.

Összefoglalásként gyakorlati oldalról nézve a csak mobiltelefonos adatlekérdezés hatékonysága korlátozott. A mobiltelefon kijelzője kicsi, a megjelenített információ képernyőnként vagy kevés, vagy a kisebb betűk miatt nehezebben olvasható. Mozgás közben a GSM hálózat adatátviteli sebessége csökken a mozgás sebességével egyenes arányban. Mozgás (főleg rázkódással együtt járó mozgás) esetén adatbevitelnél a billentyűk eltalálása és a kapott in-

formáció elolvasása is nehéz. A kritikus helyzet, a stressz, a mozgás a mobiltelefonos adatkommunikáció használhatóságát csökkenti, megkérdőjelezi. Extrém környezetben a kommunikáció általában korlátozódik a beszédkommunikációra, annak minden előnyével és hátrányával együtt. Jobbak az esélyek a mobiltelefonos adatkommunikációra viszonylagosan nyugodt környezetben, álló helyzetben. Ilyen eset lehet például, amikor maga a beteg informálódik saját magáról, esetleg nem kritikus esetben egymástól fizikailag távol lévő orvosok tele-konzíliuma esetén.

Végezetül kitekintésként két kapcsolódó témakört említünk. Az egyik a mobiltelefon általános alkalmazhatósága az egészségügyben, tehát nemcsak adatlekérdezésre, hanem bármely olyan környezetben, ahol a mobilitás, a nagyfokú elérhetőség előnye kiemelkedő. Erre számos tanulmány született. Ezek egyike az [1], 101 esetet sorol fel lehetséges alkalmazási területnek. Gyakorlati szempontok szerint osz-

tályozza, mint alkalmazásra kész / alkalmazásban lévő, kísérleti stádiumban lévő, vagy az elméleti megalapozás szintjén létező alkalmazási körök. A kórtörténet és a betegadatok elérésén túl néhány lehetőség a teljesség igénye nélkül, amit már a gyakorlatban is lehet használni: előjegyzés felvétele, módosítása; beteg figyelmeztetése előjegyzés eljövételére; beteg figyelmeztetése orvosi utasítás betartására; műtétek utáni megfigyelés szükség esetén helymeghatározó rendszerrel összekötve; diabétesz esetén napi időbeosztás és a mért adatok tárolására; adatok továbbítására folyamatos megfigyelés esetén.

A másik kapcsolódó témakör a mobil számítógépek használata. Ezek esetén a kisméretű képernyő és a korlátozott adatbevitel gyengeségeit kiküszöbölték a nagyobb méret és súly árán. Ezen készülékek hasznossága és alkalmazhatósága azonban egy másik témakör, amely túlmutat e bevezető cikk hatókörén.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] 101 Things to do with a mobile phone in healthcare, <http://www.themobilehealthcrowd.com/?q=node/39>, 2009.05.19.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Fésüs Péter 1992-ben szerezte meg programtervező matematikusi diplomáját a Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen, majd 1992-ben számítástechnika szakos tanári diplomáját ugyanott. 1999-ben Magyarországon elsőként szerezte meg a Majnate minősítő intézetnél a Symbian operációs

rendszer akkreditált fejlesztő szakvizsgát. 2008-tól informatikai Ph.D képzésben vesz részt a Debreceni Egyetemen. 1994-ben rövid ideig orvosi képfeldolgozással foglalkozott. 1995-től a mobil számítástechnika és a mobil kommunikáció területén végzett kutatásokat, fejlesztéseket, rendszer-szervezést és rendszerintegrálást. Ezt a tevékenységet 2007-től hobbiként űzi, mivel visszatért a kórházi informatika területére és az ISH Kft. munkáját segíti.



Molnárné Nagy Mária 2002-2007 között a Szegedi Tudományegyetem közgazdasági programozó matematikus szakát végezte el. 2007-től az ISH Kft-nél dolgozik szoftverfejlesztőként. 2008-tól a Debreceni Tudományegyetem informatikai doktori iskolájának

hallgatója. Munkája az objektum-orientált programozás, ezen belül főként a Java nyelvű rendszerek integrációjának területén dolgozik. Célkitűzései között szerepel az ISH Kft. e-MedSolution integrált kórházi rendszerét oly módon továbbgondolni, hogy az egyes használó országokban még hatékonyabban lehessen fejleszteni a nemzeti szabályozókhoz történő alkalmazkodást.

A Móri Városi Kórház-Rendelőintézet (8060 Mór, Kórház u. 21.) pályázatot hirdet átalakított Belgyógyászati osztályára, közalkalmazotti jogviszonyban betöltendő

belgyógyász orvosi munkakör ellátására, 1 fő részére.

Pályázati feltétel: belgyógyász szakvizsgával vagy belgyógyász gasztroenterológus szakvizsgával rendelkező orvos. Szakvizsga előtt álló szakemberek pályázatát is elfogadjuk.

Bérezés a közalkalmazotti illetménytábla alapján, illetve kiegészítő tevékenység ellátása esetén meg egyezés szerint. Szolgálati lakást szükség esetén biztosítunk.

A pályázatot a kórház titkárságára kérjük megküldeni.