

## Mégis van új a nap alatt XXI. századi eszközökkel az egészségügyi informatikáért

Czvikli József, Egerszegi László, Mihály Antal, Computer-Technika Kft.

**A cikk célja bemutatni egy egészségügyi informatikai rendszer fejlesztésénél felmerült problémákat, azok megoldására adott válaszokat. Olyan alternatív megoldást szeretnénk bemutatni, ahol az alapvető szempontok között szerepel a gazdaságos és hatékony betegellátás, a bevezetési költségek jelentős csökkentése.**

*The article aims at introducing occurring questions and relevant answers in development of Health Information Technology systems. We would like to present innovative solutions incorporating economical and effective patient care as well as significant cost-reduction of installation, as fundamental values.*

### BEVEZETÉS-ELŐZMÉNYEK

Az 1990-ben alakult Computer-Technika Kft. 1992-ben kezdte meg a HospNet fantázia nevű kórházi és rendelőintézet integrált egészségügyi informatikai rendszer forgalmazását és terméktámogatását. A rendszer fejlesztési és forgalmazási jogának megvásárlását követően 2002-től CT-Medika néven fejlesztjük és forgalmazzuk a rendszert. A program csomag karakteres felhasználói felülettel rendelkezik, architektúráját tekintve DOS/Novell alapú. Felhasználóbarát kezelhetősége-, orvos-szakmaisága- és egyéb előnyei miatt több mint 20 egészségügyi intézmény használta. A magas szintű jogszabálykövetése, terméktámogatása, illetve EBF általi auditáltsága miatt több intézmény még a mai napig is használja, holott az informatika rohamléptű fejlődése miatt a rendszer környezete már évek óta elavultnak számít.

A HEFOP 4.4 pályázatok kapcsán az intézmények egy része, akkor még korszerűnek számító informatikai rendszerrel fedte le a betegellátás adminisztrációját. A bevezetéseket követő évek alatt a rendszerek többségénél skálázhatósági, „használhatósági” problémák merültek fel. Az intézményektől kapott információk, a 20 éves egészségügyi tapasztalat ösztönözte cégünket arra, hogy a válság ellenére is belekezdjen egy szemléletében, architektúrájában korszerű egészségügyi szoftver fejlesztésébe.

### MEGFONTOLÁSOK A TERVEZÉSI FÁZISBAN

Az egészségügyi informatikával szemben támasztott széleskörű elvárásoknak megfelelő integrált egészségügyi rendszer tervezése, fejlesztése nagy kihívást jelent még a más jellegű informatikai alkalmazásokhoz képest is. Ennek több oka van, mert több szempontú követelményrendszer-

nek kell tudni együttesen megfelelni, melyek között bizonyos pontokon egymásnak ellentmondó elvárások szerepelnek.

Az egészségügy területe jellemzően több szabályozási rendszer fennhatósága alá esik, gondoljunk csak az orvosszakmai, személyiségi jogi, adatvédelmi, illetve adat-nyilvántartási irányelvekre. Ezekből is látszik, hogy a rendszerrel szemben támasztott követelményeknek való megfelelés, illetve ezen elvárások közötti arany középút megtalálása nem mindig mutatkozik egyszerű feladatnak. Más részről ez az ágazat szinte minden egyéb informatikával lefedett területnél gyorsabban változó jogi szabályozás alá tartozik. E tekintetben több ponton szinte feloldhatatlan ellentmondásként jelentkezik a hatékony és gazdaságos egészségügyi ellátás érdekében nyújtandó minél szélesebb körű, gyors információszolgáltatás, és az ezzel szembe helyezkedő személyiségi jogi, valamint adattulajdonlási szabályok kérdése. Az intézményközi kommunikáció területén, melyre egyre szélesebb körben van igény, már több adatvédelmi probléma is felvetődik. A korábbi ilyen irányú fejlesztési próbálkozások nem tudták a kitűzött, elérendő célokat megfelelő színvonalon megvalósítani.

Az egészségügyi informatika és kommunikáció területén kevés a valódi, általánosan elfogadott és használt szabvány. A többségben alkalmazott protokollok adaptációikban jelentős eltérést mutatnak.

A magyar egészségügyben alkalmazandó kódtörzsek egy része nemzetközileg elfogadott alapokon nyugszik, más részük még az országos kódrendszerben is ellentmondásokat hordoz. A vonatkozó szabályozások hiányosságának egy egyszerű példája a „betegazonosítás” problémaköre. Gondoljunk csak az elmúlt években bevezetésre került, s a használat során különböző okok miatt személyazonosításra nem egyértelműen, vagy csak korlátozottan használható személyi számra, TAJ-ra. Az új, korszerű TAJ kártya évek óta várat magára. Regionális megoldások felfelbukkannak, de ezek eleve nem vehetik át a szükséges szerepkört.

A sokrétű jelentési kötelezettség, melyet az egészségügyi intézményektől, szervezetektől elvárnak, tartalmukban, szerkezetükben, mind adathordozó típusukban igen heterogén képet mutatnak, sőt nem egy esetben már elavultnak számítanak. Az e-Jelentési rendszer, s a hozzá hasonló jelenleg csak tervezésként létező rendszerek jelenthetnek ezen a területen kitörési pontot.

A rendelőintézetek, kórházak, klinikák méretükben, mind területi tagoltságukban, illetve a rendelkezésre álló humán és egyéb erőforrások tekintetében, valamint informatikai infrastruktúrájukban is igen heterogének. Ebből és bizonyos orvos-hiányszakmákból fakad a kisebb intézetek telemedici-

na, teleradiológia és más intézmények egészségügyi rendszereivel való kommunikáció iránti igénye.

A nagyobb intézményekben problémát jelent a telephelyek közötti biztonságos és gazdaságos informatikai összeköttetés megvalósítása, a centralizált alkalmazások esetén a skálázhatóság hiánya.

A kötelezően használandó OEP rendszerekkel (OJOTE, SZARNY, e-Jelentés) való kommunikáción túl, egy helyi gazdasági rendszerrel, illetve a háziorvosi rendszerekkel való integráció szintén komplex megvalósításokat igényel.

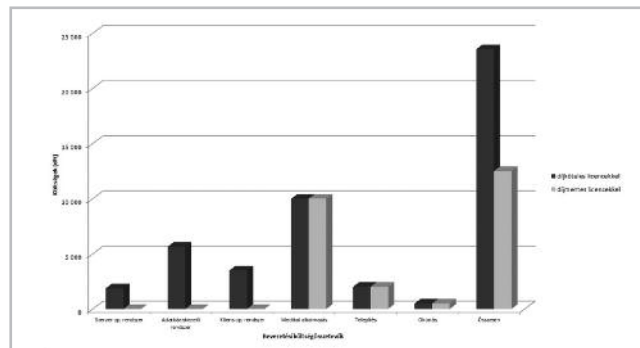
Az egészségügyi informatika az egyik olyan terület, melyben az adatok biztonsága, nyomon követhetősége kiemelt fontosságú. Sok más alkalmazástípussal szemben ez a terület valóban válaszdíó kritikus. A napi akár több tízezer felhasználót magukénak mondó internetes portálokkal szemben az eszközpark lényegesen kisebb, a munkaidők koncentráltabbak, így a szerver(ek)re jutó valós pillanatnyi terhelés bizonyos esetekben nagyobb, vagy legalább is összemérhető azokéval.

A felsorolt szempontok csak egy a rendelkezésre álló erőforrások megosztásával működő, jól skálázható, az egyes feladatokat a LAN és WAN hálózatok között szükség szerint megosztani képes rendszerrel valósíthatók meg.

A világ egyre több nagy szoftvergyártó cége biztosít ingyenes/open-source licencű terméket, melyek teljesítménye, megbízhatósága is messzemenően biztosítja az elvárt színvonalat. A fejlesztés során felhasznált nyílt forráskódú technológiák nem veszélyforrásként, hanem gazdaságossági szempontként értékelendők.

Felhasználói szempontból csak olyan informatikai rendszer bevezetése, üzemeltetése tekinthető gazdaságosnak, mely a fentebb felsorolt kihívásokra az intézmény elvárásainak megfelelő válasszal bír, mentes a felesleges költségektől, gyorsan bevezethető, használata könnyen elsajátítható, terméktámogatása hosszútávon garantált.

Az 1. ábra diagramja költségbecslést tartalmaz 100 terminálos egészségügyi rendszer bevezetésére vonatkozóan, díjköteles és ingyenes/open-source alapú licencekkel. Az összehasonlításból jól látható, hogy annak a medikai rendszernek a bevezetési költsége, amely open-source technológiára épül, közel 50%-os megtakarítást eredményez azokhoz a medikai rendszerekhez képest, amelyek díjköteles licenceket igényelnek.



1. ábra Rendszerbevezetési költségek

## RENDSZER MEGVALÓSÍTÁS

A fentiekben taglalt szempontok, problémák megkövetelik, hogy már a tervezési fázisban komplex egészként tekintsük a vonatkozó jogszabályi előírásokat, standardokat, a különböző méretű egészségügyi intézmények struktúráját, gazdaságossági szempontjait, informatikai elvárásait, a rendszer hálózati-, hardver erőforrás- és alapszoftver igényét, és ezekhez illesztjük az alkalmazást.

A tervezés kezdetén, figyelembe véve napjaink informatikai és felhasználói elvárásait, a konkurens termékek hátrányait, emellett mérlegelve a korábbi rendszerünk előnyeit és gyenge pontjait, felállítottunk egy alapkövetelmény rendszert, melyhez a fejlesztés folyamán szigorúan ragaszkodtunk:

- platform független rendszer kialakítása a világszerte alkalmazott, korszerű nyílt forráskódú technológiák felhasználása a költségek radikális csökkentése érdekében
- megosztott erőforrás-kezelés, optimalizált hardver igény és redukált hálózati forgalom
- magas fokú adatbiztonság elérése a rendszer architektúrája-, jogosultsági rendszere-, naplózása-, hálózat- és adatbázis kezelés tekintetében egyaránt.
- moduláris felépítésű-, többretegű-, horizontálisan és vertikálisan is széles skálázható rendszer kialakítása, az „egygyépes” intézményektől a „több telephelyes intézmények” igényeinek kiszolgálása érdekében.
- az intézményközi kommunikáció magas fokú megvalósítása, támogatása

A fejlesztés eredményeként olyan integrált alkalmazás jött létre (CT-Medika Integrált Egészségügyi Informatikai Rendszer), mely a beteg útját végigköveti az egészségügyi intézménybe történő belépésétől, illetve előjegyzésétől kezdve a távozásáig. Az orvos a korábbi megjelenéseket is figyelembe véve alakíthatja ki a terápiát. Kiszolgálja a medikai terület munkahelyeinek, részlegeinek igényeit.

A JAVA alapú, többretegű alkalmazásunk, a gyógyító tevékenység informatikai oldalról történő, lehetőség szerinti maximális gyorsaságot és zökkenőmentességet igyekszik biztosítani, elkerülve az internet-szolgáltatóktól való függőséget és az „egy központi szerver” szisztémából adódó teljesítmény-kalibrálási problémákat.

A szoftver az érvényes finanszírozási elveknek, előírásoknak megfelelő. A megfelelést az adatrögzítés folyamata közben on-line módon ellenőrzi, ezzel az intézmény gyógyító munkájának minőségi színvonalát emeli, hatékonyságát növeli.

Integrált egészségügyi programcsomag, mely megoldja a betegek adatainak dinamikus ugyanakkor rugalmas, egy-egy tárolását az egyes szakmák közötti együttműködés elősegítésével.

A CT-Medika Integrált Egészségügyi Informatikai Rendszer többszintű kommunikációs mechanizmusai biztosítják, hogy csak olyan helyeken és funkciókban keletkez-

zenek papíralapú dokumentumok, bizonylatok, ahol arra még a jelenlegi jogszabályok szerint feltétlenül szükség van.

A rendszer képes megoldani valamennyi az adatbiztonsággal kapcsolatos problémát (személyiség védelem, orvosi titoktartás stb.). A beteg személyiség védelemét támogatja a járó-beteg ellátási modulokba közvetlen módon integrált, de mégis opcionálisan, munkahelyenként konfigurálható betegbehívó eszközök kezelése.

A WEB-es előjegyzési rendszer, valamint a természetes személyi adatokon túl a beteghez rendelhető speciális azonosítók (vonalkód, RFID, dokumentumazonosító) általi betegazonosítás biztosítja a gördülékeny betegirányítást.

A beteghez, illetve az aktuális ápolásához külső forrásból származó elektronikus dokumentumok (leletek, fotók stb.) kapcsolhatók. A rendszerből előállított, a beteg ápolásával összefüggő főbb dokumentumok nyomtatásakor azok automatikusan elektronikusan eltárolódnak a dokumentumtárban a nyomtatást végző felhasználó azonosítójával és a nyomtatás pontos idejével, egyedi-, vonalkódolt dokumentumazonosítóval.

A rendszer részeként kínált teljesítményracionalizáló technológia, illetve az adminisztrációs folyamatba beépített, a mindenkor érvényes finanszírozási elveknek, előírásoknak megfelelő megoldások – automatikus beavatkozások, beavatkozás panelek, protokollok, vizsgálatok és egyéb törzsállományok érvényességi idejének és alkalmazhatósági szabályainak figyelése, szövegsablonok stb. – biztosítják a ténylegesen elvégzett tevékenységek jobb és gyorsabb dokumentálását, valid teljesítményjelentések készítését, a pontszámok (bevételek) növekedését.

A fenti megfontolások és alapvető követelmények a 2. ábrán látható architektúrájú rendszer megvalósítását eredményezték:

Szerver oldali technológiák:

Technológia megnevezése	Kiadás dátuma
JBOSS Alkalmazás szerver, V6.1.0-Final	2011.08.16.
MySQL Adatbázis szerver, V5.5.17	2011.10.19.
APACHE Tomcat WEB szerver, V6.0.35	2011.12.06.
APACHE Jackrabbit dokumentumtár, V2.4.1	2012.06.11.
APACHE HTTP szerver, V2.0.64	2010.10.19.
PHP V5.3	2010.07.22.

Windows, Linux (32 és 64 bites) rendszereken.

Kliens oldali technológiák:

Technológia megnevezése	Kiadás dátuma
ECLIPSE RCP, V3.7.2 (SR2)	2012.02.15.
JRE, V1.6+	

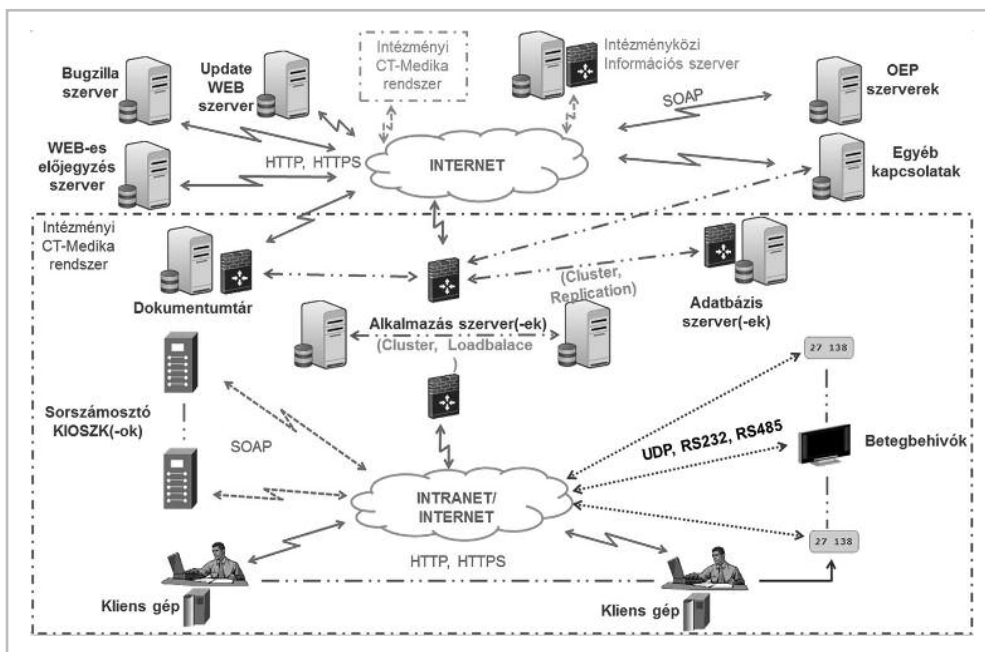
Kiadások Windows, Linux, MacOS (32 és 64 bites) rendszerekre

A rendszer tovább fejlesztése különböző szakmai al-rendszerekhez történő illesztése további folyamatos feladatot jelent számunkra.

ÖSSZEZÉS

Az egészségügyi informatika újszerű megközelítése, az innovatív (open-source) technológiák alkalmazása, olyan költséghatékony megoldást eredményezett, amely intézményi és nemzetgazdasági szinten is biztosítja a hosszú távú fenntarthatóságot.

Véleményünk szerint az egészségügy alapvető feladata a gyógyítás. Az orvosok és a szak személyzet munkaidejét a betegek ellátása kösse le, az informatikai rendszer könnyítse, segítse mindennapi munkájukat, támogassa a tervezhető, szakszerű, magas színvonalú betegellátást.



2. ábra Rendszer-architektúra

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] <http://computerworld.hu/nyilt-forraskod-a-kormanyzatban-20120313.html>
- [2] [http://www.nhit-it3.hu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6451%3Ait3-2-1-16&catid=37%3Aszellemi-koezjavak-qopen-sourceq-a-nyilt-forrasu-szellemi-alkotasok-joevje-&Itemid=913&lang=hu](http://www.nhit-it3.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=6451%3Ait3-2-1-16&catid=37%3Aszellemi-koezjavak-qopen-sourceq-a-nyilt-forrasu-szellemi-alkotasok-joevje-&Itemid=913&lang=hu)
- [3] <http://computerworld.hu/az-open-source-felfogas-nem-ordogtol-valo-gondolat-20120313.html>
- [4] <http://computerworld.hu/konferencia/68>
- [5] <http://computerworld.hu/konferencia/48>
- [6] <http://www.bitport.hu/trendek/openedu-nyilt-forraskodu-szoftverek-a-hazai-oktatasi-intezmenyeknek>
- [7] [http://www.imeonline.hu/pdf/archivum/2005\\_03\\_/45-47.pdf](http://www.imeonline.hu/pdf/archivum/2005_03_/45-47.pdf)

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



**Czvikli József** 1978-ban végzett a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola Számítógépek Intézetében villamos üzemmérnöként. Számos hazai és külföldi érdekeltségű informatikai rendszer kivitelezésében vett részt különböző be-

osztásokban. Közel 20 éve foglalkozik behatóbban az egészségügyi informatikával. Kisebb megszakításokkal 1993 óta dolgozik a Computer Technika Kft.-nél szoftverfejlesztőként, 2001 óta alkalmazásfejlesztési osztályvezetőként.



**Egerszegi László** 2011-ben végzett mérnök-informatikusként a Pécsi Tudomány Egyetem Pollack Mihály Műszaki Karán, autonóm-rendszerek szakirányon. 2010 és 2012 között Computer Technika Kft. program fejlesztőjeként kezdett el dolgozni, jelenleg vezető-fejlesztő, projekt vezetői beosztásban van. Szakmai érdeklődési kör: Üzleti



**Mihály Antal** 1978-ban végzett a Pollack Mihály Műszaki Főiskola Villamosmérnöki karán, majd 1988-ban a Janus Pannonius Tudományegyetem Közgazdaságtudományi karán. 1988-1991-ig a Videoton Computer Kft. területi kereskedelmi osztályvezetője, 1991-től a Computer-Technika Kft. ügyvezetője, projektvezető.

Szoftverfejlesztés Java technológiákkal.

*Folytatás a 32. oldalról*

(Guadalajara, Mexikó) kiemelte: hazájában nem jut hozzá minden rászoruló beteg az életmentő művesekezeléshez. Ebből a szorító helyzetből a kiutat csakis az időbeni felismerés jelentheti, hiszen a betegség korai szakaszában megkezdett gyógyszeres terápiával az életkilátások jelentősen javíthatók. E gondolatkörhöz csatlakozott Timur Erk (Isztambul, Törökország), az IFKF és a török nemzeti alapítvány elnöke. Rámutatott: nem véletlenül érkeztek nagy számban a budapesti konferenciára a fejlődő országok képviselői. A krónikus veseelégtelenség ugyanis – a dialízis és a transzplantáció magas költségei miatt – ezekben az államokban társadalmi méretű probléma. **Marianne Vennegor** (Anglia) dietetikus szakértő az egészséges életmódról – ezen belül a helyes táplálkozásról – szóló ismeretterjesztés jelentőségére hívta fel a hallgatóság figyelmét.

A konferencián helyet kaptak a vesebetegek gondozásának újfajta, holisztikus megközelítéséről szóló hazai beszámoló is. Magyarországon számos egyedülálló és sikeres kezdeményezés valósult meg – mint például a világon egyedülálló pszichonephrológiai szakrendelés, vagy a szakápolók és betegek tevékeny együttműködésére építő ún. Bálint-csoportok –, amelyek eredményesen segíthetik elő a vesebetegség előrehaladásának lassítását.

**Dr. Reusz György** professzor, a Magyar Nephrológiai Társaság és a Nemzeti Vese Program elnöke kifejtette: a tanácskozáson hallottak megerősítették őt abban, hogy jó irányban halad az a közös platform, amelyet a hazai szakmai társaságok és a civil szervezetek – alapítványok és beteggyesületek – összefogásával indítottak útjára. A Nemzeti Vese Program célja a lakosság folyamatos informálása a vesebetegség veszélyeiről és kezelési lehetőségeiről, valamint olyan szakmai párbeszéd lefolytatása, amelynek eredménye egy – a döntéshozók számára is iránymutatást, valódi megoldást jelentő – cselekvési terv megalkotása.<sup>2</sup> Ennek a komplex programnak a részét kell képezze a rehabilitáció is, hiszen a végső cél az, hogy a vesebetegek – visszavezetve a munka világába – aktív, teljes életet élhessenek.

<sup>1,2</sup> Vesebetegek Egyesületeinek Országos Szövetsége weboldala (<http://vorsz.hu/nemzeti-vese-program>)

*Munkatársunktól*