

Informatika az egészségügy szolgálatában HCN, egy jól bevált intézményközi informatikai rendszer

George Eisenberger, IBM Thomas J. Watson Research Center

Dr. Harangi János, International Business Machines Magyarországi Kft.

Az egészségügyi informatika szerteágazó alkalmazásai közül az az egyik legfontosabb, amelyik lehetővé teszi, hogy az egészségügy szereplői információt cserélhessenek egymással, továbbá a páciens – akár beteg, akár egészséges – a lehető legkevesebbszer vegye igénybe az egészségügyi ellátást, mégis a lehető legtöbbet kapja. Ez a cikk bemutat egy működő intézményközi megoldást, amely több országban szolgálja az egészségügyet: az IBM Healthcare Collaboration Network (HCN) regionális informatikai rendszerét, annak koncepcióját, az elvi és gyakorlati technikai megoldásokat. Mivel a HCN standard kommunikációs felületeket használ és tetszőleges kórházi informatikai rendszerekkel tud együttműködni, ezért ezt a cikket elsősorban azoknak javasoljuk áttanulmányozásra, akik az egészségügyi informatikával a felhasználói szintnél mélyebben foglalkoznak.

BEVEZETÉS

Az informatika széles körben betört minden napjainkba, az egészségügybe is. Ezt a folyamatot nyilvánvalóan az motiválja, hogy az informatika alkalmazásával az egészségügy folyamatai leegyszerűsödnek, költségei csökkennek, az ellátás javul. Az informatika alkalmazásának több szintje is van, és minél szélesebb körű az alkalmazás, annál nehezebb a feladat, annál nagyobb mennyiségű információt kell kezelni, de annál nagyobb jelentőségű a hatása. Az informatika lehetőségeit és hatásait korábban már tárgyaltuk [1], most részletesen bemutatjuk azt a megoldást, amely több egészségügyi intézményt köt össze egy régióban, vagy akár egy országban. Bemutatjuk koncepcióját, funkcióit, és az alkalmazott megoldásokat.

A HCN ALAPKONCEPCIÓJA

Az IBM WebSphere® technológián [2, 3] alapuló HCN megoldása ma már egy kereskedelmi forgalomban elérhető termék, amelyet az információs hálózatok gyors kialakítására terveztek. Segítségével kialakítható egészségügyi információ infrastruktúra nyílt adat-standardokon alapszik, és ez az infrastruktúra gyors, biztonságos klinikai adatcserét tesz lehetővé, a rendszer könnyen kialakítható.

Az egészségügyben jelenleg számos módja van az információ továbbításának beleértve a postai továbbítást, faxot, két pont közötti elektronikus adattovábbítást

(pl. e-mail). Ilyen módon van kapcsolat az OEP és az egészségügyi hatóságok felé is (1. ábra).



1. ábra
Az információ továbbítás jelenlegi helyzete

Az egészségügyi adatok továbbítására a HCN egy adat-szolgáltató-adatfelhasználó rendszert (publisher-subscriber system) alkot. Az adatszolgáltatók (kórházak, rendelő intézetek, laboratóriumok stb.) továbbítják a hatóságoknak a szükséges információt. A felügyeleti szervek és az országos intézetek a kapott információkból tudnak monitorozni, egészségügyi folyamatokat felismerni. Ebben a rendszerben egy másik kórház, amely adatért fordul a rendszerhez, természetesen szintén adatfelhasználónak minősül.



2. ábra
Rendezett, irányított adatállomány

Ahhoz, hogy az egészségügyi intézmények kapcsolódjanak a rendszerhez, feltérképeznek a rendelkezésre álló adatokat, és kiszűrjék a számukra lényegeseket, a HCH az úgynevezett „hub and spoke” (kapcsoló és átjáró) architektúrát alkalmazza. Minden üzenet és információkérés, amely ebbe az architektúrába érkezik, egy standardizálási lépésen megy át, aminek következtében különböző rendszerekkel ellátott intézmények között is gyors és hatékony információcsere történik (2. ábra).

A HCN segítségével a legkülönbözőbb egészségüggyel kapcsolatos intézmények között létesül elektronikus kapcsolat és ez számos előnnyel jár:

- Az egészségügyi hatóságok (pl. ÁNTSZ) gyorsan észlelik és reagálnak a biológiai fenyegetettségre (pl. járvány, közegészségügyi veszélyek), a nem várt gyógyszerhatásokra (adverz hatások), és más egészségügyi eseményekre.

- Segítséget ad az egészségügyi szolgáltatások és kezelések minőségének összevetésében, javításában.
- Lehetővé teszi a meglévő adatok felhasználásával az egészségügyi intézmények számára előírt jelentések gyors, elektronikus elkészítését és továbbítását.
- Biztonságos adattovábbítást végez az ehhez szükséges speciális biztonsági szinten (SSL) és kódolással.
- A HCN illeszthető a meglévő alkalmazásokhoz, ami a bevezetést teszi kényelmessé.
- Javítja a hatékonyságot, költséget takarít meg a gyors kommunikációval, valamint az adminisztrációs tevékenység elektronikus úton történő elvégzésével.

A járvány monitorozás esetében a kórházak, klinikák és laboratóriumok az elsődleges adatforrások. Eben az esetben az adatok a már meglévő kórházi rendszerekből származnak. A diagnózisok és kezelések adatainak megfelelő szűréséből áll elő az az információ, amelyet az erre felhatalmazott hatóságok (helyi, vagy országos szervezetek), mint az egészségügyi adatok felhasználói megkapnak.

A Hub (csatoló) két fontos részből áll: az IBM HCN adminisztrációs szerver és az IBM HCN üzenetkövetítő, vagy üzenettovábbító szerver.

Az adminisztrációs szerver szoftvere Java® kódú, és IBM WebSphere® szerver [4], valamint IBM DB2® [5] és WebSphere MQ® [6] szoftver környezetben fut. Minthogy az adminisztrációs szerver egy központi rendszeren működik, az arra jogosult felhasználók (orvosok, vagy rendszer adminisztrátor) egyszerűen tudnak olyan klinikai esemény témát (topic) létrehozni, amelyet a későbbiek során nyomon kívánnak követni.

Az adminisztrációs szerver a HCN üzenetkövetítő szerverrel szoros kapcsolatban áll. Az üzenetkövetítő szerver nyújtja azt a szolgáltatást, hogy az adatközlőktől (elsősorban az ellátó intézményektől, ahol a diagnózisokkal kapcsolatos jelentések készülnek) eljuttatja az információt az adatfelhasználóig (egészségügyi szervezetek és hatóságok).

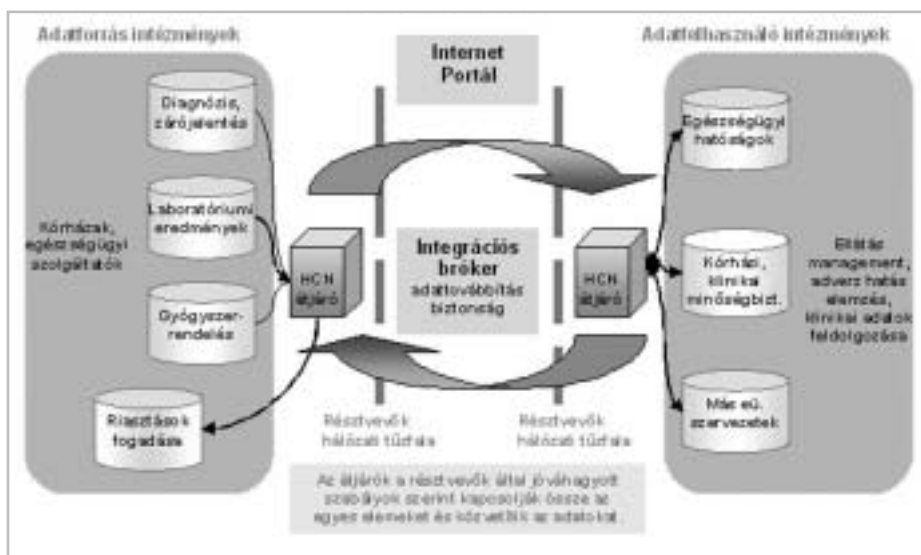
Az információ a HCN átjárókon keresztül kerül szétosztásra az illetékes szervezeteknek.

Spoke (gateway – átjáró) jellemzően minden résztvevő egészségügyi intézményben (klinikák, kórházak, sürgősségi betegellátás) megtalálható. Ez a szoftver, amely IBM WebSphere Business Integration Server Express® [7] alatt fut, összekapcsolja az egyes intézményeket a központi rendszerrel. Integrálja a gyógyszerterákat, laboratóriumokat és más betegellátó rendszereket, a HL7 formátumú adatokat továbbítja feldolgozásra az adatkérőknek – természetesen olyan formában, amely az adatbiztonságnak megfelel (pl. anonimizálás).

Mint ahogy az architektúrát bemutató 3. ábrán is látható, a HCN a rendszerben lévő szervezetek és intézmények által megadott szabályok szerint képes az adatokat továbbítani olyan módon, hogy minden résztvevő a saját meglévő rendszerét használja. A HCN-ben a hozzáférési szabályok szerint csak azok tehetnek közzé adatokat, vagy kérhetnek le adatokat, akiknek erre autorizációjuk van. Ezt a meglévő LDAP (Lightweight Directory Access Protocol – egy adatelérési ipari standard protokoll) alapú szabályokon túl az IBM Tivoli® szoftver [8] biztosítja.

A HCN támogatást ad a kezeléshez is. Jelez, ha egy ICD-9 (International Classification of Diseases, 9th Revision) kódhoz egy kezdeti diagnózis és a megfelelő laboratóriumi vizsgálati eredmények vannak meghatározva. Figyelheti, hogy egy adott beteg a diagnózisnak megfelelő minden vizsgálaton átesett-e, és hogy a diagnózis összhangban áll-e a kapott vizsgálati és laboratóriumi eredményekkel. Ellenőrizhető a kezelés hatékonysága, rögzíti a vizsgálati eredményeket, figyeli egyes betegségek megjelenését. A már említett szoftver eszközök biztosítják az adatok konvertálhatóságát, a rendszer hatékony, biztonságos működését.

A HCN teljesíti az egészségügyben különösen fontos személyi adatbiztonsági követelményeket, amelyek szüksé-



3. ábra
HCN architektúra

A WebSphere Business Integration alapú HCN megoldás áttekintése

Az IBM HCN rendszer fő komponensei a következők: üzenettovábbító szerver, adminisztrációs szerver, AGPI szerver és HCN átjárók.

Az üzenettovábbító szerver, az adminisztrációs szerver és az opcionális AGPI szerver alkotják a központi részt, amelyet tűzfal véd. Az átjárók az üzenettovábbító és adminisztrációs szerverekkel kommunikálnak a beállított biztonsági szinten. A rendszer indítási és beállítási fázisában minden résztvevő digitális bizonyítványt kap, amellyel az adatok forgalmazásának jogosultságát később igazolni tudja.

Az IBM HCN a WebSphere MQ szoftvert használja transzport eszközként, és a WebSphere MQ SSL szoftver is működik a sorrend (queue) menedzser mellett. Ezért az SSL bizonyítványra szükség van egy kapcsolat aktiválásához.

Üzenettovábbító szerver

Az IBM HCN üzenettovábbító szerver biztosítja az infrastruktúrát mind az adatszolgáltatás, mind az adatfelhasználás oldalán. Ez a tartalomtól függő üzenet irányítás feladatát látja el. Az üzenettovábbító szerver a következő elemeket tartalmazza:

- Konfigurációs menedzser
- Felhasználói név szerver
- Üzenet bróker
- Sorrend menedzser

A HCN üzenettovábbító szerver az IBM WebSphere Business Integration Message Broker® (IBM WBI MB) termékre épül, azt használja működése során. Ezzel az eredeti üzenetkezelés funkciókhoz további funkciók járulnak (message broker), melyek az adott rendszer szabályait tartalmazzák. Ez adja azt a képességet a rendszernek, hogy az üzeneteket a tartalomtól vagy témától függően intelligens módon továbbítsa, valamint adatbázis funkciókat is szolgáltat. Lehetővé teszi, hogy a funkcionalitást a felhasználó, vagy más szolgáltató által írt speciális alkalmazással ki lehessen terjeszteni. A korábban bemutatott ábrán látható, hogy az üzenettovábbító szerver áll kapcsolatban az egyes átjárókkal.

Adminisztrációs szerver

Az adminisztrációs szerver, mint neve is mutatja, ellátja a HCN rendszer adminisztrációját, az ebben található információt tekinti a rendszer meghatározónak bármilyen eltérés esetén. Az adminisztrációs szerver utasítja az üzenettovábbító szerver, valamint az átjárókat és ellenőrzi azokat figyeli, hogy az utasításokra érkeznek-e megfelelő válaszok. Minden, a rendszerben fellépő, az egész rendszerre vonatkozó hibaüzenet az adminisztrációs szerverben kerül rögzítésre. (A lokális hibák természetesen lokálisan kezelendők.)

Az adminisztrációs szerver egy web alapú felületet szolgáltat adminisztrációs változtatások kérésére, és szolgáltatja a felhasználók, szervezetek, egészségügyi témák, átjárók, és sok más egyéb rendszer szintű adat létrehozását, frissítését, törlését.

HCN AGPI (Anonymous Global Person Identifier) szerver

Az AGPI szerver azt a célt szolgálja, hogy azt a beteginformációt is kezelni lehessen, amely olyan személyhez tartozik, aki több intézményben is megfordul, és ennek megfelelően esetleg az azonosító kódok is különböznek. Ekkor demográfiai adatok és/vagy „alias” (alternatív név) információ alapján lehet az azonosítást elvégezni.

Az AGPI szerver három alapeladatot lát el:

- Visszaállítja az AGPI információt egy adott páciens demográfiai adataiból.
Ez akkor történik, amikor a HCN átjáró olyan adatot kap, amely a páciens azonosítója mellett annak demográfiai adatait is tartalmazza. Ha a rendszer betegazonosítót még nem tartalmaz erre a személyre, akkor az AGPI kér egyet. Tipikusan minden kórház azonosítja a betegeit, így erre csak egyszer kerül sor.
- Összekapcsol egy alternatív nevet egy AGPI azonosítóval.
Ez akkor történik, amikor a kórházi rendszer egy adott beteghez egy új kórházi azonosítót rendel.
- Megadja az AGPI azonosítót egy adott névhez.
A HCN átjáró egy olyan üzenetet kap, amely egy nevet tartalmaz a szokásos kórházi azonosító helyett, amelyet a kórházi rendszer rendel a betegekhez. A HCN ekkor az AGPI szervertől kéri az ehhez a névhez már korábban rendelt AGPI azonosítót.

HCN Gateway

A HCN Gateway összekapcsolja az egyes IT rendszereket a HCN rendszerrel. Elemzi a HL7 és XML üzeneteket, értékeli a HL7 üzenetet, hogy meghatározza annak tárgyát, a betegazonosító adatokat eltávolítja, a helyi kódokat átalakítja a standard kódokká.

A HCN Gateway két feladatot lát el: adatszolgáltató átjáró és adatfelhasználó átjáró. Mindkét funkció választható és egyidejűleg installálható ugyanazon a szerveren.

- Adatfelhasználó (subscriber) átjáró
A HCN adatfelhasználó átjáró lehetővé teszi a közlések fogadását.
 - Fogadja az üzeneteket az üzenettovábbító szerverről
 - Kibontja az eredeti HL7 és XML üzenetet
 - Elemzi a HL7 üzenetet és az adatbázisba helyezi
 - Illeszthető a helyi IT rendszerhez

- Adatszolgáltató (publisher) átjáró
Az adatszolgáltató átjáró teszi lehetővé a HCN résztvevőinek az üzenetek küldését .
 - Üzeneteket fogad a klinikai IT rendszerből (pl. laboratórium, gyógyszer felhasználás, zárójelentés, radiológia)
 - Elemzi és ideiglenesen tárolja a HL7 üzeneteket.
 - Kiértékeli az egy beteghez tartozó HL7 üzeneteket.
 - Eltávolítja a beteg azonosítást jelentő adatokat.
 - Elküldi a közlést az üzenettovábbító szervernek, ha az egy adott klinikai tárgynak megfelel.
- Az adatszolgáltató szerver tesztre szabható:
 - Átalakítja az üzeneteket HL7 2.4 verzióra
 - Megfelelteti a helyi kódokat a standard kódokkal (pl. LOINC, ICD-9)
 - A betegazonosítást elvégzi a helyi szokások és szabályok szerint

ÖSSZEGRZÉS

A HCN rendszer egy komplex egészségügyi intézményközi informatikai rendszer, amely meglévő IBM szoftver technológiák felhasználásával készült az egészségügy speciális követelményeinek megfelelően. Az alapkoncepciója az, hogy a rendszer résztvevői átjárókon keresztül kapcsolódnak a központi szerverekhez, a rendszer biztosítja az információáramlást az adatszolgáltatók és az adatfelhasználók között kódolva, valamint a személyiségi jogoknak megfelelően. A rendszer elemeit az adminisztrációs szerver felügyeli, az adattovábbítást az üzenettovábbító szerver látja el. A rendszerhez opcionálisan egy személyi azonosító szerver is tartozhat.

A HCN egy rugalmas rendszer, változatos IT környezetbe integrálható, és a standard kommunikációs felületnek köszönhetően tetszőleges klinikai-kórházi rendszerekkel tud együttműködni.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Dr. Harangi János, Egészségügyi informatika lehetőségei és alkalmazásának hatásai, IME IV. évf. 4.: 52-54, 2005
- [2] <http://www-306.ibm.com/software/websphere/>
- [3] <http://www-306.ibm.com/software/integration/hcng/>
- [4] <http://www-306.ibm.com/software/integration/wbiserver/>
- [5] <http://www-306.ibm.com/software/data/>
- [6] <http://www-306.ibm.com/software/integration/wmq/>
- [7] <http://www-306.ibm.com/software/integration/wbiserver-express/>
- [8] <http://www-306.ibm.com/software/tivoli/>

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



George Eisenberger 30 éve dolgozik az információ technológiában, ebből 22 évet töltött az IBM-nél. Jelenleg az IBM szoftver részlegében az ipari megoldások fejlesztéséért felelős csoportot vezet, és vezetése alatt történt az IBM WebSphere Business Integration alapú

Healthcare Collaborative Network (HCN) fejlesztése és bevezetése. Ennek a fejlesztésnek során több szabadalmat is bejelentett, és ezt a munkáját a közelmúltban az IBM az Outstanding Technical Achievement Award kitüntetéssel ismerte el. Az egészségügyi rendszerekben szerzett tapasztalatát az Indiana Health Network tanácsadó testületében is kamatoztatja.



Dr. Harangi János vegyészként végzett a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, Debrecenben, 1974-ben. A KLTE Biokémiai Tanszékén dolgozott 1989-ig, elválasztástechnikát oktatott, a tanszék szerkezetvizsgálattal kapcsolatos feladatainak megoldását végezte (NMR), ez utóbbi témában szerezte egyetemi doktori fokozatát 1980-ban. 1990-ben a Hewlett-Packard Kémiai Elemzés Részlegén dolgozott, részt vett a

Hewlett-Packard Magyarország megalapításában, a kémiai elemzők értékesítését vezette Magyarországon 1999-ig. 1999 és 2003 között a Hewlett-Packard, majd a cég kettéosztása után az Agilent Európai Marketing és Értékesítés-támogatási Központjában dolgozott Waldbronnban, Németországban. 1997-ben Ph.D., 2001-ben habilitált doktori fokozatot, 2002-ben MBA diplomát szerzett. 2003 óta az IBM Egészségügyi és Élettudományi üzletágában dolgozik regionális üzletfejlesztési vezetőként. Érdeklődési területei: bioinformatika és kapcsolódó területek, laboratóriumi informatika, műszeres elemzés.