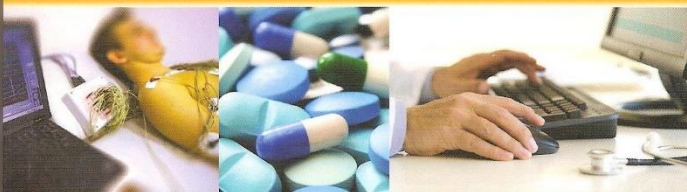


Az eHealth kihívásai



A XXVI. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa
Pannon Egyetem • Veszprém, 2013. november 22-23.



Neumann János
Számítógép-tudományi Társaság
Orvos-biológiai Szakosztály



Az e-Health kihívásai

A XXVI. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa

Pannon Egyetem, Veszprém,
2013. november 22-23.

Szerkesztők:

Kósa István, Vassányi István
Pannon Egyetem, Veszprém

Arany fokozatú támogató:



Cisco Magyarország Kft.

Ezüst fokozatú támogató:



Medexpert Kft.

Tartalomjegyzék

Szekció címe: Ágazati szintű feladatok megoldása, tervezés, segítség, optimalizálás

Nagy terem, 2013. nov. 22., 13:45-15:15

Az Aneszteziológia adatforgalmának teljes körű feldolgozása..	1
Dr. Nagy Géza PhD, dr. Kovács Mihály dr. Mező Tibor	
Klinikai Információs Rendszerek fejlesztésének igénye...	5
Dr. Tokár Zs, Dr. Kőszegi Zs., Dr. Polgár P.	
Online Consulting System (OCS) ...	9
JeneiCsaba, Tokár Zsuzsanna, Ivánfai Tamás	
HISCOM – intézményközi kommunikáció.....	13
Fésüs Péter, Molnárné Nagy Mária	

Szekció címe: Diagnózis előkészítése, predikció

Nagy terem, 2013. nov. 22., 15:30-17:00

Pitvarfibrilláció detektálása telemedicinális EKG jelek alapján	17
Tuboly Gergely	
Predikciós modell és kockázati kalkulátor ...	21
Hulmán Ádám, Karsai János, Kerényi Zsuzsa	
Protokoll alapú betegutak elemzése adatbányászati eszközökkel	25
Kozlovsky Miklós, Hegedűs Krisztina, Bognár Gábor	
Telemedicina a szívinfarktus kockázatával élő betegek kezelésében.....	29
Hadházi-Borsos Balázs	

Szekció címe: 1. Oktatás/Disszemináció

Nagy terem, 2013. nov. 22., 17:15-18:45

A magyar lakosság egészséggel kapcsolatos internetezési szokásai	33
Tóth T, Remete S.G, Filep N, Mészáros A, Siti J, Várfi A.	
A személyre szabott gyógyítás informatikai kihívásai.....	37
Dr. Simon Pál	
Az IME szerepe az egészségügyi infokommunikáció ...	41
Dévényi Dömötör	
Gyógyszerterápiás döntéstámogató ...	45
Dr. Bertalan Lóránt	
Gyógyszer-információ fejlesztése receptfelíró orvosok számára ...	51
Dr. Hegybíró Ágnes	
Magyar egészségügyi informatikai projektadatbázis fejlesztés.....	53
Várfi A., Szomolányi D.	

Az e-Health kihívásai – XXVI. Neumann Kollokvium

Szekció címe: Távdiagnosztikai/terápiás szolgáltatások kialakításának szoftvertechnológiája

Kis terem, 2013. nov. 22., 15:30-17:00

HL7 és SNOMED CT szabványok alkalmazhatósága ...	59
Antal Gábor	
Integrálási megoldások, adatvédelmi igények...	63
Végh Ádám Zoltán, Rózsa Sándor, Dr. Bilicki Vilmos	
Kereskedelembe elérhető szenzorok telemedicinás ...	67
Végh Ádám Zoltán, Antal Gábor, Dr. Bilicki Vilmos	
Modell alapú fejlesztés és kódgenerálás hatékonysága ...	71
Végh Ádám Zoltán	
Műtét utáni utógondozás szenzoros lehetőségei szívbetegség esetén	75
Dr. Bari Gábor, Végh Ádám Zoltán, Antal Gábor	
Telemedicina specifikus szerver oldali megoldások generálása.....	79
Antal Gábor, Végh Ádám Zoltán, Dr. Bilicki Vilmos	

Szekció címe: Személyre szabott életmód monitorozás módszertani kérdései

Kis terem, 2013. nov. 22., 17:15-18:45

A glükóz felszívódási folyamat és a vércukorszint modellezése.....	83
Szabó István, Gyuk Péter	
A Lavinia életmód-tükör szolgáltatás architektúrális áttekintése	87
Cseh Lajos Tamás, Klóó Norbert	
Étel adatbázisok tartalmi eltéréseinek hatása ...	91
Nemes Márta, Vassányi István, Tamás Réka, Kósa István	
Intelligens telediabetológiai rendszer koncepcionális terve	95
Dió Mihály	
Személyre szabott táplálkozás-tanácsadó rendszer ...	99
Pintér Balázs, Gaál Balázs, Vassányi István	
Táplálkozási adatbázisok átjárhatósága.....	103
Karikó Ivett, Vassányi István	

Szekció címe: Otthoni gondozás

Nagy terem, 2013. nov. 23., 8:30-10:00

A mentális frissesség megőrzése és mérése	107
Hanák Péter, Csukly Gábor, Pataki Béla, ...	
CVN – Összekapcsolt életek – személyes távjelenléti hálózat.....	111
Tóth András, Vajda Lóránt	
Érintésmentes megoldások technológiai lehetőségei	115
Végh Á., Dr. Bilicki V., Tóth E., Prof. Dr. Vécsei L.	

Goethe Gait Lab – Hogyan támogatja az orvost egy mozgáslabor?.....	119
Steiner Henriette, Kertész Zsolt	
Mozgásleírás rehabilitációs mozgásprogramok ...	123
Meixner Zsolt, Karóczkai Krisztián, Kozlovsky Miklós	
Stroke rehabilitációs keretrendszer fejlesztése és ...	127
Antal G., Dr. Kincses Zs. T., Végh Á	

*Szekció címe: Adatbázisok vizsgálata, populációs szintű következtetések
Nagy terem, 2013. nov. 23., 10:15-11:45*

A kórházi betegutak vizsgálata hipergráfokkal	131
Surján György, Kovács Tamás	
A regionális vizsgálati frekvenciák és a vizsgálatra kerülők ...	135
Király F., Vassányi I., Rárosi F., Nemes A., Kósa I.	
Az egészségügyi szakmakód jegyzék vizsgálata.....	139
Kasza Katalin, Merth Gabriella	
Hálózatok szerepe a gyógyszerkiváltási adatok elemzésében.....	143
Páll Nóra, Kovács Tamás, Pollner Péter	
Kardiológiai rehabilitációs kezelésben részesülő ...	147
Kósa I., Merth G., Rárosi F., Vassányi I., Kohut L.	
Súlyszámváltozás hatása az esetszámokra	151
Tóth-Csuzi Szilvia, Kovács Tamás	

*Szekció címe: II Oktatás/Disszemináció
Kis terem, 2013. nov. 23., 8:30-10:00*

Átütő sikerek híján a hazai telemedicina.....	155
Daragó László, Jung Zsófia, Kiss Nikolett, Dinya Elek	
Betegoktató anyag személyre szabási módszertana	159
Tóth Tamás	
Betegségek Nemzetközi Osztályozása – 11. revízió	163
Héja Gergely, Jakabfy Tímea	
Háromnyelvű informatikai és orvosi fizikai oktatási rendszer ...	167
Nagy A., Tolnai J., Asztalos T., Almási L., ...	
Informatikai felhő használata ...	171
Almási L., János J., Gergely I., Forczek E.t, Bari F.	
Személyes adatokat tartalmaz-e a Tétéles Egészségügyi Adattár?	175
Dr. Alexin Zoltán	

Poszterek

Gyermekkori hipertónia távdiagnózis telemedicinás módszerekkel	179
Antal Gábor, Végh Ádám Zoltán, Dr. Bereczki Csaba	

Az e-Health kihívásai – XXVI. Neumann Kollokvium

Ritka események előfordulási gyakoriságának elemzése ...	183
Virág Katalin, Boda Krisztina, Nyári Tibor	
Telemedicina rendszer adatbázis-elemzése	187
Szűcs Veronika, Síkné dr. Lányi Cecília	

Névmutató	191
-----------------	-----

A telemedicina alkalmazásokban számos numerikus típusú adat fordulhat elő (többnyire mérési adatok), amelyeknek érdemes bizonyos változótól (többnyire az időtől) függően való változását grafikonon ábrázolni. A kódgeneráló eszközünk képes adott entitás adott adataihoz grafikon megjelenítőket generálni, amelyek a Flot [9] JavaScript alapú keretrendszerrel használják.

Következtetés

A cikkben bemutatott a JBoss Forge keretrendszer, amely számos hasznos kódgenerálási képességgel rendelkezik, és plug-in-eken keresztül lehetőséget nyújt a funkcionalitás bővítésére is. Áttekintettünk néhány speciális igényt, amelyek felmerülhetnek egy telemedicina alkalmazás fejlesztésekor. Ezen igények jól támogathatók kódgenerálási folyamatokkal, amelyeket az általunk fejlesztett, Forge alapú kódgeneráló eszköz segítségével valósítottunk meg.

Köszönetnyilvánítás

Jelen kutatási eredmények megjelenését „Telemedicina fókuszú kutatások Orvosi, Matematikai és Informatikai tudományterületeken” című, TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0073 számú projekt támogatja.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Hivatkozások

- [1] „Model-driven software development - Wikipedia, the free encyclopedia”. [Online]. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Model-driven_software_development. [Elérés: 04-okt-2013].
- [2] „Forge”. [Online]. Available at: <http://forge.jboss.org/>. [Elérés: 16-szept-2013].
- [3] „Maven - Welcome to Apache Maven”. [Online]. Available at: <http://maven.apache.org/>. [Elérés: 15-okt-2013].
- [4] „Forge - Plugins”. [Online]. Available at: <http://forge.jboss.org/plugins.html>. [Elérés: 04-okt-2013].
- [5] „Forge | UI Scaffolding”. [Online]. Available at: http://forge.jboss.org/docs/important_plugins/ui-scaffolding.html. [Elérés: 04-okt-2013].
- [6] „PicketLink - Apache Licensed Open Source Java Security.” [Online]. Available at: <http://www.picketlink.org/>. [Elérés: 04-okt-2013].
- [7] „RETEasy - JBoss Community”. [Online]. Available at: <http://www.jboss.org/reteasy>. [Elérés: 04-okt-2013].
- [8] „Jackson JSON Processor - Home”. [Online]. Available at: <http://jackson.codehaus.org/>. [Elérés: 04-okt-2013].
- [9] „Flot: Attractive JavaScript plotting for jQuery”. [Online]. Available at: <http://www.flotcharts.org/>. [Elérés: 04-okt-2013].

A glükóz felszívódási folyamat és a vércukorszint modellezése

SZABÓ István, GYUK Péter
Pannon Egyetem, Orvosi Informatikai Kutató és Fejlesztői Központ
Magyarország, H-8200 Veszprém Egyetem u. 10.
sz.pisti1@gmail.com, gyukpeti@gmail.com

Összefoglaló: A cukorbetegség kezelése a XXI. század egészségügyének kardinális problémája, hiszen a tapasztalatok azt mutatják, hogy a jelenlegi becslés-alapú inzulinszámítás nem elég pontos. A szükséges inzulin és a vércukorérték precízebb számítására fejlett algoritmusok jelenthetik a megoldást a járóbeteg ellátásban. Célunk a szakirodalomban fellelhető modellek validálása, az algoritmusok továbbfejlesztése és egy olyan program megalkotása, amely különböző hatásokat figyelembe véve ajánlást ad a szükséges inzulinmennyiségről.

Bevezető

A diabetes mellitus egyike a modern kori népbetegségeknek, amely jelenleg közvetlenül a társadalom mintegy 3%-át érinti, de ez az arány néhány évtizeden belül megközelítheti az 5%-ot is [1]. A felmérések igazolják, hogy a cukorbetegség az egész népességet érintő probléma, előfordulása növekvő tendenciát mutat.

A cukorbetegség kezelése esetenként eltérő lehet; megkülönböztetünk diétára szoruló, tablettával kezelendő és inzulinfüggő pácienseket. Utóbbi esetben az inzulin bevitele szubkután módon történik; a beteg az étkezések, a mozgás és egyéb hatások figyelembe vételével ad becslést a megfelelő dózisiról. Ez a becslés-alapú inzulinszámítás azonban a hibák révén gyakran vércukorszint-ingadozást okoz, mely hosszútávon növeli a szövődmények kialakulásáért esélyét, rövidtávon pedig veszélyezteti az egyén életét.

Az interdiszciplináris tudományterületek, mint például az egészségügyi informatika fejlődésével olyan megoldások állnak rendelkezésre, melyek egyesítik az orvosbiológia eredményeit az informatika eszközeivel. A fejlett algoritmusok egy felhasználóbarát felülettel párosulva segítséget jelenthetnek a betegek számára a vércukorszint beállításában.

A szakirodalomban több módszer is található a vér glükóz szintjének szimulálására, melyek egy része a szénhidrát felszívódását modellezi, míg bizonyos algoritmusok az inzulin hatását írják le [2]. A szénhidrát felszívódási modellek többsége általános szénhidrát mennyiséget feltételező egy-kompartmentes modell (pl. Diabetes Advisory System - DIAS [3]). A módszer hátránya, hogy túlságosan leegyszerűsíti a valós folyamatot, ahol a

gyomor és a bélrendszer is részt vesz. Pontosabb eredményt adnak azon két-kompartmentes eljárások [4], melyek figyelembe veszik az ún. glikémiás indexet (GI) [5] is. Az inzulin felszívódását szimuláló modellek között találhatók becslés-alapú, közönséges differenciálegyenleteket alkalmazó, diszkrét-késleltetésű differenciál egyenleteket használó [6] és egyéb differenciál egyenleteket tartalmazó algoritmusok is.

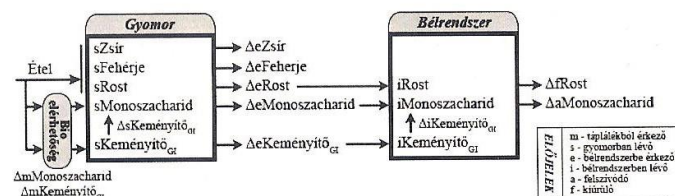
Módszer

Az általunk használt stratégia a glükóz felszívódását értelmező két-kompartmentes modell (1. ábra) és egy nemlineáris diszkrét-késleltetésű differenciálegyenleteket (DDE) tartalmazó glükóz vezérlő [6] integrációja.

A szénhidrát felszívódása

Az elfogyasztott étel az emésztés során egy hosszú kémiai és fizikai átalakuláson megy keresztül, mely során a gyomor és a bélrendszer meghatározó szerepet játszik a glükóz felszívódásában. Az alkalmazott modell a korábbi, egyszerűbb eljáráshoz (DIAS) képest bevezeti a glikémiás indexet (GI), a gyomor kiürülési arányát (GER), a bélből való felszívódás arányát, illetve számol a táplálékban lévő zsírral, fehérjével és rosttal is. Ezen tényezők egytől egyig befolyásolják az egyes szacharidok hatását a vércukorszintre, így a változók figyelembevételével alkotott modell pontosabb lesz és lehetővé teszi az átlapolódó étkezések kezelését.

A bemeneti paraméterek változása egyszerű mérlegegyenletekkel írható le. A módszer alkalmazza az ún. bio elérhetőségi értéket (CHOavail), amely a szervezet által felvett keményítő és monoszacharid arányt adja meg. A gyomorból a bélrendszerbe továbbított mennyiségeket a kiürülési együttható (GER) határozza meg, míg a véráramba kerülő glükóz mennyiségét a bélrendszert jellemző felszívódási egyenletek írják le.



1. ábra - Glükóz felszívódási modell

Glükóz vezérlés

Az inzulin hatásának modellezésére DDE algoritmust használtunk, amely a bőséges paraméterezés miatt mind I-es, mint II-es típusú cukorbetegség esetében is használható. Az alábbi zárt-hurkú vezérlés két lépcsős szubkután tárolókat használ (S_1, S_2). $G(t)$ a vérplazma glükóz szintjét, míg $I(t)$ az inzulin szintet jelenti adott t időpillanatban. Az inzulin bemenetet $u(t)$ -vel jelöljük. A további változók bemeneti paraméterekként szolgálnak.

$$\frac{dG}{dt} = -K_{xgl}G(t)I(t) + \frac{T_{GH}}{V_G},$$

$$\frac{dI}{dt} = -K_{xi}I(t) + \frac{T_{IGmax}}{V_I}f(G(t - \gamma_G)) + \frac{1}{V_I t_{max,I}}S_2(t),$$

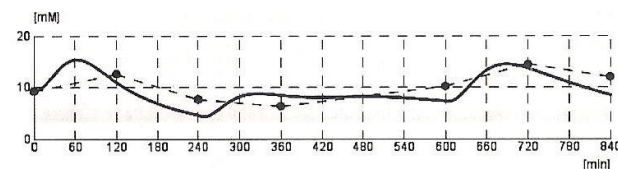
$$\frac{dS_2}{dt} = \frac{1}{t_{max,I}}S_1(t) - \frac{1}{t_{max,I}}S_2(t),$$

$$\frac{dS_1}{dt} = -\frac{1}{t_{max,I}}S_1(t) - u(t)$$

Munkánk során összevontuk az említett két modellt, így egy olyan programot hoztunk létre, mely egy étkezés kapcsán képes előre jelezni a vércukorszint változását a kezdeti vércukorérték, a beadott inzulinmennyiség és az elfogyasztott étel alapján.

Eredmények

Nő beteg: 156 cm, 75 kg		1. teszt - étkezésenként	2. teszt - napi mérés
Átlagos eltérés (mmol/l)		4,0	3,55
Eltérés arány	< 3 mmol/l	50 %	57 %
	< 5 mmol/l	48 %	79 %
	< 8 mmol/l	93 %	93 %



2. ábra - Egy napi mérés (modell - folyamatos görbe, valóság - pontok)

A modell validálásához a szakirodalomban fellelhető virtuális betegeken mértük egyszerű étkezések hatását változó inzulinbevétel mellett. A sikeres tesztek után a balatonfüredi MH Honvédkorház diabéteszes betegének adatait elemeztük (1. tábl.).

Két féle szimuláció került futtatásra: az első tesztnél az étkezések nem voltak hatással egymásra, míg a második esetben az egész napi profil betáplálásra került (2. ábra), így az egyes étkezések befolyásolták egymást. Látható, hogy a második tesztnél a szimuláció jobban közelített a valósághoz, bizonyítva, hogy a beadott inzulinok és a táplálék felszívódása a következő étkezésnél is jelen van.

Következtetések

A modell a kísérletek alapján alkalmas lehet a járó-beteg ellátásban való alkalmazásra, azonban további korrekciók szükségesek. Az eredményekben tapasztalható hibák nem feltétlenül modellhibák, hiszen a jelenlegi módszer több befolyásoló tényezőt is figyelmen kívül hagy. Pontosabb eredményekre számíthatunk, ha bevezetjük a stresszt változót, mérjük a sport hatását és figyeljük az időjárás változását (front) is.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben bemutatott munkát a „Telemedicina fókuszú kutatások Orvosi, Matematikai és Informatikai tudományterületeken” című, TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0073 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Hivatkozások

- [1] Sarah Wild, Gojka Roglic, Anders Green, Richard Sierce, and Hilary King. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care May 2004 27:1047-1053
- [2] Athena Makroglou, Jiaxu Li, and Yang Kuang. 2006. Mathematical models and software tools for the glucose-insulin regulatory system and diabetes: an overview. Appl. Numer. Math. 56, 3-4 (March 2006), 559-573.
- [3] Andreassen, S., Hejlesen, O. K., Hovorka, R., and C., David A. (1996) The diabetes advisory system – an IT approach to the management of insulin dependent diabetes. (Eds.) Technology and informatics. 34, 1079 p. Netherlands: IOS Press. (1996)
- [4] Arleth, T., Andreassen, S., Orsini-Federiri, M., Timi, A., Massi-Benedetti, M., A model of glucose absorption from mixed meals, IFAC, 2000
- [5] Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH, Barker H, Fielder H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. Am J Clin Nutr 1981; 34: 362-6
- [6] P. Palumbo, P. Pepe, S. Panunzi, A. De Gaetano, Observer-based glucose control via subcutaneous insulin administration, Biological and Medical Systems, Vol. 8, 2007, pp. 107-112.

A Lavinia életmód-tükör szolgáltatás architektúrális áttekintése

Cseh Lajos Tamás, Kloó Norbert

Pannon Egyetem, Egészségügyi Informatikai Kutató- Fejlesztő Központ
cselt89@gmail.com

Összefoglaló: A cikk röviden bemutatja a Lavinia életmód-tükör szoftver architektúráját és fő szolgáltatásait, illetve a tesztek során a felhasználóktól kapott visszajelzések alapján tervezett jövőbeli fejlesztési irányokat.

Bevezető

A Lavinia életmód-tükör [1] a Pannon Egyetemen fejlesztett, 10 éves múlttal rendelkező [2,3] Menugene táplálkozási szakértői rendszer mobil Androidos [4] környezetre adaptált verziója.

Napjainkban az okostelefonok térhódítása már szinte megállíthatatlan, ezzel párhuzamosan viszont megfigyelhetjük azt is, hogy az életviteli tendenciák is változnak. Egyre többen küzdenek elhízással, cukorbetegséggel, káros szenvedélyekkel és egyre kevesebben sportolnak. A Lavinia életmód-tükör szolgáltatás célja ezeknek az embereknek segítséget nyújtani a táplálkozási szokásaik helyes megválasztásában és eredményeik nyomon követésében.

Architektúra

Amint az 1. ábrán megfigyelhető, a klasszikus kliens-szerver felépítést választottuk a Lavinia életmód-tükör szolgáltatás megvalósítása alapjául. Rendszerünkben a kliens oldalt a különböző Android operációs rendszert futtató mobil eszközök reprezentálják, míg a szerveroldalt egy nagy teljesítményű Debian Linux alapú, Java virtuális környezetet futtató gép jelenti. A két oldal közötti kommunikáció vezeték nélküli WiFi illetve 3G hálózatokon valósul meg. E kommunikáció biztonságát az SSL [5] szabványnak teljes mértékben megfelelő implementáció biztosítja. A kommunikáció JSON [6] objektumok használatával zajlik.