

Új alapokon az egészségügyi informatika – XXVIII. Neumann Kollokvium



Neumann János
Számítógép-tudományi Társaság
Orvos-biológiai Szakosztály



Új alapokon az egészségügyi informatika

**A XXVIII. Neumann Kollokvium
konferencia-kiadványa**

Pannon Egyetem, Veszprém,
2015.november 20-21.

Szerkesztők:

Kósa István, Vassányi István

A rendezvény támogatója:



Quadro Byte Zrt.

Szerkesztők: Kósa István, Vassányi István

Borítóterv: Eckert László

Kiadta a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság

Veszprém, 2015.

ISBN 978-615-5036-10-1

Új alapokon az egészségügyi informatika

XXVIII. Neumann Kollokvium

Veszprém, 2015. november 20-21.

© Neumann János Számítógép-tudományi Társaság.

Minden jog fenntartva.

© John von Neumann Computer Society. All Rights Reserved

Beköszöntő

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Orvos-biológiai Szakosztálya immár 45 éve szervezi éves tudományos üléseit, a Neumann Kollokviumokat. Hazánk nagy társadalmi átalakulásai nyomot hagytak ezen rendezvény aktivitásában is. A rendszerváltás előtti évek központilag fókuszált informatikai fejlesztései emelték ezen tudományos fórum súlyát, míg a rendszerváltást követő dezintegrált, majd csak lassan újjászerveződő kutatási-, fejlesztői környezetben a figyelem átmeneti mérséklődése volt érezhető. Az infokommunikációs technológiák utóbbi évtizedben tapasztalható robbanásszerű fejlődése új lendületet adott ismét az Orvos-biológiai Szakosztály rendezvényeinek, egyre többen látogatják az év első felében megrendezett havi tudományos üléseinket, és 100 feletti látogatószámnak örvend ismét éves konferenciánk, a Neumann Kollokvium is.

A 2015-ös év a hazai egészségügyi informatika történetébe a nagy informatikai fejlesztési projektek záró éveként fog bevonulni. Korábban sosem látott anyagi forrás került az elmúlt években ezen szektorba, mely reményeink szerint a közfinanszírozott egészségügyi ellátások létfontosságú kommunikációs csatornáját, a szektor valódi idegrendszerét teremtette meg. A 2015-ös Kollokviumon első délelőttjét ezért ezen fejlesztési eredmények bemutatásának szenteljük. Bízunk abban, hogy a konferencián megjelenő fejlesztők meríteni tudnak az új rendszerekből, jövőbeli fejlesztéseiket immár az egészségügyi informatika ezen megújult országútjához tudják majd igazítani.

A Kollokvium gerincét azonban továbbra is a tudományos műhelyek eredeti közleményei képezik, melyből 37 jelenik meg ezen ISBN számmal ellátott kongresszusi kiadványban. A paletta szokás szerint igen színes. A rendkívül népszerű telemedicinális megoldások mellett jelen vannak a hazánk különleges adottságait kiaknázó adatvagyon hasznosítással foglalkozó munkák is. Követve a hétköznapi informatikai tendenciáit, több tanulmány foglalkozik a közösségi médiák egészségügyön belüli

szerepével, de nem maradnak el idén sem az alap kutatások közé tartozó új kutatások beszámolóí sem.

A Neumann Kollokvium az NJSzT Orvos-biológiai Szakosztálya, a Pannon Egyetem és a Veszprémi Akadémiai Bizottság Egészségügyi Informatikai Munkabizottságának szakmai összefogásával valósult meg, a rendezvény támogatója a Quadro Byte Zrt. volt. Külön szeretnénk megköszönni a Tudományos Bizottság tagjainak a szakmai előkészítésben, Király Ferencnek a honlap kezelésében, illetve a Neumann Társaság irodájának a rendezvény gazdasági lebonyolításában nyújtott segítségét.

Bízunk abban, hogy a 2015. évi Kollokvium képes lesz tovább erősíteni azt a szakmai közösséget, mely hazánkban az egészségügyi informatika fejlesztésén munkálkodik. Ebben a szellemben kívánunk a kongresszus résztvevőinek, illetve a kongresszusi kiadvány olvasóinak hasznos időtöltést.

Veszprém, 2015. november

KÓSA ISTVÁN ÉS VASSÁNYI ISTVÁN

a kötet szerkesztői

Tudományos bizottság

SURJÁN GYÖRGY, elnök, AEEK

KOZMANN GYÖRGY, tag, Pannon Egyetem

BARI FERENC, tag, Szegedi Tudományegyetem

BERTALAN LÓRÁNT, tag, Semmelweis Egyetem

KÓSA ISTVÁN, tag, Pannon Egyetem

NAGY ISTVÁN, tag, Országos Kardiológiai Intézet

VAJDA LÓRÁNT, tag, Budapesti Műszaki Egyetem

VASSÁNYI ISTVÁN, tag, Pannon Egyetem

Tartalomjegyzék

Szekció címe: Adatvagyon hasznosítása / orvosi statisztika

2015. nov. 20. (péntek) 13:30-15:00

Hasonlósági csoportok keresése betegforgalmi adatok alapján... ..	1
Surján György, Lakatos Csenge	
Stabil anginás betegutak klaszterelemzése.....	7
Vassy Zsolt	
A biológiai terápiás kezelések hatékonyságának	11
Fogarassyné Vathy Ágnes, Székér Szabolcs, Hornyák Lajos	
Több csoportos ROC analízis alkalmazása... ..	17
Szücs Mónika, Rutka Mariann	
Összetartozó mérési eredmények vizsgálata ANOVA modellel.....	21
Rárosi Ferenc, Tóth Molnár Edit, Boda Krisztina	
Egy robotautó elkészítése.....	22
Gyöngyösi Balázs	

Szekció címe: Képfeldolgozás

2015. nov. 20. (péntek) 15:15-16:45

Alkalmazott informatika a fogorvosképzésben.....	26
Papp I, Tomán H, Kunkli R, Zichar M	
Újszülöttek monitorozása képfolyam elemzéssel.....	32
Németh J, Bánhalmi A, Nyúl L, Fidrich M, Szkiva Zs, et al.	
Nagyfelbontású holografikus mikroszkóp és képrekonstrukció.....	38
Garaguly Zoltán, Kozlovszky Miklós, Kovács Levente	
Időskori makula degeneráció kvantitatív jellemzése... ..	43
Varga L, Katona M, Grósz T, Dombi J, Kovács A, et al.	
EEG mérési jelek egyidejű online feldolgozása és vizualizációja	49
Juhász Zoltán	
Testfelszíni potenciáltérkép feldolgozó szoftver fejlesztése... ..	55
Tóth Tekla, Tuboly Gergely	

Szekció címe: Telemedicina

2015. nov. 20. (péntek) 17:00-18:45

A telemedicina és a földrajzi egyenlőtlenségek	60
Bán Attila, Pál Viktor	
Kerekesszék szimulátor Számítógéppel támogatott tréning... ..	64
Szücs V, Tóth Z, Mogánné T Sz, Sikné Lányi C	
Játék fejlesztés a Second Life Virtual Ability szigetére.....	70
Szücs V, Boleraczkai M, Mészely A, Szikszai Z, Kovács Z, et al.	

Új alapokon az egészségügyi informatika – XXVIII. Neumann Kollokvium

Mozgásfelismerő alkalmazás... ..	74
Szücs V, Guzsvinecz T, Paxian Sz, Sikné Lányi C	
Fiziológiai paraméterek változása	78
Kósa I, Vassányi I, Szálka B, Nemes M, Cseténé Szücs M	
Étrendi harmónia automatizált, szabály alapú értékelése	83
Vassányi I, Szálka B, Nemes M, Gaál B, Pintér B	
A teleradiológia bevezetésének buktatói	88
Szrapkó Boglár	

*Szekció címe: Biológiai rendszerek leképezésének módszertani kérdései
2015. nov. 21. (szombat) 8:30-10:00*

Krónikus quercetin táplálék kiegészítés hatása... ..	92
Monori-Kiss A, Lónyi F, Pásti G, Monos E, Nádasy Gy	
Vércukorszint előrejelző modell klinikai validációja	96
Gyuk P, Lőrincz T, Rebaz K, Renner I, Vassányi I, Kósa I	
Hosszú hatású inzulin kezelése vércukorszintelőrejelző modellben	102
Karim A. H. Rebaz, Vassányi István, Kósa István	
Glikémiás hatást befolyásoló életmódbeli, étrendi tényezők... ..	107
Szálka B, Molnár-Nemes M, Lőrincz T, Kósa I, Vassányi I, Mák E	
Az enyhe kognitív zavar automatikus azonosítása... ..	112
Tóth L, Gosztolya G, Vincze V, Hoffmann I, Szatlóczki G, et al.	
Gépi szöveganalitikai módszerek alkalmazása... ..	118
Körmendi György, Pancza Judit	

*Szekció címe: Közösségi Média és az egészségügy kapcsolata
2015. nov. 21. (szombat) 10:15-12:00*

Közösségi média és társadalmi tőke	122
Dinyáné Szabó Mariann	
Védőoltások pro és kontra az Interneten	127
Tóth Tamás, Farkas Ágnes	
Közösségi háló daganatos betegeknek	131
Fésüs Péter, Nagy Károly	
A Youtube, mint kommunikációs csatorna vizsgálata... ..	135
Töreki Kristóf	
Közösségi média az egészségtudományi oktatásban	139
Bertalan Lóránt	
Sokféleség és átláthatatlanság a telemedicinás eszközök területén	145
Forczek Erzsébet, Griechisch Erika, Borbás János, Bari Ferenc	
Egészségügyi hallgatók informatikai... ..	149
Almási L, Forczek E, Rárosi F, Szücs M, Bari F	

Szekció címe: mHealth

2015. nov. 21. (szombat) 12:15-13:45

Flexibilis, eseményvezérelt keretrendszer.....	153
Lőrincz T, Szakonyi B, Gyuk P, Gaál B, Vassányi I	
A szoftverfejlesztés és klinikum kapcsolata a gyakorlatban	159
Füle Gy, Fidrich M, Bilicki M, Gyimóthy T, Bari G, et al.	
Mobil alkalmazás használata reprodukzív korú nők körében... ..	165
Vanya Melinda	
Magzati szívhang monitorozása és kiértékelése... ..	169
Sipka G, Szabó T, Zölei-Szénási R, Dr. Ványa M, Dr. Jakó M, et al.	
Mobil pletizmográf megvalósítása Iphone okostelefonon	174
Szabó T, Sipka G, Borbás J, Schimert P, Fidrich M, et al.	
Validation of a low cost telemedical stress monitoring system	180
Szalai Márió, Vassányi István, Kósa István	
Névmutató.....	185

Több csoportos ROC analízis alkalmazása colorectalis carcinoma szűrésben

Szűcs Mónika¹, Rutka Mariann²

¹Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet,
6720 Szeged, Korányi fasor 9.

szucs.monika@med.u-szeged.hu

² Szegedi Tudományegyetem, I. sz. Belgyógyászati Klinika

Összefoglaló: A ROC (Receiver Operating Characteristic) analízis gyakran alkalmazott módszer a diagnosztikai tesztek hatékonyságának elemzésére. A klinikai gyakorlatban előfordul azonban, hogy nem csak kettő, hanem több csoport elkülönítésére van szükség.

Tanulmányunkban bemutatjuk a ROC analízis és az elvágópont(ok) meghatározáshoz használt Youden-index egy általánosítását három csoport esetére, majd alkalmazzuk a calprotectin és MMP-9 (mátrix-metalloproteáz-9) szintek relevanciájának vizsgálatára a colorectalis carcinomás, a premalignus állapot (adenoma) és az „egészséges” betegek elkülönítése esetén.

Bevezető

A vastag és végbél rosszindulatú daganata (colorectalis carcinoma-CRC) a fejlett országok többségében és Magyarországon is a vezető halálokok között szerepel mindkét nem esetén. Korai, még tünetmentes stádiumban felfedezve a kezelési eredmények és túlélési kilátások kedvezőbbek. Éppen ezért, világszerte fontos kérdés a CRC és az azt megelőző állapot (vastagbél adenoma) felismerése szűrési programok bevezetésével.

Módszer

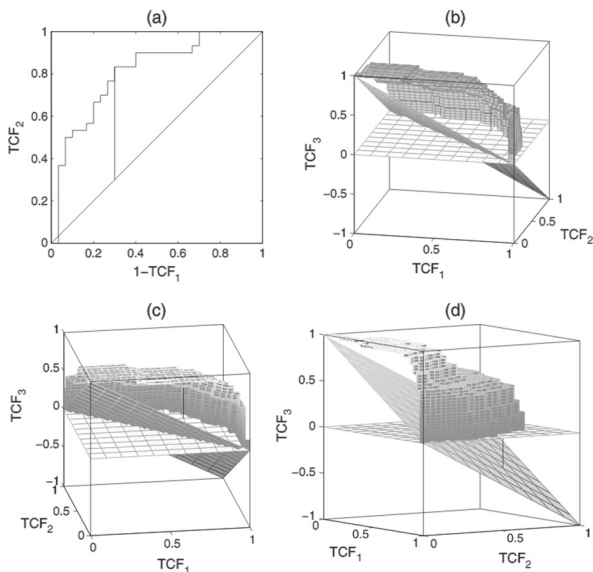
A tesztek diagnosztikai hatékonyságának méréséhez leggyakrabban a szenzitivitás és specificitás értékeket használjuk. A ROC analízis széles körben elterjedt módszer az alkalmazott tesztek hatékonyságának elemzésére.

Két csoportos ROC analízis

A ROC (Receiver Operating Characteristic) analízist először az 1950-es években használták radarjelek észleléseivel kapcsolatosan. Később a képfeldolgozás, kémiai és orvosi kutatások során is előtérbe került.

A két csoportos ROC analízis célja hogy két, jellemzően egészséges és beteg csoport, elkülönítsen. Jelölje X_1 az első csoport értékeit, legyen X_1 eloszlásfüggvénye F_1 , X_2 a második csoport értékeit jelöli, melynek eloszlásfüggvénye F_2 . Tegyük fel, hogy $X_1 < X_2$, a két csoport elkülönítésére a c elvágó pontot használjuk, mely minden valós értéket felvehet. Ha a vizsgált érték c -nél kisebb, az első, ha c -nél nagyobb akkor a második csoportba soroljuk. Minden elvágó pont esetén kiszámolható a fals pozitív (FCF₁₂(c)=P[X₁>c], 1-specificitás), illetve a valós pozitív arány. (TCF₂(c)=P[X₂>c], szenzitivitás).

1. ábra A Nakas féle cikkből származó ábra illusztrálja a kettő illetve három csoportos ROC görbét illetve ROC felületet.]



Minden egyes c -hez tartozó (FCF₁₂(c), TCF₂(c)) pontpárokat ábrázolva az egységnégyzetben megkapjuk a ROC görbét, hasonló görbét kapunk, ha (TCF₁(c), TCF₂(c)) pontpárokat ábrázoljuk.

A ROC görbe alatti területet gyakran használják egy teszt diagnosztikai hatékonyságának jellemzésére. A 0,5 AUC érték azt jelenti, hogy a teszt teljesen alkalmatlan a csoportok elkülönítésére, míg ha a görbe alatti terület 1, az a tökéletes szétválasztást jelenti.

Annak a meghatározására, hogy melyik a tökéletes elvágó pont A Youden-indexet használjuk:

$$J_2 = \max_c \{ TCF_1 + TCF_2 - 1 \} = \max_c \{ F_1(c) - F_2(c) \}$$

Három csoportos ROC analízis

Az előző módszer kiterjeszhető három, vagy akár több csoportra is. Prezentációinkban csak a három csoportos ROC analízist ismertetjük Nakas C.T cikkei alapján.

Az előzőekhez hasonlóan, jelölje X_1 az első csoport értékeit, melynek eloszlásfüggvénye $F_1(X_1 \sim F_1)$, valamint $X_2 \sim F_2$ és $X_3 \sim F_3$. A három csoport elválasztására két elvágópontot kell használnunk: c_1 és c_2 , Minden egyes $c_1 < c_2$ elvágópontpár esetén kiszámolhatók a $TCF_1 = P[X_1 < c_1]$, $TCF_2 = P[c_1 < X_2 < c_2]$ és $TCF_3 = P[X_3 > c_2]$ valószínűségek, vagyis a helyes diagnosztizálás aránya az egyes csoportokban. Ábrázolva az össze lehetséges elvágó pontokra a (TCF_1, TCF_2, TCF_3) pontokat az egységkockában, akkor egy úgy nevezett ROC felületet kapunk. Hasonlóan az AUC-hoz, definiálhatjuk a ROC felület alatti térfogatot (VUC, Volume Under the Curve). Három csoport esetén a VUC-t használhatjuk a diagnosztikai teszt hatékonyságának mérésére, ha a $VUC = 1/6$, a diagnosztikai teszt alkalmatlan a szétválasztására, míg ha a $VUC = 1$, az a tökéletes szétválasztást jelenti.

Ebben az esetben is szükségünk van annak a meghatározására, hogy mely (c_1, c_2) pontpár esetén lesz a leghatékonyabb a csoportok szétválasztása.

Ennek a meghatározásához definiálhatjuk a három csoportos Youden-indexet a következő formulával:

$$J_3 = \max_{c_1, c_2, c_1 < c_2} \{ TCF_1 + TCF_2 + TCF_3 - 1 \} = \max_{c_1, c_2, c_1 < c_2} \{ F_1(c_1) + F_2(c_2) - F_2(c_1) + F_3(c_2) \}$$

Colorectalis carcinoma és a rákmegelőző állapot

A CRC a fejlett országokban és Magyarországon is a vezető halálokok közé tartozik mindkét nem esetén. A CRC szűrése kiemelt kérdés, hiszen a korai stádiumban felfedezett daganat jó eséllyel gyógyítható.

A vastagbélrákok az esetek nagy részében jóindulatú polipokból (adenoma) alakulnak ki. Az időben felfedezett polipok eltávolításával a vastagbélrák kialakulása megelőzhető.

A jelenleg alkalmazott gasztroenterológiai szűrővizsgálatok

Jelenleg két szűrővizsgálati stratégia ismeretes, az első az úgy nevezett két lépcsős stratégia, melynek első lépcsője a széklet okkult vér meghatározása (FOBT) majd pozitív esetben a kolonoszkópia elvégzése. Habár az FOBT olcsó és fájdalommentes, nem elég hatékony, főleg a rákmegelőző állapot esetén. Emiatt egyre inkább elterjedőben van az az egy lépcsős stratégia, ami azt jelenti, hogy rögtön a vizsgálat elején megtörténik a vastagbéltükrözés.

A kolonoszkópia a vastagbélvizsgálatok közül a legmegbízhatóbb vizsgálati módszer, ezért célunk nem az ezt helyettesítő, hanem az ezt megelőző, széles körben alkalmazható biomarkerek diagnosztikus pontosságának vizsgálata.

Eredmények

Munkánk során két székletmarker (calprotectin, MMP-9) eredményeit vizsgáltuk az SZTE I. Belgyógyászati Klinikájára vastagbélbetegség gyanúja miatt kolonoszkópiára beutalt betegek adatai alapján. A calprotectin esetén a VUC=0,64, míg a MMP-9 esetén 0.86 görbe alatti térfogatot kaptunk. Mindkettő esetén meghatároztuk az elvágó pontokat. Az MMP-9 -re vonatkozó elvágó pontok: 0,11 és 1,12 , vagyis, ha az érték 0,11-nél kisebb a kontrol, ha a két érték között van, akkor az adenomás csoportba, ha 1,12-nél nagyobb, akkor a tumoros csoportba soroljuk. Hasonlóan a calprotectin értékeire is számoltunk elvágópontokat. 122 és 272-t kaptunk értékként.

Megbeszélés

Vizsgálataink alapján az MMP-9 és a calprotectin is alkalmasnak tűnik a kontrol adenomás és tumoros csoport elkülönítésére, így alkalmas lehet egy kétlépcsős vizsgálat első lépésének

Hivatkozások

- [1] C.T. Nakas, J. C.Dalrymple-Alford, T.J. Anderson, T.A. Alonzo "Generalization of Youden index for multiple-class classification problems applied to the assesment of externally validated cognition in Parkinson disease screening", Stat.Med,
- [2] T. Fawcett "An introduction to ROC analysis", Pattern Recognition Letters, 27 (2006) 861-874
- [3] C. T. Nakas, T. A. Alonzo, C. T. Yiannoutsos " Accuracy and cut-off poit selection in three- class classification problems using a generalization of the Youden index, Stat Med. 2010 29 (28) : 2946-2955
- [4] Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Lortet-Tieulent J, Rosso S, Coebergh JW, Comber H, Forman D, Bray F. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: estimates for 40 countries in 2012. Eur J Cancer 2013; 49: 1374-1403 [PMID: 23485231 DOI: 10.1016/j.ejca.2012.12.027 S0959-8049(13)00007-5
- [5] Arvelo F, Sojo F and Cotte C. 2015 Apr 9. 2015.520 Biology of colorectal cancer doi: 10.3332/ecancer. PMID: PMC4404039