

Studiu de caz INNOSOC

(selectat pentru Zagreb 2016; versiune extinsă)

Titlul studiului de caz:

Recunoașterea modelelor de obiecte nocive în imagistica medicală

Cuvinte-cheie: imagistică medicală; recunoașterea modelelor; procesarea imaginilor: tumoare colorectală; endoscopie; vase de sânge; endoscopie cu lumină în bandă îngustă

Provocare H2020 adresată de acest studiu de caz: Sănătate, schimbare demografică și bunăstare

Introducere la studiul de caz

Detectarea problemelor medicale, în special a cancerelor, este o activitate costisitoare și complicată. În mare parte, doar o biopsie poate determina dacă o tumoare este canceroasă, ceea ce cauzează inconveniențe pacienților și risc de operație, dar și costuri suplimentare pentru sistemul medical. În cazul multor tumori, o imagine non-invazivă poate oferi informații despre natura formulei, sau cel puțin îndrumare cu privire la o posibilă biopsie sau pentru a îndepărta tumoarea urgent sau a o păstra, deoarece îndepărtarea poate fi un risc nenecesar în cazul unei formule benigne.

Personalul medical este pregătit să identifice tumori maligne din domeniul lor de specialitate, dar o procesare automată a imaginii poate ușura decizia acestora. Mai mult, în unele cazuri, cum ar fi cancerul de piele, ar putea adăuga o unealtă în plus și pentru persoanele care nu sunt specializate. Imagistica medicală non-invazivă [1][2] conține atât tehnici vizibile de lumină (cum ar fi endoscoopiile sau microscopiile), cât și imagistica bazată pe câmpuri electromagnetice de înaltă și joasă frecvență (cum ar fi razele X sau imaginile bazate pe ecografie). În cazul tumorilor, multe simptome pot fi de la variații în ceea ce privește structura vaselor de sânge în jurul formulei [4][6] până la modelul și culoarea suprafeței polipului în sine [7-10].

Cinci studenți INNOSOC, supravegheați de către 2 profesori INNOSOC, vor colabora despre cum TIC pot fi folosite în detectarea pe bază de imagini a cancerului. Aceste activități vor fi realizate ca parte a unei mobilități ERASMUS+ și vor fi finalizate în timpul workshop-ului INNOSOC Zagreb 2016 care va avea loc la sfârșitul lui Aprilie 2016.

Cum se leagă acest studiu de caz de provocarea H2020 selectată?

Procesarea imaginilor medicale este unul din efectele pozitive ale proliferării TIC în toate domeniile societății. De exemplu, poate scădea volumul de lucru al personalului medical și îl poate

ajuta să decidă în situații problematice sau atrage atenția cu privire la detaliile mai mici unde pot apărea probleme.

Detectarea cancerului se realizează încă de către oameni și așa va și rămâne, dar un ajutor vizual poate crește eficiența, iar depistarea preliminară poate fi realizată și de personal mai puțin calificat și de programe de calculator inteligente, în loc de specialiști medical antrenați ca atare.

Scopul acestui studiu de caz este de a rezuma tehnologiile folosite în detectarea bazată pe imagistică a cancerelor pentru anumite tipologii și de a compara posibilitatea de aplicare a tehnicilor pentru cazuri diferite. De asemenea, este necesar să determină ce fel de noi metode de procesare a imaginilor pot fi folosite. În multe cazuri, decizia asupra unei formule se realizează scurt pe baza unui răspuns de „da” sau „nu”. Totuși, se pot aplica multe tehnici soft de decizie, însoțite de un algoritm de învățare. De aceea, este necesar să trasăm algoritmi aplicați de pregătire și eficiența acestora. De aceea, acest studiu de caz adresează provocarea H2020 numită **„Sănătate, schimbare demografică și bunăstare”**.

Cum se leagă acest studiu de caz de proiectul INNOSOC?

Acest studiu de caz este strâns conectat de inovare, interculturalitate și TIC.

În primul rând, aspectul legat de inovație se evidențiază din compararea multiplelor metode de procesare a imaginilor care pot duce la o metode comună sau o metodă aplicată pentru un tip de probleme care poate fi aplicată pentru alte probleme.

În al doilea rând, deși procesarea imaginii medicale este o problemă internațională, realizarea imaginilor are diferite aspecte în diferite culturi. În plus, interpretarea și comunicarea rezultatelor au variate aspecte culturale.

În al treilea rând, imaginile medicale sunt procesate de dispozitive medicale și transmisia lor care multiple sarcini din parte TIC, de la codificare, comprimare și videoconferințe despre rezultate.

Întrebări la care trebuie să răspundem în timpul dezvoltării studiului de caz:

- Care sunt metodele de realizare a imaginilor folosite în clasificarea tumorilor?
- Există tehnici special dezvoltate de imagistică pentru anumite aspecte ale detectării tumorilor (cum ar fi recunoașterea suprafețelor și interfețelor tumorilor sau pentru mărirea vizibilității vaselor de sânge)?
- Care sunt cele mai letale forme de cancer din Europa sau din alte continente?
- Care este metoda uzuală de diagnostic pentru cele mai letale tumori?
- Ce metode de procesare a imaginilor sunt folosite pentru detectarea sau clasificarea celor mai periculoase tipuri de tumori?
- Ce tipuri de tehnici soft sau clare de decizie sunt folosite în clasificarea tumorilor? Ce tipuri de algoritmi de evoluție sau de învățare sunt aplicate?

Referinte

- [1] JT Bushberg, JM Boone, The essential physics of medical imaging [Fizica esențială a imagisticii medicale], (Wolters Kluwer, Philadelphia 2012).
- [2] J Beutel, HL Kundel, RL Van Metter, Handbook of Medical Imaging [Manual de imagistică medicală], (2000, Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers)
- [3] J. J. W. Tischendorf, H. E. Wasmuth, A. Koch, H. Hecker, C. Trautwein, and R. Winograd, "Value of magnifying chromoendoscopy and narrow band imaging (NBI) in classifying colorectal polyps: a prospective controlled study" [Valoarea măririi cromoendoscopiei și a endoscopiei cu lumină în bandă îngustă în clasificarea polipilor colorectale: un studiu prospectiv controlat], Endoscopy, Volum nr. 39, Thieme, Stuttgart-New York, 2007, pp. 1092-1096.
- [4] Robert Folberg, Volker Rummelt, Rita Parys-Van Ginderdeuren, Taekyu Hwang, Robert F. Woolson, Jacob Pe'er, Lynn M. Gruman, The Prognostic Value of Tumor Blood Vessel Morphology in Primary Uveal Melanoma [Valoarea de prognostic a morfologiei vaselor de sânge în melanomul primar uveal], Ophthalmology, Vol. 100, pp 1389–1398 (1993)
- [5] Rakesh K. Jain, Determinants of Tumor Blood Flow: A Review [Factorii determinanți ai fluxului de sânge al unei tumori: un sumar], Cancer Res, Vol 48; p. 2641, (1988)
- [6] K. Søreide, B.S. Nedrebø, A. Reite et al., „Endoscopy Morphology, Morphometry and Molecular Markers: Predicting Cancer Risk in Colorectal Adenoma” [Morfologie, morfometrie și markeri moleculari în endoscopie: precizarea riscului de cancer pentru adenomul colorectal], Expert Rev. Mol. Diagn, vol. 9, pp. 125-137, 2009.
- [7] S. Kudo, S. Hirota, T. Nakajima, et al., "Colorectal tumours and pit pattern"[Tumori colorectale și texturi mucoase]. J Clin Pathol, vol. 47, pp.880-885, 1994.
- [8] S. Kudo, S. Tamura, T. Nakajima, et al. Diagnosis of colorectal tumorous lesions by magnifying endoscopy [Diagnosticul leziunilor tumorale colorectale prin endoscopie] Gastrointest Endosc, vol. 44, pp. 8-14, 1996.
- [9] S. Kudo, C.A. Rubio, C.R., Teixeira, et al. Pit pattern in colorectal neoplasia: endoscopic magnifying view [Textura mucoasei în neoplazia colorectală: vedere mărită din endoscopie] Endoscopy, vol. 33, pp. 367-373, 2001.
- [10] J. R. Jass, "Classification of colorectal cancer based on correlation of clinical, morphological and molecular features" [Clasificarea cancerului colorectal bazată corelarea caracteristicilor clinice, morfologice și moleculare], Histopathology, Volume 50, Wiley, 2006, pp. 113–130.
- [11] I. Rácz, M. Jánoki, and H. Saleh, "Colon Cancer Detection by 'Rendezvous Colonoscopy': Successful Removal of Stuck Colon Capsule by Conventional Colonoscopy"[Detectarea cancerului la colon prin colonoscopia rendezvous: îndepărtarea unei capsule care blochează colonul prin colonoscopie convențională], Case Rep. Gastroenterol., Volume 4, Karger, 2010, pp. 19–24.
- [12] Rozenn Dahyot, Fernando Vilarino, and Gerard Lacey, „Improving the Quality of Color Colonoscopy Videos” [Îmbunătățirea calității video a colonoscoپیilor colorate], Hindawi Publishing Corporation, EURASIP Journal on Image and Video Processing.
- [13] Vipul Sharan, Naveen Keshari, Tanay Mondal, Biomedical Image Denoising and Compression in Wavelet using MATLAB [Eliminarea zgomotului din imagini și compresia în wavelet folosind MATLAB], International Journal of Innovative Science and Modern Engineering (IJISME)

Cunoștințe și abilități necesare pentru dezvoltarea studiului de caz

(N: necesar; D: de dorit, dar nu e necesar)

- Cunoștințe de bază despre metodele de imagistică (N)
- Cunoștințe de bază despre algoritmi de învățare și tehnici soft de decizie (D)
- Cunoștințe de bază despre procesarea imaginilor (D)
- Cunoștințe de bază despre imagistica medicală (D)

Figuri ce descriu studiul de caz

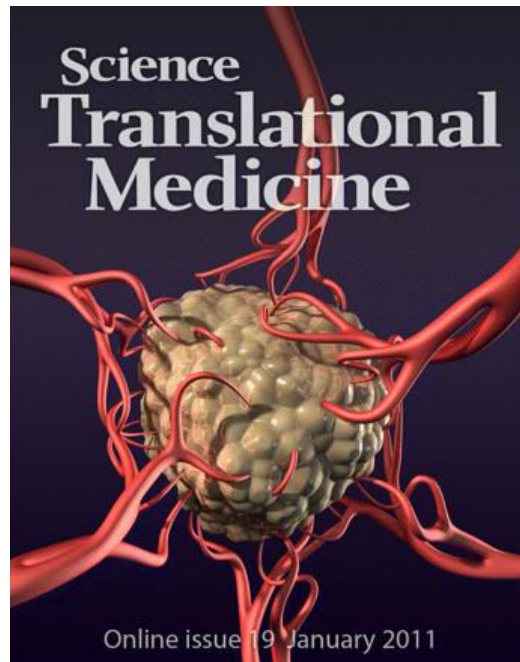


Figura 1. Vase de sânge în jurul unui cancer la rinichi
(din coperta online a Science Translational Medicine, Vol 3, nr. 66– credit: C. Bickel / Science Translational Medicine)

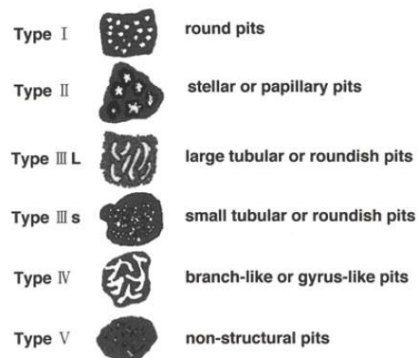


Figura 2. Texturile mucoaselor polipilor colorectali
(din: Nikolas Eleftheriadis, Haruhiro Inoue, Haruo Ikeda, Manabu Onimaru, Akira Yoshida, Roberta Maselli, Grace Santi, Shin-ei Kudo, “Definition and Staging of Early Esophageal, Gastric and Colorectal Cancer” [Definirea și definirea stadiului incipient a cancerului esofagian, gastric și colorectal], Journal of Cancer, Vol. 2, pp. 161-178 (2014))



InnoSoc

Innovative ICT Solutions
for the Societal Challenges



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Figura 3. Absorbția luminii din endoscopia cu lumină în bandă îngustă
(din: Olympus, http://www.olympus-europa.com/medical/en/medical_systems/applications/urology/bladder/narrow_band_imaging__nbi/narrow_band_imaging__nbi_.html)





University of Zagreb

Faculty of Electrical Engineering and Computing

🏠 Unska 3, HR-10000 Zagreb,
Croatia

✉️ innosoc@fer.hr

🌐 sociallab.education/innosoc

📘 facebook.com/innosoc

🐦 twitter.com/innosoc



University of Zagreb



Universitat Politecnica de
Valencia



Hochschule fur
Telekommunikation
Leipzig



Szechenyi Istvan
University



University of
Telecommunications
and Post



University of
Zilina



Institut Mines Telecom –
Telecom Bretagne



Technical University of
Kosice



University of Oradea



University of
Debrecen



Technical University
– Sofia

*This document has been prepared for the European Commission
however it reflects the views only of the authors, and the
Commission cannot be held responsible for any use which may
be made of the information contained therein.*



InnoSoc
Innovative ICT Solutions
for the Societal Challenges

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

