

## INNOSOC Studijski Slučaj

(izabran za Zagreb 2016; proširena verzija)

Naslov studijskog slučaja:

### Prepoznavanje obrazaca zloćudnih objekata na medicinskim slikama

Ključne riječi: Medicinske Slike; Prepoznavanje Obrazaca; Procesiranje Slike; Kolorektalni Tumor; Endoskopija; Krvne Žile; Snimanje Uskim Pojasom

H2020 izazovi uključeni u ovaj studijski slučaj: Zdravlje, demografske promjene i dobrobit

#### Uvod u studijski slučaj

**Detekcija zloćudnih medicinskih stanja**, pogotovo tumora, je skup i kompliciran zadatak. U većini slučajeva samo se biopsijom može sa sigurnošću utvrditi da li je tumor zloćudan, što uzrokuje pacijentu rizik od operacije, kao i dodatne troškove. U slučaju većine tumora ne-invazivno slikanje također može dati informaciju o vrsti tumora, ili da li je potrebno uraditi biopsiju, ukloniti tumor, ili ga ostaviti jer nije zloćudan.

**Medicinsko osoblje** je trenirano otkriti zloćudne tumore u njihovoj specijalizaciji, no **automatsko procesiranje slike** može pomoći njihovoj odluci, štoviše, u nekim slučajevima, kao što je tumor kože, može koristiti i osobama koje nisu specijalizirale to područje medicine. Ne-invazivno medicinsko slikanje [1][2] sadrži vidljive spektre (kao endoskop i mikroskop) kao i elektromagnetsko slikanje na nižim i većim frekvencijama (Rendgen i ultrazvuk). U slučaju tumora mnogi znakovi mogu biti uočeni u strukturi krvnih žila oko tvorevine [4-6] ili obrascu i boji same izrasline [7-10].

Pet INNOSOC studenta, nadgledana od strane dva INNOSOC predavača će zajedno pronaći odgovor na pitanje kako IKT može biti iskorišten za detekciju tumora baziranu na slici. Te će se aktivnosti provoditi u sklopu ERASMUS+ fizičke i udaljene suradnje (engl. blended mobility) te će se privesti kraju za vrijeme radionice INNOSOC krajem travnja 2016. godine u Zagrebu.

#### Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa OBZOR 2020 izazovima?

Medicinsko procesiranje slika jedan je od pozitivnih primjera **brzog širenja IKT-a u sve domene društva**. Na primjer, može smanjiti opterećenje medicinskog osoblja te im pomoći u odluci ili skrenuti pažnju na detalje u kojima bi mogao biti problem.

Detekcija tumore se još uvijek radi uz ljudsku intervenciju, a tako će i ostati, no vizualna pomoć može povećati efikasnost, a samo slikanje može biti učinjeno i od strane manje kvalificiranog medicinskog osoblja i inteligentnih računalnih programa umjesto potpuno kvalificiranog osoblja.

Cilj ovog studijskog slučaja je sažeti tehnologije korištene u **detekciji tumora baziranoj na slici** za neke tipove tumora te usporediti upotrebljivost tih tehnika na različitim slučajevima. Također je potrebno zaključiti može li se koristiti nova metoda procesiranja slika. U većini slučajeva odluka o nakupini se donosi u obliku da ili ne (zloćudno ili nije), iako, mnogo preciznijih tehnika se također može koristiti u kombinaciji sa strojnim učenjem. iz tog razloga također je potrebno mapirati različite algoritme učenja i njihovu efikasnost.

Prema tome, ovaj studijski slučaj adresira „**Zdravlje, demografske promjene i dobrobit**“ kao jedan od H2020 izazova.

### **Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa INNOSOC projektom?**

Ovaj studijski slučaj je usko povezan sa inovacijom, interkulturom i IKT-om.

**Inovacijski** aspekt izranja iz usporedbe različitih tipova metoda za procesiranje slika korištenih u različite svrhe koje mogu voditi do toga da neka od metoda koja se koristi za neki određen problem bude upotrebiva i za drugi problem.

Iako je medicinsko procesiranje slika **internacionalni** problem, samo dobavljanje slika je različito u različitim kulturama. Dodatno, komunikacija i interpretacija rezultata također varira u ovisnosti o kulturi.

Konačno, medicinske slike su procesiranje **informatičkim** uređajima te prijenos slika ima više IKT zadataka, od kodiranja i kompresije do videokonferencija za diskusiju rezultata.

### **Pitanja na koja je potrebno odgovoriti tijekom razvijanja studijskog slučaja**

- Koje su metode dobivanja slike korištene u klasifikaciji tumora?
- Postoje li posebno razvijene tehnike slikanja za određene aspekte detekcije tumora (npr., izoštravanje krvnih žila, prepoznavanje površine tumora)?
- Koji su najsmrtonosniji tipovi tumora u Europi i na ostalim kontinentima?
- Koja je učestala metoda dijagnoze zloćudnih tumora?
- Koje su metode procesiranja slike korištene kod detekcije ili klasifikacije najopasnijih tumora?
- Koja vrsta mekih ili oštih postupaka odlučivanja se koristi u klasifikaciji tumora? Koje vrste evolucijskih algoritama ili algoritama učenja se primjenjuju?

### **Reference**

- [1] JT Bushberg, JM Boone, The essential physics of medical imaging, (Wolters Kluwer, Philadelphia 2012).
- [2] J Beutel, HL Kundel, RL Van Metter, Handbook of Medical Imaging, (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”, Endoscopy, Volume 39, Thieme, Stuttgart-New York, 2007, pp. 1092-1096.

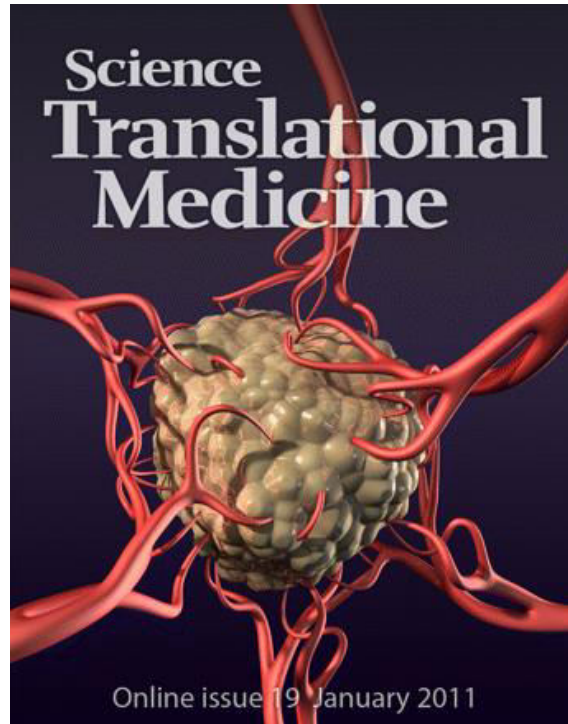
- [4] Robert Folberg, Volker Rummelt, Rita Parys-Van Ginderdeuren, Taekyu Hwang, Robert F. Woolson, Jacob Pe'er, Lynn M. Gruman, The Prognostic Value of Tumor Blood Vessel Morphology in Primary Uveal Melanoma, *Ophthalmology*, Vol. 100, pp 1389–1398 (1993)
- [5] Rakesh K. Jain, Determinants of Tumor Blood Flow: A Review, *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”, *Expert Rev. Mol. Diagn*, vol. 9, pp. 125-137, 2009.
- [7] S. Kudo, S. Hirota, T. Nakajima, et al., “Colorectal tumours and pit pattern”. *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. *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. *Endoscopy*, vol. 33, pp. 367-373, 2001.
- [10] J. R. Jass, “Classification of colorectal cancer based on correlation of clinical, morphological and molecular features”, *Histopathology*, Volume 50, Wiley, 2006, pp. 113–130.
- [11] I. Rác, M. Jánoki, and H. Saleh, “Colon Cancer Detection by ‘Rendezvous Colonoscopy’: Successful Removal of Stuck Colon Capsule by Conventional Colonoscopy”, *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”, 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, *International Journal of Innovative Science and Modern Engineering (IJSME)*

### **Znanja i vještine potrebne za razvijanje ovog studijskog slučaja**

*(P: preduvjet; D: poželjno, no ne i potrebno)*

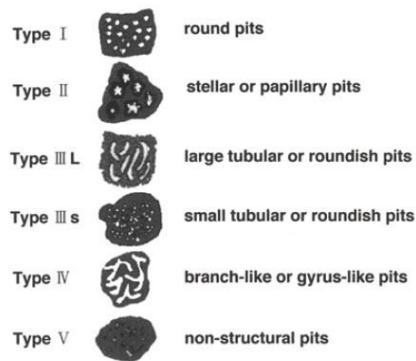
- Osnovno znanje o slikanju (P)
- Osnovno znanje o učećim algoritmima i mekom odlučivanju (D)
- Osnove procesiranja slike (D)
- Osnovno znanje o medicinskim slikama (D)

**Slike koje opisuju studijski slučaj**



*Slika 1. Krvne žile oko tumora bubrega*

(preuzeto iz: Science Translational Medicine, Vol 3, Issue 66 – credit: C. Bickel / Science Translational Medicine)



*Slika 2. Uzorci kolorektalne polipne jame*

(preuzeto od: 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”, 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





*Slika 3. Uskopjasno slikanje sa apsorpcijom svjetlosti*  
(preuzeto sa: Olympus, [http://www.olympus-europa.com/medical/en/medical\\_systems/applications/urology/bladder/narrow\\_band\\_imaging\\_\\_nbi/narrow\\_band\\_imaging\\_\\_nbi\\_.html](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](mailto:innosoc@fer.hr)

 [sociallab.education/innosoc](http://sociallab.education/innosoc)  
 [facebook.com/innosoc](https://facebook.com/innosoc)  
 [twitter.com/innosoc](https://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

