

INNOSOC Esettanulmány

(a Zagreb 2016 eseményre kiválasztva; kiterjesztett verzió)

Az esettanulmány címe:

Rosszindulatú objektumok mintázatának azonosítása orvosi képeken

Kulcsszavak: orvosi képek, mintafelismerés, képfeldolgozás, vastagbél tumor, endoszkópia, véredények, NBI (keskenysávú képalkotás)

Az esettanulmány által megcélzott H2020 kihívás: Egészség, demográfiai változás és jólét

Bevezetés az esettanulmányhoz

A **rosszindulatú egészségügyi állapotok**, különösen a rákos megbetegedések **felismerése** drága és komplikált feladat. A legtöbb esetben csak biopszia segítségével lehet megállapítani azt, hogy egy tumor rosszindulatú-e, ami a betegek részére kellemetlenségeket, és az operációval járó szövődmények kockázatát jelenti, az egészségügyi ellátó rendszerek részére pedig külön költséget. Nagyon sok tumortípus esetén létezik olyan neminvaszív képfelvételi technika, mely képes arra, hogy a képlet természetéről információt biztosítson, illetve legalább irányt tudjon mutatni, hogy biopszia szükséges-e, vagy azonnal el kell-e távolítani a tumort, vagy a legjobb békén hagyni, hogy a beteget ne tegyék ki az operáció lehetséges szövődményeinek egy jóindulatú képlet eltávolítása miatt.

Az **egészségügyi személyzet** magasan képzett, képes a saját specializációjának megfelelő tumorok osztályozására, de az **automatikus képfeldolgozó** eljárások segíthetik döntéseiket, sőt, néhány esetben, mint például egyes bőrrákok, még kevésbé képzett személyek részére is lehetővé teszik a diagnózist. A neminvaszív orvosi képalkotási módszerek [1], [2] között szerepelnek mind látható fényvel (pl. mikroszkópok, endoszkópok) mind magasabb, és alacsonyabb frekvenciájú elektromágneses vagy egyéb hullámokkal (Röntgen-, infravörös, vagy ultrahangos képalkotó rendszerek) dolgozó módszerek. Tumorok esetén sok jellemző jelet lehet találni a képeken, a éplet körül a véredények megsokasodásától [4-6], szerkezet átalakulásától a polip felszínének mintázatáig vagy színéig [7-10].

Öt INNOSOC hallgató két INNOSOC oktató vezetésével együttműködve ad választ arra, hogy az ICT (infokommunikációs technológia) hogyan használható a képalapú rákfelismerésben. Ez a tevékenység az ERASMUS+ blenden mobility program keretein belül, a 2016-os zágrábi INNOSOC Zagreb workshopon véglegesedik 2016 áprilisában.

Hogyan kapcsolható az esettanulmány a választott H2020 kihíváshoz?

Az orvosi képfeldolgozás annak a tendenciának az egyik mellékhatása, hogy az ICT egyre jobban átszövi a társadalom minden rétegét. A képfeldolgozás például képes csökkenteni az egészségügyi személyzet munkaterhelését, és segíti őket abban, hogy problémás esetekben dönteni tudjanak, vagy apróbb, nehezen észrevehető problémás részletekre hívják fel a figyelmet.

A **rák diagnosztizálását** még mindig **emberek végzik**, és ez így is fog maradni, viszont egy vizuális segítség növelheti a hatékonyságot és egy **előszűrést** intelligens számítógépes programokkal segített, de kevésbé képzett személyzet számára is lehetővé tud tenni.

Az esettanulmány célja az, hogy összefoglalja a képalapú rákfelismerési módszereket néhány típusú rák esetén, és összehasonlítsa a technikák alkalmazhatóságát különböző esetekben. Az is szükséges, hogy meghatározzák, milyen új típusú módszerek alkalmazására van lehetőség. A legtöbb esetben az orvosi képletekről való döntés crisp (éles), igen-nem választással történik, sok esetben viszont egy **tanulóalgoritmussal** segített lágyabb döntési technika sokkal hatékonyabb tud lenni. Így tehát szükséges annak felmérése is, hogy milyen tanító eljárások állnak rendelkezésre, és milyen ezek hatékonysága.

Mindezek miatt célozza meg az esettanulmány a **“Health, demographic change and wellbeing”** című H2020 kihívást.

Hogyan kapcsolható az esettanulmány az INNOSOC projekthez?

Az esettanulmány szorosan kapcsolódik az INNOSOC innovációs, interkulturális és ICT aspektusaihoz.

Először, az **innovációs** aspektus a különböző típusú képalkotási módszerek különböző célokra való használatának összehasonlítása egy általánosabb módszerhez vezethet, vagy egy egyik területen eredményes módszer alkalmas lehet egy másik területen való diagnosztizálásra.

Másodszor, bár az orvosi képek feldolgozása **nemzetközi** probléma, a képek adatbázisainak létrehozása más és **más kultúrákban** más és más aspektusokat vet fel. Emellett az eredmények kommunikálása és interpretálása is **kultúránként változó módon** történik.

Harmadszor az orvosi képeket **IT** (információtechnikai) eszközökkel készítik, azok továbbítására, tárolására **ICT** eszközöket kell használni, a képek tömörítésétől kedve az eredmények értelmezéséről szóló videokonferenciáig.

Kérdések, melyekre az esettanulmányban választ várunk:

- Melyek azok a képzési eljárások, amelyeket a tumorok klasszifikálása során használatosak?

- Vannak-e speciálisan a tumorok detektálásának egy bizonyos aspektusára fókuszáló eljárások? (pl a felületek felismerésére, az erek jobb láthatóságának elérésére)
- Melyek a legtöbb halált okozó ráktípusok Európában, és melyek más kontinenseken?
- Mik ezen tumorok diagnosztizálására szolgáló módszerek?
- Milyen képfeldolgozó eljárásokat használnak ezen legveszélyesebb tumortípusok felismerésre és osztályozására?
- Milyen crisp (éles) döntési technikákat használnak tumorok osztályozására? Milyen evolúciós és tanulóalgoritmusok használatosak?

Irodalom

- [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. Sørdeide, 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. Rácz, 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 (IJISME)

Tudások és képességek, melyek az esettanulmány elkészítéséhez szükségesek:

(P: szükséges - prerequisite; D: hasznos de nem feltétlenül szükséges - desirable, but not necessary)

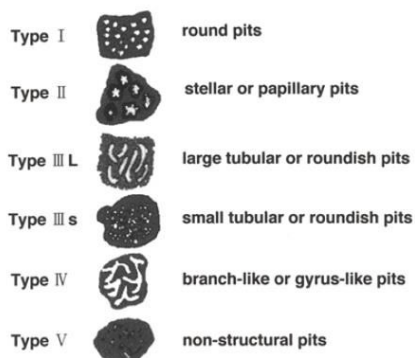
- Alapvető képkészítési eljárások ismerete (P)
- Alapismeretek tanulóalgoritmusokról és lágy döntési módszerekről (D)
- Alapvető képfeldolgozás (D)
- Orvosi képalkotási alapismeretek (D)

Képek, melyek az esettanulmányt leírják:



1. ábra. Veserák körüli véredények

(forrás: the online cover of Science Translational Medicine, Vol 3, Issue 66 – credit: C. Bickel / Science Translational Medicine)



2. ábra. Vastagbélpolipok árkaikak mintázata

(forrás: 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



3. ábra. Keskenysávú képalkotás (NBI) fényelnyelési sémája

(forrás: Olympus, [http://www.olympus-](http://www.olympus-europa.com/medical/en/medical_systems/applications/urology/bladder/narrow_band_imaging__nbi/narrow_band_imaging__nbi_.html)

[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

🌐 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

