

INNOSOC Case Study

(selected for Zagreb 2016; extended version)

título del caso práctico:

Reconocimiento de patrones de objetos maléficos en imágenes médicas

Palabras clave: imagen médica; reconocimiento de patrones; procesamiento de imágenes; tumor colorrectal; endoscopia; vasos sanguíneos; imagen de banda estrecha

Retos de H2020 abordados por este caso práctico: Salud, cambio demográfico y bienestar

Introducción al caso práctico

La detección de enfermedades graves, especialmente cánceres, es una tarea costosa y complicada. Mayormente sólo una biopsia puede determinar si un tumor es canceroso, lo que provoca el inconveniente del paciente y el riesgo de la operación, así como el costo adicional en el sistema médico. En el caso de muchos tumores, una imagen tomada de forma no invasiva también puede proporcionar información sobre la naturaleza de la fórmula, o por lo menos una guía para tomar la biopsia, eliminar el tumor inmediatamente o dejarlo, porque la eliminación es un riesgo innecesario en caso de una enfermedad no grave.

El personal médico está capacitado para identificar tumores malignos de su campo de especialización, pero un procesamiento automático de imagen puede ayudar a su decisión, además en algunos casos, como los cánceres de piel, podría agregar una herramienta en manos de las personas no especializadas también. La imaginería médica no invasiva [1] [2] contiene tanto las técnicas de luz visible (como endoscopios y microscopios) como la imagen de campo electromagnético de alta y baja frecuencia basada en imágenes (como las imágenes basadas en la reflexión de rayos X y ultrasonido). En caso de tumores, muchos signos reveladores pueden ser desde la variación de la estructura de los vasos sanguíneos alrededor de la fórmula [4-6] hasta el patrón y el color de la superficie del propio pólipo [7-10].

Cinco estudiantes de INNOSOC, supervisados por dos profesores de INNOSOC, colaborarán en la respuesta a cómo las TIC pueden ser utilizadas en la detección de cáncer basada en imágenes. Estas actividades se llevarán a cabo como parte de la movilidad combinada ERASMUS + y se finalizarán durante el taller de INNOSOC Zagreb 2016 a finales de abril de 2016.

¿Cómo este caso práctico está relacionado con los retos H2020 seleccionados?

El procesamiento de imágenes médicas es uno de los efectos secundarios positivos de la rápida proliferación de las TIC en todos los ámbitos de la sociedad. Por ejemplo, puede disminuir la carga de trabajo del personal médico y ayudarles a decidir en cuestiones problemáticas o llamar la atención sobre los detalles más pequeños donde los problemas pueden estar presentes.

La detección del cáncer sigue siendo hecha por los seres humanos, y lo seguirá siendo, sin embargo, una ayuda visual puede aumentar la eficacia, y un *pre-screening* todavía puede ser llevado a cabo por personal menos calificado y programas informáticos inteligentes en lugar de especialistas médicos totalmente capacitados.

El objetivo de este *estudio del caso* es resumir las tecnologías utilizadas en la detección de cáncer basado en imágenes para algunos tipos de cáncer y comparar la aplicabilidad de las técnicas a los diversos casos. También es necesario determinar si se pueden usar nuevos métodos de procesamiento de imágenes. En la mayoría de los casos la decisión sobre una fórmula se toma de una manera nítida, sí o no, sin embargo, muchas técnicas de decisión suave también se puede aplicar, completado con un algoritmo de aprendizaje, por lo que también es necesario asignar los algoritmos de entrenamiento aplicado y su eficiencia .

Por lo tanto, este estudio de caso aborda específicamente el desafío "Salud, cambio demográfico y bienestar" H2020.

¿Cómo este caso práctico está relacionado con el proyecto INNOSOC?

Este estudio de caso está estrechamente relacionado con la innovación, intercultural y las TIC.

En primer lugar, el aspecto de la innovación emerge de la comparación de múltiples tipos de métodos de procesamiento de imágenes utilizados para diversos fines que pueden conducir a un método común o un método aplicado para un tipo de problema para ser aplicable en otros problemas.

En segundo lugar, aunque el procesamiento de imágenes médicas es un problema internacional, la adquisición de imágenes tiene diferentes aspectos en diferentes culturas. Además, interpretar y comunicar los resultados también tiene varios aspectos culturales.

En tercer lugar, las imágenes médicas son procesadas por dispositivos de TI, y su transmisión tiene múltiples tareas de TIC desde la codificación, la compresión de videoconferencias sobre los resultados.

Cuestiones a responder durante el desarrollo del Caso práctico

- ¿Qué son los métodos de adquisición de imágenes utilizados en la clasificación de tumores?
- ¿Existen técnicas de imagen especialmente desarrolladas para algunos aspectos de la detección de tumores (por ejemplo, para el reconocimiento de superficies e interfaces de tumores o para mejorar la visibilidad de los vasos sanguíneos)?
- ¿Cuáles son los tipos de cáncer más letales en Europa y en los otros continentes?
- ¿Cuál es el método habitual de diagnóstico para los tumores más letales?
- ¿Qué tipo de métodos de procesamiento de imágenes se utilizan en la detección o clasificación de los tipos de tumor más peligrosos?
- ¿Qué tipo de técnicas de decisión suave o nítida se utilizan en la clasificación de tumores? ¿Qué tipos de algoritmos evolutivos o de aprendizaje se aplican?

Referencias

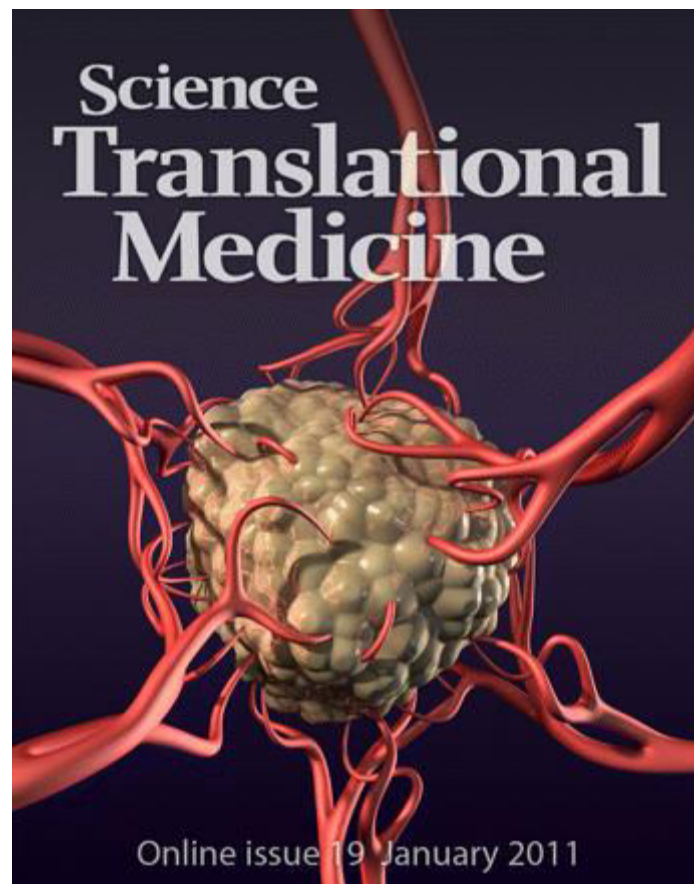
- [1] JT Bushberg, JM Boone, The essential physics of medical imaging, (Wolters Kluwer, Philadelphia 2012).
- [2] J Beutel, HL Kundel, RL Van Metter, Handbook of Medical Imaging, (2000, Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers)
- [3] J. J. W. Tischendorf, H. E. Wasmuth, A. Koch, H. Hecker, 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. Sørreide, 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 (IJISME)

Conocimientos y habilidades para el desarrollo del caso práctico

(P: prerrequisito; D: deseable, pero no necesario)

- Conocimientos básicos sobre métodos de toma de imágenes (P)
- Conocimientos básicos sobre algoritmos de aprendizaje y técnicas de decisión flexible (D)
- Procesamiento básico de imágenes (D)
- Conocimientos básicos en imágenes médicas (D)

Figuras que describen el caso práctico



*Figura 1. Vasos sanguíneos alrededor de un cáncer de riñón
(origen: la portada en línea de Science Translational Medicine, Vol. 3, Número 66 - crédito: C. Bickel /
Science Translational Medicine)*

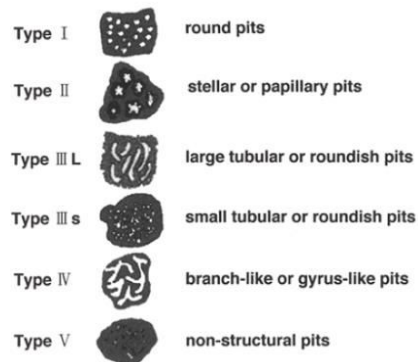


Figura 2. Patrones del pólipo colorrectal

(De: 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))



Figura 3. Absorción de luz de imagen de banda estrecha



(from: 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

