

INNOSOC Fallstudie

(ausgewählt für Zagreb 2016; erweiterte Version)

Titel der Fallstudie:

Anerkennung von Mustern von bösartigen Objekten auf medizinischen Bildern

Schlüsselwörter: medizinisches Bild; Mustererkennung; Bildverarbeitung; kolorektaler Tumor; Endoskopie; Blutgefäße; schmalbandige Bildgebung

H2020 Herausforderung adressiert von der Fallstudie: Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlbefinden

Einführung in die Fallstudie

Die **Erkennung von bösartigen medizinischen Bedingungen**, vor allem Krebs, ist eine kostspielige und komplizierte Aufgabe. Meistens kann nur eine Biopsie feststellen, ob ein Tumor Krebs ist, was den Patienten Unannehmlichkeiten und das Risiko der Operation verursacht, sowie zusätzliche Kosten im medizinischen System. Bei vielen Tumoren kann ein nicht-invasiv aufgenommenes Bild auch Informationen über die Art der Formel oder zumindest eine Anleitung geben, ob die Biopsie zu nehmen, den Tumor sofort zu entfernen oder zu verlassen ist, weil die Entfernung ein unnötiges Risiko bei einer nicht-bösartigen Formel ist .

Das medizinische Personal ist ausgebildet, um bösartige Tumoren ihres Spezialisierungsfeldes zu identifizieren, aber eine **automatische Bildverarbeitung** kann ihrer Entscheidung helfen, außerdem in einigen Fällen, wie die Hautkrebs, könnte es ein Werkzeug in die Hände der nicht spezialisierten Personen auch geben. Die nicht-invasive medizinische Bildgebung [1] [2] enthält sowohl die sichtbaren Lichttechniken (wie Endoskope und Mikroskope) als auch die höhere und niederfrequente elektromagnetische Feldbasierte Bildgebung (wie Röntgen- und Ultraschallreflexionsbilder). Im Falle von Tumoren können viele Anzeigeezeichen von der Variation der Blutgefäßstruktur um die Formel [4-6] bis hin zum Muster und der Farbe der Oberfläche des Polypen selbst sein [7-10].

Fünf INNOSOC-Studenten, die von zwei INNOSOC-Dozenten betreut werden, werden zusammenarbeiten, um zu beantworten, wie IKT in der bildbasierten Krebserkennung eingesetzt werden kann. Diese Aktivitäten werden als Teil der ERASMUS + gemischten Mobilität durchgeführt und werden im Rahmen des INNOSOC Zagreb 2016 Workshops Ende April 2016 abgeschlossen sein.

Wie diese Fallstudie mit der ausgewählten H2020-Herausforderung zusammenhängt?

Die medizinische Bildverarbeitung ist eine der positiven Nebenwirkungen der **schnellen Ausbreitung der IKT in alle Bereiche der Gesellschaft**. Zum Beispiel kann es die Arbeitsbelastung des medizinischen Personals verringern und ihnen helfen, in problematischen Fragen zu entscheiden oder auf kleinere Details aufmerksam zu machen, wo Probleme vorhanden sein könnten.

Die Krebserkennung wird immer noch von Menschen gemacht, und es bleibt so, aber eine visuelle Hilfe kann die Wirksamkeit erhöhen, und ein Vor-Screening kann noch von weniger qualifiziertem Personal und intelligenten Computerprogrammen statt von vollständig ausgebildeten medizinischen Spezialisten durchgeführt werden.

Das Ziel dieser Fallstudie ist es, die Technologien, die bei **der bildbasierten Krebserkennung** für einige Krebsarten verwendet werden, zusammenzufassen und die Anwendbarkeit der Techniken auf die verschiedenen Fälle zu vergleichen. Es ist auch notwendig zu bestimmen, ob neue Bildverarbeitungsmethoden verwendet werden könnten. In den meisten Fällen wird die Entscheidung über eine Formel in einer knackigen, ja oder gar keine Weise getroffen, jedoch können auch viele weiche Entscheidungsverfahren angewendet werden, die mit einem Lernalgorithmus abgeschlossen sind. Daher ist es auch notwendig, die angewandten Trainingsalgorithmen und deren Effizienz abzubilden.

Daher befasst sich diese Fallstudie speziell mit der "**Gesundheit, demografischen Veränderung und dem Wohlbefinden**" der H2020-Herausforderung.

Wie ist diese Fallstudie mit dem INNOSOC-Projekt verknüpft?

Diese Fallstudie ist eng mit Innovation, Interkulturalität und IKT verbunden.

Zunächst entsteht der **Innovationsaspekt** aus dem Vergleich von mehreren Arten von Bildverarbeitungsmethoden, die für verschiedene Zwecke verwendet werden, die zu einer gemeinsamen Methode oder einer Methode führen können, die für eine Art von Problem angewendet wird, um bei anderen Problemen anwendbar zu sein.

Zweitens, obwohl medizinische Bildverarbeitung ein **internationales** Problem ist, hat der Erwerb von Bildern unterschiedliche Aspekte in **verschiedenen Kulturen**. Darüber hinaus hat die Interpretation und Kommunikation der Ergebnisse auch verschiedene kulturelle Aspekte.

Drittens werden medizinische Bilder von **IT-Geräten** verarbeitet und ihre Übertragung hat mehrere **IKT**-Aufgaben von der Codierung, Komprimierung zu Videokonferenzen über die Ergebnisse.

Fragen, die bei der Entwicklung der Fallstudie die Antworten benötigen

- Was sind Bildaufnahmemethoden, die in der Tumorklassifizierung verwendet werden?
- Gibt es speziell entwickelte bildgebende Verfahren für einige Aspekte der Tumorerkennung (z. B. zur Erkennung von Oberflächen und Schnittstellen von Tumoren oder zur Verbesserung der Sichtbarkeit der Blutgefäße)?
- Was sind die tödlichsten Krebsarten in Europa und auf den anderen Kontinenten?
- Was ist die übliche Diagnosemethode für die tödlichsten Tumoren?

- Welche Art von Bildverarbeitungsmethoden wird bei der Erkennung oder Klassifizierung der gefährlichsten Tumortypen verwendet?
- Welche Art von Soft oder „CRISP“ Entscheidungstechniken wird in der Tumorklassifizierung verwendet? Welche Arten von Evolutions- oder Lernalgorithmen werden angewendet?

Referenzen:

- [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. 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)

Die für die Entwicklung der Fallstudie erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten:

(V: Voraussetzung, W: wünschenswert, aber nicht notwendig)

- Grundkenntnisse über Bildaufnahmemethoden (V)
- Grundkenntnisse über Lernalgorithmen und Soft-Decision-Techniken (W)
- Grundlegende Bildverarbeitung (W)
- Grundkenntnisse zur medizinischen Bildgebung (W)

Abbildungen, die diese Fallstudie beschreiben

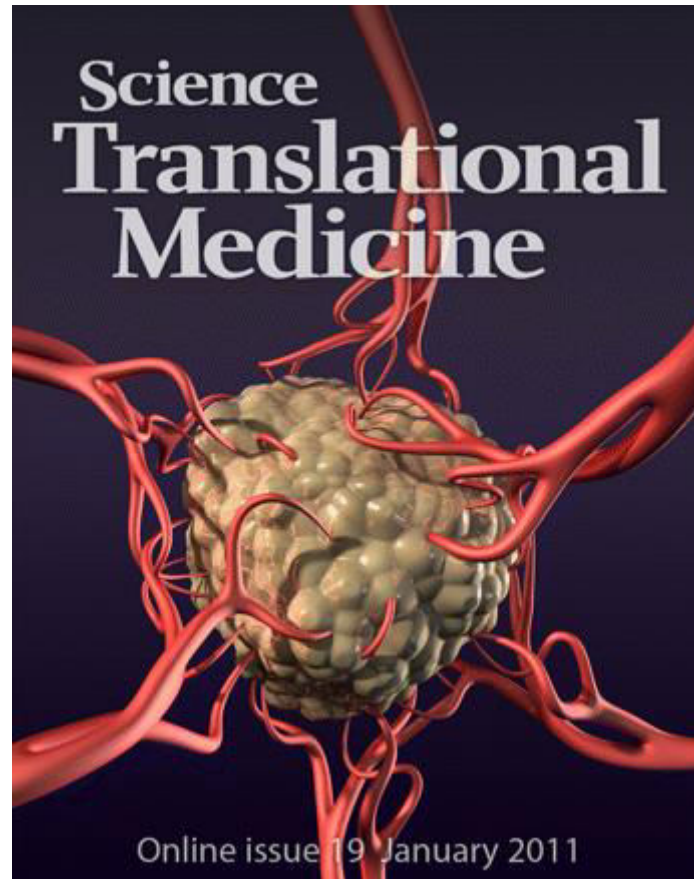


Abbildung 1. Blutgefäße um einen Nierenkrebs
(aus: die Online-Cover von Science Translational Medicine, Band 3, Ausgabe 66 - Kredit: C. Bickel / Science Translational Medicine)

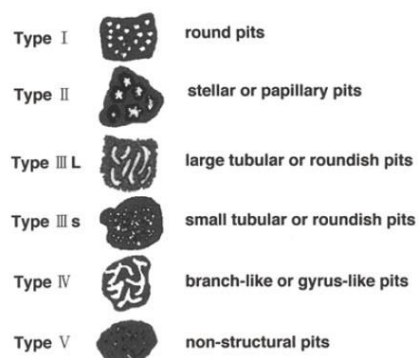


Abbildung 2. Kolorektale Polypengrubenmuster

(von: Nikolas Eleftheriadis, Haruhiro Inoue, Haruo Ikeda, Manabu Onimaru, Akira Yoshida, Roberta Maselli, Grace Santi, Shin-ei Kudo, "Definition und Inszenierung von frühen Ösophagus-, Magen-und Colorektalkrebs", Journal of Cancer, Vol. 2 , S. 161-178 (2014))



Abbildung 3. Schmalbandabbildung Lichtabsorption

(von: Olympus, http://www.olympus-europa.com/medical/de/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

