

INNOSOC Studijski Slučaj

(izabrano za Valenciju 2017, proširena verzija)

Naslov studijskog slučaja:

Visoko Pouzdani Sustavi za Zdravstvo

Ključne riječi: Pouzdanost; Zdravstvo; Kompleksni Sustavi; Nesigurnost

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

Uvod u studijski slučaj

Analiza pouzdanosti igra ključnu ulogu u razvoju visoko pouzdanih zdravstvenih sustava. Prvi radovi koji se bave analizom takvih sustava objavljeni su 1960-in i 1970-ih godina. Ti radovi pretpostavljaju kako su samo **medicinska oprema i uređaji bitni** sa stanovišta pouzdanosti. To je impliciralo kako se pouzdanost zdravstvenih sustava može povećati sa povećanjem pouzdanosti medicinskih uređaja.

Danas, medicinski uređaji su perfektni sustavi što se tiče funkcioniranja sa minimalnim greškama, ali **zdravstveni sustavi nisu visoko pouzdani** i prema informacijama u [1][2], medicinska greška [3] je jedan od vodećih razloga smrti u SAD-u. U slučaju Europske Unije, procjenjuje se da **8-12% pacijenata** zaprimljenih u bolnicu pate od nuspojava dok primaju terapiju [4]. Jedan od glavnih razloga je taj što zdravstveni sustav se ne sastoji samo od medicinskih uređaja [5] već i od medicinskog osoblja [1][6]. Osoblje kao dio zdravstvenog sustava može biti pregledano koristeći metode **analize pouzdanosti ljudi**. Taj pristup je korišten u analizi zdravstvenih sustava 1960-e ali **nije rezultirao u visoko pouzdanom zdravstvu**. Razlog za to može biti činjenica da su se ljudske greške u zdravstvenom sustavu smatrale neovisnima o medicinskim uređajima, no to nije slučaj. Na primjer, medicinska greška može biti uzrokovana nepravilnim radom medicinskog uređaja koje može biti uzrokovano ljudskom greškom. U radu [7] razmatran je **novi pristup analize pouzdanosti zdravstvenih sustava**: analiza pouzdanosti mora biti provedena uzimajući u obzir sve entitete koji su dio zdravstvenog sustava, medicinske uređaje i medicinsko osoblje.

INNOSOC studenti, nadgledani od strane INNOSOC predavača, surađivati će kako bi dali odgovor na pitanje kako dalje razviti prethodno opisani pristup da se zdravstveni sustavi transformiraju u visoko pouzdane zdravstvene sustave. 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 svibnja 2017. godine u Valenciji.

Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa OBZOR 2020 izazovima?

Izazov Obzor 2020 koji se bavi zdravstvom i ostalim aspektima dobrobiti cilja na unapređenje zdravstva te da se razviju bolji zdravstveni standardi za sve. Jedno od mogućih rješenja tih izazova je razvoj pristupa koji rezultira sa povećanom pouzdanosti zdravstvenog sustava na način da oni postaju visoko pouzdani sustavi.

Jedna od glavnih pogodnosti visoko pouzdanih zdravstvenih sustava je **poboljšanje nadgledanja zdravstva i upravljanje i liječenje** bolesti. Unatoč tome, glavni problem iza razvoja takvih sustava je njihova kompleksnost. Zdravstveni sustavi su sastavljeni od mnogih elementa koji su po svojoj prirodi različiti. Radi toga, izrada matematičkih modela koja uzima u obzir sve relevantne faktore nije jednostavan zadatak i zahtjeva mnogo napora i testiranja.

Dobar matematički model omogućuje nam istraživanje pouzdanosti i predlaže korake koji se mogu koristiti kako bi povećali pouzdanost zdravstvenog sustava sa velikom pouzdanošću. Rezultati takve analize mogu biti vrlo korisni u razvoju novih pouzdanih **modela zdravstva**. Testiranje tih modela može **poboljšati naše razumijevanje uzroka i mehanizama koji su temelji zdravstva** te bi njihovo uvođenje/realizacija **rezultirali perfektnim zdravstvom** za sve.

Kako je ovaj studijski slučaj povezan sa INNOSOC projektom?

U okviru ovog studijskog slučaja, pristup istraživanju pouzdanosti kompleksnih sustava predložen u [7] biti će testiran koristeći primjere iz zdravstva u [1] i [5]. Pristup baziran na modernim metodama analize pouzdanosti, poput logičkog diferencijalnog računa, rudarenja podataka te stabla odluke. Jedno od glavnih pitanja je kako proširiti taj pristup na način da se dozvoli promatranje nesigurnosti u promatranom sustavu [8]. Testiranje u okviru ovog studijskog slučaja bi trebalo pomoći rješavanju ovog problema i dobiveni rezultati bi trebali biti iskorišteni u daljnjim poboljšanjima. Uspješno rješenje ovog i ostalih problema mogu rezultirati kompleksnim **inovativnim** pristupima koji omogućuju dizajniranje zdravstvenih sustava visoke pouzdanosti te omogućiti savršenu **zdravstvenu skrb** za sve.

Visoko pouzdano zdravstvo predstavlja jedan od ključnih aspekta dobrobiti. Iako, „dobrobit“ je jako subjektivan izraz na koji utječe i **kultura i okolina**. Studenti koji sudjeluju u ovom studijskom slučaju prezentirati će svoje poglede na dobrobit. Njihove ideje i stavovi biti će vrlo korisni u budućem razvoju generaliziranih pristupa koji omogućuju poboljšanje pouzdanosti zdravstvenih sustava uzimajući u obzir **kulturnu i društvenu pozadinu** [9].

Zdravstveni sustavi predstavljaju kompleksne sustave sastavljene od mnogih heterogenih elemenata čije ponašanje sadrži neke nesigurnosti. Tipično, zdravstveni sustav je sadržan od četiri

tipa komponenti koje se mogu identificirati kao sklopovlje, programska podrška, ljudski utjecaj i organizacijski elementi [7]. Radi toga, modeli zdravstvenih sustava su vrlo komplicirani te njihova analiza može biti učinjena koristeći isključivo brze algoritme pokrenute na računalima. To implicira da **IKT resursi** igraju ključnu ulogu u analizi i poboljšanju zdravstvenih sustava.

Pitanja na koja je potrebno odgovoriti tijekom razvijanja studijskog slučaja

Pitanja na koja treba pružiti odgovor uključuju, no nisu i ograničena na:

- Što je sustav iz pogleda pouzdanosti? Što je kompleksan sustav?
- Koje su posljedice medicinske pogreške?
- Kako je visoko pouzdana organizacija definirana?
- Koje su metode korištene u analizi pouzdanosti ljudi? Koje su njihove specifičnosti?
- Koje su specifičnosti analize ljudske pouzdanosti u medicini?
- Kako struktura zdravstva može biti definirana iz stanovišta pouzdanosti?
- Koje su karakteristike podataka iz zdravstvenih sustava?
- Kako se podaci dobiveni iz zdravstvenih sustava mogu prikupljati?
- Koje metode mogu biti korištene za analizu pouzdanosti zdravstva?
- Kako pouzdanost zdravstva može biti poboljšana?

Reference

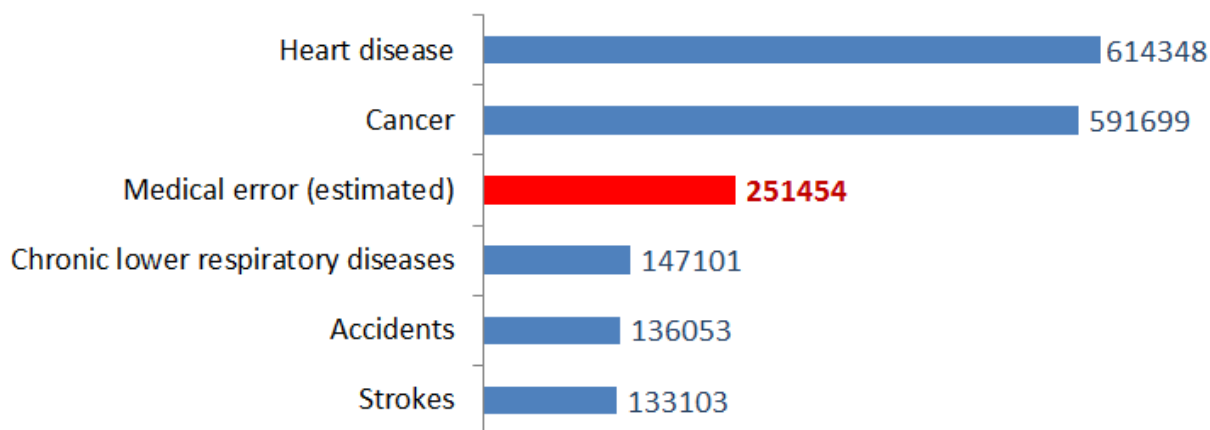
- [1] B. S. Dhillon, *Human Reliability and Error in Medicine*. Singapore, SG: World Scientific, 2003.
- [2] M. A. Makary and M. Daniel, "Medical error—the third leading cause of death in the US," *BMJ*, vol. 353, p. i2139, May 2016.
- [3] M. Garrouste-Orgeas, F. Philippart, C. Bruel, A. Max, N. Lau, and B. Misset, "Overview of medical errors and adverse events," *Annals of Intensive Care*, vol. 2, p. 2, Feb. 2012.
- [4] https://ec.europa.eu/health/patient_safety/policy_en
- [5] B. S. Dhillon, *Medical Device Reliability and Associated Areas*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.
- [6] P. Barach, "Designing high-reliability healthcare teams," in *2016 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT)*, 2016, pp. 17–22.
- [7] E. Zaitseva, V. Levashenko, J. Kostolny, and M. Kvassay, "New Methods for the Reliability Analysis of Healthcare System Based on Application of Multi-State System," in *Applications of Computational Intelligence in Biomedical Technology*, R. Bris, J. Majernik, K. Panczer, and E. Zaitseva, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 229–251.
- [8] V. Levashenko, E. Zaitseva, M. Kvassay, and T. M. Deserno, "Reliability estimation of healthcare systems using Fuzzy Decision Trees," in *2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, 2016, pp. 331–340.
- [9] I. Patel and R. Balkrishnan, "Medication error management around the globe: An overview," *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 72, no. 5, pp. 539–545, Sep. 2010.
- [10] R. Amalberti, Y. Auroy, D. Berwick, and P. Barach, "Five system barriers to achieving ultrasafe health care," *Annals of Internal Medicine*, vol. 142, no. 9, p. 756, May 2005.

Znanja i vještine potrebne za razvijanje ovog studijskog slučaja

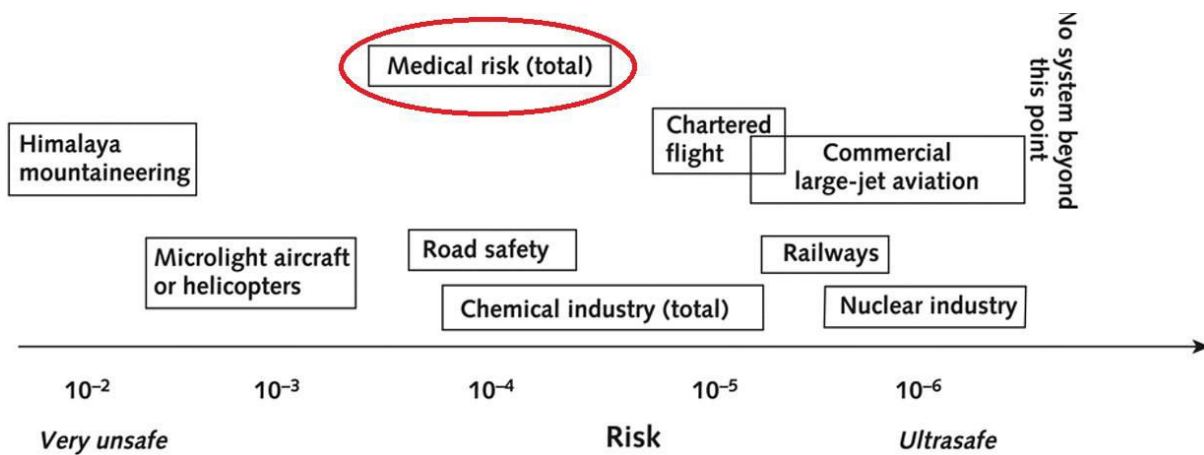
(P: preduvjet; D: poželjno, no ne i potrebno)

- Teorija vjerojatnosti (P)
- Osnove analize pouzdanosti (D)
- Osnove neizrazite logike (D)
- Rudarenje podataka (stabla odluke) (P)
- Interes za proučavanje preko Interneta (D)
- Interes za poboljšanje zdravlja (D)

Slike koje opisuju studijski slučaj



Slika 1. Medicinska pogreška je treći najveći uzročnik smrti [3]



Slika 2. Medicinski sustavi kao nesigurni sustavi [10]





Slika 3. Operacija kako kompleksan sustav te model za analizu pouzdanosti operacije





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 – Technical University of
Telecom Bretagne 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

