

Studiu de caz INNOSOC

(selectat pentru Valencia 2017; versiune extinsă)

Titlul studiului de caz:

Sisteme de sănătate de înaltă fiabilitate

Cuvinte-cheie: fiabilitate; sistem de sănătate; sisteme complexe; incertitudine

Provocare H2020 adresată de acest studiu de caz: Sănătate, schimbare demografică și bunăstare

Introducere la studiul de caz

Analiza fiabilității joacă un rol important în dezvoltarea sistemelor de sănătate de înaltă fiabilitate. Primele lucrări care tratează această analiză datează din anii 60 și 70. Acestea au presupus că doar echipamentul medical și dispozitivele sunt importante din punctul de vedere al fiabilității. Aceasta a presupus că fiabilitatea sistemelor de sănătate ar putea fi crescută doar prin creșterea fiabilității dispozitivelor medicale.

În zilele noastre, dispozitivele medicale funcționează cu puține deficiențe, dar sistemele de sănătate nu sunt de înaltă fiabilitate și, conform informației prezentate în [1][2], o eroare medicală [3] este una din cauzele principale ale deceselor în SUA. În cazul UE, se estimează că 8-12% dintre pacienți internați în spital suferă de efecte adverse în timp ce primesc asistență de sănătate [4]. Unul dintre motive este faptul că sistemul de sănătate este compus nu doar din dispozitive medicale[5], dar și din personal medical [1][6]. Echipa parte din sistemul de sănătate poate fi examinată folosind metoda analizei fiabilității umane. Această abordare este folosită în analiza sistemelor de sănătate din anii 60, dar nu a rezultat într-un sistem de sănătate de înaltă încredere. Un motiv ar putea fi faptul că erorile umane în sistemul de sănătate au fost luate în considerare independent de dispozitive medicale. Cu toate acestea, acestea nu sunt probleme independente. De exemplu, o eroare medicală poate fi cauzată de funcționarea incorectă a dispozitivului medical care poate rezulta dintr-o eroare medicală umană. În sursa [7], o nouă abordare pentru analiza fiabilității sistemelor de sănătate a fost luată în considerare: analiza de fiabilitate trebuie să fie bazată pe evaluarea comună a tuturor părților principale (componente) ale sistemului de sănătate, anume dispozitivele medicale și personalul medical.

Studentii INNOSOC, supravegheați de profesorii INNOSOC, vor colabora referitor la cum această abordare poate fi abordată mai departe și folosită în transformarea sistemelor de sănătate în

sisteme de înaltă fiabilitate accesibilă pentru toată lumea. Aceste activități vor fi realizate ca parte a unei mobilități ERASMUS+ și vor fi finalizate în timpul workshop-ului INNOSOC Valencia 2017 care va avea loc în Mai 2017.

Cum se leagă acest studiu de caz de provocarea H2020 selectată?

Provocarea Horizon 2020 care are de-a face cu sănătate și alte aspecte legate de bunăstare își propune îmbunătățirea calității sănătății și dezvoltarea unei sănătăți mai bune pentru toți. Una din posibilele soluții pentru aceste scopuri este dezvoltarea abordărilor care rezultă cu creșterea fiabilității sistemelor de sănătate într-un fel în care ele vor deveni sisteme de înaltă fiabilitate.

Unul din principalele beneficii ale sistemelor de sănătate de înaltă fiabilitate este îmbunătățirea monitorizării sănătății și tratarea și managementul bolii. Cu toate acestea, principala problemă în spatele dezvoltării acestor sisteme este complexitatea lor. Sistemele de sănătate sunt compuse din mai multe elemente care diferă în natura lor. Din cauza acestui lucru, crearea unui model matematic ce ia în calcul toți factorii relevanți nu este o sarcină simplă și cere mult efort și testare.

Un model matematic bun ne permite să investigăm fiabilitatea și propune abordări care pot fi folosite pentru a crește fiabilitatea sistemului de sănătate către înaltă încredere. Rezultatele unei astfel de analize pot fi foarte utile pentru dezvoltarea unor modele de sisteme de sănătate mai fiabile. Testarea acestor noi modele poate îmbunătăți înțelegerea noastră asupra cauzelor și mecanismelor care stau la baza sănătății și realizarea lor poate livra servicii de sănătate perfecte tuturor.

Cum se leagă acest studiu de caz de proiectul INNOSOC?

În cadrul acestui studiu de caz, abordarea pentru investigarea fiabilității sistemelor complexe propuse la [7] va fi testată folosind exemplele de sisteme de sănătate de la [1] [5]. Abordarea se bazează pe metode moderne de analiză a fiabilității, cum ar fi analiza matematică logică și diferențială, data mining, cum ar fi arbori de decizie fuzzy. Una din principalele întrebări este cum să extindem această abordare într-un mod care permite luarea în context a anumitor incertitudini care pot apărea în sistemul investigat [8]. Testarea realizată în cadrul acestui studiu ar trebui să ajute la rezolvarea acestei probleme și rezultatele obținute ar trebui folosite pentru îmbunătățirea acesteia. Rezolvarea cu succes a acesteia și ale altor probleme pot rezulta într-o abordare complexă și inovatoare care permite crearea unor sisteme de sănătate de înaltă fiabilitate care să livreze servicii de sănătate tuturor.

Sistemul de sănătate de înaltă de fiabilitate reprezintă unul din principalele aspecte ale bunăstării. Cu toate acestea, „bunăstare” este un termen subiectiv influențat de cultură și mediu. Studenții care participă la acest studiu de caz vor prezenta propriile puncte de vedere cu privire la bunăstare. Ideile și atitudinile lor vor fi foarte folositoare pentru dezvoltarea unei abordări generale

care permite îmbunătățirea fiabilității sistemelor de sănătate, luând în considerare fundamentele sociale și culturale.

Sistemele de sănătate reprezintă sisteme complexe compuse din multe elemente neomogene, al căror comportament conține incertitudine. În mod normal, un sistem de sănătate este compus din 4 tipuri de componente care pot fi identificate ca fiind: hardware, software, factor uman și element organizațional [7]. Din cauza acestui fapt, modelele de sisteme de sănătate sunt foarte complicate și analiza lor poate fi realizată doar folosind algoritmi rapizi pe calculator. Acest lucru presupune că resursele TIC joacă un rol cheie în analiza sistemelor de sănătate.

Întrebări la care trebuie să răspundem în timpul dezvoltării studiului de caz:

Întrebări care au nevoie de răspund includ, dar nu sunt limitate la următoarele:

- Ce este un sistem din punctul de vedere al fiabilității? Ce este un sistem complex?
- Care este impactul erorilor medicale?
- Cum se definește o organizație de înaltă fiabilitate?
- Ce metode sunt folosite în analiza fiabilității umane? Care sunt specificitățile lor?
- Care sunt specificitățile analizei fiabilității umane în medicină?
- Cum poate o structură a unui sistem de sănătate poate fi definit din punctul de vedere al fiabilității?
- Care sunt specificitățile datelor din sistemele de sănătate?
- Cum se poate colecta date pentru analiza fiabilității sistemelor de sănătate?
- Ce metode pot fi folosite pentru analiza fiabilității sistemului de sănătate?
- Cum se poate îmbunătăți fiabilitatea sistemului de sănătate?

Referințe

- [1] B. S. Dhillon, *Human Reliability and Error in Medicine* [Fiabilitatea umană și erorile în medicină]. Singapore, SG: World Scientific, 2003.
- [2] M. A. Makary and M. Daniel, "Medical error—the third leading cause of death in the US [Eroarea medicală - a treia mare cauză a deceselor în SUA]" *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" [Analiza erorilor medicale și a efectelor adverse] *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* [Fiabilitatea dispozitivelor medicale și a domeniilor asociate] Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.
- [6] P. Barach, "Designing high-reliability healthcare teams," [Cum să creezi echipe de servicii de sănătate de înaltă fiabilitate] 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," [Noi metode de analiză a fiabilității sistemului de sănătate bazate pe aplicarea unui sistem multi-stare] in *Applications of Computational Intelligence in Biomedical Technology*, R. Bris, J. Majernik, K. Pancercz, 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," [Estimarea fiabilității sistemelor de sănătate folosind arbori decizionali fuzzy] 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," [Managementul erorilor medicale în jurul lumii: o analiză] *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," [5 bariere de sistem în calea realizării serviciilor de sănătate ultra-sigure] *Annals of Internal Medicine*, vol. 142, No. 9, p. 756, Mai 2005.

Cunoștințe și abilități necesare pentru dezvoltarea studiului de caz

(N: necesar; D: de dorit, dar nu e necesar)

- Teoria probabilității (N)
- Bazele analizei fiabilității (D)
- Bazele logicii fuzzy (D)
- Data mining (în special arbori decizionali) (N)
- Să fie interesat de cercetare pe Internet (D)
- Să fie interesat de îmbunătățirea sistemului de sănătate (D)

Figuri ce descriu studiul de caz

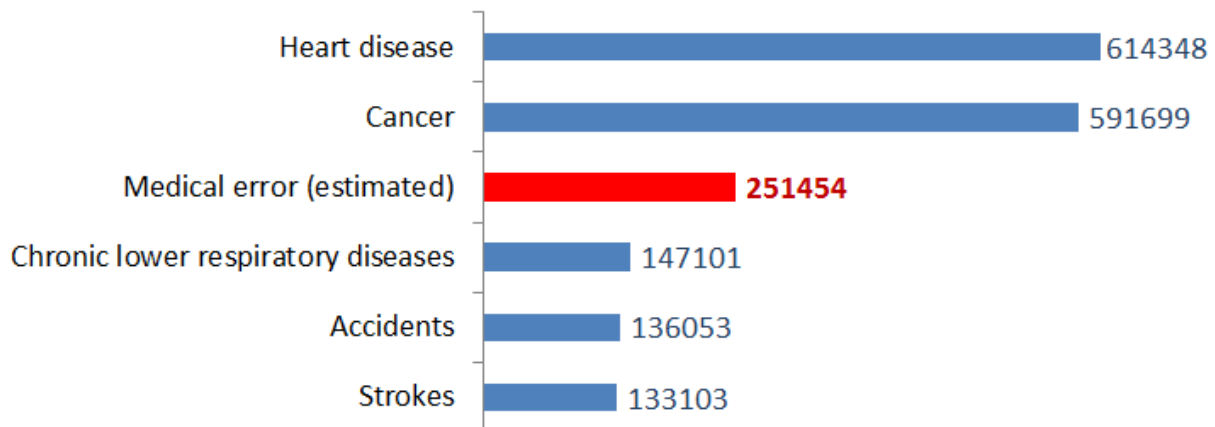


Figura 1. Erori medicale fiind a treia mare cauză a deceselor în SUA (conform [3])

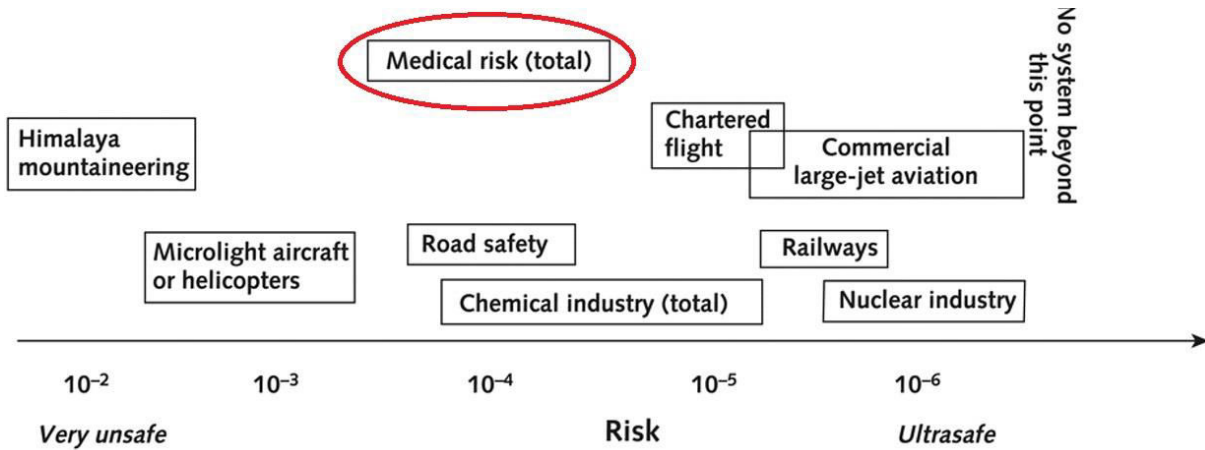


Figura 2. Sisteme medicale ca sisteme nesigure (conform [10])







Figura 3. Chirurgia ca un sistem complex și modelul său pentru analiza fiabilității



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

