

Prípadová štúdia INNOSOC

(zvolené pre Valenciu 2017; rozšírená verzia)

Názov prípadovej štúdie:

Vysoko spoľahlivý systém zdravotnej starostlivosti

Kľúčové slová: spoľahlivosť; zdravotná starostlivosť; komplexné systémy; neistota

Výzva H2020, ktorá rieši prípadová štúdia: Zdravie, Demografické zmeny a blahobyt

Predstavenie prípadovej štúdie

Analýza spoľahlivosti zohráva kľúčovú úlohu pri vývoji vysoko spoľahlivých systémov zdravotnej starostlivosti. Prvé práce, ktoré sa zaoberajú analýzou takýchto systémov, boli publikované v 1960-tych a 1970-tych rokoch. Tieto práce predpokladali, že iba **zdravotnícke vybavenie a zariadenia** sú dôležité z hľadiska spoľahlivosti. To ďalej naznačovalo, že spoľahlivosť zdravotníckych systémov by sa mohla zvýšiť iba zvýšením spoľahlivosti zdravotníckych pomôcok.

V dnešnej dobe sú zdravotnícke pomôcky dokonale fungujúce systémy s minimálnymi chybami, ale **systémy zdravotnej starostlivosti nie sú vysoko spoľahlivé** a podľa informácií uvedených v [1][2], lekárska chyba [3] je jednou z hlavných príčin smrti v US. V prípade EÚ sa odhaduje, že **8 - 12% pacientov** prijatých do nemocnice, trpí **nevhodnými účinkami** pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti [4]. Jedným z hlavných dôvodov je, že zdravotnícky systém sa skladá nielen zo zdravotníckych pomôcok [5], ale aj zo zdravotníckeho personálu [1][6]. Zamestnanci, ako súčasť systému zdravotnej starostlivosti, môžu byť skúmaní pomocou metód **analýzy ľudskej spoľahlivosti**. Tento prístup sa používa pri analýze systémov zdravotnej starostlivosti od 60. rokov 20. storočia, ale **neviedol k vysoko spoľahlivej zdravotnej starostlivosti**. Dôvodom môže byť skutočnosť, že ľudské chyby v systéme zdravotnej starostlivosti boli posudzované nezávisle od zdravotníckych pomôcok. Nie sú to však nezávislé problémy. Napríklad, liečebná chyba môže byť spôsobená nesprávnou funkciou zdravotníckej pomôcky, ktorá môže byť výsledkom ľudskej liečebnej chyby. V článku [7] sa zväzil **nový prístup k analýze spoľahlivosti systémov zdravotnej starostlivosti**: analýza spoľahlivosti musí byť založená na spoločnom hodnotení všetkých hlavných častí (zložiek) systému zdravotnej starostlivosti, t.j. zdravotníckych pomôcok a zdravotníckeho personálu.

Študenti INNOSOC, pod vedením lektorov INNOSOC, budú spolupracovať na poskytnutí možného riešenia tejto prípadovej štúdie. Tieto aktivity sa budú vykonávať ako súčasť zmiešanej

mobility v rámci programu ERASMUS + a budú dokončené počas workshopu INNOSOC Valencia 2017 koncom mája 2017.

Ako je táto prípadová štúdia spojená s vybranou výzvou pre H2020?

Cieľom programu Horizont 2020, ktorý sa zaoberá zdravím a iným aspektom blahobytu, je zlepšiť kvalitu zdravotnej starostlivosti a zlepšiť zdravie pre všetkých. Jedným z možných riešení týchto cieľov je vývoj prístupov, ktoré vedú k zvýšeniu spoľahlivosti systémov zdravotnej starostlivosti takým spôsobom, že sa stanú veľmi spoľahlivými systémami.

Jedným z hlavných prínosov vysoko spoľahlivých systémov zdravotnej starostlivosti je **zlepšenie monitorovania zdravia a liečba a zvládanie ochorení**. Hlavným problémom vývoja takýchto systémov je však ich zložitosť. Systémy zdravotnej starostlivosti pozostávajú z mnohých prvkov, ktoré sa líšia svojou povahou. Preto vytváranie matematického modelu, ktorý zohľadňuje všetky relevantné faktory, nie je to jednoduchou úlohou a vyžaduje si veľa úsilia a testovania.

Dobrý matematický model nám umožňuje preskúmať spoľahlivosť a navrhnúť prístupy, ktoré možno s vysokou dôverou zvýšiť spoľahlivosť systému zdravotnej starostlivosti. Výsledky takejto analýzy môžu byť veľmi užitočné pri vývoji nových spoľahlivejších **modelov zdravotnej starostlivosti**. Testovanie týchto nových modelov môže **zlepšiť naše pochopenie príčin a mechanizmov, ktoré sú základom zdravia** a ich realizácia / nasadenie môže **priniesť dokonalú zdravotnú starostlivosť** každému.

Ako je táto prípadová štúdia spojená s INNOSOC projektom?

V rámci prípadovej štúdie bude prístup k skúmaniu spoľahlivosti zložitých systémov navrhnutý v [7] bude testovaný pomocou príkladov systémov zdravotnej starostlivosti z [1][5]. Tento prístup je založený na moderných metódach analýzy spoľahlivosti, ako je logický diferenciálny počet a dolovanie dát, ako fázy rozhodovacie stromy (prekl. fuzzy decision trees). Jednou z hlavných otázok je, ako rozšíriť tento prístup tak, aby umožňoval zohľadniť neistoty, ktoré sa vyskytli v prešetrovanom systéme [8]. Testovanie vykonané v rámci prípadovej štúdie by malo pomôcť vyriešiť tento problém a získané výsledky by sa mali využiť pri jeho ďalšom zlepšovaní. Úspešné ukončenie tejto a ďalších otázok môže viesť k komplexnému **inovatívne**mu prístupu, ktorý umožňuje navrhnúť vysoko spoľahlivé systémy zdravotnej starostlivosti **poskytujúce každému dokonalú zdravotnú starostlivosť**.

Vysoko spoľahlivá zdravotná starostlivosť predstavuje jeden z kľúčových aspektov blahobytu. Avšak „blahobyť“ je veľmi subjektívny pojem ovplyvnený **kultúrou a životným prostredím**. Študenti, ktorí sa zúčastnia prípadovej štúdie, predstavia svoj pohľad na blahobyť. Ich nápady a postoje budú veľmi užitočné pri ďalšom rozvoji všeobecnejšieho prístupu, ktorý umožní lepšiu spoľahlivosť systémov zdravotnej starostlivosti, berúc do úvahy aj **kultúrne a sociálne zázemie** [9].

Zdravotnícke systémy predstavujú zložité systémy zložené z mnohých nehomogénnych prvkov, ktorých správanie obsahuje určitý druh neistoty. Systém zdravotníctva sa zvyčajne skladá zo štyroch typov komponentov, ktoré možno identifikovať ako hardvér, softvér, ľudský faktor a organizačný prvok [7]. Z tohto dôvodu sú modely systémov zdravotnej starostlivosti veľmi komplikované a ich analýza môže byť vykonaná iba pomocou rýchlych algoritmov bežiacich na počítači. To znamená, že **zdroje IKT** zohrávajú kľúčovú úlohu pri analýze a zlepšovaní systémov zdravotnej starostlivosti.

Otázky, ktoré potrebujú odpoveď počas priebehu prípadovej štúdie

Otázky, ktoré si vyžadujú odpovede, zahŕňajúc, ale nie sú obmedzené na nasledujúce:

- Čo je systém z hľadiska spoľahlivosti? Čo je komplexný systém?
- Aké sú dôsledky zdravotnej chyby?
- Ako je definovaná vysoko spoľahlivá organizácia?
- Ktoré metódy sa používajú pri analýze spoľahlivosti človeka? Aké sú ich špecifiká?
- Aké sú špecifiká analýzy ľudskej spoľahlivosti v medicíne?
- Ako možno z hľadiska spoľahlivosti definovať štruktúru systému zdravotnej starostlivosti?
- Aké sú špecifiká údajov zo systémov zdravotnej starostlivosti?
- Ako možno zhromaždiť údaje na analýzu spoľahlivosti zdravotníckych systémov?
- Ktoré metódy možno použiť na analýzu spoľahlivosti zdravotnej starostlivosti?
- Ako možno zlepšiť spoľahlivosť zdravotnej starostlivosti?

Zdroje

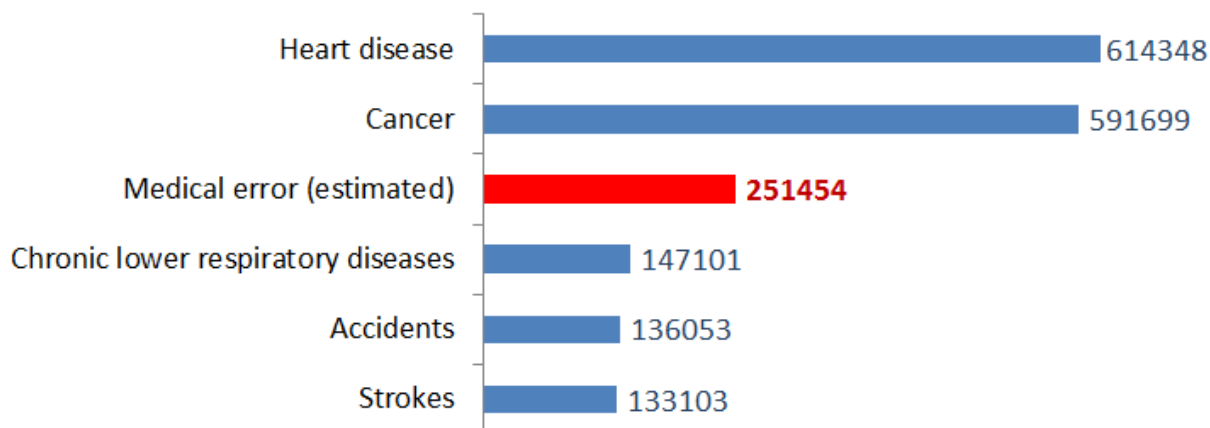
- [1] B. S. Dhillon, *Human Reliability and Error in Medicine*. Singapore, SG: World Scientific, 2003.
- [2] M. A. Makary and M. Daniel, "Medical error—the third leading cause of death in the US," *BMJ*, vol. 353, p. i2139, May 2016.
- [3] M. Garrouste-Orgeas, F. Philippart, C. Bruel, A. Max, N. Lau, 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. Panczerz, 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.

Znalosti a zručnosti potrebné na vypracovanie prípadovej štúdie

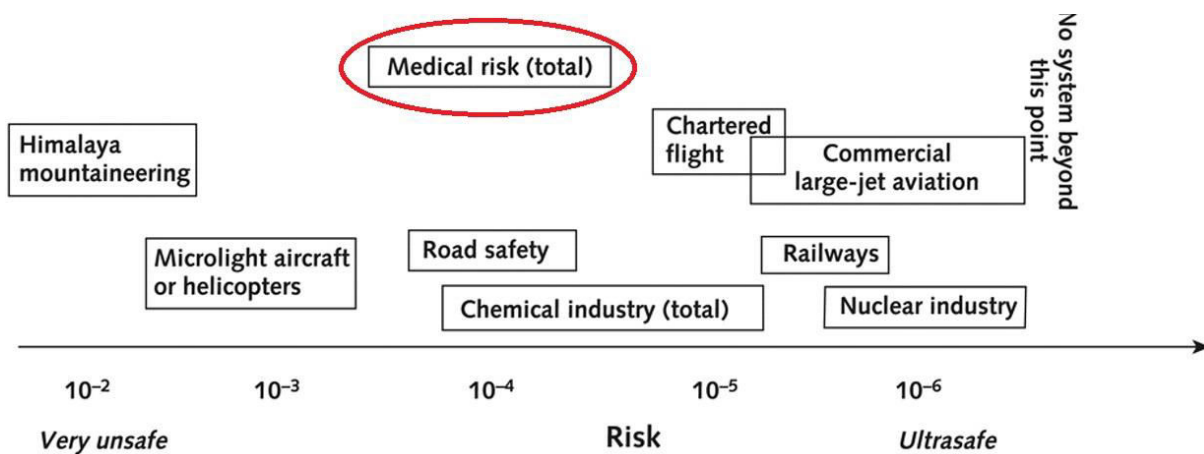
(P: predpoklad; D: žiaduce, ale nie nevyhnutné)

- Teória pravdepodobnosti (P)
- Základy analýzy spoľahlivosti (D)
- Základy fázy logiky (D)
- Dolovanie dát (najmä rozhodovacie stromy) (P)
- Mať záujem v Internetovom vyhľadávaní (D)
- Mať záujem o zlepšenie zdravotnej starostlivosti (D)

Obrázky popisujúce túto prípadovú štúdiu



Obrázok 1. Lekárska chyba ako tretia hlavná príčina smrti (podľa [3])





Obrázok 2. Lekársky systém ako nebezpečný systém (podľa [10])







Obrázok 3. Operácia ako komplexný systém a jeho model pre analýzu spoľahlivosti



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

