

## **ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT**

### ***Contribuții la proiectarea unui sistem inteligent de suport al prevenției bolilor și a promovării sănătății***

Teza de doctorat propune inovații în direcția îmbunătățirii eficienței și eficacității măsurilor de prevenție sanitară cu ajutorul Tehnologiilor Informatice. În urma unui studiu al literaturii de specialitate, cei mai importanți determinanți ai sănătății au fost formalizați într-o ontologie OWL, prima din acest domeniu la momentul conceperii ei. Eforturile s-au direcționat apoi spre modelarea activităților preventive din lumea reală. La situația actuală, teza propune închiderea unei bucle cu reacție adiționale care să țină sub control riscurile de sănătate în indivizi în modelul cibernetic al sistemului de prevenție. În centrul acestei bucle se găsește un sistem software inteligent numit Prevention Assistant System (PAS). Folosirea paradigmei multi-agent în proiectarea acestui sistem a necesitat definirea unor agenți software autonomi care acționează proactiv pentru atingerea unor sub-obiective din prevenție. Acești agenți au diferite responsabilități: estimarea riscurilor, monitorizarea parametrilor, inducerea unei schimbări de comportament și proiectarea entităților reale în virtual. Pentru analiza și proiectarea acestui sistem a fost folosită metodologia de dezvoltare a sistemelor multi-agent Gaia. Un alt aspect cercetat a fost modalitatea de a stoca date specifice prevenției în fișe clinice electronice existente. În acest scop a fost construit un model RMIM al unei extensii la fișa electronică HL7 CDA, care include aspecte ale individului de interes pentru îmbunătățirea eficacității și eficienței intervențiilor preventive identificate de Directiva Europeană de Cercetare pe 2013 pentru Sănătate Personalizată (ICT-2013.5.1). Pentru validarea teoriei, un prototip al sistemului a fost implementat pentru promovarea creșterii nivelului activității fizică a utilizatorilor. Prototipul a fost apoi supus unui experiment de 2 săptămâni pe durata cărora 28 de indivizi au interacționat cu sistemul online, primind email-uri și răspunzând la întrebări. Impactul sistemului a fost evaluat cu ajutorul a doua chestionare, pre- și post-intervenție. Rezultatele au indicat o îmbunătățire a atitudinii față de activitatea fizică în rândul a mai mult de jumătate din indivizi, precum și o creștere a timpului zilnic mediu de efort fizic efectuat de participanți. Experimentul a demonstrat deci utilitatea și aplicabilitatea sistemului propus de teză, precum și îmbunătățiri sensibile care pot fi aduse.

## **ABSTRACT OF PHD THESIS**

### ***Contributions to the design of an intelligent support system for disease prevention and health promotion***

The PhD thesis brings innovations towards improving the efficiency and effectiveness of the health prevention measures using IT. Following a study of the literature, the most important health determinants were formalized as an OWL ontology, first one in this area at the time of its development. The efforts then focused on conceptualizing the preventive activities in the real world. To the current situation, the thesis proposes closing another feedback loop to keep under control the health risks in individuals in the cybernetic model of the prevention system. In the center of this feedback loop there is an intelligent software system called Prevention Assistant System (PAS). The multi-agent paradigm used for designing this system required the definition of autonomous software agents that act proactively towards various sub-goals of prevention. These agents have different responsibilities: assess risks, monitor parameters, support a change in behavior, and project entities from the real world into the virtual. For the analysis and design of this system, the Gaia methodology for multi-agent systems was used. Another aspect that was investigated was how prevention-specific data can be stored in existing Electronic Health Record solutions. To this end, a RMIM model was built as an extension to the HL7 CDA, which includes aspects about the individual of interest for improving the effectiveness and efficiency of prevention efforts, as identified by the 2013 European Research Directive for Personalized Health (ICT-2013.5.1). To validate the theory, a prototype of the system was implemented to promote increasing the level of physical activity of its users. The prototype then underwent a 2 weeks experiment throughout which 28 individuals interacted with the online system, receiving emails and answering questions. The system impact was assessed using pre- and post-intervention questionnaires. The results indicated an improvement in the attitude regarding physical activity in more than half of the individuals, as well as an increase in the average time exercised by the participants. The experiment thus proved the utility and applicability of the system proposed by the thesis, as well as pointed out sensible improvements that can be implemented.