

Un simulador per gestionar les urgències hospitalàries

10/2012 - **Telecomunicacions, Electrònica i Informàtica.** Investigadors del grup *High Performance Computing for Efficient Applications and Simulation (HPC4EAS)* del Departament d'Arquitectura de Computadors i Sistemes Operatius de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), en col·laboració amb l'equip del Servei d'Urgències de l'Hospital de Sabadell (Corporació Sanitària Parc Taulí), han desenvolupat un avançat simulador informàtic d'ajuda a la presa de decisions (DSS, per les seves sigles en anglès) que podran utilitzar els responsables dels Serveis d'Urgències Hospitalàries per a la seva gestió operativa. En el desenvolupament del simulador han participat el professor Emilio Luque, investigador principal del treball, els doctorands de la UAB Manel Taboada, professor de l'Escola Universitària d'Informàtica de les Escoles Gimbernat –adscribita a la UAB- i Eduardo Cabrera, investigador en formació, i els responsables del Servei d'Urgències del Parc Taulí, María Luisa Iglesias i Francisco Epelde.



Edifici Taulí

Aquest model que simula la gestió d'un servei d'urgències d'un hospital, s'ha dissenyat a partir de les dades reals proporcionades per Corporació Sanitària Parc Taulí, utilitzant tècniques de modelatge i simulació orientades a l'individu, que requereixen de l'aplicació de computació d'altres prestacions. El sistema analitza la reacció del servei davant d'escenaris diversos i optimitza l'ús dels recursos disponibles.

Planificar l'ús dels recursos d'un servei d'urgències és una tasca complexa. L'arribada de pacients és variable segons les hores del dia i al llarg de les setmanes i mesos de l'any, per això als responsables d'aquests serveis els resulta molt útil disposar d'eines informàtiques que els permetin simular els efectes de situacions especials, com augments estacionals de la demanda, epidèmies, etc., per identificar la combinació de recursos més adequada per a cada moment.

La característica més destacada del simulador és la representació precisa del comportament dels individus que s'han identificat i de les seves interaccions. S'han fet molts treballs de simulació de serveis d'urgències, però aplicant metodologies diferents a la utilitzada per aquest equip, que no permeten recollir suficientment el funcionament d'un sistema que depèn del comportament humà, que es basa en la relació d'individus que s'hi mouen prenent decisions amb certa o molta autonomia. A més de conèixer a fons la metodologia, s'ha de tenir també un accés directe a la informació i dades del servei d'urgències, per poder verificar i validar el treball realitzat. Aquestes dades no eren utilitzades en altres models anteriors.

Els investigadors han definit pacients de diferents tipus, segons el nivell d'urgència amb què han de ser atesos; metges, equip d'infermeria i personal administratiu d'admissions –amb diferents nivells d'experiència-. Això permet estudiar els temps de processos com el de triatge (on es defineix el nivell de gravetat dels pacients), el nombre i tipus de pacients que arriba en cada moment, el temps d'espera de cadascuna de les etapes o fases del servei, els costos associats a cada procés, el personal necessari per a un determinat tipus d'assistència i, en general, totes aquelles variables que poden ser quantificades.



Pantalla principal del simulador en què és mostra la consola de configuració de paràmetres (zona esquerra) i el servei d'urgències simulat en funcionament (zona central).

El sistema no només ajuda així a prendre decisions en temps real, també permet fer prospeccions per millorar el funcionament del servei. El nivell de complexitat del model és molt elevat: té en compte també elements rellevants per al funcionament del servei d'urgències, com el sistema informàtic, els serveis de suport al diagnòstic clínic (laboratoris, radiologia, etc) i les interconsultes amb especialistes de referència. Això permet assajar proves de resistència del servei en cas de fallada d'algun d'aquests elements.

Una altra novetat pel que fa a models prèviament dissenyats és que pot adaptar-se a qualsevol servei d'urgències. En partir d'un servei molt complex com és el del Parc Taulí resulta molt fàcil adaptar-lo a altres hospitals mitjançant un procés de 'sintonització' i redefinició de les dades.

El simulador s'ha implementat fins al moment amb pacients de prioritat 4 i 5 -pacients de menor gravetat, seguint la definició Sistema Espanyol de Triatge (SET)-, que representen gairebé el 60% del total que acudeix al servei, per a les zones d'admissió, de triatge i de diagnòstic-tractament. En la versió que els investigadors desenvolupen actualment s'estan abordant els pacients de major gravetat (nivells 1, 2 i 3 del SET). I en un futur pretenen afegir, a més de les àrees mèdiques, les àrees quirúrgiques i l'àrea de pediatria.

La implementació s'ha dut a terme fent servir l'entorn de simulació Netlogo, de fiabilitat demostrada i habitualment usat en l'aplicació de les Tècniques de Modelització i Simulació Orientada a l'Individu en l'àmbit de les ciències socials. El treball desenvolupat pels investigadors de la UAB va guanyar el primer premi en el Congrés Internacional de Ciència Computacional 2012 el juny passat.

Emilio Luque / Manel Taboda

"An Agent-Based Decision Support System for Hospitals Emergency Departments" Taboada M, Cabrera E, Iglesias ML, Epelde F, Luque E. *Procedia Computer Science*; Vol. 4; 2011; 1870-1879.

"Simulation Optimization for Healthcare Emergency Departments" Cabrera E, Taboada M, Iglesias ML, Epelde F, Luque E.. *Procedia Computer Science*; Vol. 4; 2011; 1880-1889.