

L'AMBULÀNCIA ARRIBA PER SUBHASTA

Tots hem vist alguna vegada una subhasta. La del peix, tan viva, o les d'art, tan mediàtiques. Però les subhastes són avui presents en molts àmbits, més que no es pot arribar a pensar. Tres professors del Departament d'Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica de la UdG han aplicat el sistema de subhastes en un programari destinat a millorar les prestacions del servei d'ambulàncies de Girona.



Enviar una ambulància a buscar el malalt que l'espera podria arribar a dependre d'una subhasta. Sona fred, però resultaria molt efectiu. Beatriz López, Bianca Innocenti i Dídac Busquets són tres experts en intel·ligència artificial de la Universitat de Girona que han treballat en la modelització d'un programari que permet millorar el temps que les ambulàncies triguen a assistir els malalts i, sobretot, assegura una cobertura permanent del territori. Podria ser que, en un futur no gaire llunyà, l'equip d'emergències que ens vingués a salvar hagués estat triat per haver presentat la millor oferta, tot i que per arribar fins aquest punt, caldria fer uns quants passos i, alguns, una mica complexos.

Els sistemes multiagent

La tecnologia que requereix una aplicació d'aquestes característiques es basa en els sistemes distribuïts o *multiagent*. Aquests sistemes, que duen implícita la combinació d'un nombre molt gran d'informació, s'han desenvolupat arran del creixement d'Internet. El seu mecanisme se centra a dotar de petites intel·ligències un nombre determinat de mòduls que interaccionen entre ells. El

cercador Google és un bon exemple de com les subhastes han arribat a la nostra vida diària sense que moltes vegades en tinguem coneixement. En aquest cercador, els "enllaços recomanats" no són res més que subhastes instantànies en les quals els anunciants, en la brevetat amb què el motor de cerca triga a donar una resposta a allò que li hem demanat, fan les seves llicitacions per aparèixer destacats. És a dir, tot de petites intel·ligències reben una demanda –basada en la nostra sol·licitud– i envien les seves condicions a un node, el qual, en funció d'uns paràmetres prèviament establerts, atorgarà espai a uns o altres. El que aconsegueixi un nombre més gran de requisits, guanya. Aquest procediment es fa servir cada cop més i se'l pot trobar en la decisió de l'assignació dels recursos; pot ser el cas, també, d'una depuradora. Amb aquests dos exemples tan diferents, del Google a una depuradora, es dedueix que les subhastes resulten un mitjà versàtil i eficaç.

Programa, digues-me, quina ambulància he d'enviar?

Girona és un territori divers pel que fa a la geografia, tant física

com humana. La gran ciutat conviu amb l'espai rural i la plana amb la muntanya. Les ambulàncies han d'estar preparades en tot moment per arribar a qualsevol lloc en un temps màxim de quinze minuts. És el servei que se'ls demana. Si fem un repàs mental dels carrers i les carreteres que ens envolten, veurem que tenir tot aquest espai sota control no és una feina senzilla i que aquells que la fan han de tenir un coneixement extraordinari del terreny en què es mouen. És per això que va sorgir la inquietud per desenvolupar un sistema de suport a la decisió d'aquesta mena de controladors que, ara per ara, són els encarregats d'escollir els vehicles i dirigir-los al punt de recollida.

Per conèixer la problemàtica del transport dels malalts, els tres investigadors de la UdG es van posar en contacte amb Joaquim Llorella i Rosa Pérez, director de l'Àrea de Transport Sanitari Programat del CTSC i coordinadora tècnica del 061 respectivament, els quals els van mostrar una realitat variada i complexa.

El moment de començar el treball va coincidir amb la renovació de la flota d'ambulàncies, que va dotar les noves unitats d'uns sistemes de transmissió de dades. La innovació permetia tenir el vehicle comunicat en tot moment i fer la transferència de dades a la central de coordinació. Aquestes noves prestacions els anaven molt bé, i es



van decidir a aprofitar-les per proposar un sistema de suport a la decisió, amb la finalitat que informés de quina era l'ambulància que estava en condicions òptimes per efectuar un servei determinat. López, Innocenti i Busquets es van posar a treballar en uns algorismes que tinguessin en compte la multiplicitat de factors en els quals es veu involucrat el transport sanitari. Per poder mesurar els resultats del programari que pretenien desenvolupar, van rebre una àmplia base de dades en la qual figuraven els temps, els punts de sortida i arribada, els conductors i altres informacions del servei d'ambulàncies de Girona. D'aquesta manera van poder fer comparacions entre el seu sistema i els índexs que assolien les ambulàncies guiades pel control habitual. El repte era millorar el temps d'arribada i els nivells de cobertura territorial.

Subhasta d'ambulàncies

Per les característiques del sistema *multiagent*, es veu de seguida que resulta molt útil en la gestió i optimització d'un mitjà de transport com és el de les ambulàncies. En el cas del transport sanitari la intervenció consistia a embarcar les petites intel·ligències en cadas-

cun dels vehicles i dotar el centre de coordinació d'un ordinador central amb què les diverses unitats es mantinguessin en comunicació constant. Un cop en funcionament, el programa actua en dues fases, la primera de les quals es fa de manera continuada. En tot moment, els sistemes distribuïts a bord dels vehicles informen l'ordinador central de les seves circumstàncies. No és sols donar la posició, també es transmeten les característiques del conductor, la situació del trànsit tenint en compte l'hora del dia o la temporada de l'any... L'ordinador central processa ininterrompudament totes aquestes dades i, en el moment que sorgeix la necessitat d'un vehicle, envia un requeriment a totes les ambulàncies perquè facin la seva oferta. Comença la subhasta. L'ordinador central valora les ofertes que rep des de les ambulàncies i, tenint en compte tota la informació de la qual disposa, decideix quin de tots els vehicles està en les millors condicions per atendre l'emergència. Diguem-ne que adjudica l'encàrrec. A partir d'aquest moment, es posa en marxa una segona fase en la qual el programari, amb el suport d'un navegador GPS al qual han afegit unes prestacions extres adaptades a les necessitats del transport sanitari, recull informació sobre l'execució del transport assignat. No es pot passar per alt que el sistema sap qui condueix, com està la carretera, quins han estat els darrers temps invertits en recorreguts similars i un llarg etcètera de paràmetres que la màquina és capaç de tenir presents i combinar. Els resultats obtinguts a les proves confirmen la fiabilitat dels algorismes que han desenvolupat els investigadors de la Universitat de Girona, perquè han assolit les fites amb una efectivitat del 90%, gairebé deu punts per sobre dels resultats obtinguts amb els mitjans tradicionals. A més, aconsegueixen un altre dels objectius, que era proporcionar un ús més racional als mitjans disponibles.

Malgrat l'èxit dels resultats, Beatriz López recorda que en un tema tan delicat com aquest, que afecta l'atenció de persones que estan malaltes, el programari que proposen només s'entén com un suport, perquè la decisió continuarà en mans de les persones que controlen i coordinen el servei.



Beatriz López amb el seu equip, Bianca Innocenti i Dídac Busquets