

# nodes

El butlletí de l'ACIA

Tardor 2010. Número 47  
PVP 3 euros



Inteligència ficció

pàgina 3

---

## Topologies: un tren perdut



Inteligència a tones

pàgina 5

---

## Persones i màquines i quin futur ens espera

## editorial

### Benvolguts socis, Benvolgudes sòcies,

Comencem aquest número del butlletí amb dos articles dels nostres col·laboradors habituals. L'article del Ton Sales sobre el futur i la convivència que ens espera entre humans i màquines. I, en segon lloc, el del Miquel Barceló, ens parla sobre topologia ficció, introduint-nos en un conté titulat "A Subway Named Moebius" escrit en 1950 en el que la topologia complexa d'una xarxa de metro fa que un dels trens desaparegui.

A més, en aquest número, trobarem una entrevista a la Dra. Veronica Dahl actualment a la Universitat Rovira i Virgili amb una càtedra Marie Curie d'excel·lència i que va participar com a ponent al CCIA2010, on ens va explicar els seus treballs recents.

Tenim també els resums de les tesis doctorals llegides en els nostres programes, i de les tesis de màster o de grau finalistes del premi ACIA. Agraïm des d'aquí la labor del Ramon Bejar per l'organització d'aquest premi de l'ACIA 2010.

Trobareu també en aquest número, més notícies sobre congressos que s'han realitzat darrerament en els que han participat membres de la nostra associació. Recordeu que aquest any l'IJCAI es celebra a Barcelona, en la contraportada d'aquest butlletí trobareu la informació important i les dades per sotmetre contribucions.

La posada en marxa de la nova revista electrònica NODES, és ara una de les nostres prioritats, per tal que tothom qui tingui interès, socis o no, puguin conèixer aquest apassionant món de la Intel·ligència Artificial des de la perspectiva de la nostra associació, els nostres esdeveniments, els resultats obtinguts en els projectes, notícies d'interès, etc....

Per acabar, vull com sempre agrair a totes les persones que han col·laborat en aquesta edició de la revista NODES, ja sigui amb els resums de les seves tesis com amb articles d'opinió o resums d'activitats o projectes realitzats. Entre tots fem que aquest butlletí vagi endavant.

Tot esperant que aquest nou número sigui del vostre agrat, rebeu una salutació.

*Núria Agell. Editora de la revista NODES. Butlletí de l'ACIA*

## índex

Intel·ligència ficció	pàgines 3 i 4
Intel·ligència a tones	pàgines 5, 6, 7, 8 i 9
Entrevista	pàgines 10, 11 i 12
A l'aguait	pàgines 13, 14 i 15
Tesis	pàgines 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 i 24
El racó del soci	pàgina 25
Notícies	pàgines 26, 27, 28 i 29
Agenda	pàgines 30 i 31

### Edita:

Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial

Responsable:

Núria Agell i Jané [nuria.agell@esade.edu](mailto:nuria.agell@esade.edu)

### Seccions d'opinió

Ton Sales [ton.sales@upc.edu](mailto:ton.sales@upc.edu)

Llorenç Valverde [lvalverde@lvalverde.net](mailto:lvalverde@lvalverde.net)

Miquel Barceló [blo@lsi.upc.es](mailto:blo@lsi.upc.es)

Enric Plaza [enric@iia.csic.es](mailto:enric@iia.csic.es)

### Comitè de redacció

Aïda Valls [aida.valls@urv.cat](mailto:aida.valls@urv.cat)

Beatriz López [beatriz.lopez@udg.edu](mailto:beatriz.lopez@udg.edu)

Carles Sierra [sierra@iia.csic.es](mailto:sierra@iia.csic.es)

Cecilio Angulo [cecilio.angulo@upc.edu](mailto:cecilio.angulo@upc.edu)

Elisabet Golobardes [elisabet@salleURL.edu](mailto:elisabet@salleURL.edu)

Ester Bernadó [esterb@salle.url.edu](mailto:esterb@salle.url.edu)

Felip Manyà [felip@eup.udl.es](mailto:felip@eup.udl.es)

Gabriel Fiol [biel.fiol@uib.es](mailto:biel.fiol@uib.es)

Jordi Vitrià [jordi@cvc.uab.cat](mailto:jordi@cvc.uab.cat)

Lluís Vila [vila@lsi.upc.es](mailto:vila@lsi.upc.es)

Miquel Sánchez [miquel@lsi.upc.es](mailto:miquel@lsi.upc.es)

Pedro Meseguer [pedro@iia.csic.es](mailto:pedro@iia.csic.es)

Francesc Prats [francesc.prats@upc.edu](mailto:francesc.prats@upc.edu)

Pere Ridao [pere@eia.udg.edu](mailto:pere@eia.udg.edu)

Tere Escrig [escrigm@icc.uji.es](mailto:escrigm@icc.uji.es)

Antoni Moreno [antonio.moreno@urv.cat](mailto:antonio.moreno@urv.cat)

Ulises Cortés [ia@lsi.upc.es](mailto:ia@lsi.upc.es)

Vicenç Torra [vtorra@iia.csic.es](mailto:vtorra@iia.csic.es)

Vicent Botti [vbotti@dsic.upv.es](mailto:vbotti@dsic.upv.es)

### Disseny i compaginació

Tritó. Toni Casals [tcasals@me.com](mailto:tcasals@me.com)

### Gestió i organització

Germán Sánchez [german.sanchez@esade.edu](mailto:german.sanchez@esade.edu)

### Adreça i telèfon de contacte

ACIA. Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial

Campus de la UB, 08193 Bellaterra

Telèfon: 93 580 95 70

Dipòsit Legal: GI 1598/2008

ISSN: 2171-5602

### Contactes

Presidenta: Núria Agell  
[nuria.agell@esade.edu](mailto:nuria.agell@esade.edu)

Vice-President: Lluís Godó  
[godo@iia.csic.es](mailto:godo@iia.csic.es)

Secretari: Cecilio Angulo  
[cecilio.angulo@upc.edu](mailto:cecilio.angulo@upc.edu)

Tresorer: Carles Sierra  
[sierra@iia.csic.es](mailto:sierra@iia.csic.es)

Vocals: Antoni Moreno  
[antonio.moreno@urv.cat](mailto:antonio.moreno@urv.cat)

Joim Meléndez  
[joaquin.melendez@udg.edu](mailto:joaquin.melendez@udg.edu)

Ester Bernadó  
[esterb@salle.url.edu](mailto:esterb@salle.url.edu)

Ramon Bejar  
[ramon@diei.udl.cat](mailto:ramon@diei.udl.cat)

# Topologies: un tren perdut

La darrera vegada ja anunciava que ara tractaria, tal vegada per finalitzar aquest tema de la topologia-ficció, d'un relat molt famós, escrit per un astrònom nord-americà i del que fins i tot se n'ha fet una pel·lícula.

El relat té ja més de mig segle de vida ja que va ser publicat per primera vegada l'any 1950, aquest període de la ciència ficció en el qual el tema de la topologia era un dels importants en el gènere, sobretot en els relats curts que permeten amb major facilitat jugar amb les idees.

El conte és *A Subway Named Moebius* (1950), de J. Deutsch, aparegut a la revista *Astounding* el desembre de 1950. El conte ha tingut diverses traduccions a l'espanyol, la primera com "Un túnel llamado Moebius" quan es va publicar en la revista *Nueva Dimensión* (número 10, pàgina 8, juliol/agost de 1969). Més tard, es va incloure en la desena selecció de les *Antologías de Novelas de Anticipación* (1970) que publicava Acervo amb el títol, tal vegada més encertat, de "Un metropolitano llamado Moebius". Quan la revista electrònica argentina *Axxon* el va tornar a publicar, l'any 1996 en el número 86, n'hi va dir: "Un subterráneo llamado Moebius". O sigui que hi ha traduccions per a tots els gustos...

La història és senzilla: l'autoritat del transport públic de Boston afegeix una nova branca a la línia de metro. Amb aquesta nova branca, la topologia de la xarxa es fa tan complexa que un dels trens acaba desapareixent, perdut tal vegada en alguna nova propietat multi-dimensional de la topologia de la xarxa, una propietat abans inexistent i "nascuda" en incorporar la nova connexió.

Tal com explica el protagonista, per cert, un matemàtic de Harvard, el Dr. Roger Tupelo: "El Sistema és una xarxa d'una sorprenent complexitat topològica. Ja era complexa abans que s'instal·lés la connexió de Boylston, i posseïa un alt ordre de connectivitat. Però aquesta branca fa que la xarxa sigui absolutament singular. No ho comprenc del tot, però sembla que la situació és més o menys com segueix: la nova branca ha portat la connectivitat de tot el Sistema a un ordre tan alt que no sé com calcular-lo. Suposo que la connectivitat ha arribat a ser infinita".

De passada els diré que convé perdonar a Deutsch (astrònom) aquesta arriscada afirmació que un matemàtic d'Harvard confessi que "no ho comprèn del tot" i, encara més greu, que fins i tot digui que "no sap com calcular" el nou "ordre de connectivitat" de la xarxa. Sort que és un relat de ciència ficció i el lector està disposat a afrontar tot tipus de situacions inversemblants... fins i tot que un matemàtic d'Harvard reconegui alguna limitació en el seu saber...

He de dir que, sobre aquest relat, estic bastant d'acord amb Alex Kasman del College of Charleston (l'autor de la sèrie sobre *Mathematical Fiction* de la qual ja se n'ha parlat al NODES 45) que "la matemàtica del relat no és sempre precisa" ja que, en aquest cas, la referència a la topologia s'usa, simplement, com a un indicador de complexitat possible i res més. No diré allò que s'usa el nom de Moebius en va... ja que aquesta referència serveix per encarrilar el tema cap a la topologia i la seva inevitable complexitat per a la majoria de públics. La veritat és que l'especulació es tanca entorn d'aquesta nova "connectivitat infinita" de la nova xarxa quan si ha afegit la nova branca, sense que hi hagi res directament relacionat clarament amb Moebius.

Deutsch, simplement, es va refugiar en l'autoritat de Moebius per justificar el seu relat. Al cap i a la fi, Deutsch era astrònom professional, el mateix treball que, al final, acabaria realitzant el matemàtic alemany August Ferdinand Moebius (1790-1868). Moebius és avui famós per la cinta que rep el seu nom i que procedeix del seu treball sobre les superfícies d'una sola cara que va sotmetre en una memòria a l'Acadèmia de Ciències de París sense excessiu èxit, i que només va ser coneguda després de la seva mort. Moebius havia estudiat amb Carl Friedrich Gauss i va arribar a ser professor

## Miquel Barceló



Imatge del relat publicat a la revista *Astounding Science Fiction* (December 1950)



Alex Kasman



August Ferdinand Moebius



Cinta de Moebius en un dibuix de Maurits Cornelis Escher



Cartell de la pel·lícula

(d'astronomia, no de matemàtiques) de la Universitat de Leipzig on va assolir un cert renom com astrònom teòric. Avui se l'honora amb l'asteroide que porta el seu nom, el 28516 *Moebius*, i el dramaturg Friedrich Dürrenmatt va donar el nom de Johann Wilhelm Moebius al protagonista de la seva interessant obra sobre la responsabilitat de la ciència: *Els físics* (Die Physiker, 1962).

Un altre dels elements destacables del relat de Deutsch és que el protagonista és un matemàtic, quelcom que no sol repetir-se massa vegades a la ficció. Resulta curiós llegir com l'autoritat del transport de Boston (enginyers inclosos) recorre a l'ajuda d'un professor de matemàtica d'Harvard. Ja sembla rar que un enginyer demani ajuda a un matemàtic però, cal recordar-ho, es tracta tan sol d'un relat de ciència ficció...

En qualsevol cas, la història s'ha fet famosa, i, almenys als lectors de ciència-ficció que, ingenus, creien saber-ho tot de cintes de Moebius i ampolles de Klein, els va crear de nou la sensació que això de la topologia podia arribar a ser complicat: fins i tot es perdien trens en el metro de Boston...

Fins a aquí el conte, encara que el poder d'aquesta història no acaba aquí. L'any 1996 va aparèixer una pel·lícula titulada *Moebius* que s'inspirava directament en el relat de Deutsch. La història cinematogràfica està desenvolupada a Buenos Aires (Argentina) ja que la pel·lícula es tracta d'una experiència d'un curiós esforç col·lectiu, portat a terme per un grup de 41 estudiants de l'Escola de Cinema Manuel Antín, anomenat el Col·lectiu de la Universitat del Cinema, sota la direcció del professor Gustavo Mosquera.

Els estudiants van compartir i van intercanviar els seus treballs (va arribar a haver-hi cinc directors i sis guionistes...) burlant-se bastant de l'ordre normal dels títols de crèdit. Realitzat amb un pressupost mínim, el film sorprèn pel seu estil i imaginació. La supervisió general va córrer a càrrec del professor Gustavo Mosquera.

Amb tota seguretat, la pel·lícula, estrenada al gener de 1996, va impulsar la reedició del relat a la revista electrònica argentina *Axxon* que, una mica més tard, entrevistava a Mosquera qui, entre altres coses, es confessava lector assidu de ciència-ficció.

Val la pena veure aquesta pel·lícula que, lògicament, parla no tan sols de topologia (el protagonista segueix sent un topòleg) sinó també de Buenos Aires. Tal com es diu a la pàgina web del Festival Internacional de Cinema de Puerto Rico on es va presentar la pel·lícula, es tracta de "un thriller de ciència ficció en el qual Buenos Aires es transforma en el *Alphaville* dels anys '90, amb clars ressons dels laberints borgians". Resulta interessant i entretinguda.

En el món de la ciència-ficció, convé recordar que el relat "A Subway Named *Moebius*" va obtenir el premi Hugo corresponent a 1951. Encara que els premis Hugo es van començar a concedir l'any 1953, a la convenció mundial (Worldcon) de 2001 es van lliurar uns premis Hugo retrospectius corresponents a 1951 i, tal vegada com era d'esperar, el famós relat de J. Deutsch el va obtenir en aquesta categoria.

Per cert, poc se sap de l'autor: Armin Joseph Deutsch (1918-1969) va ser astrònom i, segons afegeix una miqueta arriscadament la Wikipedia, escriptor de ciència ficció. Es va graduar en astronomia a la universitat de Chicago l'any 1946 i, encara que té diverses publicacions sobre astronomia i participacions en societats com la American Astronomical Society, la veritat és que l'únic text de ciència-ficció que se li coneix és precisament aquest relat que avui comentem. Un únic relat que ha fet famós al seu autor, li ha aconseguit un premi Hugo pòstum i, imagino que al costat de la seva obra com astrònom, ha aconseguit que un cràter de la cara fosca de la Lluna porti el seu nom. No és poc per a un únic relat...



# Persones i màquines, i quin futur ens espera

## 1. Què és una màquina?

De jubilat em faig molt amb grups de vells cultes i avorrits. De vegades, quan saben que havia estat ficat en el negoci aquest de la Intel·ligència Artificial, em programen, obsequiosos, una conferència perquè els expliqui què coi és això. Presumiblement per saber-ho abans que es morin. A l'Ateneu Barcelonès me'n van programar una ara fa uns mesos que va tenir molt d'èxit. Hi va haver molta gent de la part alta de la piràmide –la forquilla d'edats anava de 60 a 100 anys– i m'hi van fer moltes preguntes. No sé pas si van entendre gran cosa, però se'ls veia entusiasmats, i això em va fer pensar que no, que no hi devien entendre gaire res. Més endavant, ja més serens, m'ho van concretar, i per escrit. Els tertulians em deien que havien quedat “alarmats i entusiasmats”, curiosa i contradictòria expressió d'un ambigu estat d'ànim. Si és realment aquesta la percepció que els va quedar en net de la conferència, es pot dir que va ser un èxit, perquè és la mateixa que tenim de la IA els mateixos professionals: la cosa també ens entusiasma però alhora, per molt d'optimisme que hi posem, no les hi tenim totes. És un camp, per dir-ho amb el tòpic suat, ple de d'oportunitats i de paranys i, com en aplicacions passades de la ciència, la bala ens pot sortir pel carregador. A la meua xerrada jo, temerari, em vaig aventurar pels viaranyes de l' “ètica” que tindran –perquè n'hauran de tenir!– les nostres màquines. Ah, coi. No hi havia pensat ningú. Els meus provectes col·legues havien estat educats en l'ètica tomista en col·legis de capellans, i això els feia costeruda la comprensió de conceptes com ara que una màquina pogués mai tenir responsabilitat pels seus actes i no pas el seu “amo”, o qui l'hagués “programat”. I és aquí on em vaig trobar un obstacle bàsic. És fortíssima i universal la convicció que una màquina per definició no farà mai altra cosa que el que se li hagi manat. Quan em vaig adonar que aquest era el nucli dur de la qüestió, vaig diversificar les meves explicacions en diversos fronts:

1) Això de “programar” màquines és només la primera fase, rudimentària, de la informàtica. Avui tenim màquines que són tan complexes –i el seu recorregut d'accions tan enorme– que encara que les hàgim programat de manera determinista no hi ha mètode possible de saber quin tipus d'accions es veurà obligada a fer, tot i seguir literalment les nostres directrius. Però és que pot passar que la màquina decideixi trencar una rutina poc productiva i aleatòriament en determini una altra. O que aprengui de l'experiència, i millori el seu comportament per reeixir. I, encara més, pot passar que executi programes, els avalui i els descarti o els millori, en un paral·lelisme estricte amb el mecanisme natural de l'evolució –d'això no fa gaire en diem “algorismes genètics”–. O que funcioni no pas per un “programa” sinó per una estratègia d'analogies, o programació “associativa” –d'això fa poc en diem “xarxes neuronals”–, o per un mecanisme de complexitat caòtica controlada (allò d'operar a la “vora del caos”) o vés a saber per quin altre mecanisme més. No sols les nostres màquines poden fer tot allò que se'ls ha dit –o rebotar-s'hi si ho veuen convenient– sinó que poden fer allò que *no* se'ls ha dit. Fins i tot poden fer coses que no s'han previst i que ni tan sols s'han pogut *imaginar*. La combinatòria i la complexitat ja fan aquests miracles, i si a sobre la màquina aprèn o experimenta, o aprofita l'atzar al seu favor, llavors ja no hi ha qui ho pari. En tot cas, la predicció i control del comportament de la màquina depassa el seu “creador”. I aleshores, a qui reclamar si hi ha cap accident? Els meus senils col·legues no sabien què contestar. I això que els citava casos legals reals en què el perjudicat havia reclamat contra la màquina com a autor responsablement autònom dels seus actes, i fins i tot els jutges havien hagut de reconèixer que sí, que si hi havia cap causant del sinistre havia de ser la màquina, perquè *decidia* i perquè tenia

Ton Sales



## Intel·ligència a tones

*autonomia* d'acció, i que ni a l' "amo" ni al "programador" se'ls podia exigir, en justícia, que haguessin de compensar ni pagar res, perquè la decisió presa era, clarament, *de la màquina* i no pas d'ells, que ni tan sols podien haver previst què podia passar. Una mica com passa amb els fills, vaig afegir: oi que no responsabilitzem els pares pel que hagin pogut fer? doncs igual! També els vaig parlar dels robots militars, fets per localitzar i destruir objectius i alhora dotats de certs frens "ètics": per exemple, no causar dany innecessari, ni a innocents. Això dels militars els va horroritzar. En total, no van quedar gaire convençuts. I és que el punt crucial –potser inacceptable segons per a qui– és que les màquines són, com nosaltres, entitats que poden *decidir*, i per tant ser objecte de *qüestionament* pel que hagin decidit i fixeu-vos que no els vaig dir que siguin "responsables" –no vaig gosar fer servir la paraula– ni, encara menys, que hagin tingut "llibertat" a l'hora de decidir o que tinguin "consciència" del que han fet, perquè aquestes paraules són tabú i hauríem entrat en un bucle. Ai, on hem anat a parar! Ui, l'ètica! L'efecte de la inèrcia, i de la Filosofia estudiada al batxillerat.

2) Com a contrast i per donar un contrapunt a l'apartat anterior: No sols és concebible avui, com deia, un ésser *no-humà* amb l'atribut de l'*autonomia*, i de *responsabilitat*, sinó que de la mateixa manera avui també és concebible un ésser *humà sense autonomia* i, per tant, *sense responsabilitat*. I no cal anar a buscar soldats nazis jovenets mecànicament enterrant jueus a Ucraïna, o infants africans massacrant la pròpia família per fer mèrits: sense sortir d'aquí mateix la cosa s'entén bastant bé, sobretot quan penses en companys amb Alzheimer que ja han passat el punt limítrof de la humanitat i que ja són definitivament en el de l'animalitat, quan no la "vegetalitat". Qui gosa parlar d' "actes responsables", aquí?

3) Contràriament a l'esmentada "maquinalització" de la màquina hi ha la "antropomorfització" espontània de les màquines que veiem actuar sense saber què fan: allò de creure que el que fa una màquina ho fa, fins a cert punt, "perquè vol" o almenys permet que passi, com quan renyem el nostre cotxe perquè ha badat i s'ha fumut en un sot, com feia un dia John Cleese, de *Monty Python*, dient el nom del porc al seu cotxe perquè s'havia ficat en un femer. Aquí la nostra tendència natural és a atribuir-li, ingènuament, responsabilitats a la màquina (per això clavem un cop al palafang del cotxe o a la pantalla del PC). Però la tendència dominant és la inversa, dir "només és una màquina, fa el que li han dit", com m'ho va il·lustrar a la xerrada de l'Ateneu un ínclit pròcer de la societat catalana quan em va dir, amb to desafiant: "Sí, home, com si haguéssim de tenir mai una màquina que llegís i entengués el que ha llegit!" Vaig aprofitar la seva cara triomfant per dir-li que allò que ell veia absurd havia passat a Barcelona mateix als anys setanta, quan un diari d'aquí va encarregar a una empresa de software local la fabricació d'un *documentalista no-humà*. (Un *documentalista* sol ser un becari que, cada cop que sorgeix una notícia inesperada sobre algun tema –terratrèmols, mort d'algú, etc.–, furga en els arxius del diari i de la informació que n'extreu redacta un article per contextualitzar). Això s'havia aconseguit a Barcelona feia més de trenta anys i havia funcionat prou bé. L'home em va mirar als ulls incrèdul i sorneguer i em va dir: "La màquina pot haver redactat l'article que se li demana però, què ha entès del que ha llegit?" I jo li vaig contestar: "Res; exactament igual com el becari que abans feia la seva feina.



Explicar la "intel·ligència artificial" és una mica com predicar al desert.



La (meitat esquerra de la) tertúlia de l'Ateneu

4) A la nostra època, els animals –ja no dic els de companyia– s'han convertit en *subjectes de dret*, amb drets (i deures). I de responsabilitat, doncs. El símil dels animals domèstics permet centrar bastant la discussió perquè és tanta i tanta la nostra empatia amb ells que els humanitzem sense voler. D'aquí a humanitzar també els nostres assistents robòtics hi va un pas, que els nostres vells, atesos per algun amable robot amb qui s'hauran de comunicar, faran amb una sorprenent facilitat. Aviat hi sentiran tendresa i, espontàniament, els reconeixeran drets, hi confiaran i els donaran un protector marge de confiança. I, quan hi hagi alguna percebuda negligència, ja veurem a qui acusen els parents.

## 2. Què és una persona?

Ja n'he parlat alguna altra vegada, però hi torno. Estudis recents –i confluents– semblen indicar que les persones humanes ocupem tot un espectre de conductes, i els individus s'hi situen consistentment en un extrem d'extrema *mesquinesa* moral (un 15%) i en un altre d'extrema *bondat* (un altre 15%), i aquests percentatges semblen “transculturals” i invariants. L'altre 70% són els individus que s'*adapten* a la situació, els que “fan el que veuen fer” (recordeu els experiments de Milgram o Zimbardo a Yale i Stanford dels 1960-70, v. *Nodes* 43). Que una societat sigui virtuosa o malalta, avançada o ignorant, depèn de cap a on es decanta aquest 70%. El cas teòricament impensable d'una societat amb un 85% de malvats l'hem pogut veure recentment, per citar només tres casos, a l'Alemanya nazi, a la Cambotja de Pol Pot o a la Ruanda dels genocidis. I això no té res a veure amb la moralitat: el 15% de “dolents” –els col·loquialment coneguts com a “malparits” (amb perdó)– potser van tenir una infància dura (o no), el 70% del mig –els acomodaticis– no sol percebre, en el moment, que la seva decisió sigui especialment condemnable (recordeu Eichmann fent arribar els trens a l'hora, o els experiments del “samarità” o dels graffiti a Groningen) i el 15% “de pedra picada” potser ho són més per obstinació o simplicitat que per altra cosa i, en el cas dels herois que persisteixen en la seva bona acció i s'hi moren, potser no s'hauran arribat ni a reproduir. Contra la deriva moral o la dinàmica destructiva, tota l'*enginyeria social* que es faci –allò que en diem “educació” o “costums”– ha d'actuar sobre aquesta massa fluctuant, com d'altra banda sap tot bon professor. Aquí, com en l'*evolució* (en què l'únic que compta és *sobreviure*), la moral ni els valors no hi tenen res a veure: només són eines. I l'objectiu, modest, és menys ser tots virtuoses que evitar situacions nefastes. La pregunta és, doncs: en quin terreny se situaran les nostres màquines? Sabrem incorporar-les en la nostra lluita per la dinàmica virtuosa? Doncs potser s'hi situaran elles mateixes: presumiblement perquè sense l'imperatiu reproductiu no hauran d' “adaptar-se” o “fer el que veuen” sinó que, pensades i autocontrolant-se per “fer el que cal”, engrossiran i amplificaran el nostre 15% de “bones persones”. Si és així, tindrem un aliat inesperat en la lluita contra el 15% de *fdps* –diguem-ho així– i per arrossegar els altres a la virtut.

Cal recordar que l'espècie humana, contra el que prediquen els moralistes, no és dolenta ni malvada sinó tot el contrari. És pràcticament l'única espècie viva que presenta una característica insòlita, l'*altruisme*. Tan insòlita, que els biòlegs evolucionistes tenen feina per explicar-se com pot haver sorgit, quin benefici procura a l'espècie i per què és tan general i persistent. (Un dels darrers a estudiar-ho, Joseph Henrich, de la U. de British Columbia, conclou, desesperat, que això de l'altruisme és un trencacolls: “*fairness is a puzzle*”, diu perplex). L'home és altruista, i molt. La seva actuació ha donat lloc a les nostres societats. I aquestes, malgrat la seva història penible i “contorta”, són col·lectius portadors de *moralitat* (que, segons definició, és *altruisme* més *tolerància*, *magnanimitat* i sentit de *fair play*). No hi ha cap espècie com aquesta. No vol dir que tots els individus de l'espècie siguin així (el 15 % de malvats rebaixen la mitjana), però sí que aquests trets informen el col·lectiu i les idees (costums, moral, religions, literatura, activitats o pensament) que genera. I a més, contra el que pugui semblar, la humana és una espècie molt poc violenta. Un estudi de fa poc (de John Mitani, d'Ann Arbor, a *Current Biology*) recapitulava xifres: els ximpanzés –almenys els de l'única colònia que experimentalment s'havia pogut estudiar bé, els *ngogo* de Tanzània– són un col·lectiu *deu* vegades més violent, en nombre de morts (per violència), que les societats humanes de caçadors-recol·lectors. Ja sabem, de fa temps, que la violència humana es va *triplicar* en el pas a l'agricultura i la civilització, però també sabem, estudiant les xifres, que fa dos o tres segles que la violència no para de baixar, de tal manera que ara –encara que els diaris no ho sàpiguen– estem en el punt més baix de la història, a un 1,0 ÷ 1,2 de la xifra paleolítica. ¿Aconseguirem traspasar aquesta no violència als nostres robots, i fer que siguin encara més tranquils i poc sulfurosos que nosaltres (ells que no tindran urgències sexuals)?



Joseph Henrich

Si el que ens preocupa és l'ètica i la tranquil·litat, i tenir robots "persones", cal recordar que ni estem sols ni partim de zero. Un article recent (a *Science*, 26/2/10) enumerava les característiques de "persona" (de "*personhood*", s'hi deia) dels dofins, i resulta que les complien pràcticament totes; l'autor, després de repassar totes les definicions i recitant la llista de característiques (intel·ligència, amabilitat, llestesa, sociabilitat, etc.), sentenciava: "doncs hem d'admetre que el dofí és, efectivament, una persona" (dir que és humana fóra passar-se). No hauria pas de sorprendre'ns. Fa més de deu mil anys que vam començar a fabricar, amb tècniques d'enginyeria genètica, una nova espècie d'animal que es caracteritza per ser "bo", fidel, ètic, llegir-nos la cara i predir les nostres intencions, ser expressiu, bon assistent i company, i amb sentit de la justícia i del deure. Se'n diu gos, i ha estat objecte d'estudis recents que s'han sorprès de fins a quin punt és com nosaltres. El gos és, com diu un dels articulistes, un animal artificial. L'*homo sapiens* que el va dissenyar se'n va sortir prou bé. Si els humans d'abans del neolític, amb una tecnologia precària que no passava de l'encreuament estimulat de llops, van aconseguir una obra tan òptima, ¿no ha de ser això un bon estímul per nosaltres a l'hora de concebre màquines que com a mínim ens facin companyia?

### 3. Quin futur ens espera?

Fa uns anys es va publicar un estudi –potser sorprenent (o no)– que, fent servir això que se'n diu la *meta anàlisi* (l'anàlisi i comparació de mètodes i resultats de tot l'escrit sobre un tema), que el mètode fins ara més acreditat per predir el futur, el *Delphi* (que consisteix a reunir experts perquè, raonadament, facin la seva predicció "il·lustrada"), té un valor predictiu aproximadament de zero. És a dir, que, vist el que ha passat després, qualsevol no-expert ho hauria endevinat tant com ells fent servir daus o responent les preguntes a l'atzar, o, dit d'una altra manera, que el grau d'encert dels experts no supera el d'una predicció aleatòria. I és que dues coses que ens fan equivocar més en la nostra extrapolació ingènua del present cap al futur és que: (a) no tenim en compte que segurament hi haurà *discontinuitats* (qui ens havia de dir als anys 90, quan encara anàvem amb *Walkmans*, que podríem escoltar milers de cançons a l'*iPhone* de l'Steve Jobs, l'oponent, llavors en hores baixes, de l'imperi Microsoft?); i que (b) no tenim en compte com ens hi adaptarem nosaltres: no sabem com reaccionarà el nostre col·lectiu d'usuaris, allò que en diem societat, davant de les novetats del mercat; l'hi trobarà un ús insospitat? ho integrarà en el seu mode de vida? (penseu en com l'imprevist "mòbil" ens ha canviat els costums, com l'electricitat va canviar les cases i les fàbriques, l'automòbil les ciutats i la geografia, la ràdio la propaganda i la guerra o la TV el nostre món sencer).

A risc d'equivocar-se, i molt, sembla que tothom està d'acord en un fet: "previsiblement" la IA del futur pròxim ens "envairà", serà pertot arreu, serà *ubiqua*: estarà incorporada als *gadgets* innumbrables que cada dia sortiran, tot els quals seran "intel·ligents" i estaran connectats a la xarxa –que vés a saber com serà llavors– i alguns d'aquests *gadgets* amb tota probabilitat els durem incorporats al vestit o al cos (com a autodiagnosticador mèdic, climatitzador integrat, nanofarmacíola o desfibril·lador d'emergència) Molts d'ells probablement estaran integrats a través del mòbil! El "mòbil", és clar, ja no serà un telèfon –segurament explicarem als nostres néts, davant la seva completa incredulitat, que "allò" va començar essent un "telèfon"– sinó una mena de "comandament a distància" de totes les facetes de la nostra vida, des de la música, les claus del cotxe o de casa, la targeta sanitària (o del que sigui: clubs o DNI europeu), el terminal de "la xarxa" on fer tota mena de consultes, "la TV" confegida al nostre gust, el telèfon –naturalment!–, la càmera d'enregistrar tot el que volem recordar, el(s) llibre(s) que llegim, el "company" que ens porta el cotxe o ens aconsella sobre el camí o ens coneix els gustos... qui sap. I, tot i això, de sistemes intel·ligentíssims complets segurament no en tindrem, per ara.

De moment, i mentrestant, podem anar creant sistemes –modestos– amb un mínim d'empatia i d'imitació intel·ligent que ens facin l'efecte d'estar acompanyats per éssers humans. I és que si donem als robots algunes característiques dels humans



L'iPhone d'Apple

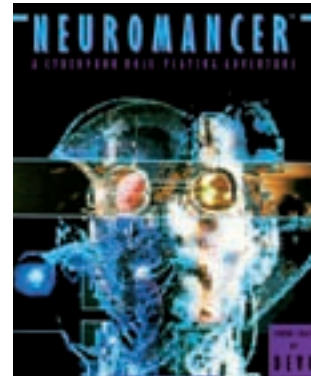


(irracionalitats diverses que, lluny de ser disfuncionals, són adaptatives, és a dir, que ens han anat bé i ens han fet com som), podem tenir uns robots més o menys com nosaltres, robots de diverses qualitats, segons per a què: robots “savis” –totalment racionals–, robots que especulin a partir d’indicis, robots que evoquin situacions a partir d’una olor, etc. I potser haurem creat una nova espècie, el *robot sàpiens*, amb qui probablement ens entendrem com a companys. Tot això ja s’havia dit, aquí mateix (v. *Nodes 42*). Però és probable que no sigui veritat. Vaja, sí, hi haurà alguna cosa de tot això, però... només *vagament* semblant (o no). I és que nosaltres, per preveure el que passarà, pensem *linealment*, per extrapolació raonable. Ara bé, en un moment donat la trajectòria, determinista o no, pot desapar-se en un punt en una direcció no sols imprevista sinó indeterminable. De *bifurcacions* n’hi haurà, això segur (penseu en els dinosaures i l’asteroide o el volcà que els va liquidar), i el món que en surti serà tant irreconeixible com ho seria el nostre món d’autos i teles i PCs i videojocs per a un habitant del segle XIX. I ves que la no-linealitat que ens espera no acabi en la molt terrible *singularitat* que alguns prediuen (\*) i que es veu que Von Neumann, com tot, ja va imaginar i anticipar als anys 1950 (en converses amb Ulam).

I sobre l’ètica de la IA, què dir? Ja fa temps que es parla de l’ètica dels robots, que és molt menys rudimentària i que va molt més enllà de les septuagenàries lleis de la Robòtica d’Asimov. I ja fa temps que es parla de bastir un marc general i legal que permeti la societat viure normalment i pacíficament amb màquines intel·ligents, establint els deures i els drets jurídics de cadascun, potser seguint i allargant el paral·lelisme amb els animals no-humans, domèstics o no, amb què estem habituats a viure. Perquè, per exemple, si un estri domèstic “intel·ligent” ens fa malbé la moqueta o, Déu no ho vulgui, ens fa mal a nosaltres, a qui carai hem de reclamar? O què passa si un avió sense pilot (de fotografia aèria o meteorològic, no cal que sigui d’espionatge o bombardeig) cau sobre una zona habitada i fa mal? La gent continuarà dient: “com és possible haver deixat anar una cosa així, sense control humà”? i tot seguit demanarà: “de qui és la culpa? qui ho pagarà, això?” Però l’home ja no serà l’únic subjecte de dret.

Aquí potser hi hauria d’afegir una qüestió suscitada per alguns “singularistes” (els precursors Good, Vinge, Hanson o Joy, i els actuals, sobretot Ray Kurzweil), que és aquesta: si mai arriba a ocórrer d’aquí 20 a 40 anys la *singularitat*, que és aquell punt a partir del qual les nostres màquines intel·ligents ja seran més intel·ligents que nosaltres i, per tant, estarem a les seves mans, caldrà haver previst abans algun mecanisme que eviti això últim. Per exemple –com ja teoritzava el 1984 la novel·la de ciència-ficció *Neuromancer* de William Gibson (amb la seva *Turing police*)– un “autofrè”, automàtic, incorporat, que faci que les màquines intel·ligents, en la seva evolució, “no ens superin” (gaire), o no ens facin (gaire) mal, o alguna cosa d’aquest estil. O potser haurem de confiar que la seva evolució els porti a reforçar la tendresa o magnanimitat amb els inferiors (humans). Alguns addueixen que, alliberats de l’imperatiu reproductor, les màquines no sabran res de l’amor, i per tant no seran tendres, diuen. En això segurament s’equivoquen, perquè segons estudis evolutius recents l’amor i la reproducció no semblen tenir gaire relació ni amb la *tendresa* ni amb la *magnanimitat* (més aviat al contrari: amb la possessió i la violència) sinó que aquestes dues qualitats semblen haver-se originat, en els homes, en la guerra i el conflicte (v. “*Conflict: altruism’s midwife*” a *Nature* 20/11/08, ja citat a *Nodes 45*), com a revers de les qualitats (bèl·liques) contràries –l’odi i l’acarnissament– i amb el suport químic de l’oxitocina del cervell. Horror! l’amabilitat filla de la guerra? la guerra partera de la cavalleriesitat? Quin daltabaix en els nostres mites i tòpics “bonistes”! Doncs segurament és així, i pel nostre bé esperem que per aprendre aquestes virtuts les màquines no s’hi hagin d’exercitar en cap guerra. I que, per algun miracle, siguin almenys tan bones i pacífiques com som capaços de ser-ho nosaltres, i més.

De tot això els “singularistes” en diuen fer *màquines amigues*, gràcies a la “*friendly AI*”, que és la que hem de promoure, potser amb urgència i sense badar gaire. Com ho farem, això? Els “singularitaris” no ens ho diuen, i em fa l’efecte que per evitar el possible desastre confien més en un miracle que en els nostres mitjans. Vaja, que molta tecnologia-ficció però al final tot queda en una pràctica molt antiga: *resar*.



Portada de la novel·la de William Gibson

(Els apartat 3 és un extracte de l’entrevista que em va fer l’Albert Juandó com a apèndix al seu treball *Ètica a les infotecnologies*, dirigit per en Miquel Barceló i presentat al Dept. de Llenguatges i Sistemes Informàtics poc abans d’escriure jo aquest article. L’Albert m’ha permès gentilment extreure les meves pròpies paraules del seu treball.)

(\*) Si es vol tenir una visió de síntesi de la famosa *singularitat* (v. apartat 3 supra) pot valdre la pena fer un cop d’ull a l’article *Technological singularity* ([http://en.wikipedia.org/wiki/Technological\\_singularity](http://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity)) de la Wikipedia –en català encara no hi és–, si bé trobo que el treball és fluixet i a estones no sap evitar passar-se d’alarmista.

# Entrevista a Veronica Dah

Pablo Gay



Aquesta entrevista va estar realitzada en el transcurs del CCIA2010 que es va celebrar a l'Espluga de Francolí. En Pablo Gay, doctorand de la Universitat de Girona, va ser l'entrevistador.

**- Bona tarda, començarem preguntant-li, on ha desenvolupat la seva carrera investigadora?.**

On visc no és molt clar. Vaig viure els últims 20 anys i escaig a Vancouver, he viscut a França, als Estats Units, a l'Argentina... i des que tinc aquesta càtedra Marie Curie de la Comissió Europea, visc a Barcelona fa 3 anys i treballo a la Universitat Rovira i Virgili, a Tarragona.



**- Quines són les seves línies principals de recerca?**

Són múltiples perquè tinc diverses subespecialitats però, en resum, estic tractant de combinar la lingüística computacional amb la lògica computacional i la bioinformàtica.

**- Quin és l'estat actual d'aquestes línies de recerca a nivell internacional?**

En lògica computacional que és on jo més treballo, el més important és la programació lògica. Tenim una revista (Theory and Practice of Logic Programming, TPLP), que és la revista de l'associació de programació lògica (ALP, [www.logicprogramming.org](http://www.logicprogramming.org)) en la que podem trobar els avanços més importants en l'àrea.

### - És editora de la revista?

Sí, estic com a editora fins a cap d'any (2010). Vaig ser una de les fundadores i estar com a *editorial board* molt temps.

### - És un treball dur, ser editora d'una revista científica?

Depèn de les àrees, i de quant immers estiguis en aquestes àrees. La conjunció de llenguatge natural amb computació no està tan transitada, llavors no hi havia tantes solucions com a l'àrea d'aplicacions. Jo vaig ser editora en cap, no de tota la revista sinó de dues àrees: lògica computacional i aplicacions.

En definitiva, és difícil triar bé els *referees*, saber què significa el que diu cada *referee*, conèixer cada *referee* i de vegades perseguir als autors perquè facin les correccions que han de fer, però bé, és part del treball acadèmic.

### - Ha comentat que havia vingut a Tarragona perquè li havien atorgat una càtedra. Gràcies a quin treball va aconseguir la càtedra?

Una càtedra d'excel·lència Marie Curie de la Comunitat Europea. Va ser pel meu treball recent que consistia a connectar la computació amb la biologia. Aquest interès ve de dues parts totalment circumstancials.

D'una banda, quan vaig ser a la conferència de programació lògica de Washington i em vaig assabentar que el meu llibre, titulat "Gramàtiques Lògiques" havia estat utilitzat molt extensament per trobar el genoma humà. En aquest moment, quan em vaig assabentar, em vaig quedar impressionada perquè era el primer llibre que havia escrit.

D'altra banda, es va descobrir una malaltia genètica en la meua família, que afecta al cor, i vaig tenir l'esperança que es pogués usar aquesta investigació per buscar una cura a aquesta malaltia. Llavors vaig organitzar un projecte amb la gent de l'hospital de nens a Vancouver de la branca de cardiomiopatia.

### - Acaba de dir que el seu llibre havia estat utilitzat per trobar el genoma humà. Quines altres aplicacions veu en la seva investigació? Seria possible aplicar-ho a altres camps?

Sí, jo tinc l'esperança que es pugui aplicar a la consulta per internet no cega, guiada per principis. Per exemple, posem una aplicació mèdica on hi ha determinades possibilitats de tractament enfront d'una malaltia o cas. El que passa ara és que el metge és una figura molt autoritària: ell té tota la informació, ell decideix sobre l'acció, aconsella i el pacient ho fa perquè no té cap altra alternativa.

Jo m'imagino un món a on es pot consultar a internet a través de llenguatge natural, i que tindria una base de dades amb tot el sistema d'argumentació per aconsellar una cosa o una altra, i la codificació de tractaments possibles d'acord amb els tractaments oficials de l'àrea. Llavors podria dir-li al sistema "jo prefereixo tractaments naturòpates abans que els tradicionals" o "jo prefereixo anar per una via segura", etc, tots els pensaments que un pugui tenir, que els pugui indicar a un ordinador que no té la predisposició que pot tenir una persona especialitzada en l'àrea.

La màquina tindria tota la informació objectiva i es podria aconseguir la millor alternativa, a partir d'una consulta en llenguatge natural, per algú que podria haver explicat les seves prioritats i objectius.

Per exemple, vaig estar en una situació en la qual vaig anar al centre d'informació per a dones a Vancouver i em vaig trobar un munt d'informació que vaig haver de buscar carpeta a carpeta. Hauria estat bé trobar un metge que em digués "sí, jo et puc ajudar, pots fer el tractament natural perquè funciona". Jo ho vaig aconseguir perquè vaig trobar tota la informació i vaig trobar la persona que em va assessorar sobre la totalitat, i vaig tenir èxit. Però normalment una persona qualsevol ni se n'assabenta que hi ha una altra possibilitat. Està supeditada a allò que digui l'expert.

El resultat seria un món moltíssim més democràtic i informat, i un món que es podria educar a si mateix a través d'aquests sistemes. És la informació motivada a l'abast de tothom.

**- Quina recomanació li donaria a algú que ara està començant o acabant el doctorat? Què li indicaria per seguir i arribar a on ha arribat vostè, per exemple?**

El més important, em sembla a mi, és seguir la passió que un te. Si un segueix el que realment vol fer, el que li agradaria fer per canviar el món, el que sent realment tot això és el que li portarà a obtenir resultats bons. Si un es fica en alguna cosa perquè li donarà molts diners o perquè és la moda del moment, normalment no funcionarà. Però si un escolta els dictats de la seva intuïció i es dirigeix directament a allò que la seva intuïció li està dient, encara que no arribi allà on imaginava, els resultats sempre seran bons. En realitat mai s'arriba on un s'imagina però tenint aquesta guia, els resultats seran també bons.

A més, sempre cal pensar en gran. Jo podria pensar que en realitat la llengua natural és tan difícil que mai de la vida podré fer un sistema que sigui complet. Això és cert però no importa que sigui cert. El que importa és que si jo tinc aquesta meta, faré coses interessants i qui sap si arribaré a la meta. En canvi, si em quedo en la intenció menys ambiciosa, els resultats seran també mediocres.

**- Què li sembla la ciutat de Barcelona?**

Em sembla meravellosa. Per començar a mi tot el que estigui prop del mar m'atrau moltíssim, el sol per descomptat, la gent un encant i també és molt internacional com Vancouver. L'arquitectura, la gastronomia té tantes joies Barcelona que sempre és un plaure recórrer-la.

Tinc una sola queixa, i és el fum del tabac. Tant de bo arribi aviat la solució.

**- Alguna zona favorita?**

Per passejar i com a pintoresca, m'encanta la Barceloneta. Com a pràctic, estar en el Paral·lel. I l'Eixample esquerre m'ho conec també però el que més m'agrada és la Barceloneta. A més, m'encanta el mar. Vaig a nedar tots els dies, fins fa dues setmanes (mitjans d'octubre) cada dia ho feia de 5 a 7. Surts a les 7 i estava encara l'aigua a 25 graus, 27 graus fora de l'aigua. Impressionant.

**- Moltes gràcies per la seva amabilitat.**



# Max-SAT Evaluation

En els darrers anys, la comunitat d'IA ha mostrat un notable interès en estudiar el problema MaxSAT. MaxSAT és el problema que consisteix en trobar una interpretació que minimitzi el nombre de clàusules violades en una fórmula proposicional en forma normal conjuntiva, i el seu interès pràctic rau en què està esdevenint un mètode genèric de resolució de problemes altament competitiu per a modelitzar i resoldre determinats problemes d'optimització. A més, s'han estudiat extensions de MaxSAT que permeten treballar amb pesos i distingir entre restriccions dures i restriccions suaus.

Amb l'objectiu de recollir l'estat de l'art en el camp dels *solvers* de Max-SAT i tenir un conjunt de *benchmarks* a disposició de tota la comunitat, hem organitzat cinc edicions de la "Max-SAT Evaluation" (2006-2010). Aquesta avaluació de *solvers* és un esdeveniment associat al congrés "International Conference on Theory and Applications of Satisfiability Testing".

Enguany, que celebrem la cinquena edició, han participat 17 *solvers* i s'han rebut prop de 2700 instàncies de *benchmarks*. Els *benchmarks* es classifiquen en quatre categories: MaxSAT, MaxSAT amb pesos, MaxSAT amb restriccions dures i suaus, i MaxSAT amb restriccions dures i restriccions suaus amb pesos. Per a cadascuna d'aquestes categories, i atenent a la procedència de les instàncies, trobem les següents subcategories: instàncies aleatòries sense estructura (Random), instàncies aleatòries amb estructura (Crafted) i instàncies industrials (Industrial). Podeu consultar els resultats de totes les edicions de la MaxSAT Evaluation a <http://www.maxsat.udl.cat/>, així com descarregar els *benchmarks* i els *solvers* de lliure distribució que hi han participat.

Durant aquests cinc anys, la presència de *solvers* catalans ha estat la més elevada. Dels 22 *solvers* enviats (42 si comptem totes les seves versions), 12 han estat dissenyats per catalans. Els *solvers* catalans que hi han participat són els següents:

- IncMaxSatz, IncWMaxSatz: Han Lin, Kaile Su, Chu Min Li i Josep Argelich.
- Lazy: Teresa Alsinet, Felip Manyà i Jordi Planes.
- Maxsatzilla: Paulo Matos, Jordi Planes, Florian Letombe, Joao Marques-Silva.
- MaxSatz: Chu Min Li, Felip Manyà i Jordi Planes.
- MiniMaxSat: Federico Heras, Javier Larrosa, Albert Oliveras i Simon de Givry.
- MSU, Msuncore: Joao Marques-Silva, Jordi Planes i Vasco Manquinho.
- Toolbar: Simon de Givry, Javier Larrosa, Federico Heras i Thomas Schiex.
- PM, WPM: Maria Luisa Bonet, Jordi Levy i Carlos Ansótegui.
- PMS: Felip Manyà, Josep Argelich.
- SR(w): Miquel Ramírez i Hector Geffner.
- W-MaxSatz: Josep Argelich, Chu Min Li i Felip Manyà.
- WBO: Joao Marques-Silva, Jordi Planes i Vasco Manquinho.

**Josep Argelich**

Universitat de Lleida

**Chu Min Li**

Université de Picardie - Jules Verne

**Felip Manyà**

IIIA-CSIC

**Jordi Planes**

Universitat de Lleida

nodes

# Planificació automàtica de serveis de transport sanitari

El grup eXIT de la UdG participa en el desenvolupament d'un software per l'assignació òptima de recursos pel transport sanitari

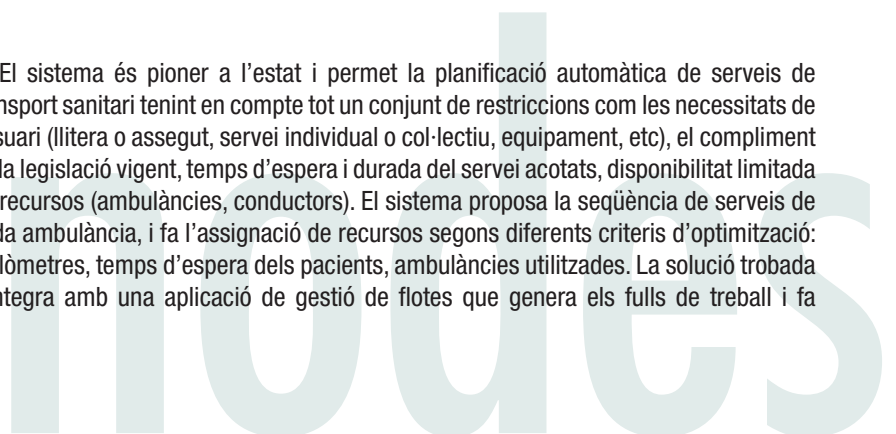
El grup eXIT del Institut d'Informàtica i Aplicacions de la UdG ha participat en el desenvolupament d'un sistema de gestió del transport sanitari programat juntament amb l'empresa Lafcarr Project & Design de Girona i el Consorci del Transport Sanitari de Catalunya de Girona. El projecte ha estat parcialment finançat pel CDTI, mitjançant un "Proyecto de Investigación y Desarrollo".

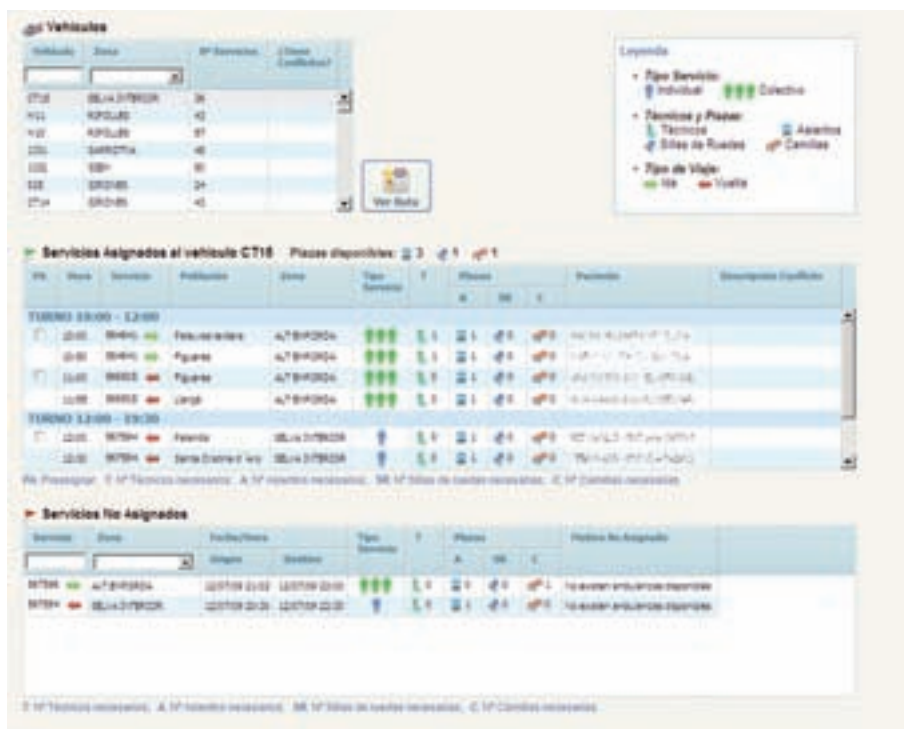
La participació del grup eXIT ha estat liderada per la Dra. Beatriz López i El Dr. Carles Pous i han participat en el desenvolupament del sistema d'optimització i definició d'heurístiques els investigadors Víctor Muñoz i Javier Murillo i l'enginyer informàtic Alberto Arroyo en la part de desenvolupament de l'aplicació i interfícies.



Visualització de les rutes per cada servei

El sistema és pioner a l'estat i permet la planificació automàtica de serveis de transport sanitari tenint en compte tot un conjunt de restriccions com les necessitats de l'usuari (liliter o assegut, servei individual o col·lectiu, equipament, etc), el compliment de la legislació vigent, temps d'espera i durada del servei acotats, disponibilitat limitada de recursos (ambulàncies, conductors). El sistema proposa la seqüència de serveis de cada ambulància, i fa l'assignació de recursos segons diferents criteris d'optimització: quilòmetres, temps d'espera dels pacients, ambulàncies utilitzades. La solució trobada s'integra amb una aplicació de gestió de flotes que genera els fulls de treball i fa





Pantalla de visualització dels serveis assignats

el seguiment dels vehicles via GPS i gestiona les incidències a partir d'un mòdul de comunicacions que l'empresa LafCarr ha desenvolupat i integrat en els vehicles.

El grup de recerca eXIT de la UdG ja tenia un ampli coneixement en la resolució de problemes d'optimització en altres àmbits, com el de transport en carretera, tractament d'aigües residuals, l'elèctric, la robòtica o el de la medicina, entre d'altres.

## Enllaços video telenotícies:

<http://www.megaupload.com/?d=RXIN2T10>  
Enllaç per descarregar-se el que va sortir a TV3.

<http://www.tv3.cat/videos/2928850/TN-comarques-Barcelona-26052010>  
Enllaç a TV3 comarques, directe. Minut 6:40

# nodes

## Millora de tècniques de síntesi espectral amb gestos musicals interpretatius usant el violí com a cas d'estudi

**Alfonso Pérez Carrillo**

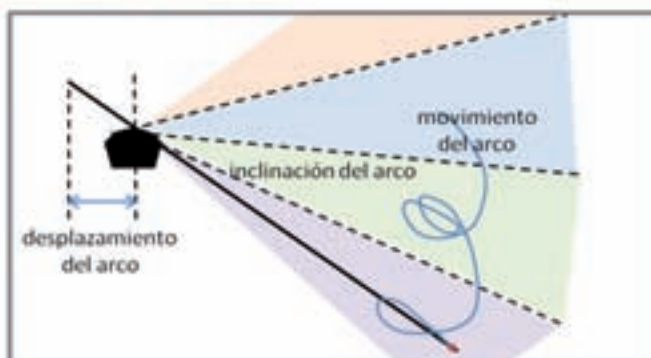
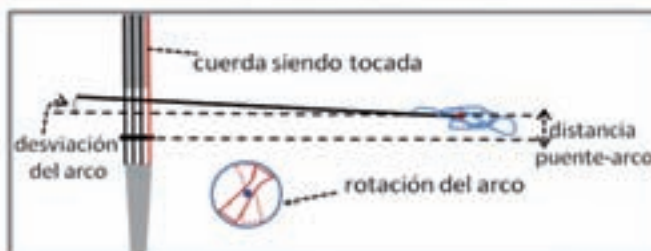
Data de lectura:  
13 / 11 / 2009

Director/a tesi:  
Xavier Serra Casals

Programa de doctorat:  
Tecnologies de la Informació,  
la Comunicació  
i els Medis Audiovisuals

Universitat:  
Universitat Pompeu Fabra

En aquesta tesi s'investiguen noves tècniques de síntesi de sons d'instruments musicals, posant el violí com a cas d'estudi. És una investigació multidisciplinària que cobreix diversos camps com síntesi espectral, aprenentatge automàtic, gestos musicals i acústica musical. S'ocupa de la producció de so a través d'un enfocament molt empíric, basat en l'anàlisi de gestos interpretatius musicals així com en el mesurament de propietats acústiques del violí. A causa de les característiques dels principals elements vibradors del violí, l'estudi es divideix en dues parts, a saber, vibració de la corda fregada i radiació de so del cos del violí.



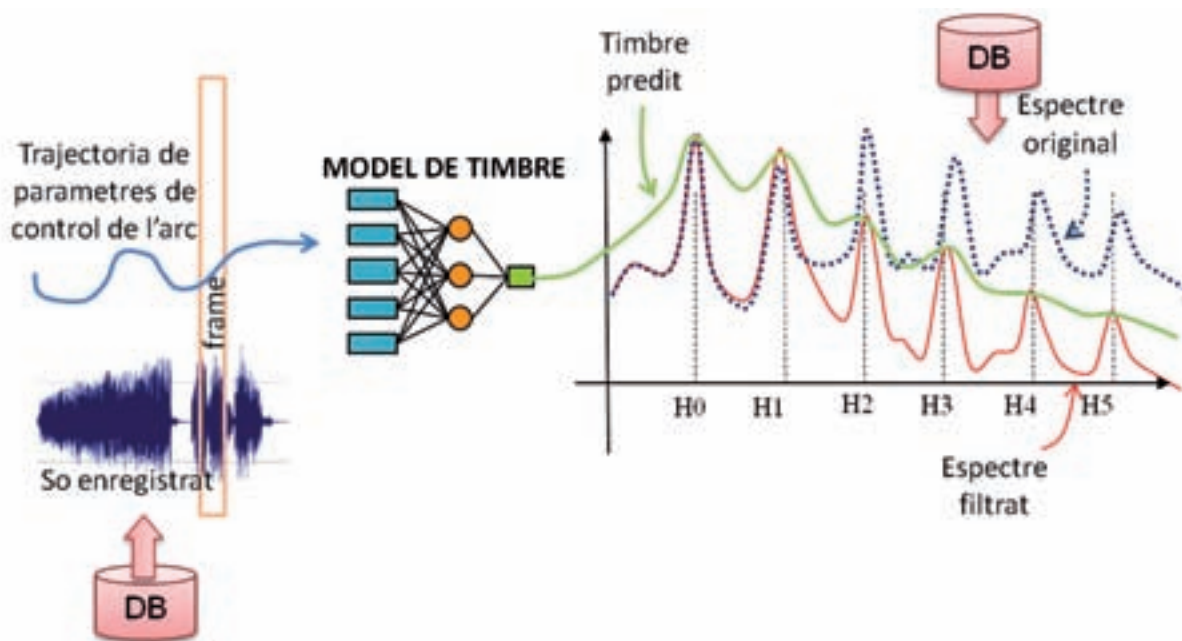
Captura dels gestos d'un violinista. Un nou sistema de sensors va ser desenvolupat per a la captura de moviments de violinistes. Amb aquest sistema és possible obtenir molts paràmetres de control de l'arc com els que apareixen en la figura i altres més com la força aplicada a la corda, la velocitat o l'acceleració.

Respecte a la corda fregada, ens interessa modelar la influència dels controls l'arc en l'espectre de la vibració de la corda. Per poder dur a terme, es va desenvolupar un sistema de mesura que permet l'adquisició de paràmetres de control d'arc durant interpretacions musicals reals. L'anàlisi d'aquestes interpretacions permeten un millor coneixement de l'espai de control, el seu ús pels violinistes i l'efecte d'aquests controls en el so produït. A més, tècniques d'aprenentatge automàtic són utilitzades per a dissenyar un model generatiu de timbre que és capaç de predir envoltants espectrals corresponents a una seqüència de controls d'arc. Aquestes envoltants poden posteriorment ser emplenades amb components harmònics i amb soroll per produir un senyal sintètic de vibració de la corda.



Pel que fa al cos del violí, es va dissenyar un nou mètode per a mesurar respostes acústiques a impuls, basat en enregistraments de *glissandi* i en un algorisme de *deconvolució* de senyals no impulsius. L'excitació es mesura com vibració de la corda i són obtingudes múltiples respostes amb micròfons col·locats a diferents angles al voltant del violí, proporcionant complets patrons de radiació en totes les freqüències.

Ambdues parts han estat incorporades en un prototipus de sintetitzador comercial basat en concatenació de mostres. Les envoltants predites pel model de timbre s'apliquen a les mostres a manera de filtre variable en el temps, el que comporta concatenacions més suaus i frases que segueixen els matisos dels gestos de control. Aquestes mostres transformades són finalment *convolucionades* amb una resposta del cos, per a recrear un so de violí realista. Les múltiples respostes obtingudes es fan servir per a millorar l'experiència sonora, sent possible la simulació de diferents violins o d'efectes com estèreo o el moviment del violinista. Addicionalment, un model d'expressivitat ha estat desenvolupat i integrat, el qual és capaç de predir propietats expressives com desviacions de temps, dinàmica o ornaments, el que fa augmentar la naturalitat de la interpretació sintètica.



Transformació espectral un so enregistrat, segons una trajectòria n-dimensional de controls de l'arc (les n-dimensions són els paràmetres de control de l'arc, e.g. velocitat, força, acceleració, etc): Per cada *frame* temporal, el model de timbre, implementat com una xarxa neuronal, prediu l'envoltant espectral (timbre predit) corresponent als controls d'entrada. L'espectre original, emmagatzemat a la base de dades (DB), es transforma (espectre filtrat) seguint l'envoltant espectral predita. D'aquesta manera podem transformar el timbre d'un so enregistrat com si hagués estat tocat d'una manera diferent, és a dir amb una combinació de controls d'arc diferents.

# nodes

# Modelatge de gestos instrumentals: un marc d'anàlisi/síntesi per a la interpretació del violí

**Esteban  
Maestre Gómez**

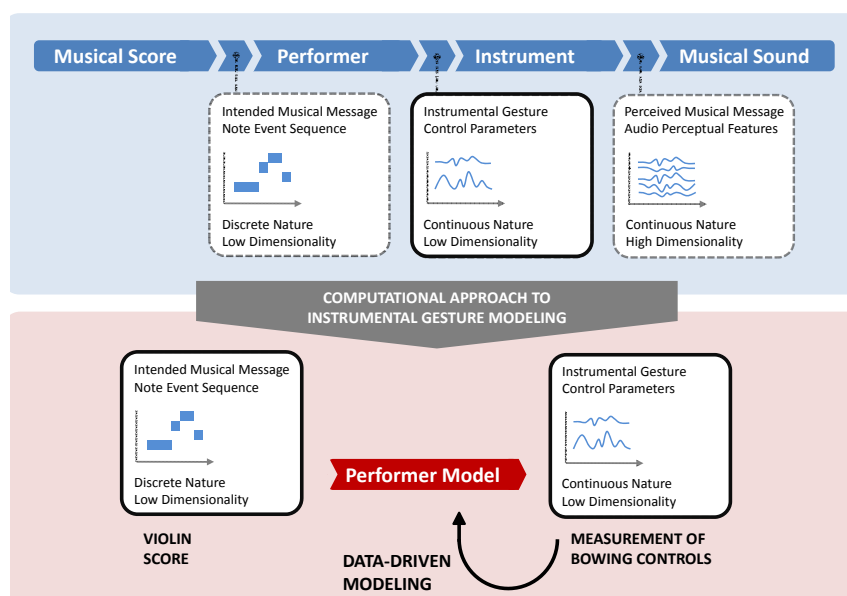
Data de lectura:  
12 / 11 / 2009

Directors tesi:  
Xavier Serra Casals/  
Julius Smith

Programa de doctorat:  
Tecnologies de la Informació,  
la Comunicació  
i els Medis Audiovisuals

Universitat:  
Universitat Pompeu Fabra

Aquest treball presenta una metodologia per modelar el gest instrumental en la interpretació amb instruments musicals d'excitació contínua. En concret, la tesi tracta el control d'arc en interpretació clàssica de violí. S'hi introdueixen tècniques de mesura que presenten pocs obstacles, i són aplicades per a l'adquisició de senyals de paràmetres de control d'arc relacionats amb el timbre del so, i per a la construcció d'una base de dades d'interpretació. Mitjançant la definició d'un vocabulari d'envolupants, es fan servir seqüències de corbes paramètriques de Bézier per modelar els contorns de velocitat de l'arc, força aplicada a l'arc, i distància entre l'arc i el pont del violí. Així, s'obté una parametrització que permet reconstruir els contorns originals amb robustesa i fidelitat. A partir de la parametrització dels contorns continguts a la base de dades, es construeix un model estadístic per l'anàlisi i la síntesi d'envolupants de paràmetres de control d'arc. Aquest model permet un mapeig flexible entre anotacions de partitura i envolupants. L'entorn de modelat es fa servir per generar contorns sintètics a partir d'una representació textual de la partitura, mitjançant un algorisme de planificació de l'ús d'arc capaç de reproduir les limitacions imposades per les dimensions físiques de l'arc. Els paràmetres de control sintetitzats s'utilitzen amb èxit per generar interpretacions artificials de violí fent servir dues de les tècniques de síntesi de so més esteses: models físics basats en guies digitals d'ona, i síntesi basada en mostres.



Aquest treball s'ha centrat en desenvolupar un model computacional que representa acuradament com un violinista tradueix els esdeveniments discrets d'una partitura en paràmetres continus de control d'arc a l'hora de portar a terme una interpretació. La metodologia consisteix en la mesura, anàlisi, representació i modelat estadístic de les envolupants de paràmetres de control d'arc en interpretació real, sempre des de la perspectiva de la partitura.

# Enfocament per a planificació conformant basat en la traducció

La planificació clàssica consisteix a trobar una seqüència d'accions que permetin aconseguir una meta partint d'una configuració inicial, suposant que les accions són determinístiques i hi ha informació incompleta sobre l'estat inicial. En els últims 15 anys la investigació ha permès obtenir reeixits planificadors clàssics principalment basats en recerca heurística, o en satisfacció proposicional.

La planificació conformant és el problema de trobar una seqüència d'accions per aconseguir una meta en presència d'informació incompleta sobre l'estat inicial i el resultat d'aplicar les accions. Així, el cas conformant és una lleugera extensió a la planificació clàssica. Consideri l'exemple en la figura annexa on un objecte es troba en alguna de les 8x8 cel·les, i un robot ha de recollir-ho i posar-ho en l'andròmina d'escombraries (T). El braç del robot és capaç de recollir qualsevol objecte que estigui en la casella del robot o en una casella veïna, però perd l'objecte que sosté si tracta de recollir. Un pla conformant consisteix a visitar una cel·la, tractar de recollir, portar el possible objecte que estigui sostenint a l'andròmina; i fer això fins a cobrir totes les cel·les. En la figura estan indicats amb nombres l'ordre i els llocs on el robot ha de recollir, amb la finalitat d'assolir la meta.

Encara que pocs problemes són de caràcter purament conformant, la possibilitat de trobar plans conformants és necessària en planificació amb observacions, on les situacions *conformants* són un cas particular, i on les relaxacions a planificació *conformant* donen heurístiques útils. En aquesta tesi ataquem el problema de la planificació conformant amb accions determinístiques mitjançant dues formulacions basades en traduccions.

D'una banda, proposem una traducció a lògica proposicional. En aquesta fórmula, obtenir un model correspon a obtenir un pla no *conformant*, perquè aconsegueix la meta per a un estat inicial específic. En aquesta tesi vam proposar dos esquemes per obtenir plans *conformants* a partir d'aquesta fórmula, un basat en operacions booleanes de projecció i compteig de models, i un altre basat en projecció i satisfacció proposicional. Aquestes operacions són *a priori* intractables, però van ser factibles en la pràctica transformant les fórmules d-DNNF, una forma normal relacionada amb els OBDDs.

D'altra banda, introduïm traduccions que permeten transformar un problema de planificació conformant en un problema de planificació clàssica que és després resolt usant planificadors clàssics. Aquesta traducció és exponencial en el pitjor cas, ja que el nombre d'estats inicials pot ser exponencial en el nombre de predicats del problema. No obstant això, definim una traducció de grandària polinomial que és completa si el problema té *amplària conformant* fitada. En molts dominis, encara que les instàncies creixin en dimensions com la grandària del tauler o nombre d'objectes, la grandària de la traducció a planificació clàssica creix polinomialment, permetent resoldre problemes la grandària dels quals està més enllà de la capacitat dels planificadors *conformants* del moment.

La traducció proposada de planificació conformant a clàssica ha estat usada com a base per fer planificació amb observacions, síntesis de controladors per a problemes amb observacions, i planificació conformant amb accions no determinístiques.

Héctor Luis  
Palacios Verdes

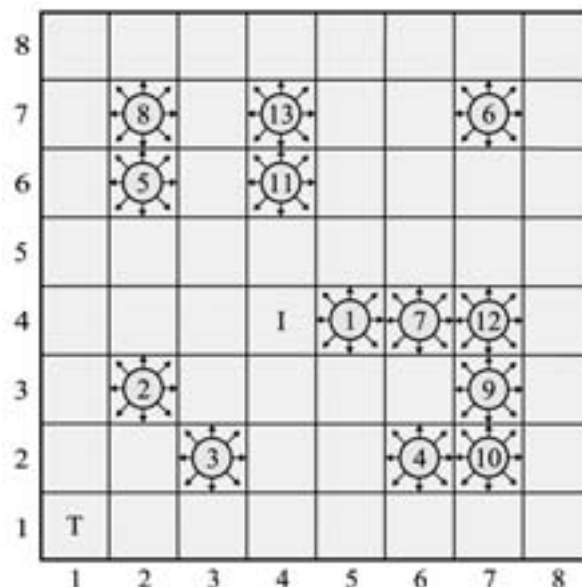
Data de lectura:  
03 / 12 / 2009

Director tesi:  
Héctor Geffner Sclarsky

Programa de doctorat:  
Tecnologies de la Informació,  
la Comunicació  
i els Medis Audiovisuais

Universitat:  
Universitat Pompeu Fabra

Una solució al problema *conformant: Buscar-i-Agafar*. Un objecte en una posició desconeguda en una matriu de 8x8 ha de ser pres per un robot el braç del qual pot sostenir un objecte alhora. El robot pot agafar un objecte que està suficientment a prop, si hi ha tal objecte, i després el robot ha de deixar anar l'objecte en el cistell d'escombraries abans de poder intentar agafar un objecte en un altre lloc. Els nombres en cercles indiquen l'ordre i la posició en què el robot executa l'acció d'agafar l'objecte en el pla obtingut per un planificador desenvolupat en aquesta tesi.



## Nous models estadístics i sintàctics per a la traducció automàtica

**Maxim Khalikov**

Data de lectura:  
15 / 10 / 2009

Director tesi:  
José Adrián Rodríguez  
Fonollosa

Programa de doctorat:  
Teoria del Senyal  
i Comunicacions

Universitat:  
Universitat Politècnica  
de Catalunya

Durant els últims anys s'han aconseguit millores significatives en traducció automàtica (TA), motivades en gran part per l'aparició de la tecnologia basada en traducció automàtica estadística (TAE), la qual es considera actualment la millor manera de traduir automàticament llenguatges naturals.

L'objectiu principal d'aquesta tesi és la millora del models clàssics de TAE mitjançant la introducció de coneixement sintàctic en l'etapa de pre-traducció a través d'un reordenament en la banda d'origen del corpus. En gran mesura, el nostre interès rau en el valor de la sintaxi en el reordenament per a llengües amb una alta disparitat en l'ordre de les paraules. Un segon objectiu consisteix a determinar el potencial de diverses tècniques de millora del model del llenguatge (ML) per tal de millorar el funcionament i el rendiment dels sistemes de TAE.

Comencem amb un estudi exhaustiu de l'estat de la qüestió en TAE, i descrivim els models fonamentals subjacents en el procés de traducció, així com una breu descripció dels mètodes principals d'avaluació de TA. Fem èmfasi en la TAE basada en sintagmes i  $n$ -grames, tot analitzant les diferències principals entre aquestes dues propostes.

Tot seguit, ens concentrem en mètodes de modelització del llenguatge que no han estat objecte de gaire atenció en la comunitat de TAE. Així, presentem els experiments sobre adaptació de sistemes de TAE basats en  $n$ -grames a la tasca de transcripció de la parla, descrivim un impacte positiu de la selecció d'un llindar límit tant per a la mida del model com per al soroll del ML, i finalment presentem un ML d'espai continu en forma de xarxes neuronals artificials.

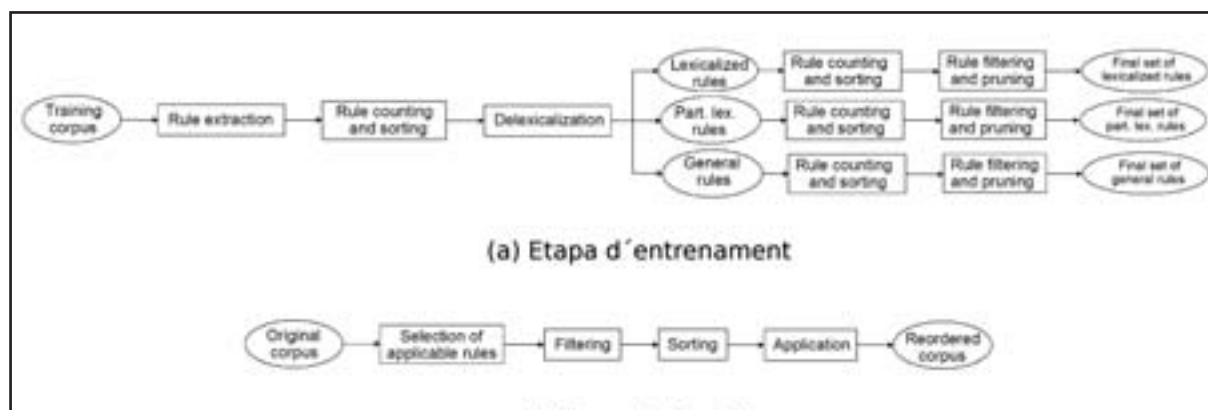


A més a més, proposem una nova aproximació basada en la sintaxi per tractar el problema fonamental d'ordenació de paraules per a la TAE tot explotant representacions sintàctiques de textos d'origen i de destí. La idea d'augmentar la TAE utilitzant un pas de reordenament basat en sintaxi previ a la traducció, tal com s'ha proposat els últims anys, ha resultat molt vàlida a l'hora de millorar la qualitat de la traducció, especialment en traduir entre llengües amb un alt grau de disparitat en l'ordre de les paraules.

Oferim al lector un estudi detallat de l'estat de la qüestió en tècniques de reordenament i introduïm una nova classificació d'algorismes de reordenament per a la TAE. Proposem, aleshores, una nova estratègia de reordenament no determinista basada en un alineament augmentat sintàcticament dels textos d'origen i de destí i patrons de reordenament jeràrquic extrets automàticament. En el següent pas combinem el nou mòdul de reordenament amb la descodificació de forma determinista, tot perseguint l'objectiu de fer front amb eficàcia a les dependències de reordenament global i local. Finalment, proposem un nou esquema de mescla d'unitats de traducció, combinant  $n$ -ples bilingües extretes dels corpus paral·lels amb les bandes d'origen monòtones i reordenades.

Els experiments es duen a terme en sistemes de TAE basats en  $n$ -grames i sintagmes. Es contrasten els resultats obtinguts amb els que s'han mostrat mitjançant els actuals algorismes de reordenament, i es demostren millores en els models de distorsió alternatius.

La conclusió principal que s'extreu de la tesi és que la informació sintàctica és útil per tractar el reordenament global i la TE assoleix un millor funcionament en base al model estàndard basat en sintagmes i en  $n$ -grames.



Esquema dels processos d'entrenament i testatge del model determinístic de SBR.

# nodes

# Categorització semi-supervisada de documents usant la Web com a corpus

Rafael  
Guzmán Cabrera

Data de lectura:  
24 / 11 / 2009

Directors tesi:  
Paolo Rosso /  
Manuel Montes Gómez

Programa de doctorat:  
Informàtica (Dept. de Sistemes  
Informàtics i Computació)

Universitat:  
Universitat Politècnica  
de València

La majoria dels mètodes per a categorització automàtica de documents (Sebastiani, 2006) estan basats en tècniques d'aprenentatge supervisat i per conseqüència, tenen el problema de requerir un gran nombre d'instàncies d'entrenament. Amb la finalitat d'afrontar aquest problema, es proposa un nou mètode semi-supervisat per a la categorització de documents, el qual considera l'extracció automàtica d'exemples no etiquetats de la Web i la seva gradual incorporació al conjunt d'entrenament. Els exemples no etiquetats que s'incorporen al conjunt d'entrenament són seleccionats per mitjà d'un mètode basat en aprenentatge automàtic. Aquest model incremental permet la selecció solament dels millors exemples no etiquetats en cada iteració. En la figura 1 es mostra l'esquema general del mètode proposat. L'objectiu de l'etapa d'adquisició de corpus és descarregar exemples no etiquetats de la Web.

Els exemples són descarregats per a cada classe de manera independent; per dur a terme aquesta tasca es construeixen una sèrie de peticions formades per les paraules rellevants de cada classe. Els exemples no etiquetats descarregats de la Web, de totes les classes, formen una borsa d'instàncies d'on seran seleccionades les millors para incorporés al conjunt d'entrenament. La finalitat de l'etapa d'aprenentatge semi-supervisat és incrementar la grandària del conjunt d'entrenament per millorar l'exactitud de categorització. Aquest mètode és independent del domini i del llenguatge, el seu funcionament resulta més adequat en aquells escenaris en els quals no es compta amb suficients instàncies d'entrenament manualment etiquetades. L'avaluació experimental del mètode es du a terme amb dos experiments de categorització de documents temàtica, en aquest cas es van utilitzar col·leccions amb diferents característiques de documents, el primer experiment va consistir en la categorització de notícies sobre desastres naturals en espanyol utilitzant molt pocs exemples etiquetats

com a entrenament. En aquest cas s'aconsegueix un destacable 97.5 % d'exactitud utilitzant solament deu instàncies etiquetades d'entrenament per classe (superant en més de 20 % al valor de referència). En el segon experiment es realitza la categorització de notícies en anglès d'un subconjunt de la col·lecció de Reuters (col·lecció que es caracteritza per tenir un alt grau de *solapament* i *desbalanceig*). També es realitza un experiment de categorització no temàtica (tasca d'atribució d'autoria). Un quart experiment es du a terme per a la tasca de la desambiguació del sentit de les paraules.

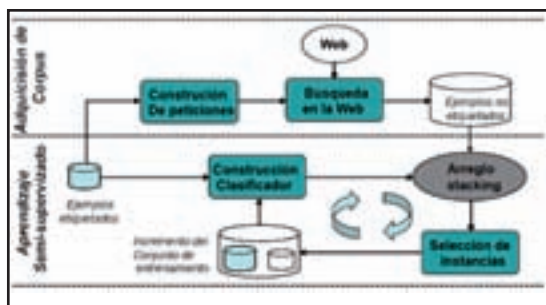


Figura 1.-  
Mètode semi-supervisat  
de categorització  
basat en la Web

Els corpus utilitzats es troben disponibles a la Web<sup>1</sup>. Els resultats obtinguts en cadascun d'aquests experiments ens permeten veure l'efectivitat d'incorporar dades no etiquetades descarregades de la Web al conjunt d'entrenament, aconseguint en tots els casos superar l'exactitud de referència. Una descripció detallada del mètode aplicat en les diferents tasques de categorització avaluades, així com els resultats obtinguts en cadascuna d'elles es troba en (Guzmán-Cabrera et al, 2009).

#### Referències:

Guzmán-Cabrera R., Montes y Gómez M, Rosso P y Villaseñor-Pineda L. *Using the Web as Corpus for Self-Training Text Categorization*. In: Information Retrieval, vol. 12, issue 3. Special Issue on Non-English Web Retrieval, pp. 400-415. DOI: 10.1007/s10791-008-9083-7, 2009.

Sebastiani F., *Classification of text, automatic*, The Encyclopedia of Language and Linguistics, volume 2, pp: 457-463, Elsevier, Science Publishers, 2006.

(1) <http://inaoep.mx/~mmontesg/resources>

# Un entorn probabilístic per al reconeixement i seguiment d'objectes en seqüències de vídeo

El reconeixement i seguiment de múltiples objectes en seqüències de vídeo és un dels principals reptes en visió per computador que actualment mereix molta atenció dels investigadors. Quasi tots els sistemes reportats són molt dependents de l'aplicació i no existeix una metodologia general pel reconeixement i seguiment dinàmic d'objectes, que pugui ser *instanciada* en casos particulars. En aquesta tesi, el treball està orientat cap a la definició i desenvolupament de tal metodologia, la qual integra reconeixement i seguiment d'objectes des d'una perspectiva general usant un marc probabilístic anomenat PIORT (Probabilistic Integrated Object Recognition and Tracking). Aquest inclou alguns mòduls pels que es pot aplicar una varietat de tècniques i mètodes. Alguns d'ells són ben coneguts, però altres mètodes han estat dissenyats, implementats i provats durant el desenvolupament d'aquesta tesi.

El primer pas en el marc proposat és un mòdul estàtic de reconeixement que proveeix probabilitats de classe per a cada píxel de la imatge a partir d'un conjunt de característiques locals. Aquestes probabilitats són actualitzades dinàmicament i subministrades a un mòdul de decisió de seguiment capaç de manejar oclusions parcials o totals. Es presenten dos mètodes específics usant característiques de color RGB però que difereixen en la implementació del classificador: un és un mètode bayesià

**Nicolás Amézquita Gómez**

Data de lectura:  
04 / 12 / 2009

Director/a tesi:  
Francesc Serratosà Casanelles  
/ René Alquézar Mancho

Programa de doctorat:  
Enginyeria Informàtica (DEIM)

Universitat:  
Universitat Rovira i Virgili



Figura 1 (a i b):  
Seqüència d'imatges on es realitza el seguiment d'una persona

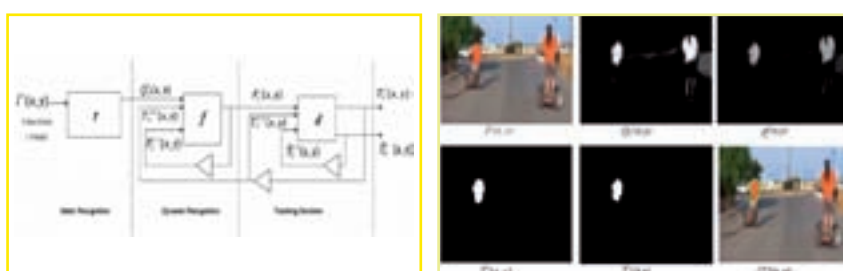


Figura 2 (a i b):  
Imatges dels mòduls PIORT.  
 $I^t(x,y)$  imatge d'entrada;  $Q_c^t(x,y)$  imatge de probabilitat estàtica;  $P_c^t(x,y)$  imatge de probabilitat dinàmica;  $\hat{T}_c^t(x,y)$  seguiment de la imatge a priori;  $T_c^t(x,y)$  seguiment de la imatge a posteriori;  $G_c^t(x,y)$  superposició gràfica dels contorns del seguiment a priori d'una imatge sobre la imatge d'entrada.

basat en la màxima versemblança i l'altre mètode està basat en una xarxa neural. Els resultats experimentals obtinguts han mostrat que, per una part, el mètode basat en la xarxa neural funciona de manera similar i a vegades millor que el mètode bayesià quan són integrats dins del marc probabilístic de seguiment. Per altra part, el nostre mètode PIORT ha assolit millors resultats comparant amb altres mètodes de seguiment publicats. Tots aquests mètodes han estat provats experimentalment en diverses seqüències de vídeo preses amb càmeres fixes i mòbils, incloent oclusions parcials i totals de l'objecte a seguir en entorns interiors i exteriors, en diferents tasques i nivells de complexitat. Això ha permès avaluar tant la metodologia general com els mètodes alternatius que componen els seus mòduls.

## Manifold learning generatiu per l'exploració de dades parcialment etiquetades

Raul  
Cruz Barbosa

Data de lectura:  
01 / 10 / 2009

Director tesi:  
Alfredo Vellido Alcacena

Programa de doctorat:  
Inteligència Artificial (LSI)

Universitat:  
Universitat Politècnica  
de Catalunya

És habitual que, en aplicacions reals, la disponibilitat de dades etiquetades per a aprenentatge supervisat sigui limitada. Els conjunts de dades parcialment etiquetades són comunes en algunes de les àrees d'investigació actualment més actives. Es dona sovint el cas que un nombre limitat de casos etiquetats s'acompanya d'un nombre molt major de casos sense etiquetar. Aquest és el punt de partida per a l'aprenentatge semi-supervisat, en el qual enfocaments no supervisats presten ajuda al problema supervisat i viceversa.

Un model d'aprenentatge de varietats, Generative Topographic Mapping (GTM), és la base dels mètodes desenvolupats en aquesta tesi. La no-linialitat del mapatge generat per GTM ho fa vulnerable a errors de confiabilitat i continuïtat, els quals poden posar en dubte la fiabilitat de la representació de les dades, especialment per a conjunts de dades de geometria complicada. Una variant de GTM que fa ús d'una aproximació per grafs a la mètrica geodèsica és presentada en primer lloc. Aquest model és capaç de representar dades de geometria complicada. El GTM estàndard és modificat per a què doni prioritat a les relacions de veïnatge en la varietat generada. Això s'aconsegueix a força de penalitzar les possibles divergències entre les distàncies euclídees als prototips del model i la corresponent geodèsica a través de la varietat. Els resultats experimentals indiquen que el model resultant, *Geodesic GTM* (Geo-GTM), mostra millores en la confiabilitat i continuïtat de la representació de les dades; així mateix, es mostra que el model té un comportament robust en presència de soroll.

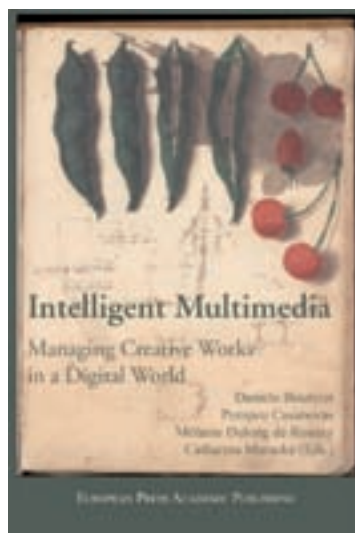
La tesi avança a continuació cap a la definició i desenvolupament de versions semi-supervisades de GTM per a l'exploració de dades parcialment etiquetades. Com a primer pas en aquest sentit, es presenta un procediment de *clustering* en dues etapes que fa ús d'informació de classe. Una variant de GTM enriquida amb informació de classe, el *class-GTM*, proveeix una primera descripció de l'estructura de clústers de les dades. El nombre de clústers que el GTM defineix és habitualment gran per millorar la visualització, així que no necessàriament correspon a l'estructura intrínseca de les dades. Per això, en la segona etapa del procés, els clústers són aglomerats utilitzant l'algorisme *k-means* amb un nombre de diferents estratègies d'inicialització noves que es beneficien de la definició probabilística de GTM. S'avalua si la informació de classe influeix en la separació de classes via clústers. Una variant robusta de GTM que detecta i minimitza l'impacte negatiu de dades atípiques és també avaluada en aquest context.

En la part següent de la tesi es procedeix a la definició d'un nou model semi-supervisat, el SS-Geo-GTM, el qual és una extensió de Geo-GTM per a problemes semi-supervisats. En SS-Geo-GTM, els prototips generats pel model s'enllacen a la varietat generada per Geo-GTM via el veí més proper. El graf de proximitat resultant s'usa com a base per a un algorisme de propagació de classes. L'avaluació experimental del model indica que és millor que el model equivalent utilitzant la distància euclídea i també millor que el mètode alternatiu Laplacian Eigenmaps. Finalment, s'usen els models desenvolupats (tant el procediment de *clustering* en dues etapes com els models semi-supervisats) per a l'anàlisi d'un conjunt de dades, obtinguts per ressonància magnètica nuclear, de tumors cerebrals humans, en tasques de *clustering* i modelatge de prognosi de supervivència.

## Intelligent Multimedia Managing Creative Works in a Digital World

El desenvolupament de les tecnologies informàtiques assequibles, juntament amb els avenços en la tecnologia multimèdia, permeten la transformació dels usuaris en actors culturals. La noció de “multimèdia intel·ligent” –que és el títol d’aquest llibre– resumeix aquesta transformació social i tècnica. La Web Semàntica, entre d’altres tecnologies, facilita l’accés i processament d’informació multimèdia i obres. Els consumidors esdevenen “prosumidors” (consumidors productors) en les noves etapes de la web. No obstant això, les possibilitats que ofereixen les tecnologies no sempre són acompanyades per la llei. Lawrence Lessig, un dels fundadors de Creative Commons, va assenyalar una paradoxa en el pròleg del l’anterior llibre de l’editorial “*International Commons at the Digital Age - La création en partage*”

(Romillat, París, 2004): “En primer lloc, els drets d’autor són essencials per a la dignitat i, sovint els incentius dels autors creatius. En segon lloc, l’actual sistema de drets d’autor és increïblement complex i moltes vegades perjudicial per als interessos dels creadors”. Avui en dia, la llei de drets d’autor podria canviar cap a una ecologia de la innovació i l’accés obert que condueix a la transformació dels protocols tècnics i de governança. Creative Commons és un instrument per superar les barreres legals per a difondre, compartir i reutilitzar tot aquest coneixement i creativitat.



European Press Academic Publishing, Juny de 2010  
Sèrie “Legal Information and Communication Technologies”  
Llibre de butxaca, 412 pàgines, 40€, ISBN 978-88-8398-063-3

Més informació a  
<http://www.e-p-a-p.com/publications/bookcard.php?isbn=9788883980633>

nodes



# Vuitena edició dels Premis ACIA

Tribunal:

Ramon Béjar (UdL)

Josep Puyol (IIIA-CSIC)

Elisabet Golobardes (URL)

Alberto Ortiz (UIB)

Albert Fornells (URL)

Carles Mateu (UdG)

Dídac Busquets (UdG)

Núria Agell (URL)

Durant la celebració del 13è Congrés Internacional de l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial (CCIA 2010) els dies 20, 21 i 22 d'octubre de 2008 a L'Espluga de Francolí (Tarragona), es van lliurar les distincions i el premi al guanyador i els dos accèssits de la vuitena edició del Premi ACIA. A aquest premi al millor projecte final de carrera, es presenten tant treballs final de carrera com treballs de final de Màster (Màster tesis). En aquesta edició es van presentar un total de nou treballs. A continuació, passem a fer un petit resum del treball guanyador, així com dels dos finalistes (accèssits). Volem agrair la bona feina feta pels diferents professors e investigadors a l'hora d'avaluar els treballs presentats al premi, donat que la bona qualitat dels treballs no ha fet fàcil el procés de selecció. Es tracta de les següents persones:



Lliurament del premi al guanyador

### **Primer Premi: Miguel Ángel Bautista Martín. Universitat de Barcelona** **Disseny Sublineal Evolutiu de Codis Correctors d'Errors**

En aquest estudi proposem una metodologia capaç de processar grans conjunts de dades, sent capaços de discriminar entre un conjunt elevat de classes. Ens centrem en els Codis Correctors d'Errors com a eina per tractar el problema multi-classe. Els Codis Correctors d'Errors són emprats per a representar la divisió del problema multi-classe en problemes de classificació binaria de menys complexitat, els quals són tractables mitjançant classificadors binaris. Particularment definim biparticions balancejades del problema multi-classe, d'aquesta manera ens podem permetre tractar el problema definint el mínim possible de classificadors binaris. Per al propòsit d'aquest projecte ens hem centrat en les màquines de suport vectorial com a classificador binari. Per a trobar les biparticions balancejades que defineixin una capacitat de classificació alta s'utilitzen els algorismes genètics, els quals optimitzaran la definició de la partició minimitzant l'error de classificació. Per altra banda també utilitzem aquests processos evolutius per a detectar els paràmetres òptims que milloren la capacitat de generalització dels classificadors base. L'estratègia ha estat avaluada sobre bases de dades públiques de la comunitat d'aprenentatge automàtic i visió artificial, obtenint resultats que milloren els reportats a l'estat de l'art, a la vegada que redueixen significativament el cost computacional.



Lliurament del premi als accèssits

**Finalista: Carlos Vicient Monllaó. Universitat Rovira i Virgili**  
**Extracció basada en ontologies d'informació de destinacions turístiques a partir de la Wikipedia**

L'objectiu principal d'aquest treball és la implementació del motor de recuperació d'informació de DAMASK i l'emmagatzematge de la informació extreta en una matriu de dades que serà utilitzada com a paràmetre d'entrada a diferents tasques, com per exemple la *clusterització* de les destinacions turístiques.

La primera tasca d'aquest projecte consisteix en la definició i disseny d'una matriu atribut-valor que permeti emmagatzemar informació sobre destinacions turístiques, on cada fila representarà una destinació i cada columna un atribut o característica representativa d'aquest destí turístic. La segona tasca és l'encarregada de l'estudi i disseny d'una ontologia de domini, la qual s'utilitzarà per guiar el procés de cerca durant la recuperació d'informació. Finalment, l'última de les tasques és la implementació del motor de recuperació d'informació que utilitzarà la Wikipedia com a principal font d'informació, intentant aprofitar al màxim la seva semi-estructura.

Amb aquest projecte s'han dissenyat nous algoritmes d'extracció de dades que aprofiten la semi-estructura de fonts d'informació com la Wikipedia i que, a més a més, utilitzen el coneixement semàntic d'un domini per guiar el procés de cerca d'informació durant l'extracció de dades. El sistema implementat en aquest projecte esdevé una bona eina i estalvia molt de treball durant el procés de recopilació i extracció de dades.

nodes

**Finalista: Josep Pijuan Parra. Universitat Rovira I Virgili**

### **A multicriteria decision aid approach for the management of biosolids generated at wastewater treatment**

En aquest treball de màster es proposa un sistema intel·ligent de suport a la decisió, per ajudar als gestors autonòmics a decidir quins fangs són aptes per l'agricultura. A més, permet decidir quin seria el terreny més adequat per abocar cada fang, tenint en compte les propietats del sòl i de l'entorn.

El sistema de suport a la decisió s'ha dissenyat seguint el model de la Teoria de la Utilitat Multi-Atribut (MAUT). Així, es defineixen un conjunt de criteris que avaluen la utilitat parcial d'una alternativa tenint en compte un subconjunt de dades. Les dades que s'han tingut en compte són propietats físiques i químiques dels fangs i dels sòls, així com altres característiques de l'entorn. Donat que, en la situació plantejada en el nostre cas, les funcions d'utilitat no es poden modelar amb les funcions d'utilitat clàssiques, en aquest treball es proposa representar-les utilitzant Sistemes Experts Difusos.

El sistema permet avaluar l'adequació de la utilització de cada tipus de fang en cadascun dels sòls agrícoles disponibles. Aquest sistema s'ha provat amb dades reals de diferents depuradores i camps agrícoles de diferents zones catalanes. El mètode ha estat implementat en un prototipus que s'ha provat amb dades reals. Actualment, aquest prototipus està essent millorat per una empresa de software que en desenvolupa una versió més professional, que es pugui distribuir entre els gestors de les diferents comunitats autònomes espanyoles.

## Informe ECAI 2010



La 19a Conferència Europea d'Intel·ligència Artificial (ECAI) es va celebrar entre els dies 16 i 20 de juliol 2010 a Lisboa, Portugal. En aquesta ocasió el congrés va estar organitzat per l'APIA, associació portuguesa d'intel·ligència artificial i la Facultat de Ciències de la Universitat de Lisboa.

Aquest congrés, que se celebra els anys parells, està considerat com un dels congressos internacionals més importants en l'àrea de la IA. A Lisboa van assistir 589 persones, el que representa una assistència una mica més baixa que en anteriors edicions. El nombre d'assistents espanyols va ser de 38.

Del total de 607 papers sotmesos 135 van ser acceptats com a full papers, el que representa una ratio d'acceptació del 22%. Es van atorgar 16 "travel grants" a doctorands que participaven al congrés amb paper acceptat tot i que inicialment n'hi havia 25 de disponibles.

Les contribucions al congrés es van distribuir en 7 sessions, en cada sessió hi havia 6 presentacions en paral·lel. A més hi va haver 4 conferències convidades: "OWL: a Reasonable Ontology Language?" per Ian Horrocks, Oxford University, UK; "Autonomous Mobile Robots Coexisting with Humans in Indoor Environments" per Manuela Veloso, CMU, USA; "Symmetry in Combinatorial Search" per Toby Walsh, NICTA and UNSW, Australia i "Computing Nash equilibria: The plot thickens" presentada per Christos Papadimitriou, UC Berkeley, USA.

Els propers ECAIs se celebraran a Montpelier (2012) i Praga (2014) respectivament.

## ECMLPKDD / ACM RS



Del 20 al 24 de setembre del 2010 es va celebrar a la Casa Convalescència de Barcelona la **European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD)**.

Les comunitats de machine learning i data mining porten celebrant juntes les dues conferències des de l'any 2001. Això ha fet que les dues disciplines es beneficiïn mútuament gràcies a la interacció entre investigadors.

El el congrés hi va haver 6 sessions plenàries i 120 articles seleccionats d'entre els 658 que van ser sotmesos. Els set millors articles de cada una de les conferències van estar seleccionats per a ser publicats a les revistes Machine Learning Journal i Data Mining and Knowledge Discovery Journal respectivament. Moltes felicitats als organitzadors!

La propera edició tindrà lloc a Atenes del 5 al 9 de setembre de l'any vinent.



Celebrada a finals de setembre a Barcelona la **4a Conferència d'ACM en Sistemes de recomanació**. Després de l'Escola d'estiu celebrada a Bilbao, Recommenders06, i de les tres conferències anteriors celebrades a Minneapolis, Lausane, i Nova York, respectivament, enguany s'ha celebrat amb gran èxit el RecSys a Barcelona. Al Recsys2010 van assistir-hi 350 persones!

Al congrés es van presentar 25 treballs acceptats com a "full papers" amb un nivell d'acceptació del 19%. També es van presentar 32 pòsters (publicats com a "short papers") i 6 demos. Els participants van valorar molt positivament la interacció entre la comunitat professional i la de la recerca.

A més d'un programa tècnic amb presentacions científiques, el congrés ha tingut diversos tutorials, un taller pels doctorands, i un programa industrial amb les principals companyies del sector.

Moltes felicitats als organitzadors i fins la propera edició a Chicago!!

nodes

# Agenda

- **9th European Event on Evolutionary and Biologically Inspired Music, Sound, Art and Design  
Evomusart'11**

<http://www.evostar.org/call-for-contributions/evoapplications/evomusart/>

lloc: **Torino, Italy**

data límit: 22.11.2010

data: 27/29.04.2011

- **IEEE Symposium Series on Computational Intelligence 2011  
SSCI'11**

<http://www.ieee-ssci.org>

lloc: **Paris, France**

data límit: 16.11.2010

data: 11/15.04.2011

- **1International Symposium on Distributed Computing and Artificial Intelligence  
DCAI'11**

<http://dcai.usal.es>

lloc: **Salamanca, Spain**

data límit: 31.10.2010

data: 06/08.04.2011

- **11th IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications  
AIA'11**

<http://www.iasted.org/conferences/home-717.html>

lloc: **Innsbruck, Austria**

data límit: 27.10.2010

data: 14/16.02.2011

- **15th International Conference on Intelligent User Interfaces  
IUJ'11**

<http://www.iuiconf.org>

lloc: **Palo Alto, California (USA)**

data límit: 10.09.2010

data: 13/16.02.2011

- **2010 International Conference on Progress in Informatics and Computing  
PIC'10**

<http://pic.sjtu.edu.cn>

lloc: **Shanghai, China**

data límit: 30.08.2010

data: 10/12.12.2010

- **26th Symposium On Applied Computing  
SAC'11**

<http://www.acm.org/conferences/sac/sac2011>

lloc: **TaiChung, Taiwan**

data límit: 24.08.2010

data: 21/24.03.2011

- **3rd International Conference on Agents and Artificial Intelligence  
ICAART'11**

<http://www.icaart.org>

lloc: **Rome, Italy**

data límit: 26.07.2010

data: 28/30.01.2011

- **International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering  
CiSE'10**

<http://www.ciseng.org/2010>

lloc: **Wuhan, China**

data límit: 20.07.2010

data: 10/12.12.2010



- **13th BCS SGAI International Conference on Artificial Intelligence  
BCS AI'10**

<http://www.bcs-sgai.org/ai2010>

lloc: **Cambridge, England**

data límit: 01.06.2010

data: 14/16.12.2010

- **24th Annual Conference on Neural Information Processing Systems Conference  
NIPS'10**

<http://nips.cc/Conferences/2010>

lloc: **Vancouver, B.C., Canada**

data límit: 03.06.2010

data: 06/09.12.2010

- **22th International Joint Conference on Artificial Intelligence  
IJCAI'11**

<http://ijcai-11.iiia.csic.es/>

lloc: **Barcelona**

data límit: 19.01.2011

data: 16/22.07.2011

## Vols fer-te soci de l'ACIA?

**Fotocòpia i omple aquest formulari, signa al final i envia-ho per fax o correu normal a:**  
**Carles Sierra.** Tresorer de l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial.  
 IIIA, Camus UAB, 08193 Bellaterra. Fax: +34 93 580 9661

• Imprescindible en cas d'adhesió individual	
Nom i cognoms:	<input type="text"/>
Adreça:	<input type="text"/>
Adreça electrònica i Telèfon:	<input type="text"/>

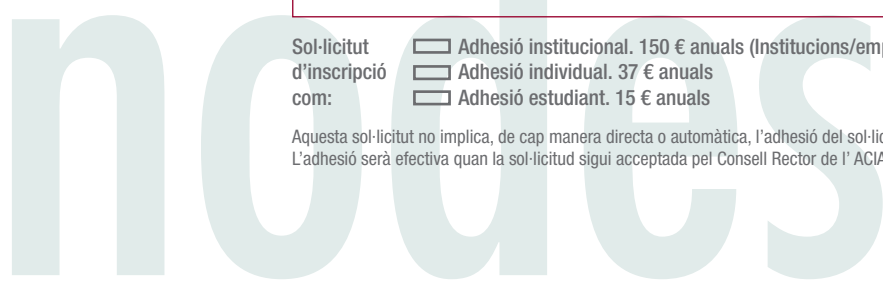
• Imprescindible en cas d'adhesió institucional	
Institució / Empresa	<input type="text"/>
Adreça:	<input type="text"/>
Adreça electrònica i Telèfon:	<input type="text"/>

Dades bancàries	
Entitat / Adreça	<input type="text"/>
Codi entitat / Oficina / Digits de control / Número de compte	<input type="text"/>
Autoritzo l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial a presentar rebuts amb càrrec al meu compte bancari	

Sol·licitut d'inscripció com:  Adhesió institucional. 150 € anuals (Institucions/empreses)  Adhesió individual. 37 € anuals  Adhesió estudiant. 15 € anuals

Signatura i data:

Aquesta sol·licitut no implica, de cap manera directa o automàtica, l'adhesió del sol·licitant a l'ACIA  
 L'adhesió serà efectiva quan la sol·licitud sigui acceptada pel Consell Rector de l'ACIA



# IJCAI-11



## Twenty-Second International Joint Conference on Artificial Intelligence

July 16-22, 2011  
CCIB  
Barcelona, Catalonia (Spain)  
[www.ijcai-11.org](http://www.ijcai-11.org)

### Important dates

- Paper submission: Jan 24, 2011
- Notification of acceptance/rejection: Mar 31, 2011
- Camera-ready copy due: Apr 15, 2011
- Technical sessions: Jul 19-22, 2011

### Organizing Institutions



**IJCAI**  
International Joint  
Conference on  
Artificial  
Intelligence



**ACIA**  
Catalan  
Artificial  
Intelligence  
Association



**AEPIA**  
Spanish  
Association  
for Artificial  
Intelligence



**IIIA**  
Institut  
d'Investigació  
en Intel·ligència  
Artificial