

Arbor sensualis de Ramon Llull

Taula de continguts

INTEL·LIGÈNCIA FICCIÓ: La singularitat tecnològica.....	3
INTEL·LIGÈNCIA A TONES: Seguint el camí, un any més	5
EL CAU DEL HÀCKER: Éssers Digitals.....	8
ENTREVISTA AL...: Professor Kenneth D. Forbus	11
A L'AGUAIT.	14
QUÈ FAN els del IRI.....	18
TESIS.....	20
RACÓ DEL SOCI.....	23
NOTÍCIES.....	25
AGENDA.....	28

COMITÈ DE REDACCIÓ

Editora

Núria Agell i Jané nuria.agell@esade.edu

Seccions d'opinió

Ton Sales sales@lsi.upc.es
Llorenç Valverde lvalverde@readysoft.es
Miquel Barceló blo@lsi.upc.es
Enric Plaza enric@iia.csic.es

Comitè de redacció

Aida Valls (avalls@etse.urv.es)
Beatriz López (blopez@eia.udg.es)
Carles Sierra (sierra@iia.csic.es)
Cecilio Angulo (cecilio.angulo@upc.edu)
Elisabet Golobardes (elisabet@salleURL.edu)
Ester Bernadó (esterb@salleURL.edu)
Felip Manyà (felip@eup.udl.es)
Gabriel Fiol (biel.fiol@uib.es)
Jordi Vitrià (jordi@cvc.uab.es)
Lluís Vila (vila@lsi.upc.es)
Miquel Sánchez (miquel@lsi.upc.es)
Pedro Meseguer (pedro@iia.csic.es)
Francesc Prats (francesc.prats@upc.edu)
Pere Ridaó (pere@eia.udg.es)
Tere Escrig (escrigm@icc.uji.es)
Toni Moreno (amoreno@etse.urv.es)
Ulises Cortés (ia@lsi.upc.es)
Vicenç Torra (vtorra@iia.csic.es)
Vicent Botti (vbotti@dsic.upv.es)

Compaginació

Cristian Merino Berard
ESADE
Universitat Ramon Llull
cristian.merino@esade.edu

Adreça i telèfon de contacte

ACIA
Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial
Campus de la UB, 08193 Bellaterra
Tf: 93 5809570

Dipòsit Legal GI 1348/94

EDITORIAL

Benvolguts socis,
Benvolgudes sòcies,

Acabem aquest curs acadèmic amb el butlletí número 39. Aquest últim número del curs és sempre el més complicat de fer. En primer lloc costa més trobar continguts i després, degut als entrebancs propis d'aquests mesos, correccions d'exàmens, revisions, congressos, preparació del curs vinent, etc, sembla que mai no trobem el moment per editar el butlletí. Volem recordar a tothom que tal com varem parlar en les darreres assemblees generals de socis, estem intentant trobar espònsors per al butlletí de l'ACIA. Aquest és un punt crucial si volem que la nostra revista arribi a més persones i que per tant la nostra associació sigui més coneguda. En el moment de redactar aquestes línies, ja es coneixen els articles acceptats al CCIA 2007. En la contraportada trobareu a tot color el pòster del congrés. Recordeu de fer les inscripcions al congrés tan aviat com sigui possible i que els socis teniu uns preus d'inscripció molt reduïts. Penseu que si coneixeu algú que es vulgui fer soci, val la pena fer-se soci al mateix temps que ens inscrivim al CCIA2007.

En aquesta revista trobareu, com sempre, les seccions dels nostres col·laboradors habituals. L'article de Miquel Barceló se centra en els robots i la ciència-ficció. En Miquel Barceló ens explica les teories del científic i escriptor de ciència ficció Vernor Vinge sobre les singularitats tecnològiques. A l'article de Ton Sales, redactat en un to humorístic, o sarcàstic, diria jo, trobem explicacions sobre els robots existents i la seva capacitat per sorprendre a les persones. El tercer del nostres col·laboradors és en aquest cas l'Enric Plaza i ens presenta un interessant article sobre el ciberespai i la seva relació amb el nostre entorn. A la secció "a l'aguait" tenim en aquesta ocasió un article signat pel Vicenç Torra en referència al tema de l'avaluació de la recerca en termes del nombre de cites. En referència a la secció: "Entrevistes amb..." trobareu l'entrevista que en Llorenç Roselló de Matemàtica Aplicada 2 de la UPC li va fer al professor Kenneth Forbus, de la Northwestern University de Chicago, justament a Aberystwyth, Wales, U.K. durant el 21st Annual Workshop on Qualitative Reasoning (QR07), el propassat mes de Juny. A la secció dels grups de recerca, presentem els del IRI-Institut de Robòtica Industrial de la Universitat Politècnica de Catalunya - CSIC. I, a més, les tesis llegides i moltes altres notícies interessants.

Fins aviat. Bones vacances d'estiu!

Núria Agell

CONTACTES

PRESIDENTA: Núria Agell, nuria.agell@esade.edu

VICE-PRESIDENT: Lluís Godo, godo@iia.csic.es

SECRETÀRIA: Cecilio Angulo, cecilio.angulo@upc.edu

TRESORER: Carles Sierra, sierra@iia.csic.es

VOCALS: Antoni Moreno, amoreno@etse.urv.es

Quim Meléndez, quimmel@silver.udg.es

Ester Bernadó, esterb@salleURL.edu

Ramon Bejar, ramon@diei.Udl.es



La singularitat tecnològica

Miquel Barceló

La imatge d'una màquina capaç de semblar-se al seu creador ha configurat durant molt temps l'imaginari social al voltant del robot. Hol·lywood, amb els seus Terminator i altres, s'ha mantingut fidel a una vella idea, amb arrels en els *luddites* contraris al maquinisme, que contempla el robot com una amenaça que ha d'acabar amb la vida humana sobre el planeta.

Aquesta mateixa idea té una formulació científica bastant recent que contempla un possible fenomen com aquest des de l'òptica del que pot passar en (o després de, si això té sentit...) una singularitat matemàtica. El seu autor és el nord-americà Vernor Vinge, fins fa uns anys professor associat d'informàtica (*computer science*) a la San Diego State University i, a més, un dels bons autors de la millor ciència ficció que avui s'escriu.



Vernor Vinge

Al març de 1993, Vinge presentava a VISION-21, un simposi patrocinat per la NASA, la seva tesi sobre l'anomenada "singularitat tecnològica" (pot trobar-se en la web, per exemple, a <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/singularity.htm>).

Ell mateix resumia així la idea: "En uns trenta anys, disposarem dels mitjans tecnològics per a crear intel·ligència superhumana. Poc després, l'era humana acabarà". Com sempre l'horitzó temporal pot ser discutible (30 anys), però la idea resulta summament interessant i utilitza (de manera, per a alguns, en certa forma poètica i una mica metafòrica) un terme que és ben conegut en matemàtica: singularitat.

La tesi de Vinge és que la tecnologia ens està duent cap al que podria ser un canvi fins ara inèdit en el desenvolupament de la vida sobre la Terra. Com bon especialista en temes d'informàtica i intel·ligència artificial, Vinge centra aquest efecte en la possibilitat que la tecnologia ens permeti crear entitats amb una intel·ligència superior a la humana i això pugui generar una inesperada i excepcional "singularitat" en la nostra història futura com espècie civilitzada. Aquesta singularitat obriria la possibilitat d'una nova societat rotundament diferent a l'existent avui i en la qual, molt possiblement, els éssers humans no siguem ja els únics artífexs i protagonistes de la història futura.

En el seu article, Vinge recollia també antigues reflexions anteriors de conceptes semblants als d'aquesta futura "singularitat" creada per la tecnologia en l'esdevenir de la civilització, des de Von Neumann a Eric Drexler. Atenció especial li mereixia I.J. Good qui, ja el 1965, va formular les implicacions de crear una intel·ligència superhumana en un paràgraf que Vinge qualifica com a "brillant" per la seva capacitat de síntesi: "*Definim una màquina ultra-intel·ligent com una màquina que pot sobrepassar en molt qualsevol activitat intel·lectual d'un humà per intel·ligent que aquest pugui ser. Com sigui que el disseny d'una d'aquestes màquines és una d'aquestes activitats intel·lectuals, una màquina ultra-intel·ligent pot fins i tot dissenyar màquines millors i, inevitablement, arribaria a donar-se una "explosió de la intel·ligència" que deixaria a la intel·ligència del ser humà molt enrere. Per tant, la màquina ultra-intel·ligent és l'últim invent del ser humà, suposant que aquesta màquina sigui prou dòcil per a dir-nos com mantenir-la sota control...*"

Si aquesta singularitat arriba a ser possible (lògicament, segueix havent legítims dubtes sobre això), res no pot dir-se del futur llunyà i la ciència ficció o la prospectiva, per exemple, només podrien ocupar-se del futur proper ja que el futur distant sembla, en certa forma, inescrutable si ha de ser generat per intel·ligències sobrehumanes que poden arribar a resultar fins i tot incomprensibles per a nosaltres.

Vinge no deixava de comentar en el seu article les moltes objeccions possibles al paradigma d'investigació de la intel·ligència artificial forta (que es troba en la base de la seva hipòtesi de la "singularitat"), incloent les formulades per John Searle o Roger Penrose. Malgrat tot, Vinge vol creure que aquesta intel·ligència superhumana existirà, i per això insisteix que convé fer el possible per "*guiar els esdeveniments de manera que nosaltres puguem sobreviure*".

En aquest sentit, Vinge analitza altres sendes possibles per avançar, tal vegada al marge d'aquesta

Intel·ligència Ficció

possible singularitat, al distingir entre "intel·ligència artificial" (IA) i "ampliació de la intel·ligència" (AI). La AI, ens deia Vinge, ve a ser un camí molt més factible i controlable per a arribar a una super-intel·ligència, un camí que pot permetre'ns estar en el futur desenvolupament després d'aquesta singularitat que, amb la AI, ara podria incloure com a agent prioritari de la història futura a aquests éssers humans amb la "intel·ligència ampliada". Quelcom una mica semblant a la hipòtesi que va fer Lynn Margulis sobre el mutualisme (fins i tot el de les cèl·lules simples) com una de les grans forces impulsores de l'evolució biològica.

De moment, tot esperant aquesta singularitat, hipotètica però bastant versemblant, Vinge va deixar fa uns anys la seva carrera científica per passar a escriure ciència ficció a temps complet. Malgrat tot no ha canviat el lent ritme de creació de les seves novel·les sempre molt pensades, interessants i atractives. Fins a avui ha publicat una novel·la cada sis o set anys i les dues últimes aparegudes a Espanya, *Un fuego sobre el abismo* (1992) i *Un abismo en el cielo* (1998), han obtingut el premi *Hugo* el major reconeixement popular de la ciència ficció mundial. La segona d'elles ha obtingut també els premis John Campbell Memorial i el Prometheus.



Segunda novela del autor

L'última de les seves especulacions novel·listiques, encara inèdita a Espanya (encara que ja està prevista la seva publicació en l'any 2008), és *Rainbows End* (2006). Convidat per la Universitat Politècnica de Catalunya, Vernor Vinge va estar a Barcelona el 27 de novembre de 2002, com a convidat d'honor en el lliurament del *Premi UPC de ciència ficció*. Va ser una bona oportunitat per discutir amb ell sobre aquesta encara incerta però lògica i versemblant "singularitat"

tecnològica que pugui estar esperant en el nostre futur més o menys immediat.

Perquè, per exemple, encara que Vinge vol referir-se a la "singularitat tecnològica" des d'una òptica essencialment tècnica (la intel·ligència artificial), no deixa de ser cert que aquest vaticinat punt singular de la història futura pot ser fins i tot diferent del que imagina Vinge.

Si la possibilitat és que els humans deixem de ser els protagonistes i constructors únics de la història i passem a compartir aquest protagonisme amb les intel·ligències artificials, també és cert que, amb les noves possibilitats que obre l'enginyeria genètica, podem fins i tot canviar la substància mateixa d'aquest ésser humà.

En aquest sentit, sorgeix un nou plantejament ja aliè a Vinge i que m'atreveixo a exposar: la singularitat tecnològica, quan s'inclou la biotecnologia juntament amb la infotecnologia, adquireix un doble (o triple) matís. Si ho pensem bé, en el futur, la història pot estar protagonitzada també per éssers no-humans o, si més no, distints dels humans: les intel·ligències artificials que va pensar Vinge originalment i, també, els éssers humans modificats genèticament (en quin sentit i/o adreça ho farem?) que possibilita l'enginyeria genètica.

La nova història després de la singularitat, serà protagonitzada per humans "normals" (tal vegada amb "intel·ligència ampliada" si s'accepta la matisació de Vinge), humans "modificats genèticament" i intel·ligències artificials. Alguna cosa francament difícil d'imaginar ja que fins i tot desconeixem les característiques bàsiques de dos d'aquests tres agents potencials del futur després de la singularitat... Però no em negaran que és una especulació suggeridora.

Miquel Barceló

Seguint el camí, un any més

Ton Sales

Tots vosaltres deueu recordar la famosa història de l'Eliza, un programa dels anys 1960 fet de retalls de frases psicoanalítiques suades que aconseguia passar per un autèntic psiquiatre, abusant de la nostra –pel que sembla irremeiable– credulitat. M'agradaria posar al dia l'anècdota amb un fet que va passar fa dos anys i que demostra que, pel que fa a credulitat, continuem allà on érem. Quatre estudiants de l'MIT, tips de rebre “calls for papers” de la “2005 World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics”, van decidir crear un generador de text, el van carregar amb esquelets d'oracions, més una pila de verbs, noms, adjectius i adverbis, tot ruixat amb una considerable salpebrada d'argot informàtic. L'article, que va acabar dient-se “Router: una metodologia per a la unificació típica de punts d'accés i redundància”, era gramaticalment correcte, això sí, però no tenia cap ni peus. Els organitzadors van passar l'article a revisors humans, que no hi van afegir cap observació ni en van fer cap comentari (donant-lo per bo, doncs), i va acabar *acceptat* . . . però sense que ningú l'acabés llegint al congrés, perquè als autors els feia vergonya (aliena, sobretot) confessar la seva innocent –o no– malifeta . . . i perquè, a sobre, no volien pagar els 390 dòlars per cap que costava la inscripció.

Les bromes

Això, d'altra banda, recorda la broma àmpliament comentada d'en Sokal, un físic que fa uns vint anys va escriure un article totalment insensat (sense sentit, vull dir) –aparentment una reflexió meta-metodològica (sobre la física quàntica i *la “irrealitat” de la realitat*, ni més ni menys)– que es va anar inventant sobre la marxa fent un sofregit arbitrari d'argot físic i filosòfic i tot seguit va enviar a una revista francesa postmoderna de “ciències socials” que el va acollir amb gran satisfacció com l’“aportació valuosíssima i profunda” que es veia de seguida que era. La

riota d'en Sokal va donar lloc a un llibre de gran èxit sobre la “impostura” dels *philosophes*. O sigui que la ignorància és universal i està molt ben repartida i que la broma aquesta d'abusar de la credulitat natural (o simplement d'aixecar la camisa) sempre troba nous subjectes i ocasions per anar-la repetint. No es pot dir que avancem gaire, no.

L'efecte-sorpresa

I si creieu que no, que la gent avui ja no es deixa “sorprenre” pels nostres ginys, n'hi ha prou a agafar, per exemple, la vostra sogra o algun fill preadolescent (si el teniu) i fer-li veure algun d'aquest vídeos que ens passen els diversos laboratoris de robòtica on ens il·lustren, cofois i paternals, sobre les “gràcies” dels seus eixerits robotets, que van des de jugar a futbol fins a ballar en una discoteca passant per pujar i baixar escales, dirigir simfonies de Beethoven o (provar de) confondre's amb la nostra secretària sense que ens en adonem: la reacció de qui veu aquests vídeos va des de veure en els robots-protagonistes uns pobres animalets tendres i simpàtics fins a atribuir-los com a mínim el Q.I. d'un futbolista (que no sé, francament, quin és), el d'un buròcrata que intenta semblar simpàtic o d'un(a) recepcionista amb pretensions de sexy. Com a cas-prova per a sogres, podríeu entretenir la vostra amb, per exemple, el robotet dansaire (“en Rebotet”, que en dic jo) d'un vídeo recent – d'aquest primer trimestre del 2007– que trobareu a <http://www.cs.cmu.edu/~marekm/projects/beatbots/>, a veure que hi diu; segur que s'hi entendreix. (O bé, si li agraden les coreografies, proveu-ho a: http://pc.watch.impress.co.jp/docs/2003/1218/sony_06.wmv) El repertori de reaccions populars als gadgets que construïm per distreure'ns —ep, els militars no, que no ho fan pas per distreure's!— és divertit d'observar però encara està per estudiar i sistematitzar. I potser caldria fer-ho urgentment, que no sigui que ens acabem creient, com ha passat sovint, que amb la IA fem *ciència* quan de vegades només hi fem jocs malabars, i en diem “ciència”. I, és clar, la Ciència és tota una altra cosa: mesuraments, repetibilitat, comparació, intent d'establir causalitat, construir un model, fer prediccions, etc. O és que amb la IA no volem fer ciència sinó Enginyeria? Ah, doncs aleshores cal especificar el problema, construir-ne la solució, avaluar els plus i els minus, fer-ne el pressupost i convèncer el client. I tot, amb rigor, i sense

Intel·ligència a Tones

propaganda ni fum (el “hype”, que diuen els americans), que hauria de quedar restringit als venedors o publicitaris. ¿Ja ho fem, tot això, els IA-aïres? Va ser el mateix Minsky, em sembla, que fa un deu o dotze anys ens renyava perquè la IA estava sent o bé un succedani de matemàtica dolenta (plena de teoremes inútils i/o inaplicables que no anaven enlloc ni venien d'enlloc) o bé un conjunt de “productes” que competien entre ells i eren mútuament incomparables i que eren considerats pels seus propositors “millors” que els rivals merament “perquè funcionaven” (però no hi havia mesuraments, ni paràmetres, ni objectius de disseny ni de cost ni res). Minsky deia que els cultivadors dels primers, els pseudo- o filomatemàtics eren “els *pulcres*” (els “neat”) i els dels altres “els *potiners*” (els “scruffy”) i que les dues espècies humanes resultants eren de reproducció endogàmica, no es barrejaven mai i fins i tot s'evitaven als congressos (els primers hi anaven dilluns i marxaven dimecres, que era quan arribaven els altres). (Això, que sembla paròdia però no ho va ser tant, avui ja no passa: ja som, efectivament, espècies independents). Per això em vull concentrar en productes, i particularment en robots, per raons que suposo que quedaran clares.

No tot és “sorprendre”

Ja sé que tot això de la *sorpresa* i la *reacció de l'espectador* no hauria de ser gens central a la IA i hi toca molt de biaix, però cal recordar que fins ara la IA, segons l'oracle del 1964 del mateix sant Marvin (Minsky), s'ha basat *precisament* en la sorpresa (el “*sorprès*” és qui veu intel·ligència allà on només hi ha artefacte), i que encara vivim d'això . . . i del fet que els militars americans creguin que això és útil per “sorprendre” l'enemic (i, si pot ser, perquè hi deixi d'haver enemic).

És tan fàcil enganyar el veí que no és gens estrany que això passi cada dia

Ara bé, i aprofitant que parlem de militars americans (que com tothom sap són els que paguen i acaben movent el motor de la cosa aquesta de la IA), no us sorprendrà pas, suposo, si us dic que un dels darrers informes del Pentàgon, després de considerar que la IA civil en robots remots (guiats per GPS) ja està prou desenvolupada, proposa el següent pas: una

recerca concentrada en robots (“*entitats operatives autònomes*”, en diuen), tant d'aire (avions-robot) com de terra (vaja, el que fins ara n'havíem dit *soldats*), de tal manera que al 2015 un terç (!) de totes les tropes americanes siguin un o l'altre. És un pas més, ja es veu, vers l'objectiu ja prèviament definit (cap al 2000): fer un “*soldat universal*” artificial, *autònom* o, com a mínim, remotament controlat. La idea és aquella tan bonica de fer la guerra però que no hi hagi baixes (o que, si més no, no siguin els soldats). I els IA-aïres civils i/o no-americans? Doncs, com diuen els ciclistes i com hem sabut sempre, en això de la IA “xuclem roda” i prou, i encara!

Robots per donar i per vendre

Com estan les coses doncs en el camp civil? Doncs això dels robots ho tenim bé, gràcies. Ara podem dir que en tenim un bon repertori, de robots: (a) *els que “hi veuen”* com nosaltres (vull dir que segmenten l'escena, reconstrueixen els volums i busquen sense distreure's el que el context els fa buscar (ideals com a vigilants inavorribles que detecten anomalies –o delictes); (b) *els que raonen* sense “pensar” (vull dir, sense els inconvenients que jo mateix he apuntat moltes vegades que tenim els humans quan “raonem”), classe que no exclou la següent: (c) *els que tenen “emocions”* que motiven i situen el raonament (el citat a (b)) sense les incoherències, desequilibris i exageracions en què caiem nosaltres (vaja, que actuen com les persones que qualifiquem de “ponderades” o “sàvies”, alhora que “objectives” i, diguem, sensibles/comprehensives); (d) *els que reconeixen* el (nostre) estat de *felicitat* o tristesa (i per tant podran ser un dia candidats a “bons companys”); (e) *els que*, com a conseqüència de (a)–(d), *diagnostiquen* les malalties curtcircuitant el metges (això hauria fet felicitat Voltaire) i, el que és més, encertant-la; (f) els robots exploradors *que plantegen “hipòtesis de treball”* per anar avançant (i se'n surten millor que els altres) o *que col·laboren* entre ells o *que es reparteixen* la feina o el territori; (g) *els que segueixen la mirada* d'algú per saber què vol (ideal per a centrals electrodomèstiques casolanes, per a quadres de control automàtic d'una fàbrica, per a ajuda a minusvàlids o –atenció!– perquè, emboscats darrere un cartell publicitari, ens vagin ensenyant allò que resulti més temptador per a qui ho miri), . . . I no continuo perquè no m'hi

Intel·ligència a Tones

cabria. La idea general és (1) que facin *tot de coses* –per inversemblants que puguin semblar–, (2) que ens ajudin en tot, si pot ser “*de bon rotllo*” i evitant crueltats innecessàries d’aquestes que inevitablement gastem els humans . . . i també, això doneu-ho per descomptat, (3) colar-se pel nostre cervell per *col·locar-nos* tota mena de productes per satisfer necessitats innecessàries (com sempre, vaja).

Xutar-se un robot a la vena

I tot això sense comptar els nano(ro)bots que ens introduiran per la boca, la vena o l’engonal perquè, remotament guiats i seguits, vagin a l’òrgan o cèl·lula on se’ls ha de menester i hi facin de cirurgia o farmacèutic, amb l’esperança que més endavant, un cop savis i emancipats, circulin pel seu compte pel cos humà investigant, diagnosticant i aplicant els remeis adequats (com ho faria, és de suposar, un nanometge). Ara ja només cal preveure que vagin ben orientats (que no sigui que ens hagin de dissoldre localment una pedra del ronyó i ens tallin un tros de pituitària) i que no es desconcertin (us imagineu una colla de metges anat de bòlit pel nostre cos a la recerca de cèl·lules canceroses que no troben i injectant antidots pertot arreu? o el nostre cos convertit en un hospital caòtic ple de metges desorientats?)

=====

Una part de la robòtica serà *nanotecnologia*, però això fa por a molta gent. I si se’ns rebel·len o descontrolen els *nanobots* que ens envolten (o que ens hem ficat a dins)? Què farem?

=====

Drets i deures

Això pel que fa a les realitzacions materials. Pel que fa al marc general i legal que plantejarà a la societat viure amb robots, ja n’hi ha que s’hi comencen a preparar. Primer, segur que tindrem una reedició actualitzada dels asimovians principis [morals] de la robòtica (però ara ja no amb robots merament imaginats, com ho feia l’Asimov l’any 1939 amb els seus —que se’ls havia de pintar a l’oli— sinó amb robots de debò i de tota mena). Després d’haver pensat en la responsabilitat (legal) dels robots (l’*Economist*

hi va dedicar un especial fa no gaire) ara, no fa ni quatre dies, llegia que ja hi ha qui es planteja començar a parlar dels “drets” dels robots (seguint i allargant el paral·lisme amb els animals no humans en general). Vaja, que haurà d’estar clar, a la vista de possibles plets o conflictes, què poden fer els robots i què no, quina relació correcta hauran d’establir ells amb nosaltres (ens hauran d’ajudar en un mal pas? quin? com ho sabran? “se les carregaran” si s’equivoquen o ens fan mal?) i nosaltres amb ells (podrem sortir-nos-en indemnes si agredim o fem mal a un robot? haurem de pagar –o pagar-li a ell– cap compensació en cas de lesions?). I si el robot és “nostre”? (hi haurà robots en propietat? de lloguer?). Tindran ciutadania, els robots? podran opinar en assemblees? i votar? . . . Ja veieu que se’ns ha girat feina, amb això dels robots, i potser no és qüestió de deixar-ho en mans d’amateurs o freakies: al primer accident amb víctimes veureu com la gent es quedarà parada, els advocats sentenciaran que “hi ha un buit legal” i els legisladors es posaran a fer lleis frenèticament com sempre sense tenir-ne cap idea.

I allò que vam quedar que faríem?

¿Recordeu el laboratori d’IBM de Zuric amb el seu BlueGene/L dedicat a simular el neocòrtex humà fet d’un milió de neurones estructurades en una capa feta de *cilindres corticals*, cada un de 3 mm de llarg i 1/3 mm de diàmetre (on es contenen tots els nostres records, coneixements, experiència i habilitats)? Sí? Bé, doncs la notícia (de finals d’abril) és que, fent servir una part del BlueGene/L s’ha aconseguit simular (mig) cervell d’un ratolí comú –això sí, a una velocitat de 1/10 de la real del ratolí–. Que bé, no?

En fi, que la cosa sembla que avança. Ah, i quan tingui notícies del Pentàgon ja us les passaré (és que són molt callats, aquesta gent) i, com sempre, els civils ja farem adaptacions del mític “soldat mecànic” en forma d’assistents més o menys pacífics. Ah, i els donarem algun dret, això segur. I és possible que les bromes aquestes de fer-se acceptar treballs impassables en congressos les facin ells (i els qui quedem malament siguem, com sempre, nosaltres).

Ton Sales (ton.sales@upc.edu) Barcelona, 13 de maig del 2007

El Cau del Hàcker

Éssers Digitals

Enric Plaza

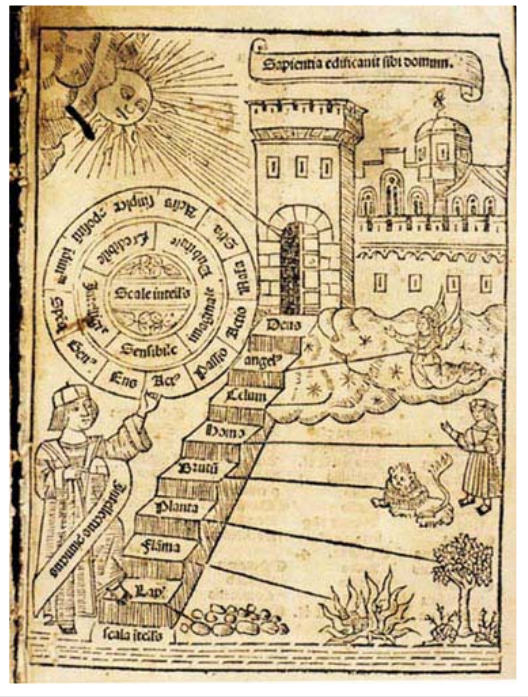


Figura 1: Ramon Llull explica a *De nova logica* com es pot pujar pels graons d'aquesta escala que condueix a la casa on s'ha bastit la saviesa, és a dir, el reialme celestial.

Ciberespai

On és el ciberespai? No, no faig broma. Igual que els cristians es preguntaven on era l'ànima, preguntar-se on és el ciberespai ens obre les portes a qüestions més fonamentals que no sembla. La resposta més habitual, que intenta evitar els debats, és que "ciberespai" és simplement una **metàfora útil**. Tanmateix, aquesta resposta ens condueix al cor de la qüestió, car les metàfores són l'eina que fem servir per donar sentit. En efecte, segons George Lakoff i Mark Johnson al seu llibre *Metaphors We Live By*, les **metàfores conceptuais** ens permeten entendre un domini en funció d'un altre domini (que nosaltres coneixem millor); per exemple entendre el *temps* en termes d'*espai* ("el temps vola"). Moltes d'aquestes metàfores conceptuais es basen en dominis on el nostre cervell i les nostres capacitats cognitives tenen

un **enteniment** directe, com es en el cas de les relacions espacials.

Per tant, el terme ciberespai és una metàfora útil per tal com ens permet d'emprar conceptes i relacions de l'espai a un domini nou i indòmit. Originàriament el terme ciberespai l'inventa l'autor de ciència ficció William Gibson a la novel·la *Neuromàntic*. Publicada el 1984, William Gibson encara l'havia escrita a màquina, no tenia ordinador personal – car és al 1984 que acaba de sortir a la venda el primer Macintosh. Com l'autor declararà mes tard, ell l'inventa sense saber què vol dir el terme, és una **buzzword** que li funciona, és "evocatiu i essencialment sense sentit. Suggestia alguna cosa, però no tenia cap significat semàntic real, àdhuc per a mi, quan el veia emergir a la pàgina" (Documental *No Maps for These Territories*).

Ciberespai es va convertir amb el pas del temps en sinònim d'Internet primer i de la Web més tard. Hi ha diverses interpretacions, però per a mi la més evocativa és aquesta: "El ciberespai és el "lloc" on s'esdevé una conversa telefònica. No dins el teu telèfon concret, el teu dispositiu plàstic de sobretaula. Ni dins el telèfon de l'altra persona, a una altra ciutat". (Bruce Sterling, *The Hacker Crackdown*). Abans del telèfon, totes les converses s'esdevenien a un lloc físicament concret: a tal casa, a tal carrer. El telèfon fou el primer giny creador d'aquest "espai virtual", la prova que era un invent revolucionari es pot trobar, per exemple, en els problemes que comportava a la societat patriarcal instal·lar un telèfon a una casa: això feia possible (cosa impensable!) que la muller es pogués comunicar amb algú de fora les parets de la casa sense que el marit se n'assabentés i en donés el permís.

L'ordre de les coses

Ara bé, existeix el ciberespai o és només una metàfora? Antigament, les "coses que existien" s'organitzaven en el que s'anomenava la *Gran Cadena de l'Ésser* o *scala naturae* (il·lustrada a la figura 1 en una versió més lul·liana), avui la cosa no és tan clara. La visió jeràrquica de la Gran Cadena de l'Ésser encara és present en la nostra cultura actual: l'omnipresent distinció entre els ordres animal / vegetal / mineral prové de la *scala naturae* que classificava totes les coses com divines, animals, vegetals, o minerals. L'escala jeràrquica situava al capdamunt la

— B U T L L E T Í d e I ' A C I A —

El Cau del Hàcker

perfecció (la Idea del Bo segons Plató, o Deu segons la versió cristiana posterior) i ordenava en una gradació la resta d'éssers: àngels (o demiürgs), humans, mamífers, ocells, peixos, plantes i rocs. En resum, abaix tenim es coses més senzilles o bàsiques i conforme pugem augmenta la complexitat un en cert grau a cada graó fins arribar al cim de *l'ens perfectissimum*. En aquesta cultura que hem heretat, molta gent té dificultats a integrar els "nous éssers" que no encaixen en aquesta ordenació: des d'aquells qui neguen la teoria de l'evolució per selecció natural fins als que se senten incòmodes en la idea que *pugui arribar a existir* intel·ligència artificial (tema que vaig analitzar més a fons a l'article "El Zen i l'Art de la Intel·ligència Artificial" publicat fa temps ací mateix i que podeu consultar a <http://www.iiia.csic.es/People/enric/essays.html>).

Els bíblegs foren els primers en denunciar i abandonar la *scala naturae* per classificar els éssers vius i van introduir la noció de *l'arbre de la vida*. L'única figura que Darwin incorporà a *L'Origen de les Espècies* (1859) és precisament un diagrama arborescent que representa la divergència dels éssers vivents de generació en generació. Aquest arbre és genealògic, si anem enrere trobem els nostres avantpassats, idea que explora Richard Dawkins al llibre *The Ancestors Tale*, on retrocedeix des de l'home actual fins a l'origen de la vida i troba només 40 "bifurcacions" entre nosaltres i la bifurcacions zero (la bifurcacions 39 són les *eubactèria*, avantpassat de tots els organismes sobrevivents). La ment i l'esperit, abans graons superiors de la *scala naturae*, van desaparèixer primer de *l'arbre de la vida* i després de *l'arbre dels coneixements* científics, absents de l'àmbit de les ciències i exiliats al món de les lletres. En psicologia, el *conductisme* proposava que per fer una teoria científica calia fer models exògens de les "conductes," prohibir els "conceptes mentalistes" i no fer cap ús de conceptes que parlessin dels "estats interns" de la psique. A la pràctica, ha estat la feina feta per la IA, les qüestions de fons elucidades per la IA, el que ha fet tornar la ment i l'esperit al debat científic, amb l'ascens de la *psicologia cognitiva* i la *filosofia de la ment* com a disciplines cabdals per entendre la ciència d'avui.



William Gibson

La Gran Cadena de l'Ésser Digital

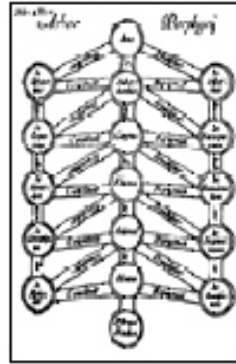
Ara bé, el nostre món modern no té una estructura global que expliqui quin és l'ordre de coses: allò que existeix (el cervell, la ment, el ciberespai) i quines relacions hi ha entre ells. Ens falta una Gran Cadena de l'Ésser Digital, que segurament no pot ser jeràrquica com l'antiga, però que ens permeti parlar de les coses d'aquest nostre món actual. La metàfora de l'arbre, que també és jeràrquica, tampoc no sembla adequada. El ciberespai actual és poblat, cada vegada més, per representacions d'objectes del món real: avatars dels usuaris i móns virtuals; opinions sobre política, hotels i un llarg etcètera; xarxes socials per a la comunicació, l'ajut mutu i el compartir tota mena de "éssers digitals"; mapes detallats de carrers i locals. Cada cop més el ciberespai es útil quan millor reflecteix i organitza el món extern, quan més interpenetrat es troba amb el "contingut" que ve del món extern. És el que avui se'n diu **Web 2.0**, la web que incorpora i permet d'usar, més enllà de l'e-comerç i l'auto-promoció, qualsevol mena d'informació del "món real". Preguntem a Google com si fos un oracle, però Google el que fa és ordenar i prioritzar els continguts i enllaçar amb ells. Google és un *ordinador* en el sentit més literal de la paraula, car ordena continguts, però serà sempre tan útil com els continguts que pugui trobar perquè algú abans els ha aportat.

D'altra banda, el ciberespai es prepara per envair el nostre espai físic. Cada cop més tindrem dispositius

El Cau del Hàcker

mòbils (PDAs, ordinadors portàtils i "telèfons espabilats") que funcionen constantment connectats a xarxes sense fils locals i globals. En tenir xips, aquests objectes sòlids existiran alhora a l'espai físic i també al ciberespai com a "éssers digitals". Cada objecte tindrà una identitat: una etiqueta o identificador que, junt amb les xarxes locals i globals de geolocalització (GPS), assoliran una interpenetració total del món físic pel ciberespai. Aviat podrem cercar amb Google objectes físics a partir dels seus "éssers digitals"; aviat els propis objectes/éssers digitals podran usar Google per cercar altres objectes amb els quals dialogar, negociar i aliar-se per a un fi concret. Aquesta serà la "Internet de les Coses" (segons el terme del MIT) o la "informàtica ubíqua." Fins i tot els "objectes ximpls" (sense xip) seran etiquetats amb RFID (identificació per radiofreqüència) i posseiran així una identitat al ciberespai, tindran un "ésser digital" correlat.

Així doncs, el ciberespai s'omple de continguts que representen el món físic, però al mateix temps els objectes físics n'augmenten llurs capacitats en esdevenir també éssers digitals, com dos miralls cara a cara, que reflecteixen l'un l'altre, inacabablement. Som lluny de la gradació jeràrquica o de la metàfora de l'arbre, som més aviat en un *entrellat* de relacions, una xarxa feta de xarxes. No tenim encara una visió del món que substitueixi l'antiga, i per això continuarem en un univers on només hi ha animals, vegetals i minerals.



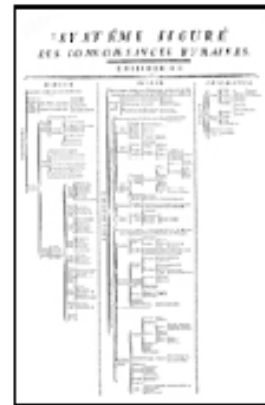
a



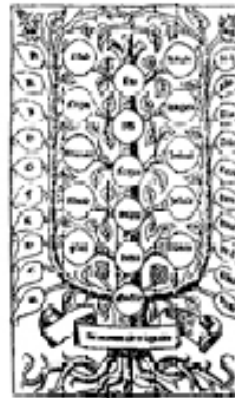
d



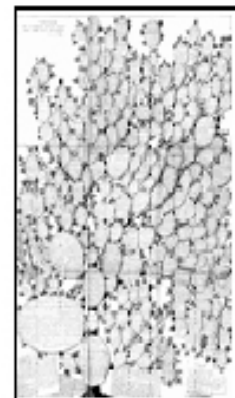
b



e



c



f

©Enric Plaza
enric@iia.csic.es

Entrevista a Kenneth Forbus

Per: Llorenç Roselló
(MA2-UPC, Barcelona)

Kenneth D. Forbus és professor Walter P. Murphy d'Informàtica a la Northwestern University (Illinois, USA). Es va doctorar al MIT l'any 1984 i fou elegit Fellow de la AAAI en 1992. El professor Forbus és un dels fundadors del raonament qualitatiu (l'àrea de la IA que desenvolupa representacions i tècniques de raonament que pretenen capturar la forma que la gent raona sobre el món físic). Els seu camp de recerca actual és la construcció de sistemes de tutorització intel·ligent.



Per què va decidir fer recerca en el camp de la IA?

El meu objectiu científic és entendre les ments per construir-les. Si penses en les grans qüestions científiques que la gent es fa com: què és la vida, què és l'Univers, què és la ment és una d'aquestes qüestions. Actualment tenim uns mitjans científics que no havíem tingut mai abans i per tant és un molt bon moment per fer aquest tipus de recerca. Fins ara, els psicòlegs, els filòsofs, els lingüistes no han tingut unes eines que els permetessin construir uns models i experimentar amb ells-

El seu principal interest de recerca és el raonament qualitatiu. Podria explicar-nos breument quin és l'objectiu d'aquest camp?

I tant! La idea del RQ és copsar les maneres que tenen les persones de raonar sobre el món, sobre els aspectes continus del món. Si per exemple penses sobre el món físic, hi ha espai, hi ha temps, hi ha causalitat, la gent que mai ha anat a la universitat ni a estudiat física pot raonar perfectament sobre aquests aspectes. El que es pretén és capturar d'una manera formal els models que ells fan i proporcionar-los als científics i enginyers i poder-se comunicar amb la gent de la mateixa manera que ells ho fan, i fer les màquines més properes a nosaltres.

Quines són els projectes de recerca més importants que ha dirigit?

Podríem dir que els dos projectes més importants en el camp del RQ són un sistema per ajudar a la gent a aprendre termodinàmica. És un dels més importants perquè actualment s'està usant en molts llocs del món. L'altre projecte és un projecte més bàsic i tracta de crear una arquitectura cognitiva per modelar el funcionament de la ment. S'ha fet molt sobre els processos lògics de raonament, i s'han creat eines de software. Nosaltres pretenem crear quelcom més semblant a uns organismes que viuen i aprenen models per ells mateixos, i que serveixin més com a assistents que no pas com a eines.

En quines altres àrees de recerca treballa a part del RQ?

El més important és el camp dels processos lògics de l'aprenentatge, on treballa junt amb psicòlegs cognitius. Nosaltres pensem que gran part del raonament humà es fa mitjançant analogies: imaginem que jo em trobo una porta tancada amb clau. Jo no pensaré "la porta està tancada, he de buscar la clau per obrir-la. He de treure la clau de la butxaca com he fet abans..." El que faré és fer una analogia amb una situació anterior per resoldre el problema.

Des del seu punt de vista, quines són les àrees més prometedores del RQ? Com veu el futur d'aquesta àrea?

Penso que una d'elles és en la enginyeria científica per construir models científics. En biologia, per exemple, en els segles XIX i XX es tenien equacions diferencials igual que en física, però en el segle XXI la informàtica serà el nou llenguatge. El RQ ha demostrat ser un llenguatge important per a la biologia. Un altra àrea d'important aplicació és en l'educació. Si observem l'educació a la universitat, aquesta es basa molts cops en el com certes quantitats estan connectades entre elles i en quines són les causes, és

Entrevista al...

a dir, hi ha molt raonament qualitatiu darrere. Per tant la modelització qualitativa serà l'idioma del llenguatge conceptual. Això serà molt important per a l'educació perquè podrem formalitzar models. La tercera aplicació és la modelització cognitiva per entendre com funciona el cervell. Per exemple en el raonament espacial crec que la representació qualitativa ens proporcionarà el nexa d'unió entre la percepció i el pensament, per tant és crucial entendre com funciona la visió i entendre com funcionen els seus models qualitatius. Penso que si observem el procés d'aprenentatge i volem tenir representacions d'aquest procés, aquestes han de ser qualitatives.

La intenció és tenir sistemes automàtics que ajudin al procés d'aprenentatge?

En efecte, que ajudin i/o aprenguin sols.

De quina manera la recerca en el camp de la IA podria fer-se més atractiva als estudiants?

Crec que un factor important és tenir més recursos i fer veure als estudiants que és un camp on es pot tenir contacte amb moltes altres àrees del coneixement, és a dir, que hi ha molta recerca interdisciplinària.

Parlins una mica del seu grup de recerca. Quants estudiants té? Quants projectes dirigeix?

Tenim deu estudiants graduats i un programador. Dirigim diversos projectes: en els més petits hi

treballen una o dues persones, mentre que en els més grans hi ha més gent. Per exemple, amb el centre nacional d'educació estem col·laborant amb psicòlegs, educadors, etc per construir els models que la gent fa per entendre l'espai, i eines de software que els estudiants d'enginyeria poden utilitzar per fer esboços dels seus projectes. També amb els psicòlegs estem treballant per fer sistemes que ajudin al procés d'aprenentatge dels estudiants.

Jo també crec que s'ha de posar un èmfasi especial en millorar l'educació. De fet, els estudiants d'ara són els qui d'aquí uns anys dirigiran la nostra societat.

Crec que a Espanya teniu un millor sistema educatiu que als USA: dels deu candidats a la presidència del meu país, n'hi ha tres que diuen públicament que no creuen en la teoria de l'evolució i encara estan en la cursa per a la presidència! Penso que si no entens la ciència aleshores no pots prendre decisions.

I per acabar l'entrevista, quants cops ha estat a Barcelona?

Hi estat un parell de cops: una vegada per assistir al QUARDET 93(Qualitative Reasoning and Decision Technologies) i l'altre quan es va fer el QR a Sitges. M'encanta la ciutat: la Rambles, l'arquitectura d'en Gaudí, el cafès...

L'impacte dels articles i els seus índexs

Vicenç Torra

*IIIA, Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial - CSIC; Campus UAB s/n; 08193 Bellaterra (Valles Occidental);
vtorra@iia.csic.es*

Yasuo Narukawa

*Toho Gakuen; 3-1-10, Naka; Kunitachi, Tokyo; 186-0004, Japan
The Institute for Research in Business Administration; Waseda University; 1-6-1, Nishi-Waseda; Shinjuku-ku, Tokyo; 169-8050, Japan; narukawa@d4.dion.ne.jp*

Resum

En aquest article estudiem el tema de l'avaluació de la recerca en terme del nombre de cites que tenen els treballs d'un investigador. Es mostra que tant el mètode més habitual de comptar el nombre de cites totals com l'índex h de definició recent, són dues integrals difuses: la integral de Choquet i la integral de Sugeno. En ambdós casos, corresponen a la integral d'una mateixa funció (el nombre de cites dels treballs) respecte d'una mateixa mesura (la cardinalitat del conjunt). Aquests resultats permeten considerar la definició de nous índexs.

Paraules clau: índex de cites, índex h , integrals difuses, integral de Sugeno, integral de Choquet.

1. Introducció

L'avaluació de la recerca és un tema controvertit. L'avaluació de la qualitat i l'impacte dels treballs dels investigadors, així com la seva *productivitat* també. L'avaluació requereix considerar diversos criteris, i la importància dels diferents criteris dependrà del punt de vista de l'avaluador. Tot i això, al llarg dels anys s'han proposat diverses mesures amb l'objectiu de poder comparar els investigadors, per exemple, en processos de selecció de personal, o a l'hora d'avaluar propostes de projectes. Actualment el tema ha tornat a estar d'actualitat. En especial, en relació a l'avaluació de l'impacte de les publicacions. Vegeu, per exemple, el treball de Ball (2005). En part, això és degut a que aquestes publicacions són actualment accessibles en format digital i poden considerar-se fàcilment les cites que contenen.

Una de les mesures més habituals per avaluar l'impacte de les publicacions d'un investigador és comptar el nombre de cites que aquest investigador acumula en les seves publicacions. Atès que aquest índex només té en compte el nombre de cites, un investigador amb un únic treball altament citat estarà més ben situat que un altre que tenguí molts treballs ben considerats però que en global acumulin menys cites. Per exemple, comptant el nombre de cites, es pot afavorir un investigador que només té un o dos papers de síntesis molt citats davant d'un altre investigador amb diversos treballs originals però que acumulin menys cites. Hirsch (2005) va definir un índex alternatiu que impedeix aquest tipus de situacions. És l'índex h .

En aquest paper mostrem que tant comptar el nombre de cites com l'índex h corresponen a integrals difuses. En particular, els índexs corresponen a les integrals de Choquet i Sugeno. Aquest punt de vista permet considerar nous índexs a partir de variacions en les funcions a integrar i en les mesures difuses que intervenen en la integració.

L'estructura de l'article es com segueix. En la secció 2 es fa una revisió breu de les integrals difuses, que es fan servir en la resta del treball. En la secció 3 es presenten els resultats principals i en la secció 4 es presenten algunes conclusions així com alguns exemples d'altres índexs que es poden definir a partir d'integrals difuses.

2. Preliminars

En aquesta secció revisam les definicions d'integrals i mesures difuses. En particular, donam les definicions de les integrals de Sugeno i Choquet. Per a una descripció més detallada d'aquests temes, es pot consultar el llibre de Torra i Narukawa (2007). En les definicions que segueixen, consideram mesures i integrals respecte a un conjunt de referència finit. En particular, denotam el conjunt per $X = \{x_1, \dots, x_N\}$, que en el nostre context correspon al conjunt de treballs publicats.

Definició 1. Donat un conjunt de referència X , una funció $\mu: 2^X \rightarrow \mathbb{R}^+$ és una mesura difusa si satisfà els axiomes següents:

- (1) $\mu(\emptyset) = 0$
(condicions de frontera)
- (2) $A \subseteq B$ implica $\mu(A) \leq \mu(B)$
(monotonia)

En l'àmbit dels operadors d'agregació és freqüent exigir a la mesura una segona condició de frontera. És

A l'Aguait

la següent: $\mu(X)=1$. En aquest treball no s'inclou perquè, com es veu més endavant, aquesta condició no és aplicable. La condició correspon a una normalització. La normalització de la mesura és similar a la condició que trobam en la mitjana ponderada de que la suma dels pesos sigui 1.

De mesures difuses n'hi ha moltes, i s'han classificat en diverses famílies. Entre aquestes famílies podem distingir, per exemple, les mesures additives. Les probabilitats són un exemple de mesures additives (són mesures additives normalitzades). Formalment, una mesura es additiva quan $\mu(A \cup B)=\mu(A) + \mu(B)$ per $A \cap B = \emptyset$. A continuació es dona un exemple de mesura additiva, que empram més endavant en aquest article.

Definició 2. Sigui X un conjunt de referència, definim la mesura de comptatge com la mesura difusa additiva $\mu(A)=|A|$.

Ara passam a definir les integrals difuses. Es defineixen la integral de Choquet i de Sugeno sobre un conjunt de referència X , que correspon en el nostre cas a les publicacions. A més, tenim una funció f que s'aplica a cada element del conjunt de referència. En el nostre context, $f(x)$ per a cada x de X correspon al nombre de cites que obté el treball x .

Definició 3. La integral de Choquet de la funció f respecte de la mesura difusa sobre X correspon a:

$$(C) \int f d\mu = \sum_{i=1}^N f(x_{\sigma(i)}) [\mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i-1)})] \quad (1)$$

on $\{\sigma(1), \dots, \sigma(N)\}$ és una permutació de $\{1, \dots, N\}$ tal que $f(x_{\sigma(1)}) \geq f(x_{\sigma(2)}) \geq \dots \geq f(x_{\sigma(N)})$, $A_{\sigma(k)} = \{x_{\sigma(j)} \mid j \leq k\}$ (o, de forma equivalent, $A_{\sigma(k)} = \{x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(k)}\}$ quan $k \geq 1$ and $A_{\sigma(0)} = \emptyset$).

La integral de Sugeno, que definim a continuació, té una expressió similar.

Definició 4. La integral de Sugeno de la funció f respecte de la mesura difusa sobre X es defineix com:

$$\max_i \min(f(x_{\sigma(i)}), \mu(A_{\sigma(i)}))$$

En aquesta definició, $A_{\sigma(k)} = \{x_{\sigma(j)} \mid j \leq k\}$ (o, de forma equivalent, $A_{\sigma(k)} = \{x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(k)}\}$ per $k \geq 1$ i $A_{\sigma(0)} = \emptyset$), i σ és, com abans, una permutació tal que $f(x_{\sigma(i)}) \geq f(x_{\sigma(i+1)})$ per $i \geq 1$.

3. Els índexs d'impacte dels treballs

Començam aquesta secció esmentant dos índexs per avaluar l'impacte de les publicacions dels investigadors. El primer és el nombre de cites. Després definim l'índex h .

Definició 5. El nombre de cites, que anomenam índex NC , es defineix com el nombre total de cites que les publicacions de l'investigador r han aconseguit fins aquest moment. Formalment, sigui X_r el conjunt de treballs publicats per a un investigador r donat, sigui $f(x)$ el nombre de cites aconseguides per la publicació x de X_r , aleshores tenim que

$$NC_r = \sum_{x \in X_r} f(x) \quad (2)$$

Definició 6. Un investigador r té un índex h igual a h si h de les seves publicacions tenen com a mínim h cites, i la resta en tenen menys d' h .

Aquesta definició es pot rescriure emprant X_r i f tal com apareixen en la definició anterior. Tenim aleshores que l'índex h de l'investigador r correspon a:

$$h_r = \max_i \min(f(x_{\sigma(i)}), i)$$

on σ és la permutació definida més amunt que satisfà $f(x_{\sigma(i)}) \geq f(x_{\sigma(i+1)})$ per $i \geq 1$.

Ara mostrem que aquestes definicions per NC_r i h_r corresponen a les integrals de Choquet i Sugeno respecte de la mesura de comptatge donada en la definició 2.

Proposició 1. Són certes les dues condicions següents:

1. L'índex NC correspon a la integral de Choquet de la funció f respecte a la mesura de comptatge μ .
2. L'índex h correspon a la integral de Sugeno de la funció f respecte a la mesura de comptatge μ .

Demostració. Per demostrar aquesta proposició, consideram primer el valor de la mesura de comptatge pels conjunts $A_{\sigma(k)} = \{x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(k)}\}$. D'acord amb la definició 2, la mesura d'aquest conjunt correspon a la seva cardinalitat. Per tant, tenim en aquest cas que $\mu(A_{\sigma(k)}) = k$. A continuació consideram els dos casos anunciats més amunt:

1. El primer cas és trivial perquè $\mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i-1)}) = 1$ i, per tant, l'equació (1) correspon a l'equació (2).

2. Si prenem l'expressió de la integral de Sugeno

$$\max_i \min(f(x_{\sigma(i)}), \mu(A_{\sigma(i)}))$$

podem rescriure-la tenint en compte que $\mu(A_{\sigma(i)}) = i$.

Això ens dona l'expressió

$$\max_i \min(f(x_{\sigma(i)}), i)$$

que correspon a l'expressió que hem donat per l'índex h .

Per tant, els dos índexs es poden expressar com a integrals difuses respecte de la mateixa mesura de comptatge.

4. Conclusions i altres índexs

En aquest treball hem mostrat que el nombre de cites (l'índex NC) i l'índex h corresponen a dos mètodes ben coneguts de fusió de dades numèriques. Com s'ha dit, són, respectivament, les integrals de Choquet i Sugeno. Aquestes dues integrals són dos tipus particulars d'integrals difuses que s'han estudiat àmpliament. Això permet de portar en aquest entorn els resultats ja coneguts sobre integrals difuses. Per exemple, la monotonia d'aquestes integrals en relació a la funció que integram implica que per a dues funcions f i g que satisfacin $f \leq g$, els índexs NC i h de f són menors que els índexs corresponents per g . Per tant, per qualsevol dels índexs, les autoreferències incrementen el valor de l'índex.

A més, s'ha descrit que pels dos índexs, les integrals es computen en relació a la mateixa mesura difusa (la mesura de comptatge, que correspon a la cardinalitat del conjunt). Aquest fet, encara subratlla més les semblances entre els dos índexs en observar-los des de l'entorn difús.

Les igualtats presentades aquí permeten aplicar els resultats obtinguts en el camp de les integrals difuses i l'agregació per analitzar els índexs així com definir-ne de nous. Com a exemple, donam més avall algunes definicions per a nous índexs:

1. Índex per investigadors en actiu (en relació als que ja no estan en actiu). Aquest índex, que s'inspira en l'índex h contemporani (contemporany h-índex) definit per Sidiropoulos et al. (2006), es defineix en termes de la mesura següent:

$$\mu(A) = \sum_{x \in A} \rho_{\alpha}(\text{any}(x))$$

on ρ_{α} es defineix com 1 quan l'any del treball x és més gran que un cert any α i 0 altrament. Per exemple, podem prendre només les contribucions publicades després de l'any $\alpha=2000$.

Si consideram aquest índex per comparar candidats, tenim que les integrals de Choquet i Sugeno respecte d'aquesta mesura afavoreixen la selecció d'aquells investigadors que encara estan actius. Això és, que tenen papers publicats (i amb cites) posteriors a l'any 2000.

2. Índex que té en compte el nombre d'autors d'un paper. Aquest índex vol penalitzar els articles amb molts autors, i afavorir els autors que tenen treballs amb menys autors. Per fer-ho, definim la mesura tenint en compte el nombre d'autors d'un treball. Ho fem considerant la funció $n\text{Autors}(x)$, que correspon al

nombre d'autors del treball x . Així, definim la mesura com:

$$\mu(A) = \sum_{x \in A} (1/n\text{Autors}(x))$$

Aquesta mesura té la propietat que es redueix als índexs NC i h quan tots els treballs d'un investigador només han estat signats per l'investigador (un únic autor).

3. Índex que té en compte la credibilitat de la publicació (o de l'editorial). Definim la mesura en termes d'una funció sobre les publicacions, tal com hem fet amb els dos índexs anteriors. En aquest cas, la funció correspon a la credibilitat de la publicació o de l'editorial. Per exemple, i per simplificar, definim aquesta credibilitat en termes del factor d'impacte d'una revista. Atès que el factor d'impacte no només depèn de la revista sinó de l'any, expressam el factor d'impacte com $\text{if}(\text{revista}(x), \text{any}(x))$. Per tant, definim la mesura com:

$$\mu(A) = \sum_{x \in A} \text{if}(\text{revista}(x), \text{any}(x))$$

on $\text{if}(r, a)$ és el factor d'impacte de la revista r l'any a , per exemple, d'acord amb l'ISI Journal Citation Reports.

D'acord amb aquesta definició, com més gran és el factor d'impacte, més gran seran els índexs NC i h de l'investigador.

Si consideram que com major és el factor d'impacte més gran hauria de ser el nombre de cites, podem voler afavorir aquells que tenen publicacions molt citades en revistes de poc impacte davant d'aquells que les tenen en revistes d'impacte gran. Això es pot aconseguir definint la mesura en termes de la inversa del factor d'impacte.

4. Índex que té en compte l'impacte dels papers relacionats. Siguin x_1 i x_2 dues publicacions d'un mateix autor que sempre són citades a la vegada. Aleshores, si definim una mesura que satisfaci $\mu(A \cup \{x_1\}) = \mu(A \cup \{x_2\}) = \mu(A \cup \{x_1, x_2\})$, només la publicació x_i amb un valor màxim (això és x_1 o x_2) serà considerat en l'índex. Tanmateix, la definició d'una mesura difusa per tractar aquest tipus de situacions no és senzilla. Cal tenir en compte que aquest tipus de mesures penalitzaran el cas on només una de les dues publicacions és citada (x_1 o x_2 però no les dues). Els índexs que mesuren les interaccions (vegeu, per exemple, el treball de Murofushi i Soneda (1993)) poden ser útils per ajudar en la definició d'aquestes mesures.

Aquest tipus de mesures també poden servir per afavorir o penalitzar aquells que només publiquen en

A l'Aguait

una revista o àrea (per exemple, aspectes formals i/o metodològics i aplicacions d'aquests aspectes en un camp concret).

A banda d'aquestes extensions n'hi ha d'altres de possibles. Una d'elles es no només considerar el nombre de cites en un instant donat sinó considerar el nombre de cites i la seva evolució en el temps. En aquest cas podem considerar una funció f que depèn tant de la publicació com de l'any en que la funció és mesurada. Una altra possibilitat és considerar només les cites que es fan en un any determinat. Per exemple, podem considerar la funció $g_a(x)$ com el nombre de cites que ha rebut el treball x durant l'any a . Naturalment si $f_\alpha(x)$ és el nombre de cites de x aconseguides fins l'any α , aleshores $f_\alpha(x) = \sum_{a \leq \alpha} g_a(x)$. En aquest entorn té sentit considerar integrals (difuses) multidimensionals on tenim mesures sobre el conjunt de publicacions i sobre el conjunt d'anys. Vegeu, per exemple, Narukawa i Torra (2007) on es consideren integrals difuses multidimensionals en aquest context tenint en compte la consistència del càlcul en relació a calcular primer la integral sobre l'any i després sobre les publicacions o a la inversa (tant pel cas de la integral de Choquet com la de Sugeno).

Agraïments

Aquest treball ha comptat amb el suport parcial de l'AGAUR (2006BE-2 00338) i el MEC (SEG2004-04352-C04-02).

Referències bibliogràfiques

- Ball, P. (2005) Index aims for fair ranking of scientists, *Nature*, 436 900.
- Calvo, T., Kolesárová, A., Komorníková, M., Mesiar, R. (2002) Aggregation operators: properties, classes and construction methods, in T. Calvo, G. Mayor, R. Mesiar, *Aggregation Operators*, Physica-Verlag, 3-104.
- Choquet, G. (1953/54) Theory of capacities, *Ann. Inst. Fourier*, 5 131-295.
- Grabisch, M., Murofushi, T., Sugeno, M., (Eds.) (2000) *Fuzzy Measures and Integrals: Theory and Applications*, Physica-Verlag.
- Hirsch, J. E. (2005) An index to quantify an individual's scientific research output, *Proc. of the National Academy of Sciences*, 102:45 16569-16572.
- Murofushi, T., Soneda, S. (1993) Techniques for reading fuzzy measures (iii): interaction index. *Proc. 9th Fuzzy System Symposium*, Sapporo, Japan. 693-696.
- Narukawa, Y., Torra, V. (2007) Multidimensional integrals and citation analysis, *Proc. Eurofuse 2007*.
- Sidiropoulos, A., Katsaros, D., Manolopoulos, Y. (2006) Generalized h-index for Disclosing Latent Facts in Citation Networks, in <http://arXiv.org>, Cornell University Library.
- Sugeno, M. (1974) Theory of fuzzy integrals and its applications, Ph. D. Dissertation, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan.
- Torra, V., Narukawa, Y. (2007) Modeling decisions: aggregation operators and information fusion, Springer. ISBN: 978-3-540-68789-4.
- Torra, V., Narukawa, Y. (2007) The h-index and the number of citations: two fuzzy integrals, *IEEE Trans. on Fuzzy Systems*, en premsa.

Què fan... els de l'IRI



INSTITUT DE ROBÒTICA I INFORMÀTICA INDUSTRIAL



El 29 de novembre de 1995, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) van signar un acord per a la creació de l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI). L'IRI que es defineix com un institut de recerca multidisciplinar, va començar la seva activitat l'1 de setembre de 1996. Després d'una localització temporal, avui en dia està situat a la segona planta de l'edifici del Parc Tecnològic de Barcelona, al Campus Sud de la UPC.

Les activitats d'investigació i desenvolupament de l'institut es concentren al voltant de tres àrees principals:

- **Robòtica Mòbil i Sistemes de Percepció**, que s'ocupa de la robòtica mòbil basada tant en robots amb rodes com robots amb potes. Més concretament en l'elaboració automàtica de mapes i autolocalització, arquitectures de subsumpció i tècniques d'aprenentatge, navegació i control així com robòtica cooperativa. Es tracten tots els sub-camps de la percepció en robòtica, cosa que inclou la detecció, aprenentatge, reconeixement i seguiment d'objectes i gent, anàlisi de les condicions de color i il·luminació, i fusió d'informació sensorial procedents de GPS, telèmetres basats en làser o ultrasons, sensors tàctils, etc., així com també la relació entre la robòtica i la realitat virtual a través de les interfícies hàptiques.

- **Mètodes Geomètrics en Robòtica**, que cobreix la Cinemàtica Computacional de mecanismes amb aplicacions a la Robòtica i a la Proteòmica, el tractament de la incertesa, el raonament geomètric basat en restriccions, la detecció de col·lisions i la planificació de moviments coordinats en cel·les multirobot.

- **Control Avançat**, que es dedica a la modelització, l'anàlisi, la supervisió i el control avançat de sistemes complexos, p.e. sistemes no lineals, de grans dimensions, o híbrids (continus-discrets). La recerca en aquesta àrea se centra en aplicacions mediambientals com són aplicacions energètiques o de sistemes de distribució d'aigua.

L'IRI està estructurat en dos departaments d'investigació: Robòtica i Control, l'activitat dels quals es recolza en tres laboratoris especialitzats (el laboratori de robòtica mòbil, el laboratori de cel·les robotitzades i el laboratori de piles de combustible), un taller, i un centre de càlcul.

Laboratori de Robòtica Mòbil

El laboratori està situat a la planta baixa del Parc Tecnològic de Barcelona i és un equipament compartit amb el Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial (ESAI) de la UPC. Aquest laboratori disposa d'espai suficient per construir entorns laberíntics on es realitzen experiments de construcció de mapes i de navegació utilitzant robots amb rodes i amb potes.



Per aquests experiments, l'IRI disposa de tres robots Pioneer 2DX de quatre rodes, de Lauron, un robot hexàpode, i de dos robots de dos rodes tipus Segway. Aquests robots estan equipats amb caps d'estereovisió, càmeres Sony EVI 370, sensors GPS, sensors inercials i escàners làser.

Laboratori de Cel·les Robòtiques Avançades

Les activitats principals d'aquest laboratori estan relacionades amb la construcció de dispositius que més tard s'integren en cel·les robotitzades. En aquest laboratori es realitza el disseny, l'electrònica i el programari de control i comunicacions d'aquests dispositius. Un exemple recent d'aquesta activitat ha estat el disseny i la implementació, en col·laboració amb el Departament de Resistència de Materials de la UPC, d'una taula tàctil per a tasques de muntatge de peces de forma robotitzada.

Què fan... els de l'IRI

En aquest laboratori també es disposa d'un equip específic per a projectes generals de robòtica. Aquest equip inclou dos robots Staubli, un robot Zebra Zero, un dispositiu hàptic basat en un robot paral·lel d'arquitectura Delta i una mà Barrett. També es disposa de sensors de força i parell, de càmeres estereoscòpiques, de càmeres PSD, etc.



Laboratori de Piles de Combustible

L'equipament principal d'aquest laboratori consisteix en una plataforma experimental per a piles de combustible de baixa i mitjana potència, que inclou sensors de temperatura, pressió, pressió diferencial, flux de masses, corrent i tensió.



Tot el sistema està gestionat i monitoritzat en temps real. En l'actualitat les piles de combustible tipus PEM (Protonic Exchange Membranes) estudiades en aquest laboratori són: una pila d'una sola cel·la de 2W, una pila de 7 cel·les que proporciona 120W, una pila de 20 cel·les que proporciona una potència de 500W i una pila de 1.2KW amb un sistema de monitorització i control integrats. El laboratori també disposa de càrregues programables, un analitzador de senyals, oscil·loscopis i instrumentació electrònica general.

Taller

Un petit taller adjunt al Laboratori de Cel·les Robòtiques Avançades proporciona el suport necessari als Departaments de Robòtica i Control per aconseguir els materials i eines requerits en els projectes, així com el coneixement necessari per a la seva correcta manipulació.

Centre de Càlcul

El Centre de Càlcul és responsable dels sistemes informàtics i de comunicacions de l'institut. Compta amb més de 90 ordinadors de sobretaula, 25 ordinadors portàtils, 13 perifèrics (impressores en xarxa, escàners, etc.), 7 servidors (correu, web, arxius, software, accés remot, etc.), sistemes d'emmagatzematge massiu i de còpies de seguretat, xarxa de dades i xarxa sense fils. El personal encarregat d'aquesta tasca està integrat per un responsable del servei i un tècnic.

Membres Doctors de l'IRI

Maria Alberich
Juan Andrade
Enric Celaya
Gabriela Cembrano
Viorela Simona Ila
Pablo Jiménez
Josep Maria Mirats
Josep M. Porta
Jordi Riera
Lluís Ros
Vicente Ruiz de Angulo
Alberto Sanfeliu
Maria Serra (Cap Dept. de Control)
Federico Thomas (Director)
Carme Torras (Cap Dept. de Robòtica)



Més informació en referència a projectes, publicacions, etc..., es pot trobar a la web de l'IRI: <http://www-iri.upc.es>

Information Sources Selection Methodology for Recommender Systems Based on Intrinsic Characteristics and Trust Measure

Silvana Vanesa Aciar

Fecha de lectura: 18 de Juny de 2007

*Director: Josep Lluís de la Rosa i Esteva i
Josefina López Herrera*

*Programa de doctorat: Tecnologies de la
informació*

Universitat: Universitat de Girona

El treball desenvolupat en aquesta tesi presenta un estudi profund i proveix solucions innovadores en el camp dels sistemes recomanadors. Els mètodes utilitzats per aquests sistemes per a portar a terme les recomanacions, tals com Filtrat Basat en Contingut, Filtrat Col·laboratiu i Filtrat basat en Coneixement requereixen informació dels usuaris per a predir les seves preferències per certs productes. Aquesta pot ser informació demogràfica (gènere, edat o lloc on viu), avaluacions donades per a certs productes en el passat o informació sobre els seus interessos. Existeixen dues formes d'obtenir aquesta informació: els usuaris la donen explícitament o el sistema pot recuperar la informació implícita disponible en les compres que van realitzar o en la història de navegació en la web.

Per exemple, el recomanador de pel·lícules MovieLens (<http://movielens.umn.edu/login>) demana als usuaris que avaluïn almenys 15 pel·lícules dintre d'una escala. Dintre d'una escala que va de . a . (Horrible, ..., ha de veure's). El sistema realitza les recomanacions a partir d'aquestes avaluacions. Quan els usuaris no estan registrats en el sistema i aquest no té informació sobre ells, els aquests realitzen les recomanacions d'acord a l'historial de navegació, per exemple Amazon.com (<http://www.amazon.com>) fa recomanacions segons l'historial de navegació d'un usuari o recomana el producte més venut. No obstant això, aquests sistemes pateixen de certa falta d'informació, aquest problema, generalment, és resolt amb l'adquisició d'informació addicional, se'ls pregunta als usuaris sobre els seus interessos o es busca la informació en fonts addicionals.

La solució proposada en aquesta tesi és per a buscar aquesta informació en diverses fonts, específicament aquelles que contenen informació implícita sobre les preferències dels usuaris. Aquestes fonts poden ser

estructurades com ho són les bases de dades amb informació de les compres o poden ser no estructurades com les pàgines d'opinions on els usuaris escriuen la seva experiència i opinions d'un producte que ells van comprar o posseïen. Nosaltres hem trobat tres problemes fonamentals per obtenir aquesta informació.

1. La identificació de les fonts amb informació rellevant per als sistemes recomanadors
2. La definició de criteris que permetin la comparació i selecció de les fonts més rellevants.
3. I la recuperació de la informació de fonts no estructurades.

En aquest sentit, en la tesi s'ha desenvolupat:

- Una metodologia que ens permet la identificació i selecció de les fonts més rellevants. Per a resoldre el problema d'identificar i seleccionar aquestes fonts s'han utilitzat criteris basats en les característiques de les fonts i una mesura de confiança.
- Un mecanisme per a recuperar la informació de usuaris no estructurada disponible en les pàgines web. Per a extreure la informació i estructurar-la en una forma adequada per als sistemes recomanadors s'han utilitzat tècniques de text mining i ontologies.

Les contribucions del treball desenvolupa en aquesta tesi doctoral són:

1. Definició d'un conjunt de característiques per a classificar fonts d'informació rellevants per als sistemes recomanadors.
2. Desenvolupament d'una mesura de rellevància de les fonts acord les característiques definides en el punt previ.
3. Aplicació d'una mesura de confiança per a obtenir les fonts més fiables. La confiança és definida des de la perspectiva de millora de la recomanació, una font fiable és aquella que permet millorar les recomanacions.
4. Desenvolupament d'un algorisme per a seleccionar, des d'un conjunt de fonts possibles, les més rellevants i fiable utilitzant les mitjanes esmentades en els punts previs.
5. Definició d'una ontologia per a estructurar la informació sobre les preferències dels usuaris que estan disponibles en Internet.
6. La creació d'un procés de mapatge automàtic que extreu la informació de les preferències dels usuaris de la web i la posa dintre de l'ontologia.

Aquestes contribucions ens van permetre la consecució de dos objectius importants:

- Millorar les recomanacions utilitzant fonts d'informació alternatives que són rellevants i fiables.
- L'obtenció d'informació implícita dels usuaris disponible en Internet.

Uncertainty and Indistinguishability. Application to Modelling with Words.

Enric Hernández Jiménez

Fecha de lectura: 12/01/2007

Director: Jordi Recasens

Programa de doctorat: Llenguatges i Sistemes Informàtics. Intel·ligència Artificial.

Universitat: Universitat Politècnica de Catalunya

El concepte d'igualtat és fonamental en qualsevol teoria donat que és una noció essencial a l'hora de discernir entre els elements objecte del seu estudi i possibilitar la definició de mecanismes de classificació.

Quan totes les propietats són perfectament precises (absència d'incertesa), hom obté la igualtat clàssica a on dos objectes són considerats iguals si i només si comparteixen el mateix conjunt de propietats. Però, què passa quan considerem l'aparició d'incertesa, com en el cas a on els objectes compleixen una determinada propietat només fins a un cert grau?. Llavors, donat que alguns objectes seran més similars entre si que d'altres, sorgeix la necessitat de una noció gradual del concepte d'igualtat.

Aquestes consideracions refermen la idea de que certs contextos requereixen una definició més flexible, que superi la rigidesa de la noció clàssica d'igualtat. Els operadors de T-indistingibilitat semblen bons candidats per aquest nou tipus d'igualtat que cerquem.

D'altra banda, La Teoria de l'Evidència de Dempster-Shafer, com a marc pel tractament d'evidències, defineix implícitament una noció d'indistingibilitat entre els elements del domini de discurs basada en la seva compatibilitat relativa amb l'evidència considerada. El capítol segon analitza diferents mètodes per definir l'operador de T-indistingibilitat associat a una evidència donada.

En el capítol tercer, després de presentar un exhaustiu estat de l'art en mesures d'incertesa, ens centrem en la qüestió del còmput de l'entropia quan sobre els elements del domini s'ha definit una relació d'indistingibilitat. Llavors, l'entropia hauria de ser mesurada no en funció de l'ocurrència d'events diferents, sinó d'acord amb la variabilitat percebuda per un observador equipat amb la relació d'indistingibilitat considerada. Aquesta interpretació suggereix el "paradigma de l'observador" que ens porta a la introducció del concepte d'entropia observacional.

La incertesa és un fenomen present al món real. El desenvolupament de tècniques que en permetin el tractament és doncs, una necessitat. La "computació amb paraules" ("computing with words") pretén assolir aquest objectiu mitjançant un formalisme basat en etiquetes lingüístiques, en contrast amb els mètodes numèrics tradicionals. L'ús d'aquestes etiquetes millora la comprensibilitat del llenguatge de representació del coneixement, a l'hora que requereix una adaptació de les tècniques inductives tradicionals.

En el quart capítol s'introdueix un nou tipus d'arbre de decisió que incorpora les indistingibilitats entre elements del domini a l'hora de calcular la impuresa dels nodes. Hem anomenat arbres de decisió observacionals a aquests nou tipus, donat que es basen en la incorporació de l'entropia observacional en la funció heurística de selecció d'atributs. A més, presentem un algorisme capaç d'incloure regles lingüístiques mitjançant un tractament adient de la incertesa present a les etiquetes lingüístiques o a les dades mateixes. La definició de l'algorisme s'acompanya d'una comparació formal amb altres algorismes estàndards.

Design and Implementation of Exact MAX-SAT Solvers

Jordi Planes

Fecha de lectura: 16 de marzo de 2007

Directores: Chu Min Li i Felip Manyà

Programa de doctorat: Enginyeria

Universitat: Universitat de Lleida

El problema de la satisfactibilitat (SAT) per a una fórmula proposicional en forma normal conjuntiva és el problema de decidir si existeix una assignació, de valors de veritat a les variables que ocorren en la fórmula, que satisfaci . Actualment, SAT és una línia de recerca molt activa en Intel·ligència Artificial. I part de l'interés en investigar SAT ve donat pel fet que

problemes computacionalment difícils, tals com problemes de verificació de maquinari i programari, es poden solucionar eficientment si primer es codifiquen com una instància de SAT i, després, es resol la codificació obtinguda amb un algorisme per a SAT.

En aquesta tesi ens centrem en un problema d'optimització de SAT: el problema MAX-SAT. Donada una fórmula proposicional en forma normal conjuntiva, MAX-SAT consisteix en trobar una assignació que satisfaci el màxim nombre de clàusules de . També considerem la variant coneguda com a MAX-SAT ponderat, on cada clàusula té un pes associat i una solució òptima és qualsevol assignació on la suma dels pesos de les clàusules satisfetes sigui màxima. Mentre SAT és NP-complet i apropiat per a codificar i resoldre problemes combinatoris de decisió, MAX-SAT i MAX-SAT ponderat són NP-difícils i apropiats per codificar i resoldre problemes combinatoris d'optimització.

L'objectiu principal de la tesi és el disseny, la implementació i l'avaluació d'algorismes exactes, basats en l'esquema de ramificació i poda, per resoldre MAX-SAT, dedicant una atenció especial a la definició de mètodes de còmput de cotes inferiors de bona qualitat, la definició de tècniques d'inferència basades en resolució i la definició d'estructures de dades que permetin executar, de la manera més ràpida possible, les operacions més freqüents dels algorismes.

Les principals contribucions de la tesi es poden resumir de la següent manera:

Primer, hem definit tres mètodes de còmput de cotes inferiors: la regla estrella, UP i UP millorat amb detecció de literals fallits. Tots ells computen una sota-estimació del nombre de clàusules que esdevenen insatisfetes si es completa una assignació parcial. La sota-estimació que computen ve donada pel nombre de subconjunts disjunts que poden ser declarats insatisfetes, en temps polinomial, aplicant un refinament de resolució diferent per a cada mètode. La regla estrella considera subconjunts formats per n clàusules unitàries i una clàusula n -ària que és la disjunció dels literals complementaris dels literals que ocorren en les clàusules unitàries; d'aquestes clàusules es pot derivar una refutació aplicant resolució unitària. UP detecta contradiccions via propagació unitària i, per a cada contradicció, identifica el conjunt de clàusules des del qual es pot derivar una refutació aplicant resolució unitària. UP millorat amb detecció de literals fallits permet identificar subconjunts insatisfetes des dels quals es poden derivar refutacions que no sempre es poden derivar amb resolució unitària. UP millorat amb

detecció de literals fallits subsumeix UP, i UP subsumeix la regla estrella.

Segon, hem definit un conjunt de regles d'inferència, basades en resolució, que transformen una instància MAX-SAT en una instància MAX-SAT', de manera que el nombre de clàusules insatisfetes a i a' és el mateix per a qualsevol assignació. Mentre les regles de resolució que s'apliquen a SAT preserven la satisfactibilitat i no es poden aplicar a MAX-SAT, les regles d'inferència que hem definit es poden aplicar a MAX-SAT perquè també preserven el nombre de clàusules insatisfetes. Aquestes regles es poden veure com refinaments de resolució unitària adaptats a MAX-SAT.

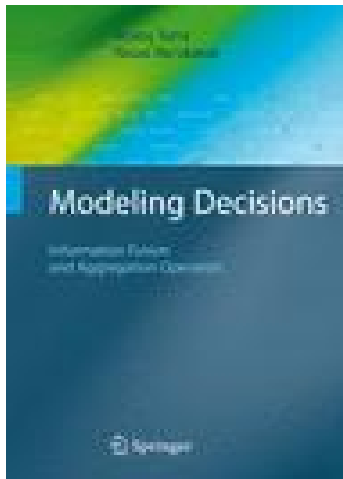
Tercer, hem dissenyat i implementat MaxSatz, un algorisme exacte per a resoldre MAX-SAT que implementa l'esquema de ramificació i poda. MaxSatz incorpora el mètode de còmput de cotes inferiors UP millorat amb detecció de literals fallits i les regles d'inferència definides a la tesi, i adapta a MAX-SAT la tecnologia de Satz, que és un dels millors algorismes per a SAT. Una característica destacable de MaxSatz és que el còmput de la cota inferior i l'aplicació de les regles d'inferència són molt eficients perquè es fan, simultàniament, examinant el graf d'implicació. MaxSatz ha estat l'algorisme amb millor rendiment en tots els conjunts d'instàncies MAX-SAT que s'han resolt a la primera avaluació d'algorismes per a MAX-SAT, que va tenir lloc conjuntament amb el congrés SAT-2006.

Quart, hem dissenyat i implementat Lazy, un algorisme exacte per a resoldre MAX-SAT ponderat. Lazy és un algorisme que implementa unes estructures de dades mandroses, però extremadament senzilles i eficients, per a algorismes de ramificació i poda que resolen MAX-SAT ponderat emprant un ordre estàtic d'assignació de variables. A cada node de l'arbre de cerca, s'aplica un nombre reduït de regles d'inferència i es computa una cota inferior basada en la regla estrella.

Finalment, hem portat a terme una investigació experimental per a avaluar les noves cotes inferiors i regles d'inferència i comparar MaxSatz i Lazy amb els algorismes existents per a resoldre, respectivament, MAX-SAT i MAX-SAT ponderat. Com a instàncies de test hem emprat tant instàncies aleatòries com instàncies més reals i amb estructura. Els resultats obtinguts confirmen que MaxSatz és un algorisme altament competitiu i que Lazy, malgrat la seva simplicitat, mostra un bon rendiment en un ampli ventall d'instàncies.

Modeling Decisions: Information Fusion and Aggregation Operators.

Torra, Vicenç, Narukawa, Yasuo



V. Torra, Y. Narukawa, (2007),
Springer.
ISBN: 978-3-540-68789-4
300 pp., 55 il·lustracions, 460 referències

Aquest llibre descriu els diferents aspectes relacionats amb la fusió d'informació i els operadors d'agregació. Està centrat en els mètodes d'agregació per valors numèrics (mitjanes, OWA, WOWA, integrals difuses), tot i que també se n'inclouen per valors categòrics. El llibre conté exemples, una secció de referències bibliogràfiques (a cada capítol) i un índex detallat.

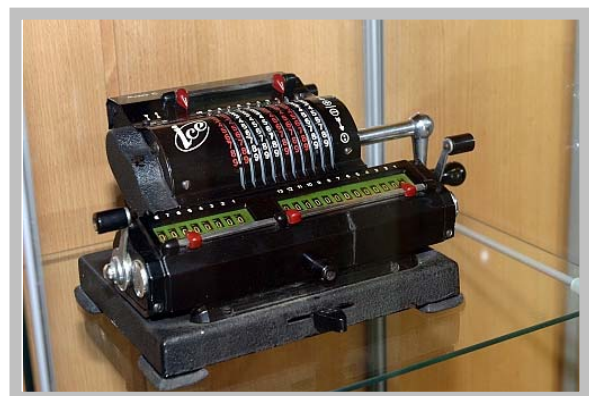
El llibre conté els següents capítols:

1. Introducció;
 2. Nocions bàsiques;
 3. Introducció a les equacions funcionals;
 4. Síntesis de judicis;
 5. Mesures difuses;
 6. De la mitjana ponderada a les integrals difuses;
 7. Índexs i mètodes d'avaluació;
 8. Selecció dels models.
- Apèndix: A. Propietats;
B. Alguns operadors d'agregació.

Presentació de l'Exposició d'Antiguitats Informàtiques

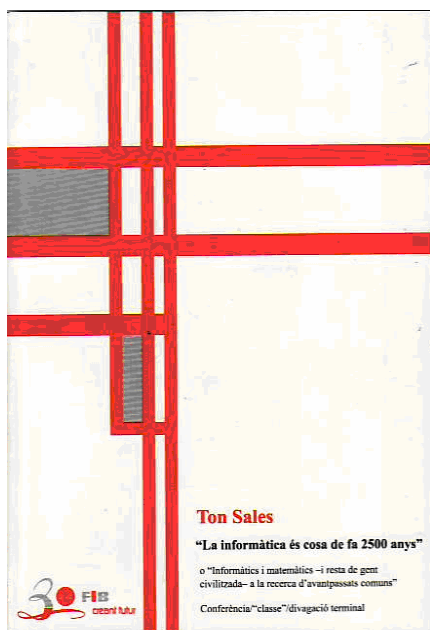
El dia 18 d'abril de 2007 es va inaugurar la l'Exposició d'Antiguitats Informàtiques ubicada a la Sala de Juntes de la FIB, del 18 d'abril al 31 de maig de 2007.

Els organitzadors i responsables d'aquesta exposició han estat els professors del departament LSI de la UPC Joan Antoni Pastor i Jordi Delgado.



el Racó del Soci

Presentació de l'edició de la conferència "La Informàtica és cosa de fa 2500 anys"



El propassat dia 18 d'abril es va fer la presentació de l'edició de la conferència "La Informàtica és cosa de fa 2500 anys" lliçó magistral jubilationis causa del professor Ton Sales i Porta. Aquesta publicació es va presentar a la Sala d'Actes de la FIB.. Va fer la introducció Maria Ribera Sancho, degana de la FIB i va presidir l'acte, en representació del Rector, el Vicerector de Política Universitària Josep Casanovas.



El llibre és una fidel reproducció de la lliçó magistral (o bé com ell va dir divagació terminal) que en Ton Sales va donar el dia 29 de març del 2006.

Reconeixement de una nova ECCAI Fellow de l'ACIA

La professora de la UPC i investigadora del IRI (Institut de Robòtica i Informàtica Industrial) Carme Torras ha estat nomenada ECCAI Fellow. La Carme és la 5a persona de l'ACIA que rep aquesta menció europea per a una carrera investigadora en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

CIÈNCIA I TÈCNICA: Taller d'intel·ligència artificial

Dins del Campus de la Mediterrània, i a Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG), s'ha conduït els dies 2 al 6 de juliol el taller d'intel·ligència artificial. Aquest taller que ha estat coordinat pel professor del departament d'ESAI de la UPC Cecilio Angulo, ha constat de 20h presencials i 5h on-line. Els objectius principals d'aquest taller han estat que els alumnes s'iniciïn, o bé ampliïn els coneixements en tècniques d'intel·ligència artificial, emfatitzant en exemples d'aplicabilitat real.



Master Europeu ERasmus Mundus en Visió i Robòtica

La Universitat de Girona, conjuntament amb dues universitats europees més, lidera el primer màster de recerca en visió per computador i robòtica subvencionat pel programa Erasmus Mundus de la Unió Europea.

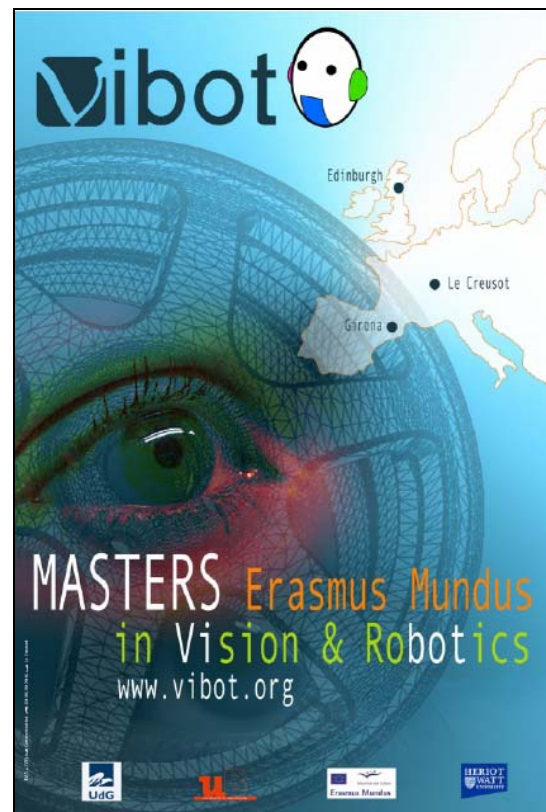
El Programa "Erasmus-Mundus" de la Unió Europea ha estat concebut per promoure la cooperació i mobilitat en el camp de l'educació de postgrau de màxima qualitat, destinant recursos a l'acolliment dels estudiants amb millor expedient acadèmic d'arreu del món. En la convocatòria de 2005, el màster VIBOT-"European Master in Vision and Robotics" (www.vibot.org) forma part del reduït grup de 21 màsters seleccionats per la Unió Europea en l'esmentat programa de formació.

El màster VIBOT està organitzat conjuntament per la Heriot-Watt University (Edinburgh, Escòcia), la Université de la Bourgogne (Le Creusot, França) i la Universitat de Girona.

Entre els objectius del màster hi ha la voluntat de situar Europa en el centre d'atracció d'una educació de postgrau i recerca especialitzada en Visió per Computador i Robòtica, fixant els elements necessaris per aconseguir uns estudis d'excel·lència i en constant evolució. Tanmateix, aquesta fita porta implícit aconseguir una formació integral quant a coneixements acadèmics, habilitats lingüístiques i de lideratge de grup dels professionals que hauran d'integrar els equips encarregats d'afrontar els reptes tecnològics que la indústria actual té plantejats en aquest àmbit

El màster s'estructura en quatre semestres, a cadascun dels quals corresponen 30 crèdits ECTS (European Credit Transfer System). El màster s'inicia amb una setmana d'immersió, que es duu a terme el mes de setembre a la Universitat de Borgonya i acaba el juliol del segon any, moment en què els estudiants defensen la seva tesi de màster en una exposició oral. L'Escola d'Enginyeria i Ciències Físiques de la Universitat Heriot-Watt d'Escòcia (Regne Unit) acull les activitats del primer semestre. Aquest període comprèn una introducció a la teoria i les eines de processament de senyals i imatges. El segon semestre té lloc a l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona. Aquest semestre se centra en la segmentació i interpretació d'imatges, la visió tridimensional i els fonaments de la robòtica i la

robòtica autònoma. El tercer semestre es duu a terme a la Facultat de Ciències i Tecnologia de la Universitat de Borgonya (França). En aquesta fase, s'estudia l'anàlisi avançada d'imatges i el reconeixement de formes a partir d'imatges de dades de sensors, amb una atenció especial a les imatges mèdiques. El quart semestre està plenament orientat a la tesi del màster, que pot consistir en una introducció a la recerca en un dels laboratoris del consorci o en pràctiques en una empresa que treballi amb tecnologies de la visió o robòtica.



Pòster promocional del màster VIBOT

Entre les sortides professionals trobem totes aquelles que es deriven de les competències formatives del màster i del seu caràcter marcadament internacional: a) ampli coneixement i habilitats en tècniques de visió per computador, processament de senyal i imatges i robòtica; b) anàlisi crítica, avaluació de sistemes i disseny de projectes i experiments relacionats amb tècniques i metodologies sobre una àrea especialitzada de la recerca i la seva aplicació i transferència a l'entorn industrial; c) habilitats en comunicació oral i escrita, formació i resolució de problemes i planificació de processos seguint els estàndards acadèmics i professionals; d) treball autònom i de lideratge de grups i facilitat d'adaptació a diferents rols i situacions professionals, i e) habilitats per interactuar eficientment en un entorn multicultural i multilingüe.

Notícies

La primera promoció d'alumnes del màster VIBOT està formada per 26 alumnes que procedeixen dels següents països:

EUROPA	6
Bielorússia	1
Itàlia	2
Espanya	2
França	1

AMÈRICA	3
Mèxic	1
Costa Rica	1
Colòmbia	1

ÀSIA	16
Pakistan	6
Índia	3
Xina	2
Vietnam	2
Indonèsia	1
Tailàndia	1
Iran	1

OCEANIA	1
Nova Zelanda	1



Primera promoció d'alumnes

En aquest moments, tenim tots els alumnes a la Universitat de Girona i han cursat les següents assignatures:

- Fonaments de robòtica
- Robots autònoms
- Segmentació i interpretació d'escenes
- Percepció visual
- Processat d'imatges en temps real
- Cultura local

Les assignatures han estat impartides majoritàriament pels professors del grup de recerca en Visió per Computador i Robòtica del Departament d'Electrònica, Informàtica i Automàtica de la Universitat de Girona, però també hem pogut gaudir de la participació dels següents professors visitants procedents d'universitats i empreses d'arreu d'Europa:

Alicia Casals	Universitat Politècnica Catalunya
Jose Neira	Universidad de Zaragoza
Jose Maria Montiel	Universidad de Zaragoza
Reyer Zwiggelaar	University of Wales, Aberystwith
Lourdes Agapito	Queen Mary University of London
Yvan Petillot	Heriot-Watt University
Xavier Piferré	Enterprise ABB Robotics
Roger Gook	Enterprise Celoxica

El interès internacional del màster està augmentant any darrera any, si el primer any varem rebre 120 sol·licituds d'admissió, enguany hem rebut 185 sol·licituds procedents d'arreu del món. Finalment, un cop finalitzat el procés de selecció, ja coneixem els alumnes que han estat escollits per formar part de la segona promoció del màster VIBOT que s'iniciarà el proper setembre 2007. Enguany el màster augmenta el número d'alumnes fins a 33 alumnes procedents d'Europa (9), Àsia (13), Amèrica (6) i Àfrica (4).

Tu també pots formar part del màster VIBOT. Els requisits per a ser admès son els següents:

1. Disposar d'un grau (mínim 180 ECTS) en enginyeria industrial, elèctrica, electrònica, informàtica, robòtica, físiques, matemàtiques i altres graus amb assignatures bàsiques parelles.
2. Tenir un nivell adequat d'anglès per seguir els cursos.
3. Estar motivat per a cursar els estudis i viatjar per tot Europa.

Tenint en compte el caràcter internacional del màster VIBOT, la preinscripció es fa de manera centralitzada. Vés a www.vibot.org i, dins de la secció "Application procedure", trobaràs la forma de preinscriure't en línia i els documents que cal que ens enviis. També cal que sàpigues que s'ofereixen beques Erasmus Mundus per a estudiants de fora de la Unió Europea i el consorci VIBOT ofereix ajudes per cobrir el cost de matrícula i beques de mobilitat per a estudiants europeus.

Per a més informació, contacte amb nosaltres: visita la nostra pàgina web a www.vibot.org. També pots obtenir informació del programa Erasmus Mundus a la web de la comunitat europea:

http://europa.eu.int/comm/education/programmes/mundus/index_en.html

Master in Computer Vision and Artificial Intelligence

The Master in Computer Vision and Artificial Intelligence (MCVAI) is an academic program leading to the award of a Master degree in Computer Vision and Artificial Intelligence. This international program will take you to the frontier of this exciting area where there is high demand for researchers in universities, governmental institutions, and industry. The course will also equip you for further study towards the degree of PhD.

Why study CV&AI in Barcelona?

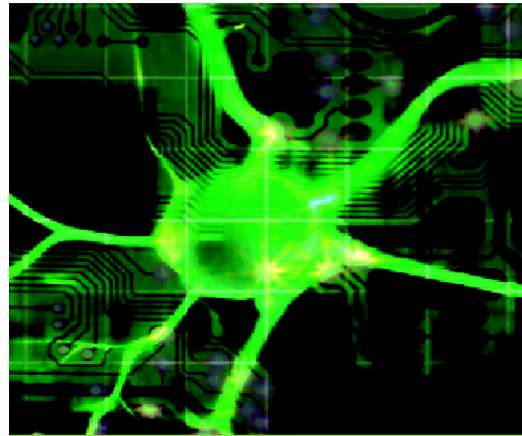
The MCVAI is hosted by the Computer Science Department - Universitat Autònoma de Barcelona (www.uab.cat), the Computer Vision Center (www.cvc.uab.cat), and the Artificial Intelligence Research Institute (IIIA-CSIC) (www.iiia.csic.es). Research staff of these institutions forms an outstanding team with an international reputation in research, technology transfer, and development of technology-based companies in the fields of computer vision and artificial intelligence.

The Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) is among the best education establishments in Spain and the European Union in terms of the quality of teaching and research and has a vibrant postgraduate culture. UAB also means Campus: it is one of the few to have an infrastructure created entirely for university life, with all the different academic, research, cultural and social activities on the same central campus.

Contents

The main academic option is the 1 year track (60 ECTS) with either a research or a professional orientation. The choice depends on the student's previous experience and education. The research orientation prepares the students for a PhD in any of the associated institutions, while the professional orientation prepares them to enter a career in industry.

In this Master students will gain a thorough knowledge of the theoretical foundations of Computer Vision and Artificial Intelligence: Advanced Programming for CV&AI, Agent Systems, Low Level Vision, Search Techniques, Pattern Recognition, Machine Learning, Knowledge Representation and Reasoning, Perception, and Visual Recognition. Material taught in these courses will be supplemented by integrated hands-on projects in laboratory sessions and tutorials. Master students will work towards their Master's thesis. Specialized lectures will be presented by industrial and academic leaders on topics ranging from state-of-the-art technologies, case studies in the deployment of CV&AI, legal and ethical questions. During the last months of the Students will choose the topic for their thesis in consultation with senior staff. The topic may be chosen as a foundation for further research or may be a real industrial project in collaboration with industry.



Language

English. All entering students are expected to be proficient in English.

Number of credits

60 or 120 ECTS depending on the previous education and experience of the students.

Admission

Well-qualified students who have completed a bachelor's degree (minimum 240 ECTS) in computer science, electrical engineering, electronics, mathematics, or a closely related discipline are invited to apply for admission to this program

Program

This degree program follows the European Credit Transfer System (ECTS), being 60 credits per course (from October to June) the standard load for a full-time student. This is the equivalent to 40 hours per week and includes lectures, reading, assignments and collaborative work. The academic year is divided in two periods.

Cost

The fees for the master's degrees is 30 euros per credit.

Location

The Universitat Autònoma de Barcelona's central campus is in Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 20km outside Barcelona. There are several ways of getting to the UAB campus, being the best one the train. The journey time from Barcelona is 25 minutes, and trains depart approximately every 10 minutes.

Preliminary registration is now OPEN

if you want to enroll in the Master, please write to:
Masters.Officials@uab.cat
or access www.uab.cat/officialmasters

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

 Computer
Vision Center

 IIIA
 CSIC

MÀSTERS DEPT. DE LLENGUATGES I SISTEMES INFORMÀTICS

ENTRE 180 I 240 CRÈDITS

CONEIXEMENTS BÀSICS FINS A 60 CRÈDITS

COMPARTITS AMB ALTRES TITULACIONS DE LA UPC

240 CRÈDITS O MÉS

ESPECIALITZACIÓ 30 CRÈDITS PROPIS DEL MÀSTER

TESI DE MÀSTER

30 CRÈDITS DE TREBALL D'UNA CERTA DIFICULTAT
TÈCNICA I EVENTUALMENT, ORIENTAT A LA RECERCA

ES PREVEU DOBLE TITULACIÓ AMB LA FIB* I AMB
ALTRES CENTRES UPC I LA CONVALIDACIÓ DEL PFC
AMB LA TESI DE MÀSTER

* Per obtenir la titulació s'han de cursar entre
60 i 120 crèdits. Per exemple, un estudiant de
la FIB amb 240 crèdits i assignatures
obligatòries de segon cicle superades, hauria
de fer 60 crèdits per obtenir la doble titulació.

MÉS INFORMACIÓ:

Dept. Llenguatges i Sistemes Informàtics
Jordi Girona 1-3, Omega Campus Nord
E-08034 Barcelona
E-mail: postgrau@lsi.upc.edu
URL: <http://postgrau.lsi.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

MÀSTER EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

El Màster en Intel·ligència Artificial neix d'una sinèrgia entre el programa de doctorat en Intel·ligència Artificial coordinat pel Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC i el segon cicle de la titulació d'Enginyeria en Informàtica de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC) i de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (URV), així com de l'experiència del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la URV, i la Facultat de Matemàtiques de la UB en la recerca en Intel·ligència Artificial.

El Màster està orientat a estudiants que desitgin adquirir coneixements avançats en Intel·ligència Artificial per a portar a terme tasques de responsabilitat a la indústria, l'administració o el món acadèmic nacional i internacional. El programa cobreix molts temes d'investigació relacionada amb el disseny, anàlisi i ús de sistemes d'Intel·ligència Artificial.

Els estudiants que cursin aquest màster estaran capacitats per:

- ◆ enfrontar-se a problemes d'alta dificultat tècnica que requereixin un cert grau d'innovació i/o recerca
- ◆ prendre decisions d'importància estratègica dins del seu àmbit professional
- ◆ incorporar-se a estudis de doctorat en programes dins de l'àmbit de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, tant a nivell de la UPC, de la URV, de la UB com a nivell internacional.

El màster garanteix uns coneixements generals d'Informàtica equivalents als d'una Enginyeria en Informàtica i, a més a més, uns coneixements enfocats a una o més orientacions del màster. L'estudiant del màster podrà triar entre una ampliació genèrica dels seus coneixements o una orientació en un àmbit particular. El màster també promourà l'adquisició i pràctica de valors necessaris per a una carrera professional o acadèmica: capacitat d'aprenentatge a llarg termini, treball en equip, capacitat de comunicació verbal i escrita, creativitat per a la recerca, capacitat d'innovació, gestió de la tecnologia, etc.



ORIENTACIONS

ENGINYERIA DEL CONEIXEMENT, APRENTATGE AUTOMÀTIC I SISTEMES MULTIAGENT

Coneixements i capacitats de disseny i aplicació de sistemes multiagents, de tècniques avançades d'aprenentatge automàtic, i de sistemes intel·ligents de suport a la presa de decisions.

PROCESSAMENT DEL LENGUATGE NATURAL

Coneixements i capacitats de disseny i aplicació de mètodes empírics i simbòlics per al Processament del Llenguatge Natural (PLN).

RAONAMENT I RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Coneixements i capacitats d'aplicació de la lògica computacional per a la Intel·ligència Artificial, i de resolució de problemes, i de programació amb restriccions.

VISIÓ, ROBÒTICA I SISTEMES DISTRIBUÏTS

Coneixements i capacitats de disseny i aplicació de tècniques de visió artificial, de robòtica industrial i cooperativa, de tècniques de simulació i visualització de dades, i de sistemes distribuïts.



SOFT COMPUTING

Coneixements i capacitats de disseny i aplicació de la computació neural, de la computació evolutiva, de la gestió del coneixement, i de la mineria de dades.

Coordinació: Ulises Cortés
Contacte i preinscripció:

ia@lsi.upc.edu
http://postgrau.lsi.upc.edu/?cmd=msia_intro

Notícies

Agenda

[International Conference on Document Analysis and Recognition](#)

ICDAR 2007

<http://www.icdar2007.org/>

deadline: expired
data: 23/26.09.2007
lloc: Curitiba, Brazil

[International Computer Music Conference 2007](#)

ICMC2007

deadline: expired
data: 27/31.08.2007
lloc: Copenhagen, Denmark

[30th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval](#)

SIGIR'07

<http://www.sigir2007.org/>
deadline: expired
data: 14/ 21.10.2007
lloc: Amsterdam, The Netherlands

[Modeling Decisions for Artificial Intelligence](#)

MDAI 2007

<http://www.mdai.cat/mdai2007/>
deadline: expired
data: 16/18.08.2007
lloc: Kitakyushu, Japan

[International Conference on Electronic Commerce](#)

ICEC2007

<http://icec07.cs.umn.edu/>
deadline: expired
data: 19/22.08.2007
lloc: Minneapolis, MN

[IEEE Congress on Evolutionary Computation](#)

CEC2007

<http://www.cec2007.org/>
deadline: expired
data: 25/28.09.2007
lloc: Singapore

[7th International Conference on Evolvable Systems](#)

ICES'07

<http://www.eccug.cn/ices2007.html>
deadline: expired
data: 21/23.09.2007
lloc: Wuhan, China

[2nd International Symposium on Intelligence Computation and Applications](#)

ISICA'07

<http://www.eccug.cn/ices2007.html>
deadline: expired

data: 21/23.09.2007

lloc: Wuhan, China

[International Conference on Automated Planning and Scheduling](#)

ICAPS07

icaps07.icaps-conference.org
deadline: expired
data: 22/26.10.2007
Lloc: Providence, RI USA

[11th IEEE International Conference on Computer Vision](#)

ICCV 2007

<http://iccv2007.rutgers.edu/>
deadline: expired
data: 14/21.10.2007
lloc: Rio de Janeiro, Brazil

[6th International Conference on Artificial Immune Systems](#)

ICARIS-2007

<http://sin.unisantos.br/icaris2007/>
deadline: expired
data: 15/18.08.2007
lloc: Santos, Brazil

[18th European Conference on Machine Learning](#)

ECML'07

<http://www.ecmlpkdd2007.org/>
deadline: expired
data: 17/21.09.2007
lloc: Warsaw, Poland

[11th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases](#)

PKDD'07

<http://www.ecmlpkdd2007.org/>
deadline: expired
data: 17/21.09.2007
lloc: Warsaw, Poland

[Fifth International Conference on Business Process Management](#)

BPM07

<http://bpm07.fit.qut.edu.au/>
deadline: expired
data: 24/28.09.2007
lloc: Brisbane, Australia

[The International Conference on Automated Planning and Scheduling](#)

ICAPS 2007

<http://icaps07.icaps-conference.org/>
deadline: expired
data: 22/26.09.2007

Agenda

lloc: Providence, Rhode Island, USA

[The Nineteenth IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence.](#)

ICTAI 2007

<http://ictai07.ceid.upatras.gr/>

deadline: 01.06.2007

data: 29/31.10.2007

lloc: Patras, Greece

[Fourth International Conference on Knowledge Capture](#)

K-CAP 2007

<http://www.csd.abdn.ac.uk/kcap07/>

deadline: 06.05.2007

data: 29/31.10.2007

lloc: Whistler, BC Canada

[18th International Conference on Algorithmic Learning Theory](#)

ALT07

<http://www->

[alg.ist.hokudai.ac.jp/thomas/ALT07/alt07.jhtml](http://www-alg.ist.hokudai.ac.jp/thomas/ALT07/alt07.jhtml)

deadline: 01.06.2007

data: 1/4.10.2007

lloc: Sendai, Japan

[International Conference on Advances in Computer Vision and Information Technology](#)

ACVIT-07

<http://www.acvit.org>

data: 20/28.10.2007

lloc: Aurangabad India

[12th Congreso de la Asociación Española de Inteligencia Artificial](#)

CAEPIA 2007

<http://caepia.usal.es/>

deadline: expired

data: 12/16.11.2007

lloc: Salamanca, Spain

[Twenty-First Annual Conference on Neural Information Processing Systems](#)

NIPS 2007

<http://nips.cc/Conferences/2007/>

deadline: expired

data: 03/06.12.2007

lloc: Vancouver, B.C., Canada

[International Joint Conference on Computer Vision and Computer Graphics Theory and Applications](#)

VISIGRAPP 2008

<http://www.visigrapp.org>

deadline: 12.11.2007

data: 22/25.01.2008

lloc: Funchal, Portugal

[The Tenth International Symposium on Artificial Intelligence and Mathematics](#)

ISAIM 2008

<http://isaim2008.unl.edu/>

deadline: 01.10.2007

data: 2/4.01.2008

lloc: Fort Lauderdale, FL USA

[2nd International Workshop on Bioinformatics](#)

IWOBI '08

<http://iwobi.uclv.edu.cu>

deadline: 01.10.2007

data: 05/08.10.2008

lloc: Santa Clara, Villa Clara, Cuba

[International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics](#)

ICINCO 2008

<http://ictai07.ceid.upatras.gr/>

deadline: 10.10.2007

data: 11/15.05.2007

lloc: Funchal - Madeira, Portugal

[9th International Conference on Intelligent Tutoring Systems.](#)

ITS'2008

<http://gdac.dinfo.uqam.ca/its2008/>

deadline: 05.02.2007

data: 23/27.06.2007

lloc: Montreal, QC Canada

[18th European Conference on Artificial Intelligence](#)

ECAI 2008

<http://www.ece.upatras.gr/ecai2008/>

deadline:

data: 21/25.07.2008

lloc: Patras, Greece

[Twenty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence](#) AAAI 2008

<http://www.aaai.org/Conferences/AAAI/aaai08.php>

deadline:

data: 13/17.08.2008

lloc: Chicago, Illinois, USA

Agenda

25 i 26 d'octubre de 2007
sant julià de Lòria
andorra



disseny : franck.guillem@free.fr

organitzat per:
UNIVERSITAT D'ANDORRA

amb el suport de:
COMÚ DE SANT JULIÀ DE LòRIA
PRINCIPAT D'ANDORRA

ccia2007.uda.ad

desè congrés internacional
de l'associació catalana
d'intel·ligència artificial

Universitat d'Andorra ■ Plaça de la Germandat
AD600 Sant Julià de Lòria ■ Principat d'Andorra
Tel. +376 743 000 ■ Fax: +376 743 043
a/e: ccia2007@uda.ad

— B U T L L E T Í d e I ' A C I A —

Vols fer-te soci de l'ACIA ?

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, Campus UAB, 08193 Bellaterra
Fax: +34 93 580 9661
<http://www.acia.org/>

*Imprescindible en cas d'adhesió individual	Nom i Cognoms:		
	Adreça:		
	e-mail:		Telèfon:

*Imprescindible en cas d'adhesió institucional	Institució/Empresa:		
	Adreça:		
	e-mail;		Telèfon:

Dades Bancàries

Autoritzo l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial a presentar rebuts amb càrrec al meu compte bancari:

Entitat			
Adreça			
Codi Entitat (4 dígits)		Oficina (4 dígits)	
Dígits de Control (2 dígits)		Número de Compte (10 dígits)	

Signatura: _____ Data: _____

Sol·licitud d'inscripció com:

- Adhesió Institucional (150 € anuals; sols per a institucions o empreses)
- Adhesió Individual (37 € anuals)
- Adhesió Estudiant (15 € anuals)

Aquesta sol·licitud no implica, de cap manera directa o automàtica, l'adhesió del sol·licitant a l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial

L'adhesió serà efectiva quan la sol·licitud sigui acceptada pel Consell Rector de l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial