

Probabilità di eventi non classici: fondamenti logici e applicazioni.

(III)

Pietro Codara

Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Milano
Italy
codara@di.unimi.it

Sommario

I semestre 2013. “Accordo per lo sviluppo del capitale umano nel sistema universitario lombardo” — Dote Ricerca. Relazione semestrale dell’attività di ricerca.

1 Attività svolta: 1 gennaio 2013 - 30 giugno 2013

L’attività di questo semestre (1/1/2013 - 30/06/2013) ha riguardato sia gli aspetti teorici legati alle tematiche del progetto, sia gli aspetti applicativi (ed in particolare, il secondo punto citato nel precedente paragrafo).

Dall’inizio dell’anno fino alla metà del mese di febbraio, l’attività di ricerca si è concentrata sulla logica NM (Nilpotent Minimum). Si è cercato, in particolare, di proseguire alcuni studi iniziati in precedenza sulla caratteristica di Eulero delle algebre di questa logica e su altre valutazioni (particolari funzioni che assegnano numeri reali agli elementi dell’algebra) in grado di fornire informazioni di carattere logico sugli elementi di queste algebre. Questa attività di ricerca è stata svolta in collaborazione con il Dott. Diego Valota, dottore di ricerca in Informatica che ha in corso collaborazioni con alcuni membri del Dipartimento. Nello stesso periodo è proseguito lo sviluppo del portale web destinato ad ospitare l’applicazione per la simulazione di interazioni allibratore/scommettitore in un ambiente non-classico. Prima di ospitare l’applicazione, il portale sarà attivo e servirà per favorire l’interazione con i membri del progetto di ricerca Furb - futuro in ricerca 2010 denominato “Probability theory of non-classical events”.

Dalla metà di febbraio alla metà del mese di aprile l’attività di ricerca e formazione è stata svolta presso l’Universidade Federal da Bahia, a Salvador, Bahia, Brasile, dove sono stato ospite in qualità di ricercatore visitante nell’ambito del progetto europeo FP7-PEOPLE-2009-IRSES denominato “MaToMUVI: Mathematical Tools for Managing Uncertain and Vague Information”, il cui responsabile scientifico è il Dott. Luca Spada (Università degli Studi di Salerno). Durante la visita di ricerca ho collaborato con il gruppo locale “Logic, Topology and Set Theory”, frequentando alcuni seminari e tenendo un seminario dal titolo “Euler Characteristic in Gdel and Nilpotent Minimum Logics”, sui risultati raggiunti nello studio della caratteristica di Eulero sulla logica NM comparati ad alcuni risultati ottenuti per la logica di Gdel. Per tutto il periodo ho inoltre proseguito le ricerche su alcune strutture combinatorie (in particolare, su alcune famiglie di insiemi parzialmente ordinati e di grafi diretti Euleriani) iniziate nello scorso semestre, ed ho proseguito lo sviluppo in Mathematica di applicazioni per lo studio di sottoinsiemi indipendenti e partizioni stabili di queste strutture. Nell’ambito della visita di ricerca ho inoltre partecipato all’evento “World Congress and School on Universal Logic (UNILOG) 2013”, tenutosi a Rio de Janeiro dal 27 marzo al 9 aprile, dove sono stato relatore, esponendo un lavoro dal titolo “On Valuations in Gdel and Nilpotent Minimum Logics”.

Nei mesi successivi si è concluso lo sviluppo del portale web ed è stato ultimato un primo progetto teorico dell’applicazione per la simulazione di interazioni allibratore/scommettitore in un ambiente non-classico. La partecipazione al progetto FIRB ha reso possibile, tra l’altro, la soluzione di diversi problemi teorici relativi all’implementazione di un controllo di coerenza sulle quote, da inserire nell’applicazione, grazie ad incontri periodici e al confronto con alcuni membri su queste tematiche. Inoltre, è stata portata

a termine l'implementazione delle applicazioni Mathematica. Queste ultime sono state presentate da me e da Corrado Monti, neolaureato presso questa Università, al "Mathematica Italia User Group Meeting 2013" in due interventi dai titoli "Investigating independent subsets of graphs, with Mathematica" e "Making simple proofs simpler". Entrambi i lavori sono stati pubblicati sugli atti del congresso.

Tra le altre attività svolte nel semestre vi sono la partecipazione a diversi seminari all'interno del "Logic Seminar", organizzato congiuntamente dall'Università degli Studi di Milano e dall'Università degli Studi dell'Insubria. Tre di questi seminari sono stati tenuti dal Dott. Vincenzo Marra, afferente al dipartimento di Matematica, e hanno affrontato tematiche strettamente correlate al progetto di ricerca proposto. Ho inoltre partecipato alla conferenza "in memoria di Aurelio Carboni", che si è tenuta presso il Dipartimento di Matematica e ha riguardato svariati aspetti della teoria delle categorie. Infine, è iniziata in questo semestre l'attività del progetto PRIN "Metodi logici per il trattamento dell'informazione", di cui sono membro; il progetto è finanziato dal MIUR e il coordinatore nazionale è il Prof. Antonio di Nola, dell'Università di Salerno.

L'attività di ricerca proseguirà nell'immediato futuro prevalentemente su due fronti. Proseguono gli studi sulla logica NM, con l'obiettivo di aggiungere nuovi risultati a quanto finora ottenuto e sottoporre i risultati a una rivista scientifica. L'attività di ricerca sulle strutture combinatorie menzionate in precedenza è particolarmente promettente. Dal lavoro recentemente pubblicato sulla rivista "Electronic Notes in Discrete Mathematics" sembra possibile ottenere altri, nuovi, interessanti risultati, possibilmente anche attraverso la collaborazione di alcuni docenti del Politecnico di Milano, esperti in materia. Ancora più promettenti sembrano essere i risultati ottenuti nello studio di alcune strutture combinatorie in grado di modellare particolari generalizzazioni dei numeri di Bell e dei numeri di Stirling (generalizzazioni nate in ambito fisico, nel tentativo di fornire una soluzione a un problema noto come "Boson normal ordering problem"). Lo studio di queste ultime problematiche ha permesso l'instaurarsi di una collaborazione con il Prof. Pavol Hell (Simon Fraser University, Canada).

Dal mese di settembre inizierà l'implementazione dell'applicazione descritta nel punto 2 del precedente paragrafo, sulla base del progetto teorico che è andato delineandosi in questo periodo di attività in seguito agli studi effettuati, ai risultati ottenuti e alle collaborazioni e conversazioni con i membri dei progetti di ricerca citati.

2 Prodotto dell'attività di ricerca

2.1 Attività di relatore a convegni/seminari

- Investigating independent subsets of graphs, with Mathematica, Mathematica UGM 2013, Bologna, Italy, 2013.
- On Valuations in Gödel and Nilpotent Minimum Logics, World Congress and School on Universal Logic (UNILOG) 2013, Rio de Janeiro, Brazil, 2013.
- Euler Characteristic in Gödel and Nilpotent Minimum Logics, Seminário Lógica, Conjuntos e Topologia, Instituto de Matemática, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brazil, 2013.

2.2 Pubblicazioni (Libri, Articoli, Abstract)

- P. Codara, O. M. D'Antona: Independent subsets of powers of paths, and Fibonacci cubes. *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 40, pp. 65-69, ISSN 1571-0653, DOI 10.1016/j.endm.2013.05.013. Elsevier (2013)
- P. Codara, O. M. D'Antona: Investigating independent subsets of graphs, with Mathematica. *Mathematica Italia User Group Meeting (UGM) 2013*, ISBN 9788896810033. (2013)
- P. Codara, O. M. D'Antona, F. Marigo, C. Monti: Making simple proofs simpler. *Mathematica Italia User Group Meeting (UGM) 2013*, ISBN 9788896810033. (2013)
- On Valuations in Gdel and Nilpotent Minimum Logics, World Congress and School on Universal Logic (UNILOG) 2013, Rio de Janeiro, Brazil, 2013 (Abstract)

2.3 Altro

- Sviluppo portale web per favorire l'interazione con i membri del progetto di ricerca Furb - futuro in ricerca 2010 "Probability theory of non-classical events". Il portale ospiterà l'applicazione per la simulazione di interazioni allibratore/scommettitore in un ambiente "non-classico".
- Studio e progetto teorico dell'applicazione per la simulazione di interazioni allibratore/scommettitore in un ambiente "non-classico".
- Attività di correlatore della tesi di laurea in Informatica: C. Motta: Un'architettura web per la gestione collaborativa di un progetto di ricerca, 2013.

3 Elenco completo delle pubblicazioni

Segue elenco completo delle pubblicazioni aggiornato al 30 giugno 2013.

- Riviste internazionali: [1, 2, 3, 4]
- Contributi in volume: [5]
- Atti di conferenze internazionali: [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]
- Atti di conferenze nazionali: [15, 16, 17, 18, 19]
- Preprint: [20, 21]
- Tesi: [22, 23]

Riferimenti bibliografici

- [1] Pietro Codara, Ottavio M. D'Antona, and Vincenzo Marra. The logical content of triangular bases of fuzzy sets in Lukasiewicz infinite-valued logic. *Fuzzy Sets and Systems*, 2013. Submitted.
- [2] Pietro Codara and Ottavio M. D'Antona. Independent subsets of powers of paths, and Fibonacci cubes. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 40:65–69, 2013.
- [3] Pietro Codara, Ottavio M. D'Antona, and Vincenzo Marra. Valuations in Gödel Logic, and the Euler Characteristic. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 19(1-3):71–84, 2012.
- [4] Pietro Codara, Ottavio M. D'Antona, and Vincenzo Marra. An Analysis of Ruspini Partitions in Gödel Logic. *International Journal of Approximate Reasoning*, 50(6):825–836, 2009.
- [5] Pietro Codara. Partitions of a Finite Partially Ordered Set. In Ernesto Damiani, Ottavio D'Antona, Vincenzo Marra, and Fabrizio Palombi, editors, *From Combinatorics to Philosophy: The Legacy of G.-C. Rota*, pages 45–59. Springer US, New York, 2009. ISBN 9780387887524.
- [6] Pietro Codara. On the Structure of Indiscernibility Relations Compatible with a Partially Ordered Set. In L. Rutkowski, M. Korytkowski, R. Scherer, R. Tadeusiewicz, L. A. Zadeh, and J. M. Zurada, editors, *11th International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing, ICAISC 2012*, volume 7268 of *Lecture Notes in Computer Science (LNAI)*, pages 47–55, Heidelberg, 2012. Springer. ISBN 9783642293498.
- [7] Pietro Codara. Indiscernibility relations on partially ordered sets. In *2011 IEEE International Conference on Granular Computing, GrC 2011*, pages 150–155. IEEE, 2011. ISBN 9781457703720.
- [8] Simone Bova, Pietro Codara, Daniele Maccari, and Vincenzo Marra. A Logical Analysis of Mamdani-type Fuzzy Inference, II. An Experiment on the Technical Analysis of Financial Markets. In *2010 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, FUZZ-IEEE 2010*, pages 262–269. IEEE, 2010. ISBN 9781424469192.
- [9] Simone Bova, Pietro Codara, Daniele Maccari, and Vincenzo Marra. A Logical Analysis of Mamdani-type Fuzzy Inference, I. Theoretical Bases. In *2010 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, FUZZ-IEEE 2010*, pages 254–261. IEEE, 2010. ISBN 9781424469192.
- [10] Pietro Codara, Ottavio M. D'Antona, and Vincenzo Marra. The Euler Characteristic of a Formula in Gödel Logic. In *40th IEEE International Symposium on Multiple-Valued Logic, ISMVL 2010*, pages 108–112. IEEE, 2010. ISBN 9781424467525.

- [11] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Vincenzo Marra. A characterisation of bases of triangular fuzzy sets. In *2009 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, FUZZ-IEEE 2009*, pages 604–609. IEEE, 2009. ISBN 9781424435968.
- [12] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Vincenzo Marra. Open Partitions and Probability Assignments in Gödel Logic. In C. Sossai and G. Chemello, editors, *10th European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with Uncertainty, ECSQARU 2009*, volume 5590 of *Lecture Notes in Computer Science (LNAI)*, pages 911–922, Heidelberg, 2009. Springer. ISBN 9783642029059.
- [13] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Vincenzo Marra. Best Approximation of Ruspini Partitions in Gödel Logic. In Khaled Mellouli, editor, *9th European Conference on Symbolic and Qualitative Approaches to Reasoning with Uncertainty, ECSQARU 2007*, volume 4724 of *Lecture Notes in Computer Science (LNAI)*, pages 161–172, Heidelberg, 2007. Springer. ISBN 978-3-540-75255-4.
- [14] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Vincenzo Marra. Propositional Gödel Logic and Delannoy Paths. In *2007 IEEE International Fuzzy Systems Conference, FUZZ-IEEE 2007*. IEEE, 2007. ISBN 9781424412099.
- [15] Pietro Codara and Ottavio M. D’Antona. Investigating independent subsets of graphs, with Mathematica. In *Mathematica Italia User Group Meeting 2013: atti del convegno*, Arezzo, 2013. Adalta. ISBN 9788896810033.
- [16] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, Francesco Marigo, and Corrado Monti. Making simple proofs simpler. In *Mathematica Italia User Group Meeting 2013: atti del convegno*, Arezzo, 2013. Adalta. ISBN 9788896810033.
- [17] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Daniele Filaretti. Building bricks with bricks, with Mathematica. In *Mathematica Italia User Group Meeting 2011*, Arezzo, 2011. Adalta. ISBN 9788896810026.
- [18] Pietro Codara. A Mathematica package to cope with partially ordered sets. In *Mathematica Italia User Group Meeting 2010*, Arezzo, 2010. Adalta. ISBN 9788896810002.
- [19] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Emanuele Munarini. Mathematica sa fare le somme? In *Mathematica Italia User Group Meeting 2010*, Arezzo, 2010. Adalta. ISBN 9788896810002.
- [20] Pietro Codara, Ottavio M. D’Antona, and Vincenzo Marra. The logical content of triangular bases of fuzzy sets in Lukasiewicz infinite-valued logic. *arXiv:1210.8302 [cs.LO]*, 2012. Submitted to Fuzzy Sets and Systems.
- [21] Pietro Codara and Ottavio M. D’Antona. On the independent subsets of powers of paths and cycles. *arXiv:1210.5561 [cs.DM]*, 2012.
- [22] Pietro Codara. *A theory of partitions of partially ordered sets*. PhD in Mathematics and Statistics for Computational Sciences, Università degli Studi di Milano, November 2008.
- [23] Pietro Codara. Un ambiente di programmazione simbolica per lo studio di MV insiemi. Master’s thesis, Università degli Studi di Milano, February 2004.