

Probabilità di eventi non classici: fondamenti logici e applicazioni.

(II)

Pietro Codara

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

Sommario

Il semestre 2012. “Accordo per lo sviluppo del capitale umano nel sistema universitario lombardo”
— Dote Ricerca. Relazione semestrale dell’attività di ricerca.

1 Attività svolta: 1 luglio 2012 - 31 dicembre 2012

L’attività di questo semestre (1/7/2012 - 31/12/2012) ha riguardato principalmente, ma non esclusivamente, lo studio di alcuni aspetti teorici legati ai temi del progetto. Lo studio individuale è stato rivolto a diversi lavori sulla probabilità di eventi non classici, descritti da proposizioni di logiche polivalenti, e su alcune strutture combinatorie connesse a queste logiche. Nel corso del semestre ho partecipato a diversi seminari all’interno del “Logic Seminar”, organizzato congiuntamente dall’Università degli Studi di Milano e dall’Università degli Studi dell’Insubria e alla conferenza internazionale *Combinatorics 2012*, tenutasi a Perugia, nella quale sono trattate diverse tematiche nell’ambito della combinatoria. Parte della ricerca svolta nel semestre ha riguardato lo studio combinatorio di alcune strutture spesso correlate a ben note logiche polivalenti basate su t-norme. Particolare attenzione è stata rivolta allo studio di insiemi parzialmente ordinati finiti all’interno di differenti categorie, ossia considerando differenti tipologie di mappe tra gli oggetti in questione e allo studio di alcuni particolari grafi ottenibili a partire da cammini e cicli. Le ricerche sui sottoinsiemi indipendenti di un grafo hanno portato nello scorso semestre ad un lavoro che, in questo semestre, è stato da me presentato alla conferenza internazionale di combinatoria *Combinatorics 2012*, a Perugia. Ulteriori studi hanno portato alla stesura dei seguenti articoli da ricerca, alcuni in fase preliminare, altri già sottoposti a riviste e conferenze:

1. Independent subsets of powers of paths, and Fibonacci cubes,
2. On the independent subsets of powers of paths and cycles,
3. Studio di sottoinsiemi indipendenti di grafi, con Mathematica,
4. Usare Mathematica nella costruzione di biezioni per partizioni stabili di alcune famiglie di grafi.

I primi tre lavori sono coautorati dal Prof. D’Antona. Il terzo lavoro vede, in aggiunta, la collaborazione di un neolaureato in Informatica (della cui tesi sono stato correlatore). Nel semestre è stata data particolare attenzione ad alcuni studi teorici su logiche polivalenti note come logica di Lukasiewicz, logica di Gödel e logica NM. In particolare, analogamente a quanto fatto in passato per altre logiche (ad esempio, per la già citata logica di Gödel), si è cercato di osservare la capacità della logica di Lukasiewicz di esprimere alcune proprietà degli insiemi fuzzy abitualmente utilizzati, ad esempio, in ambito ingegneristico per il progetto di sistemi di controllo fuzzy. Questi studi hanno permesso di capire come la logica di Lukasiewicz non abbia abbastanza potere per catturare, in maniera opportuna, quelle famiglie di insiemi fuzzy note come basi triangolari, ma che riesce tuttavia a descriverle con “buona approssimazione”. Un frutto della ricerca è l’articolo “The logical content of triangular bases of fuzzy sets in Lukasiewicz infinite-valued logic”, sottoposto alla rivista “Fuzzy Sets and Systems”. Nel semestre è stato inoltre pubblicato il lavoro “Valuations in Gödel Logic, and the Euler Characteristic”, in cui viene studiato il concetto di caratteristica di Eulero, e più in generale di valutazione, sulle algebre della logica di Gödel, al fine di coglierne il significato logico. In collaborazione con D. Valota, ho iniziato studi analoghi per il caso

della logica NM. Oltre alla costante collaborazione con il Prof. D'Antona e con i membri del progetto FIRB "Probability theory of non-classical events", che verte su tematiche analoghe a quelle affrontate in questo progetto, è iniziata in questo semestre una collaborazione con i membri del progetto europeo FP7-PEOPLE-2009-IRSES "MaToMUVI: Mathematical Tools for Managing Uncertain and Vague Information", coordinato dal Dr. L. Spada dell'Università degli Studi di Salerno. In qualità di membro di questo progetto, nel corso del prossimo semestre visiterò per alcuni mesi l'Universidade Federal da Bahia, dove terrò alcuni seminari e approfondirò collaborazioni di ricerca. L'applicazione citata al punto 2 del precedente paragrafo è in fase di sviluppo. In questo semestre, è stato ultimato il progetto preliminare del portale web che ospiterà l'applicazione. Questa parte del lavoro vede la collaborazione di uno studente laureando, che effettua il suo tirocinio sotto la mia supervisione e quella del Prof. Aguzzoli nel laboratorio di Linguaggi e Combinatoria del nostro dipartimento. Lo stato di avanzamento è sostanzialmente in linea con il progetto.

2 Prodotto dell'attività di ricerca

2.1 Partecipazione a Convegni

- Combinatorics 2012, Perugia, Italy, 2012.

2.2 Pubblicazioni (Libri, Articoli, Abstract)

- P. Codara, O. M. D'Antona, V. Marra: *Valuations in Gödel Logic, and the Euler Characteristic*. Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing 19 (1-3), pp. 71-84, ISSN 1542-3980. Old City Publishing, 2012.
- P. Codara, O. M. D'Antona, V. Marra: *The logical content of triangular bases of fuzzy sets in Lukasiewicz infinite-valued logic*. arXiv:1210.8302 [cs.LO], 2012. Sottoposto alla rivista Fuzzy Sets and Systems.
- P. Codara, O. M. D'Antona: *Independent subsets of powers of paths, and Fibonacci cubes*. arXiv:1211.2251 [cs.DM], 2012. Sottoposto alla rivista Electronic Notes in Discrete Mathematics.
- P. Codara, O. M. D'Antona: *On the independent subsets of powers of paths and cycles*. arXiv:1210.5561 [cs.DM], 2012.
- P. Codara: *On Valuations in Gödel and Nilpotent Minimum Logics*. Abstract accettato alla conferenza Unilog'2013.
- S. Aguzzoli, P. Codara, V. Marra: *Gödel-Dummett Logic, the Category of Forests, and Topoi*. Abstract accettato alla conferenza Unilog'2013.
- P. Codara, O. M. D'Antona: *Studio di sottoinsiemi indipendenti di grafi, con Mathematica*. Abstract sottoposto alla conferenza Mathematica Italia UGM 2013.
- A. Ceroni, P. Codara, O. M. D'Antona: *Usare Mathematica nella costruzione di biezioni per partizioni stabili di alcune famiglie di grafi*. Abstract sottoposto alla conferenza Mathematica Italia UGM 2013.
- P. Codara, O. M. D'Antona, F. Marigo: *Making simple proofs simpler*. Abstract sottoposto alla conferenza Mathematica Italia UGM 2013.

2.3 Altro

- Progetto preliminare portale web per ospitare l'applicazione per la simulazione di interazioni allibratore/scommettitore in un ambiente "non-classico".

3 Elenco completo delle pubblicazioni

Segue elenco completo delle pubblicazioni aggiornato al 31 dicembre 2012.

- Riviste internazionali: [1, 2]

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

Riferimenti bibliografici

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.

- [14] Pietro Codara. A Mathematica package to cope with partially ordered sets. In *Mathematica Italia user group meeting 2010*, Arezzo, 2010. Adalta. ISBN 9788896810002.
- [15] 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.
- [16] Pietro Codara and Ottavio M. D'Antona. Independent subsets of powers of paths, and Fibonacci cubes. *arXiv:1211.2251 [cs.DM]*, 2012. Submitted to Electronic Notes in Discrete Mathematics.
- [17] 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.
- [18] Pietro Codara and Ottavio M. D'Antona. On the independent subsets of powers of paths and cycles. *arXiv:1210.5561 [cs.DM]*, 2012.
- [19] 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.
- [20] Pietro Codara. Un ambiente di programmazione simbolica per lo studio di MV insiemi. Master's thesis, Università degli Studi di Milano, February 2004.