

# Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki

Lorenzo Clemente

Marzec 2019

## I. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy

### A) Tytuł osiągnięcia naukowego

Wzbogacenie o czas systemów nieskończenie-stanowych.

### B) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

- [A] Lorenzo Clemente, Sławomir Lasota. *Binary reachability of timed pushdown automata via quantifier elimination*. In Proc. of ICALP'18, pages 118:1–118:14.

Zaproponowałem badanie binarnej relacji osiągalności. Kluczową nowością w tej pracy jest zastosowanie metody eliminacji kwantyfikatorów do rozwiązania problemu binarnej osiągalności. Udowodniłem, że dozory zegarowe mają własność eliminacji kwantyfikatorów (rozdz. 2). Zaproponowałem definicję modelu automatów czasowych ze stosem, wraz z uogólnionymi dozory zegarowymi (rozdz. 3). Wykonałem redukcję do tzw. ułamkowych automatów czasowych ze stosem (rozdz. 4), która jest najbardziej skomplikowaną technicznie częścią pracy. Razem z S. Lasotą, zaproponowałem zastosowanie atomów z porządkiem cyklicznym do badania zegarów ułamkowych (rozdz. 5). S. Lasota zaproponował zastosowanie wyniku z Verma et. al, do reprezentacji obrazów Parikha przez formuły egzystencjalne małego rozmiaru. Redakcja pracy została wykonana razem z S. Lasotą. Szacowany wkład całkowity: 70%.

- [B] Lorenzo Clemente, Sławomir Lasota, Ranko Lazić, and Filip Mazowiecki. *Timed pushdown automata and branching vector addition systems*. In Proc. of LICS'17, pages 1–12.

Główną motywacją tej pracy jest badanie czasowych automatów rejestrowych ze stosem, modelu zaproponowanego przeze mnie i S. Lasotę. Razem z S. Lasotą zaproponowałem używanie równań na zbiorach liczb całkowitych (rozdz. III) oraz udowodniłem ich równoważność z czasowymi automatami rejestrowych ze stosem. Razem z S. Lasotą zdefiniowałem redukcję automatów/równań do modelu BVASS (ang. *branching vector addition systems*) (rozdz. VI i VII). R. Lazić i F. Mazowiecki znaleźli rozwiązanie problemu osiągalności dla BVASS w czasie wykładniczym (rozdz. VIII). Redakcja rozdz. II–V i VII należy do mnie i S. Lasoty, a rozdz. VI i II do R. Lazicia i F. Mazowieckiego. R. Lazić napisał wstępną wersję rozdz. 1. Wszyscy autorzy przyczynili się porównywalnie do korekt całego dokumentu. Szacowany wkład całkowity: 30%.

- [C] Lorenzo Clemente, Sławomir Lasota. *Timed Pushdown Automata Revisited*. In Proc. of LICS'15, pages 738–749.

Badanie czasowych automatów rejestrowych ze stosem zostało zaproponowane przeze mnie i S. Lasotę. Udowodniłem, że siła wyrazu automatów czasowych ze stosem jest równa sile

wyrazu tego samego modelu, ale bez czasu na stosie (rozdz. II). Ta obserwacja jest główną motywacją tej pracy a zarazem jej pierwszym głównym wynikiem. S. Lasota udowodnił, że złożoność automatów rejestrowych ze stosem jest NEXPTIME, co jest drugim głównym wynikiem. Redakcję pracy wykonałem ja wraz z S. Lasotą. Szacowany wkład całkowity: 55%.

- [D] Lorenzo Clemente and Sławomir Lasota. *Reachability Analysis of First-order Definable Push-down Systems*. In Proc. of CSL'15, pages 244–259.

Główną nowością tej pracy jest badanie automatów ze stosem w ogólnym kontekście zbiorów z atomami, zagadnienie zaproponowane przeze mnie i S. Lasotą. Razem z S. Lasotą dyskutowaliśmy nad definicjami w rozdz. II i III, jak też nad wynikami algorytmicznymi w rozdz. IV i V. S. Lasota zaproponował Przykład 6 i udowodnił Twierdzenie 6. Wypracowałem szczegóły w rozdz. VI i zaproponowałem operację produktu wieńcowego. Redakcja została wykonana w porównywalnym stopniu przeze mnie i S. Lasotą. Szacowany wkład całkowity: 50%.

- [E] Lorenzo Clemente, Frédéric Herbreteau, and Grégoire Sutre. *Decidable Topologies for Communicating Automata with FIFO and Bag Channels*. In Proc. of CONCUR'14, pages 281–296.

Głównym wkładem tej pracy jest badanie automatów komunikacyjnych dla dowolnej topologii (grafu) komunikacji. Temat ten został zaproponowałem przeze mnie razem z F. Herbreteau i G. Sutre. Wszystkie wyniki zostały uzyskane w ścisłej współpracy, łącznie z definicją w rozdz. 2, technikami transformacji w rozdz. 3 i 4, oraz ich zastosowaniem w rozdz. 5 do charakteryzacji rostrzygalnych i nierostrzygalnych topologii. Redakcja pracy została wykonana przez wszystkich autorów. Szacowany wkład całkowity: 40%.

- [F] Lorenzo Clemente, Frédéric Herbreteau, Amelie Stainer, and Grégoire Sutre. *Reachability of Communicating Timed Processes*. In Proc. of FOSSACS'13, pages 81–96.

Tematem tego artykułu jest badanie problemu osiągalności czasowych automatów komunikacyjnych dla dowolnej topologii komunikacji. Ten temat został zaproponowany przeze mnie razem z F. Herbreteau i G. Sutre. Dokładne określenie tego modelu zostało przeprowadzone przeze mnie, F. Herbreteau i G. Sutre (rozdz. 2). Redukcja do automatów z licznikami została zdefiniowana przeze mnie, a odwrotna przez G. Sutre (rozdz. 3). Redukcja z czasu gęstego do dyskretnego została zdefiniowana przez F. Herbreteau i A. Stainer (rozdz. 4). Napisałem wstęp (rozdz. 1) i przyczyniłem się aktywnie do pisania reszty artykułu. Szacowany wkład całkowity: 30%.

## II. Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w punkcie I) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych

### A) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

- Lorenzo Clemente and Richard Mayr, *Efficient reduction of nondeterministic automata with application to language inclusion testing*, Logical Methods in Computer Science, Volume 15, Issue 1 (2019), 73 strony.

Fragmenty tej pracy były prezentowane na konferencjach POPL'13.

- Parosh Aziz Abdulla, Lorenzo Clemente, Richard Mayr, and Sven Sandberg, *Stochastic Parity Games on Lossy Channel Systems*, Logical Methods in Computer Science, Volume 10, Issue 4 (2014), 21 strony.

Fragmenty tej pracy były prezentowane na konferencjach QEST'13.

**B) Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach**

Brak.

**C) Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie, o której mowa w pkt II.A**

Prace opublikowane po obronie doktoratu:

1. Lorenzo Clemente, Wojciech Czerwinski, Sławomir Lasota, and Charles Paperman, *Regular Separability of Parikh Automata*, In Proc. of ICALP, 2017.
2. Lorenzo Clemente, Wojciech Czerwinski, Sławomir Lasota, and Charles Paperman, *Separability of Reachability Sets of Vector Addition Systems*, In Proc. of ICALP, 2017.
3. Lorenzo Clemente, Paweł Parys, Sylvain Salvati, and Igor Walukiewicz, *The Diagonal Problem for Higher-Order Recursion Schemes is Decidable*, In Proc. of LICS, 2016.
4. Lorenzo Clemente, Paweł Parys, Sylvain Salvati, and Igor Walukiewicz, *Ordered Tree-Pushdown Systems*, In Proc. of FSTTCS, 2015.
5. Lorenzo Clemente and Jean-François Raskin, *Multidimensional beyond Worst-Case and Almost-Sure Problems for Mean-Payoff Objectives*, In Proc. of LICS, 2015.
6. Lorenzo Clemente and Richard Mayr, *Advanced automata minimization*, In Proc. of POPL, 2013.
7. Parosh Aziz Abdulla, Lorenzo Clemente, Richard Mayr, and Sven Sandberg, *Stochastic Parity Games on Lossy Channel Systems*, In Proc. of QEST, 2013.

Prace opublikowane przed obroną doktoratu:

1. Parosh Aziz Abdulla, Yu-Fang Chen, Lorenzo Clemente, Lukáš Holík, Chih-Duo Hong, Richard Mayr, and Tomáš Vojnar, *Advanced Ramsey-Based Büchi Automata Inclusion Testing*, In Proc. of CONCUR, 2011.
2. Lorenzo Clemente, *Büchi Automata Can Have Smaller Quotients*, In Proc. of ICALP, 2011.
3. Parosh Aziz Abdulla, Yu-Fang Chen, Lorenzo Clemente, Lukáš Holík, Chih-Duo Hong, Richard Mayr, and Tomáš Vojnar, *Simulation Subsumption in Ramsey-Based Büchi Automata Universality and Inclusion Testing*, In Proc. of CAV, 2010.
4. Lorenzo Clemente and Richard Mayr, *Multiprocessor Simulations for Alternating Automata - (Extended Abstract)*, In Proc. of CONCUR, 2010.

**D) Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych**

- Lukáš Holík, Lorenzo Clemente (Eds.). *Proceedings 15th International Workshop on Verification of Infinite-State Systems, INFINITY 2013, Hanoi, Vietnam, 14th October 2013*, Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science (EPTCS) 140, 2014.

Edytorstwo tomu materiałów pokonferencyjnych.

- Romain Brenguier, Lorenzo Clemente, Paul Hunter, Guillermo A. Pérez, Mickael Randour, Jean-François Raskin, Ocan Sankur, and Mathieu Sassolas, *Non-Zero Sum Games for Reactive Synthesis*, In Proc. of LATA, 2016.

Artykuł przeglądowy o naszych wcześniejszych wynikach dotyczących gier stochastycznych.

**E) Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania**

0.865

Wyliczony oparciu o następujące dane: Logical Methods In Computer Science 2017, IF 0.508 (późniejsze dane dla tego czasopisma niedostępne); Logical Methods In Computer Science 2014, IF 0.357.

**F) Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)**

46 (z autocytowaniami: 52)

Google Scholar: 285(z autocytowaniami), Arnetminer 90 (bez autocytowań), Scopus: 150 (bez autocytowań).

**G) Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS)**

5

Google Scholar: 11, Arnetminer: 4, Scopus: 8.

**H) Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach**

Kierowanie projektami:

1. *Understanding recursion (Zrozumieć rekursję)*, 04/2018–04/2021, grant 2017/26/D/ST6/00201 finansowany przez NCN.

Udział w projektach (jako wykonawca):

1. *Symbolic computations on first-order definable objects (Obliczenia symboliczne na obiektach definiowalnych w logice pierwszego rzędu)*, 02/2017–02/2020, grant 2016/21/B/ST6/01505 finansowany przez NCN.
2. *The separability problem in automata theory (Problem separacji w teorii automatów)*, 02/2017–02/2019, grant 2016/21/D/ST6/01376 finansowany przez NCN.
3. *Limits of automatic verification: New methods for the analysis of infinite-state systems (Granice automatycznej weryfikacji: nowe metody analizy systemów nieskończenie stanowych)*, 03/2014–03/2017, grant 2013/09/B/ST6/01575 finansowany przez NCN.
4. *Limits of decidability in automata theory (Granice rozstrzygalności w teorii automatów)*, 07/2013–07/2016, grant 2012/07/D/ST6/02443 finansowany przez NCN.
5. *Validation of the control of critical systems by coupling simulation and formal methods (Validation de la commande des systèmes critiques par couplage simulation et méthodes d'analyse formelle (VACSIM))*, 10/2011–03/2015, grant ANR-11-INSE-004 finansowany przez ANR (Francja).
6. *inVEST: Foundations for a Shift from Verification to Synthesis*, 01/2012–09/2017, grant ERC 279499 finansowany przez ERC (Unia Europejska).

**I) Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną**

Nagrody międzynarodowe: Brak.

Nagrody krajowe:

- Nagroda “Sebastiano e Rita Raeli” dla najlepszych 300 laureatów Uniwersytetu “Tor Vergata” (Rzym, Włoch) w roku 2008.

**J) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych**

- ICALP 2018: 45th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming, July 9–13 2018, Prague (Czech Republic); referat *Binary reachability of timed pushdown automata via quantifier elimination*.
- HIGHLIGHTS 2018: Highlights of Logic, Games, and Automata, September 18–21 2018, Berlin (Germany); referat *Ternary reachability of timed pushdown automata via quantifier elimination and cyclic order atoms*.
- INFINITY 2018: 20th International Workshop on Verification of Infinite-State Systems, July 9 2018, Prague (Czech Republic); referat *Decidability of Timed Communicating Automata*.
- HIGHLIGHTS 2017: Highlights of Logic, Games, and Automata, September 12–15 2017, London (United Kingdom); referat *Regular separability of Parikh automata languages*.
- LICS 2016: 31th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, July 9–10 2016, New York (United States of America); referat *The Diagonal Problem for Higher-Order Recursion Schemes is Decidable*.
- FSTTCS 2015: 35th IARCS Annual Conference on Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science, December 16–18 2015, Bengaluru (India); referat *Ordered Tree-Pushdown Systems*.
- HIGHLIGHTS 2015: Highlights of Logic, Games, and Automata, September 15–18 2015, Prague (Czech Republic); referat *Reachability analysis of first-order definable pushdown systems*.
- CSL 2015: 24th EACSL Annual Conference on Computer Science Logic, September 7–10 2015, Berlin (Germany); referat *Reachability analysis of first-order definable pushdown systems*.
- LICS 2015: 30th ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, July 6–10 2015, Kyoto (Japan); referat *Multidimensional beyond worst-case and almost-sure problems for mean-payoff objectives*.
- CONCUR 2014: 25th International Conference on Concurrency Theory, September 1–6 2014, Rome (Italy); referat *Decidable Topologies for Communicating Automata with FIFO and Bag Channels*.
- FOSSACS 2013: 16th International Conference on Foundations of Software Science and Computation Structures, March 16–24 2013, Rome (Italy); referat *Reachability of communicating timed processes*.
- GAMES 2011: Annual Workshop of the ESF Networking Programme on Games for Design and Verification, September 2011, Paris (France); referat *Efficient algebraic approaches to Büchi automata inclusion checking*.
- CONCUR 2011: 22nd International Conference on Concurrency Theory, September 6–9 2011, Aachen (Germany); referat *Advanced Ramsey-based Büchi automata inclusion test*.
- ICALP 2011: 38th International Colloquium on Automata, Languages and Programming, July 4–8, Zürich (Switzerland); referat *Büchi Automata Can Have Smaller Quotients*.
- CONCUR 2010: 21st International Conference on Concurrency Theory, August 31–September 3 2010, Paris (France); referat *Multipetbble simulations preorders for alternating Büchi automata*.

- GAMES 2009: Annual Workshop of the ESF Networking Programme on Games for Design and Verification, September 14–17 2009, Udine (Italy); referat *Multipiebble simulation games for alternating automata*.

### **III. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej habilitanta**

#### **A) Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych**

Brak.

#### **B) Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych**

Tylko udział bez referatu (udział z referatem opisany w punkcie II.J):

- ICALP 2017: 44th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming, July 10–14 2017, Warsaw (Poland); referat na temat wspólnej pracy *Regular Separability of Parikh Automata* wygłoszony przez współautora.
- LICS 2017: 32nd Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, June 20–23 2017, Reykjavik (Iceland); referat na temat wspólnej pracy *Timed pushdown automata and branching vector addition systems* wygłoszony przez współautora.
- LICS 2015: 30th ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science, July 6–10 2015, Kyoto (Japan); referat na temat wspólnej pracy *Timed Pushdown Automata Revisited* wygłoszony przez współautora.
- POPL 2013: 40th ACM SIGPLAN-SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages, January 23–25 2013, Rome (Italy); referat na temat wspólnej pracy *Advanced automata minimization* wygłoszony przez współautora.
- CAV 2010: 22nd International Conference on Computer Aided Verification, July 15–19 2010, Edinburgh (United Kingdom); referat na temat wspólnej pracy *Simulation Subsumption in Ramsey-Based Büchi Automata Universality and Inclusion Testing* wygłoszony przez współautora.

#### **C) Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych**

Udział w komitetach programowych (PC) międzynarodowych konferencji naukowych:

- HIGHLIGHTS 2018: Highlights of Logic, Games, and Automata, September 18–21 2018, Berlin (Germany).
- INFINITY 2013: 15th International Workshop on Verification of Infinite-State Systems, October 14 2013, Hanoi (Vietnam); współprzewodniczący komitetu programowego.

Udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych:

- INFINITY 2013: 15th International Workshop on Verification of Infinite-State Systems, October 14 2013, Hanoi (Vietnam); współprzewodniczący komitetu organizacyjnego.

#### **D) Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione w pkt II.I**

Brak.

**E) Udział w konsorcjach i sieciach badawczych**

Brak.

**F) Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami, innymi niż wymienione w pkt II.H**

Brak.

**G) Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism**

Brak.

**H) Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych**

Brak.

**I) Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki**

Zajęcia prowadzone na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW:

- Ćwiczenia:
  - Języki, automaty i obliczenia 2018/19.
  - Semantyka i weryfikacja programów 2016/17–2018/19.
  - Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka 2016/17–2017/18.
  - Algorytmiczne aspekty teorii gier 2017/18.
  - Złożoność obliczeniowa 2017/18.
  - Logika 2015/16–2016/17.
  - Programowanie współbieżne i rozproszone 2016/17.
- Laboratoria:
  - Logika dla informatyków 2017/18–2018/19.
  - Języki i paradygmaty programowania 2016/17–2017/18.
  - Programowanie współbieżne i rozproszone 2016/17.
  - Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka 2016/17–2018/19.

Inne zajęcia:

- Logique et Preuve (demonstrator), ENSEIRB, Université de Bordeaux I, France, 2011/12.
- Functional Programming (demonstrator), School of Informatics, University of Edinburgh, UK, 2008/09–2010/11.
- Computability and Intractability (demonstrator), School of Informatics, University of Edinburgh, UK, 2009/10.

**J) Opieka naukowa nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji**

Byłem promotorem następujących prac magisterskich na WMIM UW:

- Stanisław Purgał, *Learning regular languages online from a positive sample*, 09/2018.

**K) Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego**

Brak.

**L) Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich**

- Uniwersytet Warszawski, Polska; post-doc, 2 lata, 07/2014–06/2016.
- Libre Université de Bruxelles (ULB), Belgium; post-doc, 7 miesięcy, 12/2013–07/2014.
- Université de Bordeaux, LaBRI, France; post-doc, 2 lata, 12/2011–11/2013.

**M) Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie**

Brak.

**N) Udział w zespołach eksperckich i konkursowych**

Brak.

**O) Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych**

Brak.

**P) Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych**

Recenzje dla czasopism:

- Logical Methods in Computer Science (LMCS) 2013, 2014, 2017, 2018.
- Theoretical Computer Science (TCS) 2012.
- Fundamenta Informaticae 2018.
- Acta Informatica 2013.
- Information Processing Letters (IPL) 2012.
- International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT) 2017

Ponadto recenzje dla konferencji:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| • FORMATS 2009;                             | • CSR 2014, 2015;                  |
| • LICS 2011, 2015, 2017, 2018, 2019;        | • FOSSACS 2014, 2015;              |
| • TACAS 2011, 2017;                         | • LATA 2014, 2016 (special issue); |
| • FSTTCS 2012, 2016;                        | • DLT 2015;                        |
| • ICALP 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018; | • RP 2015;                         |
| • INFINITY 2013;                            | • CONCUR 2016, 2017;               |
| • STACS 2013, 2015, 2016, 2017;             | • MFCS 2017, 2018;                 |
| • AAI 2014;                                 | • CSL 2018;                        |
| • CAV 2014;                                 | • ESOP 2018;                       |
|   | • HIGHLIGHTS 2018.                 |



**Q) Inne osiągnięcia, nie wymienione w pkt III.A - III.P**

Brak.