Názov študijného odboru: Informatika / Computer Science
Názov dizertačnej práce: Aproximácia Konceptových Zväzov / Approximability of concept lattices

Školiteľ: doc. RNDr. Ondrej Krídlo, PhD., ondrej.kridlo@upjs.sk

Konzultant: Nie

Názov pracoviska školiteľa: Ústav informatiky PF UPJŠ, Institute of Computer Science UPJŠ

https://ics.science.upjs.sk/

Forma realizácie DŠ: denná/internal

Anotácia :

Počet formálnych konceptov je vo všeobecnosti exponenciálny. Rice-Siffov algoritmus používajúci vzdialenosť medzi konceptami efektívne vyhľadáva lineárny počet konceptov. Hlavnou ideou tejto témy je nejakým spôsobom vyčísliť kvalitu nakoľko je výstup Rice-Siffovho algoritmu kvalitný a ako dobre reprezentuje celý konceptový zväz, navyše jeho reprezentácia z pohľady teórie aproximačných algoritmov.

Annotation :

The number of concepts in a concept lattice is generally exponential. The Rice-Siff algorithm, using a metric between concepts, can effectively find a linear number of concepts. The main idea of the proposed dissertation work is to assess the quality of the partial results of the effective Rice-Siff algorithm and its possible extensions from the perspective of approximation algorithms.

Ciele:

1. Konceptové zväzy a ich metrické vlastnosti
2. Efektívne algoritmy a kvalita ich výstupov
3. Aproximačné algoritmy a ich aproximačný pomer

Aims:

1. Concept lattices and metric properties
2. Effective algorithms and their quality of results
3. Approximation algorithms and their approximation ratio

Literatúra/Literature

1. Carpineto, C., & Romano, G. (2004). Concept Data Analysis: Theory and Applications. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/0470011297
2. Ganter, B., & Wille, R. (2024). Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations (2nd ed.). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63422-2
3. Hromkovič, Juraj. Algorithmics for Hard Problems: Introduction to Combinatorial Optimization, Randomization, Approximation, and Heuristics. 2nd ed. Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series. Springer Berlin, Heidelberg, 2004. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-05269-3. ISBN 978-3-540-44134-2
4. Rice, M. D., & Siff, M. (2001). Clusters, Concepts, and Pseudometrics. Electronic Notes in Theoretical Computer Science, 40, 323-346. https://doi.org/10.1016/S1571-0661(05)80060-X.
5. Krajci, S., & Krajciova, J. (2007). Social Network and One-sided Fuzzy Concept Lattices. In 2007 IEEE International Fuzzy Systems Conference (pp. 1-6). London, UK. https://doi.org/10.1109/FUZZY.2007.4295369.
6. Krajči, S. (2014). Social Network and Formal Concept Analysis. In W. Pedrycz & S. M. Chen (Eds.), Social Networks: A Framework of Computational Intelligence (Vol. 526, pp. xxx-xxx). Studies in Computational Intelligence.

Názov študijného odboru: Informatika / Computer Science
Názov dizertačnej práce: Analýza digitálnych stôp pomocou metód strojového učenia / Analysis of digital evidence using machine learning methods

Školiteľ: doc. RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD. et PhD., pavol.sokol@upjs.sk

Konzultant: Nie

Názov pracoviska školiteľa: Ústav informatiky PF UPJŠ, Institute of Computer Science UPJŠ

https://ics.science.upjs.sk/

Forma realizácie DŠ: denná/internal

Anotácia :

Digitálna forenzná analýza sa stala nevyhnutnou súčasťou reakcie na počítačové bezpečnostné incidenty ako aj súčasťou vyšetrovania kybernetickej kriminality. Dôležitú fázu forenzného vyšetrovania predstavuje samotná analýza digitálnych stôp. V rámci tejto fázy je potrebné extrahovať forenzné artefakty, určiť ich relevantnosť, hodnotu pre daný prípad, ako aj vzťahy medzi nimi. Účelom tejto fázy je potvrdenie, resp. vyvrátenie forenzných hypotéz stanovených v prvotných fázach forenzného vyšetrovania. Cieľom tejto práce je analyzovať možnosti používania metód strojového učenia pri analýze digitálnych stôp vzhľadom na komplexnosť, množstvo a heterogénnosť forenzných artefaktov. Súčasne je cieľom navrhnúť spôsob výberu pre prípad relevantných forenzných artefaktov, nájdenia vzťahu medzi nimi ako aj overenia samotnej forenznej hypotézy.

Annotation :

Digital forensic analysis has become an essential part of responding to cybersecurity incidents as well as part of cybercrime investigation. An important phase of forensic investigation is the analysis of digital evidence itself. Within this phase, it is necessary to extract forensic artefacts, determine their relevance, value for the case, as well as relationships between them. The purpose of this phase is to confirm, resp. reject the forensic hypotheses established in the early stages of the forensic investigation. The aim of this work is to analyze the possibilities of using machine learning methods in the analysis of digital tracks with respect to the complexity, volume, and heterogeneity of forensic artefacts. At the same time, the aim is to propose a method of selection for the case of relevant forensic artefacts, to find a relationship between them as well as to verify the forensic hypothesis itself.

Ciele:

1. Analyzovať možnosti používania metód strojového učenia pri analýze digitálnych stôp vzhľadom na komplexnosť, množstvo a heterogénnosť forenzných artefaktov.
2. Navrhnúť spôsob výberu relevantných forenzných artefaktov a nájdenia vzťahu medzi nimi.
3. Navrhnúť spôsob overenia samotnej forenznej hypotézy.

Aims:

1. Analyze the possibilities of using machine learning methods to analyze digital traces considering forensic artifacts' complexity, quantity, and heterogeneity.
2. To propose a method of selecting relevant forensic artifacts and finding their relationship.
3. To propose a way of verifying the forensic hypothesis itself.

Literatúra/Literature

1. Hall, Stuart W., Amin Sakzad, and Kim-Kwang Raymond Choo. "Explainable artificial intelligence for digital forensics." Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science 4.2 (2022): e1434.
2. Mohammad, Rami Mustafa A., and Mohammed Alqahtani. "A comparison of machine learning techniques for file system forensics analysis." Journal of Information Security and Applications 46 (2019): 53-61.
3. Tallón-Ballesteros, Antonio J., and José C. Riquelme. "Data mining methods applied to a digital forensics task for supervised machine learning." Computational intelligence in digital forensics: forensic investigation and applications (2014): 413-428.

4. Du, Xiaoyu, et al. "SoK: Exploring the state of the art and the future potential of artificial intelligence in digital forensic investigation." Proceedings of the 15th International Conference on Availability, Reliability and Security. 2020.Rice, M. D., & Siff, M. (2001). Clusters, Concepts, and Pseudometrics. Electronic Notes in Theoretical Computer Science, 40, 323-346. https://doi.org/10.1016/S1571-0661(05)80060-X.