

GRAFOS DE PERMUTAÇÃO REDUTÍVEIS CANÔNICOS: CARACTERIZAÇÃO, RECONHECIMENTO E APLICAÇÃO A MARCAS D'ÁGUA DIGITAIS*

Lucila Maria de Souza Bento^{1,2}

Davidson Rodrigo Boccardo² Raphael Carlos Santos Machado²

Vinícius Gusmão Pereira de Sá¹ Jayme Luiz Szwarcfiter^{1,2}

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

lucilabento@ppgi.ufrj.br, vigusmao@dcc.ufrj.br, jayme@nce.ufrj.br

² Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Brasil
{drboccardo, rcmachado}@inmetro.gov.br

Um grafo de fluxo redutível $G = (V, E, s)$ é um grafo direcionado com uma fonte $s \in V(G)$, tal que, para cada ciclo C de G , todo caminho direcionado de s a C chega a C pelo mesmo vértice de C . Diversas pesquisas na área de proteção de software desenvolvidas recentemente estão relacionadas a uma subclasse dos grafos de fluxo redutíveis, chamada de *grafos de permutação redutíveis* [1, 2]. Tais grafos possuem, entre outras características, caminho hamiltoniano único.

Neste trabalho, apresentamos uma caracterização de uma subclasse dos grafos de permutação redutíveis, chamada *grafos de permutação redutíveis canônicos*. Como consequência desta caracterização, que é baseada em propriedades estruturais, obtivemos um algoritmo linear de reconhecimento. Grafos de permutação redutíveis canônicos podem ser utilizados para codificar marcas d'água digitais, e correspondem de fato aos grafos gerados pelo algoritmo de codificação de marcas d'água apresentado em [2]. Além da caracterização e do reconhecimento de tais grafos, apresentamos um algoritmo polinomial que recupera, sempre que possível, um grafo da classe com um número constante de arestas removidas, e também um algoritmo linear para restaurar grafos de permutação redutíveis canônicos com até duas arestas removidas — o que provamos ser sempre possível.

References

- [1] Christian Collberg and Stephen Kobourov and Edward Carter and Clark Thomborson, Graph-Based Approaches to Software Watermarking *29th Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, WG'03*. LNCS **2880** (2003), 156–167.
- [2] Maria Chroni and Stavros D. Nikolopoulos, An Efficient Graph Codec System for Software Watermarking *36th IEEE Conference on Computers, Software and Applications (COMPSAC'12)*. IEEE Proceedings (2012), 595–600.

*Trabalho parcialmente financiado por Eletrobrás — Distribuição Rondônia, DR/069/2012.