Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Isnard Thomas Martins

Descoberta de Conhecimento em Históricos Criminais: Algoritmos e Sistemas

Tese de Doutorado

Tese apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Silvio Hamacher

Rio de Janeiro

Março de 2009

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Isnard Thomas Martins

Descoberta de Conhecimento em Históricos Criminais: algoritmos e sistemas

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Silvio Hamacher
Orientador
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Mozart B. C. Menezes
MIT - Zaragoza

Prof. Cláudio Roberto Contador
Funenseg

Prof. Luiz Eduardo Bento de Mello Soares
UERJ

Profª. Laura Bahiense da Silva Leite
UFRJ

Prof. Nélio Domingues Pizzolato
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 05 de março de 2009

Isnard Thomas Martins

Professor (PUC-Rio), Economista, Pesquisador de Atividades em Segurança Pública, Defendeu dissertação de mestrado na PUC-Rio, entitulada Ergonomia de Ambientes Instrucionais de Educação à Distância, Desenvolvedor de Tecnologia de Inteligência aplicada, destacando pesquisas em bases criminais. Apresenta experiência acadêmica e empresarial, tendo desempenhado funções executivas e de consultoria na área de Segurança Pública em diversos Estados Brasileiros, Ministério Público e SENASP em Brasília. Tem diversos projetos desenvolvidos e implantados na área de Segurança Pública e Sistemas comerciais, participando como mentor, analista e programador de aplicações.

Ficha Catalográfica

Martins, Isnard Thomas

Descoberta de conhecimento em históricos criminais: algoritmos e sistemas / Isnard Thomas Martins ; orientador: Silvio Hamacher. – 2009.

201 f.; 30 cm

Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Análise criminal. 3. Grafos. 4. Redes sociais. 5. Redes neurais. 6. Pesquisa operacional. 7. Mineração de dados. I. Hamacher, Silvio. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Agradecimentos

Aos meus filhos e à minha mulher Vânia, pelo apoio, paciência e incentivo para conclusão deste trabalho.

Ao professor Silvio Hamacher, pela sabedoria, paciência e contribuições fornecidas por seu trabalho de orientação para materialização desta Tese, a quem dedico especiais agradecimentos.

Aos professores Nélio Domingues Pizzolato e Marley Bernardes Rebuzzi Velasco pelo apoio e contribuições para realização deste trabalho.

Aos professores Luiz Eduardo Soares, Mozart B.C. Menezes, Laura Bahiense da Silva Leite, Cláudio Roberto Contador pela participação na Banca Examinadora.

A FENASEG - Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e da Capitalização, professor Cláudio Contador, professor Luiz Roberto Cunha e IAPUC pelo apoio para concessão da Bolsa de estudos concedida para conclusão da Tese.

Ao professor Madiagne Diallo pelo apoio e contribuições fornecidas.

Aos demais professores da PUC-Rio dos Programas de Engenharia de Produção, I.A.G. e Engenharia Elétrica pelas inestimáveis contribuições e conhecimentos transmitidos.

Aos profissionais da Polícia do Rio de Janeiro pelas contribuições e críticas desenvolvidas para materialização deste trabalho.

À Janduy Coutinho e Luciano Coutinho da UNIMIX de Brasília pelo apoio e confiança empenhados ao longo da fase de conclusão deste trabalho.

Resumo

Isnard, Thomas Martins; Hamacher Silvio (Orientador). **Descoberta de Conhecimento em Históricos Criminais: Algoritmos e Sistemas.** Rio de Janeiro, 2009. 201p. Tese de Doutorado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta Tese propõe uma metodologia para extração de conhecimento em bases de históricos criminais. A abrangência da metodologia proposta envolve todo o ciclo de tratamento dos históricos criminais, desde a extração de radicais temáticos, passando pela construção de dicionários especializados para apoio à extração de entidades até o desenvolvimento de cenários criminais em formato de uma matriz de relacionamentos. Os cenários são convertidos em Mapas de Inteligência destinados à análise de vínculos criminais e descoberta de conhecimento para investigação e elucidação de delitos. Os Mapas de Inteligência extraídos são representados por redes de vínculos, posteriormente tratados como um grafo capacitado. Análises de associações extraídas serão desenvolvidas, utilizando métodos de caminho mais curto em grafos, mapas neurais auto-organizáveis e indicadores de relacionamentos sociais. O método proposto nesta pesquisa permite a visão de indícios ocultos pela complexidade das informações textuais e a descoberta de conhecimento entre associações criminais aplicando-se algoritmos híbridos. A metodologia proposta foi testada utilizando bases de documentos criminais referentes à quadrilhas de narcotraficantes e casos de crimes de maior comoção social ocorridos no Rio de Janeiro entre 1999 e 2003.

Palavras-chave

Análise Criminal, Grafos, Redes Sociais, Redes Neurais, Pesquisa Operacional, Mineração de Dados.

Abstract

Isnard, Thomas Martins; Hamacher Silvio (Advisor). **Knowledge Discovery in Police Criminal Records: Algorithms and Systems**. Rio de Janeiro, 2009. 201p. Doctorate Thesis – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This Dissertation proposes a methodology to extract knowledge from databases of police criminal records. The scope of the proposed methodology comprises the full cycle for treatment of the criminal records, from the extraction of word radicals, including the construction of specialized dictionaries to support entity extraction, up to the development of criminal scenarios shaped into a relationship matrix. The scenarios are converted into intelligence maps for the analysis of criminal connections and the discovery of knowledge aimed at investigating and clarifying crimes. The intelligence maps extracted are represented by grids which are subsequently treated as capacitated graphs. Analyses of the connections extracted are carried out using the shortest path method in graphs, self-organizing neural maps, and indicators of social relationships. The method proposed in this study helps revealing evidence that was concealed by the complexity of textual information, and discovering knowledge based on criminal connections by applying hybrid algorithms. The proposed methodology was tested using databases of criminal police records related to drug traffic organizations and crimes that caused major social disturbances in Rio de Janeiro, Brazil, from 1999 to 2003.

Keywords

Criminal Analysis, Graphs, Social Networks, Neural Networks, Operations Research, Datamining.

Sumário

Lista de figuras

Lista de tabelas