



Anais do X Workshop de Pós-Graduação de Engenharia da Computação

**Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa
Anarosa Alves Franco Brandão
Jorge Rady de Almeida Júnior
Felipe Valencia de Almeida
Filipi Miranda Soares
Leonardo Toshinobu Kimura
Lucy Mari Tabuti
Danton Ferreira Vellenich
Nilton Paulo Raimundo Mendes
Douglas Luan de Souza
Mauro Yuji Ohara
Ana Maria Badiali
Mariza Ushijima Leone
Nilton Araujo do Carmo
Suzano Luiz Bitencourt da Rosa
Michelet Del Carpio Chavez
Rafael Almeida de Matos**

(Organizadores)



Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica (PPGEE)
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo



USP

Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa
Anarosa Alves Franco Brandão
Jorge Rady de Almeida Júnior
Felipe Valencia de Almeida
Filipi Miranda Soares
Leonardo Toshinobu Kimura
Lucy Mari Tabuti
Danton Ferreira Vellenich
Nilton Paulo Raimundo Mendes
Douglas Luan de Souza
Mauro Yuji Ohara
Ana Maria Badiali
Mariza Ushijima Leone
Nilton Araujo do Carmo
Suzano Luiz Bitencourt da Rosa
Michelet Del Carpio Chavez
Rafael Almeida de Matos
(Organizadores)

Anais do X Workshop de Pós-Graduação de Engenharia da Computação



São Paulo
2021

Nota de copyright: é garantido o direito de copiar, distribuir, exibir e executar esta obra e produzir trabalhos derivados dela, desde que os autores dos trabalhos individuais dos autores sejam devidamente citados e referenciados ou que este e-book como um todo seja citado ([Attribution 4.0 International CC BY 4.0](#)), conforme a referência abaixo:

CORRÊA, P. L. P. *et al.* (orgs). *Anais do X Workshop de Pós-Graduação de Engenharia da Computação*. São Paulo: PCS/PPGEE-USP, 2021. DOI 10.5281/zenodo.5675699.

REITOR DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Vahan Agopyan

DIRETORA DA ESCOLA POLITÉCNICA

Liedi Legi Bariani Bernucci

COORDENADOR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Jorge Rady de Almeida Júnior

COMITÊ ORGANIZADOR

Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa (**presidente**)

Anarosa Alves Franco Brandão (**vice-coordenadora**)

Leonardo Toshinobu Kimura

Felipe Valencia de Almeida

Filipi Miranda Soares

Lucy Mari Tabuti

Danton Ferreira Vellenich

Nilton Paulo Raimundo Mendes

Douglas Luan

Mauro Ohara

Ana Maria Badiali

Mariza Ushijima Leone

Nilton Araujo

Suzano Bitencourt da Rosa

Michelet Del Carpio

DIAGRAMAÇÃO TEXTUAL E EDITORAÇÃO

Filipi Miranda Soares

DIVISÃO DE BIBLIOTECAS

Ana Maria Badiali

PATROCÍNIO

Accurate Software | <https://accurate.com.br>

APRESENTAÇÃO

A décima edição do Workshop de Pós-Graduação de Engenharia da Computação (WPGEC) aconteceu no dia 18 de novembro de 2021 – é um evento de ciência e tecnologia organizado pelo Departamento de Engenharia da Computação e Sistemas Digitais (PCS) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Devido à pandemia, esta edição foi completamente virtual.

Em sua programação, o evento contou com sessões de apresentação oral de trabalhos de mestrado e doutorado qualificados ou defendidos pelos alunos de pós-graduação, além da comunicação de artigos publicados em periódicos ou apresentados em eventos científicos. Contribuindo para a discussão, especialistas e pesquisadores da Engenharia da Computação foram convidados como palestrantes, contando um pouco da sua experiência e contribuições em ciência.

O evento contou com 103 inscritos, 42 trabalhos submetidos (dentre esses, 40 foram aprovados e constam neste e-book) e 30 apresentações.

A motivação para organizar este WPGEC vem do desejo de se promover a integração entre os alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, da área de concentração Engenharia da Computação. Espera-se que o WPGEC seja sempre um canal amigável para a comunicação das pesquisas desenvolvidas por alunos e professores, além de uma oportunidade para os ouvintes de saber mais sobre as pesquisas que são desenvolvidas no programa.

Esperamos que todos aproveitem ao máximo esta edição do WPGEC e as demais que estão por vir.

A comissão organizadora.

PROGRAMAÇÃO

HORÁRIOS	ATIVIDADES
8:00 – 8:15	Abertura do X WPGEC 2021 Prof. Dr. Jorge Rady de Almeida Júnior , Coordenador de Pós-Graduação da Eng. de Computação; Prof. Dr. João Antonio Martino , Coordenador do Programa de Pós-Graduação da Eng. Elétrica; Prof. Dr. Jaime Simão Sichman , Presidente da Comissão de Pesquisa da EPUSP e Chefe do PCS/EPUSP; Ricardo De Paola , Diretor da Accurate Software, Cofundador e Conselheiro na Infracommerce
8:15 – 8:30	Homenagem ao Prof. Dr. André Riyuiti Hirakawa Prof. Dr. Antônio Mauro Saraiva
8:30 – 9:00	Palestra sobre Indicadores do Programa de Pós Graduação e Metas CAPES Profa. Dra. Anarosa Alves Franco Brandão Vice-Coordenadora de Pós-Graduação
9:00 – 9:50	<i>Keynote Speaker:</i> Shelley Stall , Diretora Sênior do American Geophysical Union's Data Leadership Program
9:50 – 11:45	Apresentação dos trabalhos selecionados da trilha de Publicações e da trilha de Qualificação e Defesa (Mestrado e Doutorado)
11:45 – 12:00	Encerramento e premiação dos melhores trabalhos apresentados Prof. Dr. Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa , Presidente do Comitê Organizador do X WPGEC 2021.

Apresentações na trilha de qualificação e defesa (mestrado/doutorado) – 9:50 – 10:10

9:50 – 10:10	Explanation Generation for Conversational Recommendation Systems Based on Knowledge Embeddings – Qualificação Mestrado – Gustavo Polleti
	A Deep Reinforcement Learning Approach to Complex Open-Domain Question Answering – Qualificação Mestrado – Flávio Cação
	Non-invasive Authentication for Financial Transactions by Voice in Trusted Connected Locations – Qualificação Mestrado – Victor Hayashi
	Proposal for a Method of Physical to Digital Game Transposition in the Development of Logical Reasoning Skills and Competences – Defesa Doutorado – Lucy Mari

Apresentações da trilha de publicações (revistas) 10:10 – 10:40

Applying distance metrics for anomaly detection of energy-based attacks in IoT sensors – **André Proto**

Centralized and Distributed Intrusion Detection for Resource-Constrained Wireless SDN Networks – **Gustavo Nunez Segura**

10:10 – 10:40

Non-invasive Challenge Response Authentication for Voice Transactions with Smart Home Behavior – **Victor Hayashi**

Comparative analysis of selection hyper-heuristics for real-world multi-objective optimization problems – **Vinicius Renan de Carvalho**

Solar Irradiance Prediction with Machine Learning Algorithms: A Brazilian Case Study on Photovoltaic Electricity Generation – **Gabriel de Freitas Viscondi**

Apresentações da trilha de publicações (Congressos) 10:40 – 12:00

Identificação de Áudio Vocaloid com Support Vector Machines: um Estudo de Caso da Hatsune Miku – **Felipe Valencia**

Engagement and discrete emotions in game scenario: is there a relation among them? – **Renan Vinicius Aranha**

Interpolação espacial de variáveis ambientais e aerossóis na região da Bacia Amazônica próxima a Manaus-AM – **Renato Okabayashi Miyaji**

Urban Air Mobility (UAM): A Model Proposal based on Agents using Netlogo – **Felipe Desiglo Ferrare**

Spatio-temporal clustering of suicide: a technical review – **Sheila Dada**

10:40 – 12:00

Amazon Biobank – A community-based genetic database – **Leonardo Kimura**

Control and data traffic isolation in SDWSN using IEEE 802.15.4e TSCH – **Tarek Sayjari**

PLSUM: Generating PT-BR Wikipedia by Summarizing Multiple Websites – **André Seidel Oliveira**

DeepPolicyTracker: Tracking Changes In Environmental Policy In The Brazilian Federal Official Gazette With Deep Learning – **Flávio Cação**

Intelligent Trading Systems: A Sentiment-Aware Reinforcement Learning Approach – **Francisco Caio Lima Paiva**

A Brief Overview of Social Dilemmas: From Social Sciences to Multiagent Based Simulations – **Rafael Molinari Cheang**

DEEPAGÉ: Answering Questions in Portuguese about the Brazilian Environment – **Marcos Menon José**

Data Quality in health records: A literature review – **Miguel Díaz Iturry**

Slot Sharing Mechanism in Multi-Domain Dialogue Systems – **Bruno Nishimoto**

FPSO MOORING LINE FAILURE DETECTIONBASED ON PREDICTED MOTION – **Amir Muhammed Saad**

Project Based Learning during the COVID-19 Pandemic: Experiment Reports of Initiatives in Computer Engineering – **Victor Hayashi**

Laboratório Digital à Distância: Percepções de Docentes e Discentes – **Felipe Almeida**

Uso da Ferramenta Miro no Ensino a Distância: Um Estudo de Caso na Engenharia da Computação – **Victor Hayashi**

A data-driven study of citizen science data quality assessment profile – **Jailson Leocardio**

B2B B2C Architecture for Smart Meters using IoT and Machine Learning: a Brazilian Case Study – **Victor Hayashi**

SUMÁRIO

Parte I: trabalhos de mestrado qualificados	11
Explanation generation for conversational recommendation systems based on knowledge embeddings	11
A deep reinforcement learning approach to complex open-domain question answering	12
Non-invasive authentication for financial transactions by voice in trusted connected locations.....	13
Parte II: trabalhos de doutorado qualificados	14
Aderência do blockchain à confiabilidade e segurança de sistemas	15
Parte III: trabalhos de doutorado defendidos	17
Proposta de um método de transposição de jogo físico para digital no desenvolvimento de competências e habilidades do raciocínio lógico	18
A novel software defined pon with fuzzy logic	20
Parte IV: comunicação de publicação em periódicos	21
Metaheuristics for multiple sequence alignment: a systematic review.	22
Applying distance metrics for anomaly detection of energy-based attacks in IoT sensors.....	23
Centralized and distributed intrusion detection for resource-constrained wireless SDN networks.....	24
Non-invasive challenge response authentication for voice transactions with smart home behavior.....	25
Comparative analysis of selection hyper-heuristics for real-world multi-objective optimization problems.....	26
Solar irradiance prediction with machine learning algorithms: a Brazilian case study on photovoltaic electricity generation.....	27
Parte V: comunicação de publicação em anais de conferências.....	28
Engagement and discrete emotions in game scenario: is there a relation among them?	29
Interpolação espacial de variáveis ambientais e aerossóis na região da Bacia Amazônica próxima a Manaus-AM	30
Urban Air Mobility (UAM): a model proposal based on agents using Netlogo	31

Estudo espaço-temporal do suicídio: uma pesquisa bibliográfica sobre técnicas	33
Amazon Biobank: a community-based genetic database	35
Control and data traffic isolation in SDWSN using IEEE 802.15.4e TSCH	36
Jogos digitais de entretenimento e o estímulo da inteligência lógico-matemática de Gardner	37
PLSUM: generating PT-BR Wikipedia by summarizing multiple websites.....	38
DeepPolicyTracker: tracking changes in environmental policy in the Brazilian Federal Official Gazette with deep learning	39
Intelligent trading systems: a sentiment-aware reinforcement learning approach.....	40
Bibliometric review on the use of Internet of Things technologies to monitor the impact of wind on trees and forests	41
Comparison of machine learning algorithms for automatic assessment of performance in a virtual reality dental simulator.....	43
A brief overview of social dilemmas: from social sciences to multiagent based simulations	44
DEEPAGÉ: answering questions in Portuguese about the Brazilian environment	45
Data Quality in health records: a literature review	46
Slot sharing mechanism in multi-domain dialogue systems	47
FPSO mooring line failure detection based on predicted motion	48
Identificação de áudio vocaloid com support vector machines: um estudo de caso da Hatsune Miku.....	49
Experimento de processamento de músicas com Python Notebook e aplicativo IoT	50
Laboratório digital a distância: percepções de docentes e discentes ...	51
LabEAD: laboratório remoto para o ensino de engenharia	52
Dashboard IoT remote lab with MQTT protocol	53
Project based learning during the COVID-19 pandemic: experiment reports of initiatives in computer engineering.....	54
Uso da ferramenta Miro no ensino a distância: um estudo de caso na engenharia da computação	55

B2B B2C architecture for smart meters using iot and machine learning: a Brazilian case study	56
Creating innovative services in smart grids using design sprint.....	57
Experimento de modelagem de distribuição de espécies baseada em variáveis ambientais e de aerossóis na região próxima a Manaus (AM) ...	58
A data-driven study of citizen science data quality assessment profile	59



Parte I: trabalhos de mestrado qualificados

Explanation generation for conversational recommendation systems based on knowledge embeddings

POLLETI, G. P.¹; COZMAN, F. G.².

Conversational agents or chatbots are increasingly applied in commercial applications to answer questions and to recommend items. Despite their success, they usually behave like black-boxes from the user perspective, typically failing to produce high quality human-computer interactions. Thus interpretability is a major concern for the next generation of recommendation systems. This work addresses challenges related to the development of a recommendation system that can explain its own suggestions. Furthermore, this work evaluates the impact of different explanation generation techniques both in simulated interactions and in tests with human subjects.

Keywords: Conversational Recommendation System; Explanation; Recommendation System; Interpretability; Knowledge Graph; Knowledge Embedding.

¹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: gustavo.polleti@usp.br

² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: fgcozman@usp.br

A deep reinforcement learning approach to complex open-domain question answering

CAÇÃO, F. N.³; COSTA, A. H. R.⁴

Recently, models composed of only a neural Information Retrieval and a Machine Reading Comprehension/Text Generator modules based on pre-trained language models have reached the state of the art in several challenging natural language processing datasets. However, there is still significant room for improvement in the reasoning capacity of these systems, especially in the realm of complex open-domain question answering (CODQA) datasets. In this project, we propose an architecture that combines the main features of these models within a Reinforcement Learning setting, with the extra ability to perform multiple “hops” among documents to answer to users’ questions. A system with this capability is critical for building conversational agents able to answer difficult questions that require multiple queries on a non-structured database.

Keywords: Complex Open-Domain Question Answering; Deep Reinforcement Learning; Conversational Agents.

Acknowledgments: This work was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Finance Code 001), the Itaú Unibanco S.A., through the Programa de Bolsas Itaú (PBI) of the Centro de Ciência de Dados (C2D) of Escola Politécnica of Universidade de São Paulo (USP), the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (grant 310085/2020-9), the Center for Artificial Intelligence (C4AI-USP), with support by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, grant 2019/07665-4) and by the IBM Corporation. The data, views and opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the financiers.

³ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo E-mail: flavio.cacao@usp.br

⁴ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo E-mail: anna.reali@usp.br

Non-invasive authentication for financial transactions by voice in trusted connected locations

HAYASHI, V. T.⁵; RUGGIERO, W. V.⁶

Personal assistants deployed on smartphone and smart speaker devices such as Alexa and Google Home support voice interactions in trusted connected locations such as smart homes. However, the security of financial transactions by voice is threatened by replay attacks, and existing invasive authentication mechanisms hinder usability. A behavior learning based on data collected by Internet of Things devices in an open smart speaker architecture is proposed for continuous authentication. A noninvasive authentication proposal that extended existing protocols using trusted mobile and bank server presented an average response time of 171ms for mutual authentication using a 3- message protocol with a simple enrollment process. The security of the proposed solution was validated with formal security analysis using Burrows-Abadi-Needham logic and Scyther tool.

Keywords: Internet of Things, Security, Authentication.


Autenticação não-invasiva para transações financeiras por voz em locais conectados confiáveis

Assistentes pessoais disponíveis em dispositivos móveis e smart speakers como Alexa e Google Home tornam possível interações por voz em ambientes conectados confiáveis, como casas conectadas. Contudo, a segurança de transações financeiras por voz é ameaçada por ataques de replay, e métodos de autenticação invasivos existentes reduzem a usabilidade destas interações. Um aprendizado de hábito com dados coletados por dispositivos de Internet das Coisas em uma arquitetura aberta de smart speaker é proposto para uma autenticação continuada. Uma proposta de autenticação não-invasiva que estendeu protocolos existentes utilizando dispositivo móvel confiável e servidor do banco apresentou um tempo de resposta médio de 171ms para autenticação mútua usando um protocolo de 3 mensagens com um processo simples de cadastro. A segurança da solução proposta foi validada por meio de provas formais de segurança com lógica Burrows-Abadi-Needham e ferramenta Scyther.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Segurança, Autenticação.

⁵ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

⁶ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores da Universidade de São Paulo. E-mail: wilson@larc.usp.br



Parte II: trabalhos de doutorado qualificados

Aderência do blockchain à confiabilidade e segurança de sistemas

MENDES, N. P. R.⁷; ALMEIDA JR., J. R.⁸

Atualmente a utilização maciça de equipamentos e aplicativos remotos nos diversos níveis da sociedade moderna é uma realidade sem precedentes. Essa tendência ocorre de uma crescente descentralização e popularização dos dispositivos computacionais e de comunicação de uso pessoal. Devido às exigências impostas pelos fatores ambientais e profissionais, o trabalho no modelo virtual, no qual os colaboradores estão de alguma forma conectadas e interagindo, em rede e em uma nuvem de dados, beneficiou-se dessa infraestrutura de forma fulgente. O mercado financeiro é um dos setores que se favoreceu desse contexto principalmente propiciando as suas operações nas mãos de seus clientes. E nessa tendência germinou também as moedas eletrônicas que incorporou em sua metodologia um procedimento de criptografia com validação de chaves em blocos ligados. Mas, se por um lado as ferramentas de tecnologia de sistemas permitem o benefício da pronta interação entre pessoas e instituições, por outro velam a possibilidade do uso impróprio das informações. Dois pilares da configuração de soluções correntes se baseiam na Segurança e na Confiabilidade de Sistemas: seja pela caracterização daquela pela probabilidade do funcionamento ou falha de forma segura ou pela determinação desta, do funcionamento de acordo com sua especificação. Este trabalho se propõe verificar a aderência do Blockchain à Confiabilidade e Segurança de Sistemas utilizando-se do Modelo de Markov, com o contorno específico da estratégia de ataque, os estados dos possíveis ataques e a observação dessa interação.

Palavras-chave: Blockchain; Confiabilidade; Segurança Crítica.

Blockchain adherence to security and reliability of systems

Currently, the massive use of remote equipment and applications at different levels of modern society is an unprecedented reality. This trend is due to an increasing decentralization and popularization of computing and communication devices for personal use. Due to the demands imposed by environmental and professional factors, work on the virtual model, in which employees are somehow connected and interacting in a network and in a data cloud, has benefited from this infrastructure in a dazzling way. The financial market is one of the sectors that favored this context, mainly providing its operations in the hands of its customers. And in this trend, electronic coins also germinated, which incorporated in its methodology a cryptographic procedure with key validation in linked blocks, the so-called blockchain. But, on one hand, the systems technology tools allow the benefit of the prompt interaction between people and institutions, on another hand they hide the possibility of the improper use of information. Two pillars of the configuration of current solutions are based on the Security and Reliability of Systems: either by characterizing it by the probability of its operation or

⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: niltonpr@usp.br

⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: jorgerady@usp.br

failure in a safe way or by determining its functioning according to its specification. This work aims to verify the adherence of Blockchain to the Reliability and Security of Systems using the Markov Model, with the specific outline of the attack strategy, the states of possible attacks and the observation of this interaction.

Keywords: Blockchain; Critical Security; Reliability.



Parte III: trabalhos de doutorado defendidos

Proposta de um método de transposição de jogo físico para digital no desenvolvimento de competências e habilidades do raciocínio lógico

TABUTI, L. M.⁹; NAKAMURA, R.¹⁰; ROCHA, R. L. A.¹¹

Esta pesquisa de doutorado investigou as contribuições da transposição de jogos de lógica do meio físico para o digital ao desenvolvimento do raciocínio lógico, previsto nas competências curriculares e do pensamento crítico. Um dos principais objetivos desta pesquisa é verificar a aplicação da transposição, pelos estudantes da classe trabalhadora que têm menos tempo para aprender e experimentar. As análises realizadas foram fundamentadas por estudos de especialistas como Freire, Vygotsky, Feuerstein e Ausubel. Na primeira etapa, os estudantes envolvidos participaram de experimentos sobre a transposição de jogos de lógica do meio físico para o digital. Nesta etapa foram analisadas: as competências e habilidades do raciocínio lógico no Cubo Mágico físico e digital; a transposição de um jogo pré-existente para o digital com interface 2D; com 3D e de realidade virtual. Na segunda etapa, os estudantes participaram de experimentos sobre a transposição de um jogo de lógica por meio da programação e uma aplicação para um estudo de caso. A investigação quantitativa utilizou uma abordagem com grupos de teste e controle; a investigação qualitativa utilizou a pesquisa-ação e a triangulação de dados. O estudo de caso aplicou uma metodologia de ensino e aprendizagem da disciplina Estrutura de Dados dos conceitos de pilhas, filas, listas ligadas e recursão. Os estudantes desenvolveram uma versão digital de um jogo de cartas tradicional, entendendo primeiro os conceitos do jogo físico, analisando e manipulando um jogo de cartas. Usando esses conceitos, os estudantes aplicaram seus resultados para examinar as estruturas de dados percebidas no jogo de cartas, desenvolveram o mesmo jogo de cartas usando um algoritmo convencional em pseudocódigo, posteriormente, usando a linguagem Java. O método para a transposição do jogo de baralho físico para sua versão digital foi desenvolvido antes da aplicação deste estudo de caso. Aplicando esse método, os estudantes puderam trabalhar e entender cada um dos conceitos da estrutura de dados. No final, cada estudante extrapolou sua aplicabilidade, tentando resolver os problemas da sociedade. Os resultados apresentados mostram que os estudantes, que aprenderam estruturas de dados desenvolvendo esse método, além de desenvolverem soft skills para a vida, foram capazes de aplicar o raciocínio lógico e o pensamento crítico nos conceitos nas avaliações do curso, em seu trabalho, em suas casas, em suas vidas diárias e pessoais. A automotivação de alguns estudantes os levou a mudarem suas posições sociais, de uma maneira que eles se viam melhorando sua qualidade de vida e das pessoas ao seu redor.

Palavras-chave: Jogos de lógica; jogos digitais; Estrutura de Dados; raciocínio lógico; pensamento crítico; soft skills.

⁹ Interactive Technologies Laboratory, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: lucymari@ime.usp.br

¹⁰ Interactive Technologies Laboratory, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: ricardonakamura@usp.br

¹¹ Languages and Adaptive Techniques Laboratory, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: rlarocha@usp.br

Proposal for a method of physical to digital game transposition in the development of logical reasoning skills and competences

This thesis investigated the contributions of transposing logic games from the physical to the digital medium to the development of logical reasoning required by the national curriculum, and of critical thinking. One of the main goals of this research is to verify the application of digitalization to workingclass students that have less time to learn and experiment. The analyzes carried out were supported by specialists' studies such as Freire, Vygotsky, Feuerstein and Ausubel. In the first stage, the involved students participated in experiments on the transposition of logic games from the physical to the digital medium. At this stage the following variables were analyzed: the skills and competences of logical reasoning in the physical and digital Magic Cube; the transposition of a pre-existing game to digital medium with a 2D interface; with 3D and virtual reality. In the second stage, students participated in experiments on the transposition of a logic game through programming and an application for a case study. The quantitative investigation used a test and control groups; qualitative research used action research and data triangulation. The case study applied the methodology to teaching and learning for a Data Structures course of concepts of stacks, queues, linked lists, and recursion. The students developed a digital version of a traditional card game, first understanding the concepts of the actual game by analyzing and manipulating a card game. Using these concepts, students apply their results to examine the data structures perceived in the card game, develop the same card game using a conventional algorithm, afterward using the Java programming. We developed the method for transposing the physical game to a digital version before the application of this case study. Applying this method, students could work and understand each of the data structures concepts. In the end, each student extrapolated its applicability, trying to solve society's problems. The results presented show that the students who learned data structures by developing this method were able, in addition to developing soft skills for life, to apply logical reasoning and critical thinking to concepts in the course's evaluations, in their work, in their homes, in their daily lives, and their personal lives. The self-motivation of some students led them to change their social position, in a way which they found themselves improving their quality of life and those people around them.

Keywords: Logic games; digital games; Data Structure; logical reasoning; critical thinking; soft skills.

A novel software defined pon with fuzzy logic

TOMBI, C. G.¹²; SILVEIRA, R. M.¹³

As Redes Óticas Passivas (PON) precisam se adaptar às diferentes demandas de tráfego das aplicações atuais, por meio de uma infraestrutura flexível e escalável. O objetivo deste trabalho é apresentar os benefícios da flexibilidade alcançada por meio do desacoplamento de hardware e do uso de código aberto neste cenário. Especificamente, a arquitetura proposta para atingir este objetivo utiliza o paradigma de redes definidas por software e hardware de uso geral, com a aplicação de um algoritmo de balanceamento de carga baseado em lógica fuzzy para suportar a demanda de aplicações. A hipótese é que a lógica fuzzy proporcionará um comportamento adequado, devido à sua capacidade de se adaptar a um ambiente que apresenta condições dinâmicas, em contraste com práticas que suportam limites fixos e pré-definidos. De acordo com os resultados numéricos obtidos, observa-se como a nova proposta é adequada ao dinamismo das diferentes necessidades dos usuários e de suas aplicações em redes PON, pois oferece melhorias significativas no desempenho da rede em termos de latência e jitter.

Palavras-chave: SDN; PON; OpenFlow; P4; Lógica Fuzzy.

Passive Optical Networks (PON) need to adapt to the different traffic demands of current applications, through a flexible and scalable infrastructure. The objective of this work is to present benefits of the flexibility achieved through the hardware decoupling, and the use of open source in this scenario. Specifically, the proposed architecture to achieve this goal uses the paradigm of software defined networks and general purpose hardware, with the application of a load balancing algorithm based on fuzzy logic to support the applications demand. The hypothesis is that fuzzy logic will provide adequate behavior, due to its ability to adapt to an environment that presents dynamic conditions, in contrast to practices that support fixed and predefined limits. According to the obtained numerical results, observa-se como a nova proposta é adequada ao dinamismo das diferentes necessidades dos usuários e de suas aplicações em redes PON, pois offers significant improvements in the network performance in terms of latency and jitter.

Keywords: SDN; PON; OpenFlow; P4; Fuzzy Logic.

¹² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: ricardo.tombi@usp.br

¹³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: regina@larc.usp.br



Parte IV: comunicação de publicação em periódicos

Metaheuristics for multiple sequence alignment: a systematic review

AMORIM, A. R.¹⁴; ZAFALON, G. F. D.¹⁵; CONTESSOTO, A. G.¹⁶; VALENCIO, C. R.¹⁷; SATO, L. M.¹⁸

The Multiple Sequence Alignment (MSA) is a key task in bioinformatics, because it is used in different important biological analysis, such as function and structure prediction of unknown proteins. There are several approaches to perform MSA and the use of metaheuristics stands out because of the search ability of these methods, which generally leads to good results in a reasonable amount of time. This paper presents a Systematic Literature Review (SLR) on metaheuristics for MSA, compiling relevant works published between 2014 and 2019. The results of our SLR show the constant interest in this subject, due to the several recent publications that use different metaheuristics to obtain more accurate alignments. Moreover, the final results of our SLR show a multiobjective and hybrid approaches trends, which generally leads these methods to achieve even better results. Thus, we show in this work how the use of metaheuristics to perform MSA still remains an important and promising open research field.

Keywords: Bioinformatics; Multiple sequence alignment; Metaheuristics; Multi-objective optimization; Systematic literature review.

Referência:

AMORIM, A. R. *et al.* Metaheuristics for multiple sequence alignment: a systematic review. *Computational biology and chemistry*, [Lexington], v. 94, p. 107563, 2021.

¹⁴ Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: anderson.amorim@usp.br

¹⁵ Departamento de Ciências de Computação e Estatística, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. E-mail: geraldo.zafalon@unesp.br

¹⁶ Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: contessoto@usp.br

¹⁷ Departamento de Ciências de Computação e Estatística, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. E-mail: carlos.valencio@unesp.br

¹⁸ Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: liria.sato@usp.br

Applying distance metrics for anomaly detection of energy-based attacks in IoT sensors

PROTO, A.¹⁹; CARVALHO, T. C. M. B.²⁰

Internet of Things (IoT) has gained significant mindshare in academia and industry over the years. It is usually composed of tiny devices/sensors with low processing, memory, and energy available. As an emerging technology, many open challenges about the security of those devices are described in the literature. In this context, some attacks aim to drain the energy of IoT sensors. They are called energy-based attacks or energy exhausting attacks. Detecting such attacks with minimal resources has become a challenge. Several intrusion detection proposals require exchange information among sensors and base station, demanding data transmission and increasing the energy consumption of sensors. Aware of this problem, we propose a lightweight statistical model of anomaly detection that uses energy consumption analysis for the intrusion detection task. Our main contribution is an energy-efficient detection algorithm that is deployed directly at sensors. It applies statistical distance metrics to discriminate between normal and anomaly energy consumption and does not require data transmission in the network. In this work, we compare three distance metrics to evaluate the best of them for the discrimination phase: Sibson, Euclidian, and Hellinger. Thus, we simulate the detection algorithm and assess the results applying the F-measure approach on detection data. The results show an efficient intrusion detection model, with high F-score values and low energy expenditure on the detection task.

Keywords: Internet of Things; energy-based attack; anomaly detection; energy consumption; distance metrics; F-measure.

Referência:

PROTO, A.; CARVALHO, T. C. M. B. Applying distance metrics for anomaly detection of energy-based attacks in IoT sensors. *Brazilian Journal of Development*, [s. l.], v. 6, n. 11, p. 92412–92435, Nov. 2020.

¹⁹ Laboratório de Sustentabilidade da Universidade de São Paulo. E-mail: andre.proto@usp.br

²⁰ Laboratório de Sustentabilidade da Universidade de São Paulo. E-mail: terezacarvalho@usp.br

Centralized and distributed intrusion detection for resource-constrained wireless SDN networks

SEGURA, G. A. N²¹; CHORTI, A.²²; MARGI, C. B.²³

Software-defined networking (SDN) was devised to simplify network management and automate infrastructure sharing in wired networks. These benefits motivated the application of SDN in resource-constrained wireless networks to leverage solutions for complex applications. However, some of the core SDN traits expose the networks to denial of service attacks (DoS). There are proposals in the literature to detect DoS in wireless SDN networks; however, not without shortcomings: there is little focus on resource constraints, high detection rates have been reported mostly for small networks and the detection is disengaged from the identification of the type of attack or the attacker. Our work targets these shortcomings by introducing a lightweight, online change point detector to monitor performance metrics that are impacted when the network is under attack. A key novelty is that the proposed detector is able to operate in either centralized or distributed mode. The centralized detector has very high detection rates and can further distinguish the type of attack from a list of known attacks. In turn, the distributed detector can be useful to identify the nodes launching the attack. Our proposal is tested over IEEE 802.15.4 networks. The results show detection rates exceeding 96% in networks of 36 and 100 nodes and identification of the type of attack with a probability exceeding 89% when using the centralized approach.

Keywords: Internet of Things; wireless sensor networks; software-defined networking; intrusion detection; change point detection.

Referência:

SEGURA, G. A. N.; CHORTI, A.; MARGI, C. B. Centralized and distributed intrusion detection for resource-constrained wireless SDN networks. *IEEE Internet of Things Journal*, p. 1-1, Sept. 2021. DOI 10.1109/JIOT.2021.3114270. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9542974>. Acesso em: 17 nov. 2021.

²¹ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: gustavoalonso.nunez@usp.br

²² University Paris Seine, University Cergy-Pontoise, ENSEA, CNRS, 95000 Cergy-Pontoise, France. E-mail: arsenia.chorti@ensea.fr

²³ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: cintia@usp.br

Non-invasive challenge response authentication for voice transactions with smart home behavior

HAYASHI, V. T.²⁴; RUGGIERO, W. V.²⁵

Smart speakers, such as Alexa and Google Home, support daily activities in smart home environments. Even though voice commands enable friction-less interactions, existing financial transaction authorization mechanisms hinder usability. A non-invasive authorization by leveraging presence and light sensors' data is proposed to replace invasive procedure through smartphone notification. The Coloured Petri Net model was created for synthetic data generation, and one month data was collected in test bed with real users. Random Forest machine learning models were used for smart home behavior information retrieval. The LSTM prediction model was evaluated using test bed data, and an open dataset from CASAS. The proposed authorization mechanism is based on Physical Unclonable Function usage as a random number generator seed in a Challenge Response protocol. Simulations indicate that the proposed scheme with specialized autonomous device could halve the total response time for low value financial transactions triggered by voice, from 7.3 to 3.5 seconds in a non-invasive manner, maintaining authorization security.

Keywords: smart home, machine learning, authentication.

Referência:

HAYASHI, V.; RUGGIERO, W. Non-invasive challenge response authentication for voice transactions with smart home behavior. *Sensors*, v. 20, n. 22, p. 6563, Nov., 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/22/6563>. Acesso em: 5 Nov. 2021.

²⁴ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

²⁵ Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores da Universidade de São Paulo. E-mail: wilson@larc.usp.br

Comparative analysis of selection hyper-heuristics for real-world multi-objective optimization problems

CARVALHO, V. R.²⁶; OZCAN, E.²⁷; SICHMAN, J. S.²⁸

The majority of the effective algorithms for multiobjective optimization that the researchers resort to are population-based search techniques. Dealing with a new problem, choosing the most appropriate approach is not a trivial task and often requires a time-consuming trial and error process. As an emerging area of research, selection hyper-heuristics investigates various techniques to detect the best algorithm while the problem is being solved. There are some general-purpose selection hyperheuristics proposed for controlling low-level heuristics; however, only a few of them focused on multi-objective optimization and even fewer treat complete meta-heuristics as low-level heuristics. Many of those previous multi-objective studies test hyperheuristic ideas and apply them mainly across some selected benchmark functions rather than real-world problems. Thus, the cross-domain performance analysis of those hyper-heuristics becomes moderately limited. This paper carries out a comparative performance analysis of four different top-ranking multiobjective selection-based online hyper-heuristics across eighteen real-world problems. In our experiments, we computed, for each algorithm execution, Hypervolume and IGD+ and compared the results considering the Kruskal-Wallis statistical test. Furthermore, we ranked all the tested algorithms considering three different Friedman Ranking in order to summarize the crossdomain analysis. Our results showed that hyper-heuristics have a better cross-domain performance than single meta-heuristics.

Keywords: Artificial intelligence; evolutionary algorithms; Multi-objective optimisation; Meta-heuristics; genetic algorithms; online algorithm selection; hyper-heuristics.

Referência:

CARVALHO, V. R. de; OZCAN, E.; SICHMAN, J. S. Comparative analysis of selection hyper-heuristics for real-world multi-objective optimization problems. *Applied Sciences*, v. 11, n. 19, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/19/9153>. Acesso em: 17 nov. 2021.

²⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: vrcarvalho@usp.br

²⁷ Computational Optimisation and Learning Lab, School of Computer Science, University of Nottingham. E-mail: ender.ozcan@nottingham.ac.uk

²⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: jaime.sichman@usp.br

Solar irradiance prediction with machine learning algorithms: a Brazilian case study on photovoltaic electricity generation

FREITAS VISCONDI, G.²⁹; ALVES-SOUZA, S. N.³⁰

Forecasting photovoltaic electricity generation is one of the key components to reducing the impacts of solar power natural variability, nurturing the penetration of renewable energy sources. Machine learning is a well-known method that relies on the principle that systems can learn from previously measured data, detecting patterns which are then used to predict future values of a target variable. These algorithms have been used successfully to predict incident solar irradiation, but the results depend on the specificities of the studied location due to the natural variability of the meteorological parameters. This paper presents an extensive comparison of the three ML algorithms most used worldwide for forecasting solar radiation, Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Network (ANN), and Extreme Learning Machine (ELM), aiming at the best prediction of daily solar irradiance in a São Paulo context. The largest dataset in Brazil for meteorological parameters, containing measurements from 1933 to 2014, was used to train and compare the results of the algorithms. The results showed good approximation between measured and predicted global solar radiation for the three algorithms; however, for São Paulo, the SVM produced a lower Root-MeanSquare Error (RMSE), and ELM, a faster training rate. Using all 10 meteorological parameters available for the site was the best approach for the three algorithms at this location.

Keywords: solar energy forecasting; machine learning; extreme learning machine; support vector machine; artificial neural network.

Referência:

FREITAS VISCONDI, G.; ALVES-SOUZA, S. N. Solar irradiance prediction with machine learning algorithms: a Brazilian case study on photovoltaic electricity generation. *Energies*, v. 14, n. 18, p. 5657. DOI 10.3390/en14185657.

²⁹ Computer and Digital Systems Department da Universidade de São Paulo. E-mail: gabrielviscondi@usp.br

³⁰ Computer and Digital Systems Department da Universidade de São Paulo. E-mail: ssouza@usp.br



Parte V: comunicação de publicação em anais de conferências

Engagement and discrete emotions in game scenario: is there a relation among them?

ARANHA, R. V.³¹; CORDEIRO, L. N.³²; SALES, L. M.³³; NUNES, F. L. S.³⁴

Analysis of user engagement is a factor of great importance for different computational applications, especially games. The knowledge of this information allows evaluating the software and making possible enhancing the software. However, analyzing user engagement is still a challenge. The most common approach in the literature has been the application of questionnaires at the end of the interaction process. Although some studies investigate the use of emotions to measure user involvement, the analysis of facial expressions has been little explored in this context. This technique has the main advantage of using a camera, dispensing other invasive sensors. This paper presents an investigation to evaluate whether discrete emotions can be related to engagement in game scenarios. Two studies were conducted with 48 volunteers playing games to discover if there is relation between emotions recognized by facial expressions and engagement measured in two different ways (by software and by user's self-assessment). Our analysis comprises about 38 hours of games and more than one million records of emotional states. The results indicate that there is no universal relation between discrete emotions and engagement, suggesting that the game context can influence users' engagement.

Keywords: Games; Engagement; Discrete emotions.

Referência:

ARANHA R. V.; CORDEIRO L. N.; SALES L. M.; NUNES F. L. S. Engagement and discrete emotions in game scenario: is there a relation among them? *In: IFIP CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 2021, Bari. *Human-Computer Interaction: INTERACT 2021*. Cham: Springer, 2021. p. 22-42. DOI 10.1007/978-3-030-85613-73. (Lecture Notes in Computer Science, 12934). Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-85613-7_3. Acesso em: 12 nov. 2021.

³¹ Interactive Technologies Laboratory, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Laboratório de Aplicações de Informática em Saúde, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. E-mail: renanvincius@usp.br.

³² Laboratório de Aplicações de Informática em Saúde, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. E-mail: leonogueirac@usp.br

³³ Laboratório de Aplicações de Informática em Saúde, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. E-mail: lucasm1sales@usp.br

³⁴ Interactive Technologies Laboratory, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Laboratório de Aplicações de Informática em Saúde, Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. E-mail: fatima.nunes@usp.br

Interpolação espacial de variáveis ambientais e aerossóis na região da Bacia Amazônica próxima a Manaus-AM

MIYAJI, R. O.³⁵; BAUER, L. O.³⁶; FERRARI, V. M.³⁷; DE ALMEIDA, F. V.³⁸;
CORREA, P. L.^{39†}; RIZZO, L. V.⁴⁰

Localizada na floresta amazônica, a cidade de Manaus é considerada um laboratório ideal para o estudo dos efeitos da ação antrópica no clima e nos ecossistemas terrestres em uma floresta tropical. O projeto GOAmazon 2014/15 coletou dados atmosféricos de poluentes e variáveis meteorológicas na região. Neste projeto, buscou-se realizar a coleta e o tratamento dos dados, comparando métodos de interpolação espacial, como linear, por splines e nearest neighbor, e selecionando o com o melhor desempenho para estabelecer um mapeamento das variáveis na região vento abaixo da cidade de Manaus e agregar conhecimentos sobre pluma de Manaus e seus impactos no ambiente, que possibilitarão o desenvolvimento de novos experimentos.

Palavras-chave: Interpolação; Espacial; GOAmazon; Aerossóis.

In the Amazon Forest, Manaus city is considered an ideal laboratory for studies on the effects of human activities on terrestrial ecosystems and climate in a tropical forest. Through the GOAmazon 2014/15 project, researchers were able to collect atmospheric data, regarding pollutants and meteorological variables. In this context, this project aimed to collect and treat air pollutant and meteorological data, comparing spatial interpolation methods, such as linear, through splines and nearest neighbor, and choosing the best one to map the variables in the region downwind of Manaus city and create new knowledge about Manaus plume and its impact to the environment. These will enable the development of new experiments.

Keywords: Spatial Interpolation; GOAmazon; Aerosols.

Referência:

MIYAJI, R. *et al.* Interpolação espacial de variáveis ambientais e aerossóis na região da Bacia Amazônica próxima a Manaus-AM. *In:* WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA A GESTÃO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS, 12., 2021, Porto Alegre. *Anais [...]*. [Porto Alegre]: SBC, 2021. p. 97-106. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcama/article/view/15741>. Acesso em: 12 nov. 2021.

³⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: re.miyaji@usp.br

³⁶ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: bauer@unifesp.br

³⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: ferrari.victor99@usp.br

³⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

³⁹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: pedro.correa@usp.br

⁴⁰ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: bauer@unifesp.br lrizzo@unifesp.br

Urban Air Mobility (UAM): a model proposal based on agents using Netlogo

FERRARE, F.⁴¹; BAUM, D.⁴²; ALMEIDA JÚNIOR, J.⁴³; CAMARGO JÚNIOR, J.⁴⁴; CUGNASCA, P.⁴⁵

Netlogo is a tool for creating MAS (Multi-Agent Simulations), and it is used to create simulations for multiple areas and scenarios. With the advent of the use of manned and unmanned aerial vehicles, considering electric vehicles known as eVTOL (electric Vertical Take-Off and Landing), multiple problems in the urban environment appear. Also, as multiple vehicles are expected to be used to obtain urban mobility in dense metropolitan regions around the world, the concept of UAM (Urban Air Mobility) emerges as a way to assure environment air control. To not compromise the future of UAM, researchers were faced with the challenge of structuring the airspace with specific air traffic rules, with separations between vehicles lower than those currently applied, without reducing the aviation required safety levels. As testing in a real scenario is not practical, simulation is a form to gather data and define parameters for this new system. This work aims to present a computational tool that uses multiple agents to generate different UAM scenarios, being possible to analyse the impact that simulation input parameters variation will cause in the safety indicators proposed in the model.

Keywords: Netlogo, Multi-Agent, Unmanaged Air Vehicles. Classification— Article publishing communication.

Netlogo é uma linguagem para criação de SMA (Sistemas Multiagentes), e pode ser usada para criar simulações de vários tipos e áreas. Com o uso de aeronaves tanto controladas quanto autônomas, considerando o uso de veículos elétricos conhecidos como eVTOL (electric Vertical Take-Off and Landing ou veículo elétrico de decolagem e aterrissagem vertical), surgem múltiplos problemas no ambiente urbano. Além disso, como se espera que vários veículos sejam usados para obter mobilidade urbana em densas regiões metropolitanas ao redor do mundo, o conceito de UAM (Urban Air Mobility ou Mobilidade Aérea Urbana) surge como uma forma de garantir o controle do ambiente de tráfego aéreo. Para não comprometer o futuro da UAM, os pesquisadores se depararam com o desafio de estruturar o espaço aéreo com regras específicas de tráfego aéreo, com separações entre veículos inferiores às atualmente aplicadas, sem reduzir os níveis de segurança exigidos pela aviação. Como o teste em um cenário real não é prático, a simulação é uma forma de reunir dados e definir parâmetros para este novo sistema. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma ferramenta computacional que utiliza múltiplos agentes para gerar diferentes cenários de UAM, sendo possível analisar o

⁴¹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.ferrare@usp.br

⁴² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: derick.baum@usp.br

⁴³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: jorgerady@usp.br

⁴⁴ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: joacamarco@usp.br

⁴⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: cugnasca@usp.br

impacto que a variação dos parâmetros de entrada da simulação irá causar nos indicadores de segurança propostos no modelo.

Palavras-chave: Netlogo, Multiagentes, Veículos Aéreos Não Tripulados.

Referência:

FERRARE, F.; BAUM, D.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; CAMARGO JÚNIOR, J.; CUGNASCA, P. Urban Air Mobility (UAM): a model proposal based on agents using Netlogo. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SIMULATION AND MODELING METHODOLOGIES, TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS*, 11., 2021, Lisbon. *Proceedings* [...]. [Lisbon]: SCITEPRESS Digital Library, 2021. P. 352-359. DOI 10.5220/0010557203520359. Disponível em: <https://www.scitepress.org/Papers/2021/105572/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Estudo espaço-temporal do suicídio: uma pesquisa bibliográfica sobre técnicas

DADA, S. G.⁴⁶; RODRIGUES, M. A.⁴⁷; JUNIOR, E. A.⁴⁸; BARROZO, L. V.⁴⁹; SCANAVINO, M. T.⁵⁰; SALDIVA, P. H. N.⁵¹; SARAIVA, A. M.⁵²

No mundo, aproximadamente 800.000 pessoas se suicidam a cada ano. Para desenvolver planos de prevenção ao ato, é interessante identificar as subpopulações com risco de crescimento da taxa. Neste artigo, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre as técnicas em ciência de dados abordadas sobre o tema. A abordagem foi dividida em seis etapas: definição dos dados, método de cálculo da taxa de suicídio, análise descritiva, análise espacial, análise temporal e análise multivariada. Em cada etapa, são apresentadas as técnicas utilizadas.

Palavras-chave: suicídio; agrupamento espaço-temporal; taxa de suicídio; análise espacial; análise temporal.

Spatio-temporal clustering of suicide: a technical review

Close to 800,000 people commit suicide worldwide each year, that is one person every 40 seconds. Identifying subpopulations at risk is important for developing preventive strategies. In this article, we present a survey of data science techniques that were implemented in this area. We classify techniques into six phases: data, suicide rate calculation method, descriptive analysis, spatial analysis, temporal analysis, and multivariate analysis. We discuss the various choices of techniques in each of these categories.

Keywords: suicide; spatio-temporal clustering; suicide rate; spatial analysis; temporal analysis.

Referência:

DADA, S. G.; RODRIGUES, M. A.; JUNIOR, E. A.; BARROZO, L. V.; SCANAVINO, M. T.; SALDIVA, P. H. N.; SARAIVA, A. M. Estudo espaço-temporal do suicídio: uma pesquisa bibliográfica

⁴⁶ Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: sheila.dada@usp.br

⁴⁷ Departamentos de Psiquiatria e Patologia Sinais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. E-mail: monica.rodrigues@usp.br

⁴⁸ Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: cartolano@usp.br

⁴⁹ Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. E-mail: lija@usp.br

⁵⁰ Departamentos de Psiquiatria e Patologia Sinais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. E-mail: scanavino@usp.br

⁵¹ Departamentos de Psiquiatria e Patologia Sinais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. E-mail: pepino@usp.br

⁵² Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: saraiva@usp.br

sobre técnicas. *In*: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO APLICADA À SAÚDE, 8., 2021, São Paulo. *Anais* [...]. [São Paulo]: SBC, 2021. p. 70-73. DOI 10.5753/ercas.2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/issue/view/827>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Amazon Biobank: a community-based genetic database

KIMURA, L. T.⁵³; ANDRADE, E. R.⁵⁴; CARVALHO, T. C.⁵⁵; SIMPLICIO, JR., M. A.⁵⁶

In regions like the Amazon Rainforest, there is much unexplored biodiversity data that could potentially be used to promote innovative biotechnology developments. Building a biobank with such genetic data is, however, a challenge. One reason is that existing repositories (e.g., NCBI) lack clear incentives for collaboration. Aiming to tackle this issue, and promote a biodiversity-based economy in the Amazon region, in this work we present a prototype for the Amazon Biobank, a community-based genetic database. Leveraging blockchain, smart contracts, and peer-to-peer technologies, we build a collaborative and highly scalable repository. It also enables monetary incentives for users who insert, store, process, validate and share DNA data.

Keywords: blockchain; peer-to-peer; distributed hash table; sequencing; DNA.

Referência:

KIMURA, L. T.; ANDRADE, E. R.; CARVALHO, T. C.; SIMPLICIO, JR., M. A. Amazon Biobank: a community-based genetic database. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS EVENTO ONLINE, 21., 2021, Belém. *Anais [...]*. [Belém]: SBC, 2021. p. 74-81. DOI 10.5753/sbseg_estendido.2021.17342. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbseg_estendido/article/view/17342. Acesso em: 15 nov. 2021.

⁵³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: lkimura@larc.usp.br

⁵⁴ Universidade Federal de Rondônia. E-mail: ewerton.andrade@unir.br

⁵⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: terezacarvalho@usp.br

⁵⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: mjunior@larc.usp.br

Control and data traffic isolation in SDWSN using IEEE 802.15.4e TSCH

SAYJARI, T⁵⁷; SILVEIRA, R.M.⁵⁸; MARGI, C.B.⁵⁹

Since it facilitates the network management and improves the flexibility, Software Defined Wireless Sensor Network (SDWSN) is considered an important development in the field of the Internet of Things (IoT). However, control and data messages share the same wireless media and compete for the constrained resources of SDWSN, leading to performance degradation. In this context, an isolation between control and data messages could be useful to reduce this competition. Adopting IT-SDN, an SDWSN framework, on top of IEEE 802.15.4e Time Slotted Channel Hopping (TSCH), this work presents an approach to completely isolate control and data messages using the timeslots. The evaluation is carried out through simulations, where several application scenarios are considered. Results showed that although the consumed energy increased, the proposed isolation approach led to higher delivery rate and lower delay in the application layer.

Keywords: Software Defined Wireless Sensor Network; Internet of Things; Time Slotted Channel Hopping; Traffic isolation.

Referência:

SAYJARI, T.; SILVEIRA, R. M.; MARGI, C. B. Control and data traffic isolation in SDWSN using IEEE 802.15. 4e TSCH. IEEE STATISTICAL SIGNAL PROCESSING WORKSHOP, 2021, Rio de Janeiro. *Proceedings* [...]. [Rio de Janeiro]: IEEE SSP, 2021. p. 126-130. DOI 10.1109/SSP49050.2021.9513822. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9513822>. Acesso em: 15 nov. 2021.

⁵⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: tareksayjari@usp.br

⁵⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: regina@larc.usp.br

⁵⁹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: cintia@usp.br

Jogos digitais de entretenimento e o estímulo da inteligência lógico-matemática de Gardner

PAIVA, C. A.⁶⁰; SILVEIRA, R. M.⁶¹

Existem hoje inúmeros trabalhos que abordam o uso de jogos digitais de forma pedagógica. Embora seja uma mídia largamente utilizada, poucos trabalhos oferecem profundidade em estudos que relacionem jogos digitais de entretenimento às metodologias que estimulem o desenvolvimento da Inteligência Lógico-Matemática (ILM), apresentada por Howard Gardner em sua Teoria das Inteligências Múltiplas. Como objetivo, a partir dos domínios cognitivos apresentados por Benjamin S. Bloom, este trabalho apresenta um estudo sobre o jogo *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, relacionando seu uso como estímulo ao desenvolvimento da ILM. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica com natureza aplicada e os resultados encontrados por esta pesquisa, buscam apresentar dados, análises e discussões que possam nortear e subsidiar professores no uso de jogos digitais de entretenimento e a aprendizagem baseada em jogos.

Palavras-chave: Jogos Digitais de Entretenimento; Teoria das Inteligências Múltiplas; Inteligência Lógico-Matemática; Bloom.

At present, there are numerous studies that use digital games in a pedagogical perspective. Although it is a widely used medium, a few studies offer depth in research that relates digital entertainment games to methodologies that encourage the development of Logical-Mathematical Intelligence (ILM), proposed by Howard Gardner in his Theory of Multiple Intelligence. As an objective, considering the cognitive domains presented by Benjamin S. Bloom, this article presents a study about the game entitled “*The Legend of Zelda: Breath of the Wild*”, relating its pedagogical use as stimulus for the development of ILM. The methodology used was the bibliographical research with an applied nature. The results found by this study seek to present data, analyses and discussions that can guide and support teachers in the use of digital entertainment games and game-based learning.

Keywords: Digital Entertainment Games; Multiple Intelligences Theory; Logical-Mathematical Intelligence; Bloom.

Referência:

PAIVA, C. A.; SILVEIRA, R. M. Digital entertainment games and the stimulus of the logical-mathematical intelligence proposed by Gardner. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS DE COMPUTADOR E ENTRETENIMENTO DIGITAL*, 21., 2021, Gramado. *Anais [...]*. [Gramado]: SBC, 2021.

⁶⁰ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: carlospaiva@usp.br

⁶¹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: regina@larc.usp.br

PLSUM: generating PT-BR Wikipedia by summarizing multiple websites

OLIVEIRA, A. S.⁶²; COSTA, A. H. R.⁶³

Wikipedia is an important free source of intelligible knowledge. Despite that, Brazilian Portuguese Wikipedia still lacks descriptions for many subjects. In an effort to expand the Brazilian Wikipedia, we contribute PLSum, a framework for generating wiki-like abstractive summaries from multiple descriptive websites. The framework has an extractive stage followed by an abstractive one. In particular, for the abstractive stage, we fine-tune and compare two recent variations of the Transformer neural network, PT5, and Longformer. To finetune and evaluate the model, we created a dataset with thousands of examples, linking reference websites to Wikipedia. Our results show that it is possible to generate meaningful abstractive summaries from Brazilian Portuguese web content.

Keywords: Natural Language Processing; Deep Learning; Abstractive Summarization; Multi-document Summarization.

Acknowledgments: This research was supported by Itau Unibanco S.A., with the scholarship program of Programa de Bolsas Itau (PBI), and partially financed by the Coordenacao de Aperfeicoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES), Finance Code 001, and CNPQ (grant 310085/2020-9), Brazil. Any opinions, findings, and conclusions expressed in this manuscript are those of the authors and do not necessarily reflect the views, official policy or position of the Itau-Unibanco, CAPES and CNPq.

Referência:

OLIVEIRA, A. S.; COSTA, A. H. R. PLSUM: Generating PT-BR Wikipedia by summarizing multiple websites. ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL, 18., 2021, São Paulo. *Anais* [...]. São Paulo: C4AI, 2021.

⁶² Centro de Ciência de Dados (c2d) da Universidade de São Paulo E-mail: andre.seidel@usp.br

⁶³ Centro de Ciência de Dados (c2d) da Universidade de São Paulo E-mail: anna.reali@usp.br

DeepPolicyTracker: tracking changes in environmental policy in the Brazilian Federal Official Gazette with deep learning

CAÇÃO, F. N.⁶⁴; COSTA, A. H. R.⁶⁵; UNTERSTELL, N.⁶⁶; YONAHHA, L.⁶⁷; STEC, T.⁶⁸; ISHISAKI, F.⁶⁹

Even though most of its energy generation comes from renewable sources, Brazil is one of the largest emitters of greenhouse gases in the world, due to intense farming and deforestation of biomes such as the Amazon Rainforest, whose preservation is essential for compliance with the Paris Agreement. Still, regardless of lobbies or prevailing political orientation, all government legal actions are published daily in the Federal Official Gazette. However, with hundreds of decrees issued every day by the authorities, it is absolutely burdensome to manually analyze all these processes and find out which ones can pose serious environmental hazards. In this paper, we propose the DeepPolicyTracker, a promising deep learning model that uses a state-of-the-art pretrained natural language model to classify government acts and track changes in the environmental policies. We also provide the used dataset annotated by domain experts and show some results already obtained. In the future, this system should serve to scale up the high-quality tracking of all official documents with a minimum of human supervision and contribute to increasing society's awareness of every government action.

Keywords: Document classification, BERT model, Brazilian government acts.

Acknowledgments: This work is the result of an academic partnership between the Escola Politécnica of Universidade de São Paulo and Política Por Inteiro. Without the data curation efforts of Política Por Inteiro experts, building this model would not have been possible. Also, this work was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Finance Code 001), the Itau Unibanco S.A., through the Programa de Bolsas Itau (PBI) of the Centro de Ciência de Dados (C2D) of the Escola Politécnica of the Universidade de São Paulo (USP), and by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (grant 310085/2020-9). The data, views and opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the financiers.

CAÇÃO, F. N.; COSTA, A. H. R.; UNTERSTELL, N.; YONAHHA, L.; STEC, T.; ISHISAKI, F. DeepPolicyTracker: tracking changes in environmental policy in the Brazilian Federal Official Gazette with deep learning. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACHINE LEARNING, 38., 2021, [s. l.]. Disponível em: <https://www.climatechange.ai/papers/icml2021/35>. Acesso em: 15 nov. 2021.

⁶⁴ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: flavio.cacao@usp.br

⁶⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: anna.reali@usp.br

⁶⁶ Política por Inteiro. E-mail: natalie@politicaporinteiro.org

⁶⁷ Política por Inteiro. E-mail: liuca@politicaporinteiro.org

⁶⁸ Política por Inteiro. E-mail: taciana@politicaporinteiro.org

⁶⁹ Política por Inteiro. E-mail: fabio@politicaporinteiro.org

Intelligent trading systems: a sentiment-aware reinforcement learning approach

LIMA PAIVA, F. C.⁷⁰; FELIZARDO, L. K.⁷¹; BIANCHI, R. A. C.⁷²; COSTA, A. H. R.⁷³

The feasibility of making profitable trades on a single asset on stock exchanges based on patterns identification has long attracted researchers. Reinforcement Learning (RL) and Natural Language Processing have gained notoriety in these single-asset trading tasks, but only a few works have explored their combination. Moreover, some issues are still not addressed, such as extracting market sentiment momentum through the explicit capture of sentiment features that reflect the market condition over time and assessing the consistency and stability of RL results in different situations. Filling this gap, we propose the Sentiment-Aware RL (SentARL) intelligent trading system that improves profit stability by leveraging market mood through an adaptive amount of past sentiment features drawn from textual news. We evaluated SentARL across twenty assets, two transaction costs, and five different periods and initializations to show its consistent effectiveness against baselines. Subsequently, this thorough assessment allowed us to identify the boundary between news coverage and market sentiment regarding the correlation of price-time series above which SentARL's effectiveness is outstanding.

Keywords: Deep Reinforcement Learning, Sentiment Analysis, Stock Markets.

Acknowledgment: This work was financed in part by Itaú Unibanco S.A. through the Programa de Bolsas Itaú (PBI) of the Centro de Ciencia de Dados (C2D, EP-USP), by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES Finance Code 001), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq grant 310085/2020-9 and 88882.333380/2019-01), and by the Center for Artificial Intelligence (C4AI-USP), with support from FAPESP (grant 2019/07665-4) and IBM Corporation. Any views and opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the funding companies.

Referência:

LIMA PAIVA, F. C.; FELIZARDO, L. K.; BIANCHI, R. A. C.; COSTA, A. H. R. Intelligent trading systems: a sentiment-aware reinforcement learning approach. *In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON AI IN FINANCE*, 2., 2021, virtual. *Proceedings* [...]. New York: ACM, 2021. p. 1-9. DOI 10.1145/3490354.3494445.

⁷⁰ Laboratório de Técnicas Inteligentes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: farnisco.paiva@usp.br

⁷¹ Laboratório de Sistemas Integráveis, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: leonardo.felizardo@usp.br

⁷² Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Universitário FEI. E-mail: rbianchi@fei.edu.br

⁷³ Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Universitário FEI. E-mail: anna.reali@usp.br

Bibliometric review on the use of Internet of Things technologies to monitor the impact of wind on trees and forests

FARIA, J. S. R.⁷⁴; SILVA, R. F.⁷⁵; BRAZOLIN, S.⁷⁶; CUGNASCA, C. E.⁷⁷

The presence of trees has numerous health benefits for urban populations. Nevertheless, as a consequence of inadequate maintenance, many trees fall each year. This research aims to conduct a bibliometric review on the use of Internet of Things (IoT) technologies for monitoring trees, considering both agricultural and urban environments. The Scopus database was used. The keywords used were: tree, forest, wind, windfall, windstorms, drag, IoT, accelerometer, and anemometer. The following search filters were applied to improve the results: (i) language of the paper (English); (ii) areas of study (12 main areas involving agricultural sciences and engineering, among others); and (iii) time interval for publications (2010 to 2020). The abstracts and titles were then analyzed, removing papers that were not relevant, resulting in 313 papers. These represent state of the art in the leading international events and journals related to the theme. Then, two analyses were performed: (i) analysis of metadata related to the papers, such as authors, publication venue, country of origin, and the number of citations; and (ii) clustering analysis of the words of the abstracts and titles of the papers, generating a chart with the main clusters and the keywords linked to them. The first analysis showed that: (i) this research area is growing, with a 16% increase in the number of published papers between 2019 and 2020; (ii) the most important areas of study were: agricultural and biological sciences, environmental sciences, and earth and planetary sciences; and (iii) the most relevant journal is Ecology and Forest Management. Regarding the second analysis, it was observed the existence of three clusters. Cluster 1, called “Wind Impact”, represents the impact of winds and storms on forests and trees. Its main keywords were: windthrow, storm, coniferous tree, disturbance, forest ecosystem, regeneration, mortality, ecosystems, forest dynamics, and reforestation. Cluster 2, called "Variables and experiments", represents the experiments carried out in the field and in laboratories to estimate the impacts of winds and storms on trees and forests. Its main keywords were: forestry, wind, forest, wind velocity, tree, turbulence, drag coefficient, drag, anemometer, experimental study, wind direction, and turbulent flow. Cluster 3, called “Forest management”, was mainly related to different ways of managing the damage caused by winds in the forests and assessing its risks. Its main keywords were: forest management, damage, storm damage, risk assessment, boreal forest, wind force, and wind damage. The main gap observed is that few papers used IoT technologies as tools for preventive or corrective action regarding winds and storms' impacts on trees and forests. This could prevent or reduce the damage from these occurrences. Besides, few papers were found considering the urban environment, with the vast majority focusing on cultivated forests. Finally, it was found that practically all papers focused on the study of coniferous trees, predominant in the northern hemisphere. Two

⁷⁴ University of São Paulo. E-mail: josesindefaria@usp.br

⁷⁵ University of São Paulo. E-mail: roberto.fray.silva@gmail.com

⁷⁶ Institute for Technological Research. E-mail: brazolin@ipt.br

⁷⁷ University of São Paulo. E-mail: carlos.cugnasca@usp.br

gaps were found: (i) lack of studies considering trees and forests typical of the southern hemisphere; and (ii) lack of studies that use IoT technologies to monitor trees and forests.

Keywords: bibliometric review; Internet of Things; monitoring; tree; windthrow.

Presented at the 2021 Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment (EFITA 2021), Web conference, 25 to 26 May of 2021.

Comparison of machine learning algorithms for automatic assessment of performance in a virtual reality dental simulator

SALLABERRY, L. H.⁷⁸; TORI, R.⁷⁹; NUNES, F. L. S.⁸⁰

Virtual reality simulators for training of apprentices have been successfully developed for many different medical fields. However, establishing an objective and automatic method to assess the student's performance is still difficult to achieve, as it is fairly complex to model and it can differ significantly for each medical procedure. In this study, we extracted several features from a dataset collected in a virtual reality simulator and compared the performance of different machine learning classification algorithms (Naive Bayes, Random Forests, Multi Layer Perceptrons and Support Vector Machine) and feature select/fusion algorithms (ReliefF and PCA). We found that the Naive Bayes classifier generally achieved worse results than the other three classifiers and the best results for each algorithm was usually achieved when combined with the ReliefF feature selection algorithm.

Keywords: Performance assessment; force feedback; virtual reality; dental simulator.

Referência:

SALLABERRY, L. H.; TORI, R.; NUNES, F. L. S. Comparison of machine learning algorithms for automatic assessment of performance in a virtual reality dental simulator. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY, 23., 2021, virtual. *Proceedings* [...]. Porto Alegre: SBC, 2021. p. 13–22. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/svr/article/view/17515>. Acesso em: 15 nov. 2021.

⁷⁸ Polytechnic School, University of Sao Paulo. E-mail: lucas.sallaberry@usp.br

⁷⁹ Polytechnic School, University of Sao Paulo. E-mail: tori@usp.br

⁸⁰ School of Arts, Sciences and Humanities, University of Sao Paulo. E-mail: fatima.nunes@usp.br

A brief overview of social dilemmas: from social sciences to multiagent based simulations

CHEANG, R. M.⁸¹; BRANDÃO, A. A. F.⁸²; SICHMAN, J. S.⁸³

Social dilemma is the name given to a set of games with conflicting individual and communal incentives and characterized by the existence of deficient equilibria. This area of research has for a long time drawn the attention of the social sciences, but not as much from the multiagent community. This paper aims to introduce this multidisciplinary area of research to computer scientists and engineers with a particular interest in multiagent systems. To this end, we present an overview of how the field has evolved over the last 40 years that includes: an introduction, key learning points coming from the social sciences, how social dilemmas are being simulated in multiagent Markov game settings, and the road ahead; difficulties and perspectives.

Keywords: Social Dilemma; Agent-based Simulation; Reinforcement Learning.

Referência:

CHEANG, R. M.; BRANDAO, A. A. F.; SICHMAN, J. S. A brief overview of social dilemmas: from social sciences to multiagent based simulations. WORKSHOP-SCHOOL ON AGENTS, ENVIRONMENTS, AND APPLICATIONS, 2021, Rio de Janeiro. Proceedings [...]. [Rio de Janeiro]: CEFET-RJ, 2021.

⁸¹ Laboratório de Técnicas Inteligentes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; Centro de Ciência de Dados da Universidade de São Paulo. E-mail: rafael.cheang@usp.br

⁸² Laboratório de Técnicas Inteligentes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: anarosa.brandao@usp.br

⁸³ Laboratório de Técnicas Inteligentes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: jaime.sichman@usp.br

DEEPAGÉ: answering questions in Portuguese about the Brazilian environment

CAÇÃO, F. N.⁸⁴; JOSÉ, M. M.⁸⁵; KBADIALI, A. M.⁸⁶; OLIVEIRA, A. S.⁸⁷;
SPINDOLA, S.⁸⁸; COSTA, A. H. R.⁸⁹; COZMAN, F. G.⁹⁰

The challenge of climate change and biome conservation is one of the most pressing issues of our time — particularly in Brazil, where key environmental reserves are located. Given the availability of large textual databases on ecological themes, it is natural to resort to question answering (QA) systems to increase social awareness and understanding about these topics. In this work, we introduce multiple QA systems that combine in novel ways the BM25 algorithm, a sparse retrieval technique, with PTT5, a pre-trained state-of-the-art language model. Our QA systems focus on the Portuguese language, thus offering resources not found elsewhere in the literature. As training data, we collected questions from open-domain datasets, as well as content from the Portuguese Wikipedia and news from the press. We thus contribute with innovative architectures and novel applications, attaining an F1-score of 36.2 with our best model.

Keywords: Question Answering; Environment in Brazil; Natural Language Processing in Portuguese.

Acknowledgements: This work was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Finance Code 001) and by the Itaú Unibanco S.A., through the Programa de Bolsas Itaú (PBI) of the Centro de Ciência de Dados (C2D) of Escola Politécnica of Universidade de São Paulo (USP). We also gratefully acknowledge support from Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (grants 312180/2018-7 and 310085/2020-9) and the Center for Artificial Intelligence (C4AI-USP), with support by the Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, grant 2019/07665-4) and by the IBM Corporation. The data, views and opinions expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the official policy or position of the financiers.

Referência:

CAÇÃO, F. N.; JOSÉ, M. M.; OLIVEIRA, A. S.; SPINDOLA, S.; COSTA, A. H. R.; COZMAN, F. G. DEEPAGE: Answering Questions in Portuguese about the Brazilian Environment. *In*: BRAZILIAN CONFERENCE ON INTELLIGENT SYSTEMS, 10., 2021, São Paulo. *Proceedings* [...]. [São Paulo] SBC, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2110.10015>. Acesso em: 16 nov. 2021.

⁸⁴ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: flavio.cacao@usp.br

⁸⁵ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: marcos.jose@usp.br

⁸⁶ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

⁸⁷ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: andre.seidel@usp.br

⁸⁸ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: stefano.spindola@usp.br

⁸⁹ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: anna.reali@usp.br

⁹⁰ Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. E-mail: fgcozman@usp.br

Data Quality in health records: a literature review

DIAZ ITURRY, M.⁹¹; ALVES-SOUZA, S. N.⁹²; ITO, M.⁹³; DA SILVA, S. A.⁹⁴

Electronic Health Records (EHR) and Electronic Medical Records (EMR) are data repositories that contain medical and treatment history of patients. Data collected in EHR and EMR may present Data Quality (DQ) issues, which compromise their use to research due to the validity and the reproducibility of the results. The present paper is a Literature Review (LR) that summarizes how DQ of healthcare data has been addressed and which methodologies were proposed. Initially 698 papers were identified, searching in five databases with two search strings. After three paper-filtering stages, 44 papers remained for full quality assessment and results extraction. The findings show that many DQ dimensions have been used for assessment, but there is no consensus in the definitions of the dimensions. For DQ improvement, the activities performed were categorized into two groups, one related with Data Governance and the other related to Data Cleaning.

Keywords: data quality; data quality dimensions; electronic health records; electronic medical records.

Referência:

ITURRY, M. D. *et al.* Data quality in health records: a literature review. *In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES*, 16., 2021, [s. l.]. *Proceedings* [...]. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1-6.

⁹¹ Depto. de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Universidade de São Paulo. E-mail: miguel.diaz.iturry@usp.br

⁹² Depto. de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Universidade de São Paulo. E-mail: ssouza@usp.br

⁹³ Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias em Sistemas Produtivos, CEETEPS. E-mail: m.ito@uol.com.br

⁹⁴ HCor Associação Beneficente Síria E-mail: susilva@hcor.com.br

Slot sharing mechanism in multi-domain dialogue systems

NISHIMOTO, B. E.⁹⁵; REALI COSTA, A. H.⁹⁶

Task-oriented dialogue systems are very important due to their wide range of applications. In particular, those tasks that involve multiple domains have gained increasing attention in recent years, as the actual tasks performed by virtual assistants often span multiple domains. In this work, we propose the Divide-and-Conquer Distributed Architecture with Slot Sharing Mechanism (DCDA-S2M) system, which includes not only a distributed system aimed at managing dialogues through the pipeline architecture, but also a slot sharing mechanism that allows the system to obtain information during a conversation in one domain and reuse it in another domain, in order to avoid redundant interactions and make the dialogue more efficient. Results show that the distributed architecture outperforms the centralized one by 21.51% and that the slot sharing mechanism improves the system performance both in the success rate and in the number of turns during the dialogue, demonstrating that it can prevent the agent from requesting redundant information.

Keywords: Dialogue Systems; Reinforcement Learning; Transfer.

Acknowledgement: The authors acknowledge the support from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq grant 310085/2020-9), the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES Finance Code 001), and from Itau Unibanco, through the scholarship program of Programa de Bolsas Itau (PBI).

Referência:

NISHIMOTO, B. E.; REALI COSTA, A. H. Slot Sharing Mechanism in Multi-Domain Dialogue Systems. Accepted in Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS) 2021.

⁹⁵ Centro de Ciências de Dados da Universidade de São Paulo; Itau Unibanco. E-mail: bruno.nishimoto@usp.br

⁹⁶ Centro de Ciências de Dados da Universidade de São Paulo. E-mail: anna.reali@usp.br

FPSO mooring line failure detection based on predicted motion

Amir Muhammed Sa'ad⁹⁷; Florian Schopp⁹⁸; Asdrubal N. Queiroz Filho⁹⁹; Rodrigo Da Silva Cunha¹⁰⁰; Ismael H. F. Santos¹⁰¹; Rodrigo Augusto Barreira¹⁰²; Eduardo Aoun Tannuri¹⁰³; Edson Satoshi Gomi¹⁰⁴; Anna Helena Reali Costa¹⁰⁵

A failure in the mooring line of a platform, if not detected quickly, can cause a riser system failure, extended production downtime, or even environmental damages. Therefore, integrity management and timely detection of mooring failure for floating platforms are critical. In this paper, we propose a new model for an ANN-based mooring failure detection system. The proposal's idea is to train a Multilayer Perceptron (MLP) to estimate the platform's future motion based on its motion's temporal data without failure. A classifier then indicates whether or not there is a failure in the mooring system based on the difference between the predicted and the measured motion. The results with several tests of the implemented system show that our proposal can correctly predict the motion of the platform in most environmental conditions. The system shows a precision, accuracy and F1-score of 99.88%, 99.99% and 99.94%, respectively, for detecting changes in platform motion in near real-time, quickly signaling a possible breakage of mooring lines.

Keywords: Mooring System Failure Detection, Floating Offshore Platforms; Artificial Neural Networks; Multilayer Perceptron.

Acknowledgements: This work was financed in part by the Coordenacao de Aperfeicoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES Finance Code 001), Brazil; Petroleum Development Technology Fund, Nigeria (Award No PTDF/ED/PHD/SAM/977/19); and ANP/PETROBRAS, Brazil (project N. 21721-6). We also gratefully acknowledge partial support from CNPq (grants 307027/2017-1 and 304784/2017-6).

Referência:

SAAD, A. M. *et al.* FPSO mooring line failure detection based on predicted motion. INTERNATIONAL CONFERENCE ON OCEAN, OFFSHORE AND ARCTIC ENGINEERING, 40, 2021, Virtual. *Proceedings* [...]. [S.l.: s. n.], 2021. DOI 10.1115/OMAE2021-62413.

⁹⁷ Universidade de Sao Paulo. E-mail: amir.saad@usp.br

⁹⁸ Universidade de Sao Paulo. E-mail: florian.schopp@usp.br

⁹⁹ Universidade de Sao Paulo. E-mail: asdrubal@usp.br

¹⁰⁰ Universidade de Sao Paulo. E-mail: rodrigo.cunha@usp.br

¹⁰¹ Petrobras, Rio de Janeiro. E-mail: ismaelh@petrobras.com.br

¹⁰² Petrobras, Rio de Janeiro. E-mail: barreira@petrobras.com.br

¹⁰³ Universidade de Sao Paulo. E-mail: eduat@usp.br

¹⁰⁴ Universidade de Sao Paulo. E-mail: gomi@usp.br

¹⁰⁵ Universidade de Sao Paulo. E-mail: anna.reali@usp.br

Identificação de áudio vocaloid com support vector machines: um estudo de caso da Hatsune Miku

ALMEIDA, F. V.¹⁰⁶; HAYASHI, V. T.¹⁰⁷

O processamento de sinais de áudio em conjunto com modelos de aprendizado de máquina tem aplicações em diversas áreas: música, análise forense e análise de fala humana e ruído ambiente. Analisar música de diferentes gêneros pode encorajar investigações interessantes pela comunidade científica, como a investigação de tendências culturais. Este trabalho apresenta uma iniciativa para o processamento de canções vocaloides que ganharam grande popularidade nas redes sociais. Os classificadores Support Vector Machine (SVM) foram treinados em dois experimentos para distinguir canções da vocaloide Hatsune Miku de canções instrumentais e canções de outros vocaloides, apresentando resultados promissores de precisão acima de 80%, que validam a iniciativa.

Palavras-chave: vocaloid; SVM; processamento de audio.

Referência:

ALMEIDA, F.; HAYASHI, V. Identificação de áudio vocaloid com support vector machines: um estudo de caso da Hatsune Miku. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO MUSICAL*, 18., Virtual. *Proceedings* [...]. [Porto Alegre]: SBC, 2021.

¹⁰⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹⁰⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

Experimento de processamento de músicas com Python Notebook e aplicativo IoT

ALMEIDA, F. V.¹⁰⁸; HAYASHI, V. T.¹⁰⁹

Proporcionar um aprendizado ativo em processamento de sinais e um desafio educacional relevante. Recursos Educacionais Abertos (REA) podem fomentar atividades práticas que auxiliam o aprendizado da teoria. Neste artigo, um experimento de processamento de músicas em um Python Notebook para execução local ou na nuvem da Google e apresentado para complementar a educação teórica em processamento de sinais. O experimento de código aberto está conectado a uma plataforma IoT em nuvem para fomentar integrações externas em projetos dos alunos, e as atividades são organizadas de acordo com os Objetivos de Aprendizagem conforme a Taxonomia de Bloom.

Palavras-chave: processamento de sinais de áudio; educação; IoT.

Referência:

ALMEIDA, F.; HAYASHI, V. Experimento de processamento de músicas com Python Notebook e aplicativo IoT. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES E PROCESSAMENTO DE SINAIS*, 39., 2021, Virtual. *Anais [...]*. [S. l.]: SBrT, 2021.

¹⁰⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹⁰⁹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

Laboratório digital a distância: percepções de docentes e discentes

ALMEIDA, F. V.¹¹⁰; HAYASHI, V. T.¹¹¹; ARAKAKI, R.¹¹²; MIDORIKAWA, E. T.¹¹³;
CUGNASCA, P. S.¹¹⁴; CANOVAS, S. R. M.¹¹⁵

O período corrente de isolamento social, adotado como medida para conter a pandemia do COVID-19, deixou aparente a necessidade de repensar métodos e técnicas de ensino, visando assegurar o aprendizado tanto teórico quanto prático dos discentes num momento em que o aprendizado presencial está inviabilizado. Este artigo apresenta a percepção docente e discente, que foram obtidas através de questionários realizados em workshops com os mesmos, de um oferecimento à distância de uma disciplina de laboratório de eletrônica digital em andamento. O oferecimento da disciplina é viabilizado por meio de uma infraestrutura desenvolvida utilizando conceitos de Internet das Coisas, permitindo o oferecimento de uma disciplina prática e respeitando as regras impostas de distanciamento social. Os resultados favoráveis obtidos até o momento foram possíveis através de um trabalho conjunto entre professores, monitores, técnicos e alunos.

Palavras-chave: sistemas digitais; laboratório remoto; educação.

Referência:

ALMEIDA, F. *et al.* Laboratório digital a distância: percepções de docentes e discentes. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO*, 2021, Porto Alegre. *Anais [...]*. porto Alegre: SBC, 2021. p. 316–325. Disponível em:
<https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14499>. Acesso em; 16 nov. 2021.

¹¹⁰ Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹¹¹ Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹¹² Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: reg@usp.br

¹¹³ Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: emidorik@usp.br

¹¹⁴ Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: cugnasca@usp.br

¹¹⁵ Escola Politécnica da Universidade de São. E-mail: sergio.canovas@usp.br

LabEAD: laboratório remoto para o ensino de engenharia

HAYASHI, V. T.¹¹⁶; ALMEIDA, F. V.¹¹⁷; ARAKAKI, R.¹¹⁸; TEIXEIRA, J. C.¹¹⁹;
MARTINS, D.¹²⁰; MIDORIKAWA, E. T.¹²¹; CUGNASCA, P. S.¹²²; CANOVAS, S. R.
M.¹²³

O LabEAD é um projeto de laboratório remoto que busca viabilizar experimentos a distância durante o distanciamento social do COVID-19. Seu protótipo é apresentado em três estudos de caso: apoio a criação de vídeos com bancada remota para disciplina de Eletrônicas Analógica; disponibilização de dados reais em portal web para a disciplina de Máquinas Elétricas; execução de experimentos de eletrônica Digital de forma totalmente remota.

Palavras-chave: laboratório remoto; educação; eletrônica.

Referência:

HAYASHI, V. *et al.* LabEAD: Laboratório Remoto para o Ensino de Engenharia. *In: WORKSHOPS DO IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 10., 2020. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2020. p. 187-194. Disponível em:
<https://sol.sbc.org.br/index.php/wcbie/article/view/13044>. Acesso em: 16 nov. 2021.

¹¹⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹¹⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹¹⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: reg@usp.br

¹¹⁹ Universidade Federal do ABC. E-mail: juliocarlos.teixeira@ufabc.edu.br

¹²⁰ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: danilo.oliveira.martins@usp.br

¹²¹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: emidorik@usp.br

¹²² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: cugnasca@usp.br

¹²³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: sergio.canovas@usp.br

Dashboard IoT remote lab with MQTT protocol

HAYASHI, V. T.¹²⁴; ALMEIDA, F. V.¹²⁵; HARADA, L. Y.¹²⁶; HAYASHI, F. H.¹²⁷;
ARAKAKI, R.¹²⁸

The Internet of Things enables the data collection of the physical world in real time, raising opportunities for cost reduction and optimization at large scale. However, creating an IoT solution that transforms these data into information by enabling new visualizations and interactions is not trivial. A remote digital electronics lab tool based on the MQTT protocol with energy monitoring, device control and integration with web and mobile dashboards is presented to support remote learning. The open source tool might be useful for teachers and technical staff of digital electronics lab courses by automating the remote lab devices management.

Keywords: IoT, dashboard, MQTT, remote lab.

Referência:

HAYASHI, V. T. *et al.* Dashboard iot remote lab with mqtt protocol. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB*, 27., 2021, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2021. p. 67-70. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/webmediaestendido/article/view/17614>. Acesso em: 16 nov. 2021.

¹²⁴ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹²⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹²⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: lucas.harada@usp.br

¹²⁷ Universidade Federal do ABC. E-mail: fabio.hayashi@ufabc.edu.br

¹²⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: reg@usp.br

Project based learning during the COVID-19 pandemic: experiment reports of initiatives in computer engineering

HAYASHI, V. T.¹²⁹; ARAKAKI, R.¹³⁰; ALMEIDA, F. V.¹³¹

The COVID-19 pandemic caused profound impacts arising from a traditional on-site teaching model rupture and demanded distance learning for Engineering students, who faced additional challenges and opportunities for practical activities with physical components such as Internet of Things projects. As an alternative to standardized synchronous tests, Project Based Learning (PBL) was employed in this context to engage students in the social distancing context. This paper presents experiment reports of PBL application for the Polytechnic School of the University of Sao Paulo's Computer Engineering curriculum in ~ 2020 two undergraduate courses (third year's Digital Laboratory II, fifth year's Laboratory of Software Engineering II), scientific initiation (short-term research project of smart meter for third year student), and capstone project (one year project fifth year student regarding smart home monitoring). In all courses, at least a Master of Science student acted as co-advisor or graduate teaching assistant. When combined with remote labs, home labs and virtual labs, PBL could engage students and make practical activities happen during the pandemic. The students took an active part in the projects, working with stakeholders and raising demands for tools usage.

Keywords: PBL; internet of things; remote lab.

Referência:

HAYASHI, V.; ARAKAKI, R.; ALMEIDA, F. D. Project based learning during the covid-19 pandemic: experiment reports of initiatives in computer engineering. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION, 13.; ACTIVE LEARNING IN ENGINEERING EDUCATION WORKSHOP, 18., 2021. *Proceedings* [...]. [S.l.:s.n.], 2021. p. 247-255.

¹²⁹ Polytechnic School, Universidade de Sao Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹³⁰ Polytechnic School, Universidade de Sao Paulo. E-mail: reg@usp.br

¹³¹ Polytechnic School, Universidade de Sao Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

Uso da ferramenta Miro no ensino a distância: um estudo de caso na engenharia da computação

HAYASHI, V. T.¹³²; ALMEIDA, F. V.¹³³; ARAKAKI, R.¹³⁴

O distanciamento social imposto pela COVID-19 tornou o ensino à distância imperativo em diversas instituições de ensino superior que sempre disponibilizaram seus cursos em formato presencial. Durante aulas síncronas expositivas, um grande desafio aos docentes é promover o engajamento dos discentes. Usar apenas ferramentas de videoconferência e pressionar o uso da câmera pode levar a problemas de privacidade. Neste trabalho, é apresentado o uso da ferramenta Miro para disciplinas de Engenharia da Computação e seu uso em workshops e aulas síncronas como uma alternativa que promove o aprendizado ativo e respeita a privacidade dos discentes. As percepções destes sobre o uso da ferramenta foram avaliados por meio de um questionário (n=54).

Palavras-chave: educação; miro; ensino a distância.

Referência:

HAYASHI, V.; ALMEIDA, F.; ARAKAKI, R. Uso da ferramenta miro no ensino a distância: um estudo de caso na engenharia da computação. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO*, 6., 2021, Porto Alegre. *Proceedings* [...]. Porto Alegre: SBC, 2021. p. 1-10. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrlr/article/view/17544>. Acesso em: 17 nov. 2021.

¹³² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹³³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹³⁴ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: reg@usp.br

B2B B2C architecture for smart meters using iot and machine learning: a Brazilian case study

HAYASHI, V. T.¹³⁵; ARAKAKI, R.¹³⁶; FUJII, T. Y.¹³⁷, KHALIL, K. A.¹³⁸, HAYASHI, F. H.¹³⁹

In this paper, fault-tolerant architecture with a focus on usability integrates Internet of Things, Mobile, Cloud, and Machine Learning technologies to smart meter devices. Based on a survey with end-users, we developed a smart meter with an integrated display, mobile application, and a cloud-based data lake. After deployment in four households with different profiles in Brazil, energy state labeling with Hidden Markov Models and daily energy prediction with Machine Learning algorithms are implemented based on collected data. Prediction and information extraction from smart meter data can create value for both businesses and consumers.

Keywords: smart meter, IoT, Machine Learning, Prediction.

Referência:

HAYASHI, V. *et al.* B2B B2C architecture for smart meters using iot and machine learning: a brazilian case study. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART GRIDS AND ENERGY SYSTEMS*, 2020, Perth. *Proceedings* [...]. [New York]: IEEE, 2020. p. 826-831. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9364535>. Acesso em: 7 nov. 2021.

¹³⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹³⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: reg@usp.br

¹³⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: tiago.fujii@usp.br

¹³⁸ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: kha@usp.br

¹³⁹ Universidade Federal do ABC. E-mail: fabio.hayashi@ufabc.edu.br

Creating innovative services in smart grids using design sprint

HAYASHI, V. T.¹⁴⁰, KHALIL, K. A.¹⁴¹, FUJII, T. Y.¹⁴², ARAKAKI, R.¹⁴³

Brazilian utilities section is undergoing a transformation process with Smart Grids. This paper investigated if the application of the Design Sprint method proposed by the company Google could be useful to create new services for Energy Awareness. A case study based on quantitative (n = 63) and qualitative (n = 5) interviews and usability tests of a mobile application prototype (n = 5) indicated that the Design Sprint collaborative nature might foster innovation for R&D projects and cleantechs.

Keywords: design sprint, smart grids, innovation.

Referência:

HAYASHI, V. *et al.* Creating innovative services in smart grids using design sprint. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRY APPLICATIONS*, 14., 2021, São Paulo. *Proceedings* [...]. [New York]: IEEE, 2021. p. 723-730. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9529734>. Acesso em: 7 nov. 2021.

¹⁴⁰ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: victor.hayashi@usp.br

¹⁴¹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: kha@usp.br

¹⁴² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: tiago.fujii@usp.br

¹⁴³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: reg@usp.br

Experimento de modelagem de distribuição de espécies baseada em variáveis ambientais e de aerossóis na região próxima a Manaus (AM)

ALMEIDA, F. V.¹⁴⁴; BUENO, W. M.¹⁴⁵; MIYAJI, R. O.¹⁴⁶; CORRÊA, P. L. P.¹⁴⁷

A região da Floresta Amazônica é considerada como sendo a que concentra a maior biodiversidade do mundo. Visto por muitos como um laboratório único de estudos, são inúmeras as possibilidades de aplicações de modelos computacionais para extrair valor de dados colhidos na região. Este trabalho apresenta um experimento de modelagem de distribuição de espécies localizadas em região próxima a Manaus (AM). Esta modelagem foi baseada em variáveis ambientais e de aerossóis, cujos dados brutos foram obtidos em repositório do projeto GOAmazon. A integração de dados ambientais com dados de ocorrência de espécies da fauna brasileira permitiu aos modelos descritos prever a probabilidade de uma espécie estar presente na área estudada.

Palavras-chave: goamazon; distribuição de espécies; nicho ecológico.

Referência:

ALMEIDA, F. de *et al.* Experimento de modelagem de distribuição de espécies baseada em variáveis ambientais e de aerossóis na região próxima a Manaus (AM). *In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA A GESTÃO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS*, 12., 2021, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2021. p. 87-96. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcama/article/view/15740>. Acesso em: 17 nov. 2021.

¹⁴⁴ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: felipe.valencia.almeida@usp.br

¹⁴⁵ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: wesley.bueno@usp.br

¹⁴⁶ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: re.miyaji@usp.br

¹⁴⁷ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. E-mail: pedro.correa@usp.br

A data-driven study of citizen science data quality assessment profile

LEOCADIO, J. N.¹⁴⁸; SARAIVA, A. M.¹⁴⁹

In Citizen Science (CS) projects, data quality (DQ) has been a major concern and discussions have been held to evaluate and ensure the quality of what is produced by volunteers, but few studies have assessed how volunteers get involved and the impact of their behavior on data quality. This study aimed to study a data-driven CS profile to data quality assessment. Here, we analyzed citizen science data extracted from the iNaturalist, a platform to record species observations. We used 58,488 observations recorded in São Paulo, Brazil, and Manchester, England, to train machine learning models, using Random Forest, and to create a DQ profile to classify data according to its quality. We applied an approach that, first identifies information elements (IE) and quality dimensions to describe the data and users' behavior. The data was then cleaned, pre-processed and transformed. Three models were created: a complete model (with all features), a reduced model (with dimension reduction) and a model with only characteristics that describe the users' behavior. The precision score for the models were 0.931, 0.932 and 0.774, respectively. The results showed that data quality can be described with few features and user behavior is very important to understand the quality of what is produced by volunteers.

Keywords: data quality assessment; machine learning; data mining; biodiversity data.

Referência:

LEOCADIO, J. N.; SARAIVA, A. M. A data-driven study of citizen science data quality assessment profile. *In: INTERNATIONAL CONFERENCES ON WWW/INTERNET AND APPLIED COMPUTING*, 2021. *Proceedings* [...]. [S.l.:s.n.], 2021. p. 93-100.

¹⁴⁸ Escola Politécnica, University of São Paulo. E-mail: jailsonleocadio@usp.br

¹⁴⁹ Escola Politécnica, University of São Paulo. E-mail: saraiva@usp.br



WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Apoio



Patrocínio

