



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

Edital 01/2024-PPGI/CPG-PROPEP/UFAL
Abertura de processo seletivo para o curso de Mestrado em Informática –
primeiro semestre de 2024

TEMAS DE PESQUISA - Resumos e referencial bibliográfico

1 - A Inteligência Aumentada para Apoiar as Atividades de Instrutores de Cursos nas Modalidades Online e Híbrida (Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva)

Resumo:

Vivemos uma mudança no paradigma educacional onde se busca prover educação de qualquer lugar, a qualquer momento e para qualquer pessoa, utilizando tecnologias digitais da informação e comunicação [1].

Há interesse global no ensino híbrido e no ensino à distância, mas não há um aumento equivalente de suporte aos instrutores (professores, tutores e monitores) responsáveis por manter tais cursos [2]. Essa deficiência acentua os problemas e desafios existentes na oferta e gestão desses cursos, pois com o tempo a demanda aumenta, requerendo a criação de novos cursos e turmas, incrementando a quantidade de estudantes sendo sub-servidos em termos de apoio pedagógico de qualidade. Isso é evidenciado pelo grande número de desistências e falhas [3] em tais cursos, que os estudantes justificam como falta de suporte dos instrutores [4].

As interações em nas referidas modalidades de curso podem gerar grande quantidade e diversidade de dados de onde é possível extrair informações relevantes no contexto pedagógico [5]. Entretanto, esses instrutores, comumente, não dominam a tecnologia necessária para utilizar extrair o máximo desses dados, além de ser preciso tempo, recursos financeiros e esforços coordenados (políticas públicas, por exemplo) para que esses instrutores sejam capacitados [6] [7].

Com base nisso, esta chamada tem como princípio a cooperação entre a inteligência humana e a inteligência artificial (inteligência aumentada [8]), com o objetivo de auxiliar e aumentar o protagonismo da inteligência humana, e se fundamenta em técnicas como a modelagem e representação do conhecimento, a análise da aprendizagem, a mineração de dados educacionais, a visualização de

dados, a tomada de decisões informada por dados, os sistemas de recomendação pedagógicas e os sistemas de autoria [9] [10].

Esta chamada busca propostas de uso complementar (inteligência aumentada) das inteligências humana (IH) e artificial (IA), para auxiliar instrutores (professores, tutores ou monitores) de cursos nas modalidades online ou híbrida. As propostas devem possibilitar (1) a descoberta e representação computacional de situações de interesse pedagógico ocorrendo nesses cursos; (2) a compreensão das causas e consequências dessas situações; (3) a tomada de decisões informada e; (4) o monitoramento e avaliação do impacto das decisões tomadas.

Referencial Bibliográfico:

- [1] Ig Ibert Bittencourt, Evandro Costa, Marlos Silva, and Elvys Soares. A computational model for developing semantic web-based educational systems. *Knowledge-Based Systems*, 22(4):302–315, 2009.
- [2] Theodore J Kopcha. Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. *Computers & Education*, 59(4):1109–1121, 2012.
- [3] Tharindu R Liyanagunawardena, Pat Parslow, and Shirley Williams. Dropout: Mooc participants' perspective. 2014.
- [4] Daniel FO Onah, Jane Sinclair, and Russell Boyatt. Dropout rates of massive open online courses: behavioural patterns. *EDULEARN14 Proceedings*, pages 5825–5834, 2014.
- [5] Cristóbal Romero and Sebastián Ventura. Educational data science in massive open online courses. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 2016.
- [6] KATEMBA, Caroline V. Teachers' Perceptions in Implementing Technologies in Language Teaching and Learning. *Acuity: Journal of English Language Pedagogy, Literature and Culture*, v. 5, n. 2, p. 123-136, 2020.
- [7] GHAVIFEKR, Simin et al. Teaching and Learning with ICT Tools: Issues and Challenges from Teachers' Perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, v. 4, n. 2, p. 38-57, 2016.
- [8] Toivonen, T, Jormanainen, I, Tukiainen, M (2019) Augmented intelligence in educational data mining. *Smart Learning Environment*, 6(10).
- [9] PAIVA, Ranilson et al. What do students do on-line? Modeling students' interactions to improve their learning experience. *Computers in Human Behavior*, v. 64, p. 769-781, 2016.

[10] PAIVA, Ranilson; BITTENCOURT, Ig Ibert. Helping teachers help their students: A human-ai hybrid approach. In: International conference on artificial intelligence in education. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 448-459.

2 - Amplificando professores com inteligência artificial desconectada e inteligência aumentada (Prof. Dr. Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos e Prof. Dr. Luiz Antonio Lima Rodrigues)

Resumo:

Os desafios na educação no sul global incluem um alto número de pessoas não alfabetizadas, um alto número de estudantes ainda no ensino fundamental, um alto número de adolescentes e jovens fora do ensino médio, uma grande diferença de gênero, e assim por diante (Carney, 2022). A “divisão digital” é um dos desafios que está aprofundando ainda mais a desigualdade entre o sul e o norte do mundo.

De fato, apesar das inovações tecnológicas transformarem diferentes setores da economia, promovendo mais desenvolvimento e incorporando valor na cadeia mundial, elas também podem promover impactos negativos na promoção de oportunidades de aprendizagem, em particular para os países emergentes, os quais são a grande maioria do sul global (Vinuesa et al., 2020).

As tecnologias digitais ajudaram a humanidade a responder rapidamente à pandemia da Covid-19 e proporcionam aprendizado remoto a bilhões de estudantes no mundo inteiro (Reimers, 2021). Durante vários meses, 1,7 bilhões de estudantes não tiveram acesso à educação, e as tecnologias digitais foram usadas como a principal estratégia em todos os países, mesmo no sul global. Além disso, há estudos e relatórios recentes discutindo e apresentando os benefícios da inteligência artificial para promover a educação no sul global (Miao, 2022; Holmes et al., 2021; Schiff, 202; Madaio et al., 2020).

A comunidade científica e indústria na área de inteligência artificial na educação têm produzido grande parte do conhecimento científico e tecnologias educacionais para fornecer instrução individualizada para os estudantes. No entanto, devido à elevada desigualdade no acesso às condições para utilização destas tecnologias, grande parte dos estudantes e professores dos países do sul do mundo não conseguem se beneficiar das mesmas.

Nesse sentido, surge a necessidade e oportunidade de conduzir pesquisa científica para o desenvolvimento de aplicações de inteligência artificial que utilizem dispositivos de baixo custo, baixa conectividade e capacidade de captura de dados e feedback de forma online/offline, além de possibilidade de oferecer interação online/offline entre os estudantes e professores. Estas são características presentes, por exemplo, no conceito de Learning Analytics desconectada proposto por Freitas et al. (2022) e na proposta de Patel et al. (2022).

Em geral, os professores já não costumam ser considerados protagonistas no projeto e no acompanhamento da interação e aprendizagem de alunos que utilizam

aplicações da IA na educação, como é o caso dos sistemas tutores inteligentes (STIs). No entanto, já existem iniciativas que buscam envolver professores na concepção e uso destes sistemas ao longo do ciclo de vida do STIs (Dermeval e Bittencourt, 2020; Tenório et al., 2022). Os professores teriam, assim, a oportunidade de participar mais ativamente, seja utilizando apenas técnicas de IA, por exemplo, nos casos que envolvam atividades repetitivas e padronizadas (ex.: avaliação e feedback), ou utilizando suas capacidades mais intuitivas e humanas de forma complementar ao uso da IA, por exemplo, nas etapas que envolvem um desenho curricular mais apropriado, modificando o design das aplicações de IA (Dermeval et al., 2018) ou recomendando alguma ação para um ou mais alunos a partir de determinada condição percebida (ex.: em um possível cenário de evasão motivado por questões sociais dos alunos detectado pelo professor).

No entanto, a utilização da inteligência artificial aplicada à educação considerando o contexto do “digital divide” ainda é inexplorado. Nesse sentido, este tema recepciona projetos que busquem amplificar/aumentar as capacidades humanas dos professores e estudantes no contexto de sistemas educacionais inteligentes numa perspectiva de inteligência artificial desconectada e inteligência aumentada (Wilson, Daugherty & Morini-Bianzino; 2018) com vistas a promover o aumento de oportunidades de aprendizagem e a qualidade da educação no Brasil e no sul do mundo. Também há interesse por projetos que busquem investigar o uso da inteligência artificial desconectada como habilitador de transformação digital na educação e seus impactos na implementação de políticas públicas educacionais.

Referencial Bibliográfico:

Dermeval, Diego et al. Authoring tools for designing intelligent tutoring systems: a systematic review of the literature. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 28, n. 3, p. 336-384, 2018.

Dermeval, Diego; Bittencourt, Ig Ibert. Co-designing Gamified Intelligent Tutoring Systems with Teachers. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, p. 73, 2020.

Freitas, E., Batista, H. H., Barbosa, G. A., Wenceslau, M., Portela, C., Isotani, S., ... & Mello, R. F. (2022, November). Learning Analytics Desconectada: Um Estudo de Caso em Análise de Produções Textuais. In *Anais do I Workshop de Aplicações Práticas de Learning Analytics em Instituições de Ensino no Brasil* (pp. 40-49). SBC.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526.

Madaio, M. A., Yarzebinski, E., Kamath, V., Zinszer, B. D., Hannon-Cropp, J., Tanoh, F., ... & Ogan, A. (2020, April). Collective support and independent learning with a voice-based literacy technology in rural communities. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-14).

Patel, N. et al. (2022). Equitable Access to Intelligent Tutoring Systems Through Paper-Digital Integration. In: Crossley, S., Popescu, E. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13284. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09680-8_24

Reimers, F. M. (2021). Education and COVID-19: Recovering from the Shock Created by the Pandemic and Building Back Better. Educational Practices Series 34. UNESCO International Bureau of Education.

Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: the role of education and ethics in national AI policy strategies. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32(3), 527-563.

Tenório, K., Dermeval, D., Monteiro, M., Peixoto, A., & Silva, A. P. D. (2022). Exploring Design Concepts to Enable Teachers to Monitor and Adapt Gamification in Adaptive Learning Systems: A Qualitative Research Approach. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32(4), 867-891.

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. Nature communications, 11(1), 1-10.

Wilson, H. J., Daugherty, P. R., & Morini-Bianzino, N. (2018). Augmented intelligence: The coming age of human-AI collaboration. Harvard Business Review, 96(4), 80-89.

3 - Aplicação de meta-heurísticas para automatizar a busca de funções de kernel para Máquinas de Vetores de Suporte (Prof. Dr. Erick de Andrade Barboza)

Resumo:

Máquinas de Vetores de Suporte (SVMs) são poderosas ferramentas de aprendizado de máquina, amplamente utilizadas devido à sua habilidade de modelar decisões não lineares e complexas. A eficácia das SVMs está muito ligada à função de kernel, que mapeia os dados para um espaço de alta dimensão, permitindo sua separação linear. No entanto, escolher a função de kernel correta e seus parâmetros é um desafio, pois as abordagens tradicionais exigem conhecimento especializado ou testes extensivos e nem sempre garantem a melhor solução. As meta-heurísticas, que são algoritmos de otimização para resolver problemas com informações incompletas ou imperfeitas ou capacidade de computação reduzida, oferecem uma oportunidade de otimizar a seleção das funções de kernel. O desafio é minimizar o erro de classificação mantendo as características de generalização das SVMs. Isso pode ser matematicamente representado pela função $\min E(K(u, v; \theta))$, onde E mede o erro e K é a função de kernel com parâmetros θ . Métodos meta-heurísticos como Algoritmo Genético (GA), Otimização por Enxame de

Partícula (PSO) e Evolução Diferencial (DE) são candidatos promissores para essa tarefa. No entanto, explorar o vasto espaço de funções de kernel pode ser computacionalmente caro, pois cada avaliação envolve treinar uma SVM. A automatização da busca por funções de kernel usando meta-heurísticas tem muitas vantagens. Ela pode levar à descoberta de novas funções específicas para certos problemas e oferece uma maneira de explorar completamente as SVMs sem a necessidade de extensos testes manuais. Transformar a tarefa de seleção do kernel em um problema de otimização ao utilizar meta-heurísticas é uma abordagem promissora que pode elevar ainda mais o potencial das SVMs.

Referencial Bibliográfico:

ROMAN, Ibai; SANTANA, Roberto; MENDIBURU, Alexander; LOZANO, Jose A. In-depth analysis of SVM kernel learning and its components. *Neural Computing and Applications*, Springer, v. 33, n. 12, p. 6575–6594, 2021.

KOCH, Patrick; BISCHL, Bernd; FLASCH, Oliver; BARTZ-BEIELSTEIN, Thomas; WEIHS, Claus; KONEN, Wolfgang. Tuning and evolution of support vector kernels. *Evolutionary Intelligence*, Springer, v. 5, p. 153–170, 2012

DIOŞAN, Laura; ROGOZAN, Alexandrina; PECUCHET, Jean-Pierre. Improving classification performance of support vector machine by genetically optimising kernel shape and hyper-parameters. *Applied Intelligence*, Springer, v. 36, p. 280–294, 2012.

SCHÖLKOPF, Bernhard; SMOLA, Alexander J. *Learning with kernels: support vector machines, regularization, optimization, and beyond*. [S.l.]: MIT press, 2002

BLUM, Christian; ROLI, Andrea. Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. *ACM computing surveys (CSUR)*, v. 35, n. 3, p. 268-308, 2003.

4 - Aplicação de técnicas de pesquisa operacional à data analytics (Prof. Dr. Rian Pinheiro e Prof. Dr. Bruno Nogueira)

Resumo:

O termo 'big data' se refere ao conjunto massivo de dados que as empresas e organizações atualmente usam para ajudar nos seus processos de tomada de decisão. Este conjunto de dados vem crescendo cada vez mais e é proveniente do

avanço das tecnologias para rastreamento do comportamento dos consumidores, vendas, fornecedores assim como das redes sociais e tráfego web. O foco principal do data analytics é transformar, de maneira científica, estes dados em conhecimento para que seja usado em melhores tomadas de decisão.

A aplicação de data analytics pode ser classificada em três categorias: (i) descriptive analytics, que usa os registros de eventos passados para tentar localizar dados e padrões interessantes para melhor entender o que está acontecendo no presente; (ii) predictive analytics, que usa os dados para tentar descobrir o que irá acontecer no futuro; (iii) prescriptive analytics, que usa os dados para descrever quais as ações precisam ser tomadas no futuro.

Neste projeto, iremos adotar técnicas de pesquisa operacional, em particular simulação e otimização, para atacar as três categorias acima. Exemplos de trabalhos nessa linha que nosso grupo de pesquisa vem atacando podem ser encontrados em: ic.ufal.br/professor/rian/optlab-selecao-ppgi2.pdf

Referencial Bibliográfico:

Hiller, F., and G. Lieberman. "Introduction to operations research (Vol. 7)." (2015).

Lima, A.; Lima, A.; Nogueira, B.; Santos, M. and Pinheiro, R. "A Multi-population BRKGA for the Automatic Clustering Problem," 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2021, pp. 368-373, doi: 10.1109/SMC52423.2021.9658983.

Santos, M.; Nogueira, B.; Pinheiro, R.; Guimarães, A; Lima; A. and Andrade, E. "A comparative study of GPU metaheuristics for data clustering," 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2021, pp. 1387-1392, doi: 10.1109/SMC52423.2021.9658803.

Souza, G.; Santos, E.; Ramos, G.; Pinheiro, R. Agendamento Automático de Exames em Clínicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL (ENIAC), 16. , 2019, Salvador.

5 - Aplicação de TinyML para a identificação de doenças em plantas. (Prof. Dr. Erick de Andrade Barboza)

Resumo:

A tecnologia moderna aplicada na agricultura pode aumentar substancialmente a produtividade e a sustentabilidade. Nesse sentido, aplicações em Machine Learning (Aprendizagem de máquina) e visão computacional introduziram uma nova tendência em monitoramento e previsões, que contribuem para esse aumento supracitado. Além disso, sabe-se que há um claro estudo acerca da utilização de

modelos de aprendizagem de máquina na detecção de doenças em plantações. A partir disso, estima-se que 40% das culturas alimentares são afetadas por pragas e doenças, com isso, uma detecção precoce destas pode aumentar consideravelmente a qualidade das culturas. Contudo, no Brasil, em áreas rurais o acesso à internet a partir de serviços de telefonia móvel ainda é limitado a cerca de 69.5% dos domicílios rurais. Por isso, a utilização de modelos de aprendizagem de máquina da maneira tradicional pode não ser a mais indicada, visto que o acesso à internet ainda é limitado. Portanto, surge o TinyML como um conceito emergente que visa adaptar modelos complexos de aprendizado de máquina para serem executados em dispositivos com restrição de desempenho e consumo de energia. Dessa maneira, o dispositivo pode extrair resultados inteligentes em tempo real sem a necessidade de interagir com entidades externas, como em um servidor, por exemplo.

Referencial Bibliográfico:

Rehman, Abdul & Jingdong, Luan & Khatoon, Rafia & Hussain, Imran. (2016). Modern Agricultural Technology Adoption its Importance, Role and Usage for the Improvement of Agriculture. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*. 16. 284-288. 10.5829/idosi.ajeaes.2016.16.2.12840.

Mirani, Azeem & Memon, Engr Dr Muhammad Suleman & Chohan, Rozina & Wagan, Asif & Qabulio, Mumtaz. (2021). Machine Learning In Agriculture: A Review. 10. 229-234.

N. I. Mahbub, F. Naznin, M. I. Hasan, S. M. R. Shifat, M. A. Hossain and M. Z. Islam, "Detect Bangladeshi Mango Leaf Diseases Using Lightweight Convolutional Neural Network," 2023 International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), Chittagong, Bangladesh, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ECCE57851.2023.10101648.

Citaristi. Specialized agencies and related organizations within the un system: Food and agriculture organization of the united nations-fao, in: The europa directory of international organizations 2022. routledge. pages 307–315, 2022.

IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua - acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2021, 2021. URL <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101963>. publisher: IBGE.

6 - Aprendizagem de Máquina Aplicada à Engenharia de Software (Prof. Dr. Baldoino Fonseca dos Santos Neto)

Resumo:

Software tem sido crucial para realizar tarefas centrais na sociedade. Entretanto, o desenvolvimento de um software é muito custoso devido ao fato de que métodos de engenharia de software ainda são realizados manualmente. Neste contexto, técnicas de Inteligência Artificial podem ser utilizadas para aperfeiçoar (ou otimizar) a construção de software e, com isso, diminuir o custo associado ao seu desenvolvimento. Em particular, podemos focar em dois tópicos principais:

(Melhorar a Engenharia de Software através da Inteligência Artificial) envolvendo aquisição de conhecimento, representação do conhecimento, raciocínio, aprendizagem de máquina, planejamento, algoritmos baseados em busca, computação evolucionária, etc.

(Aplicar Inteligência Artificial em atividades da Engenharia de Software) envolvendo requisitos, projetos de arquitetura, rastreamento, evolução e manutenção de software, etc.

Referencial Bibliográfico:

FALCAO, FILIPE ; BARBOSA, CAIO ; FONSECA, BALDOINO ; GARCIA, ALESSANDRO ; RIBEIRO, MARCIE ; GHEYI, ROHIT . On Relating Technical, Social Factors, and the Introduction of Bugs. In: 2020 IEEE 27th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER), 2020, London. 2020 IEEE 27th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER), 2020. p. 378.

Lima, R. ; SOUZA, J. ; Baldoino Fonseca ; TEIXEIRA, LEOPOLDO ; GHEYI, ROHIT ; RIBEIRO, MARCIO ; GARCIA, ALESSANDRO ; MELLO, RAFAEL DE . Understanding and Detecting Harmful Code. In: Brazilian Symposium on Software Engineering, 2020, Natal. XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2020), 2020.

OLIVEIRA, DANIEL ; ASSUNÇÃO, WESLEY K. G. ; GARCIA, ALESSANDRO ; FONSECA, BALDOINO ; RIBEIRO, MÁRCIO . Developers? perception matters: machine learning to detect developer-sensitive smells. EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING, v. 27, p. 195, 2022.

Derek Partridge. Artificial Intelligence and Software Engineering: a survey of possibilities. Information and Software Technology, Vol. 30, Issue 3, April 1988, Pages 146-152, Elsevier.

Mark Harman. The role of Artificial Intelligence in Software Engineering. First International Workshop on Realizing AI Synergies in Software Engineering (RAISE). 2012, IEEE. DOI: 10.1109/RAISE.2012.6227961.

Hozano, M. ; Garcia, A. ; Antunes, N. ; Fonseca, B. ; Costa, E. . Smells are sensitive to developers! On the efficiency of (un)guided customized detection. In: International Conference on Program Comprehension (ICPC), 2017, Buenos Aires. 25th International Conference on Program Comprehension (ICPC), 2017. p. 110-120.

Henrique Ferreira, Balduino Fonseca and Nuno Antunes. Software Metrics and Security Vulnerabilities: Dataset and Exploratory Study. The 12th European Dependable Computing Conference, May 2016.

Henrique Ferreira, Balduino Fonseca and Nuno Antunes. Comparing and Experimenting Machine Learning Techniques to Predict Vulnerabilities. The 7th Latin-American Symposium on Dependable Computing, July 2016.

7 - Aprendizagem de Máquina para Identificação de Códigos com Átomos de Confusão (Prof. Dr. Márcio Ribeiro)

Resumo:

Este tema diz respeito à realização de estudos empíricos para avaliar técnicas, conceitos e metodologias aplicados à Engenharia de Software, mais especificamente à parte de compreensão de programas. Em particular, deve-se avaliar se code smells, test smells e átomos de confusão prejudicam a leitura e entendimento de código escrito em linguagens como Java e Python. Nesse contexto, surveys com desenvolvedores, análise de repositórios de código (e.g., GitHub) e a aplicação de experimentos controlados com desenvolvedores reais serão feitos. No experimento, os desenvolvedores podem ser confrontados com código com e sem code smells/test smells/ átomos de confusão. Pode-se, por exemplo, avaliar se os desenvolvedores confrontados com códigos com code smells/ test smells/átomos de confusão levaram mais tempo para realizar suas tarefas de manutenção. Adicionalmente, este projeto utilizará um equipamento de Eye Tracking, que é capaz de guardar os pontos da tela (e, conseqüentemente, do código) em que o desenvolvedor olhou. Mapas de calor podem ser gerados e inferências a partir deles são esperadas. Por exemplo, o olho do desenvolvedor ficou muito concentrado no ponto do código onde havia um code smells/test smells/ átomos de confusão? Essas e outras perguntas devem ser respondidas neste projeto.

Referencial Bibliográfico:

Teresa Busjahn, Roman Bednarik, Andrew Begel, Martha Crosby, James H. Paterson, Carsten Schulte, Bonita Sharif, and Sascha Tamm. 2015. Eye Movements in Code Reading: Relaxing the Linear Order. In Proceedings of the International Conference on Program Comprehension. 255–265.

Dan Gopstein, Jake Iannacone, Yu Yan, Lois Anne DeLong, Yanyan Zhuang, Martin K.-C. Yeh, and Justin Cappos. 2017. Understanding Misunderstandings in Source Code. In Proceedings of the Foundations of Software Engineering. 129–139.

Romero Malaquias, Márcio Ribeiro, Rodrigo Bonifácio, Eduardo Monteiro, Flávio Medeiros, Alessandro Garcia, and Rohit Gheyi. 2017. The Discipline of Preprocessor-based Annotations Does `#ifdef TAG N'T #endif` Matter. In Proceedings of the International Conference on Program Comprehension. 297–307.

Flávio Medeiros, Gabriel Lima, Guilherme Amaral, Sven Apel, Christian Kästner, Márcio Ribeiro, and Rohit Gheyi. 2019. An investigation of misunderstanding code patterns in C open-source software projects. *Empirical Software Engineering* 24, 4 (2019), 1693–1726.

Janet Siegmund. 2016. Program comprehension: Past, present, and future. In Proceedings of the Software Analysis, Evolution, and Reengineering, Vol. 5. 13–20.

8 - Caracterizando de Texturas em Imagens Utilizando Descritores Oriundos da Teoria da Informação (Profa. Dra. Fabiane da Silva Queiroz)

Resumo:

A caracterização de texturas é um campo da Visão Computacional que se concentra na análise e descrição de padrões de textura presentes em imagens [1]. Podemos definir texturas em imagens como aquelas que se referem a repetições regulares ou irregulares de elementos, como cores, padrões, ou superfícies, que formam um padrão visual distinto na imagem. A caracterização de texturas é importante em várias aplicações, como reconhecimento de objetos, segmentação de imagens, detecção de anomalias, restauração de imagens, entre outros. A transformação de uma imagem em uma estrutura de rede complexa envolve a representação dos elementos da imagem (geralmente, pixels ou regiões) como nós e a modelagem das relações entre esses elementos como arestas em uma rede. Isso é útil na classificação de texturas em imagens, pois permite uma análise mais aprofundada das relações espaciais entre os elementos de textura, o que pode levar a recursos mais discrimináveis e, portanto, a uma classificação mais precisa. A teoria da informação fornece conceitos e métricas úteis para a caracterização de incertezas e desordem em um padrão de textura, na quantidade de detalhes ou variedade de elementos ali presentes ou na dissimilaridade entre estes mesmos padrões entre diferentes regiões da imagem [2, 3]. Buscamos analisar como a representação das relações entre pixels através de uma estrutura de rede complexa aliada à caracterização de texturas em imagens digitais, utilizando-se descritores oriundos da teoria da informação, podem auxiliar na discriminação de padrões texturais [4, 5]. Buscamos explorar o uso de descritores como entropia, complexidade e informação de Fisher, dentre outras métricas da Teoria da Informação que podem ser aplicados nesse processo, a depender na natureza da uma imagem e dos requisitos específicos da aplicação.

Referencial Bibliográfico:

- [1] Image Texture Analysis Foundations Models and Algorithms 2019 Edition, Author(s)-Hung C.C., Publisher-Springer, ISBN-9783030137755
- [2] ZUNINO, L.; RIBEIRO, H. V. Discriminating image textures with the multiscale two-dimensional complexity-entropy causality plane. *Chaos, Solitons & Fractals*, v. 91, p. 679–688, out. 2016.
- [3] H. V. Ribeiro, L. Zunino, E. K. Lenzi, P. A. Santoro, and R. S. Mendes, "Complexity-entropy causality plane as a complexity measure for two-dimensional patterns," *PLoS One* 7, 1–9 (2012).
- [4] E. T. C. Chagas, A. C. Frery, O. A. Rosso and H. S. Ramos, "Analysis and Classification of SAR Textures Using Information Theory," in *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, vol. 14, pp. 663-675, 2021, doi: 10.1109/JSTARS.2020.3031918.
- [5] Pessa, A. A. B., & Ribeiro, H. V. (2020). Mapping images into ordinal networks. *Phys. Rev. E*, 102, 052312. doi:10.1103/PhysRevE.102.052312

9 - Cidades Inteligentes e Saúde (Prof. Dr. Leandro Dias e Prof. Dr. Álvaro Sobrinho)

Resumo:

Uma cidade pode ser considerada inteligente quando é composta por um conjunto de dispositivos embutidos (sensores e atuadores), controlados por um "cérebro" de uma cidade. Relaciona-se com os conceitos de Computação Pervasiva, Ubíqua e Internet das Coisas. Desde 2014, um paradigma de saúde sensível ao contexto foi incorporado ao conceito de cidades inteligentes, denominado Smart Health [1]. Nesta visão, a infraestrutura da cidade inteligente é reutilizada para fornecer mais efetivamente cuidados de saúde no dia a dia dos cidadãos. Entretanto, sistemas para o cuidado à saúde são geralmente críticos seguros. Ou seja, sistemas, nos quais, falhas podem gerar situações indesejadas, e, conseqüentemente, resultar em riscos à integridade física de seres humanos. Neste caso, sistemas devem ser desenvolvidos de uma maneira que propriedades de segurança sejam contempladas (a ausência de riscos inaceitáveis) [2]. Neste contexto, serão conduzidos estudos para a definição de métodos, técnicas e ferramentas para auxiliar na especificação e desenvolvimento de sistemas. Estudos também podem ser aprofundados para a especificação e desenvolvimento de sistemas para o diagnóstico médico, monitoramento e tratamento de pacientes, para que sejam integrados no contexto das cidades inteligentes [3]. Por exemplo, estudos sobre conceitos relacionados com inteligência artificial, tal como aprendizado de máquina [4,5].

Referencial Bibliográfico:

- [1] SOLANAS, A., et al. Smart Health: A context-aware health paradigma within smart cities. IEEE Communications Magazine, 2014.
- [2] SOBRINHO A. A. C. C., DA SILVA, L. D., PERKUSICH, A. et al. Formal modeling of biomedical signal acquisition systems: source of evidence for certification. Software and Systems Modeling, 2019.
- [3] SOBRINHO A. A. C. C., DA SILVA, L. D., PERKUSICH, A. et al. Design and evaluation of a mobile application to assist the self-monitoring of the chronic kidney disease in developing countries. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2018.
- [4] SOBRINHO, ALVARO; QUEIROZ, A. C. M. S. ; Dias da Silva, Leandro et al. Computer-aided diagnosis of chronic kidney disease in developing countries: A comparative analysis of machine learning techniques. IEEE Access, v. 8, p. 1, 2020.
- [5] VIANA DOS SANTOS SANTANA, ÍRIS ; CM DA SILVEIRA, ANDRESSA ; Sobrinho, Álvaro ; CHAVES E SILVA, LENARDO ; Dias da Silva, Leandro ; SANTOS, DANILO F S ; GURJÃO, EDMAR C ; Perkusich, Angelo . Classification Models for COVID-19 Test Prioritization in Brazil: Machine Learning Approach. JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH, v. 23, p. e27293, 2021

10 - Cidades inteligentes: monitoramento, caracterização e análise de dados. (Prof. Dr. André Luiz Lins de Aquino)

Resumo:

Uma cidade inteligente é um sistema urbano que utiliza tecnologia de informação e comunicação para trazer mais interatividades tanto aos aspectos de infraestrutura como aos serviços públicos em geral. Essa interatividade visa a acessibilidade e eficiência sob o ponto de vista dos cidadãos. Ademais, é de se esperar que uma cidade inteligente esteja comprometida com o meio ambiente e com a sua herança histórica e cultural. Nesse cenário, a infraestrutura pode ser equipada com as mais avançadas soluções tecnológicas com o intuito de facilitar a interação do cidadão com os elementos urbanos. Uma cidade inteligente pode ser vista como a que utiliza a tecnologia para melhorar sua a infraestrutura e serviços, ou seja, para tornar os setores da administração, educação, saúde, segurança pública, moradia e transporte mais inteligentes, interconectados e eficientes. De fato, o conceito de cidades inteligentes pode ser visto como o reconhecimento da importância das tecnologias em geral no cotidiano das cidades. Embora existam diferentes perspectivas sobre cidades inteligentes, como citado anteriormente, a ideia de que as tecnologias em geral são fundamentais para o funcionamento futuro das cidades está no centro de todas essas perspectivas. Este aspecto não restringe o fato de termos que levar em consideração as questões sociais ao definirmos as

idades inteligentes. Há consenso, por exemplo, sobre a importância de termos indústrias criativas para o crescimento e sustentabilidade urbana. O ponto principal é que a tecnologia constitui o ponto de partida para repensar todas essas outras questões. Nos aspectos tecnológicos de cidades inteligentes é possível observar diversas alternativas que as novas soluções oferecem para o fortalecimento do sistema urbano em geral envolvendo análise de dados para caracterização e tomada de decisão. Com isso os principais temas a serem abordados como proposta de dissertação, mais não restritos, são: i. gestão de fluxo de documentos em grandes repartições; ii. grandes conjuntos de dados heterogêneos agrupados em data lakes; iii. Sistemas de transportes inteligentes; e iv análise de séries temporais de aplicações em cidades inteligentes. Tais alternativas tecnológicas carecem de uma modelagem quanto a coleta e tratamento dos dados que impactam diretamente na tomada de decisão de suas aplicações. Com isso, essa área de pesquisa pretende explorar aspectos de monitoramento, caracterização e análise de dados voltados às alternativas tecnológicas apresentadas.

Referencial Bibliográfico:

1. Souza et al.. A method to detect data outliers from smart urban spaces via tensor analysis. *Future Generation Computer Systems*, v. 92, p. 290-301, 2019.
2. Silva et al.. Study about vehicles velocities using time causal Information Theory quantifiers. *Ad Hoc Networks*, v. 89, p. 22-34, 2019.
3. Freitas et al.. A detailed characterization of complex networks using Information Theory. *Scientific Reports*, v. 9, p. 16689, 2019.
4. Vasconcelos et al.. A data sample algorithm applied to wireless sensor networks with disruptive connections. *Computer Networks*, v. 146, p. 1-11, 2018.
5. Fernandes et al.. Towards Edge-Based Data Lake Architecture for Intelligent Transportation System. In: *20th ACM International Symposium on Performance Evaluation of Wireless Ad Hoc, Sensor, and Ubiquitous Networks*, 2023.

11 - Ciência de Dados Aplicada à Segurança Pública (Prof. Dr. Thales Vieira)

Resumo:

As agências brasileiras responsáveis pela segurança pública enfrentam desafios significativos na extração de conhecimento de seus extensos conjuntos de dados. Mesmo aquelas que possuem acesso a novas tecnologias muitas vezes carecem das ferramentas inteligentes necessárias para conduzir análises complexas que possam apoiar ações eficazes de monitoramento e prevenção. Nesse cenário desafiador, estamos à procura de propostas que se concentrem na criação de ferramentas analíticas baseadas em Ciência de Dados para extrair conhecimento de bases de dados relacionadas à segurança pública.

Especificamente, estamos interessados em projetos que abordem a análise da ocorrência de crimes e a geolocalização de viaturas. Isso envolve o desenvolvimento de modelos preditivos, a aplicação de algoritmos de análise visual (visual analytics) e a implementação de algoritmos para reconhecimento de padrões espaço-temporais de crimes. O uso de outras categorias de dados urbanos também é encorajada. O objetivo das propostas deve ser auxiliar o governo, o setor privado e a população em geral nos processos de tomada de decisão relacionados à segurança pública.

Referencial Bibliográfico:

Vieira, T., Paulino, T., Souza, J. M. S., & Lima, E. (2022, October). Crime prediction and prevention using police patrolling data: challenges and prospects. In *Anais Estendidos do XXXV Conference on Graphics, Patterns and Images* (pp. 183-186). SBC.

Salinas, K., Gonçalves, T., Barella, V., Vieira, T., & Nonato, L. G. (2022, October). Cityhub: A library for urban data integration. In *2022 35th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI)* (Vol. 1, pp. 43-48). IEEE.

Poco, J., Paiva, A., Silva, C.T., Adorno de Abreu, S.F. and Nonato, L.G., 2019. CrimAnalyzer: Understanding Crime Patterns in São Paulo. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.

Garcia-Zanabria, G., Gomez-Nieto, E., Silveira, J., Poco, J., Nery, M., Adorno, S. and Nonato, L.G., 2020, November. Mirante: A visualization tool for analyzing urban crimes. In *2020 33rd SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI)* (pp. 148-155). IEEE.

Zhao, X. and Tang, J., 2017, November. Modeling temporal-spatial correlations for crime prediction. In *Proceedings of the 2017 ACM on Conference on Information and Knowledge Management* (pp. 497-506).

Alves, L.G., Ribeiro, H.V. and Rodrigues, F.A., 2018. Crime prediction through urban metrics and statistical learning. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 505, pp.435-443.

Kim, S., Joshi, P., Kalsi, P.S. and Taheri, P., 2018, November. Crime analysis through machine learning. In *2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON)* (pp. 415-420). IEEE.

12 - Identificação e Refatoração de Test Smells utilizando Natural Language Processing (NLP) (Prof. Dr. Márcio Ribeiro)

Resumo:

Test smells são indicações de potenciais problemas na implementação de testes automáticos de software. Assim como um code smell, um test smell não significa um erro existente, e sim um ponto problemático no código do teste que, se não for corrigido a tempo, pode gerar problemas futuros. Nesse contexto, é sabido que tanto testes automáticos como testes manuais podem ter baixa qualidade, pois podem ser escritos sem a utilização das melhores práticas de engenharia de software, o que pode levar à criação de test smells. Em testes automáticos, essa baixa qualidade pode ser refletida em códigos duplicados, códigos de teste difíceis de ler e manter. Já em testes manuais, essa baixa qualidade é refletida em problemas como casos de teste incompreensíveis, incompletos e ambíguos, onde normalmente são encontrados problemas como erros de tradução e ortografia, formulação inconsistente, uso inconsistente de vocabulário, estilos de descrição diferentes para procedimentos de teste semelhantes ou uso excessivo de abreviações. Nesse sentido, este projeto foca em técnicas para identificação e remoção de test smells. Para tanto, o projeto tem por objetivos: (1) analisar e quantificar test smells em suítes de testes automáticas e manuais; (2) catalogar tais smells; (3) criar refatoramentos para removê-los; e (4) automatizar todo o processo através de uma ferramenta de refatoração de código (para testes automáticos) e de uma ferramenta que utiliza Processamento de Linguagem Natural (para testes manuais).

Referencial Bibliográfico:

B. Hauptmann, M. Junker, S. Eder, L. Heinemann, R. Vaas and P. Braun, "Hunting for smells in natural language tests," in ICSE 2013.

A. van Deursen L. Moonen A. van den Bergh and G. Kok "Refactoring Test Code" in XP 2001.

G. Meszaros "xUnit Test Patterns: Refactoring Test Code."Addison-Wesley 2007.

13 - Inteligência Artificial: aplicações, técnicas e soluções (Prof. Dr. Marcelo Costa Oliveira)

Resumo:

A inteligência artificial (IA) é uma das tecnologias mais importantes do nosso tempo, e seu impacto está se tornando cada vez mais evidente em todos os aspectos da vida humana. Técnicas de deep learning e machine learning tem sido utilizadas para gerar sistemas inteligentes capazes de aprender e executar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como por exemplo o reconhecimento de fala, análise de dados e visão computacional. Uma das maiores vantagens da IA é sua capacidade de processar grandes quantidades de dados em tempo real. Isso é particularmente útil em áreas como medicina, educação, finanças e segurança, onde a capacidade de análise rápida de dados pode ser crítica para salvar vidas, identificar comportamentos, detectar fraudes e prevenir ameaças à segurança.

Propostas de projeto nas seguintes temáticas são fortemente recomendadas:

- Aplicações de IA nas áreas de educação, saúde e segurança de dados;
- Aprendizado auto-supervisionado;
- Vision Transformer;
- Técnicas de Otimização;

Referencial Bibliográfico:

Kshatri, SS, Singh, D, AF Kshatri, Sapna Singh, Singh, Deepak. Convolutional Neural Network in Medical Image Analysis: A Review. COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 2023.

Dong, Shi and Wang, Ping and Abbas, Khushnood. A survey on deep learning and its applications, COMPUTER SCIENCE REVIEW, 2021.

Han, Kai and Wang, et al. A Survey on Vision Transformer, IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 2023.

14 - Inteligência Artificial na Medicina (Prof. Dr. Aydano Machado)

Resumo:

Mais do que o avanço tecnológico é a interdisciplinaridade que vem causando uma profunda transformação nas atividades e na maneira do exercício profissional na área de saúde. É nesse contexto que o desenvolvimento da Computação em conjunto com a Medicina se encontra em franca expansão. Tal avanço tem permitido a concepção de soluções computacionais cada vez mais complexas, inovadoras e principalmente interconectadas com a prática profissional.

A inclusão da Inteligência Artificial (IA), área de estudo que procura desenvolver técnicas computacionais para simular/executar atividades complexas, traz uma abordagem interessante para a construção de soluções baseadas em conhecimento para o auxílio à tomada de decisão do profissional de saúde. Modelos Computacionais de Conhecimento podem ser construídos para, entre outros, por exemplo:

- Realizar auxílio no diagnóstico de patologias ou anormalidades utilizando sinais biomédicos.
- Fazer previsão de risco ou de resultado cirúrgico.

Tais modelos podem ser concebidos por meio de uma modelagem direta, ou utilizando técnicas de Aprendizagem de Máquina (AM), que é um ramo da IA que visa dotar a máquina da capacidade de melhorar o desempenho com a experiência. Assim a máquina é capaz de construir esses modelos de forma automática utilizando a experiência disponível, que pode estar registrada em bancos de dados ou não.

O desenvolvimento dessa pesquisa caracteriza uma excelente oportunidade de se desenvolver soluções de IA para o auxílio nas atividades do profissional de saúde, de modo a contribuir para o avanço da ciência e tecnologia, gerando novos conhecimentos com a convergência dessas duas áreas. Tudo isso acontecendo dentro de um grupo de pesquisa interdisciplinar com experiência de mais de 10 anos desenvolvendo soluções efetivas para a Medicina tendo hoje várias soluções utilizadas por médicos em todos os continentes do planeta.

Referencial Bibliográfico:

1. AMBRÓSIO, RENATO ; SALOMÃO, MARCELLA Q. ; BARROS, LORENA ; DA FONSECA FILHO, JOÃO BATISTA R. ; GUEDES, JAIME ; NETO, ALEXANDRE ; MACHADO, Aydano P. ; LOPES, BERNARDO T. ; SENA, NELSON ; ESPORCATTE, LOUISE PELLEGRINO GOMES . Multimodal diagnostics for keratoconus and ectatic corneal diseases: a paradigm shift. *Eye and Vision*, v. 10, p. 45-71, 2023.

2. AMBRÓSIO, RENATO MACHADO, Aydano P. LEÃO, EDILEUZA LYRA, JOÃO MARCELO G. SALOMÃO, MARCELLA Q. ESPORCATTE, LOUISE G. PELLEGRINO FILHO, JOÃO B. R. DA FONSECA FERREIRA-MENESES, ERICA SENA, NELSON B. HADDAD, JORGE S. NETO, ALEXANDRE COSTA CASTELO DE ALMEIDA, GILDASIO ROBERTS, CYNTHIA J. ELSHEIKH, AHMED VINCIGUERRA, RICCARDO VINCIGUERRA, et al. ; Optimized artificial intelligence for enhanced ectasia detection using Scheimpflug-based corneal tomography and biomechanical data. *AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY*, v. 246, p. 1, 2022.

3. ALMEIDA JUNIOR, GILDÁSIO CASTELLO ; GUIDO, RODRIGO CAPOBIANCO ; BALARIN SILVA, HENRIQUE MONTEIRO ; BRANDÃO, CINARA CÁSSIA ; CARLOS DE MATTOS, LUIZ ; LOPES, BERNARDO T ; MACHADO, AYDANO PAMPONET ; AMBRÓSIO, RENATO . Novel artificial intelligence index based on Scheimpflug corneal tomography to distinguish subclinical keratoconus from healthy corneas. *JOURNAL OF CATARACT AND REFRACTIVE SURGERY*, v. Publish Ahead of Print, p. 1, 2022.

4. LEÃO, EDILEUZA ; ING REN, TSANG ; LYRA, JOÃO M. ; MACHADO, AYDANO ; KOPROWSKI, ROBERT ; LOPES, BERNADO ; VINCIGUERRA, RICCARDO ; VINCIGUERRA, PAOLO ; ROBERTS, CYNTHIA J. ; ELSHEIKH, AHMED ; KRYSIK, KATARZYNA ; AMBRÓSIO, RENATO . Corneal deformation amplitude analysis for keratoconus detection through compensation for intraocular pressure and integration with horizontal thickness profile. *COMPUTERS IN BIOLOGY AND MEDICINE*, v. 109, p. 263-271, 2019.

5. LYRA, DANIELA ; RIBEIRO, GUILHERME ; TORQUETTI, LEONARDO ; FERRARA, PAULO ; MACHADO, AYDANO ; LYRA, JOÃO MARCELO .

Computational Models for Optimization of the Intrastromal Corneal Ring Choice in Patients With Keratoconus Using Corneal Tomography Data. JOURNAL OF REFRACTIVE SURGERY, v. 34, p. 547-550, 2018.

6. LOPES, BERNARDO T. ; RAMOS, ISAAC C. ; SALOMÃO, MARCELLA Q. ; GUERRA, FREDERICO P. ; SCHALLHORN, STEVE C. ; SCHALLHORN, JULIE M. ; VINCIGUERRA, RICCARDO ; VINCIGUERRA, PAOLO ; PRICE, FANCIS W. ; PRICE, MARIANNE O. ; REINSTEIN, DAN Z. ; ARCHER, TIMOTHY J. ; BELLIN, MICHAEL W. ; MACHADO, Aydano P. ; AMBRÓSIO, RENATO . Enhanced tomographic assessment to detect corneal ectasia based on artificial intelligence.. AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY, v. 195, p. 223-232, 2018.

7. LYRA, J. M. A. G. ; LYRA, D. A. G. ; RIBEIRO, G.B.O. ; TORQUETTI, L. ; FERRARA, P. ; MACHADO A.P. .Tomographic Findings After Implantation of Ferrara Intrastromal Corneal Ring Segments in Keratoconus. JOURNAL OF REFRACTIVE SURGERY, v. 33, p. 110-115, 2017.

8. DANTAS, Pedro Barreto. Utilização da aprendizagem de máquina e seleção de atributos para o diagnóstico de ceratocone a partir de parâmetros biomecânicos da córnea. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) – Instituto de Computação, Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

9. FERREIRA DE LUCENA, DAVID JONES ; FERREIRA JUNIOR, JOSÉ RANIERY ; MACHADO, AYDANO PAMPONET ; OLIVEIRA, MARCELO COSTA . Automatic weighing attribute to retrieve similar lung cancer nodules. BMC Medical Informatics and Decision Making (Online), v. 16, p. 136-162, 2016.

10. TORQUETTI, L. ; FERRARA, G. ; ALMEIDA, F. ; CUNHA, L. ; ARAUJO, L.P.N. ; MACHADO A.P. ; LYRA, J. M. A. G. ; MERAYO-LLOVES, J. ; FERRARA, P. . Intrastromal Corneal Ring Segments Implantation in Patients With Keratoconus: 10-Year Follow-Up. Journal of Refractive Surgery (1995), v. 30, p. 22-26, 2014.

11. VENTURA, B. V. O. C. ; MACHADO, Aydano P. ; AMBROSIO JR., R. ; RIBEIRO, G.B.O. ; ARAUJO, L.P.N. ; LUZ, A. ; LYRA, J. M. A. G. . Analysis of Waveform-Derived ORA Parameters in Early Forms of Keratoconus and Normal Corneas. Journal of Refractive Surgery (1995), v. 29, p. 637-643, 2013.

12. MACHADO, Aydano P.; LYRA, J. M. A. G. ; AMBROSIO JR., R. ; RIBEIRO, G. ; XAVIER, C. ; COSTA, E. B. Comparing Machine-learning Classifiers in Keratoconus Diagnosis from ORA Examinations. Lecture Notes in Computer Science, v. 6747, p. 90-95, 2011.

13. RIBEIRO, G.B.O.. Um modelo computacional de auxílio ao diagnóstico de ceratocone leve baseado em parâmetros biomecânicos da córnea. 2015.

Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) - Universidade Federal de Alagoas.

14. LYRA, D. A. G.. Modelos computacionais para otimização da escolha do anel intraestromal em pacientes com ceratocone utilizando dados tomográficos da córnea. 2015. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) - Universidade Federal de Alagoas.

15 - Inteligência Computacional Aplicada à Internet das Coisas e Cidades Inteligentes (Prof. Dr. Rian Pinheiro e Prof. Dr. Bruno Nogueira)

Resumo:

Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) [1] é um paradigma emergente que transforma objetos do nosso dia a dia em objetos conectados à Internet com capacidade de sensoriamento, processamento e atuação. De acordo com especialistas, em um futuro próximo, estaremos cercados por bilhões destes dispositivos, que mudarão o jeito como vivemos e trabalhamos. IoT já está sendo usado em uma diferente gama de aplicações, como agricultura de precisão e healthcare. Dentre outras aplicações interessantes para estes dispositivos, destacamos as cidades inteligentes, cujo objetivo é o uso massivo de tecnologia da informação para monitoramento, previsões, planejamento e apoio à decisão em centros urbanos.

A proposta deste trabalho visa o estudo e desenvolvimento de algoritmos baseados em inteligência computacional para resolver problemas de IoT e/ou cidades inteligentes. Problemas de diversas áreas podem ser considerados, incluindo (mas não limitado a):

- Mobilidade urbana e logística (uso eficiente de frotas de veículos [2,3, 4], políticas de roteamento de semáforos [5]),
- Infraestrutura (otimização no processo de manutenção de infraestruturas [6]),
- Energia (otimização de smart grids [7], uso eficiente de energia em smart buildings),
- Turismo (rotas inteligentes de atrações turísticas [8]),
- Serviços públicos (escala de motoristas de ônibus [9], alocação de serviços públicos [10]).

As soluções para estes problemas além de altamente lucrativas, são fundamentais para o crescimento da competitividade do país no contexto não apenas nacional, mas principalmente internacional.

Diversas técnicas do campo da inteligência computacional podem ser usadas para resolver estes problemas, tais como algoritmos genéticos, programação genética, simulated annealing, colônia de formigas, VNS, ILS, GRASP e busca tabu [11--19].

Exemplos de trabalhos nessa linha que nosso grupo de pesquisa vem atacando podem ser encontrados em: ic.ufal.br/professor/rian/optlab-selecao-ppgi1.pdf

Referencial Bibliográfico:

1. Atzoria, L., Ierab, A & Morabitoc, G. (2010). 'The Internet of Things: A survey', *Computer Networks* (54) 15, 2787-2805.
2. Costa, P.R.O., Mauceri, S., Carroll, P. & Pallonetto, F. (2018), 'A Genetic Algorithm for a Green Vehicle Routing Problem', *Electronic Notes in Discrete Mathematics* (64), 65-74.
3. Lin, C., Chou, K.L., Ho, G.T.S, Chung, S.H & Lam, H.Y. (2014), 'Survey of Green Vehicle Routing Problem: Past and future trends'. *Expert System with Applications* (41), 1118-1138.
4. Fonseca-Galindo, J.C., Surita, G.C., Neto, J.M., Castro, C.L. & Lemos, A.P. (2009). 'A Multi-Agent System for Solving the Dynamic Capacitated Vehicle Routing Problem with Stochastic Customers using Trajectory Data Mining', arXiv preprint arXiv:2009.12691.
5. Ceylan, H., & Bell, M. G. (2004). Traffic signal timing optimisation based on genetic algorithm approach, including drivers' routing. *Transportation Research Part B: Methodological*, 38(4), 329-342.
6. Gerami, A., Vatani, M.R. & Golrooc, N.A. (2017). 'A comparative study on using meta-heuristic algorithms for road maintenance planning: Insights from field study in a developing country' *Journal of Traffic and Transportation Engineering* (4), 5, 477-486.
7. Guzman, C., Cardenas, A., & Agbossou, K. (2017). 'Evaluation of meta-heuristic optimization methods for home energy management applications'. *IEEE 26th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, 1501-1506.
8. Gavalas, D., Konstantopoulos, C., Mastakas, K, & Pantziou. G. (2014). 'A survey on algorithmic approaches for solving tourist trip design problems'. *Journal of Heuristics* (20) 3, 291-32.
9. Lourenço, H.R., Paixão, J.P. & Portugal,R. (2001). 'Multiobjective Metaheuristics for the Bus Driver Scheduling Problem', *Transportation Science* (35) 3, 215-343.

10. Souza, G., Ramos, G., & Santos, E. & Pinheiro, R.G.S.,(2019). 'Agendamento Automático de Exames em Clínicas'. In Anais do XVI Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, 996-1007.
11. Talbi, E. (2009), Metaheuristics: From Design to Implementation, John Wiley & Sons.
12. Gendreau, M. & Potvin, J.-Y. (2010), Handbook of Metaheuristics, 2nd ed., Springer Publishing Company, Incorporated.
13. Nogueira, B., Pinheiro, R. G. S. & Subramanian, A. (2018). 'A hybrid iterated local search heuristic for the maximum weight independent set problem'. Optimization Letters (12), 567-583.
14. Nogueira, B. & Pinheiro, R. G. S. (2018). 'A CPU-GPU local search heuristic for the maximum weight clique problem on massive graphs'. Computers & Operations Research (90), 232-248.
15. Nogueira, B. & Pinheiro, R. G. S. (2020), 'A GPU based local search algorithm for the unweighted and weighted maximum s-plex problems'. Annals of Operations Research 284, 367-400.
16. Pinheiro, R.G.S., Martins,I.C., Protti, F., Ochi, L.S., Simonetti, L.G. & Subramanian , A. (2017), 'On solving manufacturing cell formation via Bicluster Editing', European Journal of Operational Research 254 (3), 769-779
17. <http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf>
18. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6805191874473768>
19. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1447954471683870>

16 - Melhoria de Processo e Qualidade de Software (Prof. Dr. Rodrigo Gusmão de Carvalho Rocha)

Resumo:

Em plena evolução, a indústria de software se tornou fundamental para a sociedade moderna, que depende significativamente mais de soluções tecnológicas para otimizar seus processos de negócio nas mais diversas áreas do conhecimento. Em um cenário tão competitivo e globalizado é importante buscar estratégias para entregar softwares de qualidade e confiáveis em tempo reduzido. Neste contexto, a Engenharia de Software tem o intuito de prover as atividades de desenvolvimento com controle e planejamento, Pressman [1] define ES como um processo onde existe um conjunto de métodos (práticas) e uma série de ferramentas que permitem os colaboradores criarem softwares de alta qualidade.

A proposta deste estudo busca identificar, analisar e sintetizar evidências na literatura e na indústria a respeito de Agile Software Development (ASD), concebendo um modelo de evidências sobre o desenvolvimento ágil de software. Os problemas que este trabalho pretende auxiliar são distribuídos entre as subáreas e conceitos/disciplinas da ES [2], como algumas citadas abaixo:

- Processo de Software [1][3][5][11]
- Qualidade de Software [1][1][3][5][7][8]
- Métodos Ágeis [1][3][5][7][8][11]
- Gestão de Projetos de Software [1][3][4][7]
- Design Thinking [3][6][9][10]
- Testes de Software [1][3]
- Desenvolvimento Global de Software [5][6][7][8][12]
- Engenharia Software Experimental [13][14]

Pode-se afirmar que a Engenharia de Software necessita de aprimoramento contínuo, pois refinar o processo de desenvolvimento permite às empresas o estabelecimento de uma cultura orientada a processos, com o propósito de desenvolver software com mais qualidade. Este tema aborda diretamente modelos de processos de desenvolvimento software com equipes ágeis, compostos por fases, atividades, artefatos, templates, ferramentas, práticas, papéis e métodos ágeis, como também, a proposição de um modelo baseado em evidências para o uso dos métodos ágeis. Isto pode representar uma referência simples, formal e padronizada para o desenvolvimento de sistemas.

Referencial Bibliográfico:

- [1] Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim. Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill Education, 9a edition. ISBN 1259872971. 2019.
- [2] Bourque, P. E Fairley, R. E. SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0. IEEE Computer Society, Disponível em www.swebok.org. 2014.
- [3] Sommerville, I. Software Engineering. Pearson. International Computer Science Series. 10th Edition. ISBN 0133943038. 2015.
- [4] PMBOK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition. Project Management Institute PMI. 2017.
- [5] Emam Hossain, Paul L. Bannerman, and Ross Jeffery. 2011. Towards an understanding of tailoring scrum in global software development: a multi-case study. In Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process (ICSSP '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 110–119. DOI:<https://doi.org/10.1145/1987875.1987894>
- [6] Wasim Alsaqaf, Maya Daneva, Roel Wieringa. Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study. Journal of Information and Software Technology. Volume 110. Pages 39-55, ISSN 0950-5849, <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.01.009>. 2019.
- [7] C. Scharff, "Guiding global software development projects using Scrum and Agile with quality assurance," 2011 24th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET), 2011, pp. 274-283, doi: 10.1109/CSEET.2011.5876097.
- [8] A. Sarwar, Y. Hafeez, S. Hussain and S. Yang, "Towards Taxonomical-Based Situational Model to Improve the Quality of Agile Distributed Teams," in IEEE Access, vol. 8, pp. 6812-6826, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964432.
- [9] Lindberg, T., Meinel, C. E Wagner, R. Design Thinking: A Fruitful Concept for IT development?, Design Thinking: Understand – Improve – Apply, Understanding Innovation. H. Plattner, C. Meinel e L. Leifer, Berlin, Springer, p. 3-18. 2011.
- [10] Brown, TIM. Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. Harper Business. 2019.
- [11] J. M. Bass, "Scrum Master Activities: Process Tailoring in Large Enterprise Projects," 2014 IEEE 9th International Conference on Global Software Engineering, 2014, pp. 6-15, doi: 10.1109/ICGSE.2014.24.

[12] Prikladnicki, Rafael e Carmel, Erran. (2013). Is time-zone proximity an advantage for software development? The case of the Brazilian IT industry. Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering. IEEE Press.

[13] Kitchenham, B., Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., Linkman, S. (2008). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. J. Of Information and Software Technology. 51, 1, 7-15.

[14] Travassos, G., Biolchini J. (2007). Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software. In: XXI SBES - Brazilian Symposium on Software Engineering, 2007, João Pessoa. SBES 2007 - XXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software.

17 - Modelagem e Análise Formal de Redes Neurais Perceptron Multicamadas (Prof. Dr. Álvaro Sobrinho e Prof. Dr. Leandro Dias da Silva)

Resumo:

O uso das redes neurais no dia a dia da sociedade tem se tornado cada vez mais presente, inclusive em atividades em que a margem para erro deve ser mínima, como é o caso da saúde. Ferramentas para auxiliar em diagnósticos, priorizar pacientes para exames, identificar fatores de risco e analisar grandes bases de dados de pacientes, vem utilizando as redes neurais e outros tipos de modelos de aprendizado de máquina. Com isso, é fundamental que haja transparência em relação as decisões tomadas pelos modelos de aprendizado de máquina, aumentando a confiança no resultado obtido, e possibilitando a utilização dessas ferramentas em tarefas críticas. A utilização de métodos formais para auxiliar na interpretabilidade e na verificação formal de propriedades de modelos de aprendizado de máquina vem sendo explorada em estudo ao longo do tempo. O objetivo com este estudo é investigar a utilização de métodos formais como ferramentas para representar modelos de redes neurais multicamadas e auxiliar na interpretabilidade e análises formais desses modelos.

Referencial Bibliográfico:

Hall, P.; Gill, N. An Introduction to Machine Learning Interpretability: An Applied Perspective on Fairness, Accountability, Transparency, and Explainable AI. O'Reilly Media, 2018.

Jensen, K. ; Kristensen, L. M. Colored Petri Nets: A Graphical Language for Formal Modeling and Validation of Concurrent Systems. Commun. ACM 58, 6 (2015), 61–70.

Jitmit, C. ; Vatanawood, W. Simulating Artificial Neural Network Using Hierarchical Coloured Petri Nets. In 2021 6th International Conference on Machine Learning Technologies. (2021), pp. 127–131.

Krichen, M. ; Mihoub, A. ; Alzahrani, M. Y. ; Adoni, W. Y. H. ; Nahhal, T. Are Formal Methods Applicable To Machine Learning And Artificial Intelligence? In 2022 2nd International Conference of Smart Systems and Emerging Technologies (SMARTTECH), (2022), pp. 48–53.

18 - Monitoramento de Animais Domésticos Usando Visão Computacional (Prof. Dr. Thales Vieira)

Resumo:

Este tema de pesquisa propõe a investigação de sistemas inteligentes que utilizam câmeras e sensores para monitorar e interagir com animais de estimação de maneira não intrusiva. O objetivo principal deve ser o desenvolvimento de algoritmos de Visão Computacional capazes de rastrear, identificar e analisar o comportamento de animais de estimação em tempo real. Isso inclui problemas de identificação facial, re-identificação, estimativa de pose, detecção de atividades físicas, como brincadeiras e descanso, bem como a identificação de estados emocionais, como felicidade, estresse ou desconforto. Além disso, o projeto visa criar sistemas de alerta para situações de emergência, como a detecção de comportamentos anômalos ou perigos potenciais no ambiente do animal. A pesquisa também pode abordar a investigação de interfaces amigáveis para os proprietários de animais de estimação, permitindo-lhes acessar e interagir com os dados de monitoramento por meio de aplicativos móveis ou sistemas baseados na web. O uso de técnicas Aprendizado de Máquina e Visualização também é encorajado nesse contexto.

Referencial Bibliográfico:

Schroff, F., Kalenichenko, D., & Philbin, J. (2015). Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 815-823).

Jiang, P., Ergu, D., Liu, F., Cai, Y., & Ma, B. (2022). A Review of Yolo algorithm developments. *Procedia Computer Science*, 199, 1066-1073.

Yu, H., Xu, Y., Zhang, J., Zhao, W., Guan, Z., & Tao, D. (2021). Ap-10k: A benchmark for animal pose estimation in the wild. *arXiv preprint arXiv:2108.12617*.

Li, S., Li, J., Tang, H., Qian, R., & Lin, W. (2019). ATRW: a benchmark for Amur tiger re-identification in the wild. *arXiv preprint arXiv:1906.05586*.

Schneider, S., Taylor, G. W., & Kremer, S. C. (2022). Similarity learning networks for animal individual re-identification: an ecological perspective. *Mammalian Biology*, 102(3), 899-914.

Sinnott, R. O., Aickelin, U., Jia, Y., Sinnott, E. R., Sun, P. Y., & Susanto, R. (2021, December). Run or pat: using deep learning to classify the species type and emotion of pets. In *2021 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)* (pp. 1-6). IEEE.

Tsai, M. F., & Huang, J. Y. (2021). Sentiment analysis of pets using deep learning technologies in artificial intelligence of things system. *Soft Computing*, 25(21), 13741-13752.

19 - Processamento de Linguagem Natural usando Aprendizagem Profunda e aplicações (Prof. Dr. Thales Vieira)

Resumo:

Processamento de linguagem natural (PLN) é uma das tecnologias mais importantes da era da informação. Compreender discursos complexos é parte crucial da Inteligência Artificial. As aplicações da PLN estão onipresentes, uma vez que as pessoas se comunicam naturalmente por meio da linguagem. Elas se estendem a diversas esferas, incluindo pesquisas na Web, publicidade, comunicação por e-mail, atendimento ao cliente, tradução de idiomas, análises radiológicas, entre outras. Recentemente, modelos de aprendizado profundo como o BERT e o GPT-4 obtiveram um desempenho muito alto em muitas tarefas diferentes da PLN. Esses modelos geralmente podem ser treinados com um único modelo de ponta a ponta e não necessitam do pipeline usual de engenharia de características, que geralmente é específico para cada tarefa. No entanto, em muitos campos do conhecimento, a adoção de técnicas de PLN ainda é limitada. Nesse contexto, incentivamos propostas de pesquisa que se concentrem não apenas no desenvolvimento e implementação de novas metodologias, mas também na aplicação das mais recentes técnicas de PLN em diversos domínios de aplicação. Isso abrange a classificação de texto, chatbots, reconhecimento de entidades nomeadas, recuperação de informações em dados não estruturados, extração de palavras-chave, etiquetagem morfosintática, anotação automática de imagens, sistemas de busca inteligente, entre outros. Dentre as inúmeras áreas que podem colher benefícios dessas tecnologias, destacam-se as aplicações no âmbito jurídico, no comércio eletrônico, na educação, em setores de atendimento automatizado ao cliente, e muitos outros.

Referencial Bibliográfico:

Brownlee, J. (2017). Deep Learning for Natural Language Processing: Develop Deep Learning Models for Your Natural Language Problems. Machine Learning Mastery.

Young, T., et al. (2018). Recent Trends in Deep Learning-Based Natural Language Processing. IEEE Computational Intelligence Magazine, 13(3), 55-75.

Mikolov, T., et al. (2013). Distributed Representations of Words and Phrases and Their Compositionality. Advances in Neural Information Processing Systems.

Wang, Y., & Zhang, J. (2017). Keyword Extraction from Online Product Reviews Based on Bi-directional LSTM Recurrent Neural Network. In 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). IEEE.

Chiu, J. P. C., & Nichols, E. (2016). Named Entity Recognition with Bidirectional LSTM-CNNs. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 4, 357-370.

Devlin, J., et al. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805.

20 - Uso de SED na Otimização de Trajetórias de Robôs Móveis (Prof. Dr. Leandro Dias da Silva e Prof. Dr. Ícaro Bezerra Queiroz de Araújo)

Resumo:

O crescente emprego de robôs em diversos domínios, devido às crescentes demandas de produtividade e flexibilidade, leva à densificação do uso de robôs em diversas áreas. Entretanto, devido às incertezas presentes em ambientes complexos, a interação entre robôs móveis permanece um desafio. A modelagem a partir de Sistemas de Eventos Discretos (SEDs) oferecem uma ferramenta para modelar tais interações, permitindo que os robôs reajam a eventos em tempo real. Esta pesquisa propõe investigar como a modelagem de SEDs pode melhorar a geração de trajetórias de robôs móveis em ambientes dinâmicos, onde ocorram eventos de forma não contínua.

A primeira etapa da pesquisa envolverá uma revisão da literatura que combine os princípios de robótica móvel autônoma com a teoria de SED. Aqui serão analisados trabalhos de ambos os campos de pesquisa para identificar métodos de modelagem. Será dada atenção especial à aplicação de redes de Petri como ferramenta para descrever e analisar o comportamento dos robôs móveis em resposta a eventos discretos.

Após realizada a revisão da literatura, espera-se prosseguir com uma proposta de solução para otimização de trajetórias de robôs móveis. Isso envolverá o

desenvolvimento e implementação de algoritmos que possam processar as informações de eventos discretos e transformá-los em ações de movimento otimizadas. Aqui espera-se observar que a introdução de lógica de SED na tomada de decisões de movimento de um robô poderá resultar em trajetórias mais eficientes, seguras e adaptáveis, mesmo sob condições incertas. Serão utilizadas ferramentas como MATLAB/Simulink e ROS (Robot Operation System) para realizar simulações computacionais. Estes softwares serão utilizados para modelagem e simulação dos robôs móveis e dos ambientes em que operam. Para isso, espera-se a realização da modelagem matemática dos robôs, do ambiente e dos algoritmos propostos.

A integração eficaz de SEDs na robótica móvel pode levar a sistemas autônomos mais inteligentes e adaptáveis, capazes de operar de forma eficiente em ambientes humanos complexos, como fábricas, hospitais e até em ambientes urbanos.

Referencial Bibliográfico:

[1] Kulichenko, Artem & Skripnichenko, Natalya & Polovko, Sergej & Smirnova, Ekaterina. (2023). Discrete Event-Based Behavior Model for Group of Ground-Based Mobile Robots Control to Search and Eliminate Ionizing Radiation Sources. 10.1007/978-3-031-20875-1_48.

[2] Yasuda, Gen'ichi. (2016). Discrete Event Behavior-Based Distributed Architecture Design for Autonomous Intelligent Control of Mobile Robots with Embedded Petri Nets. 10.1007/978-3-319-30340-6_34.

[3] Trinh, Lananh & Ekström, Mikael & Çürüklü, Baran. (2019). Petri Net Based Navigation Planning with Dipole Field and Dynamic Window Approach for Collision Avoidance. 1013-1018. 10.1109/CoDIT.2019.8820359.

[4] Trinh, Lananh & Ekström, Mikael & Çürüklü, Baran. (2022). Dependable Navigation for Multiple Autonomous Robots with Petri Nets Based Congestion Control and Dynamic Obstacle Avoidance. Journal of Intelligent & Robotic Systems. 104. 10.1007/s10846-022-01589-1.

[5] Geng, N., Gong, Dw., Zhang, Y. (2017). Petri Net Model and Its Optimization for the Problem of Robot Rescue Path Planning. In: Huang, DS., Bevilacqua, V., Premaratne, P., Gupta, P. (eds) Intelligent Computing Theories and Application. ICIC 2017. Lecture Notes in Computer Science(), vol 10361. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63309-1_49

[6] Sánchez-Ibáñez, J.R.; Pérez-del-Pulgar, C.J.; García-Cerezo, A. Path Planning for Autonomous Mobile Robots: A Review. Sensors 2021, 21, 7898. <https://doi.org/10.3390/s21237898>

[7] Kelly, A. (2013). Mobile robotics. doi:10.1017/cbo9781139381284

[8] Choset, H. M., Lynch, K. M., Hutchinson, S., Kantor, G. A., Burgard, W., Kavraki, L. E., & Thrun, S. (2005). Principles of robot motion. Cambridge, MA: Bradford Books.

[9] Goebel, R., Sanfelice, R. G., & Teel, A. R. (2012). Hybrid dynamical systems. doi:10.23943/princeton/9780691153896.001.0001

21 - Redes Neurais em Aplicações de Processamento de Linguagem Natural. (Prof. Dr. Tiago Figueiredo Vieira)

Resumo:

Este tema de mestrado visa a utilização de técnicas de aprendizado profundo, especificamente redes neurais, para melhorar o processamento de linguagem natural. Este tema consiste em explorar e aprimorar a capacidade das redes neurais em lidar com tarefas como reconhecimento de fala, tradução automática, análise de sentimentos, e resolução de ambiguidades linguísticas. O objetivo é desenvolver modelos mais eficazes e precisos que possam ser aplicados em uma ampla gama de aplicações, desde assistentes virtuais, complementação textual até sistemas de recomendação e análise de texto em grande escala. Isso impulsiona o avanço da compreensão e comunicação entre humanos e máquinas, resultando em estudo fundamental no contexto do processamento de linguagem natural.

Referencial Bibliográfico:

- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition (3rd ed.). Prentice Hall.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In Advances in neural information processing systems (pp. 30-31).
- Young, T., Hazarika, D., Poria, S., & Cambria, E. (2017). Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing. IEEE Computational Intelligence Magazine, 12(3), 55-75.
- Goldberg, Y. (2016). A Primer on Neural Network Models for Natural Language Processing. Journal of Artificial Intelligence Research, 57, 345-420.
- Peters, M. E., Neumann, M., Iyyer, M., Gardner, M., Clark, C., Lee, K., ... & Zettlemoyer, L. (2018). Deep contextualized word representations. In Proceedings of the 2018 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (Vol. 1, pp. 2227-2237).

22 - Sistema de recomendação personalizada baseada em grafos de conhecimento: Um possível enfoque de Inteligência Artificial Generativa. (Prof. Dr. Evandro de Barros Costa)

Resumo:

O setor de e-commerce, incluindo e-learning, tem se ampliado, notadamente após o período de pandemia do Covi19, com isso, particularmente, trazendo ainda mais desafios em soluções de software que empregam técnicas de Inteligência Artificial para abordar problemas de personalização, tanto destinados a indivíduos isoladamente, quanto em grupos. Neste sentido, sistemas de recomendação personalizada têm sido pesquisados e desenvolvidos. Na presente proposta, pretende-se explorar caminhos mais promissores e atuais que vem se estabelecendo para buscar respostas mais efetivas na busca por personalização nas recomendações. Alguns domínios de aplicação de interesse nesta pesquisa, incluem-se: educação, vestimenta e moda, mercado financeiro.

Referencial Bibliográfico:

Zhang, D.; Yang, X.; Liu, L.; Xie, C.; Liu, Q. Knowledge Graph Enhanced Attention

Aggregation Network for Recommendation. Appl. Sci. 2021, 11, x.
<https://doi.org/10.3390/xxxxx>.