



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

Edital 02/2022-PPGI/CPG-PROPEP/UFAL
Abertura de processo seletivo para o curso de Mestrado em Informática –
segundo semestre de 2022

TEMAS DE PESQUISA - Resumos e referencial bibliográfico

1 - Ambientes Educacionais Estereotipados e Teoria do Fluxo (Prof. Dr. Ig Ibert Bittencourt)

Resumo:

A área de informática na educação baseada em evidências está interessada em investigar os efeitos de tecnologias da informação e comunicação na educação. Isto pode ser feito, por um lado, investigando os efeitos de tecnologias no contexto educacional e, por outro lado, investigando os efeitos de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. É uma área multidisciplinar que pode envolver computação, psicologia, neurociência, sociologia, filosofia, entre outras áreas. No entanto, a investigação dos efeitos tecnológicos e pedagógicos não pode ser desenvolvida de qualquer maneira, fazendo com que uma má investigação implique em resultados irrelevantes e desleixados (do inglês: *sloppy science*). Para lidar com isso, pesquisadores fazem experimentos controlados e estudos de campo para compreender melhor as contribuições e impactos no uso de determinadas tecnologias, métodos e técnicas pedagógicas.

Convido candidatos a proporem projetos para os seguintes temas:

Compreender como ambientes educacionais estereotipados influenciam a aprendizagem e o Flow.

Objetivo: Detectar usuários/estudantes estereotipados de sistemas educacionais gamificados e/ou MOOCs.

Referências básicas: Para projetos relacionados a esta pergunta, vide referências (7) e (8) e livro do Claudio Steele sobre ameaças de estereótipos.

Tipo de Projeto: Estudo Experimental – o projeto de OBRIGATORIAMENTE conter as seções, conforme referência (10):

Conforme Quadro 1 (página 5 e 6): Título, Resumo e Introdução;

Conforme Quadro 2 (páginas 10 e 11): Método.

Projetos que não seguirem este padrão, serão automaticamente reprovados.

Referencial Bibliográfico:

1. CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4038730280834132>
2. Google Citations:
<https://scholar.google.com/citations?user=BSe3NMwAAAAJ&hl=en>
3. Isotani, Seiji ; Bittencourt, Ig Ibert . Dados Abertos Conectados. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2015. v. 1. 176p.
4. Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York: Harper and Row. ISBN 0-06-092043-2
5. PAIVA, R. ; BITTENCOURT, IG ; TENORIO, Thyago ; ISOTANI, S. ; Patrícia Jacques . What do students do online? Modeling students' interactions to improve their learning experience. Computers in Human Behavior, 2016.
6. SANTANA, S. J. ; OSPINA, P. ; PAIVA, R. ; I. BITTENCOURT, IG ; SILVA, Rafael de Amorim ; ISOTANI, S. . Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics. In: The 16th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies - ICALT2016. Austin: IEEE, 2016. v. 1. p. 1.
7. Pennington CR, Heim D, Levy AR, Larkin DT (2016) Twenty Years of Stereotype Threat Research: A Review of Psychological Mediators. PLoS ONE 11(1): e0146487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146487>
8. SILVA, J. ; BITTENCOURT, IG IBERT ; ARTUR, J. ; SILVA, Alan Pedro da . Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? An experimental study. COMPUTERS & EDUCATION, v. 115, p. 161-170, 2017.
9. SANTOS, W. O. ; BITTENCOURT, IG IBERT ; Isotani, Seiji ; Dermeval, Diego ; MARQUES, L. ; Frango, I . Flow Theory to Promote Learning in Educational Systems: Is it Really Relevant?. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), v. 26, p. 29, 2018.

10. CIEB; USP; UFAL; NEES; MEC. Orientações para Relato de Pesquisa Quantitativa envolvendo Tecnologias Educaiconais. (2019). URL: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/11/Protocolo-Quantitativo.pdf>

2 - 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: professor.ic.ufal.br/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.

3 - Aprendizagem de máquina aplicada à agricultura (Prof. Dr.Leandro Dias e Prof. Dr. Erick Barboza)

Resumo:

Com o aumento populacional e as mudanças climáticas, é notável a demanda cada vez maior por métodos inteligentes que contribuam para a melhoria da produção agrícola, tanto do pequeno produtor local quanto dos grandes exportadores mundiais. A Aprendizagem de Máquina, que pode ser definida como uma sub-área da Inteligência Artificial que visa o estudo e o emprego de métodos computacionais que partem de um conjunto de dados e geram conhecimento com o mínimo de intervenção humana, possui um extenso leque de ferramentas que permitem sua aplicação em diversos tipos de problemas relacionados à agricultura: detecção de doenças em plantas, avaliar qualidade da produção, predição climática, sistemas inteligentes de irrigação, entre outros. O objetivo deste trabalho é, a partir de uma análise da literatura sobre o estado atual da área, identificar desafios e contribuições, a fim de que sejam conduzidos estudos que proponham aprimoramentos ou novas aplicações de aprendizagem de máquina na agricultura.

Referencial Bibliográfico:

[1] RUBIA GANDHI, R. R. et al. Machine Learning Approaches for Smart Agriculture. 2022 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC). Anais... In: 2022 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING METHODOLOGIES AND COMMUNICATION (ICCMC). Erode, India: IEEE, 29 mar. 2022. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9753841/>>. Acesso em: 16 maio. 2022

[2] CHOPDA, J. et al. Cotton Crop Disease Detection using Decision Tree Classifier. 2018 International Conference on Smart City and Emerging Technology (ICSCET). Anais... In: 2018 INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART CITY AND EMERGING TECHNOLOGY (ICSCET). Mumbai: IEEE, jan. 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8537336/>>. Acesso em: 16 maio. 2022

[3] WANG, Z. et al. Real-World Field Snail Detection and Tracking. 2018 15th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV). Anais... In: 2018 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROL, AUTOMATION, ROBOTICS AND VISION (ICARCV). Singapore: IEEE, nov. 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8581271/>>. Acesso em: 16 maio. 2022

[4] SARPAL, D. et al. AgriWealth: IoT based farming system. Microprocessors and Microsystems, v. 89, p. 104447, mar. 2022.

[5] REZK, N. G. et al. An efficient IoT based smart farming system using machine learning algorithms. Multimedia Tools and Applications, v. 80, n. 1, p. 773–797, jan. 2021.

4 - 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:

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

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

Lucas Amorin; Baldoino Fonseca; Nuno Antunes; Evandro Costa; Márcio Ribeiro. Experience Report: Evaluating the Effectiveness of Decision Trees for Detecting Code

Smells. The 26th IEEE International Symposium on Software Reliability Engineering, August 2015.

Baldoino Fonseca; Ribeiro, M. M. ; Silva, Viviane Torres ; Braga, C. O. ; Lucena, Carlos J. P. ; Costa, Evandro . AutoRefactoring: A platform to build refactoring agents. Expert Systems with Application, v. 42, p. 1652-1664, 2015.

Italo Silva, Patrick Brito, Baldoino Neto, Evandro Costa, Andre Silva, A decision-making tool to support architectural designs based on Quality Attributes, 30th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC'15), Salamanca, Spain, April 13-17, 2015.

5 - Cidades inteligentes: Monitoramento, caracterização e análise de dados. (Prof. Dr. André Luiz Lins de Aquino, Profa. Dra. Raquel da Silva Cabral e Profa. Dra. Fabiane Queiroz)

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 idéia 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 cidades 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 técnicos de cidades inteligentes é possível observar diversas alternativas que as novas tecnologias oferecem para o fortalecimento do sistema urbano em geral: i. as diferentes soluções para a problemática de economia dos recursos em grandes cidades; ii. o monitoramento e gerenciamento de transportes “inteligentes” capazes de interagir entre si para compartilhar informações; iii. o monitoramento e atuação de sensores inteligentes e sistemas embarcados com

comunicação sem fio para automação de prédios inteligentes; iv. o monitoramento e modelagem de fenômenos ambientais em micro escala; e v. gestão de fluxo de documentos em grandes repartições. 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. Aquino, A L L. Redução de dados baseado em stream de dados para redes de sensores sem fio. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

6 - Ferramentas computacionais acessíveis (Prof. Dr. Fábio Coutinho)

Resumo:

A acessibilidade é uma condição fundamental e imprescindível a todo e qualquer processo de inclusão social nas múltiplas dimensões, incluindo aquelas de natureza atitudinal, física, tecnológica, informacional, comunicacional, linguística e pedagógica, dentre outras. As Tecnologias Assistivas cumprem um papel importante em prover soluções para os problemas enfrentados pelas pessoas com deficiência, buscando garantir mais qualidade de vida, independência e inclusão social. Neste contexto, o desenvolvimento de ferramentas computacionais acessíveis representa um tema de pesquisa que abrange tópicos de diferentes áreas tais como usabilidade, qualidade de software, tecnologia imersiva, aprendizagem de máquina, desenvolvimento móvel, internet das coisas, etc.

Referencial Bibliográfico:

Al Majeed Khan, Dr Mark D. Dunlop, Dr Marilyn Lennon, and Dr Mateusz Dubiel. 2021. Towards Designing Mobile Apps for Independent Travel: Exploring Current Barriers and Opportunities for Supporting Young Adults with Down's Syndrome. ACM Trans. Access. Comput. 14, 3, Article 13 (September 2021), 40 pages. <https://doi.org/10.1145/3460943>

Claire Kearney-Volpe and Amy Hurst. 2021. Accessible Web Development: Opportunities to Improve the Education and Practice of web Development with a Screen Reader. ACM Trans. Access. Comput. 14, 2, Article 8 (June 2021), 32 pages. <https://doi.org/10.1145/3458024>

Danielle Bragg, Naomi Caselli, Julie A. Hochgesang, Matt Huenerfauth, Leah Katz-Hernandez, Oscar Koller, Raja Kushalnagar, Christian Vogler, and Richard E. Ladner. 2021. The FATE Landscape of Sign Language AI Datasets: An Interdisciplinary Perspective. ACM Trans. Access. Comput. 14, 2, Article 7 (June 2021), 45 pages. <https://doi.org/10.1145/3436996>

7 - Gerência e Análise de Dados Volumosos (Prof. Dr. Fábio Coutinho)

Resumo:

O desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação tem levado a um crescente aumento do volume de dados processados por empresas, governos, ONGs e instituições de pesquisa. De fato, essa geração contínua de volumosas quantias de dados, gerados por redes sociais, internet das coisas, dados geográficos, serviços de saúde, redes de sensores etc., tem sido algo marcante da sociedade contemporânea. Neste contexto, a pesquisa volta-se ao desafio em lidar eficientemente com volumes massivos de dados heterogêneos produzidos por pessoas, dispositivos e sistemas em diversos domínios de aplicação. Esse desafio inclui manter, gerenciar, analisar e compartilhar volumosos e variados dados de forma ágil. Em particular, a análise de dados corresponde ao processo de inspeção, limpeza, transformação e modelagem de dados com o objetivo de descobrir informação útil e apoio à decisão. Esse processo envolve múltiplas facetas e visões, abrangendo diversas técnicas sob uma variedade de nomes, sendo aplicado em diferentes domínios.

Referencial Bibliográfico:

Dhar, V., 2013, "Data Science and Prediction". Communications of the ACM 56 (12), pp. 64-73.

Larson, D., Chang, V., 2016, "A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science". International Journal of Information

Management, 36(5), pp. 700-710, ISSN 0268-4012, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013>.

R. Vidgen, S. Shaw and D. B. Grant, Management challenges in creating value from business analytics, *European Journal of Operational Research* 261 (2017) 626–639.

S. Bahri, N. Zoghalmi, M. Abed and J. M. R. S. Tavares, Big Data for healthcare: A survey, *IEEE Access* 7 (2019) 7397–7408.

8 - Inteligência Amplificada (Humana e Artificial) em Sistemas Educacionais (Prof. Dr. Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos e Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva)

Resumo:

A comunidade científica e a indústria estão cada vez mais interessadas no desenvolvimento de sistemas educacionais inteligentes para fornecer instrução individualizada e para aumentar o engajamento dos estudantes. No entanto, professores não têm sido considerados cidadãos de primeira classe no projeto e no acompanhamento da interação e aprendizagem de alunos que usam estes sistemas. Neste tema de pesquisa, busca-se enfrentar os principais desafios científicos e tecnológicos para fornecer soluções computacionais simples, intuitivas e que não exijam habilidades técnicas avançadas de forma a permitir que professores possam projetar de forma personalizada sistemas educacionais inteligentes que serão usados por seus alunos e acompanhar de maneira inteligente estudantes durante o período de instrução.

Há um paradigma atual e crescente relacionado à natureza da inteligência de sistemas educacionais inteligentes. Baker (2016) argumenta que os sistemas tutores usados em maior escala são muitos mais simples do que os tutores sofisticados em termos de Inteligência Artificial (IA), inicialmente idealizados pela comunidade de IA na educação. Segundo este autor da área, precisa-se mais de sistemas tutores "estúpidos" que são amplificados pela inteligência humana. Isto significa que provavelmente precisamos de tutores que são projetados inteligentemente, e que ampliem a inteligência humana, ao invés de apoiar-se somente na inteligência artificial. Para amplificar a inteligência humana, humanos devem ser inseridos o mais cedo possível no projeto de sistemas educacionais. Desta forma, uma maneira natural de atingir este objetivo é envolver professores no co-design destes sistemas ao longo de todo o ciclo de vida deles (Dermeval e Bittencourt, 2020; Tenório et al., 2020). A Figura 1 ilustra as fases de instrução aos alunos no contexto de STIs gamificados nas quais o professor poderia participar mais ativamente, seja utilizando apenas a Inteligência Artificial, 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 uma desenho curricular mais apropriado, modificando o design do sistema educacional ou recomendando alguma ação para um ou mais alunos a partir de determinada condição percebida, entre outras possibilidades (ex.: em um possível cenário de evasão por questões pessoais dos alunos detectado pelo professor).



Figura 1. Possibilidade de atuação do professor no ciclo de vida instrucional de sistemas educacionais inteligentes. Exemplo para Sistemas Tutores Inteligentes (STI) Gamificados.

Fonte: autor.

Nesse sentido, este tema recepciona projetos que busquem amplificar/aumentar as capacidades humanas dos professores e estudantes no contexto de sistemas educacionais inteligentes apoiando-os com a utilização de técnicas de inteligência artificial levando em consideração o ciclo de vida de sistemas educacionais inteligentes (Figura 1).

Referencial Bibliográfico:

BAKER, Ryan S. Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 26, n. 2, p. 600-614, 2016.

CAMPBELL, Carol; LEVIN, Ben. Using data to support educational improvement. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education)*, v. 21, n. 1, p. 47, 2009.

DERMEVAL, Diego et al. An ontology-driven software product line architecture for developing gamified intelligent tutoring systems. *International Journal of Knowledge and Learning*, v. 12, n. 1, p. 27-48, 2017.

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 et al. GaTO: An ontological model to apply gamification in intelligent tutoring systems. *Frontiers in Artificial Intelligence*, v. 2, p. 13, 2019.

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

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. 2011. p. 9-15.

DU BOULAY, Benedict. Recent meta-reviews and meta-analyses of aided systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 26, n. 1, p. 536-537, 2016.

HOLSTEIN, Kenneth; MCLAREN, Bruce M.; ALEVEN, Vincent. Designing for complementarity: Teacher and student needs for orchestration support in ai-enhanced classrooms. In: *International Conference on Artificial Intelligence in Education*. Springer, Cham, 2019. p. 157-171.

MA, Wenting et al. Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology*, v. 106, n. 4, p. 901, 2014.

MAVRIKIS, Manolis; HOLMES, Wayne. Intelligent Learning Environments: Design, Usage and Analytics for Future Schools. In: *Shaping Future Schools with Digital Technology*. Springer, Singapore, 2019. p. 57-73.

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.

PAIVA, Ranilson; BITTENCOURT, Ig Ibert. Helping Teachers Help Their Students: A Human-AI Hybrid Approach. In: *International Conference on Artificial Intelligence in Education*. Springer, Cham, 2020. p. 448-459.

SAILER, Michael; HOMNER, Lisa. The Gamification of Learning: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, v. 32, n. 1, p. 77-112, 2020.

SIEMENS, George; BAKER, Ryan SJ d. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In: *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*. 2012. p. 252-254.

TENÓRIO, Kamilla et al. Helping Teachers Assist Their Students in Gamified Adaptive Educational Systems: Towards a Gamification Analytics Tool. In: International Conference on Artificial Intelligence in Education. Springer, Cham, 2020a. p. 312-317.

TENÓRIO, Kamilla et al. Raising teachers empowerment in gamification design of adaptive learning systems: a qualitative research. In: International Conference on Artificial Intelligence in Education. Springer, Cham, 2020b. p. 524-536.

TENÓRIO, Kamilla et al. An Evaluation of the GamAnalytics Tool: Is the Gamification Analytics Model Ready for Teachers?. In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2020. p. 562-571.

9 - Inteligência Artificial aplicada à Análise de Imagens Médicas: inovações, modelos e aplicações (Prof. Dr. Marcelo Costa Oliveira)

Resumo:

Vivemos a quarta revolução industrial proporcionada pela nova Era da Inteligência Artificial (IA). Dentre as técnicas de IA, Machine Learning e Deep Learning despontam como as técnicas mais importantes desta revolução.

Machine Learning (ML) pode ser definida como métodos ou modelos computacionais que utilizam a experiência (dados) para aumentar a performance ou realizar previsões precisas. Estes métodos computacionais programáveis aprendem a partir de dados, sendo capazes de automatizar e melhorar o processo de previsão. Modelos de prognóstico e preditivos com alta acurácia, confiabilidade e eficiência são vitais para o sucesso da aplicação de Machine Learning no auxílio ao diagnóstico médico. Na área de saúde, grandes bancos de dados (Big Data) estão sendo construídos diante da integração de dados clínicos, dados genéticos e com atributos extraídos das imagens médicas.

Deep learning (DL) é uma classe de algoritmos de Machine Learning caracterizada pelo uso de redes neurais com várias camadas de neurônios matemáticos capazes de processar dados, compreender a fala humana e reconhecer objetos visualmente. Deep Learning representa o estado da arte em tarefas de Visão Computacional, envolvendo classificação, detecção e segmentação de objetos.

A análise de imagens médicas é uma ferramenta inestimável em medicina, pois é um componente crítico no diagnóstico e planejamento de tratamentos. Os resultados recentes dos algoritmos de DL e ML na área de saúde tem surpreendido até mesmo os médicos mais experientes, pois são capazes de auxiliar na detecção precoce de doenças, permitindo ao paciente um melhor tratamento e a até mesmo a cura.

Embora uma série de algoritmos de Machine Learning e Deep Learning tenham sido propostos no campo da saúde e de análise de imagens médicas, o auxílio computadorizado ao diagnóstico continua sendo um problema complexo e desafiador. Os maiores desafios atuais da área são:

- Identificar e Segmentar doenças;
- Classificar tumores quanto a sua malignidade;
- Soluções de aumento de base de imagens em saúde para viabilizar o uso de algoritmos de ML e DL;
- Aplicar algoritmos de Machine Learning em grandes bases de dados para a predição de doenças;
- Predição de doenças com alta acurácia;

Referencial Bibliográfico:

1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio e Aaron Courville, "*Deep Learning*". MIT Press, 2016, disponível em <http://www.deeplearningbook.org>.
2. François Chollet, "*Deep Learning with Python*". Ed. Manning, 2017.
3. Faceli K, Lorena AC, Gama J, Carvalho ACPd. *Inteligência Artificial*
4. Artigos da <https://arxiv.org>
5. Periódicos: IEEE Transactions on Medical Imaging, Artificial Intelligence in Medicine, Medical Image Analysis.
6. SANTOS, Marcel Koenigkam et al. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. Radiol Bras. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3u6Tyu7>

10 - 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 a 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. 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.
2. 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.
3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. HAN, J.; SHOO, L.; XU, D.; SHOTTON, J. Enhanced Computer Vision with Microsoft Kinect Sensor: A Review. IEEE Trans. Cybern. 2013, V. 43, p. 1318–1334.

13. ADARSH S, ASHA S. Human Action Recognition Using Joint Positions from Depth Videos. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). Volume-4 Issue-5, p. 169-73. June 2015.

11 - Inteligência Aumentada para Suporte à Decisão na Educação Pública Básica (Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva e Prof. Dr. Álvaro Sobrinho)

Resumo:

Garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos é uma das dezessete metas destacadas nas metas de desenvolvimento sustentável, relatório 2021, das Nações Unidas [1]. Esta meta é especialmente importante para países de baixa e média renda (por exemplo, Brasil), considerando o número elevado de estudantes em situação de vulnerabilidade em escolas públicas. Neste contexto, a transformação digital possui um papel relevante para a qualidade da administração pública [2], o que inclui a educação pública básica. A inteligência aumentada pode ser utilizada para oferecer suporte à decisão para aumentar a qualidade em tomadas de decisão de agentes públicos envolvidos em políticas públicas educacionais. O conceito de inteligência aumentada envolve o projeto de sistemas que integram humanos e técnicas de inteligência artificial, como, por exemplo, aprendizado de máquina, em tomadas de decisão [3]. Um exemplo de programa governamental que pode ser beneficiado por este tipo de sistema é o programa nacional do livro didático. Portanto, o objetivo com este projeto é a proposta e validação de ferramentas, técnicas, métodos e sistemas inteligentes para o suporte à decisão na educação pública básica no Brasil.

Referencial Bibliográfico:

[1] United Nations (2021) The Sustainable Development Goals Report 2021, Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/>.

[2] Giulio, MD, Vecchi, G (2021) Implementing digitalization in the public sector. Technologies, agency, and governance. Public Policy and Administration.

[3] Toivonen, T, Jormanainen, I, Tukiainen, M (2019) Augmented intelligence in educational data mining. Smart Learning Environment, 6(10).

12 - 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: professor.ic.ufal.br/riano/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>

13 - Interpretação de variáveis através de agrupamento multivariado. (Prof. Dr. Bruno Almeida Pimentel)

Resumo:

Aprendizagem de Máquina possui diversos métodos que buscam reconhecer padrões dos dados. De acordo como cada método encontra os padrões, eles podem ser supervisionados ou não-supervisionados. Os supervisionados dependem de rótulos nos dados e obtê-los pode ser custoso ou nem sempre está disponível. Portanto a abordagem não-supervisionada surge como uma alternativa. Estes, por sua vez, podem ser métodos de agrupamento rígidos ou difusos. Os difusos mostram obter um maior desempenho em dados com classes sobrepostas, mas não indicam quão bem uma variável foi influente na classificação, surgindo assim a abordagem multivariada. A partir dessa abordagem, variáveis possuem importância, o que pode ser relevante para o cientista de dados. Portanto, a proposta desse projeto é usar a abordagem multivariada como ferramenta para análise e aplicação da importância das variáveis.

Referencial Bibliográfico:

- [1] Pimentel, B. A., & De Souza, R. M. (2013). A multivariate fuzzy c-means method. *Applied Soft Computing*, 13(4), 1592-1607.
- [2] Pimentel, B. A., de Souto, M. C., & de Souza, R. M. (2017, May). Interpreting multivariate membership degrees of fuzzy clustering methods: A strategy. In *2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)* (pp. 2800-2804). IEEE.

[3] Li, K., Yu, M., Liu, L., Li, T., & Zhai, J. (2018). Feature selection method based on weighted mutual information for imbalanced data. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 28(08), 1177-1194.

14 - 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 Global Software Development (AGSD), concebendo um modelo de evidências sobre o desenvolvimento ágil para times distribuídos. 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 e distribuídas, 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 no contexto distribuído. 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.

15 - Meta-aprendizado para recomendação de modelos (Prof. Dr. Bruno Almeida Pimentel)

Resumo:

Na literatura de Aprendizagem de Máquina, diversos algoritmos foram criados, cada um buscando ter um melhor desempenho em um determinado tipo de problema, isto porque um algoritmo de Aprendizagem de Máquina tem o seu próprio viés. Dessa forma, para cada problema, é preciso avaliar qual algoritmo (ou um subconjunto deles) é mais adequado. Similarmente, algoritmos possuem hiper-parâmetros que precisam ser refinados para ter um bom desempenho. Entretanto, analisar uma ampla variedade de modelos ou de hiper-parâmetros pode ser custoso computacionalmente, assim surge a área de Meta-aprendizado capaz de recomendar modelos ou hiper-parâmetros para um novo conjunto de dados. Devido a sua capacidade reduzir processamento e custo, Meta-aprendizado está cada vez mais sendo usado por grandes empresas. O objetivo desse projeto é propor a aplicação de meta-aprendizado para a recomendação de modelos de Aprendizagem de Máquina.

Referencial Bibliográfico:

[1] Mantovani, R. G., Rossi, A. L., Vanschoren, J., Bischl, B., & Carvalho, A. C. (2015, July). To tune or not to tune: recommending when to adjust SVM hyper-parameters via meta-learning. In 2015 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 1-8). Ieee.

[2] Pimentel, B. A., & de Carvalho, A. C. (2019). A new data characterization for selecting clustering algorithms using meta-learning. Information Sciences, 477, 203-219.

[3] Khan, I., Zhang, X., Rehman, M., & Ali, R. (2020). A literature survey and empirical study of meta-learning for classifier selection. IEEE Access, 8, 10262-10281.

16 - Processamento de Linguagem Natural para Refatoração de Testes de Software (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 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. Essa baixa qualidade é refletida em problemas como casos de teste incompreensíveis, ambíguos e difíceis de manter, 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, quando comparado aos testes automatizados, a literatura é particularmente pobre quando se fala em test smells para suítes de testes manuais. Não há, por exemplo, catálogos de smells tampouco formas de identificação e remoção dos mesmos. Para minimizar esses problemas, este projeto tem por objetivo: (1) analisar e quantificar test smells em suítes de testes manuais; (2) catalogar tais smells; (3) criar refatoramentos para removê-los; e (4) automatizar todo o processo através de uma ferramenta que utiliza Processamento de Linguagem Natural (i.e., Natural Language Processing - NLP).

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.

17 - Segurança em redes móveis de quinta geração (5G) e verticais de aplicação. (Prof. Dr. Álvaro Sobrinho e Prof. Dr. Leandro Dias da Silva)

Resumo:

Com a disponibilidade de redes móveis de quinta geração (5G), vários verticais de aplicação serão potencializados, por exemplo, pela possibilidade de baixa latência e conexões massivas de dispositivos [1]. Alguns verticais de aplicação incluem Internet of Things (IoT) industrial, sistemas de transporte, cuidado à saúde e cidades inteligentes. Portanto, as redes 5G estão relacionadas com três pilares: extreme mobile broadband, massive machine communication e critical machine communication. Outros conceitos relacionados com redes 5G incluem, por exemplo, network slicing, network function virtualization e software defined networks. Neste contexto, desafios de segurança também são potencializados pelo uso extensivo de software e foco em serviços [2]. Isto resulta em um conjunto de vulnerabilidades e ameaças (ex.: ataque de negação de serviço) para verticais de aplicação. Neste projeto, serão exploradas técnicas de aprendizado de máquina para abordar desafios de segurança em redes 5G [3]. Além disso, linguagens de especificação formal serão utilizadas para analisar arquiteturas e protocolos relacionados com redes 5G com foco em segurança cibernética [4].

Referencial Bibliográfico:

- [1] M. Agiwal, A. Roy and N. Saxena, "Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 18, no. 3, pp. 1617-1655, thirdquarter 2016, doi: 10.1109/COMST.2016.2532458.
- [2] R. Khan, P. Kumar, D. N. K. Jayakody and M. Liyanage, "A Survey on Security and Privacy of 5G Technologies: Potential Solutions, Recent Advancements, and Future Directions," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 1, pp. 196-248, Firstquarter 2020, doi: 10.1109/COMST.2019.2933899.
- [3] A. Afaq, N. Haider, M. Z. Baig, K.I S. Khan, M. Imran, I. Razzak, "Machine learning for 5G security: Architecture, recent advances, and challenges," in Ad Hoc Networks, vol. 123, pp. 102667, 2021, doi: 10.1016/j.adhoc.2021.102667.
- [4] D. C. G. Valadares, Á. A. de Carvalho César Sobrinho, A. Perkusich and K. C. Gorgonio, "Formal Verification of a Trusted Execution Environment-Based Architecture for IoT Applications," in IEEE Internet of Things Journal, vol. 8, no. 23, pp. 17199-17210, 1 Dec.1, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3077850.

18 - Sistema de recomendação personalizada aplicada a domínios relacionados, direta ou indiretamente, ao e-commerce (Prof. Dr. Evandro de Barros Costa)

Resumo:

O setor de e-commerce tem se ampliado neste 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: esporte, mercado financeiro, educação.

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>.

19 - Uma Arquitetura de Software Baseada em Serviços para Habilitar a Persistência Poliglota de Dados Utilizando Tecnologia Blockchain em Sistemas de Informação de Saúde (Prof. Dr. André Magno Costa de Araújo)

Resumo:

A evolução das tecnologias da Informação e comunicação (TIC) tem possibilitado às organizações do setor de saúde, melhoria na prestação de serviços de cuidados clínicos aos pacientes e agilidade no processamento de grandes volumes de dados oriundo dos sistemas de software que compõem o ecossistema da indústria de saúde [1]. Embora o avanço tecnológico venha permitindo a modernização dos sistemas computacionais e a democratização do acesso aos dados do registro eletrônico de saúde (RES), as organizações de saúde lidam diariamente com problemas e desafios no gerenciamento dos dados processados por seus sistemas de software legados [2-3]. Neste campo de pesquisa, os desafios comumente relatados no estado da arte dizem respeito a dificuldade de compartilhamento de dados devido à falta de padronização na modelagem do RES [4-5] e a vulnerabilidade dos dados em virtude do modelo de armazenamento centralizado em um único SGBD [6-7]. Uma estratégia comum adotada pela indústria de software no desenvolvimento de sistemas de informação de saúde (SIS), é o armazenamento dos dados do RES centralizado em um único modelo de banco de dados. A utilização de um único modelo de banco de dados dificulta a representação da heterogeneidade dos tipos de dados encontrados no setor de saúde (e.g., prontuário eletrônico, Telemedicina, Internet das Coisas), e aumenta o risco de violações e fraudes nos dados do RES [8]. Os SIS não estão imunes aos cibercrimes que vem ocorrendo em todo mundo, e hoje, a indústria da saúde representa o setor da economia que mais sofre sequestro de dados e violação de registros [9-10]. A segurança dos dados do setor de saúde é fundamental, especialmente porque as informações de um atendimento de saúde não são consideradas apenas registros

médicos, mas sim documentos legais. Baseado nas questões de pesquisas identificadas no estado da arte, este projeto visa especificar uma arquitetura de software baseada em serviços para habilitar o armazenamento do RES em diferentes modelos de banco de dados. A abordagem proposta deve fazer uso do conceito de persistência poliglota de dados no qual as características de integridade referencial dos dados, flexibilidade de esquema de dados, imutabilidade de dados e acesso permissionado devem ser levadas em consideração na elaboração de uma da arquitetura de software que atenda as demandas de gerenciamento de dados encontradas no setor de saúde. Duas avaliações experimentais devem ser realizadas neste projeto. Primeiro, o cenário de uma instituição de saúde será utilizado para avaliar as atividades de extração, padronização e persistência de dados em duas tecnologias Blockchain amplamente utilizadas no mercado de TI. Posteriormente, será investigado o custo computacional do uso de diferentes tecnologias Blockchain na solução proposta.

Referencial Bibliográfico:

[1] Araújo, A., Times, V. and Silva, M. (2020) 'A Tool for Generating Health Applications Using Archetypes', IEEE Software, Vol. 37, No. 1, pp. 60–67.

[2] de Araújo, André Magno Costa; Times, Valéria Cesário; da Silva, Marcus Urbano, A Cloud Service for Graphical User Interfaces Generation and Electronic Health Record Storage. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 1ed.: Springer International Publishing, 2018, v. 558, p. 257-263

[3] Bezerra, Carlos Andrew Costa; de Araújo, André Magno Costa; Times, Valéria Cesário, An HL7-Based Middleware for Exchanging Data and Enabling Interoperability in Healthcare Applications. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 1ed.: Springer International Publishing, 2020, v. , p. 461-467.

[4] Casino, F., Dasaklis, T., and Patsakis, C. (2018) 'A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues', *Telematics and Informatics*, Vol. 36, pp. 55–81.

[5] Da Conceição, A. F., da Silva, F. S. C., Rocha, V.,Locoro, A. and Barguil, J. M. (2018) *Electronic Health Records using Blockchain Technology*, <https://arxiv.org/abs/1804.10078> (Accessed 27 July 2020).

[6] Saghiri, A. M. (2020) 'Blockchain Architecture', *Advanced Applications of Blockchain Technology*, vol 60. Springer, Singapore. pp. 161-176.

[7] Nakamoto, S. (2009) 'Bitcoin: A Peer-to- Peer Electronic Cash System', *Cryptography Mailing list* at <https://metzdowd.com>, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (Accessed 27 July 2020).

[8] Yuan, Y. and Wang, F. (2018) 'Blockchain and Cryptocurrencies: Model, Techniques, and Applications' , *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, Vol. 48, pp. 1421–1428.

[9] Roehrs, A., da Costa, C. A., Righi, R. R., Silva, V. F., Goldim, J. R. and Schmidt, D. C. (2019) 'Analyzing the Performance of a Blockchain-based Personal Health Record Implementation', *Journal of Biomedical Informatics*, Vol. 92, pp. 103-140.

[10] Liang, W., Fan, Y., Li, K., Zhang, D. and Gaudiot, J. (2020) 'Secure Data Storage and Recovery in Industrial Blockchain Network Environments', *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Vol. 16, pp. 1.