



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

Edital 01/2023-PPGI/CPG-PROPEP/UFAL
Abertura de processo seletivo para o curso de Mestrado em Informática –
primeiro semestre de 2023

TEMAS DE PESQUISA - Resumos e referencial bibliográfico

1 - Algoritmos de Aprendizado Profundo para Classificação de Eletrocardiogramas (Prof. Dr. Thiago Cordeiro)

Resumo:

O uso de sistemas de telemedicina permite ampliar a assistência médica cardiológica para as populações de regiões carentes e mais afastadas de centros urbanos. Este tema tem como objetivo desenvolver um sistema capaz de classificar sinais de eletrocardiograma (ECG) quanto aos estados de normalidade ou alteração. O conjunto de algoritmos a serem desenvolvidos neste projeto poderá estender os classificadores para incluir categorias que também permitam o diagnóstico de diversos distúrbios cardíacos, como por exemplo a fibrilação atrial ou o infarto no miocárdio. O treinamento desses classificadores será realizado a partir da base de dados públicas. Serão exploradas variantes de redes neurais convolucionais para extrair informações diretamente das imagens dos traçados eletrocardiográficos e também dos sinais no domínio no tempo.

Referencial Bibliográfico:

[1] Acharya, U. R., Fujita, H., Lih, O. S., Adam, M., Tan, J. H., Chua, C. K., "Automated detection of coronary artery disease using different durations of ECG segments with convolutional neural network," in Knowledge-Based Systems, vol. 132, pp. 62-71, September 2017, doi: 10.1016/j.knosys.2017.06.003.

[2] Ribeiro, A. H., Ribeiro, M. H., Paixão, G. M. M., Oliveira, D. M., Gomes, P. R., Canazart, J. A., Ferreira, M. P. S., Andersson, C. R., Macfarlane, P. W., Meira Jr., W., Schön, T. B., Ribeiro, A. L. P., "Automatic Diagnosis of the 12-Lead ECG Using a Deep Neural Network," in Nature Communications, vol. 11, no. 1760, April 2020, doi: 10.1038/s41467-020-15432-4.

[3] Liu, T., Yang, Y., Fan, W., Wu, C., "Few-shot learning for cardiac arrhythmia detection based on electrocardiogram data from wearable devices," in Digital Signal Processing, vol. 116, September 2021, 2021, doi:10.1016/j.dsp.2021.103094.

2 - Amplificando professores com inteligência artificial desconectada no sul global (Prof. Dr. Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos)

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 do norte do mundo 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 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.

3 - 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.

4 - Aprendizagem de Máquina Aplicada à Engenharia de Software (Prof. Dr. Balduino 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, 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.

Lucas Amorin; Balduino 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.

Balduino 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, Balduino 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 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 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 - Engenharia de Requisitos para Aprendizagem de Máquina (Prof. Dr. Thiago Cordeiro)

Resumo:

Aprendizagem de Máquina é o estudo de algoritmos que têm por finalidade construir um modelo baseado em amostras, conhecidos como dados de treinamento. Ao contrário de sistemas de software tradicionais, baseiam-se em dados do mundo externo em vez de programar explicitamente regras rígidas. Esta mudança de paradigma faz com que os dados, substituam o código em certa medida, provocando mudanças na forma de projetar, desenvolver e testar este tipo de sistemas [1]. Isso é desafiador do ponto de vista da Engenharia de Software, uma vez que faltam boas práticas para ações comuns da área, como testes ou validação de modelos [2]. Neste sentido, a Engenharia de Requisitos (ER) desempenha um papel importante no desenvolvimento de sistemas baseados em aprendizagem de máquina, uma vez que estes sistemas são uma descrição aprendida de como o sistema deve se comportar. Kastner [3] argumentou que a aprendizagem de máquina deveria se preocupar com sua validação, tipicamente associada à ER, ao invés da verificação, ou seja, se o modelo aprendeu a especificação correta. Isso significa que o comportamento aprendido de um sistema baseado em aprendizagem de máquina pode estar incorreto, mesmo se o algoritmo de aprendizado for implementado corretamente, situação na qual as técnicas de teste tradicionais são ineficazes. Este tema de pesquisa tem como objetivo investigar as principais contribuições da ER como por exemplo modelos de qualidade, análise de características únicas de ER para aprendizagem de máquina, taxonomia de problemas, listas de verificação e diretrizes para apoiar engenheiros de requisitos. Também pretende-se investigar como lidar com as expectativas das partes interessadas, alinhando dados com os objetivos de negócios, cobrindo e validando adequadamente os requisitos especificamente para problemas de aprendizagem de máquina.

Referencial Bibliográfico:

[1] Villamizar H, Escovedo T, Kalinowski M. Requirements engineering for machine learning: A systematic mapping study. In 2021 47th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA) 2021 Sep 1 (pp. 29-36). IEEE.

[2] Arpteg A, Brinne B, Crnkovic-Friis L, Bosch J. Software engineering challenges of deep learning. In 2018 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA) 2018 Aug 29 (pp. 50-59). IEEE.

[3] Kästner C. Machine learning is requirements engineering—On the role of bugs, verification, and validation in machine learning. Medium post, Accessed April. 2020 Apr;25.

7 - 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 Majed 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>

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

9 - Identificação e Refatoração de Test Smells (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.

10 - Inteligência Artificial aplicada à eletroestimulação para recuperação de movimentos (Prof. Dr. Thiago Cordeiro)

Resumo:

A estimulação elétrica funcional dos nervos, é o principal método complementar de fisioterapia, comumente aplicada com tratamento farmacológico e cinesioterapia (reabilitação funcional convencional) em pacientes pós-AVC. Os métodos modernos de reabilitação, como esteiras com corrimãos, dispositivos assistidos por robôs ou exoesqueletos, desenvolveram-se rapidamente no tratamento de pacientes pós-AVC. Entretanto, o custo de sua aplicação ainda é alto e nem sempre encontram-se disponíveis nos centros de reabilitação. A estimulação elétrica funcional dos nervos acionada por eletromiografia (EMG), melhora principalmente o comprometimento motor de sobreviventes de AVC, podendo ser eficaz na reabilitação neuromuscular aumentando o recrutamento de unidades motoras, que está intimamente associado ao aumento da força muscular. Este tema busca aplicar técnicas de inteligência artificial à eletroestimulação dos nervos para melhorar a recuperação de movimentos de pacientes pós-AVC.

Referencial Bibliográfico:

[1] Huber J, Kaczmarek K, Leszczyńska K, Daroszewski P. Post-Stroke Treatment with Neuromuscular Functional Electrostimulation of Antagonistic Muscles and Kinesiotherapy Evaluated with Electromyography and Clinical Studies in a Two-Month Follow-Up. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Jan 15;19(2):964.

[2] Sheffler, L.R.; Chae, J. Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation. *Muscle Nerve* 2007, 35, 562–590.

[3] Marotta, N.; Demeco, A.; Inzitari, M.T.; Caruso, M.G.; Ammendolia, A. Neuromuscular electrical stimulation and shortwave

diathermy in unrecovered Bell palsy: A randomized controlled study. *Medicine* 2020, 99, e19152.[4] Lisinski, P.; Huber, J.; Samborski, W.; Witkowska, A. Neurophysiological assessment of the electrostimulation procedures used in

stroke patients during rehabilitation. *Int. J. Artif. Organs*. 2008, 31, 76–86.

11 - 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 auxilio 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.

12 - Inteligência Artificial Responsável (Prof. Dr. Balduino Fonseca dos Santos Neto e Prof. Dr. Tiago Figueiredo Vieira)

Resumo:

A Inteligência Artificial (IA) está presente e modifica constantemente nossas vidas pessoais e profissionais. Ao redor do mundo, instituições diversas aderem à Transformação Digital através da IA por meio da rápida adoção de dispositivos inteligentes com as mais diversas funcionalidades como o reconhecimento de rostos e interação por meio da fala, robôs colaborativos que podem atuar junto a pessoas no auxílio à automatização da logística de produção de bens e serviços, modelos gerativos capazes de criar novas imagens artísticas e/ou realistas, música e vídeo, computadores que podem fornecer suporte à decisão a médicos na ajuda da identificação de câncer de forma mais assertiva e muito mais. Em cada evolução que a IA alcança, no entanto, há o potencial uso indevido e a disseminação da desigualdade.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) Responsável consiste em analisar, abordar e definir melhores práticas, padrões e políticas de IA em um dado cenário, observando-se princípios como; Justiça; Explicabilidade; Segurança; Privacidade; Transparência; Responsabilidade; Inclusão e Sustentabilidade. Assim, esta linha de pesquisa compreende os três principais objetivos básicos:

1. Compreender os princípios da IA responsável e como eles podem e devem ser considerados em diferentes cenários como engenharia de software, ciências atuariais, processamento de linguagem natural, visão computacional, navegação autônoma, robótica, sistemas de recomendação, dentre outros.
2. Ser capaz avaliar e mensurar o quão uma solução de IA se adequa aos princípios da IA responsável. A avaliação deve basear-se em critérios técnicos e/ou subjetivos, seguindo diretrizes atuais e bem descritas na literatura científica corrente de maneira que possa fornecer um levantamento quantitativo do grau de adequação da dita solução quanto aos princípios de IA responsável.
3. A partir do levantamento diagnóstico do grau de adequação de uma dada solução de IA com respeito aos princípios de IA responsável, tornar-se capaz de sugerir estratégias de ação capazes de readequar dita solução para que melhor atenda um ou mais princípios específicos de IA responsável.

Referencial Bibliográfico:

1. S. Agarwal e S. Mishra, Responsible AI, 2021, Springer (link).
2. V. Dignum, Responsible Artificial Intelligence, 2019, Springer (link).
3. Hanif, X. Zhang and S. Wood, "A Survey on Explainable Artificial Intelligence Techniques and Challenges," 2021 IEEE 25th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW), 2021, pp. 81-89, doi: 10.1109/EDOCW52865.2021.00036 (link).
4. I. Ahmed, G. Jeon and F. Piccialli, "From Artificial Intelligence to Explainable Artificial Intelligence in Industry 4.0: A Survey on What, How, and Where," in IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 18, no. 8, pp. 5031-5042, Aug. 2022, doi: 10.1109/TII.2022.3146552 (link).
5. Cheng L., Varshney K.R., Liu H. Socially responsible AI algorithms: Issues, purposes, and challenges (2021) Journal of Artificial Intelligence Research, 71, pp. 1137 - 1181, Cited 9 times. DOI: 10.1613/JAIR.1.12814 (link).
6. w. Ding, M. Abdel-Basset, H. Hawash, A. M. Ali, Explainability of artificial intelligence methods, applications and challenges: A comprehensive survey, Information Sciences, Volume 615, 2022, pp 238-292, ISSN 0020-0255, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.10.013> (link).
7. Gupta, M., Parra, C.M. & Dennehy, D. Questioning Racial and Gender Bias in AI-based Recommendations: Do Espoused National Cultural Values Matter?. Inf Syst Front (2021). <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10156-2> (link).

8. Kumar, P., Dwivedi, Y.K. & Anand, A. Responsible Artificial Intelligence (AI) for Value Formation and Market Performance in Healthcare: the Mediating Role of Patient's Cognitive Engagement. *Inf Syst Front* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10136-6> (link).

13 - 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-ppgi2.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>

14 - 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 com 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.

15 - 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.

16 - 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.

17 - Saúde Inteligente (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 a 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].

Referencial Bibliográfico:

[1] SOLANAS, A., et al. Smart Health: A context-aware health paradigm 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.

18 - 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.

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.