

ANEXO III

PRÉ-PROJETO DE PESQUISA

O pré-projeto de pesquisa é o documento onde o candidato organiza e apresenta uma proposta de trabalho de pesquisa a ser realizado, caso seja admitido no programa de pós-graduação. O pré-projeto deverá conter informações suficientes e necessárias ao processo de avaliação da capacidade do candidato em articular e organizar sua proposta de pesquisa, ou seja, do que ele pretende realizar durante a pós-graduação sob a orientação de um professor-pesquisador. Após o eventual ingresso do candidato no programa, o pré-projeto será a base para eventuais ajustes, refinamentos e detalhamento em trabalho conjunto do aluno com o orientador.

O pré-projeto deve obedecer a um formato específico quanto à formatação gráfica, estrutura e organização do conteúdo e formato digital, bem como estar associado a um dos temas listados neste Anexo.

Com relação à **formatação gráfica**, as exigências são as seguintes:

Tamanho da página: A4 (297 x 210 mm)

Cor de fundo da página: branco

Mínimo de páginas: 3

Máximo de páginas: 5

Margens da página:

Superior: 2 cm

Inferior de 2 cm

Lateral esquerda de 2,5 cm

Lateral direita de 2 cm

Tipo de fonte: "**Times New Roman**" em todo o documento

Cor de fonte: Preto em todo o documento, cor livre para textos dentro de figuras

Quanto à estrutura e organização do conteúdo, o documento deve conter obrigatoriamente os seguintes elementos:

Título: de 1 a 3 linhas

Nome completo do candidato

Afiliação (nome da instituição ou empresa à qual é filiado)

Cidade e sigla do estado

Endereço de e-mail

As seções e subseções devem ter títulos e ordem de aparição como indicado a seguir:

1. Introdução

1.1. Definição do problema de pesquisa

1.2. Justificativa

2. Trabalhos relacionados

3. Proposta de pesquisa

3.1. Objetivos

3.2. Metodologia

3.3. Cronograma

3.4. Referências

Quanto ao **formato para os elementos textuais** do pré-projeto (títulos de seção, texto normal, legendas etc.) as exigências são indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Informações sobre tamanho de fonte, espaçamento vertical entre parágrafos e recuo relativo à margem para cada elemento textual do pré-projeto.

Elemento textual	Tamanho de fonte	Espaçamento vertical do parágrafo		Recuo da margem
		Antes	Depois	
Título principal	16	0	12	0
Nome do candidato	12	0	0	0
Afiliação (nome da Instituição ou empresa) do candidato	11	0	0	0
Cidade	10	0	0	0
E-mail do candidato	10	0	0	0
Títulos de seções principais	14	18	6	0
Títulos de subseções	12	12	6	0
Texto normal	11	6	0	0
Legenda de figura ou tabela	10	6	6	1cm da esquerda e 1cm da direita
Texto dentro de tabelas ou figuras	Mínimo 9	Livre	Livre	Livre

Quanto ao **formato digital**, o documento do pré-projeto de pesquisa deve ser submetido *exclusivamente* em formato PDF (*Portable Document Format*).

A PPGTI fornece um "Modelo de pré-projeto" (*template*) que indica a estruturação do documento do pré-projeto em seções e fornece instruções sobre o que se espera encontrar em cada seção do pré-projeto. Sugere-se que candidato obtenha a cópia digital do modelo e redija seu texto observando as instruções contidas em cada seção, lembrando de removê-las da versão final submetida.

O modelo editável fornecido no formato MS-Word já está de acordo com as exigências de formatação acima indicadas. O candidato deve apenas usar o documento como base, substituindo ou removendo o texto existente de acordo com conteúdo da sua proposta. Não devem ser alterados o tipo ou tamanho de fontes, margens, espaçamento vertical entre linhas do mesmo parágrafo, espaçamento vertical entre parágrafos e outras características que afetem o dimensionamento ou a apresentação gráfica.

Atenção:

1. A PPGTI não disponibilizará pessoal para dirimir dúvidas sobre a elaboração do pré-projeto. É vetado aos professores do corpo da PPGTI fornecer quaisquer orientações ou sugestões aos candidatos ou fazer revisões sobre o conteúdo de quaisquer pré-projetos. A única participação dos professores nesta fase de inscrições refere-se à disponibilização dos temas de pesquisa que serão escolhidos pelo candidato para formulação e submissão da sua proposta de pesquisa (pré-projeto).
2. Qualquer divergência do pré-projeto submetido com a formatação exigida desclassificará o candidato. Atente-se para o fato de que todas as seções e subseções indicadas devem constar obrigatoriamente no pré-projeto, que existe um número mínimo e máximo de páginas e que o número máximo de páginas deve incluir todas as seções, inclusive referências, considerando as dimensões de fonte, espaçamento e formatos exigidos.

Considerando o caráter profissional do mestrado, são esperadas propostas alinhadas ao desenvolvimento e aplicação das tecnologias da informação como meio ou ferramenta para inovação de serviços, produtos e processos, assim como para solução de problemas reais das cadeias produtivas. Recomenda-se fortemente, aos candidatos vinculados a alguma empresa de Tecnologia de Informação que o pré-projeto esteja alinhado a uma demanda identificada na empresa. Se o candidato não é vinculado a uma empresa, deve buscar uma formulação de pesquisa para um problema relevante cuja solução possa ser preferencialmente aplicável ou traga contribuições para a cadeia produtiva.

O pré-projeto será avaliado e receberá pontuação máxima de 100 pontos, obtida pela soma das pontuações parciais por tópicos, que serão atribuídas de acordo com as indicações da

tabela abaixo. O critério de pontuação é apresentado na Tabela 2. Ressalta-se que **propostas que obtiverem pontuação total menor do que 60 levarão à desclassificação do candidato** proponente.

Tabela 2 – Critérios de pontuação parcial por tópico, cuja soma é compor a pontuação total do pré-projeto.

Critério de avaliação	Pontuação máxima
Introdução, definição do problema de pesquisa e justificativa	35
Estado da Arte e trabalhos relacionados	30
Proposta de Pesquisa, objetivos, metodologia	35

O Modelo de pré-projeto pode ser obtido através nos links indicados na Tabela 3.

Tabela 3 – Links para acesso ao modelo de pré-projeto da PPGTI.

Formato	Link
MS-Word	bit.ly/3ktg7H1
PDF	bit.ly/3EOGmzR

Apêndice 1

Distribuição dos temas e vagas

(As descrições dos projetos encontram-se logo após a tabela)

TEMA	Linha Vagas	
Linha de Pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas (GDS) – 11 vagas		
Tema 1- Ciência de dados com responsabilidade social <i>Dra. Damires Yluska de Souza Fernandes</i>	GDS	1
Tema 2 - Gerenciamento de informações pessoais em conformidade com a LGPD para ambientes orientados a dados <i>Dr. Diego Ernesto Rosa Pessoa e Dr. Marcelo Iury de Sousa Oliveira (externo ao PPGTI)</i>	GDS	1
Tema 3 - Desenvolvimento e aplicação de técnicas computacionais para a melhoria da mobilidade urbanas <i>Dr. Francisco Dantas Nobre Neto</i>	GDS	1
Tema 4 - Aprendizagem melhorada por Tecnologias (Technology-enhanced Learning) <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 5 - Elaboração ou Revisão de Heurísticas de Usabilidade e UX para interfaces com o usuário <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 6 - Boas Práticas no Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software para Times Colaborativos e Distribuídos <i>Dra. Heremita Brasileiro Lira e Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues</i>	GDS	1
Tema 7 – Desenvolvimento ágil de software <i>Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros</i>	GDS	2
Tema 8 - Mineração de Repositórios de Artefatos de Desenvolvimento de Software <i>Dr. Katysco de Farias Santos</i>	GDS	1
Tema 9 - Gamificação <i>Dr. Lafayette Batista Melo</i>	GDS	1
Tema 10 - Aprendizado com Ensembles para problemas de classificação, regressão ou previsão de séries temporais <i>Dr. Thiago José Marques Moura</i>	GDS	1
Linha de Pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos (RSD) – 11 vagas		
Tema 11 - Tecnologias de Registro Distribuído e suas Aplicações <i>Dr. Dênio Mariz Timóteo de Sousa Dr. Rostand Edson Oliveira Costa</i>	RSD	2
Tema 12 - Solução de IoT para extrair e analisar dados no contexto de sustentabilidade ou saúde <i>Dra. Luciana Pereira Oliveira</i>	RSD	2
Tema 13 - Gerenciamento Eficiente de Dispositivos Multifuncionais em Redes IoT Industriais <i>Dr. Paulo Ditarso Maciel Jr.</i>	RSD	1
Tema 14 - Aplicando gamificação e co-simulação no desenvolvimento de um Laboratório virtual (web-based) para Ensino de Redes de Computadores	RSD	1



INSTITUTO FEDERAL

Paraíba

Campus João Pessoa

<i>Dr. Ramon Leonn Victor Medeiros</i>		
Tema 15 - Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas de IoT Confiáveis <i>Dr. Ruan Delgado Gomes / Dr. Anderson Fabiano Batista Ferreira da Costa / Dr. Paulo Ribeiro Lins Júnior</i>	RSD	3
Tema 16 - Métodos de Otimização ou de Aprendizagem de Máquina Aplicados a Problemas das Áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos. <i>Dr. Thiago Gouveia da Silva</i>	RSD	2

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas
Título: Ciência de dados com responsabilidade social
Proponente: Damires Yluska de Souza Fernandes
Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

A sociedade em geral tem produzido dados de forma crescente. Para que os dados sejam realmente valiosos para uma pessoa ou para uma organização, eles devem ser analisados de modo a extrair insights que possam ser usados em tomadas de decisão. Insights de dados podem ser extraídos por meio de diversos tipos de análises como a partir de métodos de análise preditiva [1].

A análise de dados preditiva provê a construção e uso de modelos que fazem previsões com base em padrões extraídos de dados históricos [1]. Para treinar esses modelos, métodos de aprendizado de máquina são utilizados [2]. A preparação de dados, seu uso no treinamento de modelos preditivos, assim como a interpretação dos resultados obtidos dentro de domínios de aplicação compõem tarefas trilhadas na área de ciência de dados [3].

Muitos trabalhos na ciência de dados têm focado na precisão e eficiência de modelos treinados [2] entretanto, aspectos éticos e legais associados aos dados usados na geração desses modelos têm sido cada vez mais pauta da sociedade atual. Nesse contexto, surgiu a “Ciência de Dados Responsável”, uma área que aborda questões de ética em inteligência artificial, qualidade de dados, justiça e diversidade algorítmica, transparência de dados e algoritmos, além de conformidade legal e proteção a dados [4].

O uso irresponsável da ciência de dados pode causar danos em uma escala imensa [5,6,7,8]. Algoritmos enviesados podem influenciar eleições ou políticas públicas assim como incitar a violência; modelos preditivos baseados em dados tendenciosos podem legitimar e ampliar políticas racistas ou violar de forma silenciosa e escalável leis de igualdade de oportunidades, principalmente em relação a minorias populacionais, levando à recorrente falta de diversidade e representatividade. Portanto, à medida que são desenvolvidos e implantados modelos preditivos, deve-se pensar também sobre os efeitos que esses modelos têm nos indivíduos, grupos populacionais e na sociedade em geral.

Nessa perspectiva, como confiar nos resultados dessas análises e dos modelos criados e entregues à sociedade e às organizações? A verificação se os modelos gerados são confiáveis do ponto de vista da responsabilidade social está relacionada também à qualidade dos dados empregados.

A qualidade de dados tem sido definida na literatura, muitas vezes, como “adequação ao uso (pretendido)” [9]. A qualidade de dados é considerada um conceito multifacetado que pode incluir dimensões clássicas, como, por exemplo, completude e atualidade de dados, mas também outras dimensões associadas a aspectos éticos e legais, como diversidade, justiça e transparência [10].

Considerando o cenário exposto, surgem desafios de pesquisa. Assim, esse trabalho será pautado em um (ou mais) dos seguintes *hot topics* relacionados à ciência de dados com responsabilidade social:

- Estudos, especificação e/ou desenvolvimento de métodos para lidar com aspectos de qualidade de dados e de modelos preditivos dentro do contexto de ciência de dados com responsabilidade social em busca de mitigação de problemas;
- Coleta, preparação de dados e modelos de análise preditiva para apoio à tomada de decisão que sejam estudos de casos para mitigação de problemas associados à falta de responsabilidade social (e.g., injustiça, desigualdade).
- Definição e implementação de dimensões de qualidade éticas que promovam justiça, transparência, diversidade algorítmica e/ou outra associada à responsabilidade social;

- d. Aplicação de dimensões de qualidade éticas ou legais em cenários de dados oriundos de redes sociais (e.g., para análise de sentimentos, mineração de opiniões), ou de cenários diversos baseados em dados como, por exemplo, domínios da saúde, educação, jornalismo de dados, recrutamento em empregos, bem estar da sociedade, dentre outros, em busca de responsabilidade social e mitigação de problemas (e.g., injustiça, desigualdades).

Referências Bibliográficas

1. KELLEHER, John D.; MAC NAMEE, Brian; D'ARCY, Aoife. *Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies*. Cambridge: MIT Press, 2015.
2. ALPAYDIN, Elthem. *Introduction to Machine Learning 2nd Edition*. MIT Press, Massachusetts, USA, 2 edition, 2010.
3. Martínez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernandez-Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N. J. A. H., Ramírez-Quintana, M. J., & Flach, P. A. CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 2019. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2962680>
4. Stoyanovich, J., Lewis, A. Teaching Responsible Data Science: Charting New Pedagogical Territory. In *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 2021.
5. Carvalho, L. P., Oliveira, J., Santoro, F. M., & Cappelli, C. (2021). Social Network Analysis, Ethics and LGPD, considerations in research. *ISys - Brazilian Journal of Information Systems*, 14(2), 28–52. <https://doi.org/10.5753/isys.2021.1235>
6. Schelter, S., Stoyanovich, J. Taming Technical Bias in Machine Learning Pipelines. In *IEEE Data Engineering Bulletin (Special Issue on Interdisciplinary Perspectives on Fairness and Artificial Intelligence Systems)*, December, 2020.
7. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>. Acesso em 24/09/2021.
8. <https://dataresponsibly.github.io/>. Acesso em 24/09/2021.
9. Batini, C. Scannapieco, M. *Data and Information Quality - Dimensions, Principles and Techniques*. Springer, 2016.
10. Firmani, D., Tanca, L., Torlone, R. Ethical Dimensions for Data Quality. *J. Data and Information Quality* 12, 1, Article 2, 5 pages, December, 2019.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas

Título: Gerenciamento de informações pessoais em conformidade com a LGPD para ambientes orientados a dados

Proponentes: Diego Ernesto Rosa Pessoa (diego.pessoa@ifpb.edu.br) - orientador
Marcelo Iury de Sousa Oliveira (marcelo.iury@ufrpe.br) - coorientador

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Privacidade de dados é um tópico cada vez mais popular na era da Internet [1]. A literatura recente [2, 3] tem destacado múltiplos desafios envolvendo coleta, gerenciamento, processamento e publicação de dados. Um dos enfrentamentos para essa questão é a gestão de informações pessoais ou *Personally Identifiable Information* (PII) [4]. Trata-se de informações que permitem identificar, direta ou indiretamente, um indivíduo, tais como nome, RG, CPF, gênero, data e local de nascimento, telefone, endereço residencial, localização via GPS, fotografia, prontuário de saúde, cartão bancário, renda, hábitos de consumo, preferências de lazer, endereço de IP, cookies, entre outros.

A gestão dos dados pessoais tem sido um dos principais fatores contemplados pelos modelos de regulação, tais como a GDPR na União Europeia e a LGPD [5] no Brasil. Esses modelos visam proteger os dados de um eventual vazamento ou uso indevido, concedendo aos usuários a propriedade aos dados, incluindo, a possibilidade de solicitação ao detalhamento do uso por parte das companhias ou até mesmo a realização de determinadas operações sobre os dados, como anonimização ou remoção.

Paradoxalmente, em determinadas situações, como, por exemplo, no contexto de uma pandemia como a COVID-19, a ação relacionada ao compartilhamento de dados de saúde entre organizações diferentes é crucial para o desenvolvimento de um movimento que possam mitigar os seus efeitos, a fim de evitar a infecção massiva e reduzir o número de óbitos [6]. Portanto, faz-se necessário o uso de alguma estratégia que possa estabelecer um equilíbrio entre a manutenção da qualidade dos dados e o cumprimento dos termos definidos pelos modelos de regulação.

Neste tema de pesquisa, objetiva-se estabelecer um conjunto de serviços atrelados a um ambiente orientado a dados para possibilitar o gerenciamento eficiente de dados classificados como PII, englobando as seguintes etapas:

1. Identificação e integração de metadados PII a partir de bases heterogêneas. Nesta etapa, espera-se a adaptação de referências semânticas ou bases de treinamento (ex.: [7, 8]) e realização de atividades de alinhamento de metadados [9] para estabelecer uma visão integrada.
2. Definição de uma estratégia para o armazenamento e gerenciamento de metadados classificados como PII [10], no intuito de garantir a autenticidade, integridade, confiabilidade, disponibilidade e rastreabilidade dos dados advindos de bases textuais estruturadas ou semi-estruturadas.
3. Concepção de um modelo de propriedade e acesso aos dados. Nesta etapa, espera-se a proposição de uma solução que possibilite o acesso ao dado por parte do proprietário, incluindo o rastreamento do uso e a solicitação por alterações, em conformidade com o termo de consentimento (contrato) estabelecido com a instituição que utiliza os dados.

Espera-se que o discente selecionado tenha a sua pesquisa pautada em uma ou mais tarefas mencionadas anteriormente.

Referências Bibliográficas:

1. Mulholland, C. S. (2018). Dados pessoais sensíveis e a tutela de direitos fundamentais: uma análise à luz da lei geral de proteção de dados (Lei 13.709/18). *Revista de Direitos e Garantias Fundamentais*, 19(3), 159–180. <https://doi.org/10.18759/rdgf.v19i3.1603>
2. Saltarella M., Desolda G., Lanzilotti R. (2021) Privacy Design Strategies and the GDPR: A Systematic Literature Review. In: Moallem A. (eds) HCI for Cybersecurity, Privacy and Trust. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12788. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77392-2_16
3. Santos, H.d., Oliveira, M., Lima, G. *et al.* Investigations into data published and consumed on the Web: a systematic mapping study. *J Braz Comput Soc* **24**, 14 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13173-018-0077-z>
4. Schwartz, P. and Solove, D. J. 2011. The PII Problem: Privacy and a New Concept of Personally Identifiable Information. *New York University Law Review* 86 (2011): 1814.
5. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet).
6. Alves, P., Frajhof, I., Correia, F., de Souza, C., & Lopes, H. (2021). *Controlling Personal Data Flow: An Ontology in the COVID-19 Outbreak using a Permissioned Blockchain*. 173–180. <https://doi.org/10.5220/0010391901730180>
7. Robaldo, L. and Bartolini, C. and Lenzini, G. (2019). The DAPRECO knowledge base. https://github.com/dapreco/daprecokb/blob/master/gdpr/rioKB_GDPR.xml.
8. LegalRuleML, 2019. <https://www.oasis-open.org/committees/legalruleml/>. OASIS consortium, <https://www.oasis-open.org>.
9. Pessoa, D. E. R.; Lóscio, B. F.; Salgado, A. C, 2019. Improving Ontology Matching Using Application Requirements for Segmenting Ontologies. *J. UCS* 25(7): 816-839.
10. Tachepun, C., Thammaboosadee, S.: A Data Masking Guideline for Optimizing Insights and Privacy Under GDPR Compliance. *IAIT* 2020: 22:1-22:9.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software (GDS)

Título: Desenvolvimento e aplicação de técnicas computacionais para a melhoria da mobilidade urbana

Proponente: Dr. Francisco Dantas Nobre Neto

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Nos últimos anos, têm sido aplicados conceitos e ferramentas da Tecnologia da Informação (TI) no setor de transportes e mobilidade urbana), no escopo de uma temática conhecida como Sistema Inteligente de Transporte, ou ITS (do inglês *Intelligent Transportation System*). Exemplos de como a TI pode ser incorporada e estar associada à mobilidade urbana estão representadas em sistemas:

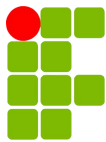
- a) que planejam rotas de deslocamentos para usuários;
- b) que dispõem de informação do trânsito em tempo real; e
- c) que estão embutidos em veículos autônomos.

Uma das várias questões que a área de ITS contempla está relacionada com o desenvolvimento e aplicação de software e/ou hardware, com a finalidade de criar serviços inovadores que proporcionem melhorias no uso de transporte e no gerenciamento de tráfego.

No contexto apresentado, este tema de projeto visa à investigação de pesquisa em ITS (*não limitada*) aos seguintes tópicos:

- Previsão de trajetórias, dados uma origem e destino;
- Previsão de destino, a partir de uma origem;
- Recomendação de pontos de interesse, a partir de uma origem e/ou destino previamente conhecidos;
- Sugestão de rotas conforme preferência do tipo do itinerário (turístico, gastronômico, comercial, acessível, intermodal, etc);
- Detecção de congestionamento;
- Identificação de rotas suspeitas.

Para as investigações científicas no âmbito deste projeto, é muito provável que o estudante utilize conceitos de aprendizagem de máquina, além de realizar desenvolvimento em uma linguagem de programação. Dado que há variadas oportunidades de pesquisa na área de ITS, é possível realizar flexibilização na temática deste projeto.



Referências Bibliográficas:

1. KRUMM, J. A Markov Model for Driver Turn Prediction. **Society of Automotive Engineers (SAE)**, Abril 2008.
2. SIMMONS, R. et al. Learning to Predict Driver Route and Destination Intent. **Intelligent Transportation Systems Conference**, 2006. 127-132.
3. SPACCAPIETRA, S. et al. A conceptual view on trajectories. **Data & Knowledge Engineering**, v. 65, n. 1, p. 126-146, 2008.
4. KRUMM, J. A Markov Model for Driver Turn Prediction. **Society of Automotive Engineers (SAE)**, Abril 2008.
5. WOLFSON, O.; SISTLA, A. P.; XU, B. The TranQuyl language for data management in intelligent transportation. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 23, p. 3-13, 19 Agosto 2012.
6. WINTER, S. et al. Towards a Computational Transportation Science. **Journal of Spatial Information Science (JOSIS)**, n. 2, p. 119-126, 2011.
7. VARRIALE, R.; MA, S.; WOLFSON, O. A Volunteered Travelers Information System. **Proceedings of the Sixth ACM SIGSPATIAL International Workshop on Computational Transportation Science**, 2013.
8. BRILHANTE, I. R. et al. On planning sightseeing tours with TripBuilder. **Inf. Process. Manage**, 2015. 1-15.
9. NOBRE NETO, F. D.; BAPTISTA, C. de S.; CAMPELO, C. E. C. Combining Markov model and Prediction by Partial Matching compression technique for route and destination prediction. **Knowledge-Based Systems**. 2018, p. 81-92.
10. KESSLER, L.; KARL, B.; BOGENBERGER, K. Congestion Hot Spot Identification using Automated Pattern Recognition. **IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)**. 2020.
11. TONG, K.; AJANOVIC, Z.; STETTINGER, G. Overview of Tools Supporting Planning for Automated Driving. **IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)**. 2020.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Aprendizagem melhorada por Tecnologias (Technology-enhanced Learning)
Proponente: Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

A educação sempre buscou o suporte de artefatos para melhorar o processo de aprendizagem, com o advento da educação a distância e posteriormente dos MOOCs, a necessidade de um suporte tecnológico tornou-se indispensável para promover a colaboração entre os *stakeholders*, dar suporte ao professor e gestor no acompanhamento das atividades nos AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) e até oferecer uma aprendizagem mais personalizada aos estudantes.

Esse tema é muito aberto e com muitas possibilidades, pois a aprendizagem sobrepassa a educação formal em escolas e Universidades. Os profissionais da área de Tecnologia da Informação precisam estar em atualização constante e essas empresas aos quais eles trabalham utilizam das mais diversas estratégias para isso. As grandes áreas da Ciência da Computação aos quais os pré-projetos são esperados são (todos voltados para a temática de Educação): Engenharia de Software; IHC e Experiência do Usuário (UX); Sistemas Colaborativos; Inteligência Artificial.

Como podem perceber, o tema é muito genérico, por isso recomendo utilizar referências bibliográficas ou técnicas relevantes, conforme explicado na seção Referências Bibliográficas. O trabalho de pesquisa pode ser pautado nos seguintes *hot topics* (não exclusivo):

- Arquitetura e Mineração de *Dados* aplicada à Educação
- Agentes Inteligentes aplicados à Educação
- Processos de engenharia de software e UX aplicados a construção e avaliação de tecnologias educacionais
- Construção de objetos de aprendizagem (incluindo games ou app) para os mais diversos propósitos educacionais. *O app por si só não justifica uma pesquisa, precisa contextualizar e justificar*
- MOOC (Massive Open Online Courses)
- Aprendizagem Colaborativa Suportada por Tecnologias
- Design Participativo de Tecnologias Educacionais Interativas
- Visualização de informação em sistemas para ensino/aprendizagem;
- Processos/Metodologias/Estratégias para o Ensino de Computação
- Realidade Virtual e Aumentada aplicada à Educação
- Tecnologia wireless, móvel e ubíqua em sistemas para ensino/aprendizagem;
- Inovação aplicada à Educação
- Suporte tecnológico para aplicação de Metodologias de Aprendizagem Ativa

Referências Bibliográficas:

(Considerando a generalidade do tema, optou-se por não direcionar artigos específicos. Pesquisas internacionais podem ser conduzidas no Google Scholar ou diretamente na IEEE, ACM, Science Direct, entre outras. Os trabalhos publicados nas grandes conferências brasileiras sobre o tema são extremamente relevantes a talvez suficientes - SBIE, RBIE, IHC, SBES, SBSC)

1. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (edições 2001 a 2019) - <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>
2. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (edição 2020): <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/>
3. Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) - <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index>
4. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC) – <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc>
5. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118545&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/issue/archive
6. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118713&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes_estendido/issue/archive
7. Artigos da ACM, IEEE ou Science Direct relacionados à área de pesquisa.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software

Título: Elaboração ou Revisão de Heurísticas de Usabilidade e UX para interfaces com o usuário

Proponente: Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

Avaliar interfaces em qualquer fase do projeto - inclusive após concluídas – justifica-se por fornecer aspectos relevantes para determinar a qualidade de produtos interativos. As avaliações de interfaces têm foco na usabilidade e experiência do usuário. Os métodos de avaliação de interfaces são classificados entre os que envolvem usuários no processo de avaliação e os que não consideram. O teste de usabilidade é a técnica mais comum e popular entre os métodos que envolvem usuários, enquanto que entre as técnicas que não consideram os usuários destaca-se a inspeção por meio de heurísticas e guidelines, como por exemplo as heurísticas de Nielsen.

Nielsen (1994), com um conjunto de 10 heurísticas de usabilidade, é considerado o precursor do método dos métodos de inspeção de conformidade de interfaces por especialistas e ainda é o conjunto de heurísticas mais utilizado em todo o mundo, mantendo-se atual independente do tipo de interação ou modalidade da interface. Ao mesmo tempo, ao longo dos anos, pesquisadores vem investigando e propondo conjuntos de heurísticas e guidelines para interfaces de propósitos mais específicos, como realidade virtual, realidade aumentada, visualização, dashboards, 10-foot UI (televisão digital), interfaces educacionais, *tablets*, mobile, ambientes gamificados, interfaces acessíveis, etc.

Segundo Preece et. al. (2004), o termo heurística “[...] enfatiza que algo deve ser feito com esses princípios quando aplicados a um dado problema. Em particular, precisam ser interpretados no contexto do design, utilizando-se de experiências já realizadas [...]”. Assim, o conceito de avaliação heurística é inspecionar sistematicamente a interface do usuário para examinar se o design está de acordo com regras de usabilidade e UX conhecidas. Como objetivo avaliativo, busca-se essencialmente a avaliação de aspectos relacionados com a usabilidade de interfaces a fim de detectar problemas de projeto e fazer recomendações para a eliminação de tais problemas, mas também podem e devem ser utilizadas como referência no design de interação, ou seja, no projeto de interfaces do usuário.

Baranauskas et. al. (2003) destaca que podem ser formuladas heurísticas voltadas para a avaliação de interfaces de determinada categoria de produtos por meio de heurísticas derivadas da avaliação de produtos similares. Tais heurísticas podem ser consideradas um suplemento para as heurísticas gerais - HGs. De forma geral, a criação de heurísticas é feita através da avaliação de sistemas existentes, e pelo desenvolvimento de princípios que descrevem os problemas de usabilidade que são encontrados por especialistas.

Preparei uma pasta com alguns artigos de referência que estarão disponíveis enquanto o edital estiver aberto. Dois desses artigos focam no processo de elaboração e revisão de heurísticas de usabilidade e UX, enquanto os outros são artigos que pesquisaram, propuseram ou revisaram conjuntos de heurísticas para tecnologias ou interfaces de propósitos mais específicos:

<https://drive.google.com/drive/folders/1mOGND7WCFyA0ityNbfoQslymyab5z7U6?usp=sharing>

Referências Bibliográficas:

1. NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design, 1994. Disponível em: < <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>> . Acesso em: 10 nov. 2017
 - a. Material mais atualizado: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
2. Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y.. Interaction design. Apogeo Editore., 2004.
3. Vieira, H. C. R., & Baranauskas, M. C. C. (2003). Design e avaliação de interfaces humano-computador. Campinas: Unicamp.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software (GDS)

Título: Boas Práticas no Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software para Times Colaborativos e Distribuídos

Proponente: Dra. Heremita Brasileiro Lira (orientadora)
Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues (coorientadora)

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Como reflexo das mudanças econômicas, sociais e tecnológicas, as empresas de software buscam vantagens competitivas em termos de custos, qualidade, flexibilidade e produtividade investindo em times virtuais de desenvolvimento de sistemas.

Entretanto, o gerenciamento de times virtuais apresenta características específicas, envolvendo aspectos técnicos e não técnicos, que tornam essa atividade ainda mais complexa em comparação ao gerenciamento em times presenciais. Neste contexto encontram-se desafios particulares como interação, colaboração, comunicação, atribuição de tarefas, organização dos artefatos, monitoramento e controle do desempenho, conflitos, entre outros aspectos que requerem atenção cuidadosa no seu gerenciamento. Estes desafios no gerenciamento de equipes virtuais tem atraído um grande número de pesquisas na área de Engenharia de Software nos últimos anos.

Esta temática busca desenvolver pesquisas que trabalhem perspectivas relacionadas às boas práticas de gerenciamento de projetos de software em times virtuais. Essas boas práticas podem ser pesquisadas em contextos ligados a processos, metodologias, ferramentas, artefatos e avaliações de qualidade em geral, ou outros aspectos que apoiem o gerenciamento e o desenvolvimento de projetos de software. A principal contribuição desses trabalhos será desenvolver/expandir a visão crítica sobre o ciclo técnico e aspectos de gestão de projetos de software, principalmente em contextos em que os projetos são desenvolvidos, prioritariamente, em formato de trabalho virtual .

Palavras Chaves: Engenharia de Software, Gerenciamento de Projetos de Software, Times Virtuais/Remotos, Desenvolvimento Distribuído de Software, Trabalho Colaborativo Suportado por Tecnologias, Sistemas Colaborativos, *Soft Skills*.

Referências Bibliográficas:

1. AGILE MANIFESTO. Manifesto for Agile Software Development. Agile Alliance, Available at: <http://www.agilemanifesto.org/>
2. AUDY, J.; PRIKLADNICKI, R. Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. BRANCO, R. H. F.; LEITE, D. E. S. Gestão Colaborativa de Projetos. São Paulo: Saraiva 2016.
4. DE SOUZA, C. R. B., MARCZAK, S., & PRIKLADNICKI, R. (2012). Desenvolvimento colaborativo de software. Sistemas Colaborativos, 123. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
5. DEVI, V. Traditional and Agile Methods: An Interpretation . 2013. Disponível em: < <https://www.scrumalliance.org/community/articles/2013/january/traditionalandagilemethodsaninterpretation> >. Acesso em: 25/02/2019.
6. FUKS, H., RAPOSO, A. B., GEROSA, M. A., PIMENTEL, M., FILIPPO, D., & LUCENA, C. D. (2012). Teorias e modelos de colaboração. Sistemas colaborativos, 16-33. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
7. GARCIA, A. C. B., VIVACQUA, A., REVOREDO, K., & BERNARDINI, F. C. (2012). Inteligência Artificial para Sistemas Colaborativos. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
8. GOMES, R. L., WILLRICH, R., & RIVERA, G. D. H. (2012). Arquiteturas distribuídas para sistemas colaborativos. 328-346. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
9. HIRAMA, K. Engenharia de Software - Qualidade e Produtividade com Tecnologia. 2012. Editora Elsevier – Campus.
10. IHC. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118545&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/issue/archive
11. KERZNER, H. Gestão de Projetos - As melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2016.
12. LIRA, H. B.; TEDESCO, P. A. Gerenciamento de conflitos em sistemas colaborativos: revisão sistemática da literatura. Revista Principia Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB , n. 28, p. 2536, dez. 2015.
13. MEIRA, S. AZEVEDO, R. R. ROCHA, R. PRIKLADNICKI, R. JUNIOR, I. H.F. COSTA, C. (2010). “Modelos de Colaboração no Desenvolvimento Distribuído de Software”, Recife/Porto Alegre/Picos.
14. MORENO, W. S. (2014). “Desafios e Soluções na Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software”, Lavras.
15. NETO, D. N. M. (2014). “Gerenciamento de equipes de teste de software distribuídas desafios e boas praticas”, Recife.
16. NICOLACI-DA-COSTA, A. M., & PIMENTEL, M. (2011). Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. Sistemas colaborativos. PIMENTEL, M.; FUKS, H.(Orgs.). Rio de Janeiro: Elsevier.
17. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional - 8ª Ed. 2016, Editora Amgh;
18. PRIKLADNICKI, P.; AUDY, J.; EVARISTO, R. Distributed Software Development: toward an understanding of the relationship between project team, users and customer. In: International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS, 5., 2003, Angers, France. Proceedings... [S.l.:s.n.], 2003.
19. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 6 ed. Estados Unidos: PMI, 2017.
20. SBES. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) - <https://dl.acm.org/action/doSearch?ConceptID=118713&sortBy=Ppub> e https://sol.sbc.org.br/index.php/sbes_estendido/issue/archive
21. SBSC. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC) – <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbse>.
22. SCHWABER, K. & SUTHERLAND, J. (2013). Guia Scrum. Scrum. Recuperado em 12 outubro, 2015, de <http://www.scrumScrumguides.org/docs/scrumsCrumguide/v1/ScrumScrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>.
23. SCRUM ALLIANCE. (2015) The 2015 State of Scrum Report. Retrieved October 12, 2015, from <https://www.scrumScrumalliance.org/why-scrumScrum/state-of-scrumScrum-report>.
24. SIQUEIRA, Fábio Levy. O desenvolvimento distribuído de software: características e recomendações para a gerência de projetos. São Paulo, 2005. 152p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.
25. SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software - 9ª Ed. 2011. Editora Pearson Prentice Hall;
26. VARGAS, R. Manual prático do plano de projeto: utilizando o PMBOK Guide. 5 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas
Título: Desenvolvimento ágil de software
Proponente: Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros
Quantidade de Vagas: 02

Descrição:

Embora o desenvolvimento ágil de software tenha crescido nos últimos anos, estudos empíricos apontam vários problemas relacionados com as atividades de engenharia de requisitos e qualidade. Observou-se que a especificação inadequada age como um catalizador para outros problemas, como por exemplo, baixa produtividade da equipe e dificuldades na manutenção do software.

No desenvolvimento ágil, mais importante que ter uma vasta documentação é ter o Software em funcionamento. Ao invés de validar requisitos através de documentação, o cliente deve validar as funcionalidades entregues de maneira frequente. User Stories é a técnica mais utilizada e foca nos requisitos de negócio que são percebidos pelo usuário.

Entretanto, recentes pesquisas apontam limitações na adoção de User Stories, como por exemplo, o fator de não contemplar requisitos técnicos. As user stories também se apresentam muitas vezes como sendo insuficientes para a especificação e a execução dos testes. Pesquisas também apontam a necessidade de adaptações no processo de qualidade e testes para acompanhar o ritmo do desenvolvimento ágil de software em cada sprint.

O objetivo desta pesquisa é investigar sobre como as atividades de requisitos podem ser realizadas de maneira integrada à gestão de projetos e a testes de software em projetos ágeis. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa será pautado em nos seguintes *hot topics*:

- Investigação sobre engenharia de requisitos em projetos ágeis;
- Investigação sobre processo de qualidade e testes em projetos ágeis;
- Realização de estudos de casos em empresas para investigar as práticas ágeis utilizadas;
- Proposta de boas práticas para a engenharia de requisitos em projetos ágeis;
- Proposta de boas práticas para atividades de qualidade e testes em projetos ágeis;
- Desenvolvimento de soluções para a especificação de requisitos de negócio e técnicos voltados para a equipe de desenvolvimento e testes.

Para o desenvolvimento deste trabalho é esperado que o aluno:

- Possua alguma experiência prática atuando em um processo de desenvolvimento ágil de software;
- Tenha conhecimento de programação em, ao menos, uma linguagem de programação;
- Tenha noções de processos de qualidade e testes de software.

Referências Bibliográficas:

1. AGILE MANIFESTO. Manifesto for Agile Software Development. Agile Alliance, Available at: <http://www.agilemanifesto.org/>
2. MEYER, B. Agile!: The Good, the Hype and the Ugly, 2014, Springer. ISBN-13: 978-3319051543;
3. Juliana Medeiros, Alexandre Vasconcelos, Carla Silva, Miguel Goulão, Requirements specification for developers in agile projects: Evaluation by two industrial case studies. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.106194>

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: [Gestão e Desenvolvimento de Software]
Título: Mineração de Repositórios de Artefatos de Desenvolvimento de Software
Proponente: Katyusco de Farias Santos (katyusco.santos@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Aferir a produtividade de uma equipe deveria ser uma atividade rotineira no desenvolvimento de sistemas [1]. Contudo, é comum que as empresas de software em função do grau de maturidade de seus processos de desenvolvimento utilizem uma gama de repositórios para armazenar os mais diversos tipos de artefatos de desenvolvimento de software, desde documentos de requisitos passando por diagramas e código fonte até relatórios de rastreamento de testes, trocas de mensagens, entre outros [2]. Essa heterogeneidade de repositórios além de desafiador, impõe a necessidade da mineração de informações de produtividade a partir de diferentes métricas o que resulta num custo (esforço, tempo e recursos) na maioria das vezes inviável para grande parte dos projetos [3].

Entre os desafios de pesquisa para esta temática estão: automatizar o processo de coleta, normatização e mineração de dados e metadados oriundos dos diversos repositórios de artefatos de desenvolvimento de software; mitigar o custo de se aferir a produtividade de uma equipe [4] [5]; tornar a medição da produtividade de uma equipe de fato uma rotina no processo de desenvolvimento [1]; tornar assertiva a atividade de alocação de desenvolvedores por tarefa (especificação, projeto, implementação, testes, entre outras) [6]. Solucionar parcial ou completamente um ou mais dos desafios supracitados implica em contribuir para com a Engenharia de Software no contexto da Gestão e Desenvolvimento de Sistemas.

Para tanto, a metodologia a ser aplicada divide-se nas seguintes etapas: 1) dominar os atuais tipos de repositórios de artefatos de desenvolvimento de software; 2) compreender medidas e métricas de produtividade baseado no estado da técnica e da arte definidas pela literatura atual; 3) construir, aprimorar ou fazer uso de técnicas e de ferramentas existentes, *open source* ou proprietárias, para se coletar e minerar repositórios de artefatos; 4) Gerar bases de produtividade de projetos *open source* ou proprietários; 5) aferir precisão e cobertura das técnicas e/ou ferramentas utilizadas; 6) validar as técnicas e/ou ferramentas utilizadas em ambientes reais ou controlados de desenvolvimento de sistemas de software.

Referências Bibliográficas:

- [1] Pressman, Roger S. e Maxim, Bruce R. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional 6 edição. Editora McGrawHill, 2016.
- [2] Mockus, A.; Hernsleb, J. Expertise browser: a quantitative approach to identifying expertise. Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering. ICSE 2002, p. 503–512, 2002. 1, 8, 9, 10
- [3] G. Avelino, L. Passos, F. Petrillo and M. T. Valente, "Who Can Maintain this Code? Assessing the Effectiveness of Repository-Mining Techniques for Identifying Software Maintainers," in IEEE Software. doi: 10.1109/MS.2018.185140155
- [4] Malhotra, Ruchika. Empirical Research in Software Engineering: Concepts, Analysis, and Applications. CRC Press, 2016.
- [5] Bird, Christian, Menzies, Tim, and Zimmermann, Thomas. The Art and Science of Analyzing Software Data. Elsevier, 2015.
- [6] Zhang C., Wang S., Wu J., Niu Z. (2017) Authorship Identification of Source Codes. In: Chen L., Jensen C., Shahabi C., Yang X., Lian X. (eds) Web and Big Data. APWeb-WAIM 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10366. Springer, Cham.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Gamificação
Proponente: Lafayette Batista Melo (lafayette.melo@ifpb.edu.br)]
Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

A sociedade de hoje requer engajamento em vários tipos de atividade, seja para maior produtividade ou para o desenvolvimento de tarefas com satisfação e eficácia. Um dos modos de produzir este engajamento é o uso da gamificação, que implica na utilização de dinâmicas (padrões regulares como os de certas restrições ou narrativas), mecânicas (ações de *feedback*, de desafio ou de cooperação e competição) e componentes (representações visuais de níveis, pontuação ou avatares), conforme [1]. Há ainda estudos de vários tipos de sistema de gamificação como os de resposta do aluno baseada em games [2]. As várias estratégias dos jogos são aplicadas para a resolução de problemas e melhoria do aprendizado, bem como para maior comprometimento e motivação no mundo das empresas e organizações. Incentivos de gamificação envolvem desafios, *feedback* e recompensas, dentre outros recursos, os quais podem ser implementados através de softwares, ambientes virtuais e aplicativos, bem como em atividades não necessariamente desenvolvidas no âmbito digital. Este tema de mestrado se insere em pesquisas de avaliação e implementação de soluções gamificadas digitais, mas também no uso da gamificação no ensino de disciplinas de computação, na gestão e no desenvolvimento de sistemas. Desta forma, o aluno candidato ao tema poderá submeter sua proposta às linhas descritas adiante, mas não exclusivamente, podendo sugerir outras:

- Gamificação no desenvolvimento de sistemas – exemplos envolvem estudo do processo de desenvolvimento para soluções gamificadas como os exercícios propostos em [3], o trabalho sobre motivação no gerenciamento de equipes de desenvolvimento mostrado em [4] e estudos de engenharia de requisitos [5].
- Gamificação nas várias disciplinas de computação e no apoio ao desenvolvimento de cursos de informática [6, 7, 8, 9, 10];
- Gamificação digital em sala de aula para as diversas disciplinas do currículo superior, de segundo grau e da educação básica [9, 13, 14];
- UX e avaliação de usabilidade de jogos ou de sistemas e aplicativos que apliquem conceitos de gamificação [11];
- Gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem (implementação de soluções informatizadas e estratégias para o ensino a distância) [12].

Referências Bibliográficas:

1. F. Alves, *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: DVS, 2015.
2. A. I. Wang, The wear out effect of a game-based student response system. In *Computers & Education*, 82, p. 217-227. (2015)
3. A. L. Michels, *Protótipo de Software Educacional para Resolução de Exercícios em Ambiente Gamificado*. 2017. 55 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso Superior de Licenciatura em Informática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. Francisco Beltrão, 2017.
4. A. L. C. S. Tosi, *Efeitos do uso da gamificação na motivação de equipes de desenvolvimento de software: um estudo multicaso*. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2017.
5. M. M. Peixoto, *Gamificação para softwares educacionais: um catálogo de requisitos*. Dissertação de Mestrado – Mestrado Profissional em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2016.
6. J. R. A. dos Santos, *Gamificação no Ensino-Aprendizagem de Algorítmicos e Lógica Aplicada a Computação*. Dissertação de Mestrado – Mestrado em Ciência da Computação, UNIFACCAMP. Campo Limpo Paulista, 2018.
7. T. M. de Oliveira, R. Bitencourt and W. M. Monteiro, Experiências com Gamificação no Ensino de Computação para Jovens e Adultos no Sertão Pernambucano. In *Proceedings of SBGames (2016)*. <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157340.pdf>
8. L. B. Melo, Adequação de Métodos e Técnicas de Pesquisa para Cursos Tecnológicos em Computação. In *Proceedings of III Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Ciências (2018)*. http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV107_MD1_SA18_ID1298_04062018232019.pdf
9. L. B. Melo, Aplicação do Kahoot e do Quizizz para otimizar engajamento nas disciplinas de metodologia de pesquisa. In *Proceedings of III Congresso Brasileiro de Informática em Educação - MPIE (2019)*. (no prelo).
10. D. Campos, *A gamificação como estratégia de incentivo às práticas de estágio*. Dissertação de mestrado – Mestrado Profissional em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2017.
11. A. C. T. Klock, E. J. de Borba, I. Gasparini, D. Lichtnow and M. S. Pimenta, Evaluation of usability and user experience regarding the gamification of educational systems. In *Proceedings of the 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8120907>
12. L. Z. Pedro, *O uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização de comportamentos indesejáveis*. Dissertação de mestrado – Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional, USP. São Carlos, 2016.
13. S. A. Licorish, J. L. George, H. Owen and B. K. Daniel, “Go Kahoot!” Enriching Classroom Engagement, Motivation and Learning Experience with Games. In *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education*, p. 755-764, (2017).
14. C. Martins and L. M. M. Giraffa, Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. In *Proceedings of XI Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação* (2015). http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8683/2/Gamificacao_nas_praticas_pedagogicas_em_tempos_de_cibercultura_proposta_de_elementos_de_jogos_digitais_em_atividades_gamificadas.pdf

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas

Título: Aprendizado com Ensembles para problemas de classificação, regressão ou previsão de séries temporais.

Proponente: Thiago José Marques Moura (thiago.moura@ifpb.edu.br)]

Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

Sistemas que utilizam ensembles consistem basicamente em três fases [1, 2]: Geração, Seleção e Combinação. Na primeira fase, vários modelos são gerados utilizando um conjunto de treinamento [3]. Os ensembles podem ser homogêneos, quando é utilizado apenas um único algoritmo de aprendizado para gerar os modelos, ou chamados heterogêneos quando mais de um algoritmo de aprendizado é utilizado. Na fase de seleção, um ou mais modelos são selecionados para avaliar um padrão de teste. Essa fase pode ser estática ou dinâmica. Na seleção estática, um modelo ou um subconjunto do ensemble é selecionado para avaliar todo o conjunto de teste. Na seleção dinâmica, uma nova seleção é realizada a cada novo padrão de teste sendo avaliado. Caso mais de um modelo seja selecionado, alguma técnica de combinação deve ser aplicada para retornar o valor da predição do padrão de teste.

Estudos tem mostrado [4, 5] que o uso de ensembles apresentam melhores resultados quando comparados a um único modelo. Ensembles podem aumentar a precisão na predição de novos padrões em problemas de machine learning como classificação [6, 7], regressão [8, 9] ou séries temporais [10, 11].

Diversas técnicas podem ser utilizadas para gerar o ensemble [4, 5, 12], selecionar [8, 13, 14] e combinar os modelos. Novas técnicas de geração, métodos para selecionar dinamicamente os melhores modelos para cada padrão de teste, técnicas de combinação ponderada dos modelos selecionados, avaliação de técnicas já existentes, combinação de técnicas, são algumas das áreas estudadas em sistemas que utilizam ensembles. Alguns trabalhos que abordam esses pontos são apontados nas referências bibliográficas abaixo.

Referências Bibliográficas:

- [1] R. M. Cruz, R. Sabourin, and G. D. C. Cavalcanti, "Dynamic classifier selection: Recent advances and perspectives," *Information Fusion*, vol. 41, pp. 195–216, 2018.
- [2] J. Mendes-Moreira, C. Soares, A. M. Jorge, and J. F. D. Sousa, "Ensemble approaches for regression: A survey," *ACM Computing Surveys*, vol. 45, no. 1, pp. 10:1–10:40, 2012.
- [3] D. Ortiz-Boyer, C. Hervás-Martínez, and N. García-Pedrajas, "Cixl2: Acrossover operator for evolutionary algorithms based on population features," *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1–48, 2005.
- [4] T. K. Ho, "The random subspace method for constructing decision forests," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 20, no. 8, pp. 832–844, 1998.
- [5] D. L. Shrestha and D. P. Solomatine, "Experiments with adaboost.rt, an improved boosting scheme for regression," *Neural Computation*, vol. 18, no. 7, pp. 1678–1710, 2006.
- [6] A. Santana, R. G. F. Soares, A. M. P. Canuto, and M. C. P. de Souto, "A dynamic classifier selection method to build ensembles using accuracy and diversity," in *Brazilian Symposium on Neural Networks*, 2006, pp. 36–41.
- [7] E. M. D. Santos, R. Sabourin, and P. Maupin, "A dynamic overproduce-and-choose strategy for the selection of classifier ensembles," *Pattern Recognition*, vol. 41, no. 10, pp. 2993–3009, 2008.
- [8] T. J. M. Moura, G. D. C. Cavalcanti, and L. S. Oliveira, "Evaluating competence measures for dynamic regressor selection," in *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2019.
- [9] T. J. M. Moura, G. D. C. Cavalcanti, and L. S. Oliveira, "On the selection of the competence measure for dynamic regressor selection," in *2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2020, pp. 1630–1637.
- [10] E. G. Silva, D. S. de O. Junior, G. D. C. Cavalcanti, and P. S. G. de Mattos Neto, "Improving the accuracy of intelligent forecasting models using the perturbation theory," in *2018 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2018, pp. 1–7.
- [11] E. G. Silva, G. D. C. Cavalcanti, J. F. L. de Oliveira, and P. S. G. de Mattos Neto, "On the evaluation of dynamic selection parameters for time series forecasting," in *2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 2020, pp. 1–7.2
- [12] L. Breiman, "Bagging predictors," *Machine Learning*, vol. 24, no. 2, pp. 123–140, 1996.
- [13] R. M. Cruz, R. Sabourin, and G. D. C. Cavalcanti, "META-DES.H: A dynamic ensemble selection technique using meta-learning and a dynamic weighting approach," in *International Joint Conference on Neural Networks*, 2016, pp. 216–221.
- [14] R. M. Cruz, R. Sabourin, G. D. C. Cavalcanti, and T. I. Ren, "META-DES: A dynamic ensemble selection framework using meta-learning," *Pattern Recognition*, vol. 48, no. 5, pp. 1925–1935, 2015.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Proponentes: Dênio Mariz Timóteo de Sousa (denio@ifpb.edu.br)
Rostand Edson Oliveira Costa (rostand@lavid.ufpb.br)

Título: Tecnologias de Registro Distribuído e suas aplicações

Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

As tecnologias de registro distribuído (*distributed ledger technology* - DLT), a exemplo da *blockchain*, têm sido aplicadas com sucesso na solução de problemas de várias áreas como indústria, gestão, logística, saúde, finanças e negócios em geral, com grande impacto positivo na sociedade. *Blockchain* é uma tecnologia que descentraliza os processos de computação e gerenciamento, contribuindo na solução de muitos dos problemas relacionados com segurança e provendo descentralização, transparência e garantia da verificação da imutabilidade de dados. Embora a *blockchain* seja um modelo recente e com desafios e problemas ainda a serem vencidos quanto à escalabilidade, latência e métodos de consenso, as tecnologias implementadas atualmente têm vasto campo de aplicação em diversas áreas da sociedade.

Este tema de pesquisa é suficientemente aberto e engloba (embora não se limite a eles) propostas de aplicação de *blockchain* relacionados aos seguintes tópicos:

- a) Cidades inteligentes
- b) Telessaúde e telemedicina
- c) Indústria 4.0 e 5.0
- d) Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT) e Internet de Veículos (*Internet of Vehicles* - IoV)
- e) Governança, contratos inteligentes, Aplicações Descentralizadas (dApps), Decentralized Finance (DeFi), Non-Fungible Tokens (NFT) e Organizações Descentralizadas (DAOs)
- f) Gerenciamento de Conteúdos Digitais para *Video on Demand* (VoD) e TV
- g) Gestão de identidades, Identidade Digital e Identidade Descentralizada (DID)

Referências Bibliográficas:

1. Paula Fraga-Lamas, Tiago M. Fernández-Caramés. *A Review on the Application of Blockchain for the Next Generation of Cybersecure Industry 4.0 Smart Factories*. IEEE Access. Volume 7, 2019. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8678753>. Acessado em 17-out-2019.
2. Mohamad Hassan Kassab, Joanna DeFranco, Tarek Malas, Phillip Laplante, Giuseppe Destefanis, Valdemar Vicente Graciano Neto. *Exploring Research in Blockchain for Healthcare and a Roadmap for the Future*. IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing. (early access), 2019. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/document/8809781>. Acessado em 17-out-2019.
3. William J. Gordon, Christian Catalinide. *Blockchain Technology for Healthcare: Facilitating the Transition to Patient-Driven Interoperability*. Computational and Structural Biotechnology Journal, Volume 16, 2018, Pages 224-230. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2018.06.003>. Acessado em 17-out-2019.

4. Pradip Kumar Sharma, Seo Yeon Moon and Jong Hyuk Park. ***Block-VN: A distributed blockchain based vehicular network architecture in smart City***. Journal of Information Processing Systems, Page: 184~195, Vol. 13, No.1, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.3745/JIPS.03.0065>. Acessado em 17-out-2019.
5. Jianjun Sun, Jiaqi Yan, Kem Z. K. Zhang. ***Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities***. Springer Financial Innovation volume 2, Article number: 26 (2016). Disponível em <https://jfin-swufe.springeropen.com/articles/10.1186/s40854-016-0040-y>. Acessado em 17-out-2019.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: [Redes e Sistemas Distribuídos]

Título: Solução de IoT para extrair e analisar dados no contexto de sustentabilidade ou saúde

Proponente: Luciana Pereira Oliveira – luciana.oliveira@ifpb.edu.br

Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

Soluções de IoT (Internet das Coisas) estão sendo criadas para solucionar problemas em diversas áreas e o processo de desenvolvimento, geralmente, engloba distintas áreas de conhecimento, tais como microcontroladores, inteligência artificial, redes de computadores e outras.

Na área da saúde, pode-se utilizar a área de visão computacional para extrair informações biométricas ou manipular com sensores de eletroencefalograma (EEG) para capturar estímulos de forma a armazenar e analisar dados a fim de detectar sintomas comuns de doenças silenciosas. Por exemplo, a análise da íris, prática conhecida como “iridologia”, permite detectar doenças como apresentado por [1] e [2].

Na área da sustentabilidade, pesquisadores em todo mundo estão motivados em desenvolver tecnologias renováveis, estratégias para reduzir o consumo de energia, criação de módulos para evitar o descarte de eletrônicos e diversas outras abordagens. De acordo com [3], é possível reduzir o consumo de energias nos níveis de funcionalidade, arquitetura, lógico, físico e elétrico. Por exemplo, em [4] os autores apresentam uma proposta de funcionalidade para reduzir o consumo de energia com auxílio do processamento de imagens. Por outro lado, sustentabilidade é mais do que reduzir consumo de energia. Por isso, o trabalho [5] discute que uma arquitetura de controle com regras pré-definidas, através do desligamento de equipamentos, não é suficiente para oferecer um ambiente sustentável, propondo o uso de inteligência com regras flexíveis. Adicionalmente, o trabalho [6] apresenta uma solução para que dispositivos de IoT possam transmitir dados sem precisar de bateria.

Dessa forma, espera-se que o candidato ao curso de mestrado no IFPB especifique o problema de sua empresa ou de pesquisa não vinculada a empresa na área de sustentabilidade ou saúde com IoT. A metodologia desenvolvida no projeto deve conter uma breve descrição de duas importantes fases: fase inicial (elaboração de um estudo de caso ou revisão sistemática) e fase final (avaliação da proposta). Nesta última, deve-se informar parâmetros e métricas que serão utilizadas.

Referências Bibliográficas:

1. Z. Othman and A. Satria Prabuwo, "Preliminary study on iris recognition system: Tissues of body organs in iridology," 2010 IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES), Kuala Lumpur, 2010, pp. 115-119, doi: 10.1109/IECBES.2010.5742211.

2. R. Aminah and A. H. Saputro, "Diabetes Prediction System Based on Iridology Using Machine Learning," 2019 6th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE), Semarang, Indonesia, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICITACEE.2019.8904125.
3. Gati, A., Salem, F., Serrano, A., Marquet, D., Masson, S., Rivera, T., Huy, D., Landre, Z., Simon, O., Rouzic, E., Bourgart, F., Gosselin, S., Vautier, M., Gourdin, E., En-Najjary, T., Tabach, M., Indre, R.-M., Gerard, G., Delsart, G.. "Key technologies to accelerate the ICT Green evolution - An operator's point of view". 2019. CoRR abs/1903.09627
4. Cai, W., Wen, X., Wang, S., & Wang, L. (2019). A Real-time Detection Method of Building Energy Efficiency Based on Image Processing. Journal of Visual Communication and Image Representation. doi:10.1016/j.jvcir.2019.02.032
5. Oliveira, L., Cabral, M., Almeida E., Monteiro, M., Sousa, C. e Lima, L. "A case study for sustainable network - challenges to automate energy reduction by predefined rules". 2019 WMNC, Sept 2019, Paris, France.
6. Renzo, M.D., Debbah, M., Phan-Huy, DT. et al."Smart radio environments empowered by reconfigurable Almeta-surfaces: an idea whose time has come". Journal on Wireless Com Network (2019) 2019: 129. <https://doi.org/10.1186/s13638-019-1438-9>

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Gerenciamento Eficiente de Dispositivos Multifuncionais em Redes IoT Industriais

Proponente: Paulo Ditarso Maciel Jr. (paulo.maciell@ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

E uma definição simplificada da Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), considera-se um conjunto de tecnologias que podem interligar qualquer coisa, de objetos da vida cotidiana aos dispositivos mais sofisticados conectados em rede. Dispositivos IoT podem capturar não apenas o contexto ambiental (p.ex. temperatura, qualidade do ar, presença, movimento, etc.), mas também podem ser atuadores, ou seja, agir em ambientes industriais com o intuito de melhorar aspectos como produtividade e segurança. Isto possibilita que aplicações distintas possam se utilizar de dispositivos multifuncionais para diversos fins, usufruindo desta característica de uso geral das tais “coisas”. Contudo, apesar de ser uma tecnologia já consolidada com inúmeras aplicações bem-sucedidas, as redes IoT sofrem de algumas limitações em decorrência de suas características. Uma destas limitações é a má utilização de recursos. Muitas vezes uma rede IoT é implantada no mesmo local sendo responsável pelo provisionamento de apenas um único serviço, subutilizando os recursos existentes. Além disso, equipamentos IoT de diferentes fabricantes podem possuir características físicas diferentes, como capacidade energética da bateria e alcance de transmissão, o que poderia limitar os tipos de aplicações que determinado conjunto de dispositivos pode atender. Assim, uma única rede IoT multifuncional que pudesse atender a diferentes aplicações e que suportasse diferentes tipos de dispositivos, poderia substituir várias outras redes IoT, diminuindo custos. Dessa forma, os desenvolvedores de aplicações poderiam aproveitar de uma mesma infraestrutura já existente de dispositivos IoT, possibilitando o uso de diversas aplicações em um ambiente industrial, a chamada IIoT (do inglês, *Industrial Internet of Things*).

O objetivo geral desta pesquisa é buscar uma solução eficiente para a gerência de dispositivos em uma rede IIoT multifuncional, através de uma alocação de recursos baseada nas características específicas das aplicações. Esta alocação será dirigida por políticas pré-definidas, as quais devem levar em consideração tanto as demandas das mais diversas aplicações, quanto as diferentes características físicas dos dispositivos que compõem a rede. Desta forma, pretende-se desenvolver soluções que permitam que vários serviços utilizem uma mesma infraestrutura de rede, diminuindo assim custos de implantação, operação e manutenção. São objetivos específicos desta pesquisa: (i) estudo, desenvolvimento e/ou adaptação e implementação de políticas de gerenciamento para redes IIoT; (ii) desenvolvimento de *framework* de gerenciamento e integração com as políticas desenvolvidas; (iii) testes simulados e análises de resultados para aferição de desempenho da solução.

Referências Bibliográficas:

1. K. A. Abuhasel and M. A. Khan, ***A Secure Industrial Internet of Things (IIoT) Framework for Resource Management in Smart Manufacturing***, in IEEE Access, vol. 8, pp. 117354-117364, 2020, DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3004711.
2. Hugh Boyes, Bil Hallaq, Joe Cunningham, Tim Watson, ***The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework***, Computers in Industry, Volume 101, 2018, Pages 1-12, ISSN 0166-3615, DOI: 10.1016/j.compind.2018.04.015.
3. S. Mumtaz, A. Alsohaily, Z. Pang, A. Rayes, K. F. Tsang and J. Rodriguez, ***Massive Internet of Things for Industrial Applications: Addressing Wireless IIoT Connectivity Challenges and Ecosystem Fragmentation***, in IEEE Industrial Electronics Magazine, vol. 11, no. 1, pp. 28-33, March 2017, DOI: 10.1109/MIE.2016.2618724.
4. Fernandes, Stênio F. L.. ***Performance Evaluation for Network Services, Systems and Protocols***. 1. ed. New York: Springer International Publishing AG, 2017.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Aplicando gamificação e co-simulação no desenvolvimento de um
Laboratório virtual (web-based) para Ensino de Redes de Computadores

Proponente: Ramon Leonn Victor Medeiros

Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

O cenário de pandemia acelerou a digitalização de vários processos e a consequente aplicação de recursos tecnológicos nas empresas, dentre elas as instituições de ensino. Apesar da modalidade de Educação a Distância (EaD) não ser novidade, sempre existiu um entendimento que modalidades práticas apresentavam suas restrições. Estas que precisaram ser superadas durante este período de atividades educacionais remotas e híbridas.

Associado a isto, foi destacado um grande problema presente em todas as áreas de atuação na sociedade brasileira, a desigualdade social e carência financeira de inúmeras famílias para prover o básico para que seus filhos estudassem remotamente como acesso à internet, computadores e ambientes adequados.

Na área de redes de computadores é notória a existência de diversos simuladores e ambientes de ensino remoto. Sejam sistemas proprietários ou *open-source*, é possível enumerar soluções como Cisco Packet Tracer, NS-2, OMNET++, J-SIM, GloMoSim, QualNet, OPNET, Matlab, SSF, JiST/SWA. Contudo, um discente matriculado em uma disciplina de Fundamentos de Redes de Computadores que não possui computador, ou não pode ter acesso a um ambiente que o tenha, pode utilizar algum destes?

Diante disso, proponho um estudo que responda ao seguinte questionamento: É possível prover um laboratório virtual para ensino de redes de computadores totalmente web-based?

O estudo proposto deve focar na demanda por um Laboratório virtual onde o estudante precise apenas fornecer os dados de acesso, sem a necessidade de escolha de equipamento para acessar a solução ou, ainda, configuração de hardware ou software específico. Já os conceitos de gamificação e co-simulação são tópicos interessantes para acrescentar como possibilidade de inserir diferencial tecnológico para o Laboratório virtual proposto.

Referências Bibliográficas:

1. CEMIM, Paolo; VIEIRA, Rogério; FERRETO, Tiago. VNetLab-Uma ferramenta para ensino de redes de computadores usando virtualização. Disponível em: <https://www.inf.pucrs.br/ferreto/pubs/2010errc_cemim.pdf> Acesso em: 10 set. 2021.

2. DA SILVA, Walafi; REGO, Paulo; DE ALENCAR, João; MATEUS, Bruno. DVL: Uma Ferramenta para Criação de Laboratórios Práticos de Disciplinas da Área de TI Utilizando Virtualização Baseada em Contêineres. In: SALÃO DE FERRAMENTAS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS (SBRC), 1. , 2018, Campos do Jordão. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018 . ISSN 2177-9384. DOI: https://doi.org/10.5753/sbrc_estendido.2018.14164.
3. DINIZ SANTOS, Alisson Emanuel; REIS DA SILVA, Thiago; GONÇALVES DOS SANTOS, Felipe; DE ALMEIDA, Filipe Fontinele; VALÉRIO, Julian Rodrigues; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Ensino de Redes de Computadores Mediado por Tecnologias Educacionais: um Mapeamento Sistemático da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. v. 18, n. 1 (2020). DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.106043>.
4. FARIAS, Adriano Fiad. Development of the Web Lab SOA in computer networks domain. 2008. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12471>> Acesso em 10 set. 2021.
5. IMAI, Yoshiro, et al. "Improvement of e-Learning System for Network Study toward International Students." *IEEE Transactions on Electronics, Information and Systems* 138.11 (2018): 1444-1450.
6. TRÚCHLY, Peter et al. "STEM education supported by virtual laboratory incorporated in self-directed learning process." *Journal of Electrical Engineering* 70.4 (2019): 332-344.
7. KNEALE, Bruce; DE HORTA, Ain Y.; BOX, Ilona. Velnet: virtual environment for learning networking. In: Proceedings of the Sixth Australasian Conference on Computing Education-Volume 30. 2004. p. 161-168. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/979968.979990>> Acesso em: 10 set. 2021.
8. KRASSMANN, Aliane Loureiro. Jogo sério ubíquo integrado a mundo virtual OpenSim para o ensino de redes de computadores (Jaspion). 2016. (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.
9. WANNOUN, M; NAKANO H. NVLab, a Networking Virtual Web-Based Laboratory that Implements Virtualization and Virtual Network Computing Technologies. in: *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 3, n. 2, pp. 129-138, April-June 2010, DOI: 10.1109/TLT.2009.31.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas de IoT Confiáveis

Proponentes: Dr. Ruan Delgado Gomes / Dr. Anderson Fabiano Batista Ferreira da Costa /

Dr. Paulo Ribeiro Lins Júnior

{ruan.gomes, anderson, paulo.lins}@ifpb.edu.br

Quantidade de Vagas: 3

Descrição:

Em 2005, a ITU propôs, formalmente, o termo *Internet das Coisas* (*Internet of Things* - IoT) para se referir a redes distribuídas que combinam diversos tipos de sistemas e dispositivos de sensoriamento, interligados com a Internet, o que possibilita a comunicação e a interconexão entre esses dispositivos. Atualmente, a IoT integra uma grande quantidade dos chamados *dispositivos inteligentes*, servindo de tecnologia base para diversas aplicações direcionadas a cidades inteligentes, campi inteligentes, redes industriais, saúde, agricultura, dentre outros.

Para a implantação de um sistema de IoT, é necessário entender as características do ambiente de implantação dos dispositivos, bem como determinar as tecnologias de comunicação mais adequadas para cada cenário. Nesse contexto, vários desafios podem surgir, a depender das características do ambiente. Por exemplo, em muitos casos é necessário o uso de redes sem fio, que são inerentemente menos confiáveis que redes cabeadas, devido às características de propagação do canal sem fio e das interferências no canal de comunicação. Em muitas aplicações também existem limitações relacionadas ao consumo de energia (dispositivos alimentados por baterias) e à taxa de bits, uma vez que os padrões de comunicação sem fio que oferecem baixo consumo de energia, também apresentam uma baixa taxa de bits, além de aspectos regulatórios, que podem limitar a taxa de bits efetiva disponível para os dispositivos.

Outros desafios relacionados às camadas superiores também podem surgir, como a necessidade de implantação ou implementação de *middlewares* para integração de dispositivos conectados por meio de redes heterogêneas, bem como o uso ou desenvolvimento de ferramentas para suporte à implantação e gerenciamento da rede. Também existem desafios relacionados a aspectos de segurança e à qualidade dos dados gerados pelos dispositivos, sendo necessários, por exemplo, mecanismos que permitam identificar e categorizar a ocorrência de anomalias nos dados trafegados na rede, que podem aparecer devido a diversos fatores, como: geração de dados falsos por atacantes, anomalia inerente aos valores sendo monitorados, falhas nos sensores, dentre outras possibilidades.

Nesse contexto, este projeto de mestrado tem como objetivo explorar diferentes desafios existentes para a implementação e implantação de sistemas de IoT confiáveis. Diversos aspectos podem ser explorados e o foco do trabalho poderá ser direcionado para diferentes tipos de desafios, a depender

dos conhecimentos e interesses do aluno aprovado. Exemplos de desafios a serem explorados estão listados a seguir:

- Desenvolvimento de protocolos adaptativos para aumento de confiabilidade de redes sem fio de baixa potência para IoT;
- Desenvolvimento de ferramentas para planejamento e gerenciamento de redes sem fio para IoT;
- Desenvolvimento de mecanismos para identificação e categorização de anomalias em dados gerados a partir de dispositivos de IoT;
- Estudos sobre a convergência entre IoT e Inteligência Artificial (ex: uso de aprendizado federado em IoT);
- Desenvolvimento e avaliação de novas aplicações de IoT.

Também existe flexibilidade para definir o contexto a ser explorado (ex: aplicações de cidades inteligentes, campi inteligentes, IoT industrial, aplicações ambientais etc). O trabalho de mestrado poderá envolver o desenvolvimento de dispositivos, algoritmos e protocolos, estudos experimentais e/ou estudos de simulação.

Para o desenvolvimento deste trabalho é esperado que o aluno:

- Possua conhecimentos sobre redes de computadores;
- Tenha domínio de programação em, ao menos, uma linguagem de programação;
- Tenha noções de sistemas distribuídos.
- Tenha noções de estatística e aprendizado de máquina.

Sugestões de Referências Bibliográficas:

- [1] Diego V. Queiroz, Marcelo S. Alencar, Ruan D. Gomes, Iguatemi E. Fonseca, Cesar Benavente-Peces. Survey and systematic mapping of industrial Wireless Sensor Networks. *Journal of Network and Computer Applications*. Volume 97, 2017, Pages 96-125.
- [2] Ruan D. Gomes, Diego V. Queiroz, Abel C. Lima Filho, Iguatemi E. Fonseca, Marcelo S. Alencar. Real-time link quality estimation for industrial wireless sensor networks using dedicated nodes, *Ad Hoc Networks*, Volume 59, 2017, Pages 116-133.
- [3] Tuset-Peiró, P.; Gomes, R.D.; Thubert, P.; Cuerva, E.; Egusquiza, E.; Vilajosana, X. A Dataset to Evaluate IEEE 802.15.4g SUN for Dependable Low-Power Wireless Communications in Industrial Scenarios. *Data* 2020, 5, 64.
- [4] Domenico Solimini, Pere Tuset-Peiró; Guillem Boquet ; Ruan D. Gomes ; Francisco Vázquez-Gallego ; Xavier Vilajosana. . Towards Reliable IEEE 802.15.4g SUN with Re-Transmission Shaping and Adaptive Modulation Selection. *Journal of Signal Processing Systems*, 2021.
- [5] G. Pasolini, C. Buratti, L. Feltrin, F. Zabini, C. De Castro, R. Verdone and O. Andrisano. “Smart City Pilot Projects Using LoRa and IEEE802.15.4 Technologies”. *Sensors*, vol. 18, no. 4, pp. 1118, Apr 2018.
- [6] P. J. Basford, F. M. J. Bulot, M. Apetroaie-Cristea, S. J. Cox and S. J. Ossont. “LoRaWAN for Smart City IoT Deployments: A Long Term Evaluation”. *Sensors*, vol. 20, no. 3, pp. 648, Jan 2020.

- [7] M. Pasetti, P. Ferrari, D. R. C. Silva, I. Silva and E. Sisinni. "On the Use of LoRaWAN for the Monitoring and Control of Distributed Energy Resources in a Smart Campus". *Applied Sciences*, vol. 10, no. 1, pp. 320, Jan 2020.
- [8] X. Vilajosana, T. Watteyne, T. Chang, M. Vucinić, S. Duquennoy and P. Thubert. "IETF 6TiSCH: A Tutorial". *IEEE Communications Surveys Tutorials*, vol. 22, no. 1, pp. 595–615, 2020.
- [9] A. Seferagić, J. Famaey, E. De Poorter and J. Hoebeke. "Survey on Wireless Technology Trade-Offs for the Industrial Internet of Things". *Sensors*, vol. 20, no. 2, pp. 488, Jan 2020.
- [10] J. Munõz, T. Chang, X. Vilajosana and T. Watteyne. "Evaluation of IEEE802.15.4g for Environmental Observations". *Sensors*, vol. 18, no. 10, 2018.
- [11] J. Munõz, E. Riou, X. Vilajosana, P. Muhlethaler and T. Watteyne. "Overview of IEEE802.15.4g OFDM and its applicability to smart building applications". In *2018 Wireless Days (WD)*, pp. 123–130, April 2018.
- [12] A. Imteaj, U. Thakker, S. Wang, J. Li and M. H. Amini, "A Survey on Federated Learning for Resource-Constrained IoT Devices," in *IEEE Internet of Things Journal*, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3095077.
- [13] M. Rady, Q. Lampin, D. Barthel and T. Watteyne, "g6TiSCH: Generalized 6TiSCH for Agile Multi-PHY Wireless Networking," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 84465-84479, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3085967.
- [14] Franklin A. M. Venceslau ; Ruan D. Gomes ; Iguatemi E. Fonseca. System for Supporting Implementation and Monitoring of Smart Campus Applications based on IoT Protocols. In: *10th International Conference on Sensor Networks*, 2021, Online Streaming. *Proceedings of the 10th International Conference on Sensor Networks*, 2021. p. 113
- [15] Kholod, Ivan, Evgeny Yanaki, Dmitry Fomichev, Evgeniy Shalugin, Evgenia Novikova, Evgeny Filippov, and Mats Nordlund. 2021. "Open-Source Federated Learning Frameworks for IoT: A Comparative Review and Analysis" *Sensors* 21, no. 1: 167. <https://doi.org/10.3390/s21010167>
- [16] L. U. Khan, W. Saad, Z. Han, E. Hossain and C. S. Hong, "Federated Learning for Internet of Things: Recent Advances, Taxonomy, and Open Challenges," in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 23, no. 3, pp. 1759-1799, thirdquarter 2021, doi: 10.1109/COMST.2021.3090430.
- [17] J. Kang, Z. Xiong, D. Niyato, Y. Zou, Y. Zhang and M. Guizani, "Reliable Federated Learning for Mobile Networks," in *IEEE Wireless Communications*, vol. 27, no. 2, pp. 72-80, April 2020, doi: 10.1109/MWC.001.1900119.
- [18] J. Zhou, Q. Lu, W. Dai and E. Herrera-Viedma, "Guest Editorial: Federated Learning for Industrial IoT in Industry 4.0," in *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 17, no. 12, pp. 8438-8441, Dec. 2021, doi: 10.1109/TII.2021.3086509.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos

Título: Métodos de Otimização ou de Aprendizagem de Máquina Aplicados a Problemas das Áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos.

Proponente: Thiago Gouveia da Silva (thiago.gouveia@ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

De acordo com Martinez e Santos (1995), Otimização consiste em encontrar os mínimos (ou máximos) de uma função de várias variáveis, com valores dentro de uma determinada região do espaço multidimensional. As pessoas responsáveis pelas tomadas de decisão, nos mais variados campos da atividade humana, defrontam-se cotidianamente com esse tipo de necessidade. Esta área engloba, dentre outros, heurísticas, meta-heurísticas, métodos exatos, métodos de gradiente e algoritmos aproximativos.

Por outro lado, nos últimos anos, a área de Aprendizagem de Máquina tem recebido muita atenção por parte das pesquisas científicas. Esta área pode ser definida como o ramo da Inteligência Artificial que foca no uso de dados e algoritmos para imitar o modo como os humanos aprendem, gradualmente aprimorando sua acurácia (IBM, 2021). Esta área engloba, dentre outros, as redes neurais, o *deep learning*, aprendizagem por reforço, sistemas de recomendação e métodos de agrupamento de dados.

Neste sentido, as referências trazem diversos trabalhos cuja temática aborda métodos de otimização ou de aprendizagem de máquina aplicados a problemas das áreas de Redes de Computadores, Saúde ou Jogos.

Referências Bibliográficas:

1. Silva, T. G. (2018). The minimum labeling spanning tree and related problems. PhD thesis, Universidade Federal Fluminense.
2. Martinez, José Mario, e Sandra Augusta Santos. "Métodos computacionais de otimização." Colóquio Brasileiro de Matemática, Apostilas 20 (1995).
3. IBM Cloud Education. What is machine learning? IBM. Retrieved September 27, 2021, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>.
4. Biajoli, F.L., Mine, O.M., Chaves, A.A. e Souza, M.J.F., 2003. Escala de jogos de torneios esportivos: uma abordagem via Simulated Annealing. XXXV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 1295, p.1306.
5. Samuel, Arthur L. "Some studies in machine learning using the game of checkers." IBM Journal of

research and development 3.3 (1959): 210-229.

6. Henke, Márcia, et al. "Aprendizagem de máquina para segurança em redes de computadores: Métodos e aplicações." Minicursos do XI Simpósio Brasileiro de Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais (SBSeg 2011) 1 (2011): 53-103.
7. Mnih, Volodymyr, et al. "Playing atari with deep reinforcement learning." arXiv preprint arXiv:1312.5602 (2013).
8. SILVA, P. P. da; LINARES, K. S. C.; PATRÍCIO, C. M. M. M. Análise estatística no diagnóstico de doenças cardíacas. RESI - Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, 2006.
9. OZKAN, H. A comparison of classification methods for telediagnosis of parkinson's disease. Entropy, 2016.
10. Akbar Neghabi, Ali, et al. "Nature-inspired meta-heuristic algorithms for solving the load balancing problem in the software-defined network." International Journal of Communication Systems 32.4 (2019).