



ANEXO IV

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 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 50 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	http://bit.ly/2VFZZDT
PDF (não editável)	http://bit.ly/33x70cV
Google Docs	http://bit.ly/2oFNz2N



Apêndice 1

Distribuição dos temas e vagas

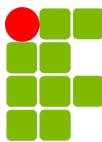
(As descrições dos projetos encontram-se logo após a tabela)

TEMA	Linha	Vagas
Linha de Pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Sistemas (GDS) – 12 vagas		
Tema 1 Gamificação <i>Dr. Lafayette Batista Melo</i>	GDS	2*
Tema 2 Melhorando a tomada de decisão a partir do gerenciamento e análise de dados diversos <i>Dra. Damires Yluska de Souza Fernandes</i>	GDS	2*
Tema 3 Plataforma para acompanhamento de métricas de qualidade e produtividade de equipes de software <i>Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 4 Supporte automatizado para especificação integrada de requisitos voltados para equipes de software (desenvolvimento e testes) baseada na adoção de critérios de aceitação de negócio e técnicos em projeto ágeis. <i>Dra. Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 5 Práticas de Experiência do Usuário (UX) e Usabilidade na Indústria <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 6 Engenharia de Software Aplicada a Construção de Tecnologias Educacionais <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros</i>	GDS	1
Tema 7 Boas práticas no gerenciamento de times virtuais de desenvolvimento de software <i>Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros Dra. Heremira Brasileiro Lira e Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues (externas ao PPGTI)</i>	GDS	1
Tema 8 Gestão de Atividades de Testes no Cenário de Big Data <i>Dra. Crishane Azevedo Freire Dr. Edemberg Rocha da Silva</i>	GDS	2*
Tema 9 Detecção de Especialistas de Código para Mitigar Custos de Manutenção <i>Dr. Katyusco de Farias Santos</i>	GDS	1
Linha de Pesquisa: Redes e Sistemas Distribuídos (RSD) – 11 vagas		
Tema 10 Plataforma para projeto e testes de sistemas baseados em IoT <i>Dr. Alisson Vasconcelos de Brito Dr. Ramon Leon Victor Medeiros (externo ao PPGTI)</i>	RSD	1



Tema 11 Estratégias para Reconhecimento de Padrões em Sistemas <i>Dra. Ana Cristina Alves de Oliveira Dantas</i>	RSD	1
Tema 12 Avaliação de Desempenho de Serviços Baseados em Computação na Nuvem <i>Dr. Paulo Ditarso Maciel Jr.</i>	RSD	1
Tema 13 Tecnologias de Registro Distribuído e suas Aplicações <i>Dr. Dênio Mariz Timóteo de Sousa / Dr. Rostand Edson Oliveira Costa</i>	RSD	2*
Tema 14 IoT e/ou Visão Computacional no Contexto de Sustentabilidade <i>Dra. Luciana Pereira Oliveira</i>	RSD	2*
Tema 15 Sistema distribuído para controle automático de frequência usando visão computacional <i>Dr. Ruan Delgado Gomes / Dr. Katyusco de Farias Santos</i>	RSD	1
Tema 16 Automatização de projetos de redes sem fio <i>Dr. Thiago Gouveia da Silva</i>	RSD	1
Tema 17 Desenvolvimento de Novos Mecanismos e Protocolos Visando o Aumento de Confiabilidade de Redes de Sensores sem Fio Industriais <i>Dr. Ruan Delgado Gomes / Dr. Anderson Fabiano Batista Ferreira da Costa</i>	RSD	2*

* Uma das vagas desses temas são destinadas a Negros, Pardos e Indígenas e Pessoas com Deficiência (PcD).



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@academico.ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 2

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. Lichnow 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 Software
Título:	Melhorando a tomada de decisão a partir do gerenciamento e análise de dados diversos
Proponente:	Damires Yluska de Souza Fernandes
Quantidade de Vagas:	02

Descrição:

A tomada de decisões a partir da análise de dados diversos em ambientes distribuídos é, atualmente, um dos aspectos cruciais demandados pelo setor produtivo. Para se realizar a análise de dados diversos, é, normalmente, necessário extrair, pre-processar, representar e integrar diferentes conjuntos de dados, algumas vezes, sem nenhuma semântica associada [1, 5].

Os principais aspectos associados a dados em ambientes distribuídos e heterogêneos, como a Web, por exemplo, podem ser definidos pelos cinco Vs associados ao cenário de *Big Data* [1]: o *volume* é uma característica determinante; a *velocidade* em que os dados são gerados é peculiar e os torna muito dinâmicos; a *variedade* aborda questões associadas aos diversos tipos de dados, estruturados, semi ou não estruturados advindos de dados abertos, redes sociais, páginas Web, sensores, dentre outros. Diante de tanta publicação e compartilhamento de dados, como verificar ainda a *veracidade* desses dados de modo a se confiar neles? Por fim, objetiva-se gerar *valor* ao negócio que necessita da aplicação baseada em dados diversos. A *veracidade* e o *valor* constituem o quarto e quinto Vs do *Big Data*. Assim, problemas de seleção de dados relevantes, integração, proveniência, juntamente com questões associadas aos 5Vs, vêm à tona em desafios de pesquisa em cenários de ambientes de dados distribuídos e heterogêneos. O valor dos dados aumenta quando podem ser integrados a outros dados [2]. A análise de dados, seja ela exploratória ou implícita [3, 4] é um gargalo claro em muitas aplicações, devido à complexidade dos dados que precisam ser analisados. Além disso, prover meios para a visualização e interpretação dos resultados obtidos de acordo com as necessidades de usuários específicos apresenta seus próprios desafios.

O gerenciamento de dados diversos em ambientes distribuídos, em todo seu ciclo de vida, precisa ser visto, cada vez mais, sob a perspectiva dos negócios, priorizando seus requisitos e realizando ações aplicadas que possam, de fato, gerar valor. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa será pautado em um (ou mais) dos seguintes *hot topics* relacionados ao gerenciamento de dados diversos:

- a. Melhorias no gerenciamento de dados conforme questões pertinentes aos 5Vs descritos [1, 2];
- b. Integração de dados, incluindo, isolada ou conjuntamente, etapas de alinhamento de esquema, resolução de entidades e fusão de dados [2];
- c. Análise de dados implícita, utilizando tarefas de mineração de dados [3];
- d. Análise visual de dados, provendo exploração e interação personalizada [4];
- e. Proveniência de dados, buscando compreender a origem e histórico dos dados de modo a verificar se são, por exemplo, confiáveis [5].

Referências Bibliográficas:

1. Labrinidis, A.; Jagadish, H. V. (2012): Challenges and opportunities with big data. Proceedings of the VLDB Endowment, v. 5, n. 12, p. 2032-2033.
2. Dong, X. L.; Srivastava, D. Big Data Integration. Morgan & Claypool Publishers, 2015. 1-198 p. (Synthesis Lectures on Data Management). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2200/S00578ED1V01Y201404DTM040>
3. HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. Data Mining Concepts and Techniques. 3. ed. Waltham (USA): Morgan Kaufmann, 2012.
4. Fekete, J. (2013). Visual Analytics Infrastructures: From Data Management to Exploration. Computer, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Visual Analytics: Seeking the Unknown, 46 (7), pp.22-29.
5. Lóscio, B. F.; Burle, C.; Calegari, N. Data on the Web Best Practices. 2017. Disponível em: <http://w3c.github.io/dwbp/bp.html>. Acesso em 15 de outubro de 2019.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software

Título: Plataforma para acompanhamento de métricas de qualidade e produtividade de equipes de software

Proponente: Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros (juliana.medeiros@ifpb.edu.br)

Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

Na gestão de projetos, a percepção do status de um projeto requer o acesso a informações sobre o andamento das atividades à medida que elas estão sendo realizadas pela equipe de desenvolvimento. Também é necessário ter informações sobre a quantidade e os tipos de bugs que estão sendo reportados pela equipe de qualidade.

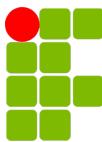
Em um processo de tomada de decisão, muitas vezes o gerente de projeto precisa coletar dados provenientes de fontes diferentes, como por exemplo, ferramentas de gestão de tarefas, registro de bugs, realização de testes e controle de versão. Isso geralmente demanda um tempo considerável do gerente de projetos.

O objetivo desta pesquisa é auxiliar na gestão de projetos, disponibilizando mecanismos que possibilitem um acompanhamento mais ágil e sistemático do progresso da execução de projetos através da utilização de métricas de produtividade e qualidade. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa será pautado nos seguintes *hot topics*:

- Estratégias para coleta de dados oriundos das atividades realizadas pelas equipes de desenvolvimento e testes de software;
- Extração de métricas de qualidade e produtividade de equipes de software;
- Mecanismos para visualização de métricas de qualidade e produtividade das equipes;
- Investigação sobre estratégias para integração com ferramentas de gestão de projetos, controle de versão, testes, dentre outras, visando a coleta automática de dados sobre produtividade e qualidade.

Referências Bibliográficas:

1. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional - 8^a Ed. 2016, Editora Amgh;
2. SOMMERVILLE, I. Engenharia De Software - 9^a Ed. 2011. Editora Pearson Prentice Hall;
3. MEYER, B. Agile!: The Good, the Hype and the Ugly, 2014, Springer. ISBN-13: 978-3319051543;
4. HIRAMA, K. Engenharia De Software - Qualidade E Produtividade Com Tecnologia. 2012. Editora Elsevier – Campus;



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa:	Gestão e Desenvolvimento de Software
	Suporte automatizado para especificação integrada de requisitos voltados para equipes de software (desenvolvimento e testes) baseada na adoção de critérios de aceitação de negócio e técnicos em projeto ágeis.
Título:	
Proponente:	Juliana Dantas Ribeiro Viana de Medeiros (juliana.medeiros@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas:	1

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. 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 (não-funcionais, de interface, validação, etc). As user stories também se apresentam muitas vezes como sendo insuficientes para a especificação e a execução dos testes.

O objetivo desta pesquisa é disponibilizar um suporte automatizado para especificação de requisitos de maneira integrada à gestão de projetos que possam ser utilizados pelas equipes de desenvolvimento e testes em projetos ágeis. Nesse contexto, esse trabalho de pesquisa será pautado em nos seguintes *hot topics*:

- Análise de ferramentas existentes para especificação de requisitos em projetos ágeis;
- Desenvolvimento de plugin e/ou customização de ferramenta para permitir a especificação de requisitos de negócio e técnico voltados para a equipe de desenvolvimento e testes.

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: Práticas de Experiência do Usuário (UX) e Usabilidade na Indústria
Proponente: Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

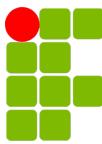
As pesquisas na área de Interação Humano Computador vêm crescendo há décadas a ponto de terem se tornado uma das mais relevantes na área de Ciéncia da Computação, como demonstra o capítulo SIGCHI da ACM. Algumas premissas que são referências hoje nos processos de desenvolvimento de software são oriundas da IHC, como o ciclo de vida iterativo incremental e o design centrado no usuário (UCD). Ao mesmo tempo que apresenta uma destacada relevânciâ científica, a inserção na indústria das técnicas de UX e UCD continua muito restrita, especialmente com o advento dos processos ágeis de desenvolvimento e gerenciamento de produtos de TI.

Ardito et al. (2014) reforçam que hoje o conceito de Experiênciâ do Usuário (UX) vai além dos objetivos tradicionais de usabilidade, que são oferecer um produto fácil de usar, aprender, lembrar como se usa, eficaz, eficiente, seguro e útil, agregando atributos estéticos, sociais e que envolvem emoção. Ainda segundo os autores, embora muitos métodos de design e avaliação de UX tenham sido pesquisados ao longo de décadas, o impacto na indústria de TI foi baixíssimo. Por outro lado, Øvad and Larsen (2015) analisaram que muitas companhias, a partir de 2015, têm planejado ou já formalizaram pelo menos alguma estratégia de UX em seus processos de desenvolvimento, o que ainda se apresentam como ações pontuais e isoladas.

Alguns desafios e dificuldades elencados na literatura corroboram com essa conjuntura, são eles: comunicação entre engenheiros e designers ou mesmo em grupos multidisciplinares, compreensão da distinção entre cliente e usuário, acesso do time de desenvolvimento aos usuários, integração dos artefatos de UX no processo de engenharia de software, tradução das necessidades dos usuários em soluções concretas, falta de consenso entre profissionais quanto à requisitos hedônicos de UX, acesso dos profissionais às métricas de UX e usabilidade padronizadas para design e avaliação de produtos, ceticismo quanto a confiabilidade e efetividade dos métodos de avaliação UX, entre outros. (Ardito et al., 2014; Kashfi et al., 2017; Kuusinen et al., 2012). Esses desafios são alguns dos *hot-topics* que podem ser pesquisados neste tema de mestrado.

Referências Bibliográficas:

1. Ardito, C., Buono, P., Caivano, D., Costabile, M. F., & Lanzilotti, R. (2014). Investigating and promoting UX practice in industry: An experimental study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(6).
2. Kashfi, P., Nilsson, A., & Feldt, R. (2017). Integrating User eXperience practices into software development processes: implications of the UX characteristics. *PeerJ Computer Science*, 3, e130.
3. Kuusinen, K., Mikkonen, T., & Pakarinen, S. (2012, October). Agile user experience development in a large software organization: good expertise but limited impact. In *International Conference on Human-Centred Software Engineering* (pp. 94-111). Springer, Berlin, Heidelberg.
4. Øvad, T., & Larsen, L. B. (2015, August). The prevalence of UX design in agile development processes in industry. In *2015 Agile Conference* (pp. 40-49). IEEE.
5. Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2013). *Design de Interaçâo*. Bookman Editora.
6. Krug, S. (2018). *Don't make me think!: Web & Mobile Usability*.



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software
Título: Engenharia de Software Aplicada a Construção de Tecnologias Educacionais
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.

Nesse contexto, o trabalho de pesquisa pode ser pautado nos seguintes *hot topics* (não exclusivo):

- Arquitetura e Mineração de *Big Data* aplicada à Educação - Mineração do grande volume de dados dos ambientes virtuais de aprendizagem para dar suporte aos professores, gestores e tutores na avaliação dos estudantes, indicadores de eficiência organizacional, ...
- Processos de engenharia de software e UX aplicados a construção de tecnologias educacionais
- Construção de objetos de aprendizagem (incluindo games) para os mais diversos propósitos educacionais.
- Aprendizagem colaborativa personalizada.
- MOOC (Massive Open Online Courses)

Referências Bibliográficas:

(Considerando a generalidade do tema, optou-se por não direcionar artigos específicos. Pesquisas internacionais podem ser conduzidas na IEEE, ACM, Science Direct, entre outras, embora os trabalhos do SBIE e RBIE já fornecem um aprofundado e suficiente referencial teórico e prático para essa etapa do pré-projeto)

1. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - <https://ceie-br.org/publicacao/congresso-brasileiro-de-informatica-na-educacao-cbie/>
2. Revista Brasileira de Informática na Educação - <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index>

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 times virtuais de desenvolvimento de software

Proponente: Dr. Francisco Petrônio Alencar De Medeiros (petronio@ifpb.edu.br)
Dra. Heremita Brasileiro Lira (coorientadora externa ao programa)
Dra. Nadja da Nóbrega Rodrigues (coorientadora externa do programa)

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 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 outras, que requerem atenção cuidadosa no seu gerenciamento. Estes desafios no gerenciamento de equipes virtuais têm 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.

Referências Bibliográficas:

1. AUDY, J.; PRIKLADNICKI, R. Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. 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.
3. LIRA, H. B.; TEDESCO, P. A. Gerenciamento de conflitos em sistemas colaborativos: revisão sistemática da literatura. Revista Princípia Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB , n. 28, p. 2536, dez. 2015.
4. NETO, D. N. M. (2014). “Gerenciamento de equipes de teste de software distribuídas desafios e boas práticas”, Recife.
5. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software . 6.ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 2006,720p.
6. SOMMERVILLE, I. Software Engineering . 7. ed. Boston: Addison Wesley, 2007.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: Gestão e Desenvolvimento de Software

Título: Gestão de Atividades de Testes no Cenário de *Big Data*

Proponentes: Dra. Crishane Freire / Dr. Edemberg Rocha

{crishane,edemberg}@ifpb.edu.br

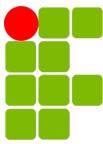
Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

De acordo com [2], *Big Data* é definido como um grande conjunto de dados os quais necessitam de tecnologias e arquiteturas que tornem possível a extração de valores desse conjunto, por processos de captura e análise dos seus dados. Ainda de acordo com [2], devido a suas variações de propriedades como volume, velocidade, variedade, variabilidade, valor, complexidade e desempenho, *Big Data* apresenta vários desafios [2,3,4]. No entanto, atividades de testes não estão excluídas desse cenário. Existem outros desafios atribuídos a equipe de teste no tocante a *Big Data* [7], relacionados a definição de estratégias de testes para validação de dados estruturados e não estruturados, testes de desempenho, automação dos testes dentre outros [1,6,7]. Nesse sentido, este tema visa orientar projetos para a elaboração de ferramentas e/ou processos que venham auxiliar os testadores, na realização de testes, no cenário de *Big Data*.

Referências Bibliográficas:

- [1] Alexander Alexandrov, Christoph Brücke, Volker Markl, Issues in big data testing and benchmarking. Proceedings of the Sixth International Workshop on Testing Database Systems, June 24-24, 2013, New York, New York.
- [2] Nathan Marz, James Warren. Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems". Manning Publications; 1°. ISBN-10: 1617290343, 2015.
- [3] Nazim H. Madhavji, Andriy Miranskyy, Kostas Kontogiannis. Big picture of big data software engineering: with example research challenges. Proceedings of the First International Workshop on BIG Data Software Engineering. May, 16-24, 2015. NJ, USA.
- [4] Seref Sagiroglu, Duygu Sinanc. Big data: A review. Published in 2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), May 20-24, San Diego, Califórnia.
- [5] Erick M. Frederiks, Reihaned H. Hariri. Extending search-based software testing techniques to big data applications. Proceedings of the 9th International Workshop on Search-Based Software Testing , May 14-22, 2016, Austin, Texas.
- [6] Ashlesha S.Nagdive, R. M.Tugnayat. Overview on Performance Testing Approachin Big Data Published in International Journal of Advanced Research in Computer Science, Vol. 5 N°8, 2014.
- [7] S. Nachiyappan and S. Justus. Getting ready for bigdata testing: A practitioner's perception. In *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies*, ICCCNT 2013, pages 1-5, 2013.



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: [Gestão e Desenvolvimento de Software]
Título: Detecção de Especialistas de Código para Mitigar Custos de Manutenção
Proponente: Katyusco de Farias Santos (katyusco.santos@ifpb.edu.br)
Quantidade de Vagas: 01

Descrição:

Viabilizar para que desenvolvedores e gerentes de projetos de software localizem de forma ágil os pontos no código fonte em que devem atuar para executar uma tarefa de manutenção (e.g. correção de *bugs*, inclusão de novas funcionalidades) é rotina no desenvolvimento de sistemas. Mudanças são inevitáveis em todos os grandes projetos de software [1], mas para que sejam executadas com o menor impacto no custo (tempo e esforço) é necessário definir quem, entre os integrantes de uma equipe, é o desenvolvedor *Expert*, o mais adequado para realizá-las.

Um teste que resulte numa medida direta sobre cada um dos desenvolvedores de um projeto para determinar suas *Expertises* ou conhecimentos sobre o código fonte é técnica e economicamente inviável [2] [3]. No entanto, na literatura há estudos para determinar *expertise* de forma indireta por intermédio da observação e medição de uma variedade de métricas sobre processo de desenvolvimento e sobre o produto software [4] [5]. Apesar de boa parte dos estudos extraírem métricas de repositórios tradicionais de artefatos, tais como gerenciadores de versões e de relatórios de bugs, interações entre desenvolvedores através de e-mails e redes sociais, além da navegação sobre o código fonte também já são utilizadas como fontes de coleta [6].

Entre os desafios de pesquisa para esta temática estão: tornar assertiva a atividade de alocação de desenvolvedores por tarefa de manutenção; possibilitar que desenvolvedores iniciantes identifiquem quem são os especialistas com quem devem aprender sobre partes de projetos de software; identificar porções de códigos de projetos para os quais não existe especialistas entre os membros atuais da equipe; evitar que projetos de software tornem-se reféns dos superespecialistas, desenvolvedores que exclusivamente controlam um grande percentual do projeto [7]. 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 [8].

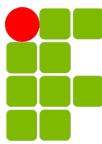
Nosso atual objetivo é desenvolver técnicas e ferramentas capazes de detectar os especialistas de código fonte em projetos de software *opensource* e/ou de empresas e autarquias para mitigar os custos durante as atividades de manutenção.

Para tanto, a metodologia a ser aplicada divide-se nas seguintes etapas: 1) dominar as atuais técnicas e ferramentas existentes para se determinar *Experts*; 2) aferir precisão e cobertura dessas técnicas e ferramentas; 3) aprimorar as técnicas e ferramentas atuais, ou conceber e desenvolver novas técnicas e/ou ferramentas para identificação de *Experts*; 4) validar técnicas e ferramentas 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, Analysys, and Applications. CRC Press, 2016.
- [5] Bird, Christian, Menzies, Tim, and Zimmermann, Thomas. The Art and Science of Analyzing Software Data. Elsevier, 2015.
- [6] Fritz, T. et al. Degree-of-knowledge: Modeling a developer's knowledge of code. ACM Trans. Software, v. 23, n. 2, p. 14:1—14:42, 2014.
- [7] Santos, K. de F. Investigação sobre Uso de Vocabulário de Código Fonte para Identificação de Especialistas. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Campina Grande Centro de Engenharia Elétrica e Informática Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2015.
- [8] 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: [Redes e Sistemas Distribuídos]

Título: Plataforma para projeto e testes de sistemas baseados em IoT

Proponente: [Prof. Dr Alisson Brito (alisson@ci.ufpb.br)]

Quantidade de Vagas:

Descrição:

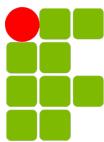
Em um tempo posterior a consolidação da tecnologia como ferramenta cotidiana para pessoas e empresas, para a proposição de novas soluções tecnológicas já não é suficiente que a tecnologia resolva um grande problema ou traga a uma nova possibilidade de produto ou serviço, esta proposição tem que se apresentar como uma solução conectada. Contudo, além de conceber soluções conectadas, é importante que a comunicação entre essas tecnologias seja proposta de maneira eficiente, precisa e segura [1]. Esta comunicação não deve ocorrer apenas em ambientes locais, mas ser permitido o acesso remoto, por meio da Internet, aplicando-se os conceitos de computação em nuvem [2]. Esse novo paradigma de comunicação, onde é possível interconectar diferentes dispositivos, equipamentos e coisas (como carros, equipamentos, ferramentas, itens domésticos, etc) que são utilizadas em nosso dia a dia, contribuindo para a criação de empresas, escritórios, casas ou mesmo cidades inteligentes, é denominado de Internet das Coisas (Internet of Things – IoT).

Existe, atualmente, uma grande tendência no que diz respeito à construção de soluções físicas, de hardware, devido a uma gama de componentes pré-montados existentes [2], a exemplo da plataforma de prototipação Arduino [3]. O conceito de IoT vai muito além do que ligar ou desligar lâmpadas pelo celular ou abrir e fechar portas pelo tablet. Não se trata somente de ativar dispositivos, localmente ou pela Internet, mas, além disso, torná-los inteligentes, capazes de coletar e processar informações do ambiente ou das redes às quais estão conectadas.

A IoT representa a primeira evolução real da Internet, proporcionando um grande avanço na capacidade de coleta, análise e distribuição de dados, podendo levar ao desenvolvimento de aplicações revolucionárias[4]. O número de dispositivos como smartphones e computadores pessoais conectados à Internet vem aumentando bastante nos últimos anos[5], os quais são capazes de incorporar diferentes sensores e atuadores que podem detectar diferentes padrões, tomar decisões inteligentes, executar cálculos ou mesmo transmitir informações coletadas[6]. Espera-se que a IoT atue como mecanismo de fusão para o aprimoramento da tecnologia de controle automático já existente, mediante a incorporação de mecanismos mais aprimorados de inteligência artificial, redes de sensores e monitoramento remoto [7]. Uma rede contendo tais dispositivos, interligados a diferentes tipos de sensores, é capaz de dar origem a um grande número de aplicações e serviços com potencial de trazer benefícios econômicos, pessoais e profissionais.

Referências Bibliográficas:

1. DOS SANTOS, Otávio Lube et al. An IoT Computational Robotics Learning Laboratory in Vila Velha, Espírito Santo. In: Learning Objects and Technology (LACLO), Latin American Conference on. IEEE, 2016. p. 1-6.
2. DE OLIVEIRA, Sérgio. Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi. Novatec Editora, 2017.
3. MCROBERTS, Michael. Arduino básico. Novatec Editora, 2018.
4. Inmarsat. 'The Future of IoT in Enterprise, 2017
5. DE OLIVEIRA FERNANDEZ, Cassia et al. Uma proposta baseada em projetos para oficinas de Internet das Coisas com Arduino voltadas a estudantes do Ensino Médio. RENOTE, v. 13, n. 2
6. SILVA, Leandro Jamir. Internet das coisas. Engenharia Elétrica Telemática-Pedra Branca, 2017.
7. Jeong, S. Y., Hee, H. Robot-based experimental learning method, creative education method, creative education contents production method and related apparatus. KR Patents, Application Number: KR20180085351A. Coréia do Sul: 2017



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: **Redes e Sistemas Distribuídos**

Título: **Estratégias para Reconhecimento de Padrões em Sistemas**

Proponente: **Ana Cristina Alves de Oliveira Dantas (ana.oliveira@ifpb.edu.br)**

Quantidade de Vagas: **01**

Descrição:

O reconhecimento de padrões em sistemas é uma ferramenta aplicada para resolução de diversos tipos de problemas na Ciéncia da Computação. Dentre eles estão análise de tráfego de rede para identificação de ataques, classificação do tipo de tráfego em aplicativos específicos, no reconhecimento de pessoas em imagens ou vídeos, imagens contendo conteúdos ilegais como pedofilia, comportamento de jogadores, usuários sabotadores de sistemas, identificando quem atua de modo desonesto em sistemas colaborativos, dentre tantas outas aplicações práticas.

Estratégias de reconhecimento de padrões geralmente podem ser aplicadas em conjunto com algoritmos de aprendizagem de máquina. Dentre os desafios relacionados ao tema estão o estudo e a implementação de algoritmos que envolvem análise estatística para aprendizagem dos padrões e identificação dos diversos tipos de comportamentos apresentados pelo sistema e o alto volume de dados que é gerado (Big Data) em tempo real especialmente para sistemas que envolvem *streaming* de vídeos e tráfego de rede. O aluno adotará estratégias diferentes para cada tipo de problema a ser resolvido.

O objetivo geral deste tema é que o aluno possa identificar problemas que possam ser resolvidos por meio do reconhecimento de padrões, independentemente do tipo de sistema, e que ele possa propor novos modelos, arquiteturas de desenvolvimento, análises de desempenho, implementação e/ou melhorias de técnicas existentes ou algoritmos de aprendizagem de máquina.

Referências Bibliográficas:

1. Bishop, Christopher M. **Pattern Recognition and Machine Learning**. Springer, 2006. ISBN-10: 0-387-31073-8. ISBN-13: 978-0387-31073-2.
2. Gibson, William. **Pattern Recognition (Blue Ant)**. Berkley, 2005. ISBN-10: 0425198685. ISBN-13: 978-0425198681.
3. Dougherty, Geoff. **Pattern Recognition and Classification**. Springer, New York, 2013. ISBN: 9781461453239 (online) 9781461453222 (print).
4. Fukunaga, Keinosuke. **Introduction to Statistical Pattern Recognition**. 2a. ed. Morgan Kaufmann, 1990.
5. Bruce, Peter C., Bruce, Andrew. **Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts**. O'Reilly, 2017.

Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: **Redes e Sistemas Distribuídos**

Título: **Avaliação de Desempenho de Serviços Baseados em Computação na Nuvem**

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

Quantidade de Vagas: **01**

Descrição:

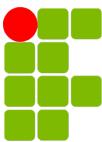
Serviços baseados em computação na nuvem são uma realidade nas organizações que dependem de Tecnologia da Informação, devido a maneira proativa em como os serviços são providos/gerenciados e como os recursos de hardware e software são utilizados/compartilhados. A virtualização é uma tecnologia chave para isto, promovendo uma camada de abstração de detalhes relacionados ao provimento de tais serviços. Dessa forma, a computação na nuvem tornou-se uma abordagem fundamental em muitas organizações. Contudo, a dependência destas funcionalidades na “nuvem” pode ocasionar perdas financeiras significativas, caso os serviços não forem gerenciados de maneira eficiente ou haja indisponibilidade dos mesmos.

A avaliação de desempenho de serviços baseados em computação na nuvem se baseia em um conjunto de técnicas que permite: (i) caracterizar o desempenho de um serviço, (ii) estimar a probabilidade de uma falhar, e (iii) prever os impactos gerenciais e/ou financeiros. A caracterização proposta em (i) permite criar “*baselines*” para o funcionamento dos serviços, o que serve como norteador para o desempenho conforme a criação de novas funcionalidades. Além disso, a partir destes “*baselines*”, é possível antecipar falhas com a sobrecarga dos serviços (ii) e, utilizando uma abordagem proativa, provisionar os recursos necessários para evitar a indisponibilidade ou uma execução economicamente ineficiente (iii). São exemplos de técnicas que podem ser utilizadas para alcançar os objetivos em (i), (ii) e (iii): modelos formais e analíticos; simulações, emulações e avaliações empíricas; monitoramento e “perfilamento” de tráfego e serviços; dentre outras.

Este tema de pesquisa propõe o estudo e avaliação de serviços e infraestruturas existentes, bem como a caracterização e validação de novas funcionalidades na “nuvem”. Dentre as principais infraestruturas encontradas nestes ambientes, podemos citar as de: *cloud data center*, *big data*, *cloud WAN*, *mobile edge cloud*, *fog computing*, *high performance computing*, etc. Como tecnologias habilitadoras para a criação e orquestração dos serviços nas infraestruturas citadas, podemos destacar: *hypervized and lightweight virtualization*, *software defined network*, *software defined data center*, *network virtualization*, *network functions virtualization*, *internet of things*, *cloud network slicing*, etc.

Referências Bibliográficas:

1. Fernandes, Stênio F. L.. *Performance Evaluation for Network Services, Systems and Protocols*. 1. ed. New York: Springer International Publishing AG, 2017.
2. Duan, Q. and Toy, M.. *Virtualized Software Defined Networks and Services*. Norwook, MA: Artech House, 2017.
3. Srinivasa, K. G., Siddesh, G. M. and Srinidhi, H.. *Network Data Analytics: a Hans-On Approach for Application Development*. Computer Communications and Networks, New York: Springer International Publishing AG, 2018.
4. Raj, P. and Raman, A.. *Software-Defined Cloud Centers: Operational and Management Technologies and Tools*. Computer Communications and Networks, New York: Springer International Publishing AG, 2018.



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) 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: [Gestão e Desenvolvimento de Software | Redes e Sistemas Distribuídos]
Título: IoT e/ou Visão Computacional no Contexto de Sustentabilidade
Proponente: Luciana Pereira Oliveira (oliveira.ifpb@gmail.com)
Quantidade de Vagas: 2

Descrição:

A crescente preocupação com a sustentabilidade e preservação do planeta está motivando pesquisadores em todo mundo no desenvolvimento de 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 [1], é possível reduzir o consumo de energias nos níveis de funcionalidade, arquitetura, lógico, físico e elétrico. Por exemplo, em [2] 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 [3] discute que uma arquitetura de controle com regras pré-definidas, através do desligamento de equipamentos, não é suficiente para oferecer uma ambiente sustentável, propondo o uso de inteligência com regras flexíveis. Adicionalmente, o trabalho [4] apresenta uma solução para que dispositivos de IoT (Internet das Coisas) possam transmitir dados sem precisar de bateria.

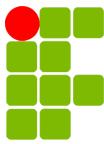
Neste contexto, espera-se que o candidato ao curso de mestrado no IFPB possa trabalhar o problema de sua empresa ou de pesquisa não vinculada a empresa em um dos seguintes desafios:

1. Transmissão de dados de forma segura e com baixo consumo de energia. Por exemplo, controle de três variáveis: protocolos de segurança, modo stand by do equipamento e tecnologias renováveis - energia solar, eólica e outras;
2. Monitoramento e autorregulação inteligente de equipamentos (ou de serviços) para evitar o desperdício, por exemplo, de água, energia, alimentos, medicamentos ou outros;
3. Reconhecimento de imagens para auxiliar na autorregulação de equipamentos;
4. Novos algoritmos para processamento e reconhecimento de imagens que requerem um menor consumo de energia;

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 as métricas que serão utilizadas.

Referências Bibliográficas:

1. Gati, A., Salem, F., Serrano, A., Marquet, D., Masson, S., Rivera, T., Huy, D., Landre, Z., Simon, O., Rouzic, E., Bourgar 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
2. 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
3. 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.
4. Renzo, M.D., Debbah, M., Phan-Huy, DT. et al."Smart radio environments empowered by reconfigurable AI meta-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: **Sistema distribuído para controle automático de frequência usando visão computacional**

Proponentes: **Ruan Delgado Gomes (ruan.gomes@ifpb.edu.br) e
Katyusco de Farias Santos (katyusco.santos@ifpb.edu.br)**

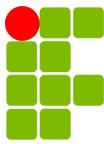
Quantidade de Vagas: 1

Descrição:

Realizar o controle de frequência de alunos é uma atividade que consome muito tempo do professor, principalmente em turmas grandes. Além disso, os procedimentos geralmente empregados, como chamada oral ou listas de presença, são passíveis de erro e facilmente fraudáveis. Essas dificuldades podem desestimular os professores a realizarem controle de frequência, embora ele seja obrigatório. Nesse contexto, novas soluções podem ser desenvolvidas para automatizar o controle de frequência em sala de aula, como, por exemplo, controle de acesso usando biometria ou por meio de cartões com identificação por rádio frequência, entre outras soluções possíveis. Cada solução oferece diferentes restrições de custo, bem como possíveis problemas de usabilidade e vulnerabilidades. Neste trabalho de mestrado será feito um levantamento de possíveis soluções para esse problema e serão discutidas suas vantagens e limitações. Além disso, será proposta uma solução baseada em processamento de vídeo e reconhecimento facial.

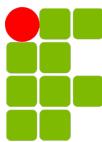
Soluções para controle de acesso com base em reconhecimento facial já foram propostas na literatura e também estão disponíveis no mercado. No entanto, realizar controle de acesso por meio de reconhecimento facial requer que os alunos se posicionem em frente a uma câmera antes de terem acesso ao local da aula. O atraso para o reconhecimento, mesmo sendo de poucos segundos por pessoa, pode causar um grande congestionamento no acesso. Além disso, essa abordagem dificulta o controle de presença em aulas subsequentes, uma vez que seria necessário também realizar um controle de saída do local.

Na solução proposta, câmeras de alta resolução seriam instaladas nas salas de aula para coleta de imagens durante a aula, de modo a identificar rostos e realizar o reconhecimento facial para controle de frequência. Dessa forma, os alunos não precisam passar por um controle de acesso. Outra vantagem é que durante a aula várias imagens podem ser obtidas, com diferentes ângulos das faces, o que pode aumentar a precisão do reconhecimento, uma vez que nesse cenário os requisitos de atraso são muito menos críticos do que em sistemas de controle de acesso. No entanto, existem desafios a serem enfrentados, uma vez que para ser possível obter informações de vídeos de um grande conjunto de alunos, será necessário utilizar imagens de alta resolução. Além disso, para alcançar boa precisão seria necessário processar vários quadros no decorrer da aula e utilizar algoritmos de aprendizagem que podem apresentar grande complexidade computacional, o que pode provocar um gargalo de processamento. Dessa forma, neste trabalho será investigado o uso de processamento distribuído para mitigar esse problema. Também serão estudadas as relações de compromisso envolvidas no desenvolvimento do sistema, como a influência da resolução e parâmetros de codificação na precisão da detecção. Também serão estudados meios de se realizar o treinamento dos algoritmos de reconhecimento, para obter melhoria de precisão contínua, de forma pouca invasiva para os alunos e professores.



Referências Bibliográficas:

1. BARR, JEREMIAH R. and BOWYER, KEVIN W. and FLYNN, PATRICK J. and BISWAS, SOMA. FACE RECOGNITION FROM VIDEO: A REVIEW. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, Volume 26, Number 5, pages = 1266002, 2012. (<https://doi.org/10.1142/S0218001412660024>)
2. Hassaballah, M.; Aly, Saleh. Face recognition: challenges, achievements and future directions, *IET Computer Vision*, 2015, Volume 9, Number 4, Pages 614-626. (<https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/iet-cvi.2014.0084>)
3. Z. Huang *et al.* A Benchmark and Comparative Study of Video-Based Face Recognition on COX Face Database. *IEEE Transactions on Image Processing*, Volume 24, Number 12, Pages 5967-5981, 2015. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7302053&isnumber=7271151>)
4. Surekha B., Nazare K.J., Viswanadha Raju S., Dey N. Attendance Recording System Using Partial Face Recognition Algorithm. *Intelligent Techniques in Signal Processing for Multimedia Security. Studies in Computational Intelligence*, Volume 660, 2017. (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44790-2_14)
5. Devan, P. Arun Mozhi, et al. Smart attendance system using face recognition. *Advances in Natural and Applied Sciences*, Volume 11, Number 7, 2017, Pages 139+. (<https://pdfs.semanticscholar.org/f725/32e48c8bd92c521e5bb72e603efacf19a0b5.pdf>)
6. P. Wagh, R. Thakare, J. Chaudhari and S. Patil. Attendance system based on face recognition using eigen face and PCA algorithms, *2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGGIoT)*, Noida, 2015, Pages 303-308. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7380478&isnumber=7380415>)
7. S. Lukas, A. R. Mitra, R. I. Desanti and D. Krisnadi. Student attendance system in classroom using face recognition technique. *International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)*, 2016, Pages. 1032-1035. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7763360&isnumber=7763035>)
8. S. G. Rabiha, A. Kurniawan, J. Moniaga, D. I. Wahyudi, E. Wilson and Sasmoko. Face Detection and Recognition Based E-Learning for Students Authentication: Study Literature Review. *2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, 2018, Pages 472-476. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8528088&isnumber=8528083>)
9. Phillips, P. Jonathon and Yates, Amy N. and Hu, Ying and Hahn, Carina A. and Noyes, Eilidh and Jackson, Kelsey and Cavazos, Jacqueline G. and Jeckeln, Géraldine and Ranjan, Rajeev and Sankaranarayanan, Swami and Chen, Jun-Cheng and Castillo, Carlos D. and Chellappa, Rama and White, David and O'Toole, Alice J. Face recognition accuracy of forensic examiners, superrecognitioners, and face recognition algorithms, Volume = 115, Number 24, Pages 6171-6176, 2018. (<https://www.pnas.org/content/115/24/6171>)
10. S. Sawhney, K. Kacker, S. Jain, S. N. Singh and R. Garg. Real-Time Smart Attendance System using Face Recognition Techniques. *2019 9th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)*, 2019, Pages 522-525. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8776934&isnumber=8776606>)



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: **Redes e Sistemas Distribuídos**

Título: **Automatização de projetos de redes sem fio**

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

Quantidade de Vagas: **1**

Descrição:

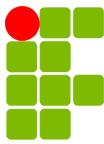
As redes locais sem fio (WLANS, do inglês Wireless Local Area Networks) tem se tornado cada vez mais importantes para a conectividade de ambientes internos. O crescimento da utilização das redes Wi-Fi (redes WLAN baseadas nos padrões IEEE 802.11) pode ser creditado, principalmente, à diminuição do custo dos equipamentos, ao aumento da confiabilidade e à praticidade da implantação destas redes. O projeto de redes Wi-Fi de médio e grande porte é uma tarefa complexa que requer, normalmente, que o posicionamento dos roteadores sem fio ou pontos de acesso (APs, do inglês Access Points) obedeça a diversas restrições relacionadas ao custo do projeto, à área de cobertura, à qualidade do sinal, à minimização da interferência ao consumo energético, entre outros.

Neste contexto, surgem vários desafios a ser abordados pela pesquisa: a realização automática do *site survey* para construção do mapa de calor e detecção de possíveis interferências e objetos atenuantes de sinal; a escolha dos equipamentos de acordo com as restrições orçamentárias do projeto; o posicionamento dos equipamentos de modo a atender todos os requisitos do cliente; a seleção de frequências/canais para cada roteador de modo a evitar conflitos e maximizar a utilização do canal; estudo sobre a largura de banda de acordo com a demanda desejada; entre outros.

Por fim, o objetivo da pesquisa é o desenvolvimento de novos métodos, técnicas, programas, algoritmos, e/ou equipamentos capazes de automatizar a tarefa de projetar de redes sem fio. A pesquisa pode abordar todo o ciclo do projeto de uma rede sem fio como focar em algum aspecto específico deste, como, por exemplo, o problema do posicionamento automático de roteadores sem fio [1, 2, 3].

Referências Bibliográficas:

1. RUFINO, A. et al. Metaheuristica ILS para o problema de posicionamento automático de pontos de acesso em ambientes internos. In: XLVIII SBPO, Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. [S.l.: s.n.], 2016. p. 1884–1895.
2. Battiti, Roberto, Mauro Brunato, and Andrea Delai. Optimal wireless access point placement for location-dependent services. University of Trento, 2003.
3. Eisenblatter, Andreas, Hans-Florian Geerdes, and Iana Siomina. "Integrated access point placement and channel assignment for wireless LANs in an indoor office environment." 2007 IEEE international symposium on a world of wireless, mobile and multimedia networks. IEEE, 2007.



Mestrado Profissional em Tecnologia da Informação

Tema para Pré-Projeto de Mestrado

Linha de pesquisa: **Redes e Sistemas Distribuídos**

Título: **Desenvolvimento de Novos Mecanismos e Protocolos Visando o Aumento de
Confiabilidade de Redes de Sensores sem Fio Industriais**

Proponentes: **Ruan Delgado Gomes (ruan.gomes@ifpb.edu.br) e
Anderson Fabiano Batista Ferreira da Costa (anderson@ifpb.edu.br)**

Quantidade de Vagas: **2**

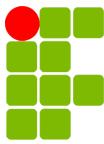
Descrição:

O uso de Redes de Sensores sem Fio Industriais (RSSFI) para implementar aplicações de monitoramento ou controle apresenta vantagens em comparação ao uso de redes cabeadas, como a maior flexibilidade e o menor custo de implantação. Dessa forma, essa tecnologia se apresenta como um dos pilares para o desenvolvimento de sistemas de Internet das Coisas Industriais (IIoT) e no contexto da Indústria 4.0. No entanto, é necessário lidar com problemas típicos das redes sem fio, como interferência e o alto nível de atenuação em pequena e larga escala. Além disso, as características do canal sem fio variam com o tempo e uma RSSFI deve ser capaz de se adaptar a essas variações para manter boa qualidade de serviço durante sua operação.

Com a evolução dos padrões para RSSFI, novas possibilidades podem ser exploradas para aumentar a qualidade de serviço e lidar com os problemas mencionados. Por exemplo, no padrão IEEE 802.15.4-2015 foram incluídas novas definições de camada física, que visam atender a aplicações que requerem baixo consumo de energia e longo alcance. Também são considerados novos protocolos e acesso ao meio, que fazem uso de acesso múltiplo por divisão no tempo e salto em frequência, para prover maior determinismo e confiabilidade. Vários aspectos são deixados em aberto no padrão, de modo que soluções específicas podem ser propostas para prover melhoria na qualidade de serviço, como, por exemplo, o mecanismo para configuração da lista de canais usados na rede, bem como a atribuição de *slots* de tempo. Além disso, um planejamento adequado da rede pode ajudar a reduzir problemas de confiabilidade nos enlaces, reduzindo, por exemplo, a distância média entre os nós sensores e os roteadores/sorvedouros, bem como a probabilidade de colisões devido ao uso do mesmo canal ao mesmo tempo por diferentes nós da rede.

O foco principal deste trabalho de mestrado será no desenvolvimento de protocolos, mecanismos ou ferramentas para aumentar a confiabilidade das RSSFI. Também podem ser aceitas propostas de novas aplicações ou sistemas que façam uso de RSSFI. O trabalho pode envolver o desenvolvimento de novos algoritmos e protocolos, bem como estudos de simulação e avaliações experimentais, utilizando os padrões de comunicação mais recentes para a implementação de RSSFI. A seguir é mostrada uma lista não exaustiva de aspectos que podem ser explorados:

- Desenvolvimento de mecanismos de alocação dinâmica de canais em protocolos multicanais;
- Desenvolvimento de mecanismos e protocolos para uso de diversidade de modulação;
- Desenvolvimento de algoritmos para escalonamento de *slots* de tempo em protocolos TDMA;
- Desenvolvimento de algoritmos e ferramentas para o planejamento de RSSFI;
- Desenvolvimento e avaliação de sistemas baseados em RSSFI.



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. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804517302771>)
2. Rodrigo Teles Hermeto, Antoine Gallais, Fabrice Theoleyre. Scheduling for IEEE802.15.4-TSCH and slow channel hopping MAC in low power industrial wireless networks: A survey, *Computer Communications*, Volume 114, 2017, Pages 84-105. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366417301147>)
3. 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. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570870517300434>)
4. Ruan D. Gomes, Cesar Benavente-Peces, Iguatemi E. Fonseca, Marcelo S. Alencar. Adaptive and Beacon-based multi-channel protocol for Industrial Wireless Sensor Networks, *Journal of Network and Computer Applications*, Volume 132, 2019, Pages 22-39. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804519300396>)
5. J. Muñoz, E. Riou, X. Vilajosana, P. Muhlethaler and T. Watteyne. Overview of IEEE802.15.4g OFDM and its applicability to smart building applications, *2018 Wireless Days (WD)*, 2018, Pages 123-130. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8361707&isnumber=8361675>)
6. Tuset-Peiró, P.; Vázquez-Gallego, F.; Muñoz, J.; Watteyne, T.; Alonso-Zarate, J.; Vilajosana, X. Experimental Interference Robustness Evaluation of IEEE 802.15.4-2015 OQPSK-DSSS and SUN-OFDM Physical Layers for Industrial Communications. *Electronics*, Volume 8, Number 9, Page 1045, 2019. (<https://www.mdpi.com/2079-9292/8/9/1045>)
7. J. Muñoz, P. Muhlethaler, X. Vilajosana and T. Watteyne. Why Channel Hopping Makes Sense, even with IEEE802.15.4 OFDM at 2.4 GHz. *2018 Global Internet of Things Summit (GloTS)*, 2018, Pages 1-7. (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8534544&isnumber=8534428>)