



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

NORMAS COMPLEMENTARES PARA INGRESSO REGULAR NO PPG EM INFORMÁTICA APLICADA – MESTRADO EM 2020.1.

Antes de ler as instruções abaixo é necessária a leitura do Edital publicado na página da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG/UFRPE).

1. Processo Seletivo

1.1 - As inscrições deverão ser realizadas no período de **30 de setembro de 2019 a 29 de outubro de 2019** conforme Edital publicado na página da PRPPG.

1.2 - A **documentação complementar a ser entregue** na Secretaria do Programa deverá seguir o disposto no item 3 destas normas complementares.

1.3 - A documentação complementar **não substitui** a documentação que deverá ser digitalizada e enviada através do sistema *online* no ato da inscrição, sendo indeferidas as inscrições que não seguirem estritamente o disposto no Edital.

1.4 – Para o curso de mestrado, o número de **vagas será 37 (trinta e sete)** de livre concorrência, acrescido de 20% (**nove vagas**) destinadas ao processo de cotas e mais uma vaga exclusiva para funcionários da Universidade Federal Rural de Pernambuco, totalizando **47 (quarenta e sete)** vagas.

1.5 - Havendo disponibilidade de bolsas e infraestrutura do PPGIA/UFRPE, além das **37 + 9 + 1 (trinta e sete, mais nove, mais uma)** vagas já estabelecidas, poderão ser convocados os candidatos aprovados, mas não classificados até que sejam preenchidas todas as bolsas disponíveis, obedecendo estritamente a ordem de classificação definida pela *NOTA_{CV}* (definida no item 5.3).

2. Pré-requisitos para inscrição

2.1 - Pré-requisito para o **mestrado** - Mínimo de 120 horas/aula de disciplinas ligadas à área de Ciência da Computação no curso de graduação ou pagas como aluno especial, desde que devidamente comprovadas.

3. Documentos necessários

3.1 - A **documentação comprobatória do Currículo Lattes** CNPq (diploma(s), histórico(s) e outros comprovantes) **organizada na mesma ordem das informações constantes no currículo**, deverá ser entregue em envelope lacrado, identificado com nome completo do candidato e nome do Programa (no caso PPGIA), na Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, localizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Estatística e Informática (DEINFO), Rua Dom Manoel de Medeiros, S/Nº - CEP 52.171-900 – Dois Irmãos – Recife-PE no período de **30/09/2019 a 30/10/2019**, no horário das 09h00 às 12h00 e 14h00 às 17h00.

3.2 – O candidato deverá **preencher o formulário de Indicação de Projeto de Pesquisa** e entregá-lo em conjunto com seus documentos comprobatórios (dentro do envelope lacrado), como descrito no item 3.1. O formulário de Indicação de Projeto de Pesquisa está presente no Anexo I destas normas complementares, no final deste documento.



3.3 – O Candidato deverá **preencher o formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE** e entregá-lo em conjunto com os seus documentos comprobatórios (dentro do envelope lacrado), como descrito no item 3.1. O formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE está presente no Anexo II destas normas complementares, no final deste documento.

3.3.1 – Este formulário será entregue aos professores responsáveis pelos respectivos projetos aos quais os candidatos apresentaram interesse no formulário de Indicação de Projeto de Pesquisa. Estes professores irão pontuar este formulário de intenções segundo o contexto do respectivo Projeto de Pesquisa.

3.3.2 – O valor de pontuação para o formulário de intenções será entre os valores de 0,7 a 1,3 (zero vírgula sete a um vírgula três), sendo este multiplicado à *NOTA_{CV}* (definida no item 5.1) do candidato para a geração do ranqueamento do respectivo Projeto de Pesquisa.

3.3.2 – Os critérios adotados para a determinação deste ponderamento são apresentados no item 5.4.

3.4 - A documentação comprobatória poderá ser enviada por SEDEX para o endereço supracitado no item 3.1. Será considerada para a seleção a documentação ENVIADA por SEDEX até o dia **30/10/2019** e RECEBIDA pela UFRPE até o dia **06/11/2019**, não se responsabilizando a Instituição por possíveis atrasos e/ou extravios por parte dos Correios na entrega da documentação.

3.5 - Não é necessário autenticar a documentação. Portanto, será considerado que o candidato apresentará documentos que sejam a expressão da verdade.

4. Requisitos para a admissão e número de vagas

4.1 - A admissão ao CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA (Mestrado) se dará mediante processo de seleção dos candidatos regularmente inscritos.

4.2 - A seleção será realizada por uma comissão especial de seleção (CES), designada pelo Colegiado de Coordenação Didática - CCD do curso.

4.3 - O número de vagas para a seleção do **mestrado 2020.1** é **37 (trinta e sete)** vagas de livre concorrência, acrescido de 20% para cotas (**nove vagas**) e mais **uma vaga** extra exclusiva para funcionários da UFRPE, em um total de **47 vagas**. O prazo máximo para obtenção do título de mestre é de 24 meses, podendo excepcionalmente ser prorrogado por mais um semestre letivo.

4.3.1 – Cada projeto de pesquisa apresentado terá seu próprio ranqueamento dos candidatos interessados. Para cada projeto de pesquisa poderão ser selecionados candidatos de acordo com o número de vagas estabelecido para o referido projeto.

4.3.1.1 – Caso algum projeto de pesquisa não tenha nenhum candidato inscrito e/ou não apresente nenhum candidato aprovado, fica a cargo do CCD do PPGIA/UFRPE a decisão se esta vaga será redistribuída para outro projeto de pesquisa ou se esta vaga será ocupada por outro candidato aprovado.

4.3.2 – A vaga exclusiva para funcionário será alocada pelo candidato dito ser funcionário da UFRPE que seja aprovado e alcance melhor ranqueamento em um dado projeto de pesquisa. Em caso de empate entre os funcionários da UFRPE, será utilizado o item 6.3.

4.3.1 – As vagas exclusivas para cotas serão alocadas pelos candidatos aprovados que se enquadrem no processo de cotas que alcancem o melhor ranqueamento em um dado projeto de pesquisa. Em caso de empate entre os candidatos cotistas será utilizado o item 6.3.

4.3.3 – Uma vez o candidato dito ser funcionário da UFRPE, este, estará concorrendo exclusivamente a vaga de funcionário, não concorrendo com os demais candidatos ditos não funcionários.



5. Processo de seleção e ordem de classificação para o nível de mestrado

5.1 – O processo seletivo **2020.1** para o PPGIA/UFRPE será dado por ranqueamento individual relativo a cada projeto de pesquisa.

5.1.1 – Uma vez que cada projeto de pesquisa apresenta uma ou mais vagas, o(s) candidato(s) mais bem classificado(s) será(ão) selecionado(s) para tais vagas. Caso o candidato seja selecionado em mais de um projeto de pesquisa, este será selecionado para o projeto de pesquisa de maior prioridade segundo a própria escolha do candidato, apresentada no **formulário de Indicação de Projeto de Pesquisa**.

5.2 – A nota do candidato para cada respectivo projeto de pesquisa de seu interesse será composta pela $NOTA_{CV}$ multiplicada pelo peso do projeto que consta no item 5.4.

5.2.1 – Dado que o peso do projeto poderá ter um valor distinto para cada projeto de pesquisa de interesse do candidato, a nota final do mesmo candidato poderá variar entre os projetos de pesquisas selecionados.

5.2.2 – O candidato poderá selecionar a **quantidade máxima de até 10 (dez) projetos de pesquisas** que tenha interesse. Deverá apresentar uma lista de projetos de forma prioritária, onde o primeiro projeto da lista será considerado o projeto de maior interesse e o último, o de menor interesse do candidato (Formulário Indicação de Projeto de Pesquisa – Anexo I).

5.2.2.1 – Se o candidato apresentar, como indicação de projetos de pesquisa, uma lista com mais de **10 (dez)** escolhas, todos os projetos a partir do **décimo primeiro** serão desconsiderados do processo seletivo.

5.3 - **Análise do *Curriculum Vitae* - CV (obrigatoriamente no modelo Lattes do CNPq) e Histórico Escolar: CARÁTER ELIMINATÓRIO.**

- i. - A avaliação do Histórico escolar e Currículo Vitae no formato Lattes (**acompanhado obrigatoriamente com documentos comprobatórios**), com escala $0 \leq NOTA_{CV} \leq 10$ ($NOTA_{CV}$ é a nota do Histórico Escolar e Curriculum Vitae).
- ii. São critérios pra a avaliação do Histórico Escolar e Curriculum Vitae:

Critério	Peso
Histórico Escolar (N_H)	5,0
Produção Científica (N_{PC})	3,0
Experiência em Docência (N_{ED})	1,0
Experiência em Pesquisa e Desenvolvimento (N_{PD})	0,7
Experiência Profissional não Docência (N_{EP})	0,3

5.3.1- Formula para o Cálculo da $NOTA_{CV}$

- i. A nota ($NOTA_{CV}$) de cada candidato será expressa como:

$$NOTA_{CV} = (5,0 N_H + 3,0 N_{PC} + 1,0 N_{ED} + 0,7 N_{PD} + 0,3 N_{EP})/10$$

- ii. A avaliação do Curriculum Vitae e Histórico Escolar serão realizadas seguindo as seguintes formulas e tabelas:



a) **Histórico Escolar (N_H):**

A nota (N_H) atribuída ao Histórico Escolar do candidato será como se segue:

$$N_H = (7,0 * MGG * (IGC/3) + 2,0 * NPPG + 1,0 * NPOS) / 10$$

onde,

- MGG é a média geral do Histórico Escolar da Graduação
- IGC é o índice geral de cursos da Instituição de Ensino Superior (IES) onde foi realizada a graduação (índice entre 1 e 5, fornecido pelo Ministério da Educação e Cultura / MEC – <http://emec.mec.gov.br/>. Caso a IES não esteja classificada no IGC no MEC, será assumido o valor de IGC igual a 1 (hum)).
- $NPPG$ é uma nota binária atribuída a instituição caso o departamento/curso do candidato tenha algum programa de pós-graduação, onde: $NPPG = 1$ se a instituição/Departamento/Curso do candidato tenha pelo menos um Programa de Pós-Graduação referente ao curso de graduação realizado, $NPPG = 0$ caso contrário.
- $NPOS$ é uma nota calculada como se segue:

Critério	$NPOS$
O candidato já ter concluído alguma pós-graduação <i>Strictu Sensus</i> com Conceito Capes 5, 6, ou 7 (avaliação CAPES corrente).	10,0
O candidato já ter concluído alguma pós-graduação <i>Strictu Sensus</i> com Conceito Capes 4 (avaliação CAPES corrente).	9,5
O candidato já ter concluído alguma pós-graduação <i>Strictu Sensus</i> com Conceito Capes 3 (avaliação CAPES corrente).	9,0
O candidato nunca ter concluído alguma pós-graduação <i>Strictu Sensus</i> .	8,0

- A nota (N_H) do Histórico Escolar poderá ser incrementada como se segue:
 - *Prêmios, como por exemplo a Láurea e méritos acadêmicos, serão avaliados pela comissão e podem adicionar 0,5 (meio) ponto a N_H (limitado a três Prêmios);*
 - *Ter concluído pós-graduação Lato Sensu, na área de Ciência da Computação ou áreas afins, pode adicionar 0,5 (meio) ponto a N_H (limitado a duas pós-graduações Lato Sensu);*
 - *Se o candidato for egresso de um curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Bacharelado em Sistemas de Informação e/ou Bacharelado em Engenharia da Computação pode ser adicionado 1,0 (hum) ponto a N_H*
 - *Se o candidato for egresso de um curso de Bacharelado em Física, Bacharelado em Matemática, Bacharelado em Engenharia Elétrica/Eletrônica, Mecatrônica, Engenharia de Telecomunicações e/ou Licenciatura em Informática pode ser adicionado 0,5 (meio) ponto a N_H*
 - *Certificados de proficiência em língua inglesa reconhecidos internacionalmente, como TOELF, TOEIC, IELTS e CEP,*



serão avaliados pela comissão e podem adicionar 0,5 (meio) ponto a N_H .

- Certificado de curso de inglês Básico/Intermediário com duração mínima 1,5 anos (um ano e meio) será avaliado pela comissão e pode adicionar 0,25 (vinte e cinco centésimos) ponto a N_H
- A nota máxima atribuída a N_H é 10,0 (DEZ).

b) Produção Científica (N_{PC}):

A nota da Produção Científica (N_{PC}) é calculada como se segue:

$$NPC = (7,0 N_{\text{Periódicos}} + 3,0 N_{\text{Eventos}})$$

Onde:

- $N_{\text{Periódicos}}$ é uma nota gerada pelo somatório dos índices dos artigos publicados e/ou aceitos para publicação em periódicos nacionais e internacionais;
- N_{Eventos} é uma nota gerada pelo somatório dos índices dos artigos publicados e/ou aceitos para publicação em eventos científicos;
- Os *Índices do Artigo*, tanto para periódicos como para eventos científicos, estão definidos na tabela a seguir:

Extrato no Qualis – CC	Índice do Artigo
A1	1,00
A2	0,95
B1	0,90
B2	0,80
B3	0,70
B4	0,65
B5	0,60
Não Conceituado	0,50

- As publicações em Eventos serão avaliadas de acordo com o Documento de Áreas em Ciência da Computação da CAPES, disponibilizado no endereço eletrônico:
http://www.capes.gov.br/images/documentos/Qualis_periodicos_2016/Qualis_conferencia_ccomp.pdf
- As publicações em Periódicos serão avaliadas de acordo com o Plataforma Sucupira da CAPES, em “Qualis Periódicos”, evento de classificação “Classificações de Periódicos Quadriênio 2013-2016”, na área de avaliação de “Ciência da Computação”, disponibilizado no endereço eletrônico:
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>
- A nota máxima atribuída a N_{PC} é 10,0 (DEZ).

c) Experiência em Docência (N_{ED}):

A nota (N_{ED}) de Experiência em Docência é calculada pelo somatório por linha dos valores na tabela a seguir, limitada a 10,0 (DEZ).



Atividade	Pontuação				
	$\geq 3A$	2 A	1,5 A	1 A	0,5 A
Professor de Terceiro Grau na área ou área afim.	10,00	9,00	8,00	7,00	5,00
Monitoria	4,00	3,00	2,00	1,00	0,50
Assistente de Laboratório	4,00	3,00	2,00	1,00	0,50
Professor de Segundo Grau e/ou Professor de Curso Técnico	2,00	1,50	1,00	0,50	0,25

A = Anos de Experiência

d) Experiência em Pesquisa e Desenvolvimento (N_{PD}):

A nota (N_{PD}) de Experiência em Pesquisa e Desenvolvimento é calculada pelo somatório dos valores por linha na tabela a seguir, limitada a 10,0 (DEZ).

Atividade	Pontuação				
	$\geq 3A$	2 A	1,5 A	1 A	0,5 A
Iniciação Científica	10,00	10,00	9,00	8,00	7,00
Bolsa de Pesquisa e/ou Desenvolvimento	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00
Eventos Científicos	Pontuação:				
Participação em Eventos Científicos na área de Ciência da Computação com apresentação de trabalhos	1 (hum) ponto para cada participação em congresso (sem limitações em participações)				
Participação em Eventos Científicos na área de Ciência da Computação sem apresentação de trabalhos	0,5 (meio) ponto para cada participação em congresso, limitado a cinco participações.				
Participação em Eventos Científicos fora da área de Ciência da Computação	0,1 (um décimo) ponto para cada participação em congresso, limitado a cinco participações.				

A = Anos de Experiência

e) Experiência Profissional não Docência (N_{EP}):

A nota (N_{EP}) de Experiência Profissional não Docência é calculada pelo somatório dos valores por linha na tabela a seguir, limitada a 10,0 (DEZ).

Atividade	Pontuação				
	$\geq 3A$	2 A	1,5 A	1 A	0,5 A
Profissional de nível superior com vínculo empregatício na área do programa ou em áreas afins com responsabilidades de coordenação, chefia ou trabalho muito especializado.	10,00	8,00	6,00	4,00	2,00
Profissional de nível superior com vínculo empregatício na área do programa ou em áreas afins	8,00	6,00	4,00	2,00	1,00
Profissional de nível médio com vínculo empregatício na área do programa ou áreas afins	6,00	4,00	2,00	1,00	0,50
Atividades de Nível Superior sem Vínculo Empregatício	7,00	6,00	5,00	4,00	2,00
Estágio Extracurricular (mínimo de 120 horas)	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00
Profissional em área distinta ao do programa ou de áreas não afins	3,00	2,00	1,00	0,50	0,00
Cursos Extracurriculares	Pontuação por curso		Pontuação Máxima		
Cursos de Curta Duração (mínimo 12 horas)	0,3	3			
Cursos de Longa Duração (mínimo de 40 horas)	0,5	5			

A = Anos de Experiência



5.4 – A análise do Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE será realizada por cada professor responsável pelos respectivos projetos de pesquisa selecionados por cada candidato.

Os critérios de análise são:

- a) Capacidade e experiência prévia do candidato relativa ao projeto de pesquisa
- b) Motivação apresentada pelo candidato
- c) Dedicção ao curso de mestrado
- d) Afinidade ao tema do projeto de pesquisada

Cada um destes item será pontuado de 0.0 a 10.0 (zero a dez) e o peso do Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado é calculado como:

$$Peso_{Projeto} = 0,8 * Média/10 + 0,5$$

onde *Média* é a média aritmética simples entre das notas dos itens de a) até d). Desta forma, *PesoProjeto* poderá variar de 0,5 até 1,3 (zero vírgula cinco até um vírgula três)

6. Resultado Final

6.1 - O resultado do Processo Seletivo para o mestrado será expresso para cada projeto de pesquisa separadamente pela nota $NOTA_{FINAL}$, dada pela formula,

$$NOTA_{FINAL} = NOTA_{CV} * Peso_{Projeto}$$

onde o maior valor para $NOTA_{FINAL}$ será 10.0 (DEZ).

6.2 - Os candidatos são classificados em ordem decrescente de notas finais, tendo cada projeto de pesquisa apresentado seu respectivo ranqueamento das notas dos candidatos que apresentaram interesse por ele. A **$NOTA_{FINAL}$ mínima necessária para a aprovação em qualquer projeto de pesquisa é 6,0 (seis)**. Qualquer candidato (regular, cotas e funcionário da UFRPE) com $NOTA_{FINAL}$ menor que 6,0 (seis) será reprovado e não poderá participar de qualquer possível remanejamento que venha a ocorrer.

6.3 - Eventuais empates serão resolvidos, sucessivamente, pelos valores de: $Peso_{Projeto}$, $NOTA_{CV}$ nota Histórico Escolar (N_H), nota Produção Científica (N_{PC}), nota Experiência em Docência (N_{ED}), nota Experiência em Pesquisa e Desenvolvimento (N_{PD}), nota Experiência Profissional não Docência (N_{EP})

6.4 - No Anexo III, Relação de Projetos de Pesquisa para o Curso de Mestrado em Informática Aplicada, são apresentados os projetos de pesquisa a serem desenvolvidos como atividades de pesquisa pelos alunos selecionados.

6.4.1 – Os candidatos serão alocados nos respectivos projetos de pesquisas segundo ranqueamento decrescente da respectiva $NOTA_{FINAL}$.

6.4.2 – Cada uma das vagas oferecidas neste processo seletivo está vinculada a um projeto de pesquisa informado no Anexo III

6.5 - As vagas disponíveis serão preenchidas pelos candidatos classificados na lista ordenada pelo desempenho decrescente da $NOTA_{Final}$, enquanto os demais aprovados serão convocados caso haja



desistência dos candidatos classificados obedecendo estritamente à ordem decrescente das notas finais por projeto de pesquisa.

6.6 - Os resultados finais serão publicados nos Quadros de Aviso da Secretaria do Programa e no site www.ppgia.ufrpe.br.

6.7 – Eventuais concessões de bolsas de estudo – nível mestrado.

6.6.1 – O candidato aprovado e classificado em um projeto de pesquisa poderá receber a bolsa de estudo caso esteja habilitado para este recebimento, segundo o estatuto da Pós-Graduação da UFRPE, estatuto do PPGIA/UFRPE e normas gerais das Agências de Fomento à Pesquisa

6.6.2 – No PPGIA/UFRPE poderão existir dois tipos de bolsas de estudo nível mestrado: (a) bolsa de estudo do projeto de pesquisa; (b) bolsa de estudo da cota do PPGIA/UFRPE.

6.6.3 – As bolsas de estudo do projeto de pesquisa, se existirem, são fruto da competência e meritocracia do professor/grupo de pesquisa relacionado (não necessariamente pertencente ao corpo de docentes permanentes do PPGIA/UFRPE) e será concedida diretamente ao aluno aprovado e classificado no respectivo projeto de pesquisa apto a recebê-la.

6.6.4 – As bolsas de estudo nível mestrado da cota PPGIA/UFRPE, caso haja disponibilidade, serão oferecidas aos candidatos aprovados e classificados, aptos a recebê-las, independente do projeto de pesquisa, seguindo a ordem decrescente da $NOTA_{CV}$

6.8 - Fica assegurado ao candidato o direito de recorrer do resultado final para o CCD do PPGIA/UFRPE, no prazo de até 03 (três) dias de sua divulgação, conforme definido no cronograma de seleção.

7. Cronograma da Seleção

7.1 - A seleção para o **mestrado** constará de

Etapas do processo seletivo do mestrado	Datas
Inscrições	30/Set/2019 a 29/Out/2019
Último dia para entrega de documentação complementar	30/Out/2019 até às 17h.
Último dia para recebimento pelo protocolo da UFRPE da documentação complementar enviada via Sedex (postada até 30/Out/2019).	06/Nov/2019 até às 17h.
Recebimento da Relação dos Candidatos regularmente inscritos (PRPPG)	06/Nov/2019
Deferimento/Homologação das Inscrições	12/Nov/2019
Avaliações dos documentos apresentados	13/Nov/2019 a 16/Dez/2019
Publicação dos Resultados de Avaliação	20/Dez/2019
Prazo Recursal da Etapa 1	02/Jan/2020 a 06/Jan/2020
Resultado do(s) Recurso(s)	31/Jan/2020
Resultado Final Definitivo	04/Fev/2020
Matrícula	11/Mar/2020 a 13/Mar/2020
Início das aulas	16/Mar/2020

7.2 - Os resultados das etapas divulgadas no quadro acima serão publicados no endereço www.ppgia.ufrpe.br e/ou no quadro de avisos da Secretaria do Programa.

8. Disposições Gerais

8.1 - Os candidatos não classificados deverão retirar os seus documentos na Secretaria do Programa, entre 30 (trinta) e 60 (sessenta) dias depois da divulgação do Resultado Final Definitivo, sob pena de sua reciclagem.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

8.2 - A realização da inscrição implica em irrestrita submissão do candidato ao edital e às normas complementares.

8.3 - A Comissão Especial de Seleção decidirá os casos omissos.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

Anexo I Formulário de Indicação de Projeto de Pesquisa

Este formulário deverá ser totalmente preenchido e entregue em conjunto com as documentações comprobatórias do candidato ao processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada.

Nome do Candidato: _____

Estou concorrendo as vagas destinadas a cotas: ()SIM ()NÃO

Sou Funcionário da UFRPE: ()SIM ()NÃO

Formação Acadêmica do Candidato:

Curso: _____

Ano/Semestre de Conclusão: _____

Instituição: _____

A instituição/departamento onde o candidato realizou seu curso de graduação possui algum programa de pós-graduação *Strictu Sensus* (mestrado e/ou doutorado) referente a linha acadêmica do curso de graduação concluído (ou a concluir) pelo candidato?

() SIM. Qual o nome e o endereço eletrônico do site do programa: _____

() NÃO.

Pesquisa a ser desenvolvida:

O candidato entrou em contato com algum professor/orientador do Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada?

() SIM. Quem? _____

() NÃO.

Dada a lista de Projetos/Planos de Trabalho apresentada no ANEXO III, escreva em ordem de prioridade (da maior para a menor) os títulos de projetos que você gostaria de participar e realizar suas pesquisas e dissertação do curso de mestrado: (Caso necessário, anexar lista de projetos)

1º. _____

2º. _____

3º. _____

4º. _____

Alguma lista foi anexada? () Sim () Não

Declaro que as informações preenchidas neste formulário refletem a expressão da verdade.

Data: ___/___/___, local: _____

Assinatura do Candidato: _____



Anexo II

Formulário de Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE

Caso haja necessidade, o candidato poderá anexar as respostas das questões abaixo em folhas adicionais.

Responda:

1) Qual a área da ciência da computação que mais lhe motiva e atrai?

2) Qual é sua experiência com pesquisa científica?

3) Você já apresentou algum trabalho em eventos nacionais e internacionais? E publicações, já realizou alguma? Qual?

4) Descreva de forma sucinta suas características, experiências, motivações, pontos fortes e fracos, e qualquer outra informação que você julgar importante, que lhe levou a definir a ordem de prioridade dos projetos de pesquisa que você desejaria participar.

5) Qual a sua experiência com desenvolvimento e implementação de software? E na sua linguagem de programação favorita, como você definiria seu grau de conhecimento e experiência?

6) Uma vez que você seja selecionado para o curso de mestrado do PPGIA/UFRPE, qual a dedicação que você pretende realizar ao mestrado? Dedicção Exclusiva? Dedicção Parcial? Se parcial, responder em dedicação de horas por semana.

7) Caso você seja selecionado para o curso de mestrado do PPGIA/UFRPE, você só terá condições de realizar seu curso de mestrado com bolsa de estudos? Ou também poderá realizar sem bolsa de estudo? E se for sem bolsa de estudo, você poderá se dedicar exclusivamente ao mestrado, ou terá que terá que desempenhar alguma atividade remunerada concorrente em tempo com o mestrado?

8) Você gostaria de relatar mais alguma informação que julgue importante para a definição de suas Intenções de Realização do Curso de Mestrado no PPGIA/UFRPE?



Anexo III

Relação de Projetos de Pesquisa para o Curso de Mestrado em Informática Aplicada

Projeto 1 - Prof. Cícero Garrozi

Título: **Algoritmos inteligentes para *ride sharing***

Número de Vagas: 2

Resumo: Devido ao aumento contínuo da população, cidades inteligentes e sustentáveis exigem novos modos de transporte e mobilidade. Soluções como o compartilhamento de veículos (*car sharing*) e o compartilhamento de viagens (*ride sharing*) estão se tornando populares em muitas áreas urbanas e metropolitanas ao redor do mundo. Essas soluções de mobilidade fazem uso de fluxos de dados obtidos pela Internet provenientes de sensores de localização fixa, câmeras, drones móveis, aplicativos móveis, dentre outros. Ainda assim, surgem muitos desafios operacionais que precisam ser resolvidos para torná-los eficientes e sustentáveis ao longo do tempo. Por exemplo, o número e a localização das vagas de estacionamento precisam ser determinados; as rotas ideais (em termos de tempo ou emissões) precisam ser determinadas; as rotas fornecidas devem ter todos os *waypoints* caso sejam designadas para veículos autônomos; é necessária uma sincronização complexa entre os usuários que compartilham a viagem, dentre outros. Este projeto propõe utilizar algoritmos heurísticos para lidar com os requisitos de otimização em tempo real dos sistemas de tráfego em larga escala considerando as condições dinâmicas associadas ao *ridesharing*.

Projeto 2 – Prof. Ermeson Andrade

Título: **Modelagem e Análise de Desempenho e Dependabilidade de Sistemas Ciber-Físicos**

Número de Vagas: 1

Resumo: Os Sistemas Ciber-Físicos (CPSs) [1] estão em todas as partes, de veículos semi-autônomos a dispositivos portáteis. Esses sistemas são caracterizados pela integração da computação com processos físicos [2]. No entanto, questões relacionadas ao desempenho e a dependabilidade dos CPSs desempenham um grande papel na aceitação e no uso desses sistemas hoje e no futuro. Apesar de tais questões não serem novas, os avanços tecnológicos em detecção, computação, atuação e rede dos sistemas ciber-físicos fazem com que seja necessário desenvolver novas abordagens para proteger esses sistemas contra consequências indesejadas (ex.: baixa disponibilidade e alto custo) [3]. Desta forma, é necessário desenvolver novos métodos que maximizem o desempenho e a resiliência através da criação de sistemas ciber-físicos dependáveis e seguros. O projeto proposto endereça esses importantes e novos desafios, desenvolvendo tecnologias (modelos, técnicas e ferramentas) para auxiliar os projetistas e desenvolvedores de CPSs a projetar, analisar e otimizar sistemas ciber-físicos inteligentes. O projeto irá trazer impactos significativos para o mercado dos CPSs, fornecendo tecnologias para reduzir o tempo de desenvolvimento e o custo de operacionalidade de tais sistemas.

[1] E. Andrade, B. Nogueira, G. Callou, and G. Alves. Dependability analysis of a cyberphysicalsystem for smart environments. *Concurrency Computat Pract Exper*, 2018.

[2] H. Song, D. B. Rawat, S. Jeschke, and C. Brecher. *Cyber-physical systems: foundations, principles and applications*. Morgan Kaufmann, 2016.

[3] S. Ying and J. Sztipanovits. Foundations for innovation in cyber-physical systems. In *Workshop Report, Energetics Incorporated, Columbia, Maryland, US*, 2013.

Projeto 3 – Prof. Ermeson Andrade

Título: **Modelagem e Análise de Soluções de Recuperação de Desastres Baseadas em Nuvens Computacionais**

Número de Vagas: 1

Resumo: Os desastres, naturais ou provocados pelo homem, podem acontecer a qualquer momento, em qualquer lugar, e geralmente ocorrem com pouco ou nenhum aviso [2]. No entanto, na grande maioria das vezes, as empresas (pequenas, médias ou grandes) não estão preparadas para tais eventos. Tal despreparo pode resultar em perdas



financeiras significativas ou até mesmo perdas de vidas, já que a maioria dos sistemas críticos requerem disponibilidade de 24 horas por dia, sete dias por semana e não toleram interrupções nos serviços por mais do que poucas horas [3]. Atualmente, as empresas têm usado a computação em nuvem para permitir a recuperação dos sistemas computacionais, de modo que toda a infraestrutura (dados e aplicações) é replicada em um site secundário, o qual está prontamente disponível para ser chamado no evento do desastre. Apesar de soluções baseadas em nuvem serem bastante utilizadas em organizações, elas não são devidamente avaliadas em termos de capacidade em atender a demanda dos usuários (ex.: desempenho e disponibilidade) nas ocorrências de desastres [1]. Adicionalmente, essas infraestruturas são subutilizadas dado a raridade dos desastres e pode, conseqüentemente, levar ao desperdício de recursos. Este projeto propõe uma abordagem baseada em modelos e experimentos para estudar os aspectos de desempenho, disponibilidade e custos das soluções de recuperação de desastres suportadas pela computação em nuvem. Esses modelos serão representados através das redes de Petri e podem ser usados para, por exemplo, comparar soluções de recuperação de desastres em fase de construção, ajustar parâmetros das soluções existentes, realizar planejamento de capacidade e prover insumos para a tomada de decisão. Este projeto também visa montar toda a infraestrutura real de recuperação de desastres e executar experimentos através de injeção de falha para validar os modelos analíticos, bem como obter parâmetros reais para tais modelos.

- [1] E. Andrade, B. Nogueira, R. Matos, G. Callou, and P. Maciel. Availability modeling and analysis of a disaster-recovery-as-a-service solution. *Computing*, pages 1–26, 2017.
- [2] K. Keeton, C. Santos, D. Beyer, J. Chase, and J. Wilkes. Designing for disasters. In *Proceedings of the 3rd USENIX Conference on File and Storage Technologies*, pages 59–62. USENIX Association, 2004.
- [3] T. Wood, E. Cecchet, K. Ramakrishnan, P. Shenoy, J. Van der Merwe, and A. Venkataramani. Disaster recovery as a cloud service: Economic benefits & deployment challenges. In *Proceedings of the 2nd USENIX conference on Hot topics in cloud computing*, pages 8–8. USENIX Association, 2010.

Projeto 4 – Prof. Ermeson Andrade

Coorientador: Prof. Danilo Ricardo Barbosa de Araújo

Título: **Modelagem e Análise de Estratégias de FEC para Redes 5G**

Número de Vagas: 1

Resumo: As redes móveis de quinta geração (5G) são apontadas como uma promessa para revolucionar a comunicação e experiência do usuário, permitindo o crescimento massivo do volume de tráfego em redes móveis, aumentando o número de dispositivos conectados e a cobertura móvel como um todo [1]. As redes 5G do tipo Ultra-Reliable Low Latency Communication (URLLC) correspondem talvez ao aspecto mais inovador trazido nativamente pelo 5G, cujo objetivo é possibilitar o suporte de várias aplicações que dependem de enlaces de missão crítica [2]. Isto permite de forma mais natural as comunicações entre veículos, controle remoto de robôs de maneira confiável, dentre outros tipos de aplicações que ainda não são possíveis em sua plenitude. As exigências para as redes 5G introduziram diversas novas tecnologias em rádio, como ondas milimétricas (mm-Wave), massive multiple-input and multiple-output (M-MIMO); bem como o desenvolvimento de novas arquiteturas [3]. Contudo, há uma carência em estudos relacionados as estratégias de FEC (Forward Error Correction) em cenários de redes 5G URLLC [4]. Essa proposta de dissertação de mestrado possui como objetivo principal a análise de desempenho de diferentes abordagens de FEC para redes 5G URLLC com foco em métricas importantes para esse tipo de rede, a saber: a latência/delay e o compromisso com taxa de transmissão efetiva (throughput). Para avaliação das diferentes estratégias de FEC serão desenvolvidos modelos para os cenários avaliados, bem como um estudo baseado em simuladores de redes 5G.

- Referências [1] A. Tzanakaki et al. Wireless-optical network convergence: Enabling the 5g architecture to support operational and end-user services. *IEEE Communications Magazine*, 2017.
- [2] Popovski, P., Nielsen, J. J., Stefanovic, C., De Carvalho, E., Strom, E., Trillingsgaard, K. F., ... & Sorensen, R. B. (2018). Wireless access for ultra-reliable low-latency communication: Principles and building blocks. *Ieee Network*, 32(2), 16-23.
- [3] Jie Zhang Rentao Gu Yongli Zhao Siming Liu Kun Xu Mei Song Han Li Jiawei Zhang, Yuefeng Ji and Xinbo Wang. Baseband unit cloud interconnection enabled by exible grid optical networks with software dened elasticity. *IEEE Communications Magazine*, 2015.



[4] Karzand, M., Leith, D. J., Cloud, J., & Medard, M. (2017). Design of FEC for low delay in 5G. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 35(8), 1783-1793.

Projeto 5 – Profa. Erica Sousa.

Título: Avaliação de Dependabilidade de Ambientes de Big data na Nuvem Privada

Número de Vagas: 1

Resumo: A corrupção de dados pode ser causada por falhas de hardware (por exemplo, erros de memória, perda de bits de disco) e falhas de software (por exemplo, erros de software). À medida que a capacidade de discos rígidos e memória aumenta, a probabilidade de falhas de hardware também aumenta. Da mesma forma, à medida que os sistemas em nuvem se expandem, as corrupções de dados causadas por erros de software também se tornam predominantes. Embora estudos anteriores tenham mostrado que erros de disco (por exemplo, erros de setor latente) e erros de DRAM em sistemas de produção em larga escala são grandes o suficiente para exigir atenção, pouca pesquisa foi feita para entender problemas de corrupção de dados induzidos por software. Estudos sobre a caracterização de problemas de corrupção de dados causada por falhas de software do Apache Hadoop na computação em nuvem mostraram que apenas 25% dos incidentes de corrupção de dados são detectados e reportados corretamente; 42% dos incidentes de corrupção de dados são silent data corruption; 12% dos incidentes são reportados como alarmes falsos; 21% dos incidentes têm mensagens de relatórios imprecisas. O emprego de técnicas de modelagem pode representar aspectos de dependabilidade de aplicações Big Data configuradas na nuvem computacional. Os formalismos matemáticos redes de Petri estocásticas (Stochastic Petri Nets - SPN) e diagramas de bloco de confiabilidade (Reliability Block Diagram - RBD) podem ser adotados nesse projeto para a modelagem da ocorrência de corrupção de dados e silent data corruption em aplicações Big Data configuradas na nuvem computacional. O objetivo geral do projeto é a proposição de uma estratégia de modelagem para avaliação do impacto da corrupção de dados e silent data corruption na dependabilidade de aplicações Big Data configuradas em infraestruturas de nuvens privadas.

Projeto 6 - Prof. Fernando Aires.

Título: Uma abordagem inteligente para a melhoria de segurança de ambientes baseados na Internet das Coisas

Número de Vagas: 1

Resumo: Atualmente, a disseminação de sistemas baseados na Internet das Coisas (IoT) é visível. A melhoria da qualidade de conexão de redes de computadores e a miniaturização de componentes computacionais permitiu o projeto e implementação de soluções IoT voltadas para informática médica, cidades inteligentes, casas inteligentes, dentre outras.

Um dos pontos cruciais para o sucesso futuro da IoT é a segurança. Por diversos fatos, incluindo o fato relevante de que as coisas estão efetivamente perto das pessoas, o avanço desta área está associado a melhoria do nível de confiança relacionado a segurança por parte dos seus usuários e da sociedade como um todo. Pode-se afirmar que diversos projetos inovadores baseados em IoT não irão prosperar se estes usuários não estiverem confiantes que medidas de segurança implantadas minimizem drasticamente a probabilidade tanto de ocorrência de um ataque como do prejuízo associado a execução bem sucedida deste ataque.

Baseado nisto, uma das vertentes da Segurança da Informação atual é o uso de Inteligência Artificial para a melhoria do nível de segurança dos sistemas. Em especial, está surgindo a ideia de segurança ativa, em que mecanismos de segurança não apenas detectam vulnerabilidades e ataques, mas também são capazes de realizar ações para mitigar os mesmos. Neste contexto, a inteligência artificial surge com elevada importância, pois permite que mecanismos inteligentes sejam usados tanto para a detecção como para a proposição de ações mitigadoras.

Desta forma, o objetivo principal deste projeto é propor uma abordagem inteligente para a melhoria de segurança de ambientes baseados na Internet das Coisas. O mestrando terá a oportunidade de trabalhar na fronteira de três áreas (Internet das Coisas, Segurança da Informação e Inteligência Artificial), propondo uma solução que busque conceitos e soluções das referidas áreas para tornar sistemas IoT mais seguros.

Projeto 7 - Prof. Fernando Aires.

Título: Avaliação de segurança de gateways em ambientes baseados na Internet das Coisas

Número de Vagas: 1

Resumo: Nos dias atuais, a necessidade de avaliação e melhoria de segurança em ambientes baseados na Internet



das Coisas (IoT) é evidente. Usuários não usarão sistemas como, por exemplo, carros inteligentes, sem saber se condições (níveis) mínimos de segurança estão sendo oferecidos. Os danos potenciais associados a um ataque bem sucedido de segurança, em sistemas IoT, se mostram mais relevantes e com maior impacto do que os observados em sistemas mais tradicionais.

Adicionalmente, considerando os vários componentes de um sistema IoT, um em especial vem tendo destaque especial: o gateway. Como as coisas, muitas vezes, se comunicam usando padrões distintos, o gateway atua para lidar com a heterogeneidade do ambiente, traduzindo protocolos e possibilitando a comunicação destas “coisas”, mesmo que elas não usem os mesmos protocolos. Desta forma, por ser um elemento centralizador em um sistema IoT, este componente vem recebendo atenção especial em relação à segurança, pois ataques bem sucedidos a este dispositivo podem gerar consequências mais sérias para o sistema IoT como um todo. Em outras palavras, o gateway passou a ser um alvo de alto valor, e que deve ser protegido de acordo com este fato.

Baseado neste cenário, o objetivo principal deste projeto é propor uma abordagem para a avaliação de segurança de gateways em ambientes IoT. Neste projeto o mestrando se aprofundará mais na vertente de avaliação de segurança e benchmarking de sistemas, usando os conceitos desta vertente para a avaliação de gateways IoT.

Projeto 8 - Prof. Fernando Aires.

Título: Uma abordagem para detecção de intrusão em ambientes baseados na Internet das Coisas

Número de Vagas: 1

Resumo: A Internet das Coisas (IoT) é um paradigma em que vários dispositivos (sensores e atuadores) estão interligados trocando informações e atuando de acordo com as informações obtidas. Esta interconectividade entre diferentes tipos de dispositivos gera desafios. Um destes desafios consiste em desenvolver mecanismos que garantam segurança dos dados transmitidos por dispositivos com recursos computacionais limitados em redes não confiáveis.

Atualmente, existe um grande número de ataques contra ambientes IoT. Detectar tais eventos em ambientes heterogêneos é considerado um desafio relevante. Mais especificamente, o desenvolvimento de métodos de detecção de intrusão adequados para aplicativos e serviços IoT que precisam processar e comunicar grandes fluxos de dados se mostra uma tarefa importante e não trivial.

Diante deste contexto, o objetivo desta pesquisa é desenvolver uma abordagem para detecção de intrusão em ambientes IoT. Esta abordagem contará tanto com o uso de abordagens e tecnologias mais tradicionais (como IDS – *Intrusion Detection System*) como também com a proposição de novas ferramentas (ou mesmo extensão de ferramentas já existentes).

Projeto 9 - Prof. Gabriel Alves de Albuquerque Júnior

Título: Avaliação e Modelagem de Performabilidade e Sustentabilidade do Transporte Público de Passageiros

Número de Vagas: 1

Resumo: A avaliação de performabilidade visa a aferir o impacto de falhas totais e parciais sobre as métricas de desempenho do sistema avaliado. A avaliação de sistemas a partir de modelos permite, por exemplo, que se avalie situações que não poderiam ser facilmente aferidas no sistema real, seja por conta dos custos ou mesmo pelo risco. Seja pela demanda dos consumidores ou mesmo por exigências na legislação, os gestores atuais precisam oferecer produtos e serviços sustentáveis. Como o setor de transporte é um dos principais responsáveis pelo consumo de combustíveis fósseis, tendo forte influência nos impactos ao meio ambiente, se faz necessário incluir métricas de sustentabilidade quando se trata da avaliação do transporte público de passageiros. Neste trabalho serão modelados sistemas de transporte público de passageiros utilizando técnicas como Reliability Block Diagrams, Markov Chains e Coloured Petri nets para aferir a performabilidade do sistema. Este tipo de modelo recebe como entrada parâmetros como intervalo de chegada e destino de passageiros e o intervalo de saída, consumo e tipo de combustível, MTTF, MTTR, capacidade e velocidade dos veículos. A partir destes parâmetros, são aferidas métricas como tempo de viagem, ociosidade, consumo energético total e liberação de CO2 considerando situações de operação ideal, real ou em situações atípicas.

Palavras-Chave: Ciência dos Dados; Cidades Inteligentes; Mobilidade Urbana; Modelagem; Performabilidade; Simulação.

Projeto 10 - Prof. Gabriel Alves de Albuquerque Júnior



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

Título: Modelagem Hierárquica e Heterogênea para Previsão de Volume e Qualidade de Safras no Agronegócio

Número de Vagas: 1

Resumo: Atualmente, cada vez mais são empregados recursos de TICs no planejamento, monitoramento e atuação no plantio de diferentes culturas. Os dados obtidos a partir do monitoramento das plantações podem servir de insumos para a criação de modelos capazes de simular o seu comportamento. Estes modelos podem então ser utilizados para prever o volume e a qualidade da safra a partir de seus parâmetros que podem ser alterados ao longo da simulação. Assim, é possível prever o impacto de situações como o excesso ou escassez de chuvas. Neste projeto, deve-se utilizar técnicas de modelagem como Markov Chains, Coloured Petri nets e Autômatos Celulares para a modelagem da plantação e do ambiente no qual ela está inserida (ex.: condições climáticas e do solo). A modelagem hierárquica subdivide o modelo em diferentes níveis, facilitando a sua criação, manutenção e validação. Já a modelagem heterogênea consiste em aplicar diferentes técnicas de modelagem e utilizar o resultado de um modelo como parâmetro de outro modelo feito com outra técnica. Esta estratégia é normalmente aplicada quando uma técnica não é adequada para aferir diretamente todas as métricas que se deseja, ou quando seu custo computacional seria muito elevado. Espera-se que os modelos criados neste projeto, auxiliem na simulação de diferentes situações, permitindo a previsão do volume e da qualidade da safra mediante diferentes cenários.

Palavras-chave: Agronegócio; Autômatos Celulares; Coloured Petri nets; Markov Chains; Modelagem; Simulação.

Projeto 11 - Prof. Gabriel Alves de Albuquerque Júnior

Título: Utilizando a Ciência de Dados na Identificação e Classificação de Fatores de Risco para a Evasão e Retenção em UFs

Número de Vagas: 2

Resumo: A evasão e a retenção são problemas enfrentados em universidades públicas e privadas ao redor do mundo. No Brasil, este problema é ainda maior e no caso das Universidades Federais, gerando custos ainda maiores para os cofres públicos. Enquanto a evasão gera um custo direto, uma vez que os recursos investidos no estudante são perdidos, a retenção implica na necessidade de investir um valor maior que o desejável para que o estudante conclua o seu curso. Sendo assim, é importante identificar fatores que podem gerar uma maior evasão ou retenção e atuar de forma a diminuir o seu impacto. Vale salientar que estes fatores podem advir de causas internas ou mesmo externas das UFs. Além de fatores internos como didática, matriz curricular, ementa de disciplinas e infraestrutura, fatores externos como problemas pessoais, financeiros, ou mesmo de locomoção podem afetar o rendimento do aluno. Este projeto tem o objetivo de realizar uma análise exploratória dos dados da graduação das UFs e em seguida aplicar técnicas de aprendizado de máquina para a identificação e classificação de fatores de risco para a formação dos estudantes. Espera-se que este projeto forneça insumos para os gestores das UFs para atuar a fim de reduzir o impacto destes fatores, aumentando sua taxa de sucesso e diminuindo o custo por aluno formado.

Palavras-chave: Aprendizado de Máquina; Ciência de Dados; Estatística; Evasão; UFs; Retenção.

Projeto 12 – Prof. Glauco Gonçalves

Coorientador: Victor Wanderley Costa De Medeiros

Título: Desenvolvimento de Dispositivo IoT para Monitoramento do Comportamento de Rebanhos

Número de Vagas: 1

Resumo: Entende-se por comportamento as reações de um animal ao ambiente que o cerca. Para a determinação comportamental são necessárias observações dos movimentos e postura do animal e em que condições (ambientais e pastoris) elas acontecem. A etologia demonstra que o comportamento animal segue padrões determinados pela espécie, raça, idade, estados nutricional e sanitário e pelo conforto. Deste modo, o animal busca situações que lhe são benéficas, escolhendo entre várias opções, a que demanda menor consumo de energia. O monitoramento e análise conjunta do comportamento e das condições meteorológicas e pastoris, possibilita uma maior produtividade do rebanho à medida que permite rápida tomada de decisões e manejo eficiente dos animais. Neste contexto, este projeto visa desenvolver um dispositivo de hardware dotado de múltiplos sensores capaz de monitorar parâmetros



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

ambientais e vitais de animais em pastejo.

Palavras-chave: Sistemas embarcados, comunicação sem fio, sensores, inteligência artificial

Projeto 13 – Prof. Glauco Gonçalves

Coorientador: Victor Wanderley Costa De Medeiros

Título: Métodos estatístico-computacionais para gestão inteligente de água na agricultura do semi-árido

Número de Vagas: **1**

Resumo: Embora o agronegócio seja o maior consumidor de água no país (70% do total de água consumida no ano), este setor ainda carece de soluções para gestão de água acessíveis à pequenos fazendeiros (responsáveis por abastecer mais da metade do mercado interno no Brasil). Uma informação vital para estes fazendeiros é a estimativa da evapotranspiração da cultura agrícola. Conhecendo-a é possível controlar a quantidade de água necessária à planta, irrigando sem desperdícios. Em cenários de escassez hídrica, como o semi-árido, este tipo de prática tem sua importância ressaltada. Assim, utilizando séries históricas meteorológicas, dados da propriedade do produtor e modelos para interpolação e extrapolação destes dados, esta proposta de mestrado pretende desenvolver uma solução de software/hardware para a estimativa do índice de evapotranspiração da cultura e da quantidade de água para irrigação.

Palavras-chave: Gestão Hídrica, Evapotranspiração, Geoestatística, Simulação

Projeto 14 - Prof. Gilberto Cysneiros

Título: Utilização de Programação em Blocos na Educação Básica

Número de Vagas: **1**

Resumo: Programação é uma competência cada vez mais exigida, principalmente para jovens. O conhecimento de programação possibilita um melhor uso da enorme quantidade de ferramentas computacionais disponíveis hoje em dia. O ensino de programação permite ao jovem desenvolver raciocínio lógico junto com a capacidade de resolver problemas.

O Pensamento Computacional é um termo que vem se difundindo nos últimos anos e vários projetos tem tentado aplicá-los com o objetivo de usar tecnologia nas escolas através de programação e robótica.

Há várias iniciativas de ensino de programação para jovens no mundo. Exemplos delas são: code.org, Kodu Game Lab, Hour of Code, Khan Academy. Vários ambientes e ferramentas de programação foram criadas com esse objetivo também, tais como: Scratch, Alice, AppInventor.

Essas ferramentas e tecnologias já vem sendo usadas como conteúdo curricular e extracurricular nas escolas. Alguns países saíram na frente e já incluíram programação no seu currículo oficial (ex. Reino Unido). O objetivo dessa pesquisa é contribuir para criação de um currículo para inserção de programação e pensamento computacional nas escolas brasileiras. Pois no contexto atual as escolas enfrentam o desafio de como integrar programação no seu currículo.

Projeto 15 – Prof. Gustavo Callou

Título: Otimização do Consumo de Energia, Custo, Desempenho e Disponibilidade de Sistemas para Computação nas Nuvens

Número de Vagas: **1**

Resumo: O surgimento de serviços como computação nas nuvens, redes sociais e comércio eletrônico tem aumentado a demanda por recursos computacionais de serviços em computação nas nuvens. Preocupações decorrentes para os projetistas de data center são desempenho, sustentabilidade, custo, e disponibilidade, os quais são significativamente afetados pelas arquiteturas redundantes requeridas para suportar tais serviços. Nesse contexto, modelos são ferramentas importantes para projetistas quanto a tentativa de quantificar esses problemas antes mesmo de implementar a arquitetura final. O objetivo desse projeto é propor técnicas de otimização multiobjectivo para otimizar um conjunto de modelos que são responsáveis pela quantificação integrada do impacto na sustentabilidade, desempenho, custo e disponibilidade de infraestruturas para computação nas nuvens. Técnicas de medições serão adotadas para realizar a coleta de dados dos experimentos realizados tanto em cenários reais como em outros criados experimentalmente. Além disso, para realizar a avaliação de disponibilidade uma estratégia de modelagem híbrida será adotada para levar em consideração as vantagens tanto das redes de Petri estocásticas como dos diagramas de blocos de confiabilidade. Métodos de otimização também serão propostos para melhorar os resultados obtidos através dos diagramas de blocos de confiabilidade, das redes de Petri



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

estocásticas e do modelo de fluxo de energia (EFM). As estimativas geradas a partir dos modelos propostos em conjunto com métodos de otimização vão minimizar o impacto ambiental e o custo, e maximizar a disponibilidade e o desempenho desses ambientes para a computação nas nuvens.

Projeto 16 – Prof. Gustavo Callou

Título: Uma Estratégia para Assegurar Desempenho e Disponibilidade a Grande Volume de Dados

Número de Vagas: **1**

Resumo: O surgimento de novos paradigmas computacionais vem geralmente acompanhado por uma base tecnológica pré-existente, que acaba por auxiliar a sua popularização. Um exemplo é a IoT (Internet of Things, ou Internet das Coisas), a computação nas nuvens (ou Cloud Computing), as redes sociais e o e-commerce. Todos esses paradigmas acabam por gerarem uma grande quantidade de dado, e uma preocupação decorrente é a de como armazenar essa grande quantidade de dados assegurando uma alta disponibilidade aliada a um bom desempenho. Além disso, outras preocupações também importantes para os projetistas de tais ambientes que proveem suporte ao gerenciamento desse grande volume de dados são o custo e o consumo energético, os quais são significativamente afetados pelas arquiteturas redundantes requeridas para suportar tais serviços. Nesse contexto, esse projeto de pesquisa tem como objetivo a proposição de uma abordagem baseada em modelos para se quantificar esses problemas antes mesmo de se implementar a arquitetura final do sistema real. Sendo assim, nesse projeto será proposto um conjunto de modelos para a análise do desempenho, disponibilidade, custo e consumo energético do ambiente que provê suporte ao grande volume de dados. Um outro objetivo é o de minimizar o consumo de energia de tais ambientes sem impactar na disponibilidade e desempenho de tais sistemas. Técnicas de medições serão adotadas para realizar a coleta de dados dos experimentos que serão realizados experimentalmente em laboratório com nuvens privadas (Microsoft Azure, CloudStack, OpenStack, etc), sistemas de arquivos para grande quantidade de dados (Hadoop File System) ou com banco de dados não relacionais e distribuídos (Cassandra, Mongo DB, etc). Espera-se que a abordagem proposta baseada em modelos se consiga reduzir o consumo de energia sem impactar o custo, o desempenho e a disponibilidade dos ambientes para armazenamento de grande quantidade de dados.

Projeto 17 – Prof. Jones Oliveira de Albuquerque

Coorientadora: Profa. Silvana Bocanegra

Título: Análise de dados preditiva em saúde pública por autômatos celulares, estudo de caso na Cidade do Recife

Número de Vagas: **2**

Resumo: O projeto objetiva processamento e análise de dados relativos a saúde pública e políticas implementadas no combate a epidemias e surtos. Visa a utilização de técnicas de autômatos celulares para análise e previsão em dados georreferenciados. A pesquisa é um estudo de caso realizado com dados públicos municipais e propõe a identificação de possíveis correlações entre doenças e políticas públicas de melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Projeto 18 – Prof. Jones Oliveira de Albuquerque

Coorientadora: Profa. Silvana Bocanegra

Título: Modelagem e análise para redução de riscos e desastres naturais e humanos

Número de Vagas: **1**

Resumo: O projeto envolve uso de técnicas de Epidemiologia Computacional e Geoprocessamento e Sensoramento Remoto para assessoramento, análise, predição e prevenção de desastres no recém-criado IRRD-PE na UFRPE: Instituto de Redução de Riscos e Desastres em Pernambuco. Tais pesquisas envolvem a participação em projetos com o GEOSERE-UFRPE, LIKA-UFPE, UNICEF, Petrobrás, SEMAS, CPRH, APAC, entre outras instituições já conveniadas ao IRRD-PE. O objetivo é melhorar a condição humana antes, durante e após eventos extremos.

Projeto 19 – Prof. Jones Oliveira de Albuquerque

Coorientadora: Profa. Silvana Bocanegra

Título: Healthdrones - máquinas computacionais aéreas autônomas por autômatos celulares e sensoriamento remoto



Número de Vagas: 2

Resumo: Modelagem, navegabilidade e desenvolvimento de sensoriamento remoto autônomo por autômatos celulares para o projeto healthdrones já em execução. Tais pesquisas envolvem o desenvolvimento de protótipos em Robocalc, RoboSim, Matlab, Arduino, entre outras técnicas. O objetivo é a utilização de tais aeronaves no controle, vigilância e monitoramento da saúde humana e ambiental em cidades e eventos de massa.

Projeto 20 – Prof. Marcelo Marinho

Título: **Desenvolvimento de Software Ágil/Híbrido em Projetos Globais**

Número de Vagas:2

Resumo: Métodos ágeis tornaram-se comuns em organizações de desenvolvimento de software em todo o mundo. Inicialmente, os métodos foram utilizados para o desenvolvimento de projetos pequenos e co-localizados. No entanto, nos últimos anos, muitas organizações de grande porte fizeram a transição de métodos tradicionais do tipo cascata, orientados por planos, para métodos ágeis. A última década apresentou a disseminação de domínios ágeis em larga escala, distribuídos e regulamentados. Muitos estudos de caso mostram uma adoção ágil bem-sucedida em desenvolvimento global de software (GSD), no entanto, como um todo, ainda não está claro o quão difundida é essa tendência e qual é a forma de adoção ágil em um cenário de GSD [1].

Reconhecida como uma das tendências do século 21, a globalização mudou significativamente muitos setores, inclusive e, em particular, o desenvolvimento de software. Muitas empresas promovem o desenvolvimento de software global (GSD) para se beneficiarem de um desenvolvimento de software mais barato, mais rápido e melhor [2]. No entanto, o GSD tradicionalmente segue uma abordagem orientada por planos, onde as tarefas são alocadas de acordo com o local em que aparecem no ciclo de vida de desenvolvimento de software [3,4]. A crença de que os métodos ágeis, que eram usados principalmente para pequenos projetos e equipes co-localizadas, não podem ser usados em GSD, não existindo mais [4]. Os métodos ágeis tendem a contar com processos informais e comunicação face a face regular para facilitar a coordenação, enquanto o desenvolvimento de software distribuído depende de mecanismos formais [4].

Neste projeto, pretendemos destacar até que ponto os projetos GSD estão adotando abordagens ágeis ou híbridas. Analisaremos o estado atual da prática e o que dizem os estudiosos com mais profundidade sobre as organizações que não recorrem a abordagens orientadas por planos para gerenciar seu desenvolvimento de software. Também iremos identificar o que leva as organizações a mudar, adaptar ou mesclar práticas ágeis. Este estudo procura determinar se é possível adotar agilidade em projetos GSD sem o apoio de abordagens tradicionais orientadas por planos. Além de identificar como é possível escalar agile em GSD.

[1] Marinho, M., Noll, J., Richardson, I., & Beecham, S. (2019). Plan-Driven approaches are alive and kicking in agile Global Software Development. In 2019 The ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM).

[2] Šmite, D., Wohlin, C., Gorschek, T., & Feldt, R. (2010). Empirical evidence in global software engineering: a systematic review. *Empirical software engineering*, 15(1), 91-118.

[3] Estler, H. C., Nordio, M., Furia, C. A., Meyer, B., & Schneider, J. (2014). Agile vs. structured distributed software development: A case study. *Empirical Software Engineering*, 19(5), 1197-1224.

[4] Ylikotila, T., & Linna, P. (2011). A collaboration model for global multicultural software development. *Information Modelling and Knowledge Bases XXII*, 225, 321.

[5] Noll, J., Razzak, A., Richardson, I., & Beecham, S. (2016, August). Agile practices for the global teaming model. In *2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering Workshops (ICGSEW)* (pp. 13-18). IEEE.

Projeto 21 - Prof. Moacyr Cunha Filho

Título: **Modelagem de altura de planta e estimativa de área foliar utilizando imagens digitais.**

Número de Vagas: 1

Resumo: Os fenômenos estudados em ciências agrárias e ambientais além da própria evolução são fortemente influenciados pela atividade humana e caracterizam-se pelo grande número de componentes interagindo de forma não linear em uma escala e produzindo as propriedades emergentes em outras escalas. Uma característica da maioria das culturas, biologicamente relevante para produção e produtividade, é a área foliar total. Contudo, métodos diretos de estimação desse parâmetro causam danos às plantas e consomem muito tempo, enquanto os



métodos indiretos, apesar de não destrutivos, baseados em análise de imagens, demandam maior precisão na aquisição das medidas, o que pode ser de difícil obtenção. O desenvolvimento de ferramentas computacionais acessíveis auxiliam na busca de novas abordagens indiretas, que podem ser mais indicadas a produtores e pesquisadores, pois possuem boa relação com valores reais obtidos por meio de métodos diretos. Neste trabalho, objetiva-se a construção de um modelo baseado em medições indiretas para estimar a área foliar, usando análise de imagens, medição da intensidade luminosa e do índice de área foliar (IAF) obtido por meio do equipamento LAI-2000. Os experimentos serão obtidos na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), usando plantas de cultivo experimental, com altura de dossel, variando de 0,43 a 1,14m. Dois modelos serão desenvolvidos usando imagens, onde algumas características das plantas serão coletadas, tais como: altura e largura e área de projeção. Além disso, três modelos usando dados de luxímetro e do equipamento LAI-2000 serão desenvolvidos, onde as intensidades luminosas serão capturadas no interior e abaixo da planta. Comparações entre os modelos estatísticos/computacionais poderão ser utilizados para estimar a área foliar. Outros modelos, obtidos por meio do luxímetro e do LAI-2000, poderão apresentar baixos valores e mais estudos são necessários para que estes sejam utilizados. Compreendendo e integrando um sistema de coleta de dados ambientais baseado em arduino e canais de comunicação. A motivação principal, a necessidade e a justificativa deste Projeto têm origem em importantes investimentos dos Governos Federal e Estadual em andamento para Pernambuco e demandar a consideração do desenvolvimento ambientalmente sustentável como tema estratégico. Ao atingir seus resultados, o Projeto deverá contribuir com a gestão ambiental de toda a região semiárida do Nordeste do Brasil.

Projeto 22 - Prof. Péricles B. C. Miranda

Título: Integração de dados heterogêneos para Manutenção Preditiva

Número de Vagas: 1

Resumo: Plantas industriais comumente envolvem aquisição e instalação de equipamentos de grande complexidade e de alto custo, especialmente na área de petróleo e gás. Equipamentos mecânicos rotativos, como motores de indução, compressores e bombas, são elementos essenciais nos processos industriais, de modo que uma manutenção eficaz desses equipamentos é crucial para evitar vários danos e tempo de inatividade para reparo. A manutenção preditiva atraiu enorme atenção neste setor, impulsionada por sensores e aquisição de dados a partir de diferentes fontes. No entanto, tais análises impõem uma série de desafios, dado que se faz necessário operar em ambientes reais com dados imperfeitos, por exemplo, ruído e dados perdidos, além de ser necessário integrar grandes quantidades de fontes de informações, de natureza distintas, e.g., acústicos, temperatura, umidade, vibrações e odores. Neste projeto, serão avaliadas diferentes estratégias de integração de dados heterogêneos para a detecção prévia de falhas em tempo real em plantas industriais

Projeto 23 - Prof. Péricles B. C. Miranda

Título: Desenvolvimento de serviços educacionais para auxílio a pessoas com dificuldades de comunicação

Número de Vagas: 1

Resumo: A falta de educação é um problema mundial que vem sendo tratado por diversas entidades mundiais e nacionais ao longo dos últimos anos. Nessa direção, a Organização das Nações Unidas (ONU) indica que o acesso a educação de qualidade é um dos 17 principais problemas mundiais que deveriam ser atacados por políticas governamentais, empresários e pesquisadores. Atualmente a educação para todos é considerado o quarto problema mais importante, atrás apenas da pobreza, fome e saúde. Por essa razão muitos países tem criado políticas para atrair e manter mais crianças nas escolas. No Brasil não é diferente, em 2014 foi apresentado um relatório escrito numa parceria do ministério da educação (MEC) e o setor de educação da ONU (UNESCO) onde se apresenta estratégias de atuação do governo brasileiro para minimizar o problema do analfabetismo e da evasão escolar. As estatísticas mostram o crescimento no número de alunos matriculados nas escolas e a diminuição do analfabetismo na população em geral. Entretanto, mesmo com tantos esforços empregados ainda existem alguns nichos nos quais o governo não conseguiu apresentar informações/soluções. Por exemplo, o relatório acima citado pouco fala sobre os índices de crianças matriculadas até o ensino fundamental que possuem algum tipo de deficiência. O objetivo deste projeto é desenvolver e implantar novas tecnologias ao sistema Livox visando estimular a conversação e interação entre professores e alunos com e sem deficiência.

Projeto 24 - Prof. Rafael Ferreira Leite de Mello

Título: Extração de informação em grandes bases de dados de artigos científicos



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

Número de Vagas: 1

Resumo: A abundância de informações digitais apresenta um desafio na separação do que é ruído e o que é conteúdo relevante. Muitas abordagens tradicionais de interação com informações para entender e agir de maneira significativa não são mais eficazes. Apesar dessa dificuldade, as informações disponíveis hoje - coletadas por meio da comunidade científica global, jornalismo e mídias sociais - representam uma oportunidade para entender melhor nosso mundo e a atividade humana dentro dele. Contudo, para isso é necessário a criação de um novo método para extrair informações relevantes dessas bases de dados automaticamente. Diante deste cenário, essa tese propõe a utilização de métodos de mineração de texto para extrair informações relevantes de artigos científicos publicados na área de ciências da computação.

Projeto 25 - Prof. Rafael Ferreira Leite de Mello

Título: Avaliação automática da qualidade do feedback em ambientes virtuais de aprendizado utilizando técnicas de processamento

Número de Vagas: 1

Resumo: O desenvolvimento da Internet proporcionou o surgimento de várias alternativas para melhorar serviços de saúde, segurança, educação, entre outros. Dentro da área de educação foram criados ambientes virtuais para proporcionar maior interação entre professores e alunos. Esses ambientes podem ser usados para diversas atividades educacionais que podem ajudar o processo ensino aprendizagem. Contudo, a falta de feedback do professor pode acarretar na desmotivação ou até mesmo na evasão do aluno. Além disso, apenas enviar o feedback não é o suficiente para garantir a boa recepção do mesmo, podendo este até causar um efeito negativo no aprendizado do aluno. Diante deste cenário, este trabalho propõe a utilização de técnicas de processamento de linguagem natural para auxiliar professores a elaborar feedback em ambientes educacionais. Ao final do projeto espera-se ter uma plataforma para que possa ser feita tanto avaliações quantitativas, utilizando métricas tradicionais da literatura, quanto qualitativas, a partir da utilização da ferramenta em ambiente real.

Projeto 26 - Prof. Ricardo André Cavalcante de Souza

Título: Transformação digital para desenvolvimento de soluções baseadas em informações de hidrologia e meteorologia

Número de Vagas: 2

Resumo: De acordo com a estratégia de desenvolvimento Pernambuco 2035, a grande restrição de infraestrutura do estado reside na disponibilidade de recursos hídricos com modesta e irregular precipitação pluviométrica e alto índice de evaporação, particularmente no semiárido, região que representa 87,6% da área do estado. Já na região metropolitana do Recife, o alto índice pluviométrico em alguns períodos do ano causam ocorrências como alagamentos e deslizamentos de terras, elevando assim riscos para a população. Os eventos naturais do tempo e clima, e as consequências destes, afetam as atividades de diversos setores produtivos como a agricultura e pecuária, serviços de fornecimento de energia, bem como a mobilidade e segurança das pessoas. Há, portanto, uma grande demanda por soluções que utilizem as informações hidrológicas e meteorológicas para entrega de valor para os diferentes atores da economia, governo e população. Entre os principais habilitadores para soluções inovadoras estão as tecnologias digitais. Entretanto, apenas informatizar um serviço ou desenvolver uma solução de modo tradicional não é mais suficiente, faz-se necessário utilizar um processo transformação digital. A transformação digital objetiva utilizar as tecnologias digitais para catalisar forças sociais e produtivas, para benefício da sociedade e demais interessados. Este projeto de pesquisa, a ser executado em parceria com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), objetiva desenvolver métodos e soluções baseadas em conceitos e princípios de transformação digital para geração de conhecimentos úteis e tempestivos a partir da interconexão de informações de hidrologia e do tempo e clima, visando apoiar a tomada de decisão e melhorar a eficiência das operações de organizações públicas e privadas interessadas. Este projeto de pesquisa está alinhado com políticas governamentais recentes, como a Estratégia de Governança Digital (EGD) e Estratégia Brasileira para Transformação Digital (E-Digital).

Projeto 27 - Prof. Rinaldo Lima

Título: Um Framework para Mineração de grandes quantidades de Textos (Big Data) da Área Biomédica

Número de Vagas: 1



Resumo: Um grande número de artigos científicos da área biomédica são publicados diariamente, agregando assim conhecimento científico sobre as mais variadas pesquisas sobre doenças, genética, proteínas, etc.

Neste contexto, a Mineração de Textos (Text Mining) pode ser usada para descobrir padrões em tais conjuntos de artigos usando métodos que combinam Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Processamento de Linguagem Natural (PNL) e sistemas de banco de dados.

Mais especificamente, a Mineração de Textos prover técnicas para extrair informações (por exemplo, fatos, processos biológicos, genes, proteínas e suas interações) a partir de fontes de dados textuais.

Existem outras estratégias de mineração de texto utilizando frameworks Big Data que têm o potencial analisar uma quantidade gigantesca de artigos biomédicos publicados, visando fornecer informações muito úteis para os pesquisadores.

Esta proposta de pesquisa irá investigar algoritmos de extração de informação (entidades e suas relações) em larga escala com foco em um framework eficiente e escalável que satisfaça os seguintes objetivos:

- extrair entidades biomédicas (genes/proteínas) de forma isolada e suas relações binárias (entre 2 entidades);
- utilizar e adaptar estratégias de Processamento de Linguagem, mineração de texto e aprendizado de máquina (Deep Learning) em larga escala usando um framework de Big Data;
- aprimoramentos na construção de bases de indexação de artigos científicos oriundos dos resultados dos itens anteriores.

Este projeto terá colaboração com o LIS (<https://www.lis-lab.fr/en/home/>) e o INRA, ambos centros de pesquisas franceses que irão disponibilizar datasets da área biomédica. Existe ainda a possibilidade de bolsa de estágio de pesquisa na França, totalmente financiado por tais centros.

Projeto 28 - Prof. Rinaldo Lima

Título: Uma abordagem híbrida de Extração de Relações baseada em Aprendizado Profundo (Deep Learning) e Indução de Regras Relacionais

Número de Vagas: 1

Resumo: Na área de Extração de Informação de um documento textual, se destacam o reconhecimento de entidades nomeadas (tais como nome de pessoas, lugares, organizações) e a extração de relações binárias entre duas entidades nomeadas.

A maioria dos sistemas de Extração de Relação (ER) da atualidade são baseados na abordagem de aprendizagem de máquina supervisionada que é aplicada em 2 fases distintas: a fase de aprendizado onde os exemplos anotados são usados pelo algoritmo para gerar um modelo; e a fase de predição onde novos exemplos podem ser classificados em classes predefinidas.

Vários trabalhos já foram propostos que se baseam na abordagem acima mencionada usando um conjunto de features especialmente customizado para a tarefa de ER.

A presente proposta seguirá outra linha de investigação baseada nos recentes avanços em Aprendizado Profundo (Deep Learning) que faz uso de redes neurais de múltiplas camadas, combinada com indução de regras relacionais. A hipótese desta pesquisa é que tal combinação traga melhorias nos resultados obtidos pela maioria dos trabalhos do estado da arte baseados apenas em Deep Learning.

Este projeto terá colaboração com o LIS (<https://www.lis-lab.fr/en/home/>) e o INRA, ambos centros de pesquisas franceses que irão disponibilizar datasets da área biomédica. Existe ainda a possibilidade de bolsa de estágio de pesquisa na França, totalmente financiado por estes centros.

Projeto 29 – Profa. Taciana Pontual Falcão

Título: A Influência do Pensamento Computacional na Aprendizagem de Programação no Ensino Superior

Número de Vagas: 1

Resumo: As disciplinas de introdução a programação estão entre as que causam maior reprovação em cursos da área de Computação, contribuindo para as baixas taxas de alunos formados. Isso tem um impacto direto no mercado de tecnologia da informação, que sofre com a falta de profissionais capacitados: em 2019, o Porto Digital do Recife anunciou 900 vagas em aberto nas empresas do parque tecnológico [1]. Pesquisas na área de Educação em Computação têm buscado identificar as principais dificuldades de estudantes e professores, e investigado ferramentas e métodos de ensino que possam facilitar o processo de aprendizagem de programação [2]. Entretanto, as taxas de sucesso em programação ainda são baixas, em especial no caso de iniciantes. Paralelamente, ao longo



da última década, tem crescido a importância atribuída à habilidade de pensamento computacional [3], que vem sendo defendida como essencial ao cidadão do século XXI. Esta habilidade corresponde a uma abordagem para resolução de problemas baseada nos conceitos de: pensamento algorítmico, decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração e avaliação. Percebe-se que, embora o desenvolvimento do pensamento computacional não tenha como objetivo, necessariamente, formar programadores, seus elementos estão na base da aprendizagem de programação. De fato, um dos aspectos constitutivos do pensamento computacional é a capacidade de expressar soluções de uma maneira interpretável por uma máquina. Hoje, já existem muitas iniciativas no Brasil voltadas ao desenvolvimento do pensamento computacional na educação básica, mas ainda são poucos os estudos que analisam o pensamento computacional no ensino superior [4]. O objetivo deste projeto é investigar como o pensamento computacional pode melhorar as taxas de sucesso das disciplinas de programação para iniciantes. Buscaremos identificar conteúdos, métodos e ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem, adequados para desenvolver a habilidade de pensamento computacional, e que permitam aos estudantes atingir um bom desempenho em programação.

[1] Quer trabalhar no Porto Digital? Notícia disponível em:

<https://www.portodigital.org/capital-humano/quer-trabalhar-no-porto-digital> . Acesso em Set. 2019.

[2] Medeiros, R. P.; Ramalho, G.; Pontual Falcão, T. (2019) A Systematic Literature Review on Teaching and Learning Introductory Programming in Higher Education. IEEE Transactions on Education 62(2), p. 77-90, doi: 10.1109/TE.2018.2864133

[3] Wing, J. (2006) Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, p. 33–35.

[4] Ortiz, J. S. B.; Pereira, R. (2018) Um Mapeamento Sistemático sobre as Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional. Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2018.

Projeto 30 - Prof. Wilson Rosa de Oliveira Júnior

Título: Sistemas Quânticos Abertos: Capacidade Computacional e Aplicações em Aprendizado de Máquinas e Redes Neurais sem Pesos.

Número de Vagas: 1

Resumo: Em [1], [2] e [3] introduzimos e investigamos algumas propriedades de um modelo de redes neurais sem pesos quânticas, baseadas num modelo de RAM (Random Access Memory) quântica, implementadas como circuitos quânticos. Recentemente, nossos trabalhos, reportados em [4,5,6,7,8,9,10], mostraram a importância que os sistemas quânticos abertos [11] têm no poder computacional das qRAMs. O objetivo é o de investigar de forma sistemática o poder computacional destes sistemas. Qual e que tipo de influência a interação com o ambiente gera na capacidade computacional do sistema total? Todos os sistemas na natureza, com a possível exceção do universo como um todo, são abertos. Esta interação pode causar danos ao sistema quântico fechados da Computação Quântica usual, como, por exemplo, a descoerência. Controlar esta interação tem sido o principal empecilho da realização e construção do computador quântico. O estudo dos sistemas quânticos abertos tem então um papel fundamental na possível construção do computador quântico. Por outro lado há, na literatura, diversos exemplos de sistemas e formas de interação que resultam em sistemas com poderes computacionais tais que chegam a resolver problemas NP-completos, para Máquinas de Turing, em tempo polinomial neste sistemas [12, 13, 14, 15, 16, 17]. A recente avalanche de interesse na questões dos sistemas quânticos abertos vem do progresso espetacular na manipulação dos estados quânticos da matéria, codificando, transmitindo e processando informação quântica, para os quais a compreensão e controle do impacto do ambiente são essenciais [18, 19]. Isto aumenta a relevância das questões dos sistemas abertos para a computação e informação quântica. Dois problemas interrelacionados e suas implicações podem ser investigados: (1) O poder computacional de sistemas quânticos abertos conhecidos (na literatura). (2) Caracterizar o ambiente e a forma de interação de acordo com o poder computacional que a interação traz ao sistema.

Referências :

[1] W. R. de Oliveira, W. Galindo, A. Leonel, J. Pereira, and A. J. Silva. Redes neurais quânticas sem peso. In 2o Workshop-Escola em Computação e Informação Quântica, WECIQ 2007, Campina Grande, Pb, Outubro 2007.

[2] Wilson R. de Oliveira, Adenilton J. Silva, Teresa B. Ludermitz, Amanda Leonel, Wilson R. Galindo, and Jefferson C.C. Pereira. Quantum logical neural networks. SBRN '08. 10th Brazilian Symposium on Neural Networks, 2008., pages 147–152, Oct. 2008.

[3] W. R. de Oliveira. Quantum RAM based neural networks. In M. Verleysen, editor, ESANN'09: Advances in Computational Intelligence and Learning, pages 331–336. ISBN 2-930307- 09-9, 2009.



- [4] N. M. de Oliveira and W. R. de Oliveira. Abordagens Quânticas para P versus NP e Simulações Simbólicas. Monografia em Ciência da Computação, Departamento de Estatística e Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Brazil, 2015.
- [5] N. M. de Oliveira and W. R. de Oliveira. Simulando solução polinomial quântica para sat. V Workshop-Escola de Computação e Informação Quântica, WECIQ 2014, Março 2015.
- [6] F M de Paula Neto, A J da Silva, T B Ludermit, and W R De Oliveira. Analysis of quantum neural models. In 11th Brazilian Congress on Computational Intelligence CBIS, Porto de Galinhas, Brazil, 2013. IEEE.
- [7] F.M. De Paula Neto, T.B. Ludermit, W.R. De Oliveira, and A.J. Da Silva. Fitting parameters on quantum weightless neuron dynamics. In Intelligent Systems, 2015 Brazilian Conference on, volume 4, pages 169–174, Natal, Brazil, November 2015. IEEE.
- [8] F M de Paula Neto, T B Ludermit, W R De Oliveira, and A J da Silva. Solving NP- complete problems using quantum weightless neuron nodes. In Intelligent Systems, 2015 Brazilian Conference on, volume 4, pages 258–263, Natal, Brazil, November 2015. IEEE.
- [9] Fernando de Paula Neto, Wilson R. de Oliveira, Adenilton J. Silva, and Teresa B. Ludermit. Chaos in quantum weightless neuron node dynamics. Neurocomputing, Accepted 2015, jan 2015.
- [10] de Paula Neto, F. M., Ludermit, Teresa B. and de Oliveira, Wilson R. Caos na Dinâmica de Neurônios Quânticos Sem Peso. Monograph of Computer Engineering Graduation - Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco, Brazil, 2014.
- [11] Heinz-Peter Breuer and Francesco Petruccione. The theory of open quantum systems. Oxford University Press on Demand, 2002.
- [12] Scott Aaronson. Np-complete problems and physical reality. SIGACT News, 36(1):30–52, March 2005.
- [13] Daniel S. Abrams and Seth Lloyd. Nonlinear quantum mechanics implies polynomial-time solution for np-complete and #p problems. Phys. Rev. Lett., 81:3992–3995, Nov 1998.
- [14] Satoshi Iriyama and Masanori Ohya. Computational complexity and applications of quantum algorithm. Applied Mathematics and Computation, 218(16):8019–8028, 2012.
- [15] A Leporati and S Felloni. Three “quantum” algorithms to solve 3-sat. Theoretical Computer Science, 372(2–3):218 – 241, 2007. Membrane Computing.
- [16] M. Ohya and I. Volovich. Mathematical Foundations of Quantum Information and Computation and Its Applications to Nano- and Bio-systems. Number 4 in Theoretical and Mathematical Physics. Springer, 2011. Cited By (since 1996):2.
- [17] Masanori Ohya and Igor V. Volovich. Quantum computing, np-complete problems and chaotic dynamics. CoRR, quant-ph/9912100, 1999.
- [18] Christopher J Myatt, Brian E King, Quentin A Turchette, Cass A Sackett, David Kielpinski, Wayne M Itano, CWDJ Monroe, and David J Wineland. Decoherence of quantum superpositions through coupling to engineered reservoirs. Nature, 403(6767):269–273, 2000.
- [19] QA Turchette, BE King, D Leibfried, DM Meekhof, CJ Myatt, MA Rowe, CA Sackett, CS Wood, WM Itano, C Monroe, et al. Heating of trapped ions from the quantum ground state. Physical Review A, 61(6):063418, 2000.

Projeto 31 - Prof. Wilson Rosa de Oliveira Júnior

Título: **Análise Topológica de Dados.**

Número de Vagas: **1**

Resumo: Análise topológica de dados (ATD) [1,2,3] é uma nova área de estudo que visa ter aplicações em áreas como a mineração de dados e visão computacional. Os principais problemas são:

- 1) como se infere a estrutura de alta dimensão a partir da baixa dimensionalidade da representação; e
- 2) como se monta pontos discretos em uma estrutura global.

O cérebro humano pode facilmente extrair estrutura global de representações em uma dimensão estritamente inferior, por exemplo, inferimos um ambiente 3D a partir de uma imagem 2D de cada olho. A inferência da estrutura global também ocorre ao converter dados discretos em imagens contínuas, por exemplo, impressoras matriciais e televisões enviam imagens através de matrizes de pontos discretos.

O principal método utilizado pela análise topológica de dados é:

- 1) Substituir um conjunto de pontos de dados por uma família de complexos simpliciais, indexadas por um parâmetro de proximidade [2].
- 2) Analise estes complexos topológicos através da topologia algébrica -. Especificamente, através da teoria de homologia persistente [1]



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

3) Codifica a homologia persistente de um conjunto sob a forma de uma versão com parâmetros de um número de Betti que é chamado um diagrama de persistência ou código de barras [1].

O principal objetivo é aplicar TDA na análise de dados reais (econômicos, etc) e no desenvolvimento de software para este fim.

Referências:

[1] Gunnar Carlsson (April 2009). "Topology and data" (PDF). BULLETIN (New Series) OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY 46 (2): 255–308. doi:10.1090/s0273-0979-09-01249-x.

[2] C. T. Zahn (1971): "Graph-theoretical methods for detecting and describing gestalt clusters", IEEE Transactions on Computers, pp. 68–86, Vol. 20, No. 1

[3] Afra J. Zomorodian (2005): Topology for Computing. Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics.