

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Inteligência Computacional

Título: Aplicação de Algoritmos de Clusterização usando Swarm Intelligence para identificação de perfis no diagnóstico de Declínio Cognitivo e Demência de Alzheimer

Orientador – Carmelo José Albanez Bastos Filho (carmelofilho@upe.br)

Co-orientador – Anthony J. C. C. Lins (thonylins@gmail.com)

Descrição

O aumento da expectativa de vida desencadeou mudanças nos perfis demográficos e epidemiológicos da população brasileira, o que resultou no crescimento no número de idosos. Com o envelhecimento, o sistema nervoso apresenta alterações com redução no número de neurônios, redução na velocidade de condução nervosa, redução da intensidade dos reflexos, restrição das respostas motoras, do poder de reações e da capacidade de coordenações. O declínio cognitivo sem demência no idoso, usualmente chamado de Declínio Cognitivo Leve (DCL), pode ser observado a partir de processos fisiológicos, existindo uma recomendação para a identificação precoce do DCL na tentativa de um diagnóstico igualmente precoce dos quadros demenciais. O DCL pode apresentar taxas de conversão para Demência de Alzheimer, também chamada de Doença de Alzheimer (DA) de aproximadamente 10 a 15% ao ano e se adicionado aos fatores genéticos observa-se uma maior predisposição. A avaliação cognitiva é complementada por testes que investigam diferentes componentes do funcionamento cognitivo, tais como: Teste de Fluência Verbal Semântica (TFVS), Clinical Dementia Rating (CDR) e Ascertainning Dementia (AD8). Entre os testes cognitivos frequentemente usados para o rastreamento clínico de demência em idosos está o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM). Entre todos os fatores desencadeantes da DA, os fatores genéticos podem fornecer um marcador biológico importante. Recentemente, um grande número de genes têm sido relacionados a um risco para a DA, mas somente algumas destas associações foram comprovadas. Além do APOE4, que é atualmente o mais estabelecido e validado fator de risco genético para a DA de início tardio - late onset Alzheimer's disease (LOAD) na maioria das populações, o gene CYP46 tem emergido como um outro fator de risco potencial para a LOAD. A subsequente identificação dos genes diretamente responsáveis pela maioria dos casos de DA, poderão permitir a realização de diagnósticos moleculares de predisposição genética a esta doença.

Lins et al. [1] apresentou uma proposta baseada em modelos computacionais utilizando técnicas de Machine Learning (ML), para avaliar a relevância de fatores socioculturais e testes cognitivos no processo de diagnóstico de DCL e DA, utilizando com aprendizagem supervisionada, baseada em conhecimento prévio informado, em base de dados real de uma população, inicialmente restrita a um grupo de idosos do estado de Pernambuco. Esta proposta apresentou uma taxa de acertos acima de 97%, ao mimetizar o processo de diagnóstico realizado por especialistas humanos.

Este projeto visa fazer uso de aprendizagem não-supervisionada com possibilidades de hibridização com técnicas baseadas em comportamentos de enxames, para agrupar dados reais de indivíduos, conforme suas características, que poderão servir de base para novas pesquisas e desenvolvimento de novas aplicações adaptadas a outras patologias, criando um abordagem de baixo custo aplicada em populações de baixa renda. Esta tarefa deverá ser realizada usando como o K-means e o Fuzzy C-Means [2], e outros baseados em Otimização por Enxame de Partículas [3][4], a Colônia de Abelhas Artificiais [4], e o Algoritmo de Busca de Cardumes (FSS) [5]. Será utilizado um banco de dados de pacientes atendidos no HUOC da UPE.

Referências Bibliográficas

1. Anthony J.C.C. Lins. Aplicação de Neurocomputação Nebulosa para Predição de Declínio Cognitivo e Doença de Alzheimer. 2018. Tese Doutorado em Renorbio) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.
2. Steele, Brian, John Chandler, and Swarna Reddy. "Algorithms for Data Science." (2016).
3. Cheng, Shi, et al. "Survey on data science with population-based algorithms." Big Data Analytics 1.1(2016):3.
4. Mernik, Marjan, et al. "On clarifying misconceptions when comparing variants of the Artificial Bee Colony Algorithm by offering a new implementation." Information Sciences 291 (2015): 115-127.
5. Bastos Filho, Carmelo JA, et al. "A novel search algorithm based on fish school behavior." Systems, Man and Cybernetics, 2008. IEEE International Conference on. IEEE, 2008.