

Multilevel Mental Stress Detection Using Ultra-Short Pulse Rate Variability Series

Zubair e Yoon (2020)

Cícero C. Quarto (Pós-doutorando)
LSDi/PPGCC/UFMA

Prof. Dr. Francisco José da Silva e Silva (Supervisor)
UFMA/PPGCC-LSDi

1 Resumo

Os autores propuseram um sistema de detecção de estresse multinível usando gravações de prazo ultracurto de um sensor vestível de baixo custo. Projetaram um paradigma experimental baseado em tarefas aritméticas mentais (MAT, do inglês *Mental Arithmetic Tasks*) para promover adequadamente diferentes níveis de estresse. Durante o experimento, sinais de fotopletismograma (PPG, do inglês *PhotoPlethysmoGraph*) foram registrados junto com *feedback* subjetivo para validação da indução de estresse. As séries de intervalos batimento a batimento, estimados a partir de segmentos de sinais PPG de 60s de duração, foram usadas para extrair diferentes características com base em sua confiabilidade. Para capturar as informações temporais nos segmentos de prazo ultracurto de PPG, os autores introduziram um novo conjunto de características que tem o potencial de quantificar as informações temporais em nível ponto a ponto no gráfico de Poincaré. Também usaram um algoritmo *Sequential Forward Floating Selection* (SFFS) para mitigar os problemas de irrelevância e redundância entre recursos. Zubair e Yoon (2020) investigaram dois classificadores baseados em análise discriminante quadrática (QDA, do inglês *Quadratic Discriminant Analysis*) e *Support Vector Machine* (SVM). Os resultados do método proposto produziram 94,33% de precisão com SVM para identificação de cinco níveis de estresse mental. Além disso, os autores validaram a generalização do sistema avaliando seu desempenho em um conjunto de dados registrado com um estressor diferente (Stroop). Como conclusão, os autores asseguram que o sistema de detecção de estresse multinível proposto, em conjunto com novos parâmetros do gráfico de Poincaré, tem o potencial de detectar cinco estados diferentes de estresse mental usando gravações de prazo ultracurto de um sensor PPG de baixo custo. A Tabela 1 traz um detalhamento geral do trabalho de Zubair e Yoon (2020), destacando seus principais aspectos.

Palavras-chave: variabilidade da frequência de pulso, detecção de estresse mental, gráfico de Poincaré, sinais PPG, análise discriminante quadrática, máquina de vetor de suporte, sensores vestíveis.

Tabela 1: Principais aspectos do trabalho de Zubair e Yoon (2020)

Origem dos eventos	Dados de sensores	Datasets	Tipos de sensores	Emoções reconhecidas	Avaliação do estresse	Estressores	Características da série PRV	Variáveis independentes	Métodos computacionais	Desempenho dos métodos
Exame PPG	PRV (Pulse Rate Variability)	14 participantes (12 homens e 2 mulheres (25 a 35 anos)	Pulse Sensor Amped	Estresse	- tempo de resposta às tarefas MAT e Stroop; - pontuação de desempenho	MAT e Stroop	- domínio do tempo; - domínio da frequência; - medidas não lineares	RRmédio, HRmédio, RMSSD, potência total, Lfnu, SD1, SD2, SD12 e PTM+	Algoritmos QDA e SVM	Acurácia: SVM (94,33%) e QDC (89,73%)

Fonte: O autor (2024)