Aluno: Yuri Oliveira franco

Artigo: Improving Cross-Smartphone Periocular Verification in Visible Spectrum Using Time-Frequency Features of Laplacian Decomposition

Autores: Kiran B. Raja, R. Raghavendra e Christoph Busch

Kiran diz que vários trabalhos foram realizados analisando diferentes características biométricas presentes no corpo humano, no qual o rosto, a região periocular e a íris se destacam. Porém, na região da face, devido a visibilidade limitada da textura da íris a biometria periocular é mais recomendada. Baseados nisso os autores tentam melhorar a performance do reconhecimento da área periocular, focando no aspecto da validação em várias plataformas, propondo também um novo método de extração de características.

O algoritmo de extração de características proposto por Kiran é baseado na decomposição de cada imagem em pirâmides laplacianas de múltiplas escalas. Para cada nível desta pirâmide são obtidos quatro transformadas de Fourier de curto termo, cada uma a partir de uma angulação diferente da imagem. Essas quatro transformadas são codificados em uma segunda imagem cujo histograma a partir dela gerado é utilizado para a extração de características. Kiran ressalta que, pela desigualdade entre características e câmeras de diferentes smartphones é preciso obter assinaturas únicas nas imagens para conseguir boas taxas de classificações. O motivo do uso das pirâmides laplacianas, segundo o autor, é o de que elas realçam essas características presentes na imagem, separando baixas e altas frequências presentes na imagem de maneira bem definida, utilizando também a angulação para aumentar essas características. Kiran clarifica que as imagens utilizadas são redimensionadas para passar por quatro níveis da pirâmide laplaciana e, após seus estudos, foi decidido remover a primeira camada, pois ela gerava muitas características falsas a imagem. Após isso é aplicada a transformada de Fourier de curto prazo em cada nível da pirâmide, sendo aplicado em quatro angulações diferentes. Para cada angulação a resposta obtida pela transformada é separada em números reais e números complexos e redimensionado para um mapa. Um vetor de características é formado a partir dos mapas gerados anteriormente e, por fim, esses vetores são concatenados, gerando um vetor final que será utilizado para a verificação. O autor expõe que, dado o histograma obtido através da extração de características, é feita uma classificação seguindo cinco passos. Primeiramente, dado diversos exemplos de um único sujeito são extraídos os vetores de características e uma classe de testes é montada. O segundo passo é construir uma relação de combinação linear entre a imagem inserida e as imagens da classe de treino. O terceiro passo é modelar a relação obtida em uma minimização do problema. O quarto passo é computar o erro de reconstrução da imagem de teste e de treino. Finalmente é utilizado o erro mínimo de reconstrução de uma classe como pontuação para a imagem de teste. Kiran afirma que para a realização dos testes fora utilizada a base de imagens provida pelo BIPLab.

Apresentando seus resultados na notação de *equal error rate* (EER) o autor revela que no aparelho *Sansung* houve um ganho médio de 12% comparado a outras verificações. Em seguida ele expõe os resultados obtidos no aparelho *Iphone*, onde o ganho médio foi de 8%. No quesito *cross-smartphone* ele apresenta uma comparação entre os dois aparelhos quanto a performance utilizando o mesmo cenário de teste, demonstrando que há um ganho de 4% em relação a testes anteriores. Kiran constata que utilizando seu método foi possível obter um resultado melhor do que o atual estado da arte utilizando apenas um extrator de características, o que demonstra a eficiência de seu algoritmo.

O autor conclui que, como os usuários de aplicações de segurança em smartphones podem estar em qualquer local ao utilizar o aplicativo é preciso prever que a maioria das fotos utilizadas para a biometria sejam ruins. O algoritmo por ele proposto prevê esta situação podendo lidar com isso. Por esse motivo há um ganho de cerca de 10% de desempenho se comparado com os resultados previamente obtidos por outras pesquisas, demonstrando a robustez do algoritmo proposto.