

"Um método de estimação de sequências espaço-temporais de dados codificados usando a máquina de suporte vetorial: Aplicações na área de segurança da informação "

"A method of estimating space-temporary sequences of coded data using the vector support machine: Applications in the information security area"

DOI:10.34117/bjdv6n11-274

Recebimento dos originais: 13/10/2020

Aceitação para publicação: 13/11/2020

Harold Ivan Angulo Bustos

Doutor em engenharia elétrica, EPUSP/USP
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Natal - RN/ Rua Neuza Farache. 1875, Apto 1702
Email: haroldivan@hotmail.com

Dario José Aloise

Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação / COPPE / UFRJ.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Mossoró - RN/ Rua Ernestina Dantas Bezerra, 417 - Apto 1004, Alto de São Manoel
Email: darioaloise@uern.br

Francisco Marcos da Costa Monteiro

Graduação em Ciência da Computação/UERN
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Apodi - RN/ Sítio Santa Rosa 2
Email: franciscomarcos1616@gmail.com

Joyce Claine Pereira Freitas

Graduação em Ciência da Computação/UERN
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN
Endereço: Mossoró - RN/ Rua Artur Paraguai
Email: joyce_claine@hotmail.com

Marcelino Pereira dos Santos Silva

Doutor em Computação Aplicada /INPE
Campus Central - Depto Informática - UERN
Av. Prof. Antônio Campos, s/n. Costa e Silva. 59625-620 Mossoró - RN
Email: prof.marcelino@gmail.com

Araken de Medeiros Santos

D.Sc. em Ciência da Computação (PPGSC/UFRN)
Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA
Rua Gamaliel Bezerra Martins, 517 Bairro Alto da Alegria - 59515-000 Angicos/RN
Email: araken@ufersa.edu.br

Alysson Mendes de Oliveira

Graduação em Ciência da Computação/UERN

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN/ BR 110, Km 46 - Rua Prof.

Antonio Campos, S/N. Bairro Costa e Silva. Mossoró-RN. CEP 59625-620

Email: alyssonoliveira@uern.br

RESUMO

Esta invenção refere-se a um método de previsão de série temporal de imagens codificadas, usadas para treinar um algoritmo de aprendizado máquina, que permite estimar uma imagem codificada predita.

O processamento é feito através das seguintes etapas. Primeiro, as sequências das imagens BRUTAS de entrada (1); são mapeadas para o domínio da potência espectral de Fourier, representada pelo módulo ao quadrado da transformada (2); seguidamente os dados das sequências da potência espectral são CODIFICADOS pelos métodos RLE e LZW (3); a seguir os dados das sequências codificadas do espectro de potência são treinados pela Máquina de Suporte Vetorial no modo de regressão (4); seguidamente o algoritmo de treinamento estima um modelo de saída PREDITO da potência espectral de Fourier codificada (5); a seguir são aplicados os algoritmos de decodificação RLE / LZW sobre o modelo numérico PREDITO codificado (6); posteriormente é aplicada a transformada inversa da potência espectral de Fourier sobre este modelo numérico PREDITO da potência espectral (7); finalmente é reconstruído um modelo numérico PREDITO da imagem de saída estimado pelo algoritmo de treinamento (8).

Palavras-chave: Modelagem preditiva, codificação Run Leght Coding, Máquina de suporte vetorial, compressão de sinais.

ABSTRACT

This invention relates to a time series forecasting method for encoded images, used to train a machine learning algorithm, which allows estimating a predicted encoded image.

Processing is done through the following steps. First, the sequences of the RAW input images (1); they are mapped to the domain of the Fourier spectral power, represented by the square module of the transform (2); then the data of the spectral power sequences are CODED by the RLE and LZW methods (3); then the data of the coded sequences of the power spectrum are trained by the Vector Support Machine in regression mode (4); then the training algorithm estimates a predicted output model of the coded Fourier spectral power (5); next, the RLE / LZW decoding algorithms are applied on the coded numerical model PREDITO (6); subsequently, the inverse transform of the spectral power of Fourier is applied on this numerical model PREDITO of the spectral power (7); finally a PREDIC numerical model of the output image estimated by the training algorithm (8) is reconstructed.

Keywords: Predictive modeling, Run Leght Coding, Vector support machine, signal compression.

A presente invenção refere-se a um método de estimação e predição de séries espaço-temporais de dados de imagens codificadas usando técnicas de codificação SEM PERDAS tais como RLE - Run Length Coding e LZW - Lempel-Ziv-Welch, onde dada uma série temporal de dados de imagens codificadas, adquiridas em tempos igualmente espaçados, obtém-se uma imagem codificada predita de tempo futuro, podendo ser aplicado em casos de estudo, atrelados à área de segurança da informação, onde é preciso manter em oculto e sigilo os dados originais e, ao mesmo tempo garantir a integridade e recuperação da informação original.

Nosso objetivo nesta pesquisa é propor um método de predição que permita estimar e prever séries espaço-temporais de imagens CODIFICADAS usando os dois métodos de codificação acima expostos. Esses dois métodos exploram as redundâncias intra-pixels de cada uma das imagens brutas originais da série temporal sob análise. O método de predição, está baseado no algoritmo de aprendizado supervisionado nomeado “Máquina de Suporte Vetorial”, implementado no modo de regressão. Este algoritmo é treinado usando sequências de dados codificados da potência espectral de Fourier, via codificação RLE. Este algoritmo tem boa acurácia na previsão quando as imagens originais brutas tem uma alta entropia (pouca informação). Isto é, quando as feições das imagens brutas, sob análise, apresentam poucos contornos e detalhes. Por outro lado, quando as imagens da série temporal ORIGINAL, tem baixa entropia, isto é, contém muita informação, apresentando detalhes e contornos, será então usada a máquina de suporte vetorial no modo regressivo, em conjunto com o algoritmo de codificação LZW. Vale ressaltar que ambos os métodos de codificação são considerados métodos de compressão SEM PERDAS, ou sejam comprimem muito pouco os dados das imagens brutas da série temporal original, enquanto que ao mesmo tempo preservam a integridade de ditos dados originais. Por tanto permitindo assim, a decodificação e reconstrução das imagens originais sem perda na integridade da informação. O arranjo dos dados originais podem conformar uma série temporal de sequências de imagens brutas de 1 bit, 8 bits ou 12 bits por pixel.

A transformada de Fourier discreta é uma transformada que mapeia uma função do domínio espacial real (x,y) para o domínio recíproco da frequência espacial complexa. Esta transformada é expressada em termos de funções de base sinusoidal. No nosso caso de estudo, usamos neste trabalho o conceito de potência espectral de Fourier, representada pelo módulo ao quadrado da transformada de Fourier. Sendo esta transformada uma matriz 2D de coeficientes complexos, seu módulo ao quadrado é então dado por matriz de coeficientes reais, que representam a potência espectral de Fourier.

Sendo assim, os dados de treinamento de entrada do algoritmo, máquina de suporte vetorial, conformam uma série temporal de imagens CODIFICADAS da potência espectral de Fourier, que também podem ser de 1 bits, 8 bits ou 12 bits. Este fato CENTRAL permite que os dados processados e estimados pelo algoritmo de treinamento possam ficar ocultos, indecifrados e ininteligíveis por terceiros.

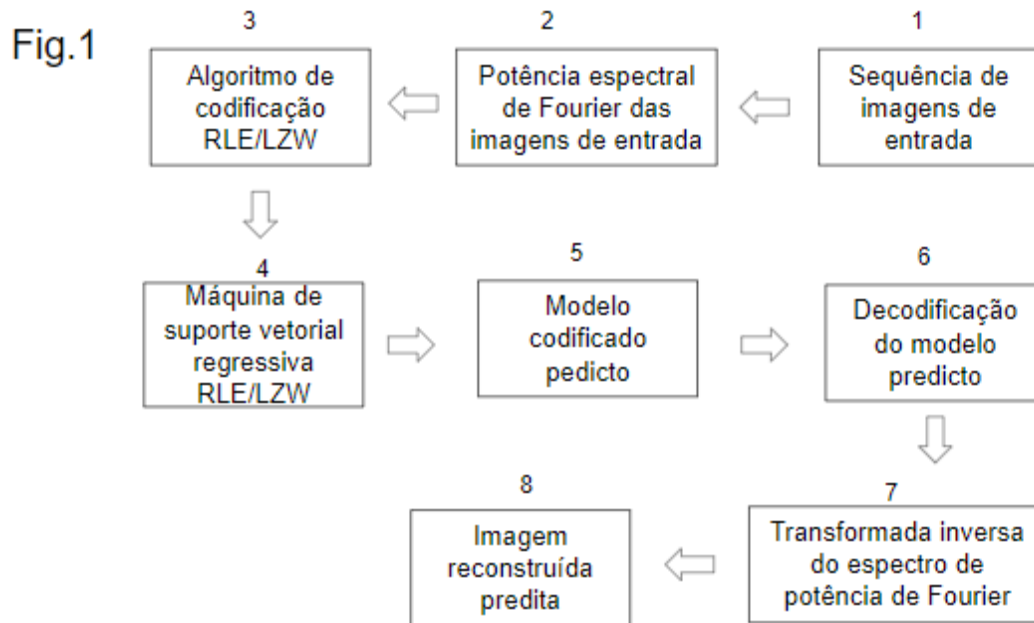
A invenção pode ser melhor compreendida através da descrição dada pela figura 1 em anexo, onde:

A **FIGURA 1** representa o modo de configuração e funcionamento do algoritmo de predição da série temporal das imagens CODIFICADAS.

REIVINDICAÇÕES

1º) “ UM MÉTODO PREDITIVO DE ESTIMAÇÃO DE SEQUÊNCIAS ESPAÇO-TEMPORAIS DE DADOS CODIFICADOS USANDO A MÁQUINA DE SUPORTE VETORIAL: APLICAÇÕES NA ÁREA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO”, Este método é descrito a seguir: uma série espaço-temporal de dados de sequências de imagens brutas de entrada (1); são mapeadas para o domínio da potência espectral da Transformada de Fourier, representada pelo módulo ao quadrado da transformada (2); seguidamente os dados das sequências da potência espectral de Fourier são CODIFICADOS pelos métodos RLE e LZW (3); a seguir os dados das sequências codificadas do espectro de potência são treinados pela Máquina de Suporte Vetorial no modo de regressão (4); seguidamente o algoritmo de treinamento estima um modelo de saída PREDITO da potência espectral de Fourier codificada (5); a seguir são aplicados os algoritmos de decodificação RLE / LZW sobre o modelo numérico PREDITO codificado (6); posteriormente é aplicada a transformada inversa da potência espectral de Fourier sobre este modelo numérico PREDITO da potência espectral (7); finalmente é reconstruído um modelo numérico PREDITO da imagem de saída estimado pelo algoritmo de treinamento (8).

Anexo 01: Figuras ilustrativas



REFERÊNCIAS

BARBOZA, Eudes da Silva. **SISTEMA MULTIFATORIAL DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO EM ASSINATURA DIGITAL E EM AUTENTICAÇÃO DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS.** . BR n. 10 2018 068095 1 A2. Depósito: 06 set. 2018. Concessão: 17 mar. 2020.

MALONEY, Michael P.. **SISTEMA DE ANÁLISE DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO.** . PI n. 9912193-0 A2. Depósito: 20 jul. 1999. Concessão: 25 set. 2001.

SAILER, Christian. **MÉTODO PARA PRODUZIR UM ITEM DE INFORMAÇÃO DE AUTENTICIDADE DE UM ELEMENTO DE SEGURANÇA E ELEMENTO DE SEGURANÇA.** . BR n. 11 2016 028505 0 A2. Depósito: 24 nov. 2015. Concessão: 22 ago. 2017.