

PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA EL RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE FIRMAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE DE MÁQUINA

Definición del problema

El problema consiste en poder verificar firmas en forma automatizada, con un nivel aceptable de confiabilidad, sin la intervención de un experto humano, y poder determinar si una firma es auténtica o falsa.

Antecedentes

Hoy en día la biometría sigue evolucionando cada vez más, resolviendo necesidades que solamente un humano podría realizar. Con ayuda de la biometría ya es posible simular conductas y verificar a un individuo. En términos generales, la biometría se encarga de estudiar métodos para el reconocimiento único de un individuo, basados en tecnologías utilizadas para medir y analizar las características únicas de una persona, dicha rama se encarga de estudiar el reconocimiento de firma manuscrita entre otros temas.

Justificación de la investigación

La realización de este prototipo puede ayudar a demostrar que es posible automatizar el proceso de verificación de firmas y ponerlo al alcance de una persona no experta. Otra justificación de este proyecto es en cuanto a saber los alcances y limitaciones que pueden tener las estrategias computacionales implementadas al aplicarlas al proceso de autenticación de firmas, lo cual puede llevar a conclusiones acerca de qué modificaciones o uso de otras técnicas pudieran mejorar los resultados obtenidos.

Objetivo:

Implementar un prototipo de software que permita verificar la autenticidad de una firma utilizando técnicas de aprendizaje de máquina.

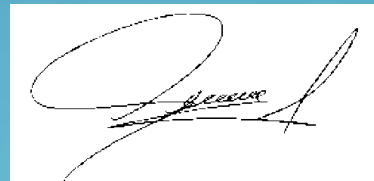
Objetivo específico:

Implementar una red neuronal multicapa que tome como entrada las características de la firma manuscrita de una persona y clasifique la pertenencia de esa firma a una de dos posibles clases: "firma auténtica" o "firma falsa".

Metodología

Pre-procesamiento de imágenes

- Binarización
- Esqueletización



Extracción de características

- Atributos geométricos
- Las métricas seleccionadas, basadas en el contorno exterior exacto de las firmas fueron: área, perímetro, Bounding Box Width, Height, Fit Ellipse (angle), Shape Descriptor (AR, Circ). Se agregó manualmente una columna para calcular la división entre ancho y alto de la imagen llamada W/H.
- Las métricas basadas en el área rectangular mínima que encierra a la firma fueron las siguientes: área, Center of Mass (XM, YM), Perimeter, Fit Ellipse (Angle), Shape Descriptors (AR, Circ, Solidity) y Area Fraction (% area).

Método para reconocimiento de firma

-Red neuronal multicapa



Resultados.

Algunas métricas.

	Count	Area_A	XM_A	YM_A	Perim_A	Angle_A	Circ_A
firma01.1+	0.5560	0.2420	0.7310	0.8510	0.3680	0.3960	0.5070
firma01.10+	0.6390	0.4050	0.4520	0.4700	0.5320	0.3610	0.5000
firma01.11+	0.5280	0.4860	0.6370	0.3450	0.5430	0.3670	0.6110
firma01.12+	0.4440	0.5310	0.6360	0.5170	0.5390	0.3670	0.6950
firma01.13+	0.6390	0.7670	0.6890	0.8300	0.6130	0.3690	0.8800
firma01.14+	0.5280	0.4460	0.6220	0.4660	0.4910	0.3510	0.6580
firma01.15+	0.5830	0.4100	0.7950	0.4750	0.4910	0.3700	0.5920
firma01.16+	0.4170	0.5180	0.7440	0.4690	0.5930	0.0120	0.5620
firma01.17+	0.7780	0.4180	0.6820	0.1930	0.5440	0.3650	0.4980
firma01.18+	0.5280	0.3590	0.6600	0.3540	0.5600	0.3750	0.3790
firma01.19+	0.5560	0.3890	0.6390	0.5640	0.4780	0.3440	0.5810

Learning rate:	0.00000
Momentum:	0.00000
Maximum error:	0.000041
Average error:	0.000002
Minimum error:	0.000000
Target error:	0.010000
Training examples:	138
Validating examples:	42
Within 10.0% range:	Score: 0
	Score: 38
Validating: 90.48% OK	

Conclusiones.

Las pruebas que se realizaron se hicieron con 200 firmas, 100 para firmas auténticas y 100 para firmas falsas, cada firma obtenida pasó por el pre-procesamiento requerido para la extracción de características. Una vez extraídas las características se realizó el entrenamiento de la red neuronal, asignando cierto porcentaje de las firmas a las áreas de entrenamiento, validación y pruebas.

Realizado dicho proceso se concluyó que la red neuronal arrojaba un mejor resultado trabajando con 6 neuronas, dado el número de firmas que se recopilaron. Por lo que se optó por trabajar con esa cantidad de neuronas. La tabla de resultados arroja resultados satisfactorios y aceptables determinando las firmas auténticas con una tasa de autenticidad de un 90.48% en validación y un 88.88% en pruebas. Teniendo los resultados obtenidos finales se concluye que el proyecto realizado fue exitoso.

