

Tarea 1: Reconocimiento de patrones para alfabeto

Tomás Valenzuela Gallegos

Pontificia Universidad Católica de Chile

tavalenzuela@uc.cl

1. Motivación

En la era digital actual se ha vuelto de suma importancia el aprovechar las grandes bases de datos e información que se han generado debido a su uso. En este sentido, tener una manera de aprovecharlos e interpretarlos para efectuar predicciones es fundamental. El Reconocimiento de patrones es una gran alternativa para lograr este objetivo y, para mostrar lo poderosa que puede ser esta herramienta, se muestra en este informe un reconocedor de patrones para clasificar letras **X**, **Y**, **Z**, **A** y **B**. Lo cual podría ser de utilidad por ejemplo en la detección de patentes vehiculares.

2. Solución Propuesta

Para efectuar la clasificación de letras se construyó un árbol de decisión, quien utiliza información de áreas proporcionales de la letra en sectores distintivos de cada una. El procedimiento es detallado a continuación.

- La imagen es escalada a un tamaño de 111x111 píxeles para luego ser segmentada en 9 cuadrados congruentes de lado 37 píxeles (3 filas y 3 columnas). En cada cuadro de la imagen segmentada se calcula el número píxeles blancos y este valor es dividido por el número de píxeles blancos de la letra completa. Efectuar esta operación nos entrega el área proporcional de la letra en cada cuadro respecto a la letra completa.

- Se obtienen los patrones relevantes: El primero es la suma de áreas proporcionales en los extremos inferiores de la letra, cuyo resultado entrega un rasgo distintivo para **Y**. El segundo es la suma de áreas proporcionales en los extremos superiores de la letra, entregando un rasgo distintivo para **A**. El tercer patrón es la suma de áreas proporcionales en los extremos centrales de la letra, resultando ser distintivo para **B**. Para finalizar, se considera el área proporcional en el centro de la letra, patrón que logra separar a la **X** y **Z**.

A continuación se muestra un ejemplo de imagen segmentada junto a la estructura del árbol que efectuará su clasificación.

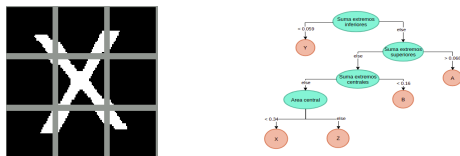


Figure 1: (a) Segmentación (b) Árbol de decisión

Este árbol es codificado en Python mediante la utilización de la función **Reconocedor**, quien recibe una imagen como parámetro y retorna la clase a la que corresponde según el entrenamiento: $1 \rightarrow X, 2 \rightarrow Y, 3 \rightarrow Z, 4 \rightarrow A, 5 \rightarrow B$.

3. Experimentos realizados y resultados

En un principio solo se consideraban como patrones distintivos las áreas proporcionales de forma individual en cada cuadro. Sin

embargo, resulta ser de mayor utilidad sumar dos áreas proporcionales de los extremos de las figuras. A continuación se presentan los histogramas apilados que muestran la separación de las letras bajo estos patrones.

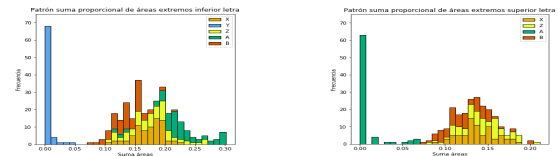


Figure 2: (a) Suma ex. superior (b) Suma ex. inferior

Se puede apreciar que las letras **Y** poseen área proporcional muy baja en los extremos inferiores de su imagen respecto a las otras letras. Por otra parte, las letras **A** poseen área proporcional muy baja en los extremos superiores de su imagen.

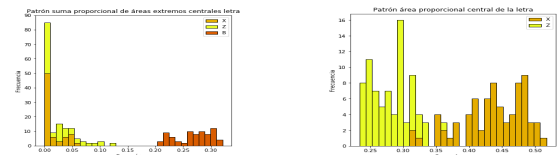


Figure 3: (a) Suma ex. central (b) Área prop. central

Las letras **B** poseen una mayor área proporcional en sus extremos centrales respecto a las demás, mientras que el área central proporcional es el valor distintivo para **X** y **Z**. Notamos que este último patrón presenta una pequeña intersección lo cual producirá confusión y/o sesgo para el clasificador.

Considerando los patrones anteriores, el clasificador obtuvo un 98.93% de precisión sobre los 375 datos de entrenamiento (75 de cada clase), mientras que para el conjunto de test se obtuvo una precisión del 93.60% el cual posee 125 datos (25 para cada clase), lo cual se muestra en sus matrices de confusión.

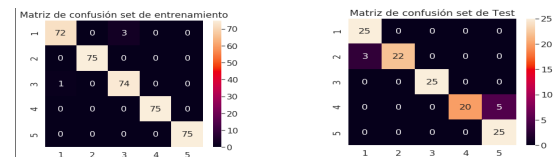


Figure 4: Mat. confusión para set de training y test.

4. Conclusiones

En conclusión, es posible afirmar que la segmentación de figuras (en este caso para letras) es una buena técnica para rescatar patrones relevantes. El área proporcional por sección termina rescatando características significativas en la distinción de las letras **X**, **Y**, **Z**, **A** y **B**. Es probable sin embargo que al considerar todo el abecedario sea necesaria la extracción de muchos más patrones ya que hay letras que poseen una relativa semejanza estructural.