



Máster de Tecnologías de Telecomunicación

Trabajo Fin de Máster

Platform for the interpretation of the Spanish Sign Language Alphabet based on the Myo Armband Device

Carlos Santiago Viera Betancor

Valentín de Armas Sosa, Félix B. Tobajas Guerrero

Septiembre 2021

Resumen:

- Según el Instituto Nacional de Estadística de España, más de un millón de personas padecen problemas de audición en España, de las cuales el 98% utiliza la lengua oral para comunicarse, quedando la lengua de signos española limitada a menos del 10%. Estas dificultades de comunicación pueden traducirse en una sensación de aislamiento, provocando efectos importantes en la vida cotidiana de las personas que padecen este problema. Combinando la capacidad de los dispositivos de reconocimiento de gestos disponibles comercialmente con las infraestructuras que ofrece IoT y las potentes plataformas de desarrollo de hardware de bajo costo disponibles en el mercado, este proyecto tiene como objetivo desarrollar una plataforma capaz de interpretar letras del alfabeto de la Lengua de Signos Española. Para ello se utilizará el dispositivo Myo Armband, y gracias a sus sensores electromiográficos (EMG), en combinación con un giroscopio y un acelerómetro, permitirá la detección de movimientos de la mano.

Set de datos:

- Para verificar la plataforma final se han utilizado 8 letras del alfabeto dactilológico de la Lengua de Signos Española. Para cada símbolo, se obtienen 50 muestras, de las cuales 45 pasan a formar parte del conjunto de datos de entrenamiento y las 5 restantes al conjunto de datos de prueba.

Caracter insertado	Letra asignada
0	A
1	B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	G
7	H

```

train.txt Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
0 1:0.92 2:0.10 3:-0.39 4:-0.02 5:0.65 6:0.18 7:0.61 8:1.25 9:-0.37 10:0.56 11
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.06 6:-0.32 7:0.85 8:1.50 9:4.50 10:-2.25
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.00 4:-0.20 5:0.07 6:-0.33 7:0.83 8:-0.94 9:0.13 10:1.37 1
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.00 4:-0.20 5:0.06 6:-0.32 7:0.83 8:1.06 9:-0.56 10:-0.56
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.06 6:-0.32 7:0.84 8:-0.31 9:0.44 10:-0.50
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.06 6:-0.33 7:0.83 8:1.81 9:-0.19 10:-0.44
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.05 6:-0.33 7:0.83 8:-4.81 9:1.81 10:-0.62
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.05 6:-0.32 7:0.83 8:-0.13 9:-0.25 10:-1.06
1 1:0.96 2:-0.19 3:0.01 4:-0.20 5:0.07 6:-0.31 7:0.83 8:1.19 9:-0.81 10:0.19 1
1 1:0.96 2:-0.18 3:0.01 4:-0.20 5:0.05 6:-0.31 7:0.84 8:1.25 9:-0.25 10:0.00 1
1 1:0.96 2:-0.18 3:0.01 4:-0.20 5:0.05 6:-0.32 7:0.83 8:2.50 9:1.06 10:-0.19
1 1:0.96 2:-0.18 3:0.01 4:-0.20 5:0.07 6:-0.32 7:0.82 8:-0.81 9:-0.94 10:-0.81
1 1:0.96 2:-0.18 3:0.01 4:-0.20 5:0.06 6:-0.33 7:0.82 8:-0.31 9:-0.37 10:0.25
2 1:0.94 2:-0.08 3:-0.32 4:-0.13 5:0.57 6:-0.06 7:0.70 8:2.87 9:-3.25 10:0.19
2 1:0.93 2:-0.08 3:-0.32 4:-0.14 5:0.57 6:-0.06 7:0.71 8:-0.19 9:-1.19 10:-0.7
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.55 6:-0.11 7:0.71 8:-15.44 9:-0.25 10:-1.
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.56 6:-0.07 7:0.70 8:-0.13 9:-1.06 10:0.50
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.57 6:-0.05 7:0.69 8:2.87 9:-0.75 10:-1.56
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.57 6:-0.06 7:0.70 8:-0.25 9:0.37 10:-0.50
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.56 6:-0.06 7:0.70 8:-0.50 9:-0.06 10:0.00
2 1:0.93 2:-0.09 3:-0.32 4:-0.15 5:0.57 6:-0.06 7:0.69 8:-0.37 9:-1.31 10:0.25

```

Programa desarrollado:

- El programa desarrollado contiene tanto las funciones básicas para poder realizar las clasificaciones de símbolos, como algunas externas. Se muestra tanto la ejecución del sistema en funcionamiento como la ejecución de ambas opciones del menú.



```

Arduino_SVM
1 import java.io.File;
2 import controlPS.*;
3 import processing.serial.*;
4
5 Serial serial;
6 PrintWriter out;
7
8 Textfield mod;
9 Textfield sca;
10 Textfield out;
11 TextLabel text;
12
13 ControlPS con;
14
15 Button start;
16 Button close;
17
18 // variables
19 String kernel;
20 String[] model;
21 String[] scaling;
22 String[] range;
23 String[] scale = new String[31];

```

```

MENU: Select an option
1: Capture sample
2: Predict sample

Enter the symbol ID you want to capture:
0 1:17.89 2:-46.28 3:-6.23 4:0.68 5:0.18 6:0.56 7:3.25 8:5

```

```

MENU: Select an option
1: Capture sample
2: Predict sample

Press any key to start sample prediction...
Captured sample:
1:-22.63 2:14.70 3:-2.63 4:-0.21 5:-0.28 6:0.79 7:3.44 8:5.37 9:3.
The predicted symbol is: 0

```

Resultados:

- A raíz de los parámetros extraídos se consigue una buena diferenciación entre símbolos del lenguaje, necesitando únicamente de un ligero ajuste para la obtención de un nivel de accuracy correspondiente al 100%

```

>svm-predict test_s.txt initialModel results.txt
Accuracy = 100% (40/40) (classification)

```

Conclusiones:

- Se obtienen resultados muy positivos en cuanto a porcentajes de clasificación.
- Se trata de un prototipo y debido a las limitaciones de tiempo, no se realizó una clasificación incluyendo los 30 símbolos que componen el alfabeto dactilológico de la LSE.
- Los resultados demuestran y validan el correcto funcionamiento de la plataforma de reconocimiento global.
- La creación del menú en la plataforma final facilita la experiencia de usuario, siendo un gran avance la inclusión de un proceso de clasificación online de muestras

