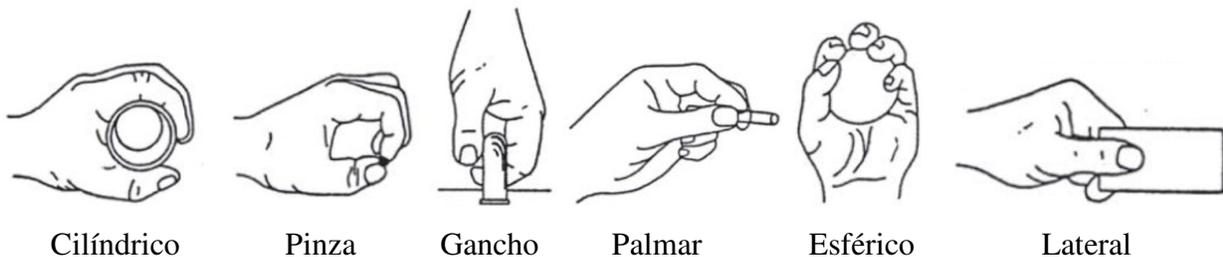


Proyecto EL4106 - Semestre Otoño 2015

Profesor: Javier Ruiz del Solar
Auxiliar: Patricio Loncomilla.
Ayudantes: Felipe Valdés, Pedro Orellana

Publicación enunciado: Jueves 14 de Mayo
Primer avance: Martes 2 de Junio
Segundo avance: Martes 22 de Junio
Fecha tentativa entrega proyecto final: Martes 7 de Julio

El objetivo de este proyecto es implementar un clasificador y métodos de extracción de características usando señales biológicas (emg: electromiogramas). Para esto, se coloca un par de electrodos en el antebrazo de una persona mientras ésta manipula objetos con las manos, usando distintas formas de agarrar objetos:



Para realizar el proyecto se utilizará la base de datos *sEMG for Basic Hand movements Data Set*, que es una base de datos tomadas del *UCI Machine Learning Repository* (<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/sEMG+for+Basic+Hand+movements>). Esta base de datos contiene registros de electromiogramas de antebrazos de personas, capturados usando dos electrodos mientras las personas agarran objetos de distintas formas. Los tipos de agarre son: cilíndrico, pinza, gancho, palmar, esférico y lateral. Para cada instancia del experimento, se capturan dos señales muestreadas a una frecuencia de 500[Hz]. La base de datos incluye cinco individuos sanos (dos hombres y tres mujeres), cada uno de los cuales realiza 30 veces cada tipo de agarre.

La publicación asociada es:

- Christos Sapsanis, George Georgoulas and Anthony Tzes: EMG based classification of basic hand movements based on time frequency features. 2013 21st Mediterranean Conference on Control & Automation (MED).

Se les pide diseñar, implementar y entrenar un sistema de clasificación que procese 2 señales de entrada (una por cada electrodo) y que clasifique el tipo de agarre realizado.

Para lograr esto necesitará:

- Elegir conjuntos de entrenamiento, validación y test. El conjunto de test debe contener al menos un 20% de las muestras de cada clase.
- Elegir algún clasificador o cascada de clasificadores para resolver el problema. (Bayes, Redes Neuronales, SVM, combinación de ellos u otros, por ejemplo Adaboost). Haga pruebas preliminares con al menos 3.
- Hacer pruebas con diferentes características extraídas de las señales de entradas. Las características posibles son prácticamente infinitas, a modo de ejemplo: media, varianza, energía en distintas bandas de frecuencia, otras características obtenidas de la FFT, máximo o mínimo, entre una infinidad de posibles características. La elección de estas características es libre.
- Investigue, elija y aplique un método para la selección de las mejores características para resolver el problema. Si utiliza una heurística para la selección, fundamente el método.

- Cada ejemplo tiene un largo original de 3000 muestras. Analice disminuir el largo de cada ejemplo, pero de forma tal que las muestras sigan caracterizando los tipos de agarre. Por ejemplo, si divide cada ejemplo en 2, tendrá el doble de ejemplos, cada uno de 1500 muestras. Si divide cada ejemplo en 5, tendrá 5 veces la cantidad de ejemplos originales, cada uno de 600 muestras. Pruebe con ejemplos de tamaño mínimo de 300 muestras, y también tamaños intermedios (300 a 3000 muestras), y describa los resultados del clasificador. También se sugiere realizar pruebas con traslape entre las ventanas.

Entregas/Hitos de Control:

1. Martes 2 de Junio:

- Presentación oral (20%), donde se expliquen las metodologías que explorará para resolver el problema, las características que se desean utilizar, el método de selección de características que aplicará, resultados preliminares de aplicar las diferentes herramientas de clasificación, la Carta GANTT de su proyecto y bibliografía de los métodos usados.

2. Martes 22 de Junio:

- Presentación oral (25%), donde se explique la metodología utilizada, los resultados obtenidos con los clasificadores (o cascada de clasificadores) escogidos, las mejoras de los clasificadores luego de filtrar las características con el método de selección usado y el avance de la Carta GANTT.

3. Martes 7 de Julio (Fecha definitiva será escogida de acuerdo al calendario de exámenes):

- Se entrega el proyecto completo con su informe final escrito (55%), mostrando todos los resultados obtenidos, los problemas encontrados y posibles mejoras al sistema.

Las presentaciones deben ser de máximo 5 minutos y estar cargadas antes de la clase. Recuerde considerar el público objetivo, no pierda tiempo explicando la base de datos u otra información que todos conocen. Las presentaciones deben ser entregadas de forma electrónica el día de entrega correspondiente antes de las 16:00, lo mismo que el informe final en formato pdf. Los códigos deben ser subidos a u-cursos antes de esa hora el día de entrega. Incluir un corto archivo de texto explicando cómo se utiliza su programa.

El proyecto debe realizarse en forma **individual**. En las fechas en que hay presentación de avance, suya o de sus compañeros, su asistencia es obligatoria. Las entregas atrasadas serán penalizadas con un punto de descuento por cada día de atraso. Se abrirá un tema en el foro para consultas.

Importante: La evaluación considerará el correcto funcionamiento del programa, la inclusión de los resultados en el informe, la calidad de los experimentos realizados y de su análisis, así como la forma, prolijidad y calidad del mismo.