

## Proyecto de Señales y Sistemas 2020-1

### **Descripción:**

El análisis de señales EEG es fundamental para la construcción de Interfaces cerebro computadores (ICC). Se propone realizar un análisis teórico de las señales EEG correspondiente a diversos procesos cognitivos.

### **Objetivos:**

- Presentar los conceptos de análisis *Spectral Power Ratio* (SPR) correspondientes a *cognitive task*.
- Implementar un algoritmo en lenguaje de alto nivel (Matlab) para analizar diferentes procesos cognitivos.
- Presentar resultados experimentales usando archivos de data real.

### **Referencias:**

- Pueden leer los archivos colocados en el Canvas.

### **Data:**

- Descargar la siguiente base de datos de:  
[https://www.cs.colostate.edu/eeg/main/data/1989\\_Keirn\\_and\\_Aunon](https://www.cs.colostate.edu/eeg/main/data/1989_Keirn_and_Aunon)
- Leer detalladamente el contenido del link para obtener los datos EEG.

### **Procesamiento:**

- Solo utilizar la data EEG de los siguientes sujetos: *subject 1*, *subject 3*, *subject 4*, y *subject 5*.
- Usando como referencia el paper de Zhang et al. 2016 (leer II.B.2), implementar el *Spectral Power Ratio* (SPR) usando Matlab.
- Datos técnicos:
  - El valor de *Absolute Spectral Power* (ASP) debe ser calculado sobre la EEG data, la cual debe tener una segmentación de 10% y un *overlap* del 30% del valor de la segmentación. (ver anexo 1)
  - Usar la banda alfa (8hz – 13Hz).
- Para el cálculo del *Power Spectral Density* (PSD) usar el comando *periodogram* de Matlab. Para mayores detalles ver el Capítulo 14 (14.1.2 860 pp) del libro, Tratamiento digital de señales Proakis 4 edición.
- Analizar la diferencia temporal del SPR en la banda alfa para diferentes tareas cognitivas. Para mayores detalles ver el anexo 2.
- Mostrar las 5 mejores gráficas de la diferencia temporal del SPR entre el par de TCA asignado. Cada grupo de trabajo puede realizar los cálculos adicionales que consideren necesarios para un correcto análisis de los datos.
- Analizar, interpretar y discutir los resultados obtenidos.

TCA:

Grupo 1: BxM

Grupo 2: BxLC

Grupo 3: BxR

Grupo 4: BxC  
Grupo 5: MxLC  
Grupo 6: MxR  
Grupo 7: MxC  
Grupo 8: LCxR  
Grupo 9: LCxC  
Grupo 10: RxC

B: *Baseline*  
M: *Multiplication*  
LC: *Letter-composing*  
R: *Rotation*  
C: *Visual-Counting*

**Informe:**

Realizar un reporte académico del proyecto desarrollado en formato [paper IEEE](#) (ingresar al hipervínculo en azul). El contenido del reporte debe cubrir los siguientes puntos:

1. Objetivos del proyecto
2. Fundamentos teóricos: conceptos y definiciones esenciales utilizadas en el desarrollo del proyecto.
3. Descripción del método.
4. Evaluación experimental.
5. Discusión y conclusiones: análisis de los resultados, propuestas para mejorar.

**Exposición:**

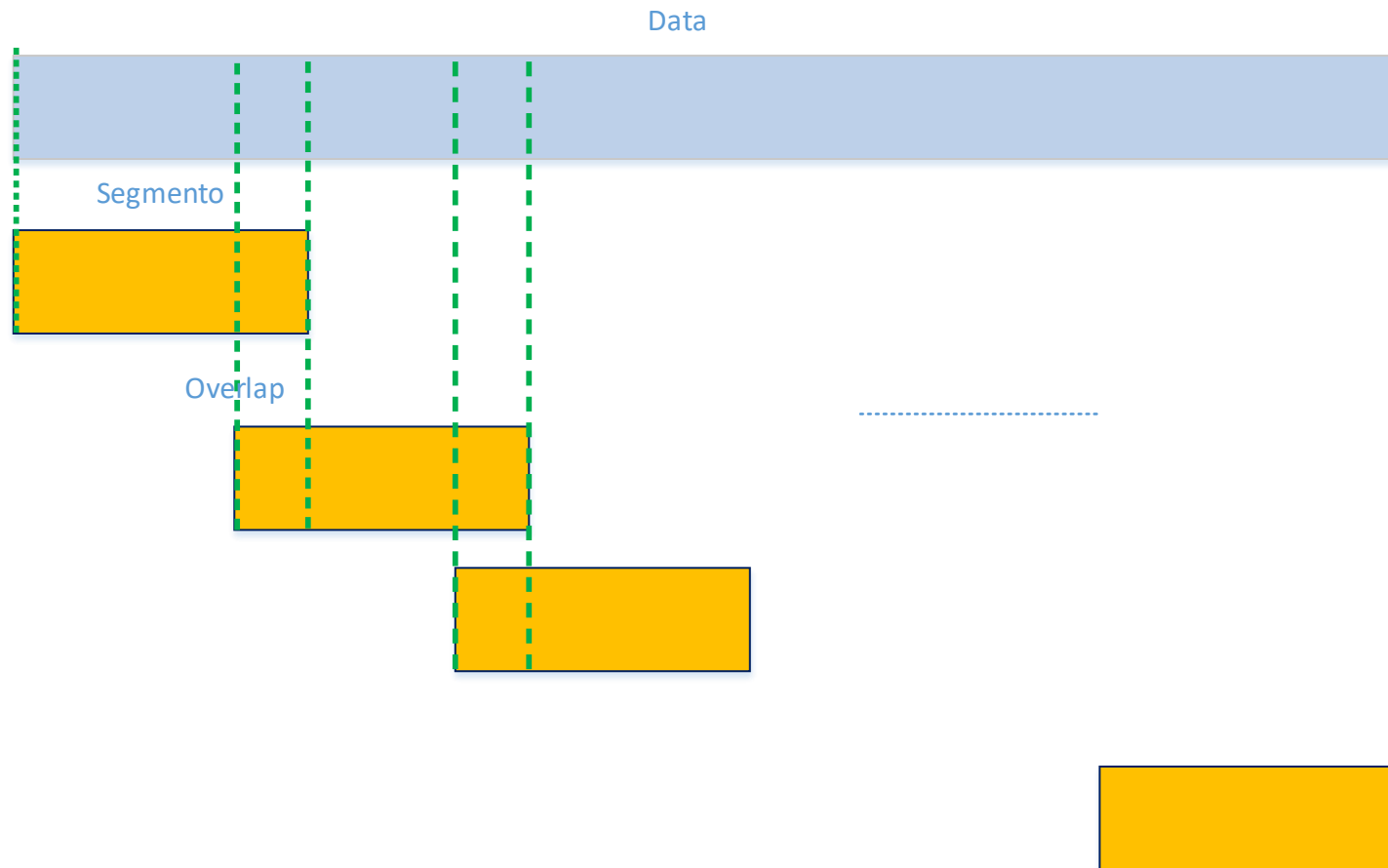
Los grupos de trabajo deben estar conformado por 4 alumnos y deben exponer sus resultados en una exposición de 7 minutos más 5 minutos de preguntas.

**Entregable:**

- Deben enviar su *paper*, códigos (scripts comprimidos) y una presentación para la exposición al buzón llamado “Trabajo Final de Curso S\_S”, hasta el **martes 14 de julio 23:59 horas (hora de Perú, UTC-5)**.

# Anexo 1:

Segmentación y overlap:



## Anexo 2:

### Esquemático de análisis:

