

Matemática Superior

Trabajo práctico 1 - Segunda entrega

Primer cuatrimestre 2019

Instrucciones:

- Fecha de presentación: 18 de Agosto de 2019.
- Los grupos se conforman de 2 o 3 personas.
- Utilice todas las herramientas informáticas, lenguajes o herramientas en línea que considere convenientes (Mathematica, Wolfram Alpha, Qucs, Xcos, Sympy, Scilab, Octave, Scipy, Matplotlib, ImageJ, etc).
- Elabore un informe lo mas detallado posible, mencionando los problemas con los que se encontró intentando obtener las respuestas a las consignas.
- Subir al campus en un archivo comprimido único, **el informe en formato .pdf** y cualquier otro archivo que considere útil, como códigos u otros.
- La defensa del TP1 incluye las dos entregas y será el sábado 31/08/2019, con turnos de 15 minutos por grupo a acordar en el campus.

Problema 2: transformada discreta

Para analizar una señal con frecuencia variable como la almacenada en el archivo adjunto *funcion.txt*, podemos utilizar la transformada de Fourier en tiempo discreto, por segmentos de la función y con ellos realizar un espectrograma.

Actividades:

1. Divida la señal en segmentos de longitud 30, separados cada uno una distancia de 10 muestras uno de otro (los segmentos le quedarán solapados). Cada segmento deberá ser trasladado al origen temporal y multiplicado por $g[n]$, donde:

$$g[n] = k (R_1[n] * R_1[n]) \quad \text{con: } R_1[n] = u[n + 7] - u[n - 8] \quad (1)$$

de tal forma que $\max(g[n]) = 1$.

2. Determine la transformada de Fourier $F_i(\omega)$ para cada segmento i .
3. Construya la matriz de Espectro \mathbf{E} donde cada fila representa cada segmento temporal de la señal y las columnas son una discretización de la variable ω de la transformada de Fourier discreta en tiempo. El elemento $\mathbf{E}(i, j)$ representa el promedio ponderado de los módulos de las transformadas de Fourier de los segmentos que se solapan, esto es:

$$\mathbf{E}(i, j) = 0.1|F_{i-1}(\omega_j)| + 0.8|F_i(\omega_j)| + 0.1|F_{i+1}(\omega_j)| \quad (2)$$

4. ¿Que conclusiones puede extraer de la observación de dicha matriz para la señal dada? **Sugerencia:** antes de responder esta pregunta, primero cree una señal simple de frecuencia constante y una que la frecuencia varíe linealmente y construya las matrices correspondientes.
5. ¿Puede determinar si la discretización de ω realizada fue suficientemente buena? Justifique.

Problema 3: sistema masa-resorte-amortiguador discreto

Considere el sistema masa-resorte-amortiguador de la primer entrega del TP1.

Actividades:

1. Modele por medio de una ecuación en diferencias el sistema.
2. Discretice la señal de entrada para el piso de adoquines y resuelva para el valor K elegido en dicho práctico.
3. Evalúe la calidad de la aproximación obtenida.