# Laboratorio de Procesado Digital de Señal - 3º GITT

# Informe Práctica 4: filtros digitales IIR

|  |  |
| --- | --- |
| **Alumno 1:** | *(Nombre Completo y apellidos)* |
| **Alumno 2:** | *(Nombre Completo y apellidos)* |
| **ID Grupo:** | *(Identificador del grupo de laboratorio)* |
| **Calificación:** |  |
| **Comentarios:** |  |

# Análisis de filtros

## Módulo y fase

En este apartado se va a analizar el módulo y la fase de los filtros diseñados, atendiendo a las diferencias observadas entre ellos, fruto del diseño.

Realice los siguientes apartados, a partir de los resultados del bloque anterior:

1. Analice las diferencias en la ganancia, en función de la frecuencia, de los cuatro filtros anteriores. Exponga y justifique gráficamente las conclusiones extraídas. Para ello deberá obtener la respuesta en frecuencia de cada filtro (utilizando la función **freqz** con, al menos, 5.000 puntos) y representarla en decibelios vs. Hertzios.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Analice las diferencias en la fase, en función de la frecuencia, de los cuatro filtros anteriores. Exponga y justifique gráficamente las conclusiones extraídas del análisis. Utilice la función **unwrap** para eliminar saltos en la fase.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

## Polos y ceros

En este apartado se van a analizar los filtros IIR a partir de su diagrama de polos y ceros.

A partir de los filtros diseñados anteriormente, realice los siguientes apartados:

1. Represente, en ejes independientes dentro de una misma figura, el diagrama de polos y ceros de los filtros IIR diseñados en el primer bloque de apartados. Para evitar errores en la representación, emplee la función **zplane** con la raíces de los polinomios que forman los coeficientes a y b de cada uno de los filtros.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. ¿Son estables los filtros? ¿Por qué?

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Justifique, a partir del diagrama de polos y ceros, por qué son filtros paso bajo.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Para el filtro IIR Elíptico, justifique matemáticamente, a partir del diagrama de polos y ceros, las frecuencias a las que se producen los máximos en las oscilaciones en la banda de paso. ¿Coinciden con las mostradas en la respuesta en frecuencia del filtro?

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Para el filtro IIR Elíptico, justifique matemáticamente, a partir del diagrama de polos y ceros, las frecuencias que se eliminan en la banda eliminada. ¿Coinciden con las mostradas en la respuesta en frecuencia del filtro?

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

## Estabilidad

En este apartado se va a estudiar en profundidad la estabilidad de los filtros IIR y sus efectos, tanto en frecuencia como en tiempo.

A partir del filtro Elíptico del primer bloque, realice los siguientes apartados:

1. Modifique el filtro Elíptico del primer bloque multiplicando sus polos por un factor de 0,95. Tenga en cuenta que los polos son las raíces del polinomio denominador.
2. Indique los coeficientes **a** y **b** del nuevo filtro.
3. A continuación, modifique el primer filtro Elíptico multiplicando sus polos por un factor de 1,05.
4. Indique los coeficientes **a** y **b** del nuevo filtro.
5. Calcule la respuesta impulsional del filtro original y de los dos filtros nuevos.
6. Comente, justificando gráficamente, qué efectos tienen ambas modificaciones sobre la respuesta en frecuencia de los filtros.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Comente, justificando gráficamente, qué efectos tienen ambas modificaciones sobre el diagrama de polos y ceros de los filtros.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |

1. Comente, justificando gráficamente, qué efectos tienen ambas modificaciones sobre la respuesta impulsional de los filtros.

|  |
| --- |
| *(responda en este recuadro, use todo el espacio que necesite)* |