

22.46 Procesamiento Adaptativo de Señales Aleatorias

Trabajo Práctico 3

Predicción lineal

En este trabajo deberán aplicar predicción lineal a señales de voz.

1. Realicen grabaciones de voz de los sonidos /a/ y /sh/ con $f_s = 16 \text{ kHz}$. Recorten 1 s de grabación. Traten de pronunciar el tono de /a/ lo más estable posible.
2. Para las grabaciones del punto 1, realicen una predicción forward y representen el error MSE mínimo J en función de M . Notarán dos codos para /a/ y un codo para /sh/. ¿A qué se deben estos codos? Justifiquen.
Recomendación: investiguen la señal de error $e^f(n)$.
3. Para las grabaciones del punto 1, representen la respuesta en frecuencia $H(e^{j\omega})$ del filtro del error de predicción $\bar{\mathbf{a}}$ (no el filtro predictor \mathbf{a}) para $M = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64$. Expliquen y justifiquen los resultados obtenidos, teniendo en cuenta $J(M)$ y $e^f(n)$.
4. Para las grabaciones del punto 1, y con un valor apropiado de M (donde termina el primer codo, no el segundo), resinteticen la señal de error con un modelo diseñado por ustedes (en base a lo observado en el punto 2) y fíltrenla con el filtro inverso del filtro del error de predicción $\bar{\mathbf{a}}$. Escuchen el resultado y compárenlo con la grabación original. Expliquen las diferencias. Justifiquen.
5. Realicen una grabación de voz a libre elección (larga) con $f_s = 16 \text{ kHz}$. Utilizando ventanas de Hann de largo 50 ms con un overlap del 50%, realicen la predicción forward para cada bloque con $M = 12$, reemplacen las respectivas señales de error por un tren de impulsos (coherente entre bloques) de frecuencia $f_s = 160 \text{ Hz}$, filtren las señales de error con el filtro inverso del filtro del error de predicción $\bar{\mathbf{a}}$, ventaneen cada resultado con una ventana de Hann, y sumen los resultados en su tiempo correspondiente. Escuchen la señal sumada y comparen con la grabación. ¿Qué ocurre? Justifiquen.