

TRABAJO FINAL PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
AUTENTIFICACIÓN POR MEDIO DE VOZ
JAIDIVER GÓMEZ QUINTERO

Introducción.

Se requiere elaborar un autenticador de señales de voz. Se crea un audio con la contraseña y dos audios con sus posibles intentos 1 y 2, se analiza cada una de las señales por medio de la correlación cruzada y la transformada de Fourier para determinar si los intentos coinciden con la contraseña establecida. La autenticación de voz en casos generales es algo complejo y se requieren otros análisis pero los mencionados son indispensables y dan indicios significativos en la autenticación.

La transformada de Fourier se utiliza para analizar y descomponer una señal de voz en sus componentes de frecuencia. Esta transformada convierte una señal del tiempo al dominio de la frecuencia. En este caso es utilizada para extraer los picos de las frecuencias fundamentales de la voz que se usan como huellas digitales para determinar si es la misma persona la que está hablando.

La correlación cruzada, por otro lado, se utiliza para comparar las señales y determinar su grado de similitud. En este caso la correlación cruzada se emplea para comparar la señal 1 con la 2-3 y evaluar cuánto se parecen y confirmar si provienen de la misma persona.

Filtros FIR, es necesario pasar las señales por filtros pasabajas FIR para eliminar ruido e información irrelevante y poder realizar un mejor análisis de las señales, esto implica un buen diseño ya que se puede ver afectada la calidad de la señal de muchas formas.

En el momento de diseño es necesario tener en cuenta el orden del filtro y el tipo de enventanado según la tabla a continuación.

	Ancho de la banda de transición (Aproximado)	Ripple $20\log_{10}\delta$ (dB)
Rectangular	$\frac{4\pi}{M+1}$	-21
Hann	$\frac{8\pi}{M}$	-44
Hamming	$\frac{8\pi}{M}$	-53
Blackman	$\frac{12\pi}{M}$	-74
	Vinculado al ancho del lóbulo principal.	Vinculado a la amplitud del lóbulo secundario.

Tabla 1. Especificaciones (Máscara Del Filtro)

Desarrollo.

1. Carga de señales.

1.1 Cargar las 2 señales de audio que contienen las posibles contraseñas de voz "intento1.wap" y "intento2.wap" y la señal de voz ya definida como contraseña "contraseña.wap" Graficar y reproducirlas.

1.2 Asegurar que los archivos de audio tengan la misma frecuencia de muestreo.

2. Diseño y aplicación de filtro FIR pasa-bajas.

2.1 Diseñe un filtro FIR pasa-bajas usando la función `firwin` de `scipy.signal`, con frecuencia de corte 2 khz, frecuencia de muestreo encontrada, ripple 0.004.

2.2 Especifique cual es el orden adecuado del filtro.

2.3 Varíe el orden del filtro por uno menor y mayor, grafique la respuesta en frecuencia de cada uno en gráficas separadas. ¿qué puede concluir?.

2.4 Aplique el filtro adecuado a las señales de audio, grafique y escuche ¿qué observa?.

3. Transformada de Fourier

3.1 Aplicar la transformada de Fourier a cada señal de audio filtrada y sin filtrar para obtener su espectro de frecuencia, Grafique cada uno, ¿que observa?.

3.2 Identificar las frecuencias fundamentales dominantes en cada espectro de frecuencia. Esto implica encontrar los picos más altos en el espectro que representan las frecuencias principales presentes en la señal de audio.

3.3 Comparar las frecuencias fundamentales de ambas señales para determinar su similitud, para eso calcula la diferencia entre las frecuencias fundamentales para que con el umbral definido se determine si son lo suficientemente cercanas como para considerarlas similares.

4. Correlación cruzada

4.1 Calcular la correlación cruzada entre las formas de onda de las señales de audio filtrada, "intento 1 y 2" respecto a "contraseña", grafique ¿qué puede concluir?.

4.2 Obtener una medida de similitud a partir de la correlación cruzada. La similitud indica qué tan relacionadas están las dos señales de audio, define un umbral para determinar si la similitud es lo suficientemente alta como para considerar las señales como similares.

5. Comparación de frecuencias fundamentales y la medida de similitud

Combinar la comparación de frecuencias fundamentales y la medida de similitud para determinar si las señales de audio corresponden a la misma contraseña de voz. Si ambas características superan los umbrales establecidos, se considera que las señales son similares y se indica que la contraseña y el intento es correcto.

6. Conclusiones.

Escriba que se puede concluir de la práctica respecto al análisis, gráficas y resultados.

