

## Tarea Corta I - Autrum

Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Computación  
Redes (IC 7602)  
Primer Semestre 2025



### 1. Objetivo General

- Implementar un analizador de espectros simple para audio.

### 2. Objetivos Específicos

- Profundizar los conceptos de señales y ondas mediante el uso de módulos de software que implementan la transformada de Fourier.
- Graficar señales de audio en el dominio del tiempo y dominio de frecuencia.
- Extraer armónicos específicos para generar tonos de audio.

### 3. Datos Generales

- El valor de la tarea: 10%
- La tarea debe ser implementada por grupos de máximo 5 personas.
- La **fecha de entrega** es 28/03/2025 antes de las 11:59 pm.
- Cualquier indicio de copia será calificado con una nota de 0 y será procesado de acuerdo con el reglamento. La copia incluye código que se puede encontrar en Internet y que sea utilizado parcial o totalmente sin el debido reconocimiento al autor.
- La revisión es realizada por el profesor asignado al curso, él mismo se reserva el derecho de solicitar una revisión virtual con los miembros del grupo para evacuar cualquier duda sobre la implementación.
- Se espera que todos y todas las integrantes del grupo entiendan la implementación suministrada.
- Se deben seguir buenas prácticas de programación. Por ejemplo, documentación interna y externa, estándares de código, diagramas de arquitectura, diagramas de flujo, pruebas unitarias son algunas de las buenas prácticas que se esperan de un estudiante de Ingeniería en Computación en sus cursos finales.
- El lenguaje de implementación queda a criterio de cada grupo, se recomienda Python.
- Toda documentación debe ser implementada en Markdown.
- El email de entrega debe contener una copia del proyecto en formato tar.gz y un link al repositorio dónde se encuentra almacenado, debe seguir los lineamientos en el programa de curso.

### 4. Descripción

Cada grupo deberá implementar una pequeña aplicación llamada Autrum, la misma tiene tres modos de operación:

**Analizador:** toma señales de audio streaming (captura de micrófono) o batch (archivos WAV) y deberá:

1. Almacenar el audio en caso de ser streaming (el usuario debe poder indicar cuándo iniciar, cuando parar, cuando continuar y cuando terminar).
2. Graficar la señal en el dominio del tiempo.
3. Calcular su transformada de Fourier utilizando algún módulo de software disponible, por ejemplo [scipy.fft](https://docs.scipy.org/doc/scipy/tutorial/fft.html).
4. Graficar en tiempo real los componentes de frecuencia obtenidos mediante la transformada de Fourier y poder ver tanto el gráfico en el tiempo, así como en frecuencia al mismo tiempo.
5. Generar un archivo .atm (Autrum File) que contendrá el audio original, junto con los datos usados para generar los gráficos en dominio de frecuencia.

**Reproductor:** Toma archivos con extensión .atm y puede reproducir el audio al mismo tiempo que los gráficos en dominio del tiempo y dominio de frecuencia, el usuario podrá detener, cancelar y resumir la reproducción en cualquier momento y realizar una exploración de los gráficos (zoom in / zoom out).

**Comparador:** Toma un archivo con extensión .atm previamente generada con el Analizador (idealmente una palabra o frase), mediante el micrófono se debe decir una palabra o frase que se sabe se encuentra en este archivo y se deberá aproximar en que parte del audio se encuentra la misma, una vez encontrado se debe reproducir el audio a partir de ese punto y además se debe desplegar con que confianza se encontró (valor de 0 a 100%). Esta comparación se debe hacer primero por armónicos y luego por potencia.

Junto con la aplicación se debe entregar un documento Markdown de máximo 4 páginas dónde mediante el uso de su aplicación Autrum (gráficos en dominio del tiempo y dominio de frecuencia), lo estudiado en clase y las secciones del libro Tanenbaum, A. Computer Networks. 4ta edición: Bases teóricas para la comunicación de datos, Medios de Transmisión Guiados y Medios de Transmisión Inalámbrica, se dé respuesta a las siguientes preguntas

- ¿Por qué las voces de los integrantes son diferentes?
- ¿Por qué la comparación de voces es tan poco exacta mediante armónicos?

## 5. Recomendaciones

- Generar tonos en frecuencias específicas y reproducirlos en otro dispositivo para validar la funcionalidad del proyecto. Por ejemplo, el uso de un tono de 400 Hz o 4000 Hz como los vimos en clase.
- Al utilizar audios grabar o buscar WAV originales.
- Realizar pruebas con sonidos de instrumentos musicales.

## 6. Entregables

- Aplicación **Autrum** con su debida documentación.

- Documento con la respuesta a las preguntas ¿Por qué las voces de los integrantes son diferentes? Y ¿Por qué la comparación de voces es tan poco exacta mediante armónicos?

## 7. Evaluación

Funcionalidad / Requerimiento	Porcentaje
Autrum Analizador	25%
Autrum Comparador	25%
Autrum Reproductor	20%
Documentación	10
Documento con la respuesta a las preguntas ¿Por qué las voces de los integrantes son diferentes? Y ¿Por qué la comparación de voces es tan poco exacta mediante armónicos?	20%