
SISTEMA DE SIMULACION PARA LA COMPRESION DE SEÑALES DE AUDIO

202100096 – River Anderson Ismalej Román

Resumen

El centro de investigación “Facultad de Ingeniería” necesita realizar un experimento para poder lograr comprimir señales de audio, por lo que se han enfocado en dos parámetros propios de las ondas de sonido. El Centro de Investigación ha abordado el problema de diseño para la compresión de señales de audio como un problema combinatorio NP-Hard ya que analizó que algunas de las situaciones comunes se resuelven instancias muy grandes de un problema NP-Hard.

El programa carga la información mediante archivos de entrada, además cuenta con una funcionalidad para detectar cuando una señal cuenta con los mismos patrones para poder sumar sus valores iniciales, a su vez simula la forma en la que las señales forman sus patrones.

El sistema busca facilitar el análisis que realizan los investigadores al estudiar una gran cantidad de señales en distintos tiempos y amplitudes.

Palabras clave

Amplitud, Frecuencia, Tiempo, Valor, Señal

Abstract

The research center "Faculty of Engineering" needs to carry out an experiment to be able to compress audio signals, so they have focused on two parameters of sound waves. The Research Center has approached the design problem for the compression of audio signals as an NP-Hard combinatorial problem since it analyzed that some of the common situations are solved by very large instances of an NP-Hard problem.

The program loads the information through input files, it also has a functionality to detect when a signal has the same patterns to be able to add their initial values, at the same time it simulates the way in which the signals form their patterns.

The system seeks to facilitate the analysis carried out by researchers when studying many signals at different times and amplitudes.

Keywords

Amplitude, Frequency, Time, Value, Signal

Introducción

El sistema de simulación de señales es una herramienta que puede resultar de gran ayuda para poder simplificar los valores que contiene cada tiempo según su amplitud, ya que permite poder visualizar en tiempo real la reducción de los valores de las señales.

El software permite visualizar las señales mediante gráficos que ayudan a los investigadores del centro de la “Facultad de Ingeniería” a identificar los patrones correspondientes de las señales previamente cargadas en el sistema, para poder ver los patrones correspondientes de cada señal.

Desarrollo del tema

El sistema se basa en listas enlazadas para poder generar un matriz dispersa, conteniendo los nodos, y los parámetros a evaluar de cada señal.

El concepto de lista enlazada se basa en el almacenamiento de nodos cuyos atributos permiten contener información y en ciertos casos otros nodos nos permiten poder tener acceso a la información y poder manipularla a nuestra conveniencia.

Una matriz dispersa se basa en una cierta manera en el concepto de lista enlazada, con la diferencia que únicamente se crean los nodos que serán utilizados.

El sistema será manejado mediante consola y la implementación de un menú, de tal modo que sea sumamente fácil de usar y sea agradable para el usuario. El programa seguirá en funcionamiento de manera continua hasta que el usuario desee salir del programa.

El sistema tiene como funcionalidad principal la de plasmar gráficamente las señales cargadas previamente en un archivo de entrada con un formato XML con toda la información.

Al iniciar el sistema nos encontraremos con este menú principal con diferentes opciones que podemos elegir. Se recomienda primero cargar un archivo XML ya que sin un archivo cargado previamente el sistema no funcionaría.

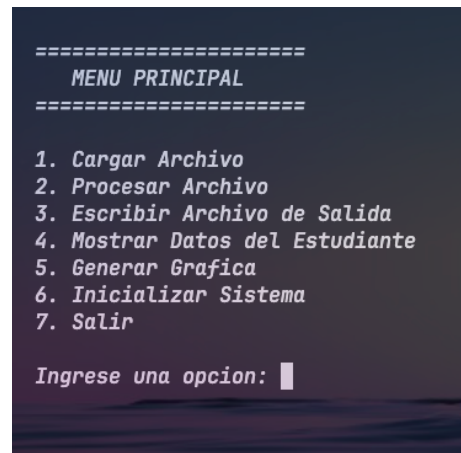


Figura 1. Menú Principal.

Fuente: Elaboración propia.

a. Carga de Datos

Los datos se cargan en el sistema ingresando la ruta del archivo XML, este archivo contiene la información y estructura correspondiente para luego ser procesado.

Este archivo debe tener una estructura definida para que el sistema pueda trabajar con ella ya que si el archivo no cumple con la estructura esperada este puede ser que arroje un error ya que se implementó una función especial para poder leer el archivo XML, exceptuando las validaciones que debemos de hacer si un valor viene vacío automáticamente este se convierte en 0.

Es importante saber que el archivo tiene como parametros principales que son: Señal, Tiempo y Amplitud al saber estos datos ya podemos desglosar las listas enlazadas que se deben usar, luego tenemos una etiqueta dato que contiene el tiempo, amplitud y valor es muy la etiqueta dato es una de la etiquetas mas importantes que archivo xml, ya que con esto debemos de jugar con nuestra lista enlazada para poder darle solucion al proyecto.

b. Procesar Archivo

Al seleccionar la opcion de procesar archivo, este nos arroja varios mensajes donde el sistema esta haciendo los calculos de la suma de tuplas, la matriz binaria correspondiente de cada señal.

c. Archivo de Salida

En esta opcion de archivo de salida, se le solicitará al usuario que especifique la ruta de guardado del archivo xml, lo cual contendra las señales más los grupos correspondientes y su suma de valor. Este archivo xml fue elaborado con la libreria Element Tree que nos permite generar estructuras para poder crear archivos de salidas en formato .xml con los parametros o datos que nosotros estemos necesitados.

d. Mostrar datos del Estudiante

Durante el desarrollo de esta aplicación se nombro una opcion para poder mostrar los detalles del creador de dicho programa, el cual contiene el nombre del estudiante, el curso y la seccion al cual pertenece.

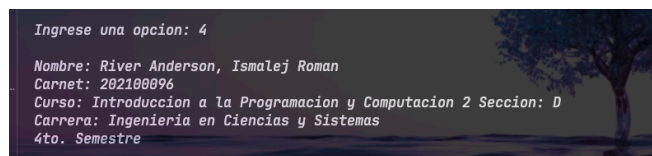


Figura II. Datos Estudiante

Fuente: Elaboración propia.

e. Grafica

Luego de tener el archivo ya cargado con las señales, podemos graficar el contenido de la señales, los valores originales, luego la matriz reducida y como ultimo la grafica final con la suma de valores con su grupo correspondiente.

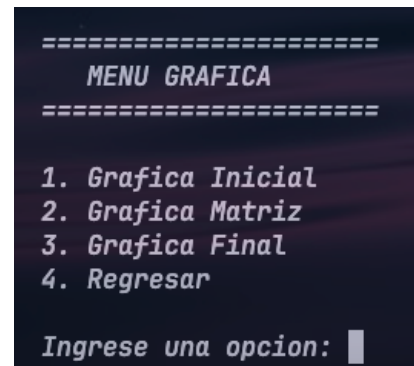


Figura III. Menú Gráfica

Fuente: Elaboración propia.

f. Algoritmo para calcular los patrones

Luego de haber cargado las señales iniciales el programa solicita que el usuario deba seleccionar la opcion de procesar archivo, esta opcion mostrará mensaje con el programa esta listo para ser utilizado.

Al tener un nodo agregado en la lista enlazada se realiza un análisis de los grupos previamente conformado donde si coinciden los patrones este sumara los valores iniciales, tenemos una Lista Datos la cual se encarga de realizar el calculo de los patrones y asi mismo tenemos una funcion que grafica los patrones iniciales como los finales, el Nodo enlazado a la lista dato nos ayuda en verificar que su nodo siguiente sea None, es decir que ya no haya otra señal para poder seguir analizando.

c. Graphviz

Graphviz es un software que nos permite realizar graficas mediante archivos .dot, el cual en esta ocasion la usamos con listas enlazadas para poder graficar la lista inicial de valores, la lista matriz y la lista final con los valores sumados.

f. Lógica del Sistema

Toda la informacion obtenida del archivo de entrada se almacena en listas enlazadas.

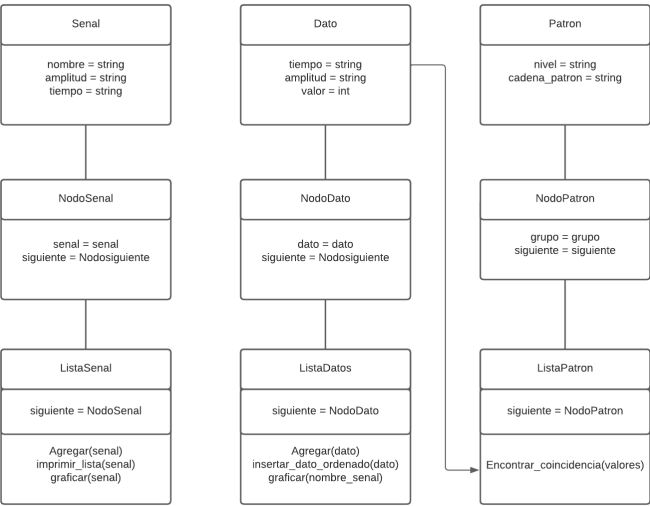


Figura IV. Lógica del sistema.
Fuente: Elaboración propia.

Anexos

a. Diagrama de funcionamiento del programa:

Diagrama que muestra el desarrollo del programa.

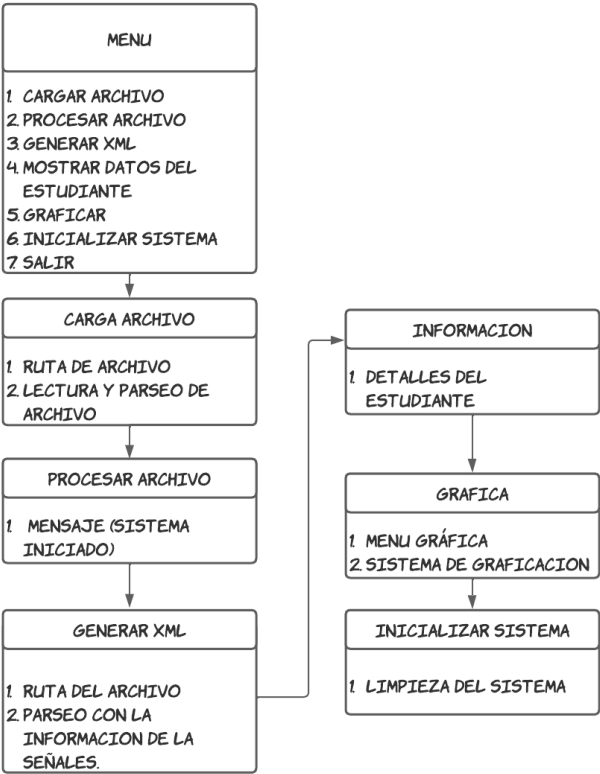


Figura V. Diagrama de funcionamiento del programa.
Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Luego de comprender las funciones del sistema y de las clases implementadas se puede afirmar que el sistema cumple con eficiencia el análisis de las señales.

Para el manejo de listas enlazadas es posible incluir ciertos atributos a las clases y a sus nodos, de modo que el acceso a su contenido no sea muy complicado y a la vez se convierte en una estructura de almacenamiento de información bastante útil y fácil de manipular

El uso de la herramienta Graphviz permite la visualización del proceso de transformación de distintas señales, de modo que es posible comprender fácilmente el proceso de compresión de señales.

Referencias bibliográficas

Raj, A. (2023, 30 enero). *Matriz dispersa en Python*. Delft Stack.
<https://www.delftstack.com/es/howto/python/sparse-matrix-in-python/>

CC30A Algoritmos y Estructuras de Datos: Tipos de datos abstractos. (s. f.).
<https://users.dcc.uchile.cl/%7Ebebustos/apuntes/cc30a/TDA/>