

RESUMEN

Debido a la problemática mundial, estudiar un instrumento vía online ha sido todo un reto, sobre todo resolver la necesidad de una afinación correcta por lo que se diseñó e implementó un afinador automático para violín que sea capaz de mover las clavijas del violín hasta llegar cerca de la frecuencia ideal en hertzios de cada cuerda del instrumento, sin alterar su estructura funcional y que sea aplicable a todos sus tamaños. Todo el trabajo se basó en la norma para sistemas mecatrónicos VDI 2206, dicho prototipo contó con un sistema de captación de sonido de cada cuerda, se adaptó un prototipo lo más pequeño posible y liviano, además, se programó un sistema de control en un microprocesador capaz de dar instrucciones de acuerdo a la frecuencia de entrada y la frecuencia ideal de cada cuerda, por último, se diseñó una interfaz de usuario simple e intuitiva. Se obtuvo un error absoluto promedio de 4.87 ± 2.40 en todas las cuerdas, en la fase de pruebas, con un error máximo de 11.8 hertzios en la cuerda de SOL y un mínimo de 0.1 Hertzios en la cuerda de LA. Las frecuencias por debajo de 200 hertzios, debido a su baja amplitud, captaba su octava superior y sus frecuencias ideales se encontraban más cerca unas a otras. Con este estudio inicial, se planteó reducir el error en estas frecuencias para que la afinación del violín sea más precisa y casi imperceptible al oído humano, reduciendo al máximo, su error de hertzios con respecto a la frecuencia ideal de cada cuerda del violín. Y, finalmente, se recomendó reubicar los botones de la HMI en el mango del prototipo.

Palabras clave:

- **AFINADOR AUTOMÁTICO PARA VIOLÍN**
- **IMPRESIÓN 3D**
- **SISTEMA DE CONTROL**
- **AFINACIÓN DE UN VIOLÍN**
- **TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER EN ARDUINO**

ABSTRACT

Due to global problems, studying an instrument online has been a challenge, especially solving the need for a correct tuning, which is why an automatic violin tuner was designed and implemented that is capable of moving the violin pegs up to close of the ideal frequency in hertz of each string of the instrument, without altering its functional structure and that is applicable to all its sizes. All the work was based on the standard for mechatronic systems VDI 2206, said prototype had a sound pickup system for each string, the prototype was adapted as small and light as possible, in addition, a control system was programmed on a microprocessor able to give instructions according to the input frequency and the ideal frequency of each string, finally, a simple and intuitive user interface was designed. An average absolute error of 4.87 ± 2.40 was obtained in all the strings, in the testing phase, with a maximum error of 11.8 Hertz in the G string and a minimum of 0.1 Hertz in the A string. Frequencies below 200 hertz, due to their low amplitude, picked up their upper octave and their ideal frequencies were closer to each other. With this initial study, it was proposed to reduce the error in these frequencies so that the tuning of the violin is more precise and almost imperceptible to the human ear, reducing to the maximum, its error of hertz with respect to the ideal frequency of each violin string. And, finally, it was recommended to relocate the buttons on the prototype's grip.

Keywords:

- **AUTOMATIC VIOLIN TUNER**
- **3D PRINT**
- **CONTROL SYSTEM**
- **TUNING A VIOLIN**
- **FFT IN ARDUINO**