

RESUMEN

El proyecto titulado “Diseño y Prototipo de un Sistema Mecatrónico Brazo – Percutor” propuesto por la Universidad de Ciencias Aplicadas de Brandemburgo, tiene como finalidad el diseñar y fabricar un sistema el cual permita ejecutar un sonido o serie de sonidos de manera periódica. El sistema deberá asemejar el sonido producido por una persona tocando el instrumento. El sistema consiste en un xilófono suspendido en una estructura produciendo un movimiento similar a un péndulo simple. Mediante el uso de diversos sensores y calculando varios parámetros, se obtendrá una ecuación que predecirá la posición del sistema y el momento exacto en el cual deberá tocar el xilófono. La simulación del sonido cuando un humano toca el xilófono se realizará modelando al sistema percutor como un sistema de inercia torsional elástico amortiguado, con comportamiento similar al de un péndulo torsional, produciendo así un golpe estilo *hit-release*. Como primer punto se aborda el diseño mecánico y estructural del sistema, desarrollando todos los planos y modelados necesarios, y realizando las simulaciones que corroboran el correcto diseño, procediendo a la siguiente etapa, manufactura. El diseño fue realizado en base a los recursos disponibles en el laboratorio, tratando de utilizar la menor cantidad de material posible para optimización de costos. Posteriormente, se realiza el diseño electrónico del sistema. El requerimiento del proyecto fue de usar sensores lo más simples posibles ya que su funcionamiento debe ser en tiempo real debido a la velocidad de oscilación del xilófono. El uso de sensores de mayor coste computacional generaría retrasos en la ejecución. Los componentes utilizados, los circuitos elaborados y sus conexiones finales en conjunto están detalladas en esta sección. Finalmente, el sistema de predicción de posición, el movimiento del sistema percutor, y la interacción con el usuario (a través de interfaces y comunicación serial) son realizados. Adicionalmente, una explicación del análisis entre el golpe humano y el del sistema percutor para alcanzar un comportamiento similar es realizada.

PALABRAS CLAVE:

- XILÓFONO
- INGENIERÍA MECATRÓNICA
- SISTEMA PERCUTOR
- AUTOMATIZACIÓN.

ABSTRACT

The project titled “Concept and Prototype of a Free-Swinging Xylophone-Musical-System played by a Mechatronical Arm-Mallet-System” proposed by the Brandenburg University of Applied Sciences (TH-Brandenburg) aims to design and fabricate a system which lets play a sound or series of sounds in a periodic way. The system should simulate the sound produced by a person playing the instrument. The body consists on a xylophone hanging inside a structure producing a pendulum-like movement. By using several sensors and calculating different parameters, an equation will be obtained which would predict the system’s position and the exact moment it should hit the xylophone. The simulated sound of a human hit will be produced by modelling the mallet system as an elastic-dumped torsional inertial system, which presents a behavior similar to a torsional pendulum, producing a *hit-release* style. First, the mechanical and structural design was boarded, producing all the necessary layouts and 3D models, and running the different simulations that corroborate the right design which leads to the next stage, manufacturing. The design was made with the available resources of the laboratory, trying to use the least amount of materials in order to optimize costs. Later, the electronic design of the system was done. The project requirement was to use the simplest sensors because the system has to perform in real time due to the xylophone’s oscillation speed. The use of more complex sensors would have resulted in delays during execution. The different components used, the circuits that were designed and the final connections in the assembly are detailed in this section. Finally, the position prediction system, the movement of the mallet system, and the user interaction (through interfaces and serial communication) were completed. Additionally, an explanation of the analysis between the human hit and the mallet system hit to achieve a similar behavior was done.

KEY WORDS:

- XYLOPHONE
- MECHATRONICS ENGINEERING
- MALLET SYSTEM
- AUTOMATION.