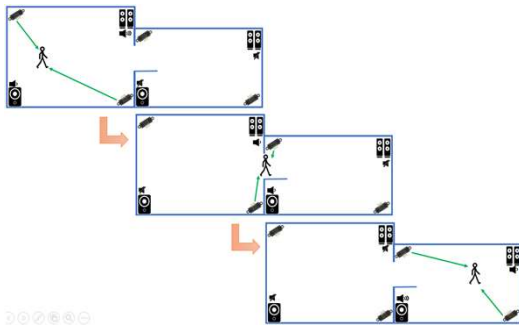


DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUDIO INTELIGENTE MULTI-BOCINA

OBJETIVOS:

Diseñar un sistema de audio inteligente capaz de transmitir el sonido a puntos del hogar seleccionados mediante el uso de sensores y un controlador de la señal de audio con lo que se reducen las operaciones necesarias para enlazar dispositivos, se abaratan los sistemas de audio y se mejora la experiencia auditiva de los usuarios.



Sensado del usuario a través de dos habitaciones y la modificación del volumen y enlaces de las bocinas dependiendo del movimiento del usuario.

RESULTADOS:

- Debido a que \hat{r} es una variable aleatoria que se distribuye Normal con μ igual al valor real r y σ igual a la varianza de la variable aleatoria \hat{d} que también se distribuye Normal con μ igual al valor real d y σ igual a $\frac{1}{3}, \frac{2.5}{3}$ o $\frac{10}{3}$ dependiendo del sensor, existe un ligero error no mayor a 1.6% sobre el valor ideal.
- La ley de control hace un buen trabajo para acercarse lo más posible a nuestro valor ideal.

CONCLUSIONES:

- Se cumple con el objetivo de transmitir el sonido a los puntos del hogar deseados de manera automática.
- También, se cumple con el objetivo de modificar el volumen del audio automáticamente.

REFERENCIAS:

- Arau-Puchades, H. «Sound Pressure Levels in Rooms: A Study of Steady Intensity, Total Sound Level, Reverberation Distance, a New Discussion of Steady State Intensity and Other Experimental Formulae.» *Building Acoustics*, 2012: 205-220.
- Ulrich, K. & Eppinger, S. *Diseño y desarrollo de productos*. Ciudad de México: McGraw Hill, 2013.

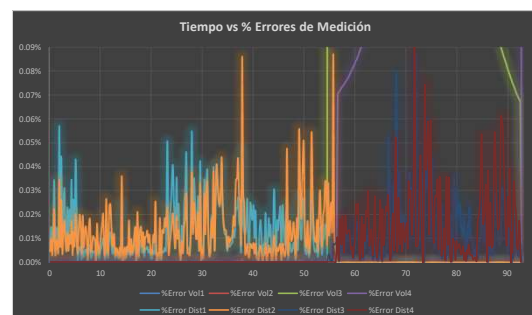
DISEÑO DE LA SOLUCIÓN:

- Sistema que involucra tres bloques principales:
 - Aplicación móvil
 - Sistema de control (nos enfocaremos en este)
 - Sistema de sensores
- Utilizando dos sensores de distancia y un LIDAR obtendremos la distancia del emisor (bocina inalámbrica) al receptor (usuario)
- Basándose en la fórmula de Sabine obtenemos la siguiente ley de control:

$$L_p - L_p^D = 10 \left(\log_{10} \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{S\alpha} \right) - \log_{10} \left(\frac{Q}{4\pi \hat{r}^2} + \frac{4}{S\alpha} \right) \right)$$

- Donde:

- L_p^D es el nivel de presión sonora deseado
 - L_p es el nivel de presión sonora dependiente de la distancia
 - r es la distancia emisor-receptor real
 - \hat{r} es la distancia emisor-receptor estimada por los sensores
 - α es el coeficiente de absorción
 - S es la superficie total de las paredes
 - Q es el factor de directividad
- Por lo tanto, si $\hat{r} \rightarrow r$, entonces obtendremos el nivel de presión sonora deseado.



Gráfica ampliada de los porcentajes de error de medición respecto a los valores ideales tanto de las distancias como de los volúmenes.