

Se implementaron dos efectos, eco simple y reverberación, siguiendo el método descrito por M. Schroeder ¹. Para el eco se utilizó una sola línea de delay mostrada en la Figura (1).

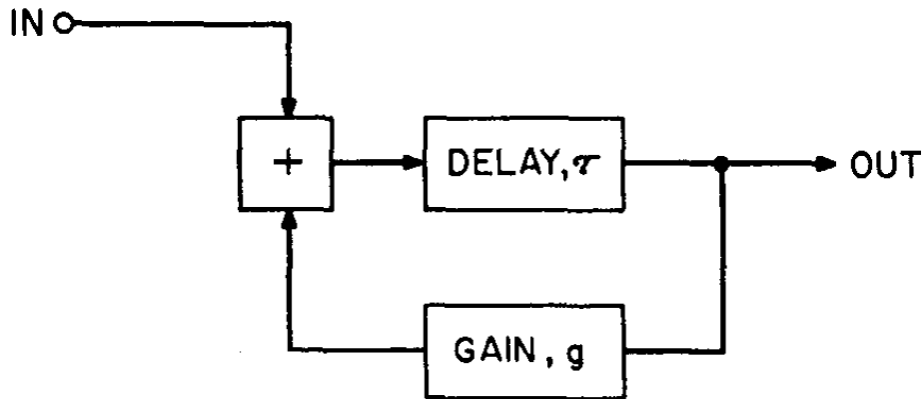


Figura 1: Línea de retardo.

Los parámetros para configurar este efecto son los de delay time τ , el cual denota el retardo de la línea; y decay factor g , el cual describe la ganancia del lazo. Se puede modelizar el tiempo en el cual el sonido decae por 60 dB, T , como

$$T = \frac{3 * \tau}{-\log_{10}|g|} \quad (1)$$

Luego, se utilizó el modelo propuesto por M. Schroeder mostrado en la Figura (2) para implementar la reverberación, con cuatro líneas de retardo en paralelo, seguidas de dos filtros pasa todo con línea de retardo, los cuales aumentan la densidad de los ecos sin afectar la ganancia del sistema en función de la frecuencia.

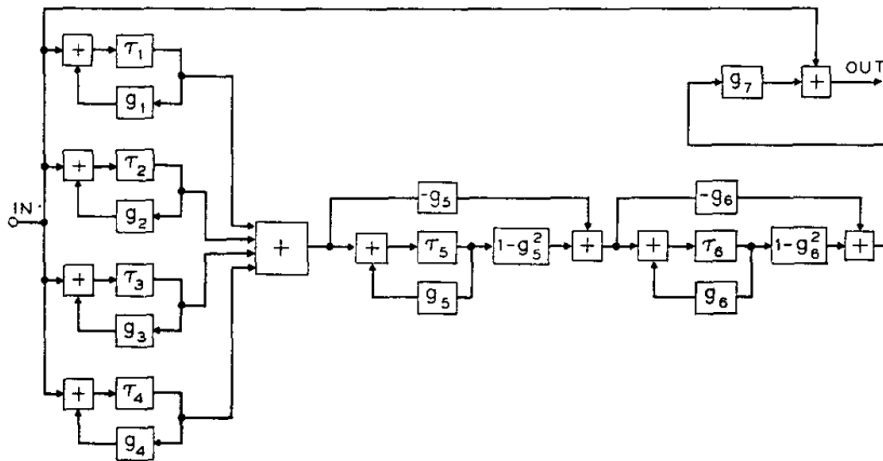


Figura 2: Filtro all-pass con línea de retardo.

Se utilizaron los parámetros sugeridos por Schroeder detallados a continuación²

¹M. Schroeder, "Natural Sounding Artificial Reverberation", Journal of the Audio Engineering Society, vol. 10, no. 10, 1962. [Accessed 9 May 2020].

²John M. Chowning, [The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation](#). 1973.

Parámetro	Sugerencia
τ_5	5 <i>ms</i>
τ_6	1.7 <i>ms</i>
g_5	0.7
g_6	0.7
τ_1	101.560 <i>ms</i>
τ_2	113.356 <i>ms</i>
τ_3	122.426 <i>ms</i>
τ_4	131.54 <i>ms</i>

Tabla 1: Parámetros utilizados según las referencias empleadas.

Luego, se ajustaron los valores de g_1 hasta g_4 según (1). Finalmente, para el eco se le pide al usuario que ingrese el delay time y el decay factor, denominados en el programa con las letras T y D . Para la reverberación, se le pide al usuario el tiempo de reverberación, el cual es el tiempo en el que el sonido decae 60 *dB*, denotado con la letra T ; y el mix factor, detallado en la Figura (2) como g_7 , denotado en el programa con la letra M .