

IMPLEMENTACIÓN DE UN REVERBERADOR DIGITAL DE SCHROEDER

Federico Feldsberg¹

¹Universidad Nacional de Tres De Febrero, Buenos Aires, Argentina
fedefelds@hotmail.com

Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1. MARCO TEÓRICO

En los años 60, Schroeder y Logan propusieron un arreglo capaz de generar la respuesta “Natural” de una sala reverberante [1, 2]. El término “natural” implica una falta de coloración espectral y una alta concentración de ecos por segundo. Schroeder y Logan señalan que los métodos de reverberación disponibles en su momento carecían de dicha no “naturalidad”.

Este desarrollo resultó ser sumamente valioso debido a que el mismo fue capaz de suplir ambas falencias de las técnicas de reverberación disponibles en su momento.

En una primer aproximación, Schroeder y Logan proponen una línea de retardo realimentada, ilustrada en la figura 1:

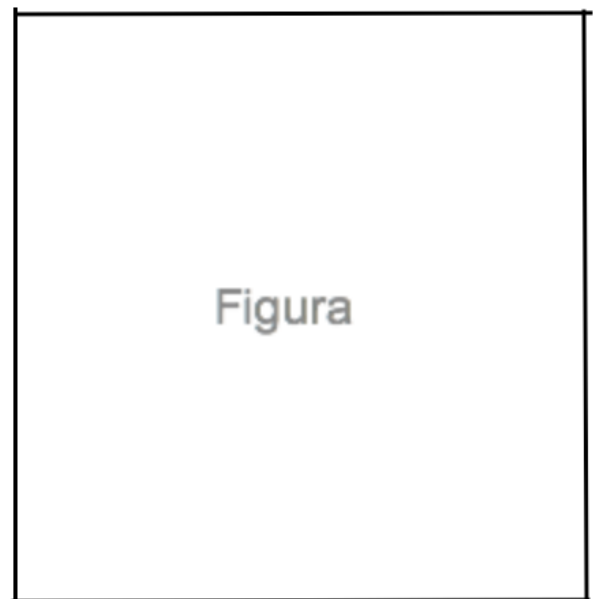


Figura 1: Línea de retardo realimentada

La respuesta al impulso de dicho sistema está dada por:

$$h(t) = \sum_{n=0}^{\infty} g^n \delta(t - n \tau) \quad \text{con} \quad |g| < 1 \quad (1)$$

En el dominio temporal, la ecuación 1 se asemeja a una cantidad infinita de impulsos, desplazados

y escalados por un factor que decrece exponencialmente. Es por eso que parece ser un resultado valioso. Sin embargo, en el dominio de la frecuencia, este primer sistema posee un alto grado de coloración. Esto se debe a que el mismo se asemeja a un filtro peine y es por ello que dicho sistema no es un candidato de reverberador “natural”.

El gran avance de Schroeder consiste en haber descubierto que al hacer ciertas modificaciones al sistema presentado en la figura 1, es posible lograr una respuesta plana y por lo tanto carente de color. Para lograr dicha respuesta en frecuencia, se combinan la señal sin procesar y la señal procesada mediante cierto criterio establecido por Schroeder y Logan.

Con estas modificaciones, se obtiene el sistema ilustrado en la figura 2:

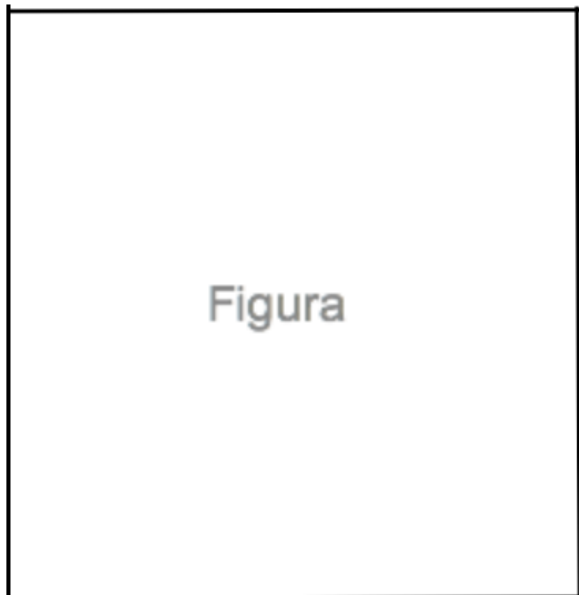


Figura 2: Unidad básica de reverberación

La respuesta en frecuencia de dicho sistema resulta ser plana, pero en si misma no es capaz de generar una gran densidad de eco. Schroeder y Logan recomiendan un valor mínimo de 1000 ecos por segundo. Podemos decir que el sistema presentado en la figura 2 constituye una unidad básica de reverberación.

Para solucionar esto último, Schroeder y Logan proponen el siguiente arreglo:

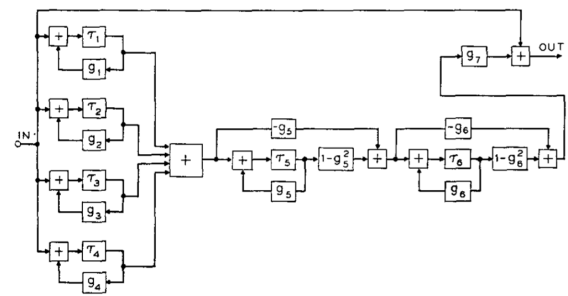


Figura 3: Diagrama en bloques del sistema [2].

El mismo presenta un arreglo en paralelo de filtros peine y dos unidades básicas de reverberación en serie.

To insure a sufficient echo density several all-pass reverberators of the kind shown in Fig. 2 have to be connected in series with the comb filters. The number of echoes per 'second of a comb filter having a delay of 0.04 sec is 25. Four such comb filters in parallel give 100 echoes per second, which is short by a factor of 10 from the goal of 1,000 echoes per second. Thus, two all-pass reverberator units, each multiplying the number of echoes by about 3, are required. Según Reiss, [3, pp. 10–15]

2. IMPLEMENTACIONES

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3. REFERENCIAS

- [1] Manfred R Schroeder y Benjamin F Logan. "Colorless artificial reverberation". En: *IRE Transactions on Audio* 9.6 (1961), págs. 209-214.
- [2] Manfred R Schroeder. "Natural sounding artificial reverberation". En: *Audio Engineering Society Convention* 13. Audio Engineering Society. 1961.
- [3] Joshua D. Reiss y Andrew McPherson. *Audio Effects*. Taylor & Francis Inc, 7 de nov. de 2014. 367 págs. ISBN: 9781466560284.