

# PREVIEW

Victor Oh

4 de mayo de 2020

# Capítulo 1

## Síntesis de Sonidos mediante Modelos Físicos

### 1.1. Introducción

Se utilizó el modelo de Karplus-Strong para sintetizar el sonido de instrumentos de cuerda percutida u otros tipos de percusión. Este algoritmo, creado por Kevin Karplus y Alexander Strong en 1983 para sintetizar sonidos con pocos recursos y a tiempo real.

En este trabajo se analizaron el modelo básico para la síntesis de cuerdas percutidas y el modelo modificado para la síntesis de instrumentos de percusión.

### 1.2. Modelo Conceptual

En principio se trata de un sistema linear excitado con una secuencia aleatoria de longitud finita. Consiste de una línea de retarde de  $L$  muestras retroalimentadas mediante un filtro. Este se puede ver en la figura 1.1.

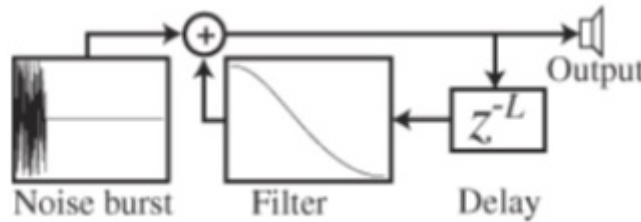


Figura 1.1: Diagrama Conceptual del Modelo de Karplus-Strong

La línea de retardo simula cómo los distintos armónicos de una nota recorren la línea, se atenúan y decaen en el tiempo. Se suele utilizar un filtro pasa-bajos para atenuar más rápidamente los armónicos de más altas frecuencias. Nótese que la longitud de la secuencia de entrada debe tener una longitud  $L$ .

La primera etapa de este modelo promedia dos muestras consecutivas. Este proceso puede describirse matemáticamente como la ecuación (1.1).

$$Y_t = 0,5 \times (Y_{t-p} + Y_{t-p-1}) \quad (1.1)$$

Resulta que este promediamiento produce una onda que decae más lentamente en el tiempo. El onda generada por este algoritmo corresponde a un tono con período  $L + 0,5$  muestras (que corresponde a una frecuencia de  $f_s/(L + 0,5)$ ) y suena más cercanamente al sonido de una cuerda punteada.

Independientemente de las condiciones iniciales del sistema, el espectro decaerá a un tono puro, y eventualmente, a una constante (el silencio).

$$Y_t = \begin{cases} +A & \text{probabilidad 0.5} \\ -A & \text{probabilidad 0.5} \end{cases} \quad \text{para } -L \leq t \leq 0 \quad (1.2)$$