

## 0.1. Introducción modelo Karplus-Strong

En esta sección se analizará el método de síntesis basado en el modelado físico, propuesto por Karplus-Strong.

## 0.2. Karplus-Strong básico

El modelo básico de Karplus-Strong consiste filtrar una forma de onda a través de una línea de retardo, gracias a esto se logra simular el sonido de una cuerda de guitarra.

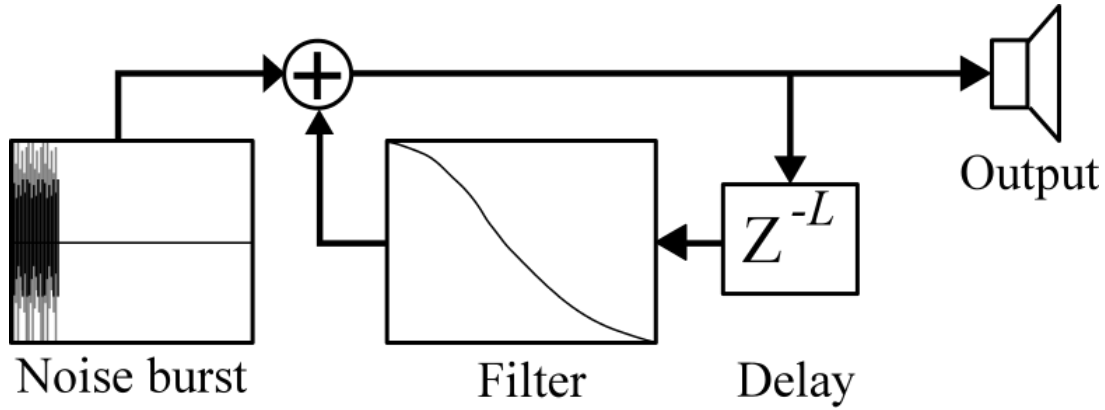


Figura 1: Modelo clásico Karplus-Strong.

### 0.2.1. Análisis teórico

Este algoritmo se puede describir por su diagrama en bloques como se ve a continuación.

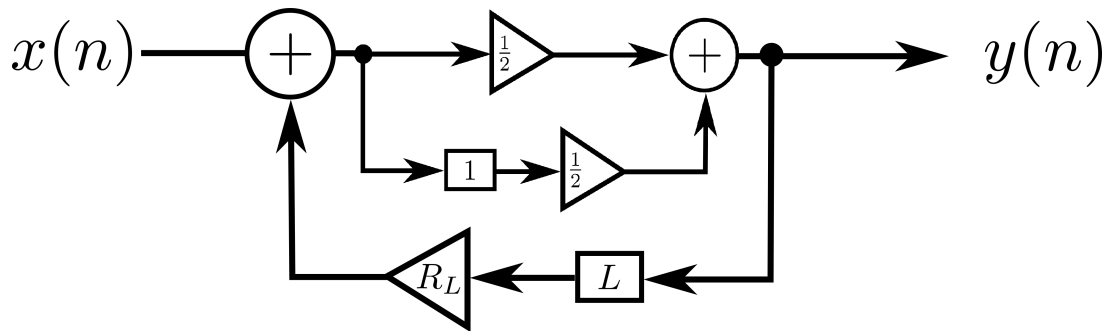


Figura 2: Algoritmo Karplus-Strong.

De este diagrama en bloques se puede obtener la ecuación en diferencias:

$$y(n) = \frac{1}{2} \cdot x(n) + \frac{1}{2} \cdot x(n-1) + \frac{1}{2} \cdot R_L \cdot y(n-L) + \frac{1}{2} \cdot R_L \cdot y(n-L-1) \quad (1)$$

A partir de esta expresión se puede calcular su transformada Z y despejar para la transferencia:

$$H(z) = \frac{\frac{1}{2} \cdot z^{L+1} + \frac{1}{2} \cdot z^L}{z^{L+1} - \frac{R_L}{2} \cdot z - \frac{R_L}{2}} \quad (2)$$

Vale la pena mencionar que de la ecuación (??) es una ecuación en diferencias que cuenta como condiciones iniciales la wavetable suministrada por el ruido.

### **0.2.2. Análisis singularidades**

Se observa que la expresión (??) cuenta con  $L+1$  polos y  $L+1$  ceros. A continuación se muestra un diagrama de polos y ceros del sistema:

### **0.2.3. Sintonización de frecuencia**

### **0.2.4. Tipos de ruido**

### **0.2.5. Estabilidad**

La estabilidad del sistema será determinada por la ecuación (??) se puede observar que si  $RL$  es mayor o igual a uno el sistema será inestable, si bien teóricamente esto es cierto, en la realidad se encuentra que si  $RL = 1$  no solo no provocará inestabilidad, sino que es recomendable este valor dado que logrará extender las oscilaciones un mayor tiempo.

### **0.2.6. Cálculo Fase**

## **0.3. Mejora propuesta**

### **0.3.1. Análisis teórico**

### **0.3.2. Sintonización de frecuencia**

### **0.3.3. Continuidad del sonido**

## **0.4. Karplus-Strong percusión**

## **0.5. Espectrogramas**