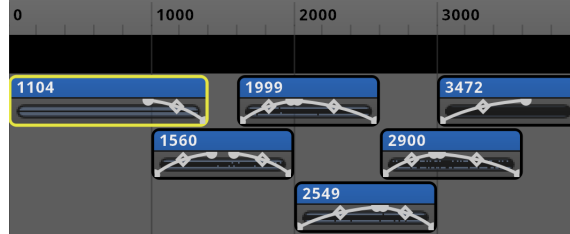


Sonido en videojuegos

FMOD Core API

En este ejercicio vamos a implementar un módulo de sonido de motor con aceleración en función del parámetro *rpm*. La carpeta *muestras* contiene 6 loops muestras de motor de coche a las rpm indicadas en el propio nombre del archivo. Vamos a utilizar dichas muestras para conseguir un efecto realista de motor a distintas rpm, utilizando variación de pitch y mezcla de muestras.

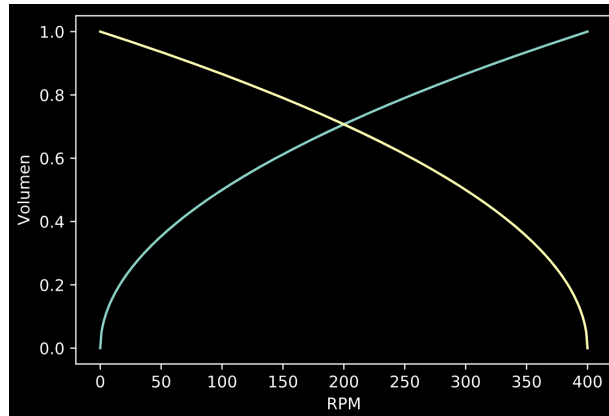
El siguiente gráfico muestra la idea:



La escala horizontal [0, 1000, 2000, 3000, ...] representa el valor *rpm* del motor y las muestras se utilizan del siguiente modo:

- Entre 0 y 1000 rpm suena la muestra 1104 en loop.
- Entre 1000 y 1400 suenan (en loop) las dos muestras 1104 y 1560, pero con distintos volúmenes. Las envolventes dibujadas al principio y final de cada una de las muestras representan el volumen de cada una de esas muestras. Después especificaremos con precisión estas envolventes.
- Entre 1400 y 1600 rpm suena únicamente la muestra 1560.
- Entre 1600 y 2000 suenan las muestras 1560 y 1999
- ... (misma idea con el resto de muestras)

El volumen de las muestras en los intervalos de transición (cuando suenan dos muestras a la vez) se calcula según el modelo *equal power-cross fade* representado en el siguiente gráfico:



La curva amarilla representa el volumen de la *muestra izquierda/saliente O* (la de menos rpm) y la azul, la de la *muestra entrante/derecha I*. En general, dado un intervalo de transición $[a, b]$, los volúmenes de las muestras *I* y *O* para un valor $rpm \in [a, b]$ se calculan como sigue:

$$I_v(rpm) = \sqrt{1 - \frac{rpm - a}{b - a}}$$

$$O_v(rpm) = \sqrt{\frac{rpm - a}{b - a}}$$

Aplicado esta idea puede conseguirse un sonido muy realista de aceleración para el motor. Puede mejorarse aun más normalizando el volumen de las muestras.

(No trivial) Puede enriquecerse el módulo incluyendo sonidos de cambio de marcha en determinados puntos de rpm (o bajo demanda, con otro parámetro *change*).