

2010

Fondation des Territoires de Demain

Rubén Soto Kemp

<http://www.territoires-de-demain.org>

# [MODELOS FÍSICOS MSD Esbozo de Utilización Visual]

# MODELOS FÍSICOS MSD

## Esbozo de Utilización Visual.

Rubén Soto Kemp  
sotokemp@gmail.com

### Palabras claves

JITTER, MSD, Modelos físicos, Descriptores, Visualización del sonido, patches.

### Resumen

*El trabajo que se presenta a continuación, comenta la colección de objetos MSD de Nicolas Montgermont, creada para la producción de simulaciones con modelos físicos. La presentación abarca generalidades y funcionamiento técnico específico. Al final del texto es comentada una propuesta original para la creación musical que incorpora el uso de descriptores de audio. Un juego de parches en MAX 5 acompañan el texto.*

## 1- INTRODUCCIÓN

Desde la aparición del computador, los modelos físicos han sido utilizados para el cálculo numérico teniendo como objetivo la simulación de situaciones reales por el intermediario de ecuaciones simples. Un avance importante en la materia fue el trabajo de Claude Cadoz (1979) en el campo de la síntesis de audio y vídeo, el cual expone por primera vez un sistema de *masa-resorte* denominado *partícula*. El trabajo de Cadoz constituye la base para las implementaciones actuales incluyendo la comentada en este artículo.

Actualmente, han sido escritos los siguientes objetos externos para el funcionamiento de modelos físicos en los programas MAX/msp/Jitter<sup>1</sup> y Pure Data<sup>2</sup>; En el año 2004 Cyrille Henry<sup>3</sup>, artista y desarrollador multidisciplinario creará la colección de objetos PMPD por “*Physical modeling for pure data using*” para usuarios exclusivos de Pure

Data. Más tarde (2005), y bajo la dirección de Henry en el marco de un trabajo de tesis. Nicolas Montgermont<sup>4</sup> artista e investigador, rediseñará la colección de objetos externos para ser compilados en ambos programas (MAX y PD) llamada MSD por “*Mass spring damper*” (Masa - resorte - amortiguador).

Existe además una adaptación de PMPD para MAX realizada por el músico y compositor Mathieu Chamagne<sup>5</sup> (2007) llamada cmPMPD la cual no comentaremos en este trabajo ya que el principio de esta adaptación es el mismo que el de la librería que estudiaremos en este escrito. El siguiente trabajo tiene como objetivo la presentación y explicación del funcionamiento de los objetos externos MSD, para luego acercarnos a una aplicación particular en el campo de la visualización del sonido desde el punto de vista artístico. Para una mayor comprensión del trabajo aquí expuesto, el texto está acompañado de un conjunto de Parches (patches) escritos en MAX/MSP-JITTER versión 5. El cual servirá

---

<sup>1</sup> <http://cycling74.com/products/maxmspjitter/>

<sup>2</sup> <http://puredata.info/>

<sup>3</sup> <http://www.chnry.net/ch/>

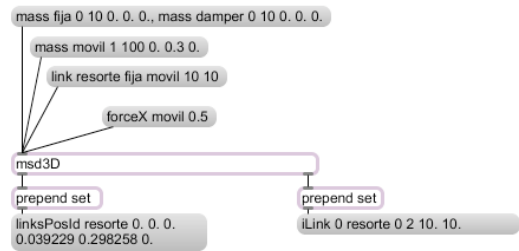
<sup>4</sup> <http://nim.on.free.fr/index.php?id=about>

<sup>5</sup> <http://www.mathieuchamagne.com/>



efecto sobre su volumen (es decir que las masas no pueden dar vueltas es si mismas). Cuando una masa recibe una fuerza sucesiva en la misma dirección, el objeto "msd3D" interpreta la segunda fuerza como una aceleración a la velocidad en que se desplaza la masa en cuestión. Una masa es un sistema que posee una entrada en fuerza y una salida (salida izquierda) en posición. Esta posición es descrita en coordenadas cartesianas espaciales ( $X$  = eje vertical o abscisa,  $Y$  = eje horizontal y  $Z$  = profundidad). Sin embargo, y mediante el envío de mensajes específicos, una masa nos podrá entregar otras informaciones, con respecto a la fuerza que le fue aplicada o a la velocidad de desplazamiento que mantiene producto de la fuerza recibida. En resumen diremos que la entrada única del objeto controla el diseño del modelo por el intermediario de mensajes, como lo veremos mas adelante. Mientras que las salidas, (izquierda y derecha) están destinadas a: 1) salida izquierda; mostrar las variables del objeto, constituyendo la salida principal usada para describir el estado real de la modelización. Y 2) salida derecha; mostrar la información cuando un elemento es creado.

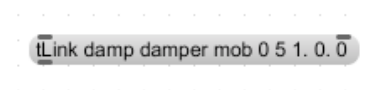
Como hemos visto en el patch mostrado anteriormente. Existen dos tipos de masas: *las masas móviles*, que realizan los desplazamientos mediante el envío de fuerzas. Y *las masas fijas* que tienen como función la circunscripción de los desplazamientos de las masas móviles a un punto fijo en el espacio, como una cuerda que realiza una vibración entre dos puntos fijos. De esta manera las fuerzas aplicadas a estas masas (fijas) no serán calculada. Para la creación de una masa, el utilizador deberá poner un nombre y una posición inicial, mientras que para los enlaces se deberán escribir el nombre de las masas con las que el enlace está asociado.



(En el ejemplo, arriba. Se le ha demandado al objeto msd3D los siguiente: creación de un masa fija [= 0 en msd], llamada "fija" con un peso de 10 y ubicada en el centro [0. = x, 0. = y, 0. = z]. Una masa móvil [= 1], llamada "movil" con un peso de 100 y una elevación de 0.3. Además de un enlace entre las dos masas fija y móvil. Luego de estas creaciones se le envía una fuerza a la masa "movil", de valor 0.5 en el eje X [es decir hacia la derecha]. Toda la información podrá ser leída en la salida derecha.)

Los *enlaces* o *links*, son los encargados de llevar a cabo el calculo de fuerzas entre las masas. Ellos toman las coordenadas de posición relativas de las masas a las que se encuentra atados e incluyendo su velocidad, realizan el calculo de respuesta como fuerza de rechazo.

Para terminar, diremos solamente que existe una categoría especial de enlaces, llamada "*enlaces tangenciales*". Los cuales serán de mucha utilidad cuando se desee detener el movimiento monótono e infinito que puede adquirir una masa tras el envío de una fuerza. Para este efecto deberán ser enviados, por cada masa móvil, un mensaje como el que se muestra a continuación. (ver detalles en el patch msd\_ayuda.maxpat)



#### 4- MENSAJES

Como hemos dado cuenta hasta aquí, todas las gestiones que realiza un modelo en MSD se efectúan mediante el envío de mensajes. Estos mensajes pueden ser organizados en 3 grandes grupos de funcionalidades diferentes:



variaciones en el sonido que lo creó. Podrá también obtener buenos resultados con la utilización de esta librería.

Sin embargo, yo propondré otro uso de esta herramienta, este uso se concentrará en la potencialidad de obtener imagen concatenada al sonido musical instrumental. Entregando a la interacción visual generada en Jitter la posibilidad de producir movimientos más naturales, como los que se observan cotidianamente en tanto que las fuerzas son sujetas a la gravedad.

Antes de esbozar esta nueva proposición, y con el interés de mostrar el recorrido de una evolución artística que nos conduzca a la aparición de la imagen en la música escrita. Expondré aquí los puntos principales del estado del arte que me ayudan a elaborar esta idea. Estas tendencias puede estar resumidas en los siguientes tres puntos que se exponen a continuación:

- 1) En la música escrita, el mensaje funciona a nivel simbólico, siendo un símbolo el que contiene las indicaciones que producen un sonido determinado, cuando este es leído por el intérprete (como se maravilla pensándolo Michaël Levinas<sup>12</sup>). Esta impronta y tal vez su carga simbólica, han estado siempre presente en la composición musical. Lo que nos invita a pensar que la visualización tiene un espacio no solamente en la composición de música electrónica, sino además, en la composición de música puramente instrumental. Esta primera característica puede ser sintetizada en la relación entre: La idea de la composición musical y la impronta o gráfica de su escritura.
- 2) El campo de la *visualización del sonido*, nacida de la necesidad de ver la información contenida en la materia sonora [Roads, C.

1996], (punto de vista científico). Se encuentra hoy en evolución hacia una perspectiva artística. *La música comienza a reconocerse en algo visual*. La ópera y el teatro musical contemporáneo, han considerado desde siempre la importancia de la escena en concierto, y hoy en día, se ha lanzado la utilización del video. Desde luego cabe mencionar, que esta imagen digital actual, tiende a ser un agregado al trabajo musical, a la manera de la música de programa. Mostrando sin lugar a dudas que esta práctica deberá evolucionar, en el sentido de una mayor imbricación entre sus componentes. Como los trabajos de los cuales encontramos ejemplos en la música electrónica: "Point Line Cloud" Curtis Road, ou "Vivarium"<sup>13</sup> Henry.

- 3) El floreciente campo de investigación, desarrollo y elaboración de descriptores de audio, hasta hoy en día, de bajo nivel [Zils, A. 2004] y en MAX, la existencia de un número importante de objetos descriptores en *externals*, tales como los desarrollados por Miller Puckette<sup>14</sup> (1998: fiddle~, centroid~, bonk~, sigmund~), los descriptores "iana~"1999 e "yin~" (2001) desarrollados en el IRCAM, los objetos de Tristan Jehan<sup>15</sup> (2001: beat~, bark~, pitch~, segment~, analyzer~, brightness~, noisiness~, loudness~), el conjunto de descriptores de la librería "Gabor" en *FTM*<sup>16</sup> (2005) o la biblioteca específica de descriptores "*Zsa.Descriptors*" (2008), centrada en el análisis del timbre. Son instrumentos que nos entregan ya, las herramientas suficientes para una propuesta de creación donde lo visual se integra a la *energía figural* de la música.

El trabajo a desarrollar, consistirá en hacer de la composición musical un trabajo a la par con

---

<sup>12</sup> Conferencias "Un domingo/una obra", Estudios para piano de György Ligeti por Michaël Levinas, 8 febrero del 2009.

<sup>13</sup> Téléchargeable gratuitement sur <http://www.chdh.free.fr/spip.php?article7&lang=en>

<sup>14</sup> <http://circa.ucsd.edu/~tapel/software.html>

<sup>15</sup> <http://web.media.mit.edu/~tristan/>

<sup>16</sup> [http://ftm.ircam.fr/index.php/Main\\_Page](http://ftm.ircam.fr/index.php/Main_Page)

el de la programación de un dispositivo visual, con el fin de *componer la imagen* como se compone la música. La idea consiste a producir imagen que siendo correspondiente o no, se encuentre en relación, tanto poética i/o formal con el contenido musical. Una investigación se establece necesaria para el desarrollo de este proyecto, esta tendrá como objetivo, encontrar los lugares en donde la imagen y el sonido musical han estado relacionados. En el plano de la ejecución técnica la información se transmitirá solamente en un sentido por el intermediario de descriptores de audio, los cuales captan el sonido de un instrumento o un grupo de instrumentos entrantes, para luego procesar sus datos, elaborándolos y construyendo la imagen.

Por último, es también importante indicar que el sentido del concepto de "*puesta en correspondencia*" deberá ser revisado. Con el fin de encontrar el origen entre una variación de amplitud, de frecuencia, o de duración y una entidad visual, entre una imagen y un estado rítmico, entre un timbre y un color particular; encontrando las claves en donde un impulso, un recorrido, un movimiento o una energía musical se transforman en *algo a ver*.

Todos estos puntos serán abordados sin duda en un estudio posterior, sin embargo, podemos ya mencionar que la colección de modelos físicos MSD, comentada aquí, nos entregan un ambiente apropiado para complementar esta idea, en donde el concepto, diseño y elaboración de una visualización forma parte integrante de la composición musical.

Para finalizar indicaremos que el resultado de este tipo de reformulación en la práctica de la composición musical ofrecida en concierto, podría colaborar a una mayor comprensión y estima de la creación musical contemporánea, por la parte del público general. Ya que esta ofrece una primera aproximación a la música desde un punto de vista externo o visual.

## REFERENCIAS

- Cadoz, C. (1979). "*Synthèse Sonore par Simulation de Mécanismes vibratoires, Application aux Sons Musicaux.*", tesis presentada en el "Institut National Polytechnique, Grenoble.
- Groupe de travail AFIM, Visualisation du son (2008), informe de marzo 2008, redacción : Anne Sedes. Paris.
- Henry, C. (2004), "*Pmpd : "Physical modelling for Pure Data.*", Paris.
- Montgermont, N. (2005), "*Modèles Physiques Particulaires en Environnement Temps-réel : Application au Contrôle des Paramètres de Synthèse.*", tesis presentada en "Université Pierre et Marie Curie : MASTER Science et Technologie, mention Mécanique et Ingénierie des Systèmes, parcours Acoustique, Traitement du Signal et Informatique Appliqués à la Musique. Responsable : Cyrille Henry, Paris.
- Malt M. Malt & Jourdan E, (2008), "*Zsa.Descriptors: a library for real-time descriptors analysis*", IRCAM, Paris.
- Roads Curtis (1996), "The Computer Music Tutorial", MIT Press, Estados Unidos.
- Schnell Norbert, Riccardo Borghesi, Diemo Schwarz, Frederic Bevilacqua y Remy Müller, (2005), "*FTM - Complex data Structures for MAX*", IRCAM - Centre Pompidou, Paris.
- Thiebaut, Jean-Baptiste. (2005), "*Visualisation du son et Réversibilité. L'exemple du logiciel Sonos*", CICM - Université Paris VIII, MSH Paris Nord. Paris.
- Zils, Aymeric. (2004). "*Extraction de descripteurs musicaux: une approche évolutionniste*" tesis doctoral, Universidad Paris 6, especialidad: informática, Paris.