

de los sistemas Autopoiéticos autónomos [o de la performance a la instalación]



Magnet TV, Nam June Paik, 1965

... perfecting the individual machine by making it automatic involves “feedback”. That means introducing an information loop or circuit, where before there has been merely a one way flow or mechanical sequence. Feedback is the end of the lineality that came into the Western world with the alphabet and the continuous of Euclidean space. Feedback or dialogue between the mechanism and its environment brings a further weaving of individual machines into a galaxy of such machines...

... el perfeccionamiento de la máquina individual al hacerla automática implica "retroalimentación". Eso significa la introducción de un loop de información o circuito, donde antes sólo había un flujo unidireccional o una secuencia mecánica. La retroalimentación es el final de la linealidad que llegó al mundo occidental con el alfabeto y el espacio Euclidiano continuo. La retroalimentación o el diálogo entre el mecanismo y su

entorno trae como consecuencia adicional el tejido de máquinas individuales a una galaxia de máquinas del mismo tipo

Marshall McLuhan
Understanding Media pg. 468..Gincko Press, CA, USA (2003)

Introducción

Este artículo da cuenta de la evolución de los sistemasAutopoiéticos, su mutación de herramienta de performance en vivo al desarrollo de instalaciones inmersivas de retroalimentación visual y sonora.

La descripción de los sistemasAutopoiéticos y sus orígenes pueden encontrarse en este vínculo. <http://www.lazo.cl/autopoietic.html>.

Los sistemasAutopoiéticos son máquinas (software + hardware) multimedia de interacción y retroalimentación que generan una respuesta auditiva y visual en relación directa a los estímulos visuales y auditivos del entorno.

Este cuerpo de obras nace de una serie de preocupaciones en relación a la sincronía entre lo sonoro y lo visual y son el resultado de mis investigaciones sobre la interactividad, la performance, la relación del espectador con la obra y la problemática de la forma. Estos sistemas toman como referente una serie de planteamientos conceptuales de las vanguardias artísticas del siglo recién pasado tanto visuales como musicales y plantean una serie de cuestionamientos en relación a la obra de arte,

La obra sólo existe en el estar interactuando con el medio, o en términos autopoiéticos, en el acoplamiento estructural del sistema con su ambiente.

Cronograma o marco de referencia

La evolución y desarrollo de los sistemasAutopoiéticos se puede dividir en cuatro etapas.

I.

La primera etapa desde el año 2005 al 2007. se podría definir como de gestación o experimental, con obras como:

Dha Tra (2005), para Tabla (tambor Hindú), computador y video, filmación de la performance en vivo en este vínculo. <http://vimeo.com/2822427>.

<**métodoEntropia**> (2006) video de una instancia de esta obra <http://vimeo.com/2822497>.

Mirror para dos laptops, video y ocho canales de audio. Entre Septiembre y Octubre junto con el compositor Cristian Morales realizamos una gira por Norteamérica presentando obras de compositores electroacústicos chilenos, esta gira fue organizada por la Comunidad Electroacustica de Chile (www.cech.cl). Las ciudades visitadas fueron: Morelia en México, San Diego, Santa Bárbara, San Francisco, Kansas y Romeoville en Estados Unidos y San José en Costa Rica concluyendo la gira con la presentación de la obra **Mirror** en el Festival de Música Electroacústica Aimaako en Octubre de ese año.

http://www.aimaako.cl/web_2013/index.htm.

En esta gira fuimos presentando y desarrollando la obra **Mirror**, esta obra evolucionaba en la medida que íbamos avanzando en nuestra gira. El concepto general de **Mirror** era grabar en video las ciudades visitadas, el audio era procesado por Cristian Morales en tiempo real en las presentaciones y yo procesaba el audio y los videos en relación a lo que ocurría en el concierto. Este ejercicio fue generando un archivo de sonidos y videos que se iba combinando y sumando en cada presentación. La idea era funcionar como espejos de los lugares visitados y también como espejo entre nosotros. Cristian Morales trabajó con Max / MSP y yo con Supercollider, Isadora y Pixelshox, generando también una tensión en relación a las herramientas de proceso de audio vigentes en ese entonces.

II.

La segunda etapa consolida el concepto de los sistemasAutopoiéticos y se define principalmente con el proyecto **seis estudios para una obra vacía** del año 2008, proyecto financiado por los Fondos de Cultura de Chile. Este proyecto tuvo una duración aproximada de un año y concluyó con un sitio web que da cuenta de todo el proceso. Para ver el proyecto completo <http://www.lazo.cl/seisestudios/>.

Este proyecto consistió en diseñar y programar seis diferentes procesos de interacción en tiempo real de video y audio en respuesta a su entorno. Estas obras o estudios no tenían sonidos pregrabados o películas, todo el material que utilizaban para constituirse era dado por el entorno visual y acústico específico que las rodeaba.

Cada uno de estos estudios (rediseñado y ajustado) captaba la información de su entorno por 4.33 min. (como una cita lejana a la obra 4.33 min. de John Cage).

Esta obra constituye uno de los ejes fundamentales desde donde se articulan los sistemas Autopoiéticos. Al finalizar este proyecto quedaron dadas las posibilidades de desarrollar dos líneas de trabajo, por un lado el crear las herramientas para producir un complejo sistema de retroalimentación manipulable en tiempo real, y por otro lado, las bases para desarrollar obras autónomas, es decir, independientes del autor o ejecutante, permitiendo producir instalaciones inmersivas de retroalimentación en donde el público podría interactuar con las obras, haciéndose cargo de su propia experiencia.

III.

La tercera etapa se podría definir como performática, con el desarrollo de herramientas y obras de presentación en vivo. Entre los años 2008 al 2011 trabajé principalmente en obras interactivas performáticas, presentando varias versiones de los sistemas Autopoiéticos, en los cuales la obra autopoiética funcionaba en una relación directa con el público y los resonantes propios de cada sala. Diferentes parámetros visuales y sonoros eran manipulados en tiempo real, produciendo una instancia de interacción y retroalimentación de situaciones sonoras y visuales imprevistas. Cada sala o espacio reaccionaba de manera distinta produciendo sonidos producto de la retroalimentación y respuestas visuales producto de las luces y colores propios de cada sala.

En esta etapa implemente un dispositivo simple de faders para poder controlar la espacialización de ocho canales de audio en tiempo real.



Imagen de espacializador de ocho canales.

La presentación de **Xii Sistema Autopoiético IV** en la muestra **Oscilaciones** en la Facultad de Artes de la Universidad de Chile de Santiago en el año 2008, consistió en un sistema simple con tres micrófonos, una cámara de vídeo y un sistema de sonido de cinco parlantes. Se puede ver un registro de esa performance en <http://www.vimeo.com/12098389>.



Imagen de la Performance de SistemaAutopoiético V en el Centro Cultural de España, Santiago, Noviembre 2009

Estos sistemas Autopoiéticos tenían cada uno sus propios parámetros de programación y una partitura que estructuraba la presentación, alguna de las cuales incluían intervenciones fonéticas.

Imagen de la partitura del performance de SistemaAutopoiético V.

Estos sistemas fueron presentados en diferentes ciudades.

ExperimentaClub La Casa Encendida, Madrid, España (2008) (concierto, varias obras)

Sudamerica Electronica nas Estrelas, Planetarium, Sao Paulo, Brazil (2008) (concierto, varias obras)

Autopoietic System III Chateau CAC, Córdoba, Argentina (2009)

Autopoietic System IV Noche Blanca, Festival de Música Electroacústica
 Aimaako, Matucana 100, Santiago, Chile (2009)

Autopoietic System V EXPERIMENTACLUB + LIMBO, Centro Cultural de España,
 Santiago, Chile (2009)

Como miembro de la Comunidad Electroacústica de Chile (Cech) pude participar libremente del Festival Aimaako que se realizaba cada año, aprovechando estas instancias para experimentar en vivo los sistemas que estaba desarrollando, algunos de los cuales fueron bastante exitosos, otros presentaron problemas técnicos y conceptuales.



Afiches de Performances en Córdoba, Madrid y Santiago

Dos obras se separa un poco de la definición propia de los sistemasAutopoiéticos performáticos propio de esta etapa, estas son:

Eknôkot (2009) para soprano, live electronics y video, 3 micrófonos, video y ocho canales de audio, presentada en el Festival de Música Electroacústica Aimaako.

Siendo esta obra muy sensible al entorno, el tiempo asignado para montar los equipos y probar la acústica de la sala no fue suficiente, la parte visual por lo que no funcionó. Este tipo de obras quedaban fuera del concepto de concierto electroacústico que se imponía en el Festival, esto queda en total evidencia en la presentación del sistemasAutopoiéticoVii (audiencia) como explico más adelante.

Dilei (2010) diseño, implementación y performance del sistema sonoro interactivo a seis micrófonos y ocho parlantes con espacialización en tiempo real. Encargo de la compañía de danza Contemporánea Alejandro Cáceres esta obra fue presentada en Queens Theatre in the Park, Nueva York, La Guardia Performance Center, Queens, Nueva York, USA y en Centro Cultural GAM, Santiago, Chile. <http://www.lazo.cl/music/dilei.html>



Imágenes de **Dilei** en el Centro Cultural GAM, Santiago, Chile 2011.

En esta obra el sonido está producido por un sistema de audio interactivo de retroalimentación de 6 micrófonos y 8 canales de audio (Parlantes) especializados en tiempo real. El audio es producido por los danzantes y es parte estructural de la coreografía, los diferentes sonidos y ruidos son procesados y retroalimentados por un sistema desarrollado en SuperCollider. Los bailarines interactúan con el sistema sonoro en tiempo real creando una obra totalmente mutable en directa relación entre la coreografía, el sonido y la respuesta sonora de la sala.

El sistema integra un filtro de sonidos en tiempo real diseñado para generar cambios de carácter y registros en relación a los movimientos específicos de los bailarines o a los mismos sonidos. Este sistema se origina directamente del concepto de que cada espacio tiene y articula sus propios resonantes, es decir, el sonido del sistema es específico a la materialidad, dimensión y arquitectura del

lugar. Esto obligó a la coreografía a ser tremendamente modular y poder mutar y articularse frente a las diferentes circunstancias sonoras que se presentaban. En las experiencias con el sistema, la resonancia de los espacios se manifestó por el reforzamiento de ciertas frecuencias que naturalmente generan las salas, cada espacio tiene su frecuencia y cada bailarín gatilló diferentes resonantes sonoros.

La última presentación en vivo de los sistemas Autopoiéticos fue en octubre del año 2011 en el Festival de Música Electroacústica Aimaako en el GAM, Santiago de Chile, en esa oportunidad presenté el sistema Autopoiético vii (audiencia), incluyo aquí la ficha técnica, imágenes de la proyección, imágenes de los lenguajes de programación y la partitura de performance.

Título: sistema Autopoiético vii (audiencia)

Duración: 9:3 min..

Formato: Live electroacustics (Música Electroacústica de procesamiento en tiempo real)

Ficha Técnica : Cuatro micrófonos, Cámara de video, Proyección, Ocho canales audio.

Software: SuperCollider y QuartzComposer.

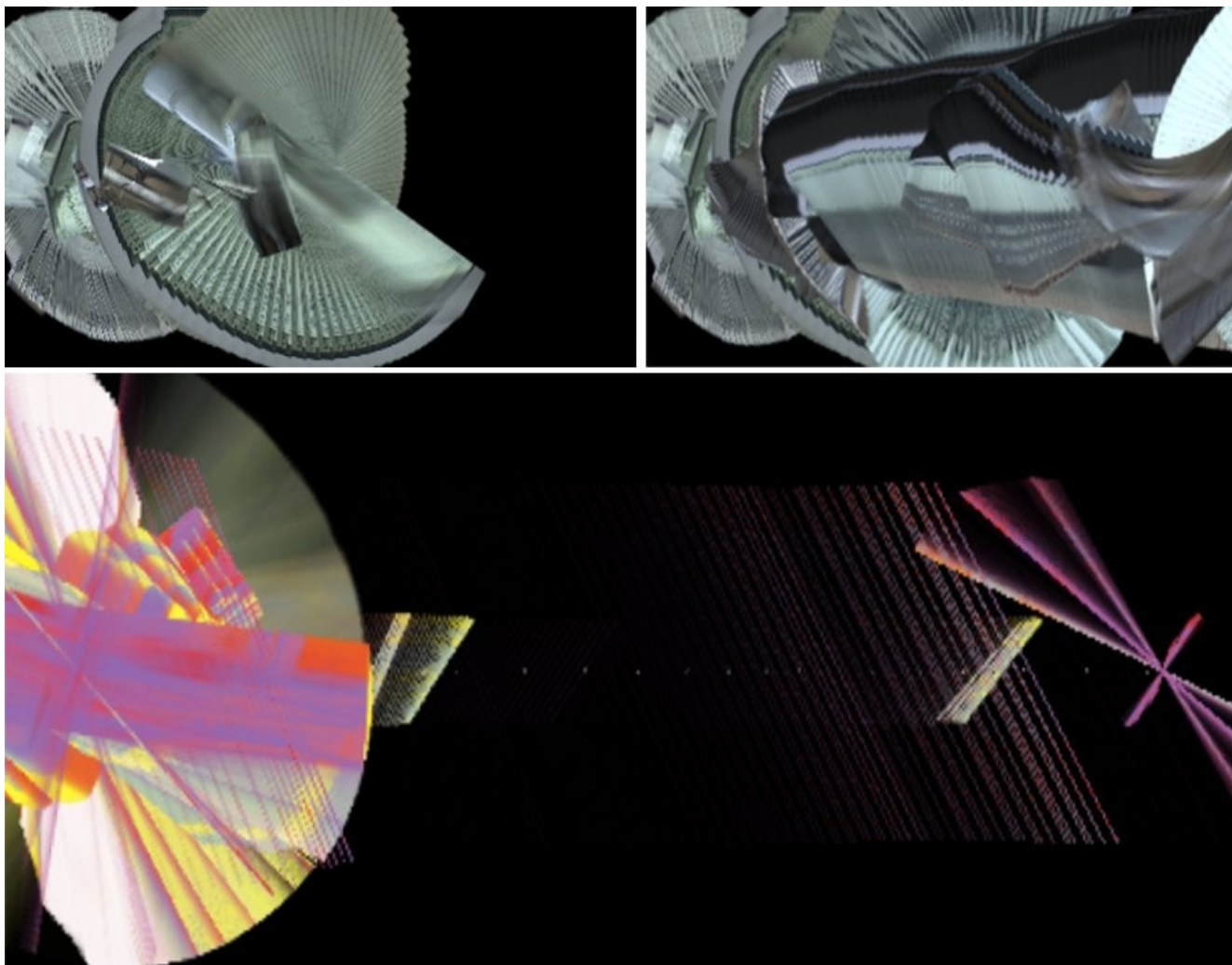
Esta obra trabaja principalmente con los resonantes de la sala, se articula en sus procesos de retroalimentación acentuando o cancelando frecuencias que permiten producir un acoplamiento entre el sistema y el lugar. Particularmente es el público el que es microfoneado tomado los gestos sonoros mínimos para gatillar los procesos del sistema.

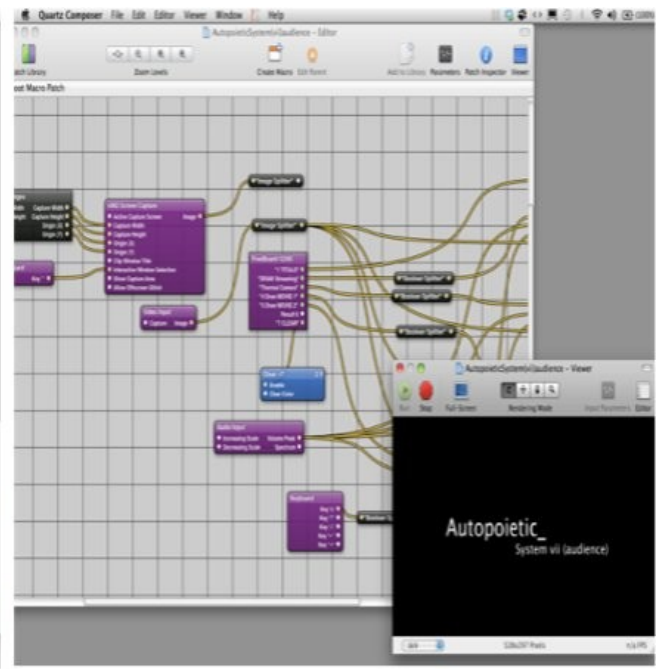
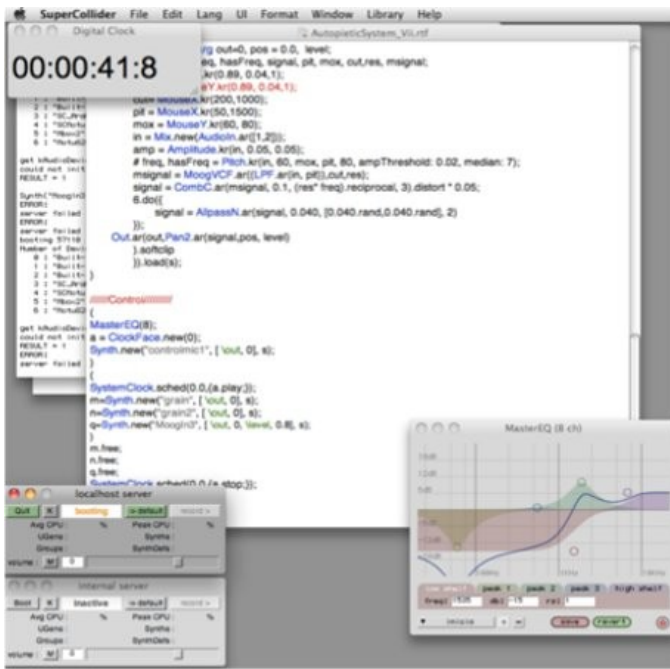
La estructura de esta obra está constituida por dos partes: una parte rítmica o con un sistema que favorece los sonidos rítmicos y una segunda parte de sonidos granulados más melódicos. (ver partitura más abajo)

La parte visual fue desarrollada en QuartzComposer y controlada desde SuperCollider, la cámara de video toma en un comienzo la mesa de control para luego enfocarse en la pantalla, retro alimentándose de su propia proyección.

La presentación de esta pieza fue curiosa, el público no fue advertido intencionalmente de que la obra era interactiva, la idea era que fuera emergiendo

de los sonidos mínimos e involuntarios del público. A pesar de tener cuatro micrófonos y dos de ellos dirigidos hacia el público, el tiempo de prueba de sonido e implementación de los equipos no fue suficiente para afinar el sistema a la acústica del lugar, lo que dio como resultado que la respuesta del sistema fuera muy leve y por lo tanto la obra no logró desarrollarse como estaba planeado.

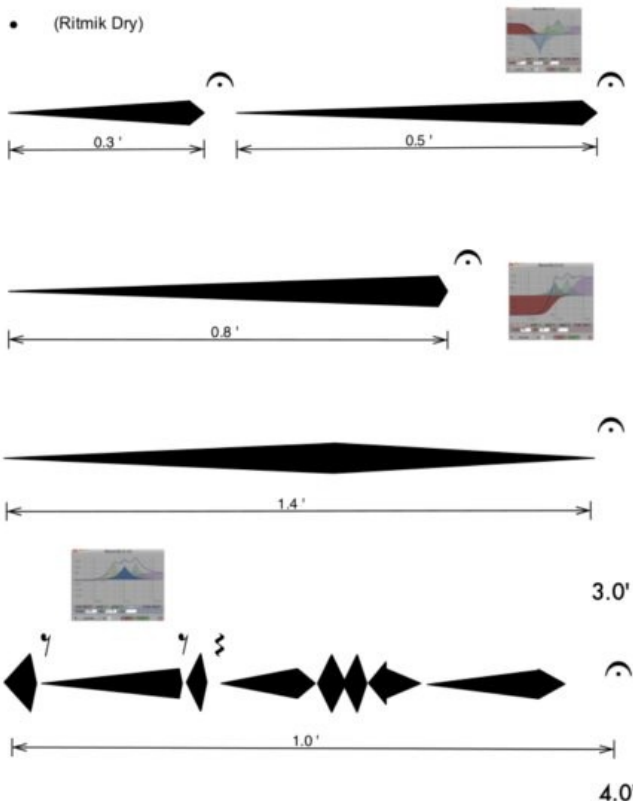




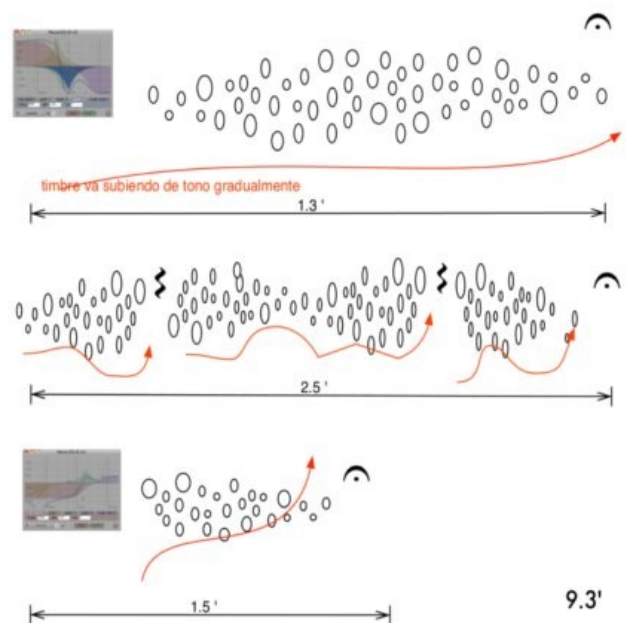
Imágenes de las Proyecciones y Programación en SuperCollider y Quartz Composer.

AutopoieticSystem_Vii (Audience)

- (Ritmik Dry)



- • (Atmosférico, permitir feedback y acople estructural)



5 microfones, 3 Omni/Direccionales se apuntan al público
 8 canales de audio, 6 canales normales + 2 subwoofer
 Esta obra trabaja fundamentalmente con los resonates de la sala y los ruidos producidos por el público presente.

El ecualizador gráfico permite modificar el timbre de los sonidos y facilitar el feedback, acentuando frecuencias que encuentran resonancia en la sala.

El compositor/interprete se situa en la consola detras del publico, permitiendo la proyeccion del video.

IV.

de los sistemas autónomos

Después de la experiencia de **Dilei** en la cual tuve que estar performando durante un mes cuatro veces por semana y de las conflictivas experiencias en el Festival Aimaako en la presentación de **Eknot** y en la presentación del **SistemaAutopoiético Vii (Audiencia)**, la necesidad de realizar una obra autónoma e independiente que funcionara por sí sola se hizo perentoria. La idea de crear un autómatas con un complejo sistema de interacciones posibles, que diera cuenta de las preocupaciones estéticas, pero que al mismo tiempo se mantuviese lo suficientemente abierto como para incluir respuestas inesperadas empezó a cristalizarse. Esta idea se vio reforzada al conocer la librería C++ OpenFrameworks, que consiste en un sistema optimizado e implementado especialmente para artistas. <http://www.openframeworks.cc/>. Este encuentro me permitió salir de la plataforma Apple y poder programar obras independientes de los sistemas operativos.

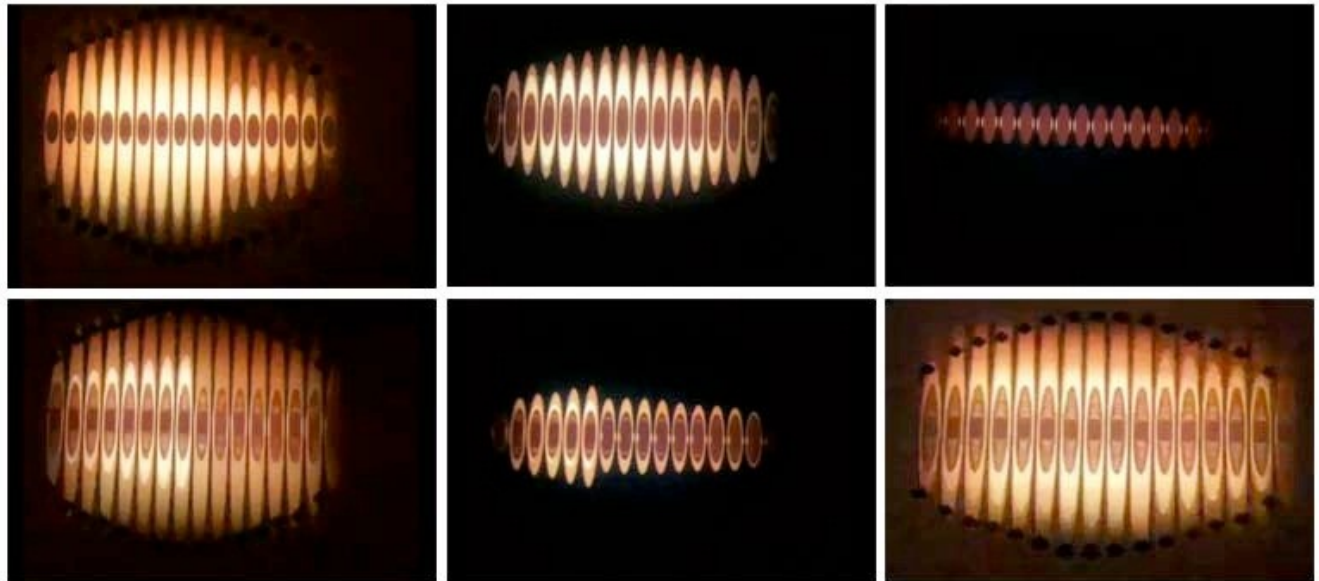
La cuarta etapa comienza el año 2010 con la instalación **m:n:m::l** en la Galería CCU, esta instalación duró aproximadamente 45 días, esto fue posible gracias al auspicio de una empresa de computadores que facilitaron dos computadores de última generación con el sistema operativo Windows XP. Programé en mi computador apple los dos software interactivos en OpenFrameworks y luego los compile en los computadores con Windows XP, hice lo mismo con el desarrollo del sistema interactivo sonoro, ya que SuperCollider también funciona en Windows.

Entre los años 2010 y 2012 realicé cinco instalaciones interactivas:

El año 2010 la instalación **m: n: m: : l**, objetos de papel origami, instalación interactiva visual y sonora, Galería CCU, Santiago, Chile. <http://www.lazo.cl/mnml.html>

En el año 2012, fui invitado a exponer **m: n: m : : l** en la galería AC Institute de New York. <http://www.lazo.cl/mnmlNY.html>

Stille, instalación visual y sonora interactiva, Cruces Sonoros, Museo de Arte Contemporáneo, Santiago, Chile. <http://www.lazo.cl/stille.html>, esta obra estuvo tres semanas y concluyó con una performance de la instalación.



Imágenes de la proyección de Stille [AutopoieticSystems (viii)] 2012

Instalación y performance interactiva visual y sonora comisionada para Cruces Sonoros Museo de Arte Contemporáneo, Quinta Normal, Santiago, Chile
Una proyección en la pared de un óvalo horizontal constituida por 15 óvalos verticales que son reactivos a los ruidos de la habitación , 32 de papel pintado cajas de origami delimitan la forma principal.

El sistema sonoro de retroalimentación toma los ruidos de los visitantes, los procesa y filtran siguiendo una serie de algoritmos aleatorios, luego estos sonidos son atenuados o acentuados por los propios resonantes de la sala, creando una experiencia de inmersión sonora y visual .

El nombre es tomado de un aria de Nonostatos de La flauta mágica de Mozart.

El sistema tiene una serie de parámetros que se pueden manipular en tiempo real

STILLE [sólo silencio]
AutopoieticSystem viii (para Cruces Sonoras MAC 2012)
Nur stille, stille, stille,
n nnnnnnnnnnn U rrrrr
1.0'

ssssssssssssssssSsS till e
1.0'

ssssssssssssssssSsS till
2.0'

lllle
2.0'

ssssssssssssssssSsS till
2.0'

lllle
2.0'

ANONSTATOS
stille! Bald dringen wir in Tempel ein.

con un mouse inalámbrico, comportándose como un instrumento visual y sonoro.

Se realizó un performance del sistema en la clausura de la exposición.

Stille , consta de tres partes .

a) La parte de sonido reacciona con el sonido de los visitantes y genera una respuesta alimentado por el visitante y la interacción con sí mismo.

b) La parte visual depende de los sonidos generados por el sistema, el público y las resonancias de la habitación .

c) Las cajas de papel alrededor de la forma principal activan la presencia de la pared .

Detalles técnicos:

Un micrófono direccional

1 Ordenador WXP

Equipo de música 1

1 Proyector de datos

Dos softwares personalizados creados por el autor , uno para el diseño del sistema de sonido / integrado con SuperCollider y el otro para la parte visual creada con openFrameworks .

Ficha técnica de Stille, imágenes y partitura de performance.

BlindSicht (vistaCiega)

en "Espacios que Suenan" Goethe Institut, Nov. 2012. Santiago, Chile

Tumi, Obra interactiva visual y sonora, presentada en la muestra Bosque Invisible, Centro Cultural de Comuna del Bosque, Santiago. Obra totalmente desarrollada en OpenFrameworks.

BlindSicht, instalación visual y sonora interactiva, Espacios que Suenan, Goethe Institut, Santiago, Chile



"BlindSicht es la capacidad de las personas ciegas por lesiones causadas en el córtex estriado o corteza visual primaria, para responder a los estímulos visuales que no ven conscientemente."

Plantea un intercambio entre los sentidos visuales y auditivos, lo que vemos es producto de los ruidos y sonidos que acontecen en el Goethe Institut de Holanda 100 en tiempo real.

La idea fue realizar un software sensible al sonido, que tomara la información sonora y la transformara en información visual.

El sonido es el protagonista al gatillar los movimientos de formas sencillas que se deforman con las intensidades de los sonidos y se van dibujando en las pantallas, que están junto a la cafetería.

Un micrófono se instaló en el acceso central, donde hay mucho tránsito de personas y movimiento, el otro micrófono se instaló en la biblioteca, donde el silencio es requerido.

BlindSicht....se sitúa en el contexto de una serie de obras que hacen relación a la problemática de la percepción y lo real. (www.lazo.cl)

Lo que captan nuestros sentidos son parcialidades dadas por la configuración de nuestros órganos de los sentidos y la realidad es un constructo de nuestra condición de mamíferos simbólicos.

Descripción Técnica: Dos pantallas LCD 42", Dos Computadores W7, Dos micrófonos , Un software sensibles al audio, realizado por el autor en C++ con openFrameworks

La problemática

Estas experiencias me llevaron a enfrentar una serie de problemas prácticos, principalmente en relación a la disponibilidad de los equipos en los diferentes lugares en donde realicé las instalaciones. En algunos de estos casos los computadores que me facilitaron estaban obsoletos o eran computadores descartados, obligándome a tener que limpiar y optimizar los sistemas para poder correr los programas que había diseñado. Esto incluía en el procesos de montaje de la instalación un elemento bastante tedioso de ir probando y desechando computadores. Uno de los casos más curioso fue en la instalación **BlindSicht** en el Goethe Institute, en donde después de probar varias máquinas al final terminé utilizando uno de los computadores de una secretaria.

Para la exposición **m:n:m::l** en la galería AC Institute en Nueva York opté por comprar un par de netbooks y llevarlos para evitar reprogramar todo el sistema en computadores prestados.

Otro de los problemas técnicos, de no menor importancia, era el encendido y apagado del sistema. Tuve que crear un protocolo de manejo de los softwares y computadores y además entrenar a una persona de la galería o instituto para que cada mañana prendiera y luego al final de día apagara los equipos. En las cinco instalaciones que realicé las personas que manejaron los equipos fueron receptivas y no tuve mayores problemas técnicos, pero esto le daba un elemento adicional de fragilidad a la instalación.

Sistemas Operativos

El problema de Apple

La idea de generar una instalación sonora y visual interactiva, me llevo el año 2009 a comenzar a estudiar la portabilidad de los programas que habia estado desarrollando en la plataforma Apple. Esta tiene una implementación muy efectiva en lo gráfico y en lo visual permitiendo realizar obras digitales de muy alto nivel, pero también tiene sus inconvenientes, especialmente para los artistas que trabajan con programación de código.

1.- Uno de los principales problemas ha sido la actualización permanente de su sistema operativo y la incompatibilidad con los sistemas anteriores, lo que deja obsoletos e inoperantes el desarrollo de programas anteriores. Realice varias obras algunas de las cuales quedaron obsoletas en menos de dos años, siendo imposible ejecutarlas y viéndome en la necesidad de portar la programación a un nivel más bajo en donde el código fuera compatible con diferentes sistemas operativos.

2.- El alto costo de los equipos Apple hace inviable la posibilidad de tenerlos en una galería durante un mes, especialmente en nuestra realidad sudamericana. En el año 2001 en la muestra ELICH el computador que ejecutaba la obra “la importancia del amarillo en Santiago” en una pantalla de cajero automático fue

sustraído de la exposición durante la muestra. <https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.lazo.cl%2Fimages%2Felich.pdf>

Estas experiencias son comunes en estas latitudes.

3.- La constante renovación de los equipos Apple y la incompatibilidad de los conectores de unos equipos con otros hace que esta plataforma sea muy engorrosa para realizar instalaciones.

4.-El año 2012 dejé de trabajar con con computadores Apple. En septiembre de ese año mi computador mac book pro del año 2008 dejó de funcionar. Realizando una investigación en internet descubrí que este modelo presentaba fallas por un cambio en los componente de la soldadura en la tarjeta de video. Según un comunicado de Apple estos computadores serían arreglados sin costo dentro de los cinco años siguientes a su fabricación, mi computador estaba en el límite. Escribí una carta a la oficina de la compañía en sudamérica explicado la situación, la respuesta fue negativa, sin explicaciones ni disculpas. A mi modo de ver la situación, si uno cuida sus máquinas no tiene apoyo de la empresa porque no es económicamente conveniente, me pareció que el consumismo habia envenenado el corazón de la manzana.

Buscando un sistema operativo suficientemente flexible como para poder desarrollar mis obras e independiente de las máquinas me encontré con el sistema operativo Linux. Esta plataforma me permitía implementar los dos lenguajes de programación que estaba utilizando, SuperCollider para audio y OpenFrameworks para lo visual.

Linux y Raspberry PI

Una de las sorpresas al comenzar a trabajar con la plataforma Linux fue la oportunidad de encontrar y probar los microcomputadores Raspberry Pi (www.raspberrypi.org/), pequeños computadores del tamaño de una tarjeta de

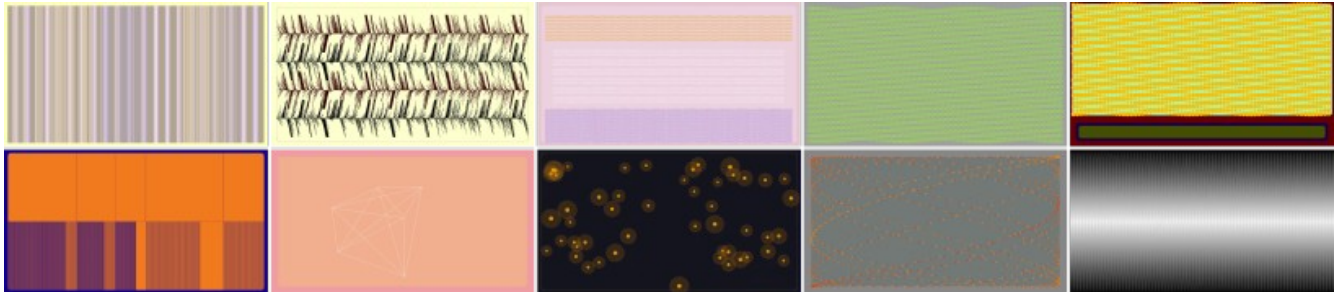
visita y de bajo costo que operan con un sistema operativo linux que demanda muy pocos recursos.



La librería C++ openFrameworks funciona en estos microcomputadores y esto abre la posibilidad de desarrollar e implementar obras interactivas autónomas. Cada monitor, pantalla o proyector puede llevar su propio microcomputador y sus propio sistema de audio.

Los sistemasAutopoiéticos Autónomos entran en un nuevo nivel de complejidad gracias a los microcomputadores (raspberri Pi) y al sistema operativo linux, al introducir estos dos elementos los costos de producción se reducen bastante permitiendo crear sistemasAutopoiéticos que trabajan en paralelo generando una obra de múltiples capas de complejidad e interacción, solucionando además una serie de problemas técnicos.

Tres obras con estas características serán presentadas en los años 2014, 2015, 2016-17.



10 sistemas Autopoiéticos Autónomos

Proyecto FONDART Regional de Nuevos Medios, se realizó durante el año 2014 y exhibió en la Galería Bosque Nativo de Puerto Varas.

Este proyecto consistió en 10 obras interactivas diferentes que generan una respuesta visual y sonora en relación al ruido del ambiente y a la interacción sonora de los visitantes.

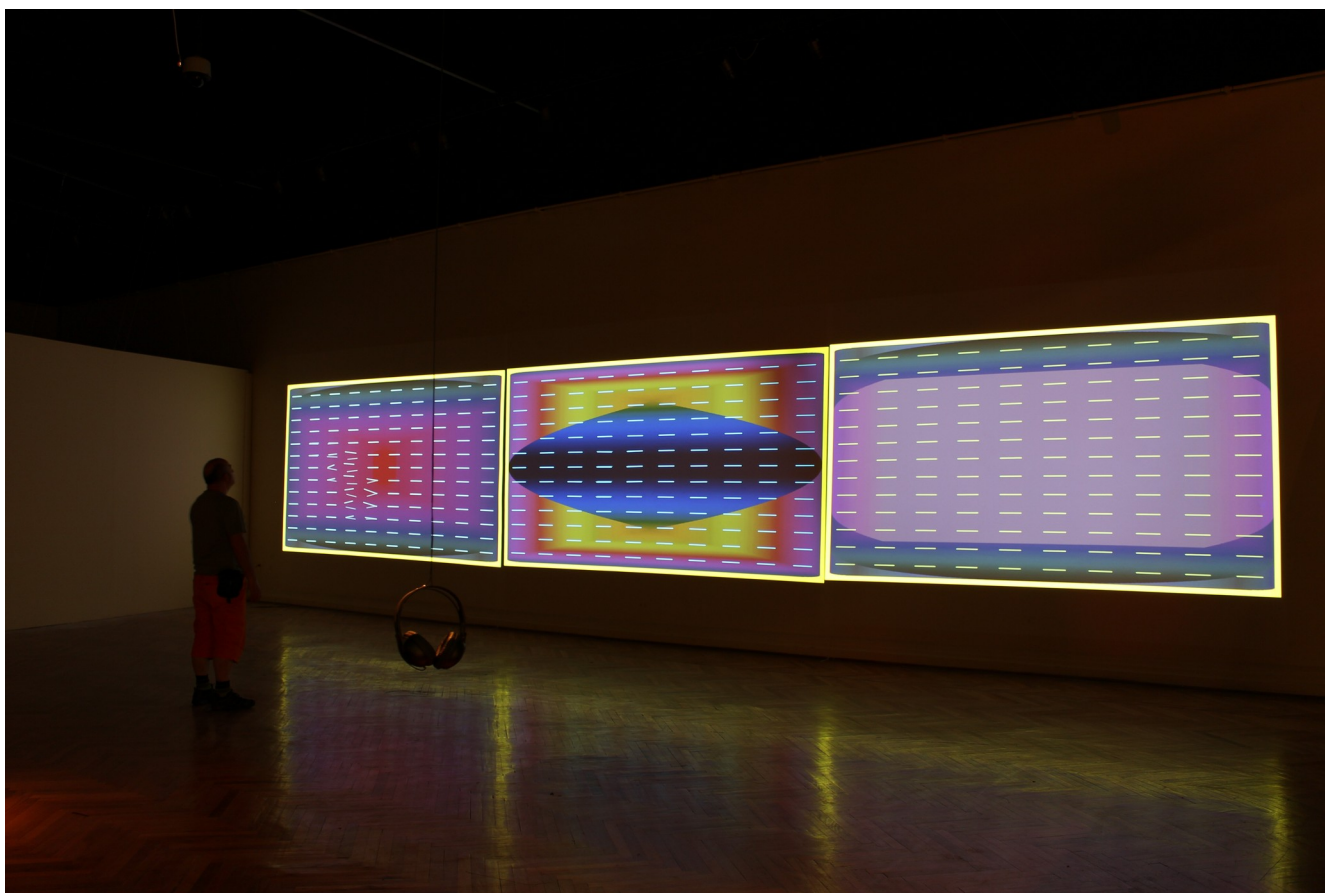
Cada una de estas obras está compuesta por un microcomputador Raspberry-Pi que se adjunta detrás de los monitores de 40 pulgadas, y se activa al prender la pantalla ya que el microcomputador se alimenta del puerto usb. Solucionando así, uno de los problemas comunes de las instalaciones interactivas, en las cuales hay que preparar un protocolo de encendido y apagado de las obras y entrenar al personal de la galería para el correcto funcionamiento de las obras.

Cada uno de estos computadores tiene un micrófono y un par de audífonos. Cada uno de estos computadores procesa un programa en tiempo real realizado en C++ en openframeworks que genera sonidos y visuales en dependencia a los estímulos sonoros.

Estas obras se tomaron la totalidad del espacio de la galería produciendo una instalación interactiva inmersiva, las personas participaron de la experiencia produciendo sonidos y activando las diferentes obras con ruidos o saltos, generando una exhibición dinámica y lúdica.

Cada obra era autónoma e única pero participaba del total de la instalación convirtiendo la galería en un espacio vivo y palpitante. Se realizaron charlas y visitas guiadas explicando el funcionamiento de la muestra con el fin de acercar a las personas y especialmente a los jóvenes a este tipo de arte. Aprovechando la instancia se convocó a un conversatorio sobre Arte Contemporáneo, instancia en la cual se aprovechó de lanzar la página web.

Un completo desarrollo del proyecto con videos y los códigos se encuentra en la página web. <http://www.lazo.cl/>



[999] sistemaAutoipoiético presentado en la exposicion Reflojo/Sonoro con el colectivo Biotroniks 2.0 Museo nacional de Bellas Artes, Santiago, Chile Enero - Abril 2015

[999] sistemasAutopoiético es una instalación visual y sonora interactiva que consiste en una proyección de aproximadamente 15 metros por 2,5 metros. Tres proyectores, tres microcomputadoras Raspberry Pi, tres cámaras nocturnas y tres pares de auriculares. Cada uno de estos computadores tiene un programa diferente que responde dibujando formas, colores y sonidos en respuesta a los diferentes estímulos que los espectadores producen, permitiendo una experiencia personal de diálogo con la obra.

Los principales conceptos que intervienen en esta obra son:

- i) La obra se constituye en la interacción con el entorno y con los espectadores.
- ii) El sistema tiene una complejidad que le permite responder de manera inesperada.
- iii) El espectador es responsable de su propia experiencia con el sistema.

Una de mis principales preocupaciones en este momento es el hecho de que cada uno de los humanos es único y percibe y experimenta su vida de una manera extremadamente personal... y que aunque hemos sido entrenados para comunicar y compartir nuestros hallazgos, el proceso de la experiencia es algo personal.

Este trabajo es parte del desarrollo de los sistemasAutopoiéticos más información:

<http://www.lazo.cl/autopoietic.html>

Detalles técnicos

Tres proyectores (hdmi)

Tres microordenadores Raspberry Pi

Tres cámaras de vision nocturana

Tres programas interactivos en C ++ (OpenFrameworks)

Tres pares de auriculares

NEURONAL sistemaAutopoietico 16.1

... lo que nos interesa saber es, precisamente, el significado de estar/ser en el mundo. (Merleau-Ponty , *The Visible and the Invisible*, 1964)

...el mundo que conocemos no es pre-dado, sino que se enactúa a través de nuestra historia de acoplamiento estructural. (Francisco Varela, *de cuerpo Presente*, 1992)



Instalación interactiva visual y sonora en la cual los espectadores quedan totalmente sumergidos en la obra, siendo parte esencial de ella. Los visitantes entran en un espacio altamente sensible donde un mundo se va creando en relación directa a sus movimientos, gestos y sonidos.

Esta obra fue presentada en :

CAMM Centro de Arte Molino Machmar PUERTO VARAS, Diciembre 2016

LUCARNA_artecontemporáneo FRUTILLAR, Enero - Marzo 2017

Proyecto Fondart Regional, Los Lagos, Chile 2016

Esta obra pertenece a la serie denominada sistemasAutopoiéticos,, desarrollados en estos últimos años y son el resultado de investigaciones estéticas sobre la interactividad, la relación del espectador con la obra y la problemática de la forma, asumiendo al espectador como parte integral de la obra de arte.

La obra no es el objeto, sino, que se constituye en la experiencia de la interacción del espectador con el sistema, poniendo el acento en la intención individual como gatillador fundacional de la experiencia. El sistema está compuesto por ocho micro-computadores inter-conectados formando una red neuronal, en la cual el espectador es parte de ella, respondiendo en tiempo real a los estímulos de los visitantes.

La información completa y videos de la instalación en la página web.<http://www.lazo.cl/neuronal/neuronal.html>

DETALLES TÉCNICOS

La red esta compuesta por:

Tres microcomputadores Raspberry Pi B con cámara nocturna (noir)

Cinco microcomputadores Raspberry Pi B con tarjeta de sonido y micrófono

Tres Proyectoras proyectan desde el techo sobre sal

Cuatro Parlantes Activos

Un Subwoofer

Tres Programas Visuales interactivos realizado en openFrameworks C++

<http://openframeworks.cc/>

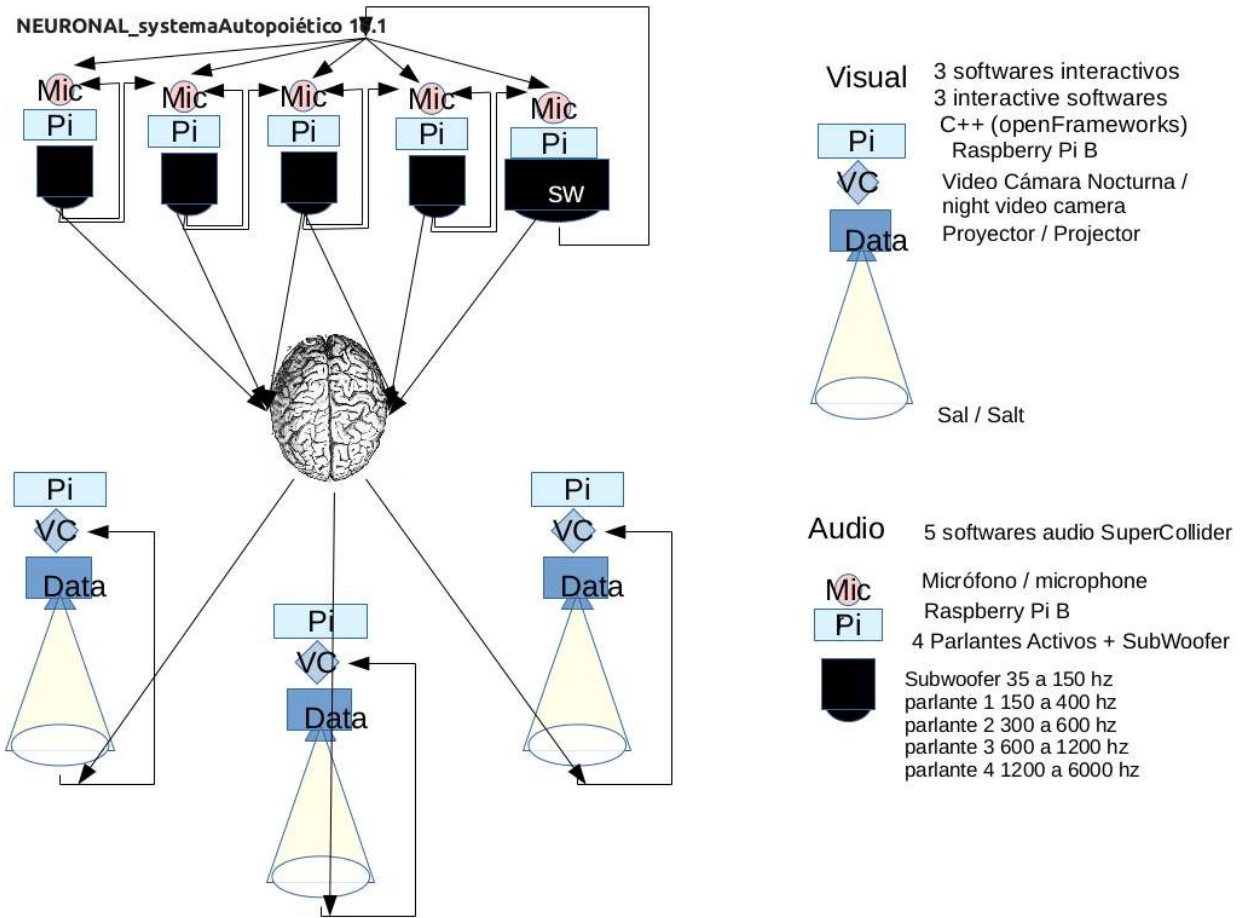
Cinco programas interactivos de audio realizados en SuperCollider

<http://supercollider.github.io/>

La parte visual del sistema consiste en tres computadores Raspberry Pi con cámara nocturna, tres programas diferentes realizados en openFrameworks C++, aplican una serie de filtros y procesos a las capturas de las cámara y las proyectan sobre tres camas de sal gruesa. Los programas son totalmente diferentes pero tiene en común el concepto de procesar lo que capta la cámara. Lo que proyectan los proyectores esta en directa relación a lo que esta sucediendo en la sala.

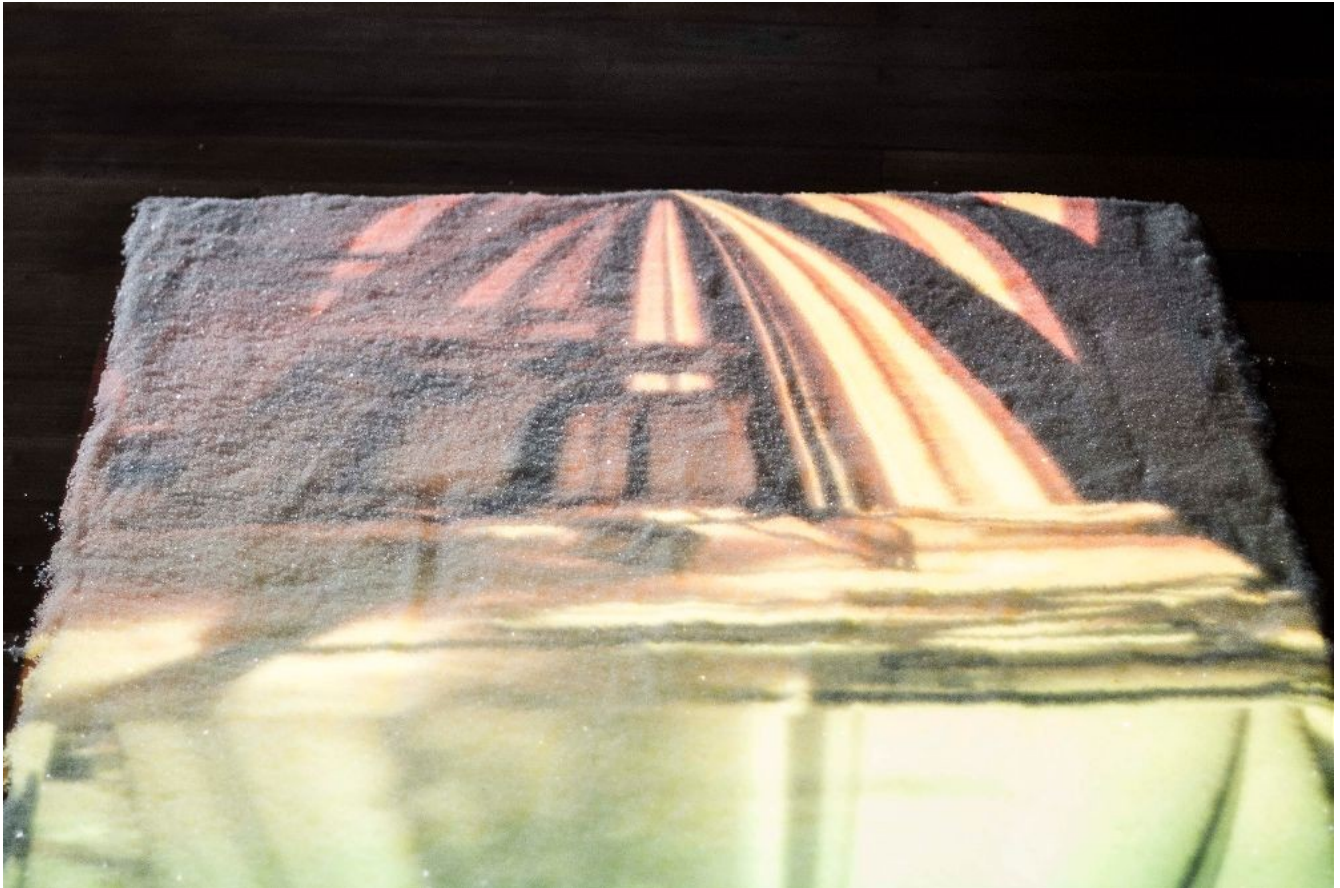
El sistema de sonido consiste en cinco parlantes activos, cada uno de ellos tiene un computador Raspberry Pi, tarjeta de sonido, micrófono, y un programa, levemente diferentes para cada uno, desarrollado en SuperCollider que consiste en un tono base con diferentes armónicos que se gatillan en relación a las diferentes intensidades de volumen de la sala. Cada programa utiliza como tono base una sub-división de la octava de 22 pasos, y un sistema de hasta 300 resonantes, las frecuencias de respuesta de los tonos base son diferentes para cada computador-parlante, generando un proceso en tiempo real de síntesis aditiva.

Esquema gráfico del sistema.



Este sistema utiliza una característica neuronal humana llamada temporalización en la cual el ojo y el oído sincronizan los estímulos si están suficientemente cercanos en el tiempo.





Conclusión

Magnet TV (1965) de Nam June Paik , imagen con la cual comienza este artículo manifiesta la cualidad fluida de las obras eléctricas, además de presentar la permeabilidad y fragilidad de estos medios a las influencias externas.

Los sistemas Autopoiéticos Autónomos logran resolver una serie de problemas prácticos y financieros de este tipo de obras interactivas que requieren de análisis de procesos en tiempo real, abriendo al mismo tiempo el horizonte a nuevas posibilidades de desarrollo.

La fantasía de una obra Plug & Play con su propio hardware incorporado se hace cada vez más posible. El desafío es ahora producir obras suficientemente poderosas que logren adaptarse y acoplarse estructuralmente a los diferentes espacios en donde operen.

Al separar la obra del autor esta queda a su propia deriva y es en su cableado, en su programación y en su estructura interna desde donde debe enfrentarse a las vicisitudes del medio, para producir su acoplamiento estructural y lograr constituirse como obra.

citando libremente a Varela y Maturana,

La obra sólo existe en el estar interactuando con el medio, o en términos autopoieticos, en el acoplamiento estructural del sistema con su ambiente.

Autopoiesis:

(de Auto: a sí mismo; y Poiesis: (griego, creación, fabricación, construcción) Literalmente, autopoiesis significa auto-organización. Concepto que nace en la biología de la mano de los chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela (1973), y que designa un proceso mediante el cual un sistema (por ejemplo, una célula, un ser vivo o una organización) se genera a sí mismo a través de la interacción con su medio. Un sistema autopoietico es operacionalmente cerrado y determinado estructuralmente. Característica definitoria de los seres vivos.

Según Maturana y Varela son autopoieticos los sistemas que presentan una red de procesos u operaciones (que lo define como tal y lo hace distinguible de los demás sistemas), y que pueden crear o destruir elementos del mismo sistema, como respuesta a las perturbaciones del medio. Aunque el sistema cambie estructuralmente, dicha red permanece invariante durante toda su existencia,

manteniendo la identidad de este. los seres vivos son sistemas autopoiéticos y que están vivos solo mientras están en autopoiesis.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Autopoiesis>

<http://www.autopoiesis.com/>

<http://www.autopoiesis.com/PrimaryBiblio.aspx>

Félix Lazo

M.Ed, MA, Teachers College, Columbia University