

Este texto fue preparado como una invitación hecha por la revista a_mínima
<http://www.aminima.net/>

Fruit Computer Laboratory

Anotaciones y reflexiones sobre el proyecto iniciado durante el taller *interactivos? ciencia de garaje* que tuvo lugar en Medialab-Prado en el mes de Febrero de 2009.
Madrid, España.

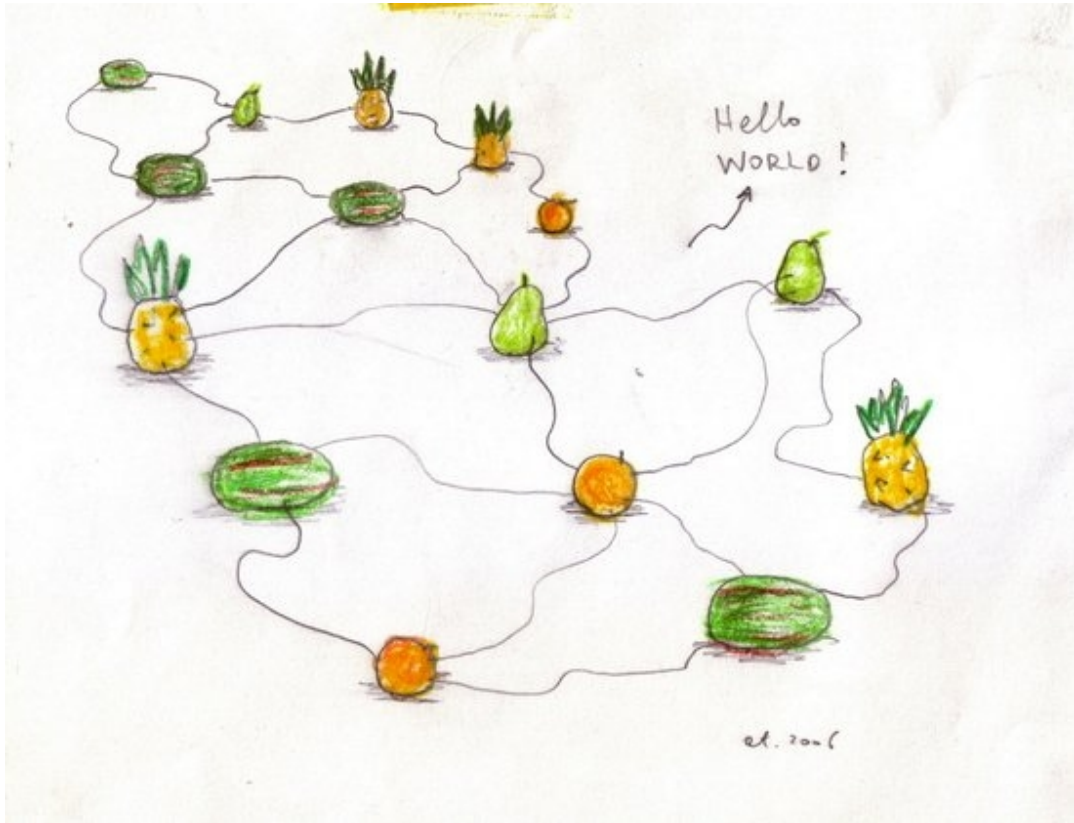
La idea de un computador de frutas me ha estado dando vueltas en la cabeza desde el año 2005. Algún tiempo después registré estos comentarios en un blog:

Hace un par de años comencé a interesarme por las posibilidades de construir un computador con frutas. La idea me llegó al imaginar que el comportamiento de las compuertas lógicas (AND, OR, NOT) que constituyen los "ladrillos" básicos de la computación, anteriormente implementadas con tubos de vacío y actualmente por medio de transistores gracias a las propiedades de los materiales semiconductores, podrían ser construidas también a partir de reacciones químicas en el interior de diferentes tipos de frutas. [...] Hice algunos experimentos pero no llegué muy lejos.

<http://vidalabisem2007.blogspot.com/2007/05/computacin-molecular.html>

Pero no fue sino hasta que el proyecto fue seleccionado entre las 9 propuestas a ser desarrolladas durante el taller *interactivos? ciencia de garaje*, que la idea de un computador de frutas comenzó a descender del mundo de la ciencia ficción para convertirse en el tema de estudio de un laboratorio real.

El presente texto presenta un esquema general del proyecto, señala las motivaciones principales y explica cómo tenemos planteado construir una memoria orgánica binaria basada en niveles de pH. Finalmente, ofrece también algunas reflexiones en torno a la naturaleza y la *máquina*.



Hello world (2006).

05-01-2009 12:25:42

alejandro

Member

Ubicación: bogotá, colombia

Registrado: 05-01-2009

Mensajes: 12

Fruit Computer Laboratory

Los computadores del futuro serán probablemente máquinas híbridas, integradas con partes orgánicas e inorgánicas. Su comportamiento y morfología puede llegar a ser tan diferente de los actuales computadores que difícilmente podríamos reconocerlos.

Este proyecto propone el establecimiento de un laboratorio temporal para el estudio de un futuro computador basado en materias orgánicas (frutas).

La intención del laboratorio es la de servir como experimento para la generación de nuevas ideas y reflexiones acerca de la naturaleza del computador, inspirando nuevos e inesperados imaginarios. Estará abierto a accidentes prácticos, direcciones inesperadas y serendipia.

Descripción inicial del proyecto

Foro interactivos? ciencia de garaje

<http://forommm.medialab-prado.es/viewtopic.php?id=213>

El laboratorio temporal tuvo lugar durante el taller *interactivos? ciencia de garaje* realizado del 28 de enero al 14 de febrero del 2009, el sexto de una serie de eventos transdisciplinarios que reflexionan en torno al concepto de interactividad. Organizado por Medialab Prado, el modelo propuesto por *interactivos?* ofrece un ambiente único de trabajo e investigación promoviendo la colaboración espontánea entre artistas/diseñadores, científicos e ingenieros.

El proyecto evolucionó su propia metodología, combinando procesos intuitivos con maneras científicas de investigación. El seguir un proceso intuitivo nos permitió cambiar de dirección y comenzar nuevas rutas de exploración sin necesidad de tener razones sólidas que lo argumentaran; mientras que el tratar de seguir una metodología científica nos dio más precisión, brindándonos herramientas para observar la aparición de fenómenos repetitivos, dándonos pistas para continuar en algunas direcciones o abandonar otras.

Durante el proceso seguimos un manual de laboratorio cuyas anotaciones están siendo transferidas a una wiki pública, la cual puede ser consultada en esta dirección:

http://wiki.medialab-prado.es/index.php/Fruit_Computer_Laboratory



Ambiente de trabajo.
Taller *interactivos? ciencia de garaje* .

Ideas

Los computadores actuales representan valores binarios de acuerdo con pequeños cambios de voltaje.

[...] Pero, podemos pensar en otras maneras de representar la información binaria? Puede ser posible el empleo de reacciones químicas para el almacenamiento de información binaria?

Podemos "programar" las frutas?

Si fuésemos a reinventar el computador desde una perspectiva orgánica, cómo nos imaginamos que éste sería? Cómo nos gustaría que fuera?

Diferentes puntos de vista, poéticos, ficticios, al igual que científicos son todos bienvenidos.

Llamado a colaboradores

El laboratorio desea contar con colaboradores intrépidos y entusiastas de diferentes disciplinas, incluidas (pero no limitadas a): biología, química, ciencia de computadores, física, matemática, ingeniería electrónica y de sistemas y artes plásticas.

Ideas iniciales y llamado a colaboradores

Foro interactivos? ciencia de garaje
<http://forommm.medialab-prado.es/viewtopic.php?id=213>

19-01-2009 14:28:05

andreas puck

New member

Registrado: 19-01-2009

Mensajes: 2

Re: Fruit Computer Laboratory

hola alejandro ,

soy andreas, uno de los colaboradores en el medialab. me gusta tu tema, y como escribiste en tu mensaje tu quieres pensar en otra formas como funciona un ordenador. una manera podria ser eventualmente trabajar con el ph valor de frutas distintas. aqui un enlace como construir un ph meter muy simple y una explication de ph value.

<http://en.wikipedia.org/wiki/PH>

http://www.66pacific.com/ph/simplest_ph.aspx

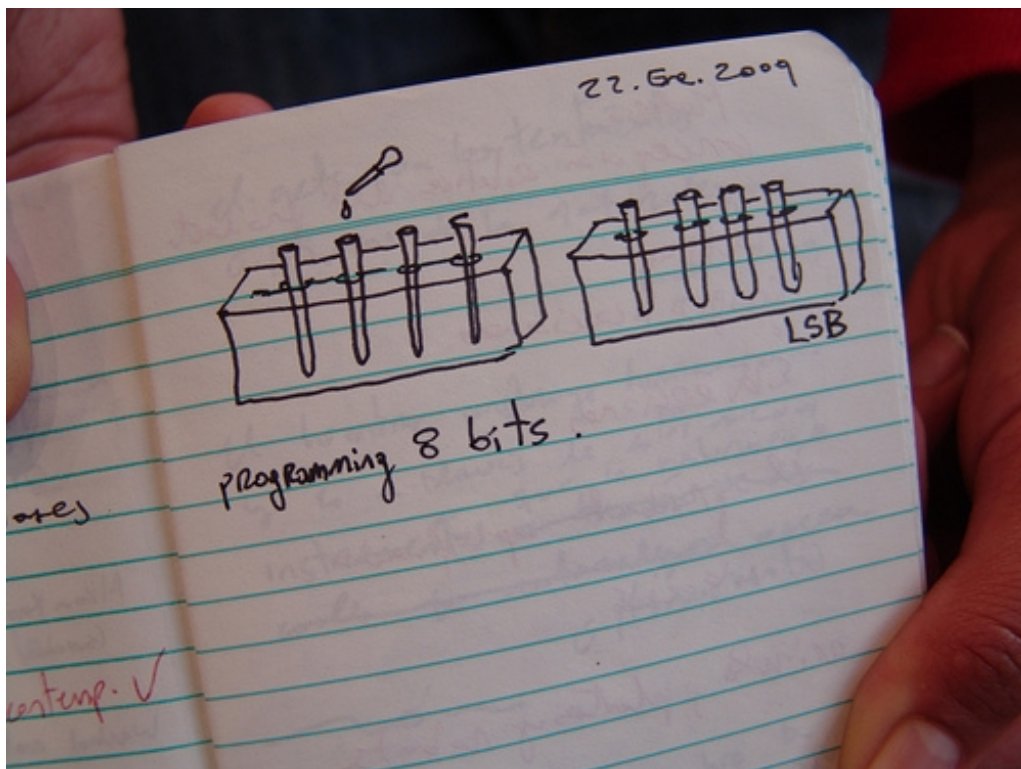
espero que esto es algo que nos ayuda realizar tu idea de computer fruit lab.

un saludo
andreas

Andreas propone el empleo de niveles de pH

Foro interactivos? ciencia de garaje

<http://forommm.medialab-prado.es/viewtopic.php?id=213>



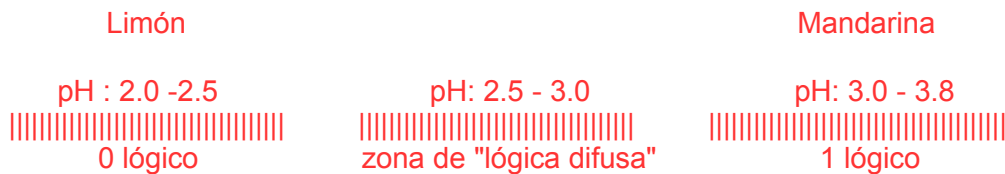
Notas de laboratorio.

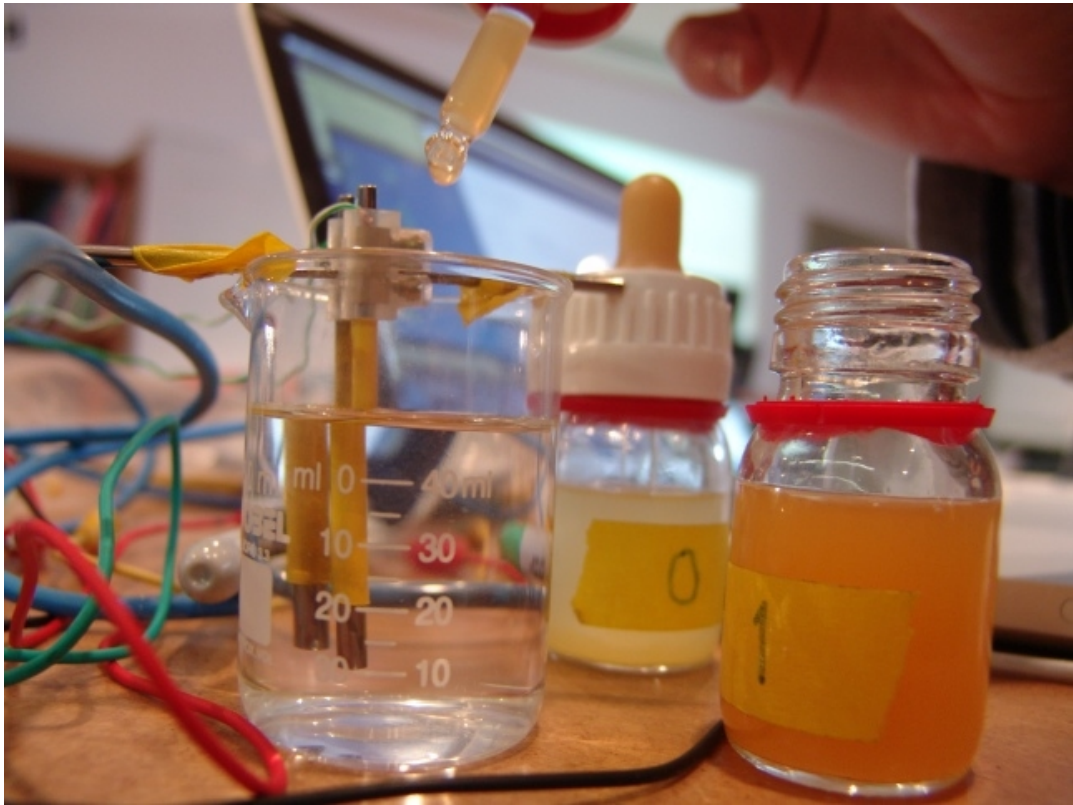
Nuestra primera aproximación a la implementación de una memoria orgánica y como funciona

Los valores de pH de dos frutas diferentes son seleccionados como representación de información binaria. Hemos seleccionado dos frutas con niveles cercanos de pH (limón y mandarina). Esta selección se ha hecho con el fin de facilitar la programación y reprogramación de los bits de memoria al agregar un número reducido de gotas.

Las medidas localizadas en el rango de pH del limón (2.5 - 2.0) son consideradas como un «cero» lógico, mientras que las medidas localizadas en el rango de pH de la mandarina (3.0 - 3.8) son consideradas como un «uno» lógico. Estas medidas son obtenidas actualmente a través de un medidor comercial de pH.

Al agregar gotas de un jugo o del otro, es posible programar un bit de memoria tantas veces como se desee (o al menos hasta que el tamaño del recipiente lo permita).





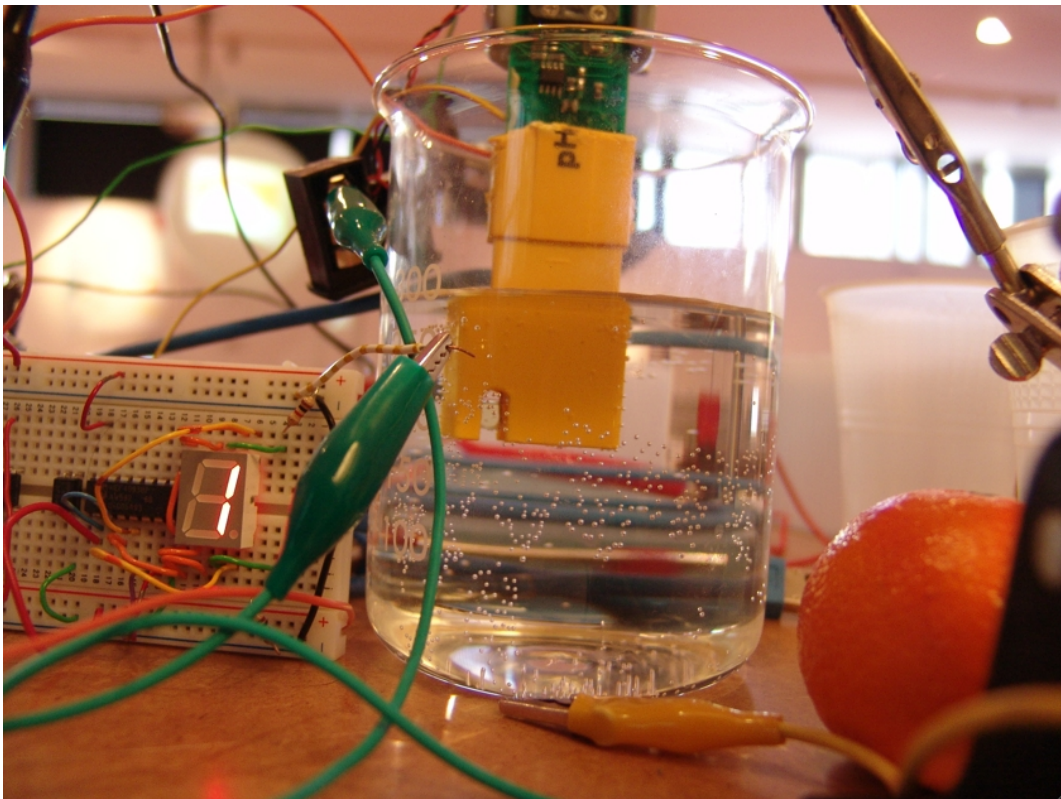
Programación de un bit de memoria.
Experimentación con electrodos de conductividad.

Estado actual

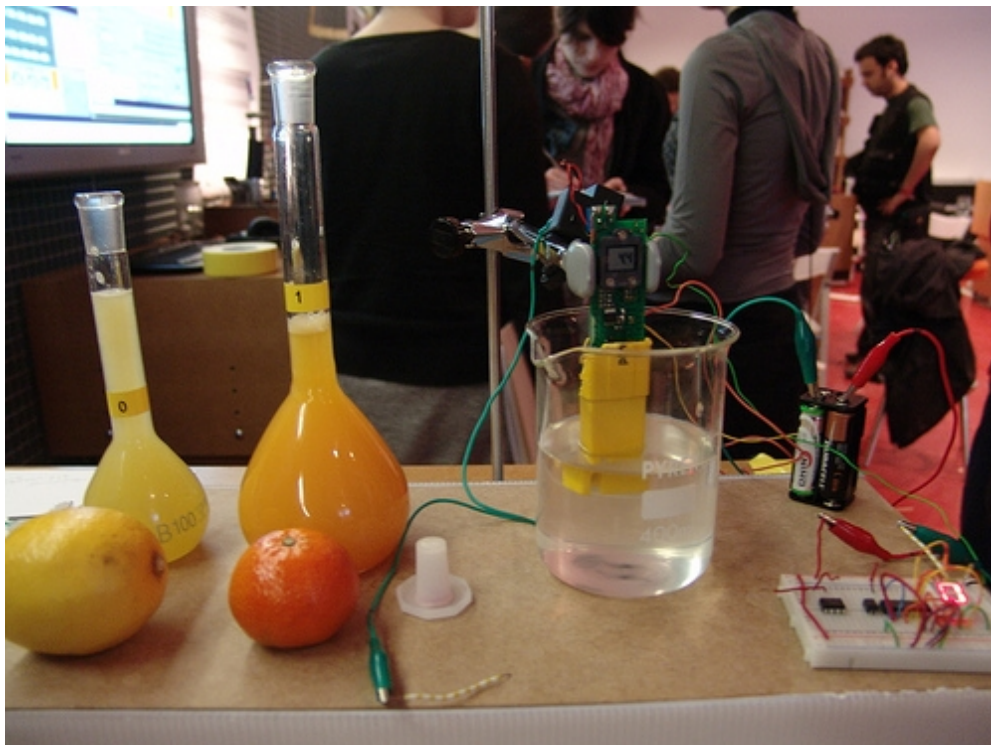
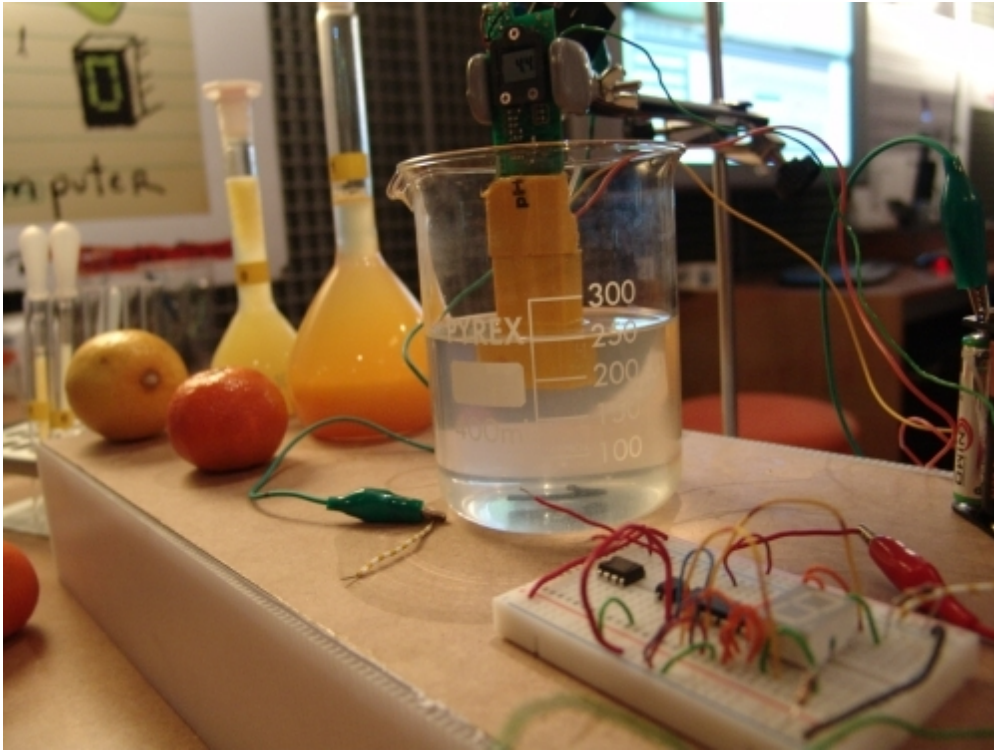
En el momento de escribir este texto, el proyecto ha probado la posibilidad de programar y reprogramar un bit de memoria al agregar gotas de limón o de mandarina. Este proceso nos ha permitido observar que los niveles de pH de una solución pueden ser cambiados de manera reversible, esto es, que podemos programar un «cero» o un «uno» varias veces.

Estamos actualmente experimentando con la construcción de electrodos de pH de bajo costo que nos permitirían en un futuro construir una memoria de 88 bits. Si empleamos el código ASCII, 88 bits serían suficientes para escribir una palabra, o una frase, de 11 caracteres, justo lo necesario para escribir el tradicional mensaje de "hola mundo" ("hello world" en inglés).

Paralelamente, estamos explorando las posibilidades de construcción de una compuerta lógica orgánica basada en cambios de pH. No hemos llegado muy lejos en esta dirección aún.



Representación de un bit de memoria orgánica empleando un display de siete segmentos.



Exhibición del proyecto.

"No 9000 computer has ever made a mistake or distorted information"

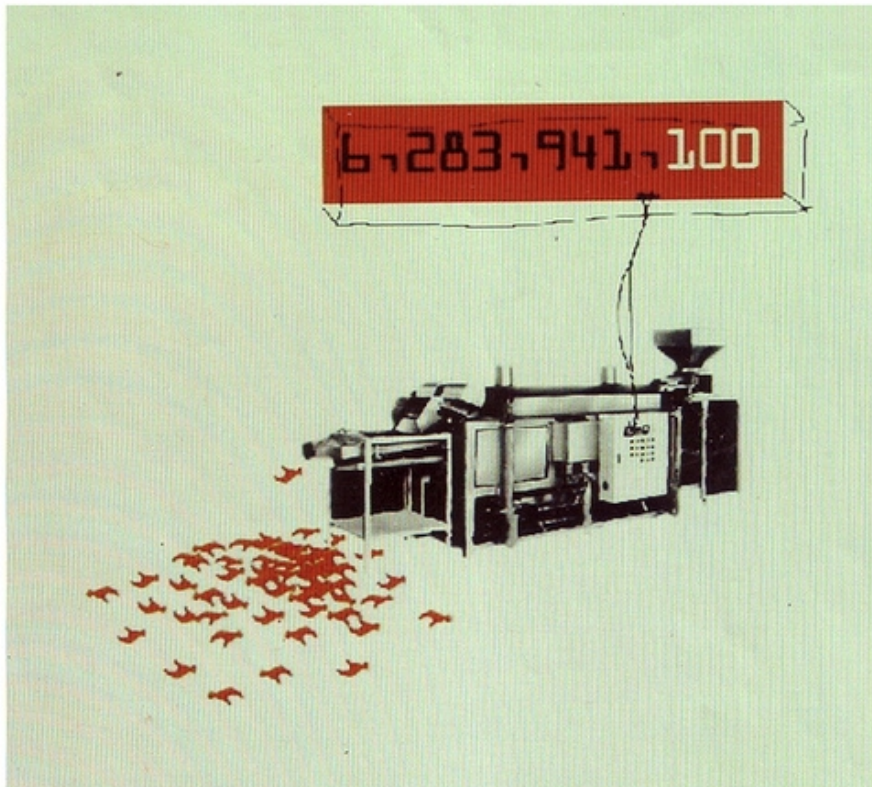
La mayor parte de las máquinas que he imaginado hasta el momento sólo existen como dibujos en mi libreta de notas. Quizás algunas estén esperando el momento apropiado para tomar forma física, mientras que otras jamás la tendrán.

A medida que el proyecto evolucionó, y nuestras intuiciones se vieron confrontadas con hallazgos concretos, comencé a sentirme cada vez más interesado en las posibilidades de construcción física de esta máquina.

Particularmente, mientras comenzamos a experimentar con la construcción de la memoria orgánica basada en cambios de pH, comencé a interesarme por el valor poético que podría ofrecer un medio orgánico, como las frutas, para el almacenamiento binario de datos.

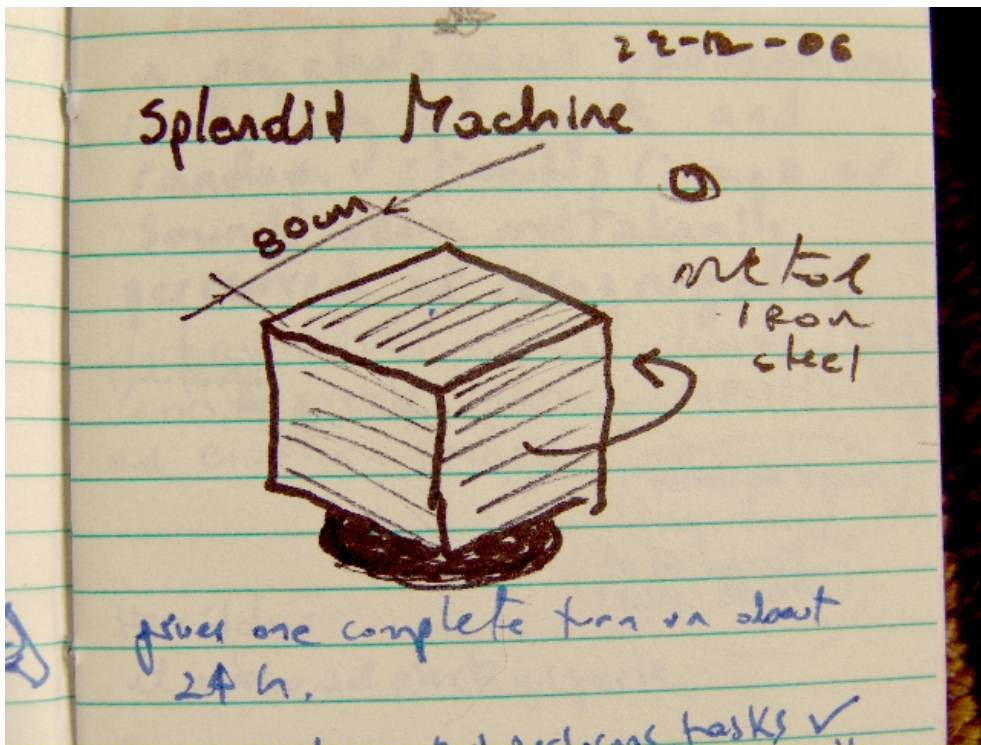
Afectaría el proceso gradual de degradación orgánica los datos almacenados? Sería éste un cambio gradual y predecible, o por el contrario, sería impredecible y caótico? Podríamos emplear estas posibilidades para la construcción de mensajes «codificados» que comenzaran a aparecer, o desaparecer, gradualmente de acuerdo con los procesos de degradación natural?

Igualmente, a medida que comenzamos a experimentar con la construcción de una compuerta orgánica basada en cambios de pH la idea de un computador muy lento me vino a la cabeza. Me llama mucho la atención la posibilidad de construir una computadora cuyos procesos más simples pueden tomar desde algunas horas hasta algunas semanas o meses.



Statistical machine (2003).
Máquina que produce perros de plástico al ritmo de nacimiento humano (4.2/seg.*).

*Información obtenida de la oficina mundial de censos: <http://www.ibiblio.org/lunarbin/worldpop>



Splendid machine (2006).
Da una vuelta completa sobre su propio eje en aproximadamente 24 horas.

La naturaleza y la *máquina*

La aparición de nuevas máquinas ha influenciado nuestra manera de percibir la naturaleza y el mundo. Michel Serres ha argumentado que para que este proceso suceda efectivamente es necesario el desarrollo de descripciones abstractas del funcionamiento de la máquina. Luego, estas abstracciones pueden operar por sí mismas, sirviendo de modelos conceptuales para reexaminar el mundo que nos rodea.

Pero, de igual manera, y según afirma una antigua ideología: «sólo lo que podemos construir con nuestras propias manos, y *sólo* eso, es lo que *verdaderamente* podemos comprender» (ya que todo lo demás pertenece al reino de las cosas construidas por las manos del Creador, y por lo tanto, están más allá de nuestro entendimiento)¹, la construcción de nuevas máquinas puede brindar por sí misma la aparición de nuevas maneras de ver el mundo.

En los tiempos de Galileo y Newton, el reloj era la máquina más precisa creada por el ser humano. El reloj representaba la naturaleza, el paso del tiempo. Era fundamental para la orientación durante la navegación, funcionando en precisa coordinación con las estrellas. El reloj se convirtió rápidamente en un modelo para entender el universo, y Dios, como resultado, adquirió el status de un divino relojero.

La idea del reloj como modelo del universo llevó a imaginar que éste se detendría eventualmente. Habiendo creado Dios el universo y retirándose luego para que funcionara por sí mismo, éste llegaría finalmente a detenerse, como un reloj que no recibe más cuerda.

Luego apareció el motor, una máquina capaz de emplear la *naturaleza* para crear su propio movimiento, una máquina capaz de auto-propulsión. La aparición del motor trajo consigo una nueva ciencia llamada la termodinámica. Esta ciencia enfatizó la mirada sobre los sistemas y sus alrededores e inspiró el desarrollo de un nuevo concepto llamado entropía, una medida relacionada con la cantidad de disipación de energía *útil* en un sistema.

De acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, en todo sistema cerrado, como el universo por ejemplo (ya que es todo cuanto existe y por consiguiente no hay nada fuera de él), la entropía siempre aumenta. Por lo tanto, la energía necesaria para mantener el universo en movimiento algún día se acabará, y éste, como un motor con un tanque de combustible que ha quedado vacío, finalmente se detendrá.

Y hoy tenemos la computadora, hasta el momento la máquina más compleja creada por el ser humano. Una máquina capaz de manipular información y de realizar operaciones matemáticas. Sus unidades lógicas operan como neuronas en el cerebro; una máquina inteligente que representa el funcionamiento de la mente. Una máquina cuya lógica se ha permeado gradualmente como un nuevo modelo para representar el mundo, el universo y todo cuanto existe.²

Lógica natural

La lógica es una complicación. La lógica siempre es falsa.

Tristan Tzara.
Manifiesto dada, 1918.

El computador es básicamente una máquina lógica. Fue Claude Shannon quien en 1937 propuso el empleo de relés para representar físicamente la lógica Booleana. Los dos posibles estados de este dispositivo electromagnético, abierto o cerrado, fueron seleccionados como representación de la diferencia lógica verdadero/falso. A partir de estas unidades lógicas simples era posible implementar cualquier otra familia más compleja de compuertas lógicas (o más precisamente, las compuertas NAND y NOR, conocidas como "compuertas universales" y con las cuales cualquier otra compuerta puede ser construida), que en suma, constituyen los "ladrillos básicos" de los computadores actuales.

La evolución de los dispositivos lógicos es un proceso en marcha. Comenzando, realmente en 1837 con Charles Babagge como dispositivos mecánicos, continuaron su evolución como swiches electromagnéticos en 1937 y luego como transistores, gracias a su invención a cargo de John Bardeen y Walter Brattain en 1947. Actualmente, gracias a los avances de la microelectrónica, cientos de miles de transistores son empacados en pequeños circuitos integrados, conformando los "cerebros" de los computadores usados a diario.³

Pero, es la miniaturización finalmente la única fuerza evolutiva de los dispositivos lógicos sintéticos? Como ya lo ha señalado Manuel De Landa, la miniaturización ha sido de hecho el resultado de presiones militares, pero es posible, y de hecho deseable, que nuevas alternativas de evolución, no regidas por intereses basados en la guerra, aparezcan.

El paso siguiente puede ser la aparición de compuertas lógicas orgánicas. Un nuevo camino evolutivo que podría brindar una nueva luz en nuestro entendimiento de los dispositivos lógicos, inspirando al mismo tiempo nuevas visiones poéticas de la máquina al vincular su funcionamiento con procesos orgánicos. Este escenario nos permite imaginar una serie de reacciones químicas que dan por resultado la emergencia de decisiones lógicas, acercándose quizás más al funcionamiento cerebral.

La comparación entre el computador y el cerebro ha llevado a la idea de que ambos se puedan unir. La utopía, o distopía, del cyborg, la última unión entre el humano y la máquina, ha estado presente desde hace ya varias décadas. Pero quizás debido a que nuestra percepción de la naturaleza de la *máquina* aún permanece tan distante de la nuestra, esta unión se asemeja más a una pesadilla que a un sueño.

Desde el punto de vista relacional, tanto las reacciones químicas como la electricidad existen al igual en organismos vivos como en materia aislada. Con la posible evolución de computadores orgánicos los sistemas vivos y las máquinas podrían continuar desarrollando un diálogo más íntimo.

A medida que esta tecnología evolucione, es posible esperar su integración con las principales tecnologías actuales. Quizás los primeros computadores orgánicos sean máquinas híbridas, presentando al comienzo una combinación de partes orgánicas y no-orgánicas, hasta que su integración se presente de manera natural.

Es posible que la aparición de computadores orgánicos/híbridos comiencen un nuevo capítulo en la manera como nos relacionamos con la *máquina*, y con la naturaleza eventualmente. Nuestras definiciones actuales de "naturaleza" y "artificio" podrían continuar difuminándose aún más.

Alejandro Tamayo
laimagendelmundo@yahoo.ca

Bogotá, Marzo 22, 2009.

Referencias

¹ M. Mersenne. *Harmonie universelle*, Paris, 1636. Citado por Paolo Rossi (Rossi, P. 1970. *los filósofos y las máquinas: 1400-1700*. Barcelona: Labor, pg. 137).

² La idea de la máquina sirviendo como modelo conceptual para representar el mundo ha sido explorada ampliamente por Michel Serres (Serres, M. 1982. *Hermes: Literature, Science and Philosophy*. Baltimore: Johns Hopkins) y retomada por Manuel De Landa (De Landa, M. 1991. *War in the Age of Intelligent Machines*. New York: Zone).

Otto von Busch y Karl Palmås en su libro *abstract hacktivism: the making of a hacker culture* presentan una exploración de las ideas de Serres y De Landa con relación a los modelos conceptuales ofrecidos hoy por la computadora (Busch, O & Palmås K. 2006. *abstract hacktivism: the making of a hacker culture*. London y Istanbul: Lightning Source.) (también disponible en línea).

Igualmente, la idea de la *máquina* influenciando nuestra percepción de la naturaleza y del mundo y su relación con el arte y la tecnología ha sido presentada de una manera clara e inspiradora por Paolo Rossi (Rossi, P. 1970. *los filósofos y las máquinas: 1400-1700*. Barcelona: Labor.).

³Para ampliar más sobre este tema ver "Miniaturization" en De Landa, M. 1991. *War in the Age of Intelligent Machines*. New York: Zone, pp. 146-155.