

Seminario de Investigación Sistemas Evolutivos, Afectivos y Conscientes

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

www.fgalindosoria.com/seac2017/seac.pdf

Sistemas Afectivos (Saf)

www.fgalindosoria.com/eac/afectividad

Fernando Galindo Soria

www.fgalindosoria.com

Paola Neri Ortiz

www.eventbrite.com/o/paola-neri-ortiz-12877179662

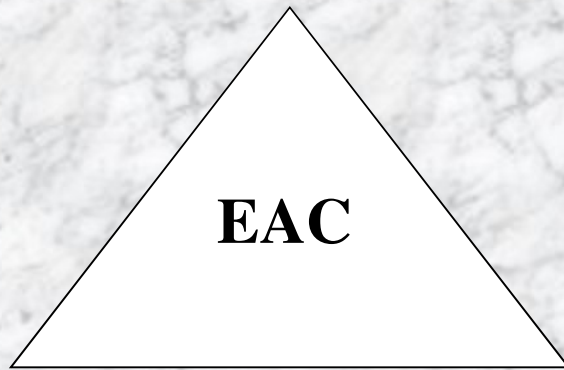
**Auditorio Sor Juana (edificio C)
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE)
Del Lunes 13 al Jueves 16 de Marzo de 2017
de 12:00 a 17:00 horas de la Ciudad de México**

www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/

Consciencia

SISTEMAS AFECTIVOS (Saf)

<http://www.fgalindosoria.com/eac/afectividad>



EAC

Evolución

Afectividad

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

Ni dioses ni esclavos, compañeros y amigos

28 de Septiembre del 2009

5 de Agosto del 2012

Febrero del 2017

Sistemas Afectivos (Saf)

sistemas que perciben y muestran sentimientos,

incluyendo sistemas que interactúan con su entorno, con las personas y entre ellos mismos.

Afecto, sentimientos, emociones

gustos, tendencias, sentimientos,
comportamiento, Empatía

Amigable

Eficaz, eficiente, amigable, robusto

Sistemas Afectivos básicos

Sistemas que detectan sentimientos

Sistemas que muestran sentimientos

Sistemas que detectan y muestran
sentimientos

Universos afectivos

Interacción entre diferentes tipos de
sistemas afectivos

Todo tipo de sistemas y
organismos

Personas, maquinas,
sociedades, educación,
ambiente

¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?

(Do Androids Dream of Electric Sheep?) 1968

Philip K. Dick (1928-1982).

película Blade Runner, Ridley Scott 1982

La acción se sitúa en un mundo lleno de polvo radiactivo después de una guerra nuclear que terminó matando a la mayoría de los animales, esto lleva a que la gente tenga animales eléctricos. El protagonista es Rick Deckard, un ex-policía y experto cazador de androides renegados, tarea a la que él mismo se refiere como *retirar*. En la historia tendrá que retirar a un grupo de androides de última generación, modelo denominado *Nexus 6*, que tienen como peculiaridad ser casi idénticos a seres humanos, que han llegado hasta la Tierra huyendo desde una colonia espacial debido a las terribles condiciones a las que estaban sometidos.

La novela, uno de los clásicos del autor, trata temas como el impreciso límite entre lo artificial y lo natural, la decadencia de la vida y la sociedad, y aborda diversos problemas éticos sobre los androides.

https://es.wikipedia.org/wiki/%C2%BFSue%C3%B1an_los_androides_con_ovejas_el%C3%A9ctricas%3F

Sistemas Afectivos

Rosalind W. Picard, Sc.D.

Founder and director of the Affective Computing Research Group
MIT Media Lab, co-director of the Things That Think Consortium,

Artificial emotion

By Sam Allis, Globe Columnist, 2/29/2004 boston.com News The Boston Globe

http://www.boston.com/news/local/articles/2004/02/29/artificial_emotion/

Affective Computing Portal

Homepage of Dr. Christoph Bartneck

http://www.bartneck.de/link/affective_portal.html

An Emotional Cat Robot

Robots might behave more efficiently if they had emotions.

Duncan Graham-Rowe Technology Review Published by MIT, Thursday, July 26, 2007

<http://www.technologyreview.com/Infotech/19102/?a=f>

The Rise of the Emotional Robot

Paul Marks, Amsterdam, New Scientist No. 2650, P. 24, 05 April 2008

<http://technology.newscientist.com/channel/tech/mg19826506.100-the-rise-of-the-emotional-robot.html>

The rise of the emotional robot

http://uk.youtube.com/watch?v=C_O6sTaS0nc

Sistemas Afectivos

FGS y Juan Martín González Vázquez 1983

Norma Lilian Pimienta Lugo
Ergonomía Física y Lógica, 1985

Helivier Romero González, *Cuitlahuac Cantú Rohlik*, FGS
Área de investigación sobre Sistemas Afectivos 1992

Paola Neri Ortiz *Bichos Evolutivos*, 2001
www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Paola_Neri_Ortiz/

Rodolfo Romero Herrera

Área de Investigación en Sistemas Afectivos ESCOM del IPN

2012 Itztli García Salas Horacio Alberto García Salas
Modelo Generativo de Composición Melódica con Expresividad

Portal de Sistemas Afectivos www.fgalindosoria.com/eac/afectividad/

El área de los sistemas afectivos (Saf) es relativamente nueva, pero ya existe una gran cantidad de productos en el mercado que toman en cuenta los sentimientos de los usuarios para su funcionamiento, principalmente en el área de la Informática Educativa y en el área de los Videojuegos.

Y cada vez existen mas y mas aplicaciones, dandose el caso de que cada vez mas productos como sistemas, aplicaciones, robots, carros, celulares, televisores, buscadores en red, interfaces en linea, etc.

Buscan tener mecanismos de interaccion mas amigables
Convirtiendose en un gran negocio y Fuente de
investigación

Algunas áreas relacionadas con los Sistemas Afectivos

Diseño Lógico

Arquitectura,

Urbanismo,

Ecología

Ergonomía,

Sociología,

Psicología,

Música,

Generadores de textos, poetas, escritores, redactores

Informática Educativa

Videojuego

Smart system

https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_systems

Teléfonos, tv, computadoras inteligentes

Realmente son sistemas afectivos

Y sistemas evolutivos afectivos

Muchos de los sistemas actuales en funcionamiento, son evolutivos

Prácticamente todos los desarrollos de nuevos sistemas, aplicaciones, interfaces, dispositivos se están desarrollando como sistemas afectivos,

Quien no desarrolle sus sistemas como sistemas afectivos esta fuera de la jugada

Interactividad

A que velocidad nos movemos
Generaciones con interacciones
cada vez más rápidas

14

Antecedentes

Teleología

Área de la Filosofía que estudia los fines o propósitos

Fin Básico sobrevivir

Sobrevivencia del individuo y
sobrevivencia de la especie

A partir de los años 40 del siglo XX

Isaac Asimov

comenzó a escribir una serie de cuentos y novelas sobre robots, donde establece varias “leyes de la robótica”

En estos trabajos

Asimov

muestra que no importa cuántas leyes establezca, tarde o temprano ocurrirá algo que no está cubierto por estas, leyes

Las Leyes de la Robótica de Isaac Asimov

Cuatro leyes de la robótica

Primera Ley. Un robot no puede dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano resulte dañado

Segunda Ley. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos excepto cuando tales órdenes entren en conflicto con la Primera Ley.

Tercera Ley. Un robot debe proteger su propia existencia hasta donde esta protección no entre en conflicto con la Primera o la Segunda Ley

Ley Zeroth

Un robot no puede lastimar a la Humanidad o, por falta de acción, permitir que la Humanidad sufra daño



17

Las leyes de la robótica aparecen en muchos de los trabajos publicados por Asimov como las recopilaciones de cuentos Yo, Robot y Los Robots (The Complete Robot).

En estos cuentos Asimov muestra en general como tarde o temprano los robots tiene problemas al tratar de aplicar las leyes.

18

Teorema de Gödel

Sistemas Formales

Teorema de Gödel

Sistemas Evolutivos Afectivos

Tamagotchi o mascotas virtuales

Tamagotchi

“Un Tamagotchi (たまごっち *Tamagotchi*)

mascota virtual creada en 1996 por [Aki Maita](#) y comercializada por Bandai.

El Tamagotchi es un aparato con forma de huevo del tamaño de la palma de la mano que tiene una pantalla en blanco y negro pixelada, donde se puede ver a la mascota virtual...

...El nombre combina la palabra japonesa para decir huevo («tamago») y la sílaba «chi» que denota afecto.”
(Wikipedia, 3 de Octubre del 2009)

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

Manejan procesos, datos y estructuras para representar sentimientos

Por ejemplo mediante una variable se puede representar que tanto “afecto” a recibido el Tamagotchi,

si ha recibido mucho afecto entonces el valor de la variable es por ejemplo 100, conforme pasa el tiempo y no recibe afecto la variable va disminuyendo su valor hasta que vale cero y el Tamagotchi muere por falta de cariño

21

El gran logro en el desarrollo de sistemas afectivos se da al encontrar mecanismos que permiten representar sentimientos mediante el manejo de procesos, datos y estructuras.

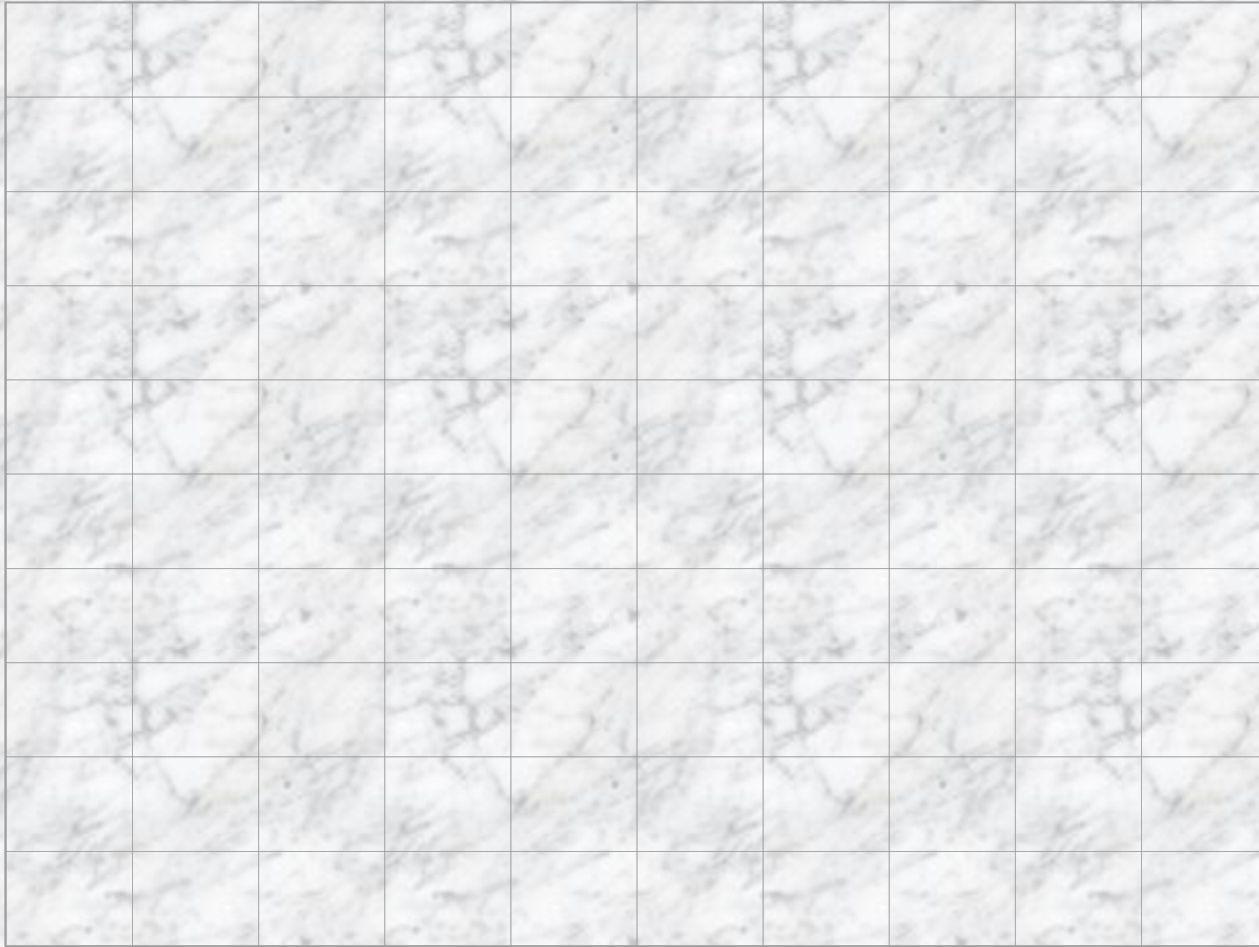
Sistemas Evolutivos Afectivos

Bichos afectivos

**Creación de espacios con bichos
afectivos**

**Sistema Afectivo,
Desarrollado por Jesús Rodríguez Salazar
18/mayo/2004, Ciudad de México
ESCOM del IPN**

Se crea una cuadrícula



La cuadrícula funciona como el universo
donde viven los bichos afectivos

En la siguiente cuadrícula se ven varios bichos (cada bicho es representado con una letra dentro de la cuadrícula)

						B			
	A								
							E		
					C				
		D							

A partir de este universo podemos construir una gran cantidad de sistemas afectivos,

uno muy simple es un sistema donde los bichos se están moviendo por la cuadrícula y cada vez que se encuentran aumenta el valor de una variable que indica afecto, cuando la variable pasa de cierto valor (por ejemplo 6) los bichos se “enamoran” y empiezan a moverse juntos

La implementación es muy simple ya que lo único que se necesita es una matriz donde se muestra cuantas veces se han encontrado los bichos

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Por ejemplo en el siguiente caso el bicho A se encontró con el bicho D, lo cual se indica incrementando en 1 (pasa de cero a uno) el valor de la matriz en la intersección de A y D

	B								
							E		
				A					
					D				
			C						

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	1	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	1	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Conforme pasa el tiempo los bichos se siguen moviendo y encontrando y la matriz va reflejando ese comportamiento

			D				A		
				C					
						E			
						B			

	A	B	C	D	E
A	0	1	0	2	0
B	1	0	1	0	1
C	0	1	0	0	4
D	2	0	0	0	3
E	0	1	4	3	0

En la figura anterior se ve que A y B se han encontrado 1 vez, pero C y E se han encontrado 4 veces, por lo que C y E se han atraído mas que A y B⁸

Cuando 2 bichos se encuentran 6 veces empiezan a andar juntos y cuando se encuentran con otros bichos ya no incrementan sus contadores

							D		
					A				
		E	C						
					B				

	A	B	C	D	E
A	0	2	0	3	0
B	2	0	1	1	1
C	0	1	0	0	6
D	3	1	0	0	3
E	0	1	6	3	0

A partir del ejemplo anterior se puede desarrollar una gran cantidad de sistemas afectivos

Por ejemplo a cada bicho se le puede asociar un conjunto de variables que indican características como sexo y edad

y establecer que los bichos se van a atraer cuando sean de sexo diferentes y de edades parecidas,

con lo cual el contador de la matriz solo se incrementaría cuando se encuentren dos bichos de sexos diferentes y edades parecidas

Otro ejemplo es cuando a cada bicho se le asocia un vector de características (sexo, edad, estatura, color de piel, grado de estudios, etc.)

y otro vector de atracción donde se indique cosas que le atraen o repelen, como por ejemplo, sexo y rango de edad de los bichos que le atraen, rango de estatura, color de pie, etc., o color de piel que no le gusta, etc.

las cosas que atraen incrementan el valor del contador y las que repelen decrementan el contado, con lo cual se pueden llegar a tener valores negativos

Otro ejemplo es cuando a cada bicho se le asocia un vector de características (sexo, edad, estatura, color de piel, grado de estudios, etc.) y otro vector de atracción donde se indique cosas que le atraen o repelen, como por ejemplo, sexo y rango de edad de los bichos que le atraen, rango de estatura, color de pie, etc., o color de piel que no le gusta, etc.

las cosas que atraen incrementan el valor del contador y las que repelen decrementan el contado, con lo cual se pueden llegar a tener valores negativos

Cuando se desarrollan universos de este tipo se dan situaciones interesantes,

si se encuentra un bicho X con otro bicho Y es posible que X se vea atraído por Y , pero Y se sienta repelido por X , con lo que los valores de la matriz ya no son simétricos,

y se pueden dar situaciones tipo amor odio o de múltiples bichos atraídos hacia un bicho en particular, etc.

Matrices Evolutivas Afectivas

Sentimientos, comportamiento mediante matrices evolutivas

Zanya Compositor Evolutivo, Horacio Alberto García Salas

evoluciona con los flujos de música

Toma música de la red, construye la imagen de la realidad mediante matrices evolutivas y genera nuevas melodías

Utiliza matrices evolutivas estocásticas para representar la imagen de la realidad

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.

Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria,
Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90442011000200010

Horacio Alberto García Salas, “Modelo Generativo de Composición Melódica con Expresividad”

Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias de la Computación, Laboratorio de
Procesamiento de Lenguaje Natural, Centro de Investigación en Computación **CIC**, Instituto
Politécnico Nacional **IPN**, México, Mayo del 2012

[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_\(Horacio_Alberto\)_Garcia_Salas/PhD/Horacio_Alberto_Garcia_Salas_PhD.pdf](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_(Horacio_Alberto)_Garcia_Salas/PhD/Horacio_Alberto_Garcia_Salas_PhD.pdf)

Let us take the sequence of frequencies of musical composition “*El cóndor pasa*”:

b e d_# e f_# g f_# g a b₂ d₂ b₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e b e d_# e f_# g f_# g a b₂ d₂ b₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e b₂ e₂ d₂ e₂ d₂ e₂ g₂ e₂ d₂ e₂ d₂ b₂ g e₂ d₂ e₂ d₂ e₂ g₂ e₂ d₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e

FrequencyNotes={**b, d_#, e, f_#, g, a, b₂, d₂, e₂, g₂**} are the terminal symbols or alphabet of this musical composition. They are used to tag each row and column of frequency distribution matrix FDM. Each number stored in FDM of Fig. 2, represents how many times a row note was followed by a column note in *condor pasa* melody. To store the first note of each musical composition S row is added, it represents the axiom or initial symbol. Applying the learning algorithm of L we generate frequency distribution matrix FDM of Fig.

	b	d _#	e	f _#	g	a	b ₂	d ₂	e ₂	g ₂
S	1									
b			2							
d _#			2							
e	1	2		2	3		1			
f _#					4					
g			6	2		2			1	
a					3		2			
b ₂					1	3		2	3	
d ₂							6		6	
e ₂								10		2
g ₂									2	

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.
Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

En este trabajo se integran los mecanismos de representación de las matrices de frecuencia basadas en los algoritmos de Markov con el mecanismo evolutivo recursivo (1) que permite que el sistema esté permanentemente modificando su imagen de la realidad a partir del flujo permanente de información del entorno

(1) The evolutionary system originally does not have any rule. We call K_0 when K is empty. While new musical examples m_0, m_1, \dots, m_i are learned K is modified from K_0 to K_{i+1} .

$$L(m_i, K_i) = K_{i+1}$$

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.
Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

Zanya Compositor Evolutivo, Horacio Alberto García Salas

evoluciona con los flujos de música y genera nuevas melodías

Rola 01



Rola 02



Rola 03



Rola 04



The evolutionary system originally does not have any rule. We call K_0 when K is empty. While new musical examples m_0, m_1, \dots, m_i are learned K is modified from K_0 to K_{i+1} .

$$K_{i+1} = L(m_i, K_i)$$

Function L extracts musical features of m_i and integrates them to K_i generating a new representation K_{i+1} . This makes knowledge representation K evolves according to the learned examples.

Este tipo de mecanismos dan la base para representar la imagen de realidad de muchos sistemas afectivos, y se ha usado para una gran cantidad de aplicaciones.

Por ejemplo para encontrar el estilo de un compositor o músico, se pone al sistema en un ambiente formado por escritos o composiciones de ese autor.

Dan la base para detectar patrones de búsqueda en la red o estilos de comportamiento (aburrido, agresivo, calmado, interesado, atacante, defensivo, ...) de un jugador o estudiante en un videojuego o sistema de aprendizaje.

Permite desarrollar sistemas que aprenden a partir de su interacción con los flujos en la red, por ejemplo aprender a componer música o algún tema de estudio, etc., etc., etc., ...

Si se quiere reconocer patrones de comportamiento de una persona al escribir, se conecta el sistema al mecanismo de captura del usuario, para que pueda aprender las palabras y comportamiento del usuario al escribir y pueda ayudar a predecir posibles palabras, secuencias o errores.

Estilo de escritor

Detección de plagios

Detección de alegría, enojo, ...

Tesis juego evolutivo afectivo

Predictor de palabras

Predictor de comportamiento

María Paola Neri Ortiz, “*Mundo Artificial basado en sistemas evolutivos*”, IPN-ESCOM, México, Junio de 2001

http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Paola_Neri_Ortiz/bichosevolutivos/TT1doc.htm

SAEVIUS DEUS, que significa "La ira de Dios", videojuego con Inteligencia Artificial Desarrollado por Alfredo Ramos Flores, Jesús Rodríguez Salazar, Jorge Israel Toledo Alvarado, José Rafael Vega Trujillo

<http://saevious.iespana.es/>

<http://saevious.iespana.es/descargas/2o%20Reporte.pdf>

“Se desarrollo una alternativa de almacenaje de conocimiento, que consiste en una matriz de aprendizaje, que evoluciona dependiendo de los resultados obtenidos.”

<http://saevious.iespana.es/aportacion.htm>

Fátima Margarita Lechuga Blanco y Mario César Lima Rodríguez, “*Sistema de mimetismo basado en gramática para ocultamiento de información*”, IPN-ESCOM, México, Junio del 2002

http://www.fgalindosoria.com/linguisticamatematica/sistema_de_mimetismo_basado_en_gramaticas/index.htm

Sistema de mimetismo basado en gramática para ocultamiento de información

Fátima Margarita Lechuga Blanco, Mario César Lima Rodríguez, ESCOM del IPN, 2002

Integra un generador de oraciones que toma múltiples ejemplos de oraciones de la realidad, genera la imagen mediante Matrices Evolutivas y genera nuevas oraciones

<http://documents.mx/documents/sistema-de-mimetismo-basado-en-gramatica-para-ocultamiento-de-informacion-fatima-margarita-lechuga-blanco-lechugafrescahotmailcom-lechugafrescahotmailcom.html>

Ejemplo: bichos que evolucionan en un entorno virtual

Mundo artificial
basado en Sistemas
Evolutivos

Paola Neri Ortiz

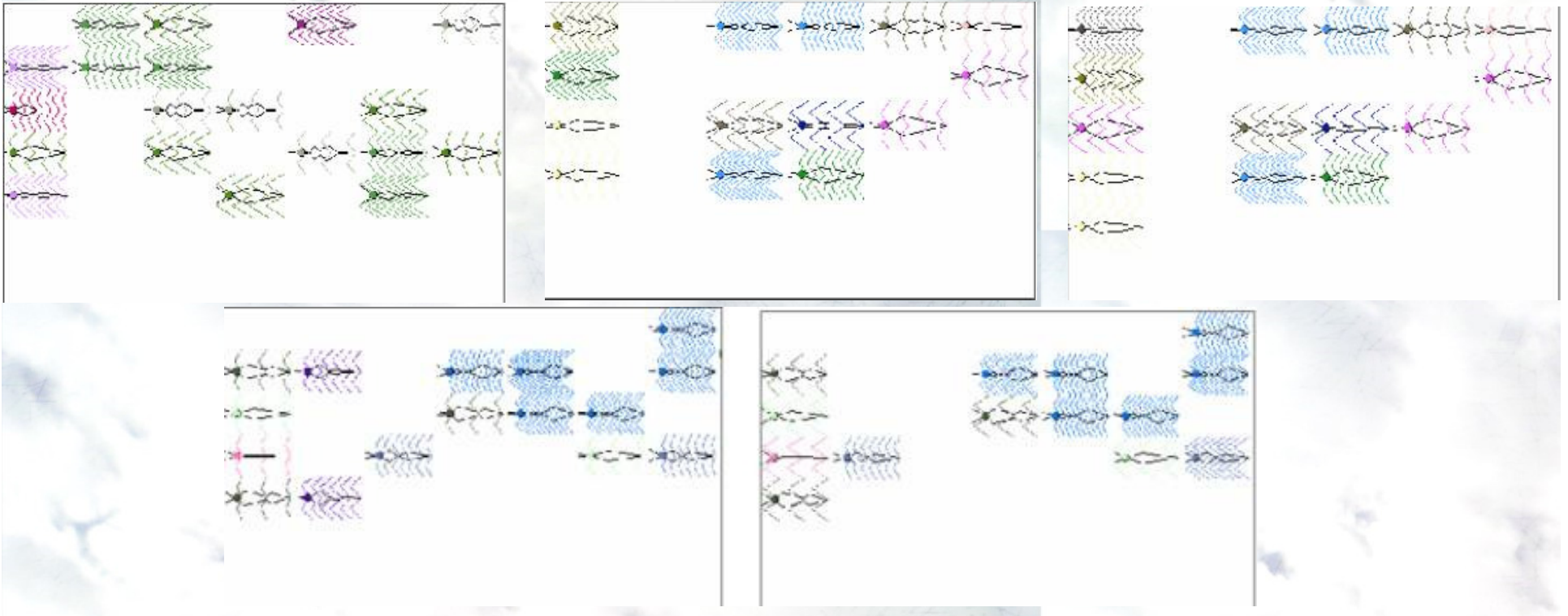
[página html](#) [Artículo](#)

[softwaredebichos.zip](#)

[programas de bichos en java](#)

b1	b3	b2		b4		B1	b4		b2
				b3		B2		b1	
b2	b4	b1	b4				b3	b4	b3
				b4		B4		b4	
b4	b3	b2		b2		B1		b3	b2
	b1		b3						
b3						B2	b1	b4	
	b4		b4	b1					b3
		b1				B3		b2	
b2				b2	B4		b4		b1

Mapa de
ubicación que
contiene cuarenta
y cinco bichos de
cuatro especies
diferentes



En muchas aplicaciones, la Matriz Evolutiva tiene cero renglones y cero columnas y conforme empiezan a entrar palabras, o comportamientos, o síntomas o ... comienzan a crecer el numero de renglones y columnas, por ejemplo cada que entra un nuevo elemento al sistema la matriz aumenta una columna y un renglón.

O sea que **las matrices evolutivas** no solo modifican los valores de los elementos, sino que **modifican la misma estructura de la matriz** ya que parte de una matriz con cero renglones y columnas y pueden llegar a contener una cantidad enorme de renglones y columnas.

“*ESpertCOM Sistema Experto Evolutivo en Banca Múltiple*”, José de Jesús Acosta Marrón y Rodrigo Arenas Arriola, IPN-ESCOM, México, Mayo del 2001

El Sistema Experto ESpertCOM utiliza un par de matrices de dos dimensiones que permanentemente están cambiando. ***Originalmente, la matriz evolutiva está vacía, por lo que la base de conocimientos que representa también lo está. Conforme detecta nuevos síntomas y reglas aumentan los renglones y columnas de la matriz.***

<http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/espertcom/>

Dado que conforme crece la imagen de la realidad de sistema, la matriz crece enormemente existen muchísimas técnicas de representación equivalentes o aproximadas que utilizan mucho menos espacio.

Por ejemplo pueden integrar como elementos de la matriz rutinas semánticas o hipervínculos que permiten llamar a otros procesos o a otras matrices

O pueden representar la matriz como una gramática evolutiva estocástica como se muestra en la tesis del Dr. Itztli (Horacio Alberto García Salas) donde se ve como se construyo el compositor evolutivo afectivo de música Zanya

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.
Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

Our work is based on a linguistic approach and we have used a workspace represented by matrices to manipulate music information. Now we show that this information representation is equivalent to a probabilistic generative grammar.

There are different ways to obtain a generative grammar G , a particular unsupervised case is our model. From frequency distribution matrix FDM and total column T , it is possible to construct a probabilistic generative grammar.

.... Example: From frequency distribution matrix FDM (sequence of frequencies of musical composition “*El cóndor pasa*”: $b e d_{\#} e f_{\#} g f_{\#} g a b_2 d_2 b_2 e_2 d_2 b_2 a g e g e b e d_{\#} e f_{\#} g f_{\#} g a b_2 d_2 b_2 e_2 d_2 b_2 a g e g e b_2 e_2 d_2 e_2 d_2 e_2 g_2 e_2 d_2 e_2 d_2 b_2 g e_2 d_2 e_2 d_2 e_2 g_2 e_2 d_2 e_2 d_2 b_2 a g e g e$)

We can generate grammar $G\{V_n, V_t, S, P, Pr\}$. Where $V_n = \{S, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}\}$ is the set of nonterminal symbols. $V_t = \{b, d_{\#}, e, f_{\#}, g, a, b_2, d_2, e_2, g_2\}$ is the set of all terminal symbols or alphabet. S is the axiom or initial symbol. Pr is the set of rules probabilities represented by values of matrix AM . Rules P are listed in Fig.

- $S \rightarrow b X_1(1)$
- $X_1 \rightarrow e X_3(1)$
- $X_2 \rightarrow e X_3(1)$
- $X_3 \rightarrow b X_1(1/9) \mid d_{\#} X_2(2/9) \mid f_{\#} X_4(2/9) \mid g X_5(3/9) \mid b_2 X_7(1/9)$
- $X_4 \rightarrow g X_5(1)$
- $X_5 \rightarrow e X_3(6/11) \mid f_{\#} X_4(2/11) \mid a X_6(2/11) \mid e_2 X_9(1/11)$
- $X_6 \rightarrow g X_5(3/5) \mid b_2 X_7(2/5)$
- $X_7 \rightarrow g X_5(1/9) \mid a X_6(3/9) \mid d_2 X_8(2/9) \mid e_2 X_9(3/9)$
- $X_8 \rightarrow b_2 X_7(6/12) \mid g_2 X_{10}(6/12)$
- $X_9 \rightarrow d_2 X_8(10/12) \mid g_2 X_{10}(2/12)$
- $X_{10} \rightarrow e_2 X_9(1)$

Matrices evolutivas iniciales con cero renglones y cero columnas que **representan imágenes de la realidad donde los elementos y estructuras cambian permanentemente**

Representación Matricial de las Redes Neuronales, Galindo y Esquer 1976

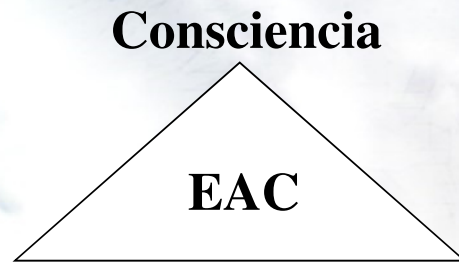
Equivalencia entre Matrices Evolutivas Probabilísticas y Gramáticas Evolutivas Probabilísticas

Redes Neuronales de Mcullot y Pitts

Matrices Evolutivas basadas en los trabajos de Cuitlahuac Cantu

Procesos Recursivos

Matrices Evolutivas Estocásticas



Seminario de Investigación Sistemas Evolutivos, Afectivos y Conscientes

www.fgalindosoria.com/seac2017/seac.pdf

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

Sistemas Afectivos (Saf)

www.fgalindosoria.com/eac/afectividad

Ni dioses ni esclavos, compañeros y amigos

Fernando Galindo Soria

www.fgalindosoria.com

Paola Neri Ortiz

www.eventbrite.com/o/paola-neri-ortiz-12877179662

**Auditorio Sor Juana (edificio C)
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE)
Del Lunes 13 al Jueves 16 de Marzo de 2017
de 12:00 a 17:00 horas de la Ciudad de México**

www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/ 47

ANEXOS

Las redes neuronales de McCulloch y Pitts, son representaciones débiles de la realidad como vieron Von Neumann por un lado, y Marvin Minsky y Seymour Papert en su libro *Perceptrons por otro lado*

El trabajo presentado en el libro Perceptrons por Marvin Minsky y Seymour Papert fue fundamental e impactante al mostrar que los perceptrones (que es un tipo de redes neuronales) no podían tratar ciertos problemas de lógica básica, con lo cual ocasionaron que prácticamente durante muchos años se detuviera el desarrollo del área, hasta el surgimiento de la Quinta Generación, Proyecto japonés donde se planteó el desarrollo de tejidos de computadoras inteligentes y ubicuos, con lo que ocasionaron una nueva revolución en el área, actualmente todos estos mecanismos y muchos otros se utilizan en forma cotidiana, aun sus versiones originales, para resolver muchos problemas

Perceptrons: an introduction to computational geometry, [Marvin Minsky](#) and [Seymour Papert](#), 1969.

El hombre que intentó salvar al mundo con la lógica – Calíope

Por Amanda Geffer, Traducido al español por Marta Lapid Volosin para Nautilus

49

<http://cienciaconcerebro.com/2016/10/05/el-hombre-que-intento-salvar-al-mundo-con-la-logica/>

, Lettvin guardó unas cuantas ranas. En ese momento, los biólogos creían que el ojo era como una placa fotográfica que registraba pasivamente puntos de luz y los enviaba, punto por punto, al cerebro que era quien hacía el duro trabajo de la interpretación. Lettvin decidió poner la idea a prueba, abriendo los cráneos de las ranas y colocando electrodos en fibras individuales de los nervios ópticos.

Junto con Pitts, McCulloch y el biólogo y filósofo chileno Humberto Maturana, sometió a las ranas a varias experiencias visuales- prendiendo y apagando luces, mostrándoles fotografías a color de su hábitat natural, ofreciéndoles moscas artificiales y registrando lo que el ojo medía antes de enviar la información al cerebro. ... el ojo no se limitó a registrar lo que vio, sino que filtró y analizó información sobre características visuales tales como contraste, curvatura y movimiento. “El ojo le habla al cerebro en un lenguaje altamente organizado e interpretado” informaron en un documento seminal publicado en 1959 titulado “Lo que el ojo de la rana le dice al cerebro de la rana” (What the Frog’s Eye Tells the Frog’s Brain).

...En lugar de que el cerebro procese la información digital neurona digital por neurona digital utilizando la implementación rigurosa de la lógica matemática, hallaron en el ojo procesos analógicos desordenados que realizaban parte de la labor interpretativa. “... aunque la lógica jugaba una parte, no era la parte importante o central que cabría esperar”, dijo Lettvin.

El hombre que intentó salvar al mundo con la lógica – Calíope

Por Amanda Gefer, Traducido al español por Marta Lapid Volosin para Nautilus⁵⁰

<http://cienciaconcerebro.com/2016/10/05/el-hombre-que-intento-salvar-al-mundo-con-la-logica/>

“McCulloch, Pitts ... Habían demostrado que el cerebro computa y que el pensamiento, como actividad mental, es procesamiento de información. ...Gracias a su trabajo, hubo un momento en la historia en que la neurociencia, la psiquiatría, la informática, la lógica matemática y la inteligencia artificial eran una misma cosa, siguiendo una idea vislumbrada inicialmente por Leibniz – en la que todos: el hombre, la máquina, los números y la mente hacen uso de la información como moneda universal. Los que parecían en la superficie ser ingredientes de mundos diferentes: trozos de metal, pedazos de materia gris, rayas de tinta sobre una página, eran totalmente intercambiables.

Sin embargo, hubo una complicación: esta abstracción simbólica hacía al mundo transparente, pero al cerebro opaco. ...Von Neumann fue el primero en ver el problema. ...“Después de asimilada la gran contribución positiva de Turing – Pitts- y- McCulloch, escribió, “la situación está bastante peor que antes. En efecto, estos autores han demostrado con una generalidad absoluta e improductiva que todo se puede hacer mediante un mecanismo apropiado, y específicamente mediante un mecanismo neural, y que incluso un mecanismo definitivo puede ser “universal”. ...Con esta universalidad le fue imposible a Pitts proporcionar un modelo del cerebro que fuera práctico, y así su obra fue descartada y de algún modo olvidada por la comunidad científica que trabaja en el cerebro. “

El hombre que intentó salvar al mundo con la lógica – Calíope

Por Amanda Gefter, Traducido al español por Marta Lapid Volosin para Nautilus⁵¹

<http://cienciaconcerebro.com/2016/10/05/el-hombre-que-intento-salvar-al-mundo-con-la-logica/>