

¿ RNA \equiv AC ?



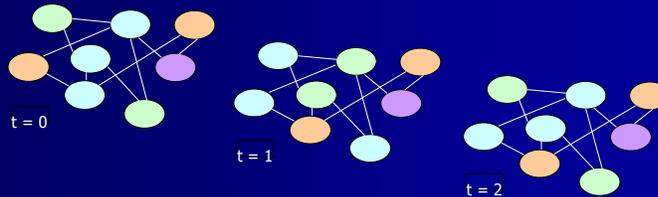
Búsqueda de posibles relaciones entre los momentos de aprendizaje y reconocimiento de las **Redes Neuronales Artificiales** y la evolución espacio-temporal de los **Autómatas Celulares**

¿ RNA \equiv AC ?

AC

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

- Un **autómata celular** es una colección de celdas colindantes capaces de asumir uno de un número finito k de estados distintos. En cada instante de tiempo discreto t las celdas transitan a nuevos estados determinados sólo por el estado de sus r celdas vecinas y una **regla** de combinación de los mismos.



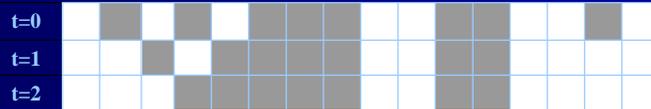
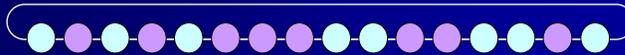
$k = 3$; $r = 1$ -accesibilidad ; $e =$ mayoría(1-vecinas)

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

AC - 1

- Un **autómata celular elemental unidimensional** es un arreglo lineal de celdas capaces de asumir uno de número finito k de estados distintos. En cada instante de tiempo discreto t las celdas transitan a nuevos estados determinados sólo por el estado de sus r celdas vecinas y una **regla** de combinación.



$k = 2$; $r = \text{ésta} + 1\text{-vecinas}$; $e = \text{mayoría}(1\text{-vecinas})$



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

3

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

AC - 2

- Si bien éstos modelos fueron primero propuestos por Ulam y von Neumann a finales de la década de 1940, un estudio sistemático exhaustivo de sus propiedades fue realizado en 1983/4 por Stephen Wolfram, quién identificó cuatro clases de comportamiento de los AC:
 - I. Desde cualquier estado inicial, evolucionan en tiempo finito hacia un único estado homogéneo.
 - II. Evolucionan a estructuras simples separadas que dependen de su estado inicial.
 - III. Genera patrones no periódicos (caóticos).
 - IV. Generan estructuras complejas que en ocasiones (dependiendo de sus estados iniciales) se propagan espacialmente con cierto período.



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

4

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

AC - 3

TIPO II

II. $k = 2$; $r = \text{ésta} + 1\text{-vecinas}$; $e = \text{regla } 164 / 172$

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

5

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

AC - 4

III. $k = 2$; $r = \text{ésta} + 1\text{-vecinas}$; $e = \text{regla } 22$

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

6

¿RNA \equiv AC?

AC - 5

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

▪ Características:

- Elementos simples.
- Interacciones locales.
- Paralelismo masivo.

▪ Usos:

- Simulación de sistemas físicos, químicos y biológicos, entre otros. Autoorganización.

▪ Problemas:

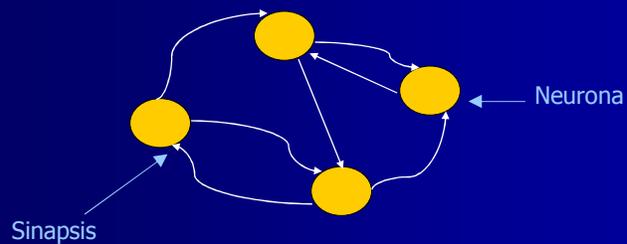
- Clasificación genotípica.
- Determinación de estado final.

¿RNA \equiv AC?

RNA

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

- Una **red neuronal artificial** es un modelo computacional inspirado en el sistema nervioso de los animales superiores. Consta de una colección finita de n celdas altamente interconectadas que responden a estímulos y que en conjunto tienen la capacidad de adquirir y almacenar conocimiento (modificando sus sinapsis).

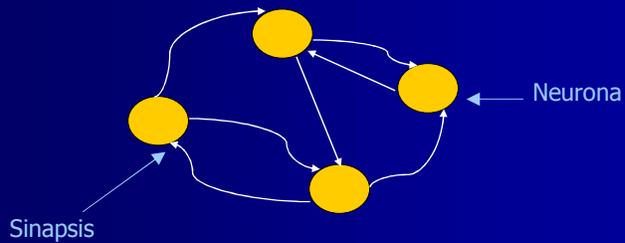


¿RNA ≡ AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

RNA - 1

- Definir una **red neuronal artificial** es:
 - Definir **n** neuronas.
 - Determinar la arquitectura de **conexiones**.
 - Dar la **dinámica de actualización** de sinapsis.
 - Elegir la **tarea a realizar** como pares (E, S).
 - Idear e implantar un método de **aprendizaje**.

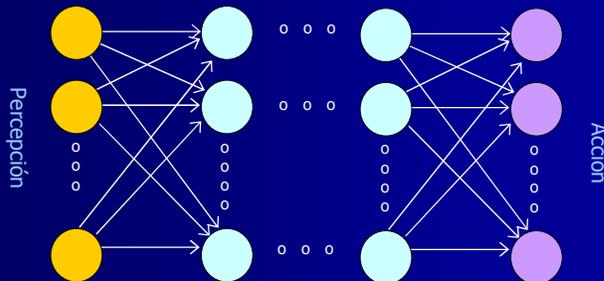


¿RNA ≡ AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

RNA - 2

- El **Perceptrón Multicapa** es una red neuronal artificial con **propagación hacia adelante sin bucles**, donde sus neuronas se organizan en capas de tres tipos: **entrada, ocultas y salida**.
- Trabajando a tiempo discreto, estas redes aprenden a realizar su tarea, usando el **algoritmo de retro-propagación de errores**.

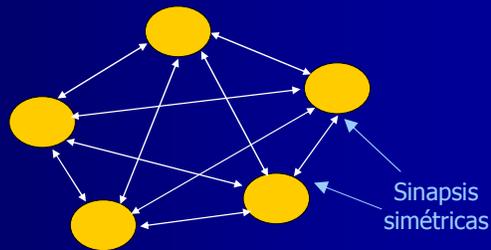


¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 **3** 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

RNA - 3

- La **Red Hopfield** es una red neuronal artificial de **neuronas binarias**, con arquitectura **totalmente conectada**, donde las **sinapsis** se calculan en función de los patrones a almacenar.
- Las **entradas** definen el estado inicial de la red y las **salidas** se “leen” en el estado estacionario final.



¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 **4** 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

RNA - 4

Captura de pantalla de un software de simulación de una Red Neuronal Artificial (RNA) que muestra los parámetros de entrenamiento y producción.

Entradas de entrenamiento			Salidas en proceso de entrenamiento				
Juego	Neurona	Valor de Entrada	Juego	Neurona	Valor de Salida	Salida RNA	Error
1	1	0.000000	1	1	0.000000	-0.000197	0.000000
1	2	0.000000	2	1	0.900000	0.900149	0.000000
2	1	0.000000	3	1	0.900000	0.900034	0.000000
2	2	1.000000	4	1	0.000000	0.000960	0.000001
3	1	1.000000					
3	2	0.000000					
4	1	1.000000					
4	2	1.000000					

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 **5**
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

RNA - 5

▪ Características:

- Elementos simples.
- Aprendizaje adaptativo.
- Paralelismo masivo.
- Tolerancia a fallos.

▪ Usos:

- Reconocimiento de patrones, optimización de funciones, clasificación, entre otros.

▪ Problemas:

- Definición de arquitectura óptima.
- Tiempo de entrenamiento.

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- **Idea**
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Idea

 Autómata Celular Unidimensional



- Pensar en los pesos sinápticos de las redes **MLP-BP** durante el proceso de **aprendizaje**, como un **sistema evolutivo** del tipo AC.
- En redes **Hopfield**, asumir igual postura para los estados de activación de las neuronas durante la **fase de reconocimiento**.

Buscamos un AC Clase II

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- **Objetivo**
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Objetivo

Determinar posibles relaciones entre los patrones emergentes de la evolución espacio-temporal de los autómatas celulares unidimensionales y la evolución experimentada por los pesos sinápticos de las redes BP durante su fase de aprendizaje y por el estado de activación de las redes Hopfield durante su fase de reconocimiento.



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5°E.I.R. - La Rioja

15

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- **Actividades**
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Actividades

- Lograr **codificaciones significativas** de la evolución del conocimiento obtenido por las RNA.
- Diseñar una **representación gráfica uniforme** de estos patrones evolutivos.
- **Construir programas** que implementen modelos de RNA y apliquen las codificaciones establecidas, mostrando gráficamente su evolución.
- **Construir programas** que implementen los AC para experimentación con distintas reglas y vecindades.
- Buscar **semejanzas** entre los patrones emergentes,
- De encontrarlas, determinar posibles **relaciones matemáticas y algorítmicas** que expliquen estas semejanzas.
- Aproximar un **modelo formal** de las relaciones encontradas y probar el modelo teórico frente a nuevos ejemplos.



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5°E.I.R. - La Rioja

16

<p>¿RNA \equiv AC?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC 1 2 3 4 5 ▪ RNA 1 2 3 4 5 ▪ Idea ▪ Objetivo ▪ Actividades ▪ Estado Actual 1 2 ▪ Próximos Pasos ▪ Integrantes <p>UTN - Córdoba</p>	<h2 style="text-align: center;">Estado Actual</h2> <p style="text-align: center; color: orange;">FASE 1: 2004 – 2005</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio teórico de los modelos involucrados y desarrollo de seis codificaciones posibles de evolución de las RNA. ▪ Construcción de herramientas necesarias: simulación de AC Elemental y MLP con BP flexible para experimentación. ▪ Construcción de programas para graficación de la evolución de valores de los pesos sinápticos experimentales. ▪ Desarrollo de algoritmo de cotejo y programa asociado. ▪ Experimentación computacional. <p style="text-align: right;">17</p>
--	---

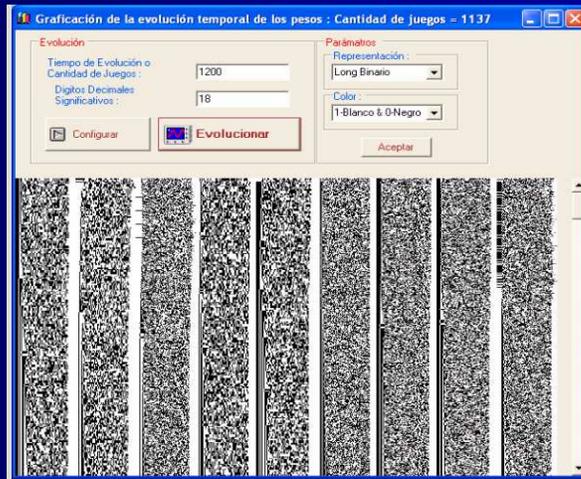
<p>¿RNA \equiv AC?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC 1 2 3 4 5 ▪ RNA 1 2 3 4 5 ▪ Idea ▪ Objetivo ▪ Actividades ▪ Estado Actual 1 2 ▪ Próximos Pasos ▪ Integrantes <p>UTN - Córdoba</p>	<h2 style="text-align: center;">Estado Actual</h2> <p style="text-align: center; color: orange;">FASE ¿1.5?: 2006 – 2007</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transferencia al IIGHI-CONICET ▪ Transferencia al programa SUPPRAD de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de UCC ▪ Construcción de red de Hopfield para reconocimiento de caracteres. ▪ Interacción con otros proyectos similares. ▪ Preparación de proyecto FASE 2. <p style="text-align: right;">18</p>
--	--

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 1

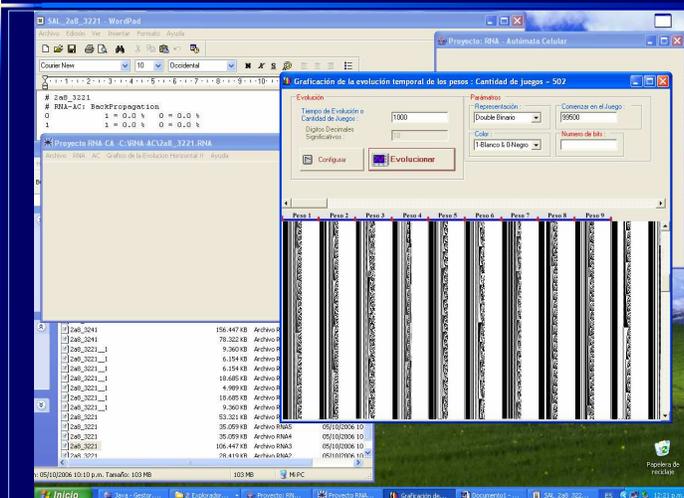
X
O
R



¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 1



¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 1

Función Senoidal

Graficación de la evolución temporal de los pesos : Cantidad de juegos = 80

Evolución

Tiempo de Evolución o Cantidad de Juegos : 300

Digitos Decimales Significativos : 18

Parámetros

Representación : Long Binario

Color : 1-Blanco & 0-Negro

Configurar Evolucionar Aceptar

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Entrena

Codifica

Coteja

Estado Actual - 1

Proyecto : RNA - AC ?

Problema

Entrena XDR 1 2a8 1 Esfera 1 PAR 1 DIG 1
 XDR 2 2a8 2 Esfera 2 PAR 2 DIG 2

Produce Problema 2a8_3241 Graba cada 1

Configuración de la RNA | Evolución en Entrenamiento | Producción

Número de Capas	Neuronas x Capa	Función de Salida
4	0	3
1	2	3
2	4	3
3	1	1
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0

Coeficiente Nu 0,01

Máxima Etapa 100000

Máximo Error 0,0000001

Nro. de Ejemplos 0

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Entrena

Codifica

Coteja

Estado Actual - 1

Archivo resultado de evolución de RNA-BP

```

# Universidad Tecnológica Nacional
# Facultad Regional Córdoba
# Proyecto 025/E78: RNA-AC
# -----
# XOR_2241
# RNA-AC: BackPropagation
+4 juegos de entrenamiento
+4 capas (incluida entrada y salida)
+2 neuronas en capa 0-esima
+2 neuronas en capa 1-esima
+4 neuronas en capa 2-esima
+1 neuronas en capa 3-esima
#####
# Etapa : Capa-J : Neuronas-I : Neuronas-K : Peso[j,i,k]
-0 0 1 0 0 0,844747509269392
-0 0 1 0 1 0,819022570186771
-0 0 1 0 2 -0,287846580281782
-0 0 1 1 0 -0,655096332847651
-0 0 1 1 1 -0,0818807953418609
-0 0 1 1 2 0,429720914657098
-0 0 2 0 0 -0,597903694770254

```

UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5°E.I.R. - La Rioja

23

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Entrena

Codifica

Coteja

Estado Actual - 1

Convertidor de Archivos .rna -> archivos de texto binarios, con 7 codificaciones.

Elegir Directorio
Origen...

Crear Archivos

Elegir Directorio
Destino...

1ª) Elija un directorio de origen que contenga 1 o un conjunto de archivos .rna.

2ª) Seleccione un directorio destino(seleccionando un archivo del mismo)en el cual se guardaran los archivos ".rna0..." ".rna6".

3ª) Presiona Crear Archivos y espere a que los mismo sean creados.

4ª) El tiempo de demora dependerá del tamaño del/los archivos .rna.

UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5°E.I.R. - La Rioja

24

12

Estado Actual - 1

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Entrena

Codifica

Coteja

Proyecto: RNA - Automata Celular

Tamaño máximo de Vecindad:

Tolerancia de error [de 0 a 1]:

Porcentaje para determinar igualdad de registros [de 0 a 1]:

Porcentaje a examinar del archivo [de 0 a 1]:

Archivos para procesar Examinar

2a8_3221.RNA0

2a8_3221.RNA1

2a8_3221.RNA2

2a8_3221.RNA3

2a8_3221.RNA4

2a8_3221.RNA5

2a8_3221.RNA6

Presione Procesar para iniciar la búsqueda

UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

25

Estado Actual - 1

¿RNA \equiv AC?

Pobreza

Mujeres Jefas

Niños Menores

Ancianos

Cobertura Salud

Madre Analfabeta

Madre Adolescen.

Joven no est/trab

Niños rezag/aban

Redes Técnicas

Serv. Sanitarios

Seg. y Urgencia

Culturales. Otros

Exposición

Fragilidad

Resiliencia

Vulnerabilidad del Contexto

Microlocalización

Espacio Habitable

Situac. Dominal

Materialidad

Provisión Agua

Saneamiento

Combustión Coci.

Electrodoméstoc.

Por la relación compleja que existe entre los datos y los resultados, nos gustaría pensar el modelo como una red neuronal !!!

Riesgo del Contexto

Riesgo Físico

Índice de Riesgo Total

IIGHI - CONICET

Dra. María del Carmen Rojas

UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

26

13

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 1

Modelización Matemática de la Vivienda Urbana. Enfoque Holístico del Rie...

Exposición: **Fragilidad** | Resiliencia | Vulnerabilidad | Amenaza | Riesgo Total

Total de Hogares: 0

Entradas	Índice
Cobertura de Salud	0.40
Hijos 7-15 c/rezago	0.15
Hijos 15-24 n/e-n/t	0.05
Madres solteras	0.15
Jefe/a analfabeto	0.25
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Riesgo Total

Cálculo Directo: 0

Cálculo RNA: 0

Muy Bajo: 0 %
Bajo: 0 %
Moderado: 0 %
Alto: 0 %
Muy Alto: 0 %

Salidas

Salida calculada en forma directa por utilización de índices de incidencia: 0

Salida calculada utilizando red neuronal entrenada por retropropagación de errores: 0

Muy Bajo: 0 %
Bajo: 0 %
Moderado: 0 %
Alto: 0 %
Muy Alto: 0 %

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual **1 2**
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 2

Resultados Obtenidos

```
# 2a8_3221
# RNA-AC: BackPropagation
No se encontro un AC

# 2a8_3221
# RNA-AC: BackPropagation
0      1 = 5.875952121871597 %   0 = 94.12404787812841 %
1      1 = 93.68863955119214 %   0 = 6.311360448807854 %
```

En varias corridas del programa de cotejo se determinó que encontraba una posible concordancia con reglas de un autómata celular, sólo para las codificaciones tipo 3 de los pesos neuronales (conversión directa a binario de los dígitos más significativos de los pesos transformados en enteros)

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Estado Actual - 2

Resultados Obtenidos

Otras corridas exitosas del descubridor:

```
# 2a8_3221
# RNA-AC: BackPropagation
0      1 = 5.875952121871597 %      0 = 94.12404787812841 %
1      1 = 93.68863955119214 %      0 = 6.311360448807854 %

# 2a8_3241
# RNA-AC: BackPropagation
0      1 = 8.4819277110843372 %      0 = 91.51807228915662 %
1      1 = 91.06493506493507 %      0 = 8.935064935064934 %

# 2a8_3241
# RNA-AC: BackPropagation
0      1 = 5.899198167239406 %      0 = 94.1008018327606 %
1      1 = 92.2283356258597 %      0 = 7.771664374140302 %

# Dig_15_15_20_5_1
# RNA-AC: BackPropagation
0      1 = 5.408637873754152 %      0 = 94.59136212624585 %
1      1 = 94.09396632137071 %      0 = 5.9060336786292895 %
%
```

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual 1 2
- Próximos Pasos
- Integrantes

Próximos Pasos

- Implementar las herramientas en **lenguaje común**.
- Afinar y completar **programas de simulación**.
- Afinar **programas de graficación** para el ensayo de todas las codificaciones propuestas.
- Efectuar **experimentación computacional** y cotejar patrones logrados.
- **Realimentar** el proyecto con los **resultados** y revisar codificaciones y algoritmos.
- Buscar **formalización de la relación** entre los patrones logrados y documentar.
- Teorizar, extraer **conclusiones** y **verificar**.

<p>¿RNA \equiv AC?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC 1 2 3 4 5 ▪ RNA 1 2 3 4 5 ▪ Idea ▪ Objetivo ▪ Actividades ▪ Estado Actual 1 2 ▪ Próximos Pasos ▪ Integrantes 	<h2 style="text-align: center;">Próximos Pasos</h2> <p style="text-align: center; color: orange;">FASE 2: 2008 – 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subproyecto 1: RNA_AC Experimentación extensa y análisis de redes Hopfield. Clarificación y verificación de relaciones encontradas. ▪ Subproyecto 2: RNA_MK Mejora de algoritmos de aprendizaje, control de sobre-entrenamiento, garantizar convergencia y estudio de máquinas kernel y de vectores soporte ▪ Subproyecto 3: RNA_EH Transferencia IIGHI, mejoras y mantenimiento ▪ Subproyecto 4: RNA_SU Transferencia SUPPRAD, reconocimiento de imágenes y mantenimiento
 UTN - Córdoba	<p style="text-align: center; font-size: small;">Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información 2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja</p> <p style="text-align: right;">31</p>

<p>¿RNA \equiv AC?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC 1 2 3 4 5 ▪ RNA 1 2 3 4 5 ▪ Idea ▪ Objetivo ▪ Actividades ▪ Estado Actual ▪ Próximos Pasos ▪ Integrantes 	<h2 style="text-align: center;">Integrantes</h2> <p style="text-align: center; color: cyan;">UTN – Facultad Regional Córdoba Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información</p> <p style="text-align: center; color: orange;">FASE 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ing. Facundo Osvaldo Martínez (Director) • Ing. Juan Carlos Vázquez (Co-Director) • Ing. Marcelo Martín Marciszack • Becarios - alumnos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leticia Constable ▪ Julio Castillo ▪ Fernando Gómez ▪ Diego Serrano ▪ Marcelo Arcidiácono
 UTN - Córdoba	<p style="text-align: center; font-size: small;">Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información 2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja</p> <p style="text-align: right;">32</p>

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual
- Próximos Pasos
- **Integrantes**

Integrantes

UTN – Facultad Regional Córdoba

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

FASE 2

- Ing. Juan Eduardo Picco (Director)
- Ing. Juan Carlos Vázquez (Co-Director)
- Ing. Valerio Frittelli
- Ing. Juan Francisco Giró
- Ing. Marcelo Martín Marciszack
- Becarios - alumnos:
 - Marina Cárdenas
 - Leticia Constable
 - Marcelo Arcidiácono
 - Mateo Bengualid
 - Julio Castillo



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

33

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual
- Próximos Pasos
- Integrantes

¿ Preguntas ?

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información

¿RNA \equiv AC?



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5ºE.I.R. - La Rioja

34

GRACIAS !!!

¿RNA \equiv AC?

- AC 1 2 3 4 5
- RNA 1 2 3 4 5
- Idea
- Objetivo
- Actividades
- Estado Actual
- Próximos Pasos
- Integrantes

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información

¿RNA \equiv AC?

jcvazquez@sisistemas.frc.utn.edu.ar



UTN - Córdoba

Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información
2007 - Vázquez / Marciszack - 5°E.I.R. - La Rioja

35