

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Unidad de Computación

Redes Neurológicas

Osvaldo Francisco Barrantes Paniagua  
Gabriel Rodríguez Chávez

Sede San Carlos

12 Junio 2016

Tabla de contenido

Preámbulo.....3

Introducción .....4

Solución del problema .....5

Análisis de resultados.....7

Conclusiones y recomendaciones .....8

Referencias.....9

## Preámbulo

Con el fin de mejorar la técnica de solución de problemas en la humanidad, ingenieros, doctores y especialistas en distintos campos han propuesto como posible solución a muchos de estos las redes neuronales, a lo largo del tiempo se han mejorado los algoritmos de aprendizaje y se han descubierto distintos campos en los que las redes neuronales muestra más eficiencia, tanto en el tiempo que se dura en obtener una respuesta, como el porcentaje de veces que se obtiene una respuesta confiable. La evolución de la tecnología ha permitido que para el primero de junio del 2016 se dé por primera vez que una maquina sea capaz de crear una melodía por medio de una red neuronal.

## Introducción

El presente proyecto pretende que se indague sobre diferentes ámbitos en los que se pueda hacer uso de las redes neuronales para resolver algún tipo de problema. Además, se realiza la investigación correspondiente sobre distintas técnicas para resolver problemas con redes neuronales. Adicionalmente, con fines académicos se desarrollará una red neuronal con el fin de resolver el problema del reconocimiento de imágenes con texto, así como los captchas o imágenes con letras.

## Solución del problema

Inicialmente se realiza una investigación sobre los distintos campos en los que se pueden plantear el uso de redes neuronales, dando como resultado lo siguiente:

- Bibliometría (estudio de los aspectos cuantitativos de la información): en el campo de Minería de Datos (el cual está dentro de la bibliometría), las redes neuronales tienen como objetivo tomar información con ruido e incompleta lo cual es un conocimiento tácito, y convertirla a un conocimiento explícito.
- Traducción de texto a voz: el pilar en este campo es el sistema NetTalk creado por Sejnowski y Rosenberg desde los años 80s. Hace la conversión de caracteres a un lenguaje hablado.
- Reconocimiento óptico de caracteres (OCR): en los últimos años muchos sitios web se han visto atacados por usuarios mal intencionados que sobrecargan sus sistemas con miles de peticiones, por esto surgió el uso de captchas. Otros campos para los OCR son empresas como Abbyy que transforman documentos protegidos o imágenes en documentos editables para los usuarios.
- Compresión de imágenes: uno de los grandes problemas que tienen algunas empresas son el ingreso masivo de imágenes y ahí la importancia de la compresión de las mismas, pero sin perder su calidad, esto es posible mediante el uso de redes neuronales.

Una vez analizadas las distintas opciones en el campo de redes neuronales se decide seguir adelante con el problema del reconocimiento óptico de caracteres. Además, se analizaron varias técnicas para implementar redes neuronales, la investigación dio como resultado prácticamente las vistas en clase:

- Perceptron: es un mecanismo basados en corrección de errores compuesto por 2 capas con un resultado binario, es decir, solo tiene 2 respuestas.
- Perceptron Multicapa: su forma de trabajar es parecido al anterior sin embargo tiene más capas (ocultas).
- Backpropagation: esta técnica cuenta con 2 tipos de propagación, una hacia adelante y otra hacia atrás.
  - Hacia adelante: se inicia cuando hay un patrón en la capa de entrada y calcula el nivel de la capa salida.
  - Hacia atrás: una vez terminada la propagación hacia adelante se procede a realizar esta propagación. Acá comienza a realizarse un cálculo de pesos, primero para la capa de salida y luego para las capas ocultas.

- Adaline: similar al Perceptron solo que su salida es lineal, y su principal diferencia es que implementa un método de aprendizaje de mínimos cuadrados.
- Madaline: igual que Adaline (M indica Multicapa), pero tal y como pasa con el perceptron multicapa, ésta también cuenta con capas ocultas.

## Análisis de resultados

Según lo analizado para la realización de este proyecto se ha concluido que todas las tareas han sido finalizadas satisfactoriamente. Ver la Tabla 1 para visualizar el detalle de las tareas para este proyecto.

**Tabla 1. Análisis de resultados del proyecto.**

Tarea	% Completo	Comentarios
Investigación de campos de RNA.	100%	Sin comentarios.
Investigación de técnicas para RNA	100%	Gran parte de las técnicas para RNA ya han sido estudiadas en clase.
Inferencia	100%	Esta técnica presenta mejores resultados que la RNA programada.
Red Neuronal Artificial	100%	Los resultados ofrecidos son muy pobres.

Fuente propia

## Conclusiones y recomendaciones

- La solución de problemas con redes neuronales es un área muy evolucionada en la tecnología que ha tenido éxito muchos de sus campos.

Como recomendación se le puede dar más enfoque al planteamiento de problemas actuales utilizando tecnologías ya desarrolladas y dejar de lado la construcción desde cero de una red neuronal para resolver problemas que ya han sido resueltos.

- Para lograr la eficiencia de las redes neuronales se requiere mucho entrenamiento de las mismas, generalmente al inicializar una red neuronal no va a lograr ser eficiente, pero al usar miles de iteraciones se puede notar el incremento en su eficiencia.

Como recomendación para futuros proyectos que impliquen el uso de redes neuronales, se puede partir del hecho de que el tiempo que dura una red neuronal entrenándose es mucho, por lo tanto, tener a disposición un servidor podría hacer posible que se dé un entrenamiento de la red más elevado y un producto de software final más eficiente.



## Referencias

Bertona, L. (2005). *ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES BASADO EN ALGORITMOS EVOLUTIVOS*. <http://laboratorios.fi.uba.ar/>. Recuperado 4 June 2016, a partir de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/bertona-tesisingenieraiainformatica.pdf>

Besogian, X. *REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y SUS APLICACIONES*. <http://cvb.ehu.es/>. Recuperado 4 June 2016, a partir de [http://cvb.ehu.es/open\\_course\\_ware/castellano/tecnicas/redes\\_neuro/contenidos/pdf/libro-del-curso.pdf](http://cvb.ehu.es/open_course_ware/castellano/tecnicas/redes_neuro/contenidos/pdf/libro-del-curso.pdf)

Finol Bencomo, N. (2016). *Las Redes Neuronales Artificiales*. *Academia.edu*. Recuperado 4 June 2016, a partir de [https://www.academia.edu/7855311/Las\\_Redес\\_Neuronales\\_Artificiales](https://www.academia.edu/7855311/Las_Redес_Neuronales_Artificiales)

Sotolongo, G. & Guzmán, M. (2001). *Aplicaciones de las redes neuronales. El caso de la Bibliometría*. <http://www.dynamics.unam.edu/>. Recuperado 4 June 2016, a partir de <http://www.dynamics.unam.edu/DinamicaNoLineal/Articulos/MineriaDatos/Articulo03.pdf>