

AXIS

ESPECIAL REDES NEURONALES

NeuroSolutions

El primer entorno de desarrollo de redes neuronales

Desde hace muchos años, la investigación en redes neuronales ha venido siendo utilizada para resolver una amplia variedad de problemas en materia de modelación de datos de negocio, investigación básica y entornos industriales. La mayoría de estos problemas pueden ser categorizados en cuatro tipos principales:

- Predicción
- Clasificación
- Aproximación de funciones
- Minería de datos

Desde 1995, la empresa NeuroSolutions proporciona herramientas que juegan un papel básico en la resolución de ese tipo de problemáticas, haciendo accesible su tecnología a miles de usuarios en todo el mundo. NeuroSolutions es una herramienta de desarrollo gráfica para la creación de sistemas de redes neuronales que le permite diseñar y parametrizar modelos de redes destinados a análisis de datos. Esta aplicación combina una interfaz de diseño modular con avanzados procedimientos de aprendizaje, proporcionándole así la potencia y flexibilidad necesaria para la resolución específica de sus problemas. Tanto si está desarrollando una aplicación basada en redes neuronales como si tiene interés en conocer las capacidades y prestaciones que puede obtener utilizando esta tecnología, NeuroSolutions puede ser un producto específicamente indicado para Ud.

NeuroDimension, Inc, la compañía desarrolladora de NeuroSolutions, trabaja en la actualidad estrechamente con el Laboratorio de Ingeniería y Cálculo Neuronal de la Universidad de Florida, para garantizar que la aplicación esté perfectamente actualizada a

medida que se van presentando nuevos avances en esta disciplina científica.

Seguidamente, encontrará algunas de las arquitecturas neuronales y métodos de aprendizaje presentes en NeuroDimensions.

Arquitecturas Neuronales

- Perceptrón multicapa (MLP)
- Modular
- Retroalimentación generalizada
- Jordan/Elman
- Mapas autoorganizables (SOM)
- Análisis por componentes principales (PCA)
- Función radial básica (RBF)
- Red neuronal probabilística (PNN)
- Red neuronal de regresión general (GRNN)
- Red neuronal tipo *Time Delay* (TDNN)
- Red recurrente tipo *Time-Lag* (TLRN)
- Red recurrente
- Neuro-Fuzzy (CANFIS)
- SVM (Support Vector Machine Networks)

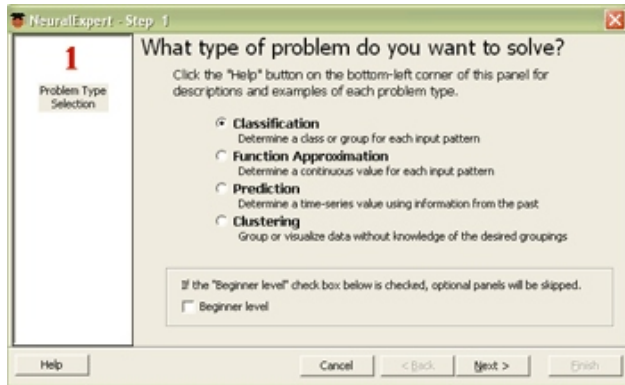
Métodos de Aprendizaje

- Backpropagation
- Backpropagation a través del tiempo (BPTT)
- Backpropagation recurrente
- Gradientes conjugados
- Teacher Forcing/Predicciones iterativas
- Aprendizaje No-Supervisado
- Hebbian
- Ojas
- Sangers
- Kohonen

Creación de Redes Neuronales con la Máxima Facilidad y Potencia

NeuroSolutions dispone de dos tipos de asistentes o *wizards* para ayudar en el proceso de desarrollo de una red neuronal. Estos son:

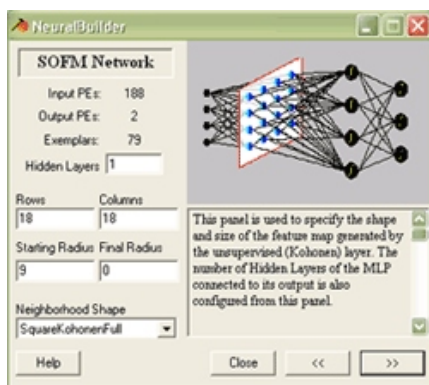
NeuralExpert



NeuralExpert enfoca el proceso de diseño de la red neuronal centrándose en el tipo de problema que se quiere resolver (clasificación, predicción, aproximación de función o minería de datos). Dado el tipo de problema a analizar y el tamaño del conjunto de los datos a tratar, NeuralExpert seleccionará inteligentemente el tamaño de la red neuronal y la arquitectura que probablemente producirá una mejor solución. Existe un nivel básico de aprendizaje opcional que permite ocultar algunas de las operaciones más avanzadas, tales como las validaciones cruzadas y la optimización genética.

NeuralBuilder

NeuralBuilder centra el proceso de diseño de la red neuronal alrededor de la arquitectura específica de red que se desea construir. Una vez seleccionada alguna de las arquitecturas neuronales disponibles, pueden redefinirse parámetros como el número de capas ocultas (hidden layers), los elementos a procesar o el algoritmo de aprendizaje. Si no conoce qué parámetro debe fijarse, puede indicar que el programa utilice un algoritmo genético para optimizarlo por Ud.



Las redes neuronales han sido definidas en ocasiones como tecnologías de caja negra, debido a que en muchas ocasiones los algoritmos utilizados son opacos al programador e ingeniero. NeuroSolutions es una aplicación de arquitectura totalmente abierta, lo que permite conocer, sea cual fuese la fase del diseño, parámetros y datos internos como:

- Entradas y Salidas
- Gradientes
- Estados ocultos
- Correlaciones
- Errores
- Pesos
- Sensitividades
- Resultados de clasificación

Algunas de las características más destacadas proporcionadas con el producto incluyen:

- **Topologías de red definibles por el usuario.**
Pueden realizarse cambios arbitrarios en las interconexiones, en los flujos de datos y añadir nuevos componentes neuronales a la red.
- **Algoritmos neuronales definibles por usuario.**
Es posible integrar algoritmos propios en NeuroSolutions, mostrándose el código C fuente de un componente y modificándose según las necesidades.
- **Generación de código C++.**
Un algoritmo de la red neuronal (la parte no gráfica) puede convertirse y transformarse de modo automático en código fuente ANSI C++ para posteriormente incrustarlo/incorporarlo en la aplicación o proceso correspondiente.
- **Análisis de sensibilidad.**
Mediante esta característica puede analizarse el significado relativo de cada una de las entradas de la red para así eliminar selectivamente aquellas que no resulten significativas.
- **Automatización OLE.**
Permite controlar NeuroSolutions desde aplicaciones externas escritas en Visual C++, Visual Basic, Excel, Access o Delphi, por ejemplo.

NeuroSolutions para Excel

La potencia de NeuroSolutions unida a la facilidad de uso de Excel

NeuroSolutions para Excel es un add-in que simplifica y mejora significativamente el proceso de añadir y quitar datos de una red neuronal de NeuroSolutions.

Para el usuario

principiante, el programa proporciona:

- Selección de datos visuales
- Asistente de diseño de redes neuronales
- Test/pruebas y aprendizaje en un solo paso
- Generación automática de informes

Por otra parte, el usuario avanzado encontrará los elementos necesarios que le facilitarán enormemente su proyecto. Estos son:

- Preproceso de datos
- Análisis de datos
- Optimización de parámetros
- Análisis de sensibilidades
- Experimentos *batch*

NeuroSolutions para Excel está organizado en siete módulos diferentes, cada uno de los cuales extiende significativamente las prestaciones del programa.

Módulo de preproceso de datos

Este módulo proporciona las herramientas necesarias para realizar la adaptación y preparación de los datos que van a ser utilizados como entrada para la red neuronal. Algunas de operaciones que permite son:

- Diferencias
- Filas aleatorias
- Simple
- Codificación simbólica

Módulo de análisis de datos

Proporciona información de los datos deseados y/o los datos de entrada. Las operaciones disponibles en este módulo pueden ser utilizadas para analizar los datos durante la fase de preproceso y diseño de la red

| | A | B | C | D | E |
|----|-----------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Earnings Dividend | | | | S&P500 |
| 1 | 1 Yr T- Bill Yield | Per Share | Per Share | Current S&P500 | Next Week |
| 2 | 7.1 | 15.23 | 7.84 | 203.49 | 210.289 |
| 3 | 7.02 | 15.23 | 7.84 | 212.96 | 215.97 |
| 4 | 7.14 | 15.23 | 7.84 | 219.759 | 224.039 |
| 5 | 6.63 | 14.61 | 7.9 | 224.339 | 232.539 |
| 6 | 6.52 | 14.61 | 7.9 | 235.6 | 237.3 |
| 7 | Tag Data | | | | 75 |
| 8 | Cut | | | | 75 |
| 9 | Copy | | | | 49 |
| 10 | Paste | | | | 94 |
| 11 | Paste Special... | | | | 99 |
| 12 | Insert | | | | 99 |
| 13 | | 8.02 | 242.82 | | 235.009 |

neuronal, así como para el análisis de los datos obtenidos por la red. Algunas de estas operaciones incluyen:

- Correlaciones
- Dibujo de series temporales
- Gráficos XY de dispersión
- Histogramas
- Estadísticas
- Tendencias

Módulo de identificación/etiquetado de datos

Este módulo proporciona un método gráfico simple para etiquetar zonas de datos como *Training Input*, *Training Desired*, *Cross Validation Input*, y *Testing Desired*. Permite además que se etiqueten rangos de datos enteros de modo totalmente automático.

Creación/Apertura de módulos de red

Permite la exploración y el análisis de diferentes zonas o módulos diferenciados de la red neuronal mediante el asistente NeuralWizard.

Módulo de creación de ficheros de datos

Este módulo crea ficheros ASCII delimitados procedentes de cada sección de referencias cruzadas que haya sido identificada o etiquetada.

Módulo de entrenamiento y aprendizaje

Le permitirá entrenar una red una vez o múltiple veces con condiciones iniciales aleatorias, o bien múltiples veces mientras se está variando algún parámetro de la red. Estas funciones son particularmente útiles, ya que permiten encontrar fácilmente la red óptima para un problema en particular.

Módulo de test de la red

Este módulo puede ser utilizado para realizar tests de la red una vez que el aprendizaje y entrenamiento ha sido realizado. Durante el test de la red es posible utilizar muchas medidas de funcionamiento y rendimiento, como el error por mínimos cuadrados y la correlación. También, puede realizarse un análisis de sensibilidad, con el objeto de determinar qué entradas son las que tienen un efecto más importante sobre las salidas y los resultados obtenidos por la red.

Niveles de NeuroSolutions (Tipos de Licencias)

NeuroSolutions define hasta 6 tipos de niveles o licencia distintos para la adquisición del producto. Estos niveles son:

NeuroSolutions Educator (NE)

Se trata del nivel primario de NeuroSolutions, especialmente pensado para aquellos profesionales que deseen tener un primer contacto con el aprendizaje de las redes neuronales. De cualquier forma, NE puede ser utilizado también para la resolución de problemáticas reales, utilizando una de las arquitecturas de red más comunes: perceptrón multicapa (MLP).

Topologías

- Perceptrón multicapa (MLP)
- Retroalimentación generalizada
- Topologías de red definibles por el usuario
- Hasta 50 entradas/salidas/neuronas por capa
- Hasta 2 capas ocultas (hidden layers)

Paradigmas de aprendizaje

- Backpropagation

NeuroSolutions Users (NU)

Este nivel extiende el nivel NE con una amplia variedad de modelos neuronales para el desarrollo de aplicaciones de reconocimiento de patrones estáticos. Añade la capacidad de optimizar las entradas y los parámetros de la red utilizando algoritmos genéticos.

Topologías

- Todas las contempladas en el nivel NE
- Modular
- Jordan/Elman
- Mapas autoorganizables (SOM)
- Análisis de componentes principales (PCA)
- Función radial básica (RBF)
- Red neuronal probabilística (PNN)
- Red neuronal de regresión general (GRNN)
- SVM (Support Vector Machine Networks)
- Hasta 500 entradas/salidas/neuronas por capa
- Hasta 6 capas ocultas

Paradigmas de aprendizaje

- Backpropagation
- Aprendizaje no supervisado
- Hebbian
- Ojas
- Sangers
- Competitive
- Kohonen

Característica destacada

- Optimización genética para las entradas y parámetros de la red neuronal

NeuroSolutions Consultants (NC)

El nivel Consultants ofrece modelos mejorados que soportan el reconocimiento dinámico de patrones, la predicción por series temporales y la resolución de problemas en el control de procesos. Proporciona acceso a todos los componentes neuronales disponibles y no tiene restricciones en cuanto al número de entradas, salidas o neuronas ocultas.

Topologías

- Todas las contempladas en el nivel NU
- Redes de Hopfield
- Red neuronal tipo *Time Delay* (TDNN)
- Red recurrente tipo *Time Lag* (TLRN)
- Red recurrente general
- Topologías de red definibles por el usuario, de hasta 100 componentes y con un número infinito virtual de posibles redes

Paradigmas de aprendizaje

- Incluye todos los paradigmas del nivel NU
- Backpropagation recurrente
- Backpropagation en el tiempo

NeuroSolutions Professional (NP)

El nivel NP añade generación de código C++ compatible ANSI, permitiendo de este modo la incrustación de algoritmos de NeuroSolutions en sus propias aplicaciones (incluyendo el aprendizaje). Además, hace posible que cualquier aplicación cuyo prototipo se haya desarrollado en NeuroSolutions pueda ser ejecutada en otras plataformas (requiere la Source Code License). Otra opción es añadir los algoritmos en el Custom Solution Wizard para generar redes neuronales compiladas en formato DLL, en lugar de código fuente C++.

Características

- Incluye todas las prestaciones del nivel NC
- Generación de código fuente C++ ANSI compatible

NeuroSolutions Developers Lite (NDL)

El nivel NDL amplía significativamente el nivel NC permitiendo integrar su propia red neuronal, el preproceso, control y los algoritmos de entrada/salida. Para ello, puede modificarse el código C fuente generado por los componentes neuronales y compilar el nuevo código como una DLL.

Características

Incluye todas las prestaciones incluidas en el nivel NC y además permite la definición de librerías de enlace dinámico para crear componentes neuronales propios que ofrezcan:

- Interconexión de matrices
- Procedimiento de búsqueda por gradientes
- Criterios en errores
- Reglas de aprendizaje no supervisadas
- Estructuras de memoria
- Entradas/salidas parametrizadas y definidas por el usuario

NeuroSolutions Developers (ND)

El nivel ND permite que se incorporen algoritmos propios como DLLs y que se genere código fuente C++ para sus propias redes neuronales. De esta forma, el nivel ND le proporciona una flexibilidad y control totales en el proceso de desarrollo de la red neuronal.

Características

- Todas las incluidas en NP
- Todas las incluidas en NDL

Las Aplicaciones de NeuroSolutions

NeuroSolutions es un programa de propósito general para la creación y modelado de redes neuronales. Resulta por tanto aplicable a cualquier problemática del mundo real en que este tipo de aproximación tenga sentido.

En la actualidad, las aplicaciones desarrolladas con NeuroSolutions cubren campos tan diversos como los siguientes:

- Gestión de costes
- Control de calidad
- Procesamiento de señal
- Gestión de carteras
- Reconocimiento de voz
- Control Industrial
- Tratamiento de imagen
- Diagnóstico médico
- Detección de fraude financiero
- Previsión de ventas
- Marketing
- Búsquedas inteligentes

NeuroSolutions for Matlab

Toda la potencia de NeuroSolutions disponible desde Matlab

La toolbox de redes neuronales NeuroSolutions para MATLAB es un conjunto de modelos neuronales pensados para los usuarios de MATLAB que quieran utilizar la potencia de NeuroSolutions desde el entorno de trabajo de MATLAB.

NeuroSolutions ha sido el software de redes neuronales estándar en la industria durante casi una década. Este toolbox incluye 15 modelos neuronales, 5 algoritmos de aprendizaje y un conjunto de utilidades integradas en una interfaz de fácil manejo. Además, las redes construidas por los propios usuarios y desarrolladas en NeuroSolutions puede ser exportadas como DLL para ser utilizadas desde MATLAB utilizando la propia interfaz de usuario proporcionada por NeuroSolutions para MATLAB.

Las arquitecturas neuronales incluidas en este toolbox son las siguientes:

- Perceptrón Multicapa (MLP)
- Feed Forward generalizado
- Redes neuronales modulares
- Máquinas vectoriales
- Redes neuronales parcialmente recurrentes
- Redes neuronales totalmente recurrentes
- Redes neuronales recurrentes tipo *Time-Lag* (TLRN)

Por su parte, los algoritmos de aprendizaje incluidos son:

- Step
- Momentum
- Quickprop
- Delta-Bar-Delta
- Gradiente conjugado

Custom Solution Wizard

Distribuya sus redes neuronales como DLLs

Custom Solution Wizard es una herramienta que toma una red neuronal existente creada con NeuroSolutions y genera/compila automáticamente una DLL. Esto permite la incorporación directa e inmediata de modelos de redes neuronales en sus propias aplicaciones. Esta DLL podrá ser utilizada en cualquier entorno de programación que soporte el acceso a librerías dinámicas, como por ejemplo:

- Visual Basic
- Microsoft Excel
- Microsoft Access
- Visual C++

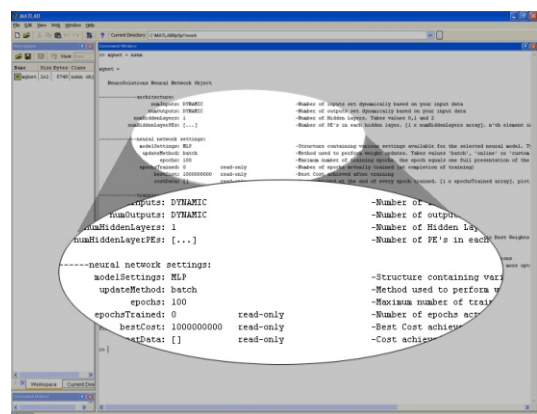
Niveles de Custom Solution Wizard

Como en el caso de NeuroSolutions, Custom Solution Wizard se encuentra disponible también en diferentes niveles, dependiendo de sus necesidades de desarrollo. Cada nivel permite generar llamadas a DLL para redes neuronales con las restricciones que cada uno de los niveles imponga. Se definen los siguientes niveles:

- Custom Solution Wizard Educator
- Custom Solution Wizard Users
- Custom Solution Wizard Consultants
- Custom Solution Wizard Developers Lite (este nivel ya añade la posibilidad de integrar algoritmos definidos por el usuario dentro de las DLL generadas)
- Custom Solution Wizard Developers

Requerimientos

- Windows 98/NT/2000/XP
- NeuroSolutions v4.0 o versión superior
- Microsoft Visual C++ 5.0/6.0 o versión superior



TradingSolutions

Redes neuronales para el análisis financiero

TradingSolutions es un programa de análisis financiero que le ayudará a tomar las mejores decisiones financieras gracias a la combinación de las herramientas tradicionales de análisis técnico y las últimas técnicas incorporadas de inteligencia artificial.

TradingSolutions ofrece la posibilidad definir patrones y aprender a partir de datos históricos, permitiéndole crear sistemas y procedimientos de inversión especialmente precisos que le podrán informar de cómo y cuando tomar o deshacer posiciones.

El producto se encuentra disponible en tres versiones distintas:

TradingSolutions End-Of-Day

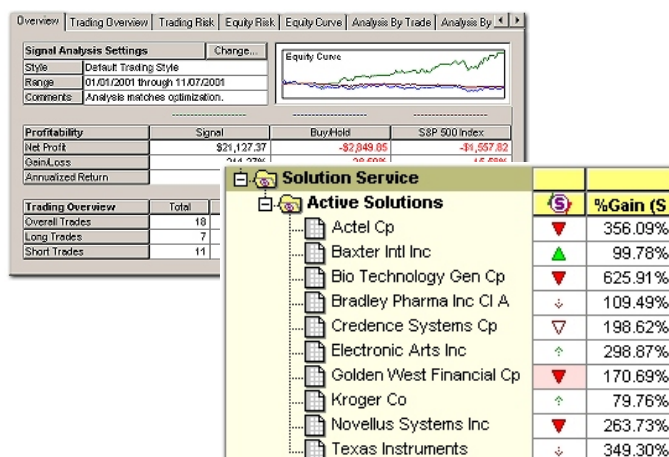
Incorpora técnicas de inteligencia artificial que le permite aprender a partir de datos históricos para ayudarle a determinar el mejor momento (en función de la asunción de riesgos que se determine) de tomar posiciones de compra o vender su cartera de acciones.

TradingSolutions Real-Time

Amplía las prestaciones incorporadas en End-Of-Day permitiendo que el software pueda aprender y analizar los datos intradía y pueda así fijar un determinado tipo de alertas en tiempo real que le avisarán de las mejoras opciones u ofertas de inversión a lo largo del día.

TradingSolutions Suite

Combina la potencia y prestaciones suministradas por las soluciones NeuroSolutions y TradingSolutions. Utiliza NeuroSolutions y Custom Solution Wizard para extender sus capacidades de modelización combinadas a TradingSolutions, proporcionando así a los usuarios la potencia y flexibilidad de transformar sus propios diseños de redes neuronales en beneficios de inversión.



Cientes de NeuroSolutions

Los productos NeuroSolutions son ampliamente utilizados por empresas y centros de investigación y formación muy diversos. Entre los más representativos destacaríamos los siguientes:

- Arizona State University
- AT&T Microelectronics
- Bradley Madison
- Carnegie Mellon University
- Harris Semiconductor
- Kinas Collage
- London Economics
- National University of Singapore
- Queens University
- Siemens Corporate Research
- UCLA School of Medicine
- Hewlett-Packard
- Brookhaven National Laboratories
- Bristol-Myers Squibb

NeuroSolutions

Lista de Precios Comerciales

| | NeuroSolutions 4 | Custom Solution Wizard 4 ² | NeuroSolutions 4 para Sun/HP/SGI |
|------------------------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Educator | 195 € | 195 € | |
| Users | 795 € | 395 € | |
| Consultants | 1.295 € | 795 € | |
| Professional | 1.995 € | | 3.995 € |
| Developers Lite | 1.995 € | 995 € | |
| Developers | 2.495 € | 1.995 € | 4.495 € |

| | |
|---|---|
| NeuroSolutions para Excel¹ | 250 € (requiere una licencia de NeuroSolutions) |
| NeuroSolutions para MATLAB² | 795 € |
| NeuroSolutions para MATLAB Suite³ | 3.995 € |

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Genetic Library | 495 € |
| Genetic Server | 495 € |
| Genetic Library & Server | 795 € |

| | |
|--|---------|
| TradingSolutions End of Day | 995 € |
| TradingSolutions Suite End of Day⁴ | 3.995 € |
| TradingSolutions Real Time | 1.995 € |
| TradingSolutions Suite Real Time⁴ | 4.995 € |

Licencias Académicas y de Campus

Póngase en contacto con Aertia Software para conocer los precios de NeuroSolutions para licencias académicas y de campus.

Notas:

1. Requiere una licencia de NeuroSolutions.
 2. Requiere MATLAB 5.3 o posterior (Release 11, 12, 13 o posterior).
 3. Incluye NeuroSolutions para MATLAB y Excel, Developers Lite y Custom Solution Wizard Developers.
 4. Incluye TradingSolutions, Neurosolutions para Excel, Developers Lite y Custom Solution Wizard Developers.
- Todos los precios aquí indicados no incluyen IVA.
 Todos los productos mencionados son nombres registrados y/o marcas comerciales de sus respectivos fabricantes.



Aertia Software

C/Valencia, 463, Ent. 4, 08013 Barcelona ● Tel. 93 2651320 ● Fax 93 2652351
 e-mail: info@aertia.com ● web: http://www.aertia.com