Lenguaje de Simulación de Redes Neuronales NSL

Dr. Alfredo Weitzenfeld
División Académica de Computación
Instituto Tecnológico Autónomo de México
Rio Hondo #1, San Angel, México D.F.
tel: 6284060, fax: 6162211
email: alfredo@lamport.rhon.itam.mx

Abstract

NSL (Neural Simulation Language) es un sistema de simulación de redes neuronales de propósito general que provee un lenguaje de alto nivel con bibliotecas desarrolladas para facilitar la especificación de redes neuronales de tamaño grande. NSL integra metodologías de programación orientadas a objetos [Wegner, 1990] en su diseño e implementación, ofreciendo un ambiente de simulación para usuarios con poca experiencia de programación, al igual que para aquellos con mayor experiencia; los cuales pueden utilizar C++ [Stroustrup, 1991] para extender la funcionalidad del sistema. El ambiente incluye un intérprete de comandos y herramientas de visualización. En la actualidad, NSL está siendo utilizado ampliamente para la investigación y enseñanza, habiendo servido para el desarrollo de numerosos modelos, en aplicaciones biológicas y artificiales. NSL permite la simulación de modelos con diferente nivel de detalle neuronal, con apoyo particular al modelo del *integrador con fugas*.

1 Introducción

En el área de la simulación de redes neuronales, muchas herramientas han sido construidas para facilitar al científico la tarea del modelo y simulación de neuronas descritas con diferentes niveles de detalle. Los modelos neuronales más detallados, como el modelo *Hodgkin-Huxley* [Hodgkin and Huxley, 1952], y el *modelo de compartimientos* [Rall, 1959], se aplican al modelo de unas pocas neuronas al mismo momento, y están apoyadas por sistemas de simulación como GENESIS o NEURON [De Schutter, 1992]. Los modelos neuronales menos detallados, como el modelo de *integrador con fugas* (*leaky integrator*) [Arbib, 1989], permiten el modelo de miles de neuronas al mismo tiempo, y están apoyadas por sistemas de simulación como RCS [Goddard et al., 1986], ASPIRIN [Leighton, 1991], y NSL [Weitzenfeld, 1991; Weitzenfeld, 1995; Weitzenfeld and Arbib, 1994; Weitzenfeld and Arbib 1995].

Existe además, un extenso número de paquetes comerciales para la simulación de redes neuronales de tipo artificial, en constraste a los simuladores como NSL, los cuales permiten también la simulación de redes neuronales de tipo biológicas. Estos paquetes comerciales varían en su desempeño, al igual que en los ambientes y plataformas de programación apoyadas.

La última versión de NSL es la 2.5, corriendo en diversas plataformas UNIX, estando en el dominio público (lamport.rhon.itam.mx).

2 Sistema NSL

El sistema, cuya arquitectura se muestra en la Figura 1, incluye: (1) el Simulador, compuesto del Módulo de Procesamiento, el Compilador del Lenguaje del Modelo, las Bibliotecas del Lenguaje del Modelo, y el Intérprete de Comandos, para el procesamiento interactivo o en lote; (2) la Interfaz de Ventanas, compuesta de la Unidad de Despliegues Gráficos, en *X-window*, y las Biblioteca Gráficas, conteniendo despliegues temporales y espaciales, incluyendo gráficos de 2 y 3 dimensiones.