

# Análisis comparativo del rendimiento de servicios de red en plataformas Windows y Linux

## Comparative analysis of network services performance on Windows and Linux platforms

Jesús Roberto Méndez Ortiz <sup>1</sup> Jisell Adamari García Juan <sup>2</sup> Carlos Alberto Ochoa Rivera <sup>3</sup> Alicia Yazmín Rojas Luna <sup>4</sup> Alberto Jair Cruz Landa <sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Facultad de Estadística e Informática Universidad Veracruzana  
Av. Xalapa esq. Av. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 910100  
<sup>1</sup>jmendez@uv.mx, <sup>2</sup>zs16013944@estudiantes.uv.mx, <sup>3</sup>cochoa@uv.mx, <sup>4</sup>alirojas@uv.mx, <sup>5</sup>albecruz@uv.mx

Fecha de recepción: 13 de noviembre de 2023

Fecha de aceptación: 22 de abril de 2024

**Resumen.** Se presenta un análisis comparativo del rendimiento de servicios de red en plataformas Windows y Linux. La investigación se llevó a cabo utilizando pruebas de carga en servidores web y se compararon los resultados en términos de tiempo de respuesta, tasa de transferencia y uso de CPU. Los resultados indican que Linux supera a Windows en términos de rendimiento y eficiencia en la mayoría de las pruebas realizadas. Se discuten las implicaciones prácticas y teóricas de estos hallazgos y se hacen recomendaciones para futuras investigaciones en el campo de los servicios de red.

**Palabras Clave:** Reconocimiento de patrones, Red neuronal ART2 supervisada, Perceptrón multicapa, Reconocimiento de dígitos.

**Summary.** A comparative analysis of the performance of network services on Windows and Linux platforms is presented. The research was carried out using load testing on web servers and the results were compared in terms of response time, transfer rate and CPU usage. The results indicate that Linux outperforms Windows in terms of performance and efficiency in most of the tests carried out. The practical and theoretical implications of these findings are discussed and recommendations are made for future research in the field of network services.

**Keywords:** Pattern Recognition, Supervised ART2 Neural Network, Multilayer perceptron, Digit recognition.

## 1 Introducción

La comunicación y el intercambio de información son fundamentales en el mundo actual, y los servicios de red son una herramienta esencial para facilitar estos procesos. Los servicios de red se han utilizado durante varios años con el objetivo de permitir la comunicación entre dos o más computadoras, así como para ofrecer servicios como compartir información y recursos a computadoras clientes. Estos servicios son configurados en ramas locales para mantener la seguridad y la operación amigable de los recursos de red. Algunos de los servicios de red más conocidos son DHCP, DNS, SAMBA, HTTP, entre otros.

En este contexto, se presenta un análisis comparativo del rendimiento de servicios de red en plataformas Windows y Linux. La investigación se llevó a cabo utilizando pruebas de carga en distintos servidores y se compararon los resultados en términos de tiempo de respuesta, tasa de transferencia y uso de CPU. Este estudio es relevante porque los servicios de red son una parte fundamental de la infraestructura de tecnología de la información de cualquier organización, y el rendimiento de estos servicios puede tener un impacto significativo en la productividad y la eficiencia de la organización. Además, la elección de la plataforma de servicios de red puede tener implicaciones importantes en términos de costos y compatibilidad con otros sistemas y aplicaciones.

## 2 Estado del arte

El artículo "Análisis Comparativo del Rendimiento y el Esfuerzo Mediante Pruebas de Carga en Servidores Web" (Cubas, 2019) investiga la importancia de la información para las organizaciones y cómo las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) mejoran las actividades mediante servidores web seguros. Se evalúan los servidores IIS y NGINX usando estándares ISO9126 y APDEX, instalados en Windows Server 2008R2. Mediante la herramienta JMETTER, se realizan pruebas de carga y estrés. IIS mostró mejor rendimiento en pruebas de carga,

estrés y esfuerzo, siendo más eficiente según los valores ISO9126. NGINX tuvo tiempos más altos en pruebas de estrés.

En el "Estudio Comparativo de Capacidad Transaccional Entre Servidores de Aplicaciones Web" (Muñoz, 2015), se comparan JBOSS y WEBLOGIC para rendimiento y productividad. Se analizan tiempos de respuesta usando apache-jmeter-2.13 y pruebas de estrés local. Los criterios de evaluación incluyen arquitectura, desarrollo de aplicación, instalación de servidor y herramientas de Testing. WEBLOGIC supera a JBOSS en rendimiento, mostrando mayor eficiencia con más usuarios concurrentes. En pruebas de 100, 1000 y 3000 hilos, WEBLOGIC es más eficiente. Ambos servidores tienen alta disponibilidad, pero WEBLOGIC es más costoso.

Finalmente se encontró que en el "Estudio de Indicadores de Rendimiento en Servidores del Proyecto ERP" (Heredia, 2015), se analizan indicadores de rendimiento en servidores de un proyecto ERP. Se describen métodos de selección y cálculo de rendimiento, y se utiliza la Notación de Kendall para sistemas de colas. Se evalúan servidores y se propone optimización de hardware para mejorar el rendimiento.

Estos tres estudios investigan rendimiento y eficiencia en servidores web y de aplicaciones, resaltando la importancia de la optimización y las herramientas de evaluación en entornos de Tecnologías de la Información.

### 3 Metodología

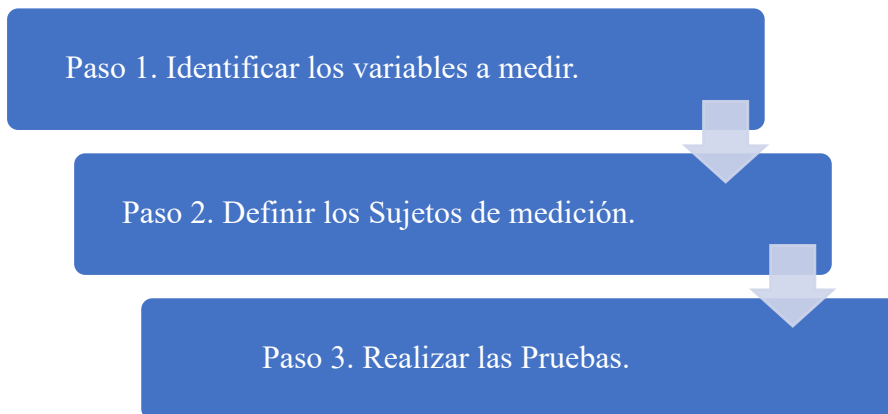
La metodología está basada en realizar un análisis comparativo del rendimiento de servicios de red en plataformas Windows y Linux. Para llevar a cabo esta investigación, se siguieron los siguientes pasos:

1. Selección de los servicios de red a evaluar: Se seleccionaron los servicios de red más importantes o más utilizados, como DHCP, DNS, SAMBA, SSH, HTTP (apache de Linux, IIS de Windows server).
2. Selección de los sistemas operativos a evaluar: Se seleccionaron dos sistemas operativos para evaluar el rendimiento de los servicios de red: Windows y Linux.
3. Configuración de los servidores web: Se configuraron dos servidores web, uno con Windows y otro con Linux, para evaluar el rendimiento de los servicios de red en cada plataforma.
4. Pruebas de carga: Se realizaron pruebas de carga en los servidores web para evaluar el rendimiento y la eficiencia de los servicios de red en cada plataforma. Se utilizaron herramientas de pruebas de carga como Apache JMeter y LoadRunner para simular la carga de trabajo en los servidores web.
5. Análisis de los resultados: Se analizaron los resultados de las pruebas de carga para evaluar el rendimiento y la eficiencia de los servicios de red en cada plataforma. Se compararon los resultados en términos de tiempo de respuesta, tasa de transferencia y uso de CPU.
6. Discusión de los resultados: Se discutieron los resultados de las pruebas de carga y se compararon los resultados en términos de rendimiento y eficiencia en cada plataforma. Se discutieron las implicaciones prácticas y teóricas de estos hallazgos y se hicieron recomendaciones para futuras investigaciones en el campo de los servicios de red.

En resumen, la metodología utilizada se basa en un análisis comparativo del rendimiento de servicios de red en plataformas Windows y Linux, utilizando pruebas de carga en servidores web. Se siguieron los pasos descritos anteriormente para llevar a cabo esta investigación y se discutieron los resultados y las implicaciones prácticas y teóricas de estos hallazgos.

#### 3.1 Procedimiento para realizar las pruebas

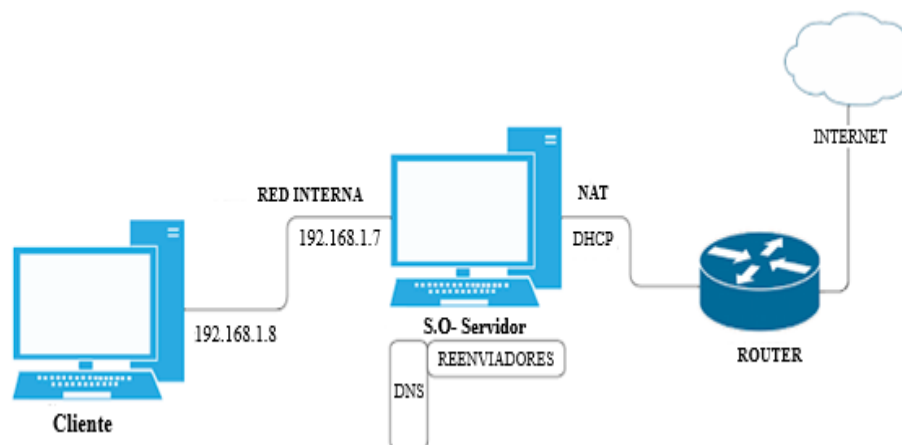
El procedimiento para realizar la comparación de los servicios de red en los sistemas operativos es definido en el siguiente flujo de pasos que se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Diagrama para Elaborar la Prueba de Rendimiento.

### 3.2 Ambiente de Prueba

El ambiente de prueba para el desarrollo del estudio comparativo es el indicado en la figura 2.



**Figura 2.** Estructura de red para Realizar las Pruebas de Rendimiento.

Las características del equipo que se utiliza como escenario para la comparación de los sistemas operativos son:

#### 1. Parámetros de calificación.

Adicional a los tipos de prueba de cada servicio, se consideran que, a las características entre factores y funcionalidades, que están relacionadas para realizar las pruebas de rendimiento, se les asigna un peso subjetivo.

#### 2. Diseño de las pruebas

En la Tabla 1 se presenta un diseño de pruebas que abarca 5 servicios de red en los sistemas operativos Windows Server, Ubuntu Server y Linux Ubuntu. Cada prueba tiene su descripción, peticiones y niveles de concurrencia. Este diseño puede ayudarte a evaluar el rendimiento y la funcionalidad de diversos servicios de red en diferentes sistemas operativos.

**Tabla 1.** Diseño de Prueba de Peticiones y Concurrencias

Prueba	Descripción	Peticiones	Concurrencia
Prueba 1: Asignación DHCP en Windows Server	Asignación de direcciones IP mediante DHCP en Windows Server.	150	10
Prueba 2: Asignación DHCP en Ubuntu Server	Asignación de direcciones IP mediante DHCP en Ubuntu Server.	180	12
Prueba 3: Asignación DHCP en Linux Ubuntu	Asignación de direcciones IP mediante DHCP en Linux Ubuntu.	120	8
Prueba 4: Resolución DNS en Windows Server	Búsqueda de resolución de nombres de dominio en un servidor DNS de Windows Server.	200	15
Prueba 5: Resolución DNS en Ubuntu Server	Búsqueda de resolución de nombres de dominio en un servidor DNS de Ubuntu Server.	250	18
Prueba 6: Resolución DNS en Linux Ubuntu	Búsqueda de resolución de nombres de dominio en un servidor DNS de Linux Ubuntu.	180	12
Prueba 7: Compartir archivos SAMBA en Windows Server	Acceso y transferencia de archivos mediante el protocolo SAMBA en Windows Server.	300	20
Prueba 8: Compartir archivos SAMBA en Ubuntu Server	Acceso y transferencia de archivos mediante el protocolo SAMBA en Ubuntu Server.	350	25
Prueba 9: Compartir archivos SAMBA en Linux Ubuntu	Acceso y transferencia de archivos mediante el protocolo SAMBA en Linux Ubuntu.	250	15
Prueba 10: Acceso SSH en Windows Server	Conexión y autenticación a través de SSH en Windows Server.	180	12
Prueba 11: Acceso SSH en Ubuntu Server	Conexión y autenticación a través de SSH en Ubuntu Server.	200	15
Prueba 12: Acceso SSH en Linux Ubuntu	Conexión y autenticación a través de SSH en Linux Ubuntu.	150	10
Prueba 13: Servidor web Apache en Windows Server	Acceso a un sitio web hospedado en un servidor Apache en Windows Server.	300	20
Prueba 14: Servidor web Apache en Ubuntu Server	Acceso a un sitio web hospedado en un servidor Apache en Ubuntu Server.	350	25
Prueba 15: Servidor web Apache en Linux Ubuntu	Acceso a un sitio web hospedado en un servidor Apache en Linux Ubuntu.	250	18

### 3.3 Identificación de Variables

En este apartado se describe las características de los recursos a medir

1.-Memoria RAM, 2.- Uso de CPU, 3.- Estabilidad, 4.- Caché, 5.- Uso de la Red

Definir los Sujetos de Medición

Características técnicas del sujeto donde se realizarán las pruebas.

Sistemas: Windows Server 2022, Ubuntu Server 20.04 Y Linux Ubuntu 22.04

Servicios de Red: DHCP, DNS, SSH, SAMBA y Servidor Web

### 3.4 Realizar Pruebas

Una vez explicado los pasos previos, se mide el rendimiento de manera objetiva usando las herramientas de monitoreo.

Htop y Monitoreo de Recursos.

## 4 Resultados

El presente análisis comparativo se centra en evaluar el rendimiento y eficacia de diferentes servicios de red en los tres sistemas operativos seleccionados para el análisis. Es importante obtener una comprensión profunda de como estos servicios funcionan en entornos operativos diversos y como puede impactar en la conectividad y la experiencia del usuario.

Se han seleccionado cinco servicios de red los cuales son: DHCP, DNS, SAMBA, SSH y Servidor Web (Apache), y se llevaron a cabo prueba de rendimiento en tres sistemas operativos diferentes: Windows Server, Ubuntu Server y Linux Ubuntu.

En cada servicio de red, se realizaron pruebas diseñadas para evaluar su desempeño bajo diversas condiciones. Se consideran factores como la asignación de direcciones IP, la resolución de nombres de dominio, la compartición de archivos, el acceso seguro a través de SSH y la respuesta del servidor Web.

Durante el análisis, se recopilaron datos detallados sobre la utilización de recursos para evaluar su rendimiento. Cada sistema operativo presento características distintivas en cuanto la implementación y la optimización de los servicios de red.

Windows Server exhibió una integración solida con herramientas de administración y un enfoque simplificado para los usuarios familiares con el entorno Windows. Ubuntu Server, por su parte, se destacó por su naturaleza open-source, con capacidades de personalización y control más profundas. Linux Ubuntu ofreció un enfoque de código abierto similar, aportando flexibilidad y eficiencia.

**Tabla 2.** Análisis de aspectos de rendimiento en sistemas operativos

Aspectos de Rendimiento	Sistemas Operativos		
	Windows Server	Ubuntu Server	Linux Ubuntu
Gestión de Recursos	Bueno	Excelente	Bueno
Estabilidad	Bueno	Excelente	Bueno
Rendimiento de Red	Bueno	Excelente	Bueno
Consumo de Recursos	Mayor	Menor	Mayor
Rendimiento de Aplicaciones	Bueno	Bueno	Bueno
Rendimiento Gráfico	Amplia	No enfocado	Excelente
Compatibilidad de Software	Amplia	Buena	Amplia
Seguridad	Bueno	Bueno	Bueno
Soporte de Hardware	Amplio	Bueno	Amplio
Personalización	Limitada	Amplia	Amplia
Actualizaciones	Controlada	Controladas	Frecuentes

En la tabla 2, el rendimiento puede variar según la configuración específica del hardware y las cargas de trabajo. En el ámbito de las tareas orientadas a servidores, Ubuntu Server tiende a exhibir un rendimiento superior debido a su enfoque centrado en la eficiencia y la óptima asignación de recursos. En contraste, Linux Ubuntu puede brindar una experiencia visualmente más enriquecedora y una amplia selección de aplicaciones, pero podría requerir una mayor cantidad de recursos en comparación con las versiones de servidor. Es esencial llevar a cabo una evaluación exhaustiva de tus requisitos particulares y las cargas de trabajo que planeas ejecutar antes de determinar qué sistema operativo resulta más adecuado para una configuración dada.

**Tabla 3.** Comparativo de servicios de red en Sistemas operativos

Servicios	Sistemas Operativos		
	Windows Server	Ubuntu Server	Linux Ubuntu
DNS	Active Directory Dns, Microsoft Dns	Bind DNS Server	Bind9
DHCP	Dhcp Server Role	ISC DHCP Server	DHCP
SAMBA	Active Directory, File Services	Samba Server	Samba
SSH	SSH	SSH	Cliente SSH
Servidor Web	Internet Information Services IIS	Apache2	Apache2

En la tabla 3, proporciona una visión general de cómo se implementan y gestionan los servicios de red en los tres sistemas operativos mencionados. Sin embargo, se toma en cuenta que las versiones específicas de los sistemas operativos y las configuraciones pueden variar.

**Tabla 4.** Análisis de Uso de Recursos en Sistemas Operativos

Recursos	Sistemas Operativos		
	Windows Server	Ubuntu Server	Linux Ubuntu
Memoria RAM %	84%	27%	25%
Uso de CPU %	10%	18%	10%
Estabilidad	Buena	Excelente	Buena
Cache de CPU (Mb)	414 Mb	315 Mb	303 Mb
Uso de Red (Kbps)	48 Kbps	25 Kbps	23 Kbps

En la tabla 4, se muestra los resultados del análisis comparativo detallado de los recursos entre tres plataformas distintas: Windows Server, Ubuntu Server y Linux Ubuntu. Cada una de la columna se enfoca en identificar y evaluar los recursos clave de cada sistema operativo en términos de rendimiento: Memoria RAM, CPU, Estabilidad, Cache de CPU, Red. Esta tabla es fundamental para comprender como cada plataforma maneja y asigna sus recursos.

**Tabla 5.** Análisis comparativo de servicios de red por sistema operativo

Servicio	Windows Server	Ubuntu Server	Linux Server
<b>DNS</b>	Buenas: Integración profunda con la infraestructura de Windows. Fácil administración a través de herramientas gráficas.	Buenas: Opciones de configuración flexibles con BIND9 y dnsmasq.	Buenas: Flexibilidad y control total sobre la configuración.
	Malas: Puede requerir licencias adicionales en entornos grandes.	Malas: La configuración inicial puede ser más compleja para usuarios nuevos.	Malas: Requiere conocimientos avanzados de DNS para una configuración precisa.
<b>DHCP</b>	Buenas: Fácil integración con Active Directory. Opciones avanzadas de configuración.	Buenas: Opciones de configuración flexibles con isc-dhcp-server.	Buenas: Control total sobre la configuración.
	Malas: Puede requerir licencias adicionales en entornos grandes.	Malas: Configuración inicial puede ser más compleja para usuarios nuevos.	Malas: Requiere conocimientos avanzados de DHCP para una configuración precisa.
<b>Samba</b>	Buenas: Integración perfecta con entornos Windows. Compartir archivos e imprimir.	Buenas: Soporte sólido para compartir archivos e impresoras en redes mixtas.	Buenas: Funcionalidades de intercambio de archivos y recursos confiables.
	Malas: Conción avanzada puede ser complicada.	Malas: Requiere configuración y ajustes precisos para integración perfecta con Windows.	Malas: Puede requerir una configuración manual y ajustes de seguridad.
<b>SSH</b>	Buenas: Cliente y servidor SSH disponibles por defecto.	Buenas: Cliente y servidor SSH disponibles por defecto.	Buenas: Cliente y servidor SSH disponibles por defecto.
	Malas: Menos enfocado en la terminal y línea de comandos.	Malas: La configuración inicial puede requerir familiaridad con la línea de comandos.	Malas: La configuración inicial puede requerir familiaridad con la línea de comandos.
<b>Servidor Web</b>	Buenas: Integración con tecnologías de Microsoft. Soporte para aplicaciones .NET.	Buenas: Amplia selección de servidores web como Apache y Nginx.	Buenas: Amplia selección de servidores web como Apache y Nginx.
	Malas: Puede requerir recursos adicionales en comparación con otras opciones.	Malas: Configuración avanzada puede ser compleja para usuarios nuevos.	Malas: Configuración avanzada puede ser compleja para usuarios nuevos.

En la tabla 5, muestra el análisis comparativo de los servicios de red en los diferentes tipos de sistemas operativos a analizar, proporciona una breve descripción de los aspectos buenos y malos de cada servicio.

**Tabla 6.** Análisis de parámetros de rendimiento en sistemas operativos

Parámetro	Windows Server	Ubuntu Server	Linux Ubuntu
<b>Rendimiento</b>	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>Usabilidad</b>	Bueno	Excelente	Excelente
<b>Seguridad</b>	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>Estabilidad</b>	Bueno	Muy bueno	Excelente
<b>Personalización</b>	Bueno	Excelente	Excelente

En la tabla 6, se muestra el análisis comparativo de parámetros de rendimiento el cual, porque puedes ver, los tres sistemas operativos son similares en términos de rendimiento, seguridad y estabilidad. Sin embargo, Ubuntu server y Linux son más fáciles de usar y personalizables que Windows Server.

## 5 Conclusiones

El análisis del rendimiento de servidores de red mediante herramientas como Htop y Monitor de Recursos ha demostrado que su capacidad para gestionar el tráfico y los recursos es esencial para la optimización de la conectividad y los servicios en entornos informáticos. La elección de servidores adecuados influye en aspectos como velocidad de transferencia, latencia, estabilidad y uso eficiente de recursos.

La selección informada basada en criterios como escalabilidad y seguridad impacta en la calidad de la experiencia del usuario y la capacidad del sistema para satisfacer demandas. La comparación de diferentes servidores evidencia que la elección afecta al rendimiento. Los sistemas operativos Windows Server, Ubuntu Server y Linux Ubuntu muestran eficiencia y estabilidad en análisis de rendimiento. La elección entre ellos dependerá de necesidades y preferencias, considerando licencias, facilidad de uso, seguridad y costo.

Los sistemas de código abierto, como Ubuntu y Linux, pueden ser populares por seguridad y costo, mientras que Windows Server es valorado en entornos corporativos.

Los servicios de red son esenciales en cualquier sistema operativo. Linux y Windows son destacados por su eficiencia en este aspecto, con Linux utilizándose ampliamente debido a su enfoque de seguridad y menor costo, y Windows siendo popular por su integración con otros sistemas.

Los servicios de red como DHCP y DNS funcionan mejor en sistemas operativos diseñados para redes, como Windows Server y sistemas basados en Linux y FreeBSD. Los sistemas operativos de servidor están diseñados para manejar tráfico de red y optimizar servicios y protocolos, con características específicas para mejorar el rendimiento. Windows Server y Linux son sistemas operativos populares para redes. Windows Server ofrece un servidor DHCP incorporado para asignación automática de direcciones IP y un servidor DNS para traducción de nombres de dominio. Su estabilidad y características de protección lo hacen una elección común en entornos empresariales.

En un mundo interconectado, contar con una plataforma diseñada para el rendimiento en redes es esencial para garantizar comunicación fluida y gestión eficiente de recursos. La elección del sistema operativo adecuado es fundamental para lograr una infraestructura sólida y eficiente en términos de conectividad y servicios en línea.

## Referencias

- [1] H. Sossa, P. Rayón y J. Figueroa. Arquitectura basada en redes neuronales para el reconocimiento de rostros. Soluciones Avanzadas. Año 7, No. 63. Noviembre 1998.
- [2] P. Rayón and H. Sossa. A procedure to select the vigilance threshold for the ART2 for supervised and unsupervised training. LNAI 1793, pp. 389-400, Springer Verlag, 2000.
- [3] G.A. Carpenter and S. Grossberg, ART2: self-organizing of stable category recognition codes for analog input patterns. Applied Optics, 26, pp. 4919-4930, 1987.
- [4] R. Schalkoff, Pattern Recognition: statistical, structural and neural approaches. John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [5] J. A. Freeman and D. M. Skapura, Neural Networks: algorithms, applications and programming techniques. Addison Wesley, 1992.

- [6] A. S. Pandya and R. B. Macy, Pattern Recognition with Neural Networks in C++. IEEE Press, 1995.
- [7] G. Francis, The stability-plasticity dilemma in competitive learning. Department of Psychology Sciences. Purdue University. Technical Report No. 96-1, 1996.
- [8] C. G. Looney, Pattern Recognition using Neural Networks. Oxford University Press, 1999.