

Resumen

Esta investigación se centra en el diseño e implementación de un sistema de balanceo de carga basado en inteligencia artificial (IA) que aplica aprendizaje por refuerzo, específicamente el algoritmo Q-learning, para mejorar la distribución del tráfico dentro de una red real de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP). Asimismo, el sistema propuesto será implementado en la infraestructura tecnológica de QuitoFibranet Cia. Ltda. utilizando un nodo MikroTik. A medida que el modelo aprenda de las condiciones de la red a lo largo del tiempo, generará recomendaciones inteligentes de enrutamiento para apoyar a los administradores de red en la toma de decisiones fundamentadas.

La metodología propuesta incluye la evaluación de la topología actual de la red y el análisis de indicadores clave de desempeño, como el throughput, la latencia, la utilización de los enlaces y la pérdida de paquetes. Estos datos se utilizarán para entrenar un agente de aprendizaje por refuerzo capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes de la red e identificar, en tiempo real, la ruta de enrutamiento más eficiente. Además, un panel de monitoreo web desarrollado con HTML, CSS, JavaScript y Python permitirá a los administradores supervisar el rendimiento de la red y revisar las recomendaciones generadas por el sistema de inteligencia artificial.

El objetivo principal de esta investigación es determinar si el aprendizaje por refuerzo puede mejorar la calidad del servicio, el rendimiento general de la red, la utilización de los recursos y la eficiencia del balanceo de carga en comparación con los enfoques convencionales. Asimismo, se espera que los resultados sirvan de apoyo para futuras investigaciones y fomenten la adopción de soluciones inteligentes para la gestión de redes de proveedores de servicios de Internet (ISP).

Palabras clave: Balanceo de carga, Inteligencia Artificial, Aprendizaje por Refuerzo, Q-Learning, MikroTik.

Abstract

This research focuses on the design and implementation of an artificial intelligence AI-based load balancing system that applies reinforcement learning, specifically the Q-learning algorithm, to improve traffic distribution within a real-world Internet Service Provider (ISP) network. Also, the proposed system will be implemented on the IT infrastructure of QuitoFibranet Cia. Ltda. using a MikroTik node. As the model learns from network conditions over time, it will generate intelligent routing recommendations to support network administrators in making informed decisions.

The proposed methodology includes evaluating the current network topology and analyzing key performance indicators such as throughput, latency, link utilization, and packet loss. These data will be used to train a reinforcement learning agent capable of adapting to changing network conditions and identifying the most efficient routing path in real time. In addition, a web-based dashboard developed with HTML, CSS, JavaScript, and Python will allow administrators to monitor network performance and review the recommendations produced by the AI system.

The main research's objective is to determine whether reinforcement learning can improve quality of service, overall network performance, resource utilization, and load balancing efficiency when compared with conventional approaches. Therefore, the results are also expected to support future research and encourage the adoption of intelligent solutions for ISP network management.

Keywords: Load balancing, Artificial Intelligence, Reinforcement Learning, Q-Learning, MikroTik.