



بهینه‌سازی جای‌گذاری چندکنترلی در شبکه‌های نرم‌افزارمحور (SDN) با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی چگالی‌محور پیشرفته

افسانه بنی طالبی دهکردی*

آگروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

Persian
Abstract

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت: 06 October 2024

اصلاح: 22 February 2025

پذیرش: 06 April 2025

انتشار آنلاین: 24 April 2025

کلمات کلیدی:

جای‌گذاری کنترلهای توزیع شده، شبکه‌های نرم‌افزارمحور، الگوریتم خوشه‌بندی مبتنی بر چگالی.

چالش عمده در شبکه‌های نرم‌افزارمحور در مقیاس بزرگ، تعیین مکان و تعداد بهینه کنترلهای است. روش‌های موجود اغلب با مشکلاتی نظیر تأخیر بالا، مسائل بومی‌سازی و پیچیدگی پیکربندی پارامترها مواجه هستند. در حالی که الگوریتم‌های خوشه‌بندی مبتنی بر چگالی مانند DBSCAN مزایای متعددی ارائه می‌دهند، اما با چالش‌هایی از جمله تنظیم پارامتر و نویز ناشی از محاسبات غیرضروری فاصله نیز روبرو هستند. این مقاله یک الگوریتم بهبودیافته به نام FIDBSCAN (خوشه‌بندی سریع و بهبودیافته مبتنی بر چگالی با نویز) را به عنوان یک رویکرد نوآورانه برای حل مسئله مکان‌یابی کنترلهای معرفی می‌کند. این الگوریتم با حذف زودهنگام نقاط نویزی و تعیین خودکار پارامترهای ورودی، فرآیند جستجوی همسایگی را تسریع کرده و در نتیجه خوشه‌بندی مؤثرتری را برای مکان‌یابی کنترلهای به دست می‌دهد. هدف این الگوریتم، کمینه‌سازی میانگین تأخیر انتشار و تأخیر بدترین حالت بین کنترلهای و سوئیچ‌ها است. برای ارزیابی روش پیشنهادی در این مقاله، آزمایش‌هایی بر روی توپولوژی‌های دنیای واقعی Viatel و Telecom. TW که از پایگاه داده Zoo Topology Internet به دست آمده‌اند، انجام شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که در شبکه Viatel، الگوریتم پیشنهادی به دقت ۱، نرخ بازیابی ۰/۹۷ و معیار F، ۰/۹۸ دست یافته است و از الگوریتم‌هایی مانند OPTICS، GDBSCAN، DBSCAN و DDSC پیشی گرفته است. علاوه بر این، نرخ خطای خوشه‌بندی الگوریتم پیشنهادی ۰/۰۱ بود و تعداد بهینه خوشه‌ها (۵ خوشه) را در هر دو شبکه Viatel و Telecom TW شناسایی کرد. در این پژوهش، برای تحلیل آماری، از آزمون‌های ANOVA و Tukey استفاده شده است. آزمون ANOVA تفاوت‌های معناداری را در عملکرد الگوریتم‌ها در تمام معیارها (دقت، نرخ بازیابی، معیار F و خطای خوشه‌بندی) با $F=24/6$ و $P=0/001$ نشان داد. آزمون Tukey نیز مشخص کرد که الگوریتم FIDBSCAN به طور قابل توجهی در تمام معیارها از سایر الگوریتم‌ها بهتر عمل کرده است. این نتایج، همراه با دقت بالا و نرخ خطای پایین، یافته‌ها را تأیید کرده و FIDBSCAN را به عنوان یک راه‌حل ایده‌آل برای حل مسئله مکان‌یابی کنترلهای در شبکه‌های نرم‌افزارمحور معرفی می‌کند.

© 2024. تمامی حقوق محفوظ است.

* نویسنده مسئول.

آدرس رایانامه: abanitalebi@pnu.ac.ir (ن. نویسنده)

تمامی حقوق محفوظ است. ISSN: 2322-4460 © 2024

