

Zt-Quic: Sdwan Berbasis Zerotier Dengan Quic+Tls Sebagai Protokol Transport Underlay = Zt-Quic: Zerotier-Based Sdwan With Quic+Tls As Underlying Transport Protocol

Yudhi Kustiarno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544511&lokasi=lokal>

Abstrak

Software-Defined Wide Area Networks (SD-WAN) telah merevolusi manajemen jaringan, menawarkan fleksibilitas, penghematan biaya, dan peningkatan kinerja. Namun, SD-WAN tradisional menghadapi tantangan seperti kerentanan keamanan, kontrol terbatas, dan penerapan yang rumit. Penelitian ini memperkenalkan ZT-QUIC, arsitektur SD-WAN baru yang mengintegrasikan secure network layer ZeroTier dengan protokol transport berkinerja tinggi QUIC. Dengan menggabungkan lapisan jaringan ZeroTier yang disederhanakan dan aman dengan latensi rendah dan mekanisme congestion control QUIC, ZT-QUIC bertujuan untuk mengatasi keterbatasan pendekatan SD-WAN tradisional dan memberikan solusi yang lebih efisien dan aman. Penelitian ini melibatkan pengembangan lapisan transport QUIC khusus yang terintegrasi ke dalam perangkat lunak klien ZeroTier. Integrasi ini memungkinkan aplikasi SD-WAN untuk memanfaatkan manfaat kinerja QUIC sambil mempertahankan keamanan yang kuat melalui TLS 1.3. Evaluasi kinerja komprehensif dilakukan menggunakan Iperf3 dalam lingkungan jaringan tersimulasi. Evaluasi berfokus pada metrik utama seperti goodput, packet loss, laju retransmisi, dan jitter untuk trafik TCP dan UDP. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ZT-QUIC secara konsisten mengungguli SD-WAN ZeroTier tradisional di semua metrik yang diukur: 40% dan 17% peningkatan goodput TCP dan UDP; 46% penurunan laju retransmisi TCP; penurunan packet loss dan jitter UDP menjadi 1.87% dan 0,004 ms, juga mengungguli kinerja UDP pada lingkungan plain routing. Selain itu, model keamanan ZT-QUIC, berdasarkan TLS 1.3, menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dan terintegrasi dibandingkan dengan model multi-komponen ZeroTier, yang berpotensi memberikan jaminan keamanan yang lebih kuat. Temuan ini menyoroti potensi ZT-QUIC sebagai solusi berkinerja tinggi, aman, dan andal untuk SD-WAN, terutama dalam kondisi jaringan yang menantang. Beberapa potensi penelitian lanjutan dapat dilakukan termasuk mengeksplorasi kinerja ZT-QUIC di lingkungan LAN privat seperti Data Center Software-Defined Networks (DC-SDN) menggunakan implementasi null-TLS untuk menilai manfaat kinerja QUIC tanpa overhead enkripsi TLS di lingkungan tepercaya.

.....Software-Defined Wide Area Networks (SD-WANs) have revolutionized network management, offering flexibility, cost savings, and enhanced performance. However, traditional SD-WANs face challenges such as security vulnerabilities, limited control, and complex deployment. This research introduces ZT-QUIC, a novel SD-WAN architecture that integrates ZeroTier's secure network overlays with QUIC's high-performance transport protocol. By combining ZeroTier's simplified, secure network overlays with QUIC's low latency and congestion control mechanisms, ZT-QUIC aims to address the limitations of traditional SD-WAN approaches and provide a more efficient and secure solution. The study involved developing a custom QUIC transport layer integrated into ZeroTier's client software. This integration enables SD-WAN applications to leverage QUIC's performance benefits while maintaining robust security through TLS 1.3. A comprehensive performance evaluation was conducted using Iperf3 in a simulated network environment. The evaluation focused on key metrics such as goodput, packet loss, retransmission rate, and jitter for TCP

and UDP traffic. The evaluation results show that ZT-QUIC consistently outperforms traditional SD-WAN ZeroTier across all measured metrics: a 40% and 17% increase in TCP and UDP goodput; a 46% reduction in TCP retransmission rate; a reduction in UDP packet loss and jitter to 1.87% and 0.004 ms, also outperforming UDP performance in plain routing environments.. Furthermore, ZT-QUIC's security model, based on TLS 1.3, offers a more comprehensive and integrated approach compared to ZeroTier's multi-component model, potentially providing stronger security guarantees. These findings highlight ZT-QUIC's potential as a high-performance, secure, and reliable solution for SD-WANs, particularly in challenging network conditions. Future research will explore the performance of ZT-QUIC in private LAN environments like Data Center Software-Defined Networks (DC-SDNs) using a null-TLS implementation to assess the performance benefits of QUIC without the overhead of TLS encryption in trusted environments.