

ABSTRAK

Perkembangan kebutuhan pengolahan, penyimpanan, pertukaran data semakin meningkat dari tahun ke tahun dipenuhi oleh data center menyediakan jasa *cloud computing* dengan mengarahkan ke *network function virtualisation* (NFV). Namun penyebaran virtualisasi yang tidak merata pada setiap lemari server mengakibatkan tidak meratanya pembebanan pada setiap lintasan *egress router Leaf* pada topologi *Clos*. BGP yang secara *de-facto* memilih lintasan terbaik memiliki fitur *multipath* sehingga sanggup membagi trafik pada setiap lintasan yang tersedia yang memiliki cost yang sama menurut perhitungan *equal cost multipath* (ECMP). Namun ECMP gagal menyeimbangkan pembagian trafik pada setiap lintasan. Perbandingan yang diperoleh pada empat lintasan yang diamati adalah 57:29:14:0 jelas tidak seimbang dan bahkan ada lintasan yang tidak terpakai sama sekali. Penggandaan lintasan hanya memperoleh pengurangan penggunaan *router Spine* namun *multipath* BGP belum mampu membagi beban secara seimbang. Penggunaan *link aggregation* (LAG) *control Protocol* (LACP) pada lintasan yang paralel membentuk sebuah lintasan logik yang memiliki kapasitas multiplikasi dari setiap lintasan fisik.

Penelitian ini menerapkan LACP pada *multipath* BGP. Setiap *router Leaf* memiliki dua lintasan ke setiap *router Spine*. Kedua lintasan itu diagregasi menggunakan LACP. Penyeimbangan beban (*load balancing*) menggunakan metode *per-flow load balancing* dimana pembagian trafik berdasarkan alamat IP sumber, alamat IP tujuan, *port* TCP sumber, dan *port* TCP tujuan. Metode ini diperbandingkan dengan *multipath* BGP yang membagi beban berdasarkan BGP *speaker*. Trafik generator mengirimkan paket data ke *router Leaf* dari dua sumber

alamat IP dan beberapa *port* TCP selama pengiriman. Paket data tersebut ditujukan ke empat belas alamat IP tujuan dengan enam *port* TCP setiap tujuan. Trafik yang diterima oleh router *Leaf* yang menjalankan *multipath* BGP membagi beban pada setiap LAG. Penjadwalan trafik pada setiap lintasan *egress router Leaf* menggunakan *protocol analyzer* disaring hanya berdasarkan sumber alamat IP untuk memudahkan deklarasi saring. Pengiriman ini dilakukan selama seratus dua puluh detik. Paket data disimpan dalam bentuk *comma separated value* (CSV) yang selanjutnya dipivotkan sehingga menghasilkan ringkasan berupa trafik, tabel, dan perhitungan perbandingan rasio setiap lintasan. Perbandingan rasio diperoleh dari beban yang diberikan pada setiap lintasan terhadap total beban pada seluruh lintasan dikali seratus persen.

Dari pengiriman selama seratus dua puluh detik adalah sebesar 1,539 GB masing-masing lintasan mendapatkan beban swp1 386,34 MB, swp2 440,35 MB, swp3 343,19 MB, dan swp4 368,88 MB, sehingga secara prosentase perbandingannya adalah 25,4:23,5:26,2:24,9. Perbedaan antar lintasan terbesar terjadi antara swp2 dan swp3 hanya 2,7 %. Hasil ini jauh lebih berimbang dibandingkan dengan *multipath* BGP dimana perbedaan maksimum dengan minimum sebesar 57%. Rancangan ini diusulkan diterapkan pada jaringan data *center*.

Kata kunci: *border gateway protocol, clos, load balance, link aggregation*

ABSTRACT

The development of the need for processing, storage, data exchange is increasing from year to year fulfilled by data centers providing cloud computing services by directing them to network function virtualization (NFV). However, the uneven distribution of virtualization in each server cabinet results in an uneven loading on each Leaf egress router path in the Clos topology. BGP which de-facto chooses the best path has a multipath feature so that it can divide traffic on each available path which has the same cost according to the calculation of equal cost multipath (ECMP). However, ECMP failed to balance the distribution of traffic on each path. The comparison obtained on the four observed paths is 57:29:14:0 which is clearly unbalanced and there are even tracks that are not used at all. Doubling the path only reduces the use of Spine routers, but multipath BGP has not been able to share the load in a balanced way. The use of link aggregation (LAG) control protocol (LACP) on parallel paths forms a logical path that has multiplication capacity of each physical path.

This study applies LACP to multipath BGP. Each Leaf router has two passes to each Spine router. The two paths were aggregated using LACP. Load balancing uses the per-flow load balancing method in which traffic distribution is based on source IP address, destination IP address, source TCP port, and destination TCP port. This method is compared to multipath BGP which divides the load based on the BGP speakers. The traffic generator sends data packets to the Leaf router from two source IP addresses and multiple TCP ports during transmission. The data packets are addressed to fourteen destination IP addresses with six TCP ports for each destination. The traffic received by the Leaf router running multipath BGP

shares the load on each LAG. Traffic intercepts for each Leaf egress router path using a protocol analyzer are filtered only based on the source IP address to facilitate filter declaration. This transmission is carried out for one hundred and twenty seconds. Data packets are stored in the form of comma separated value (CSV) which are then pivoted to produce a summary in the form of traffic, tables and ratio calculations for each path. The ratio ratio is obtained from the load given to each path to the total load on all paths multiplied by one hundred percent.

From sending for one hundred and twenty seconds, it is 1.539 GB, each track gets a load of swp1 386.34 MB, swp2 440.35 MB, swp3 343.19 MB, and swp4 368.88 MB, so the percentage comparison is 25,4:23,5:26,2:24,9. The biggest difference between trajectories occurs between swp2 and swp3, only 2,7%. This result is much more balanced than the multipath BGP where the difference between the maximum and minimum is 57%. This design is proposed to be applied to the data center network.

Keywords: border gateway protocol, clos, load balance, link aggregation

UNIVERSITAS
MERCU BUANA