

MEMBANGUN INTERNET MASA DEPAN

Kadang kita merasa jengkel, sewaktu mengakses web di internet sering lama dan kadang macet. Dalam artikel ini akan dibahas mengapa hal tersebut terjadi dan bagaimana membangun internet masa depan agar ada jaminan Quality of Services (QoS) yang bagus.

Internet menjadi worldwide commercial data network dan menjadi dasar untuk electronic commerce serta dapat memanager public data service termasuk intranet. Bertambah banyaknya customer, kecepatan koneksi yang semakin cepat, meningkatnya trafik backbone dan munculnya aplikasi-aplikasi baru telah membuat internet menjadi elemen yang penting dalam dunia komunikasi yang modern. Untuk menjaga agar kompetitif, network operator dan internet service provider (ISP) harus dapat memecahkan dua masalah utama : bertambahnya backbone traffic demand yang kontinu dan menyediakan Quality of Service (QoS) yang bagus untuk trafik tersebut. Dua pendekatan telah muncul untuk memecahkan problem penambahan trafik internet yang kontinu. Pendekatan pertama, IP switching, dapat memecahkan problem slow router dengan menggunakan switching yang lebih cepat; pendekatan kedua adalah mengembangkan router yang lebih cepat.

IP Switching adalah sebuah teknik untuk membuat IP lebih cepat. IP switching di dalam internet memunculkan beberapa masalah yang tidak ada ketika teknologi tersebut digunakan pada LAN yaitu masalah seperti scaling dan jumlah virtual circuit dibutuhkan. Ada dua tahap dalam proses IP routing : membuat routing decision (seperti: menentukan jalur IP packet yang harus diikuti untuk mencapai host yang dituju) dan forwarding IP Packet. IP switching berusaha untuk mengurangi waktu yang diambil dari dua tahap tersebut dengan cara penentuan rute dilakukan sekali dan menggunakan ATM atau frame relay switching hardware untuk tahap forwarding.

IP packet dapat ditransmisikan end-to-end secara langsung melalui switching hardware, kemudian meminimasi beban performing time-consuming routing look-ups. Aliran dapat ditentukan oleh sumber aplikasi atau sumber router atau oleh observasi (seperti, di dalam pertengahan network oleh IP switch yang mengkombinasikan router, IP switch software dan switch hardware). Ipsilon adalah perusahaan pertama yang mengenalkan IP switch. Routernya adalah sebuah Pentium-class PC yang dapat melakukan pendekatan observasi, inisialisasi acting seperti di dalam jalur IP data flow. Bagaimanapun juga, cuma sekali router ini mengenali bahwa ini adalah konsistensi pada IP packet flow, mengklasifikasikan data stream seperti IP Flow. Router kemudian menggunakan protocol yang disebut Generic Switch Management Protocol (GSMP) yang selanjutnya menginstruksikan ATM switching hardware untuk set up sebuah ATM circuit antara switch yang berdekatan dan menunjuk router circuit identifier yang digunakan. Akhirnya, router menginformasikan pada downstream dan upstream neighbours untuk meletakkan future IP datagram yang cocok dengan flow kedalam specific circuit. Pendekatan ini sangat cocok untuk LAN atau jaringan berskala kecil seperti kebutuhan kanal virtual yang terpisah (sebagai contoh file transfer).

Pendekatan alternatif untuk meningkatkan kecepatan IP packet melalui frame relay atau jaringan ATM telah dikembangkan oleh Cascade Communication. Disebut IP Navigator, yang memungkinkan integrasi high-speed routing dengan wide-area switching sebagus internet dengan kapabilitas generasi mendatang (dalam hal QoS dan Virtual Private Network). IP Navigator menyediakan bandwidth management dan low latency across inti dari jaringan (seperti connection-oriented telephone network) menawarkan sebuah standar connectionless IP interface. Beberapa perusahaan yang lain telah membentuk Multi-Protocol Label Switching (MPLS) bekerja sama dalam Internet Engineering Task Force (IETF) yang sedang mengembangkan standard IP switching untuk alternatif ini. Di dalam standar yang diajukan, frame relay atau ATM infrastructure membuat predefined circuit dari setiap switch ke setiap switch yang lain di dalam network. Ketika IP Packet masuk ke dalam network, switch pertama membentuk sebuah route look-up untuk menentukan circuit mana yang akan digunakan untuk mengirim paket ke switch tujuan terakhir; kemudian mengirim packet pada link tersebut dengan label yang sesuai untuk mengidentifikasi circuit, format yang exact pada label ini tergantung pada ATM atau frame relay yang digunakan. Switch antara sumber dan tujuan hanya melihat pada layer-2 frame relay atau ATM-layer label untuk menentukan next hop. Mekanisme ini relatif sederhana, tidak mahal serta frame relay dan ATM switch yang cepat dapat membawa IP packet secara efisien melalui jaringan. Sekarang, commercially available ATM switch dapat membawa 10 million IP packets/s dibandingkan dengan 1 million packets/s yang umumnya digunakan router.

Industri router sekarang ini sedang mengembangkan generasi terbaru dari very high speed router. Meskipun berubah-ubah, umumnya router menggunakan Application Specific Integrated Circuits (ASICs). ASIC mahal untuk mengembangkannya tetapi murah untuk diproduksi.

PROVIDING INTERNET QoS

Sekarang ini internet mengirim data menggunakan apa yang dikenal 'best-effort' delivery. Arti sederhananya adalah tidak ada garansi apakah packet benar-benar sampai ke tujuannya atau tidak. Internet backbone network sudah sangat overload dengan data dan rata-rata hilangnya paket sebesar 30%.

Higher layer protocols, seperti TCP, bertanggung jawab untuk menjamin akurasi data dan mendeliver sesuai order antara sumber dan tujuan; TCP bekerja dengan cara mengirim ulang data yang hilang. Ini mengakibatkan ada delay tambahan antara sumber dan tujuan, membuat internet tidak sesuai untuk aplikasi delay-sensitive seperti high quality voice atau video-conferencing.

Alasan QoS yang rendah pada internet disebabkan : aplikasi pertama adalah e-mail dan file transfer yang tidak sensitif terhadap delay. Dengan munculnya web browser pada tahun 1992 mengubah posisi tersebut, ditambah juga dengan meledaknya jumlah pemakai internet, semakin lamanya seorang user konek ke internet serta semakin besarnya harapan kecepatan respon time.

Demand akan bandwidth internet terus tumbuh diperkirakan 400% pertahun sejak tahun 1992. Apabila trend ini terus tumbuh seperti yang diharapkan, total data di internet akan melebihi data yang ada pada jaringan telepon pada tahun 2001.

Pelanggan berharap dengan berkembangnya intranet akan digunakan untuk berbagi informasi didalam perusahaan, pemakai memerlukan kebutuhan akan reliability dan predictability. Sesuai sejarah, private data network dibangun dengan menggunakan leased line yang memberikan garansi performansi, availability dan security. Baru-baru ini, frame relay dan ATM virtual connection telah digunakan oleh 'virtual leased lines'. Bagaimanapun juga, agar kompetitif dengan leased line (virtual atau fisik), Internet harus adapat mendeliver QoS yang memenuhi spek.

Konsep yang salah adalah : kapabilitas QoS dapat diperoleh secara sederhana melalui over-building jaringan backbone internet dengan menjamin bandwidth yang cukup untuk semua aplikasi. Hal ini tidak memuaskan untuk alasan berikut :

- ◆ Cost of backbone bandwidth : dibanyak bagian dunia, bandwidth adalah resource yang mahal yang mana menghambat penambahan kapasitas backbone.
- ◆ Rate adaptive TCP : TCP mengadaptasi dirinya sendiri untuk menggunakan bandwidth apapun yang tersedia antara sumber dan tujuan. Ini berarti bahwa penambahan bandwidth walaupun akan menambah performansi itu tidak memberikan garansi QoS untuk koneksi individu.

INCREASE IN ACCESS SPEED

Sekarang ini, banyak pemakai internet dibatasi untuk dial ke jaringan ISP pada 28,8 kb/s atau lebih rendah. Berbagai macam teknologi Digital Subscriber Line (DSL) sedang diperkenalkan dengan kecepatan akses dari ratusan kb/s sampai beberapa Mb/s. Teknologi ini akan percuma karena adanya bottleneck yang diakibatkan modem dan banyaknya trafik yang dikirim ke internet backbone. Cara yang lebih baik untuk menjamin QoS adalah mengimplementasikan kombinasi teknologi sebagai berikut :

- ◆ Billing : Untuk mencegah pemakai dari permintaan high-quality services ketika best-effort mencukupi, mereka harus dikenakan biaya yang berbeda. Pemisahaan harga memerlukan billing system yang dapat mengenali ketika high-quality service diminta dan tingkat yang telah mereka gunakan.
- ◆ Bandwidth and delay priority reservation : QoS meminta bandwidth yang pasti (dan delay priority termasuk di dalamnya) dan dicadangkan waktu session selama melawati jalur antara sumber dan tujuan. Hal ini dikenal dengan nama traffic contract.
- ◆ Policing : ketika user mengirim melebihi data yang diijinkan oleh traffik contract, jaringan membutuhkan kemampuan untuk membuang kelebihan data, atau menandai kelebihan tersebut dengan low priority.

- ◆ Priority queuing : setiap router antara sumber dan tujuan harus menginterpretasikan permintaan QoS pada setiap aliran trafik dan antrian yang pantas untuk trafik ini sehingga menemukan parameter delay dari traffic contract.

PACKET PROCESSING CAPABILITY

Semua router antara sumber dan tujuan memerlukan kemampuan untuk memproses packet pada kecepatan tinggi. Service ini harus ada pada semua frame relay dan ATM switches dan ini sebagai dasar platform yang akan datang untuk handle trafik internet yang akan mengkombinasikan switching dan routing. Status sekarang beberapa ISP yang telah mempunyai infrastruktur switching dan routing yang dikombinasi menawarkan basic QoS guarantees dengan menyediakan kedua best-effort internet dan leased-line equivalents pada common infrastruktur. Sementara ini merupakan langkah awal yang berguna, hanya saja ada keterbatasannya yaitu QoS hanya digaransi selama sumber dan tujuan dilayani oleh ISP yang sama. Sejak banyak trafik internet melalui banyak ISP, kapabilitas widespread QoS pada internet memerlukan koordinasi dalam beberapa bidang :

- ◆ Upgrading equipment eksisting pada masing-masing ISP untuk peralatan switching/routing sehingga dapat melakukan billing, bandwidth reservation, policing, priority queuing dan fast packet processing.
- ◆ Standarisasi metode melakukan bandwidth reservation melalui ISP yang berbeda. Resource Reservation Protocol (RSVP) secara sungguh-sungguh sedang berusaha menyediakan kapabilitas ini.
- ◆ Mendefinisikan sebuah metode pengidentifikasian ISP tanpa QoS-capable equipment ketika melakukan pemilihan jalur antara sumber dan tujuan. Untuk alasan ini end-to-end QoS tidak akan tersedia secara umum pada internet untuk beberapa tahun. Sampai, masing-masing ISP mengimplementasikan QoS.

CONCLUSION

Internet yang terus tumbuh merupakan tantangan ISP dan network operator untuk mempertemukan future traffic demand dan QoS features yang diharapkan. Peralatan yang akan digunakan untuk membangun internet masa depan akan mengkombinasikan QoS-capable switching dan high-speed routing capability di dalam satu platform.

[Setyo Budianto
setyolia@yahoo.com](mailto:setyolia@yahoo.com)
<http://www.geocities.com/setyolia>