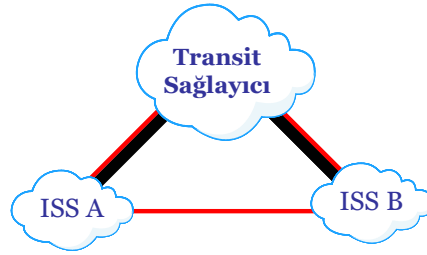


IP Trafik Dağılımının Analizi ve Pratik Uygulamalar

Günümüzde IP protokolünün kullanıldığı birçok ağda trafik değişimlerinin izlenmesi port bazında kullanım miktarlarının ölçülmesi ile sınırlı kalmaktadır. Birçok durumda bu yaklaşım yeterli veriyi sağlasa da ağ problemlerinin çözümü ileriye dönük stratejik kararların alınabilmesi için daha detaylı analiz şarttır. Belirli bir IP bağlantısı üzerinden birden fazla ağa erişim gerçekleşiyorsa, Internet bağlantısı gibi, söz konusu tek bir bağlantı üzerinden erişilen bu ağlara olan trafik dağılımının izlenmesinin pratikte birçok faydası bulunmaktadır. Burada trafik dağılımlarının tespiti ve izlenmesi ile sağlanabilecek pratik faydalara değinilmektedir.

ISP'ler Arası Trafik Analizi

Ağ yöneticileri doğrudan bağlantıları olmayan AS'ler ile trafik alışverişlerini analiz ederek gerekiyor ise doğrudan ara bağlantı yapma yoluna gidebilirler. Internet Servis Sağlayıcılar (ISS) arasında ara bağlantılar, ISS'lerin maliyetlerini azaltmak için başvurdukları en etkili yoldur. ISS'lerin transit trafiklerini analiz ederek belirli bir eşik değerinin üzerinde trafik alışverişini gerçekleştirdikleri diğer ISS'ler ile doğrudan ara bağlantılar kurmalarını gündeme getirmektedir.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere, normalde transit bağlantıları üzerinden trafik alışverişini gerçekleştiren ISS'ler ara bağlantı kurarak:

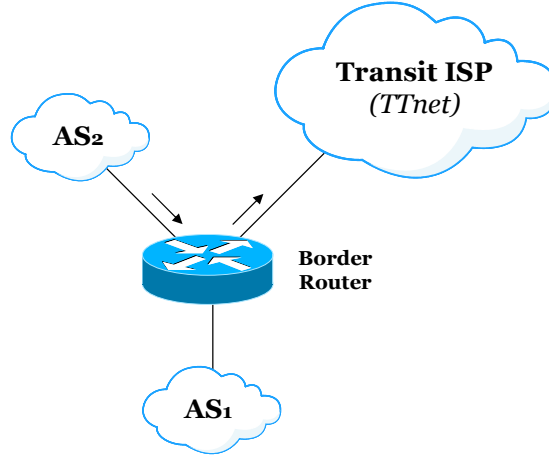
- Birbirleri arasında doğrudan asgari gecikme ile trafik alışverişini gerçekleştirirler. ISS'lere Omurgalarına bağlı kullanıcılar, ISS'lerin karşılıklı servislerine daha hızlı bir şekilde erişmiş olurlar.
- Ara bağlantılar ISS'ler arasında başka işbirliklerinin de gelişmesine zemin sağlar; ortak PoP kullanımı, transit bağlantılarının yedeklemesi veya ortaklaşa kullanılması gibi.
- Ara bağlantı sayısı arttıkça servis sürekliliği ve yedeklilik de artırılmış olacaktır.
- Ara bağlantı yapan ISS'ler transit bağlantılarında, birbirleri ile olan trafik kadar tasarruf etmiş olacaklardır (Yukarıdaki şekilde kırmızı renkle gösterilen kapasite).

Problem Tespiti

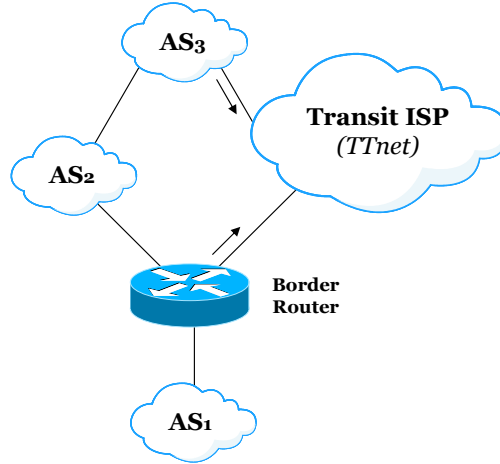
Ağ yöneticilerinin karşı karşıya oldukları en büyük problemlerden biri de omurga yönlendiricilerinde yönlendirme konfigürasyonundan kaynaklanan trafik akışı anormallikleridir. Bu tür sorunlar kendilerini ani trafik sızramaları, karşı AS'teki belirli ağlara ulaşabilirken diğerlerine ulaşamama ile gösterebilirler. Detaylı bir trafik analizi gerçekleştirmeksizin bu tür sorunların tespiti çok uzun zaman alabilir.

Trafik dağılımlarının analizi ile yanlış BGP anonslarından ötürü alış veya verişi gerçekleştirilen trafikler tespit edilebilir. Bu trafiğin nereden kaynaklandığı ve nereye yönlendiği de bulunabilir.

Ayrıca trafik analizleri yapılarak trafik tıkanmasına yol açan trafik akışlarının hangi AS'den kaynaklandığı da kolaylıkla tespit edilebilir.



Yukarıdaki şekilde gösterilen örnekte, AS₁ ve AS₂ ara bağlantı yapmış Internet servis sağlayıcılarıdır. AS₁'deki BGP konfigürasyon hatasından dolayı Transit ISP'den alınan anonslar kısmen veya tamamen AS₂'ye sızmış olduğundan AS₂'den Transit ISP'ye doğru bir trafik oluşmuştur. Benzeri şekilde AS₁'den, AS₂ anonsları Transit ISP'ye sızarsa bu sefer ters yönde AS₁ üzerinden AS₂'ye doğru, Transit ISP'den trafik akışı gerçekleşebilir. Her iki durumda da AS₁'in Transit bağlantısı istenmeyen bir şekilde kullanılmış olacaktır. Trafik dağılımı analizleri bu tür trafik akışlarının tespiti için kullanılabilir.

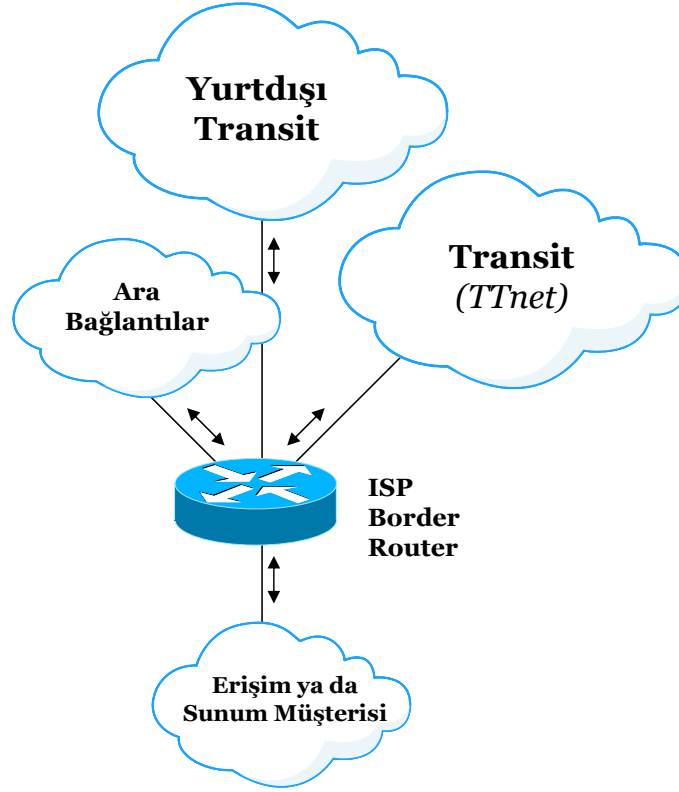


Yukarıdaki başka bir örnekte ise AS₁'in doğrudan bağlantısı olmayan ancak AS₂ üzerinden erişebildiği AS₃ bulunmaktadır. AS₂ veya AS₃'teki BGP konfigürasyon hatasından ötürü, AS₃'e Transit ISP üzerinden erişilmektedir. AS₁'in AS₃'e doğrudan bağlantısı olmadığından trafik dağılım raporları olmaksızın bu durumun tespiti ve düzeltilmesi çok uzun zaman alabilir.

Kullanım Bazlı Ücretlendirme

Trafik dağılımının izlenmesi ile, trafik bazlı ücretlendirme gerçekleştirilebilir. Ücretlendirme iki türlü yapılabilir;

İlk tür ücretlendirme, temel olarak alınan ve/veya verilen trafiğe göre yapılan ücretlendirmedir. Bu tür ücretlendirmede belirli bir IP ya da IP grubunun toplam trafiği ücretlendirme katsayısı ile çarpılır. Ücretlendirme katsayısı trafik hacmine göre basamaklı olarak da belirlenebilir.



İkinci tür ücretlendirme de ISP upstream bağlantılarındaki Mbps başına maliyet farklılığından yola çıkılarak, belirli bir IP ya da IP grubunun trafiğinin Upstream bağlantılarına göre dağılımı hesaplandıktan sonra, Upstream için belirlenen maliyet katsayıları ile trafik dağılımları çarpılabilir. İlk tür ücretlendirme de olduğu gibi basamaklı ücretlendirme katsayısı belirlenebilir. Yukarıdaki şekilde üç grup “Upstream” bağlantısına sahip bir ISP ve ondan hizmet alan (*Sunum veya erişim*) bir müşteri gösterilmektedir. ISP, müşterinin trafiğini ücretlendirirken, müşteri trafiğinin içeri ya da dışarı yönlü trafiğinin bu üç “Upstream” grubuna dağılımını belirledikten sonra her biri için belirlediği bir ücretlendirme katsayısı ile trafik dağılımlarını çarpabilir. İlk tür ücretlendirme de olduğu gibi ücretlendirme katsayısı trafik hacmine göre basamaklı olarak da belirlenebilir.

Her iki tür ücretlendirme de ayrıca müşterinin ISP omurgası içinde kalan trafiği (*Bu müşterinin ISP'nin diğer müşterileri ile yaptığı trafik alış verişi*) de tespit edilebilir; bu trafik ISP'nin belirleyeceği politikaya göre ücretlendirilebilir ya da ücretsiz olarak sunulabilir:

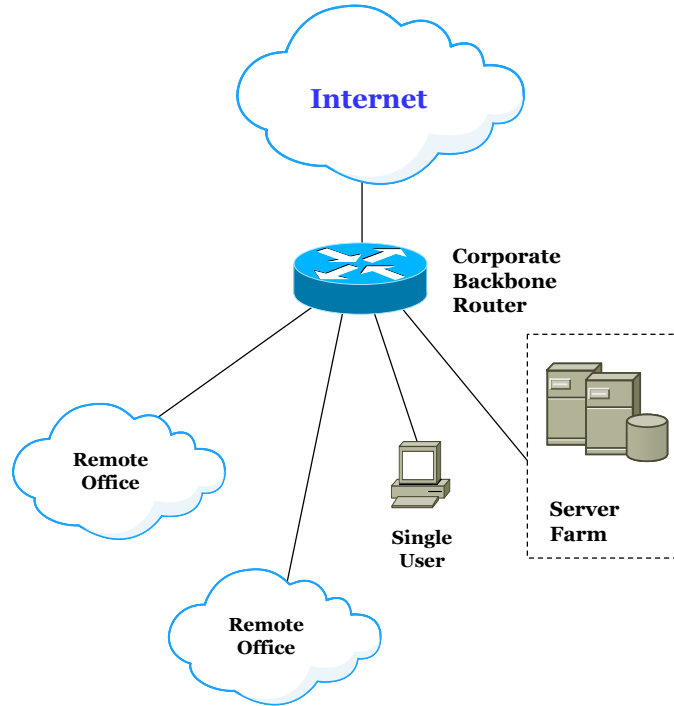
	Total Byte	Montly Avarage Kbps	Max Deviation	Min Deviation	Cost
Total Utilization	123.456.879.234	372,11			\$595,37
Transit Group 1 Utilization	926.345.567	2,79			\$3,91
Transit Group 2 Utilization	23.567.345.111	71,03			\$56,83
Peering Group Utilization	147.253.880.076	443,84			\$177,53
Local Utilization	1.156.001.298	3,48			\$0,00
					Total : \$833,64
Price/Kbps (USD)					
Transit Group 1 Utilization		\$1,60			
Transit Group 2 Utilization		\$1,40			
Peering Group Utilization		\$0,80			
Local Utilization		\$0,40			

Yukarıdaki tabloda örnek bir ücretlendirme modeli gösterilmektedir. Bu modelde ISP omurgası içinde kalan trafik (*Local Utilization*) de ücretlendirilmektedir.

Kurum İçi Trafik Analizi

Trafik dağılım analizinin kullanılabildiği alanlardan biri de kurum içi trafiğin analizi ve raporlanmasıdır. Özellikle dağınık yapıdaki kurumsal ağlarda, bu ağların birbiri ile ve Internet ile olan trafik alışverişlerinin takibi, ağ kaynaklarının ne kadar verimli kullanıldığının tespiti açısından çok önemlidir. Trafik dağılım analizi ile

- Internet bağlantısının kurum birimleri tarafından ne kadar kullanıldığı ve birim başına maliyetin hesaplanması
- Kurum merkezindeki sunucularla kullanıcı ağları arasındaki trafiğin analizi
- Ayrık kullanıcı ağlarının birbirleri ile olan trafiklerinin analizi
- Belirli bir kullanıcının kurum ağı içindeki ve dışındaki sistemlerle olan trafiğinin analizi mümkündür.



Yukarıdaki şekilde örnek bir kurumsal ağ yapısı (*Intranet*) ve Internet bağlantısı gösterilmektedir. Söz konusu kurum trafik dağılımı analizi ile Uzak Ofislerin birbirleri ile, Internet ile, kurum sunucuları ile trafiğinin analizi için kullanılabilir. Bu trafik analizlerinin gerçekleştirilebilmesi için Uzak Ofisler, sunucular ve izlenmesi istenen tek kullanıcılar için IP grupları oluşturulmalıdır. Kurum arzu ederse, Internet kullanımında uzak ofislerin payını hesaplayarak, alt birim başına düşen maliyeti faturalandırabilir.

Tek Yazılım (<http://www.tekyazilim.com/>) tarafından geliştirilen Inter-AS Bandwidth Analyzer (*I-ABA*), günümüzde Internet'e bağlı firmaların, toplam trafik kullanımını izleme yanında, bu trafiğin hangi ağlardan geldiğini ve hangi ağlara doğru yöneldiğini analiz etmek ve raporlamak için tasarlanmış bir uygulamadır. Uygulama temel olarak omurga yönlendiricisinin "IP Accounting" bilgisini işleyerek veri tabanındaki Otonom Sistemlerle karşılaştırıp, içeri ve dışarı trafikler için seçilen bir zaman aralığında raporlar üretmektedir. Uygulama **Cisco** cihazları için geliştirilmiş olmasına rağmen **Nortel**, **Juniper** gibi diğer üreticilerinin cihazlarına kolaylıkla uyarlanabilecek bir mimariye sahiptir. I-ABA, Otonom Sistemler arası trafik analizi için kullanılabileceği gibi, kapalı ağlarda belirli IP grupları arasında trafik analizi için de kullanılabilir. Ek modüller ile trafik bazlı ücretlendirme amacı ile de ISP yapılarında kullanılması mümkündür.