

Türkiye internet ağ altyapısının performans analizi

Ahmet Turan Özcerit¹, Hakan Can Altunay^{2*}

22.01.2014 Geliş/Received, 09.03.2014 Kabul/Accepted

ÖZ

Bilgisayarlar iletişim aracı olarak kullanılmaya başlandıktan sonra bilgisayar ağı kavramı ortaya çıkmıştır. Bilgisayarların ağ yapısı üzerinde birbirleriyle haberleşmesini sağlayan kavrama internet denir. İnternet kavramının genişlemesi veri aktarımı sağlanan bilgisayar ağının da genişlemesi demektir. Genişleyen bilgisayar ağlarının yüksek maliyeti, farklı coğrafi bölgelerdeki kurulum zorlukları ve ağ yönetiminin güçlüğü bilgisayar ağlarının modellenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmada Türkiye internet ağ altyapısının başarımlı analizi incelenmiştir ve OPNET Modeler 14.5 ile Türkiye İnternet ağı modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Modelleme sırasında ağ üzerindeki mevcut durum değerlendirilmiş ve ağ yapısının geliştirilmesi için ileriye dönük öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: internet altyapısı, OPNET, modelleme, bilgisayar ağları

Performance analysis of internet network infrastructure in Turkey

ABSTRACT

Once computers are used as communication means, the computer network concept has emerged. The concept which enables the computers to communicate through a number of network structures is called Internet. Expansion of the Internet means the expansion of the computer networks on which data communication is performed. High cost of installation difficulties in various geographical areas and difficulties in network management of extended computer networks have created the need for modelling of the computer networks. In this study, performance analysis of Internet infrastructure of Turkey has been examined. Internet modelling has been performed by the OPNET 14.5. During the modelling, present situation on networks has been assessed and prospective recommendations have been provided in order to improve the network structure.

Keywords: internet infrastructure, OPNET, modelling, computer networks

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1 Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Sakarya - aozcerit@sakarya.edu.tr

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Çarşamba Tic. Bor. MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Samsun - hakancan.altunay@omu.edu.tr

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzde bilgi ve bilgiye erişimin önemi hızla artmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte bilgiye ulaşmak için en büyük araçlardan birisi olan bilgisayarlar hayatımızın pek çok alanına girmiş bulunmaktadır. Fakat bunların içerisinde en önemlisi iletişim alanıdır [1].

İletişim teknolojilerinin en önemli aracı olan internet, bilgisayarların ağ yapısı üzerinde birbirleriyle haberleşmesini sağlayan bir yapıdır. İnternet kontrol edilemeyen bir hızla genişleyip büyümektedir [2]. Ülkemizde internetin önemi çok kısa sürede fark edilip, hızlı bir ivme ile kullanım alanı ve kullanıcı sayısı artmıştır. 2012 Kasım ayı verilerine göre ülkemizde internet kullanıcı sayısı 36 milyonu geçmiştir. Ancak internet abone sayısı toplam kullanıcı sayısına göre farklılık göstermektedir. Bu durumu internet kafeler veya bir abonelik üzerinden birden fazla kullanıcının internete girmesi etkilemektedir. Yine 2012 Kasım verilerine göre ülkemizde toplam abone sayısı 19 milyonu geçmiştir [3]. 2013 Ağustos ayı verilerine göre ise ülkemizde ortalama internet hızı 3.1Mbps seviyesindedir. Bu hız oranı ile Türkiye dünya sıralamasında 61. sıradadır [4].

İnternet kavramının yaygınlaşması veri aktarımı sağlanan bilgisayar ağlarının da yaygınlaşması demektir. Yaygınlaşan bilgisayar ağlarının yüksek maliyeti, farklı coğrafi bölgelerdeki kurulum zorlukları ve ağ yönetiminin güçlüğü bilgisayar ağlarının modellenmesi ihtiyacını doğurmuştur [1].

Bilgisayar ağlarının modellenmesi, büyük çaptaki ağların sembolik olarak küçültülerek gerçeğe benzer görüntülerle gösterilmesi olarak tanımlanır [5]. Benzetim ise belirli bir zaman çerçevesinde herhangi bir sistemin yapısının taklit edilmesidir. Benzetim, mevcut işlemler hakkında geçmişten günümüze, hatta geleceğe dair gerçekçi bilgiler sunan bir araçtır. Simülasyon kullanmak işlemler üzerindeki testlerin daha ucuz ve daha kısa sürede bitirilmesi olanağını sağlar. Bu sebeple günümüzde teknolojik gelişmelerin etkisiyle sanayi ve endüstride benzetim kullanımı artmıştır [6].

Gün geçtikçe genişleyen bilgisayar ağları ve internet teknolojisi, benzetim kullanma zorunluluğunu ve gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bilgisayar ağlarının gerçek hayatta kurulması maliyetli ve zaman alıcı olması nedeniyle bu alanda tasarlanmış OPNET, OMNET, NetworkII.5, Network Simülasyon 2 VE Network Simülasyon 3 gibi bazı programlar ortaya çıkmıştır [7].

Türkiye internet ağ altyapısının performansını incelemek için kullanılan modelleme yazılımı OPNET'tir. Ayrıca OPNET iletişim protokollerinde, ağ yapılarının modellenmesinde, benzetim ve başarımların işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan bir yazılımdır [8]. Bilgisayar ağlarının modellenmesinde yaygın olarak kullanılan OPNET hem Windows hem de Unix ortamında çalışabilen bir programdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHOD)

Bu çalışmada Türkiye internet ağ altyapısının başarımların analizi çıkarılmıştır. Bu amaçla TCP işleyişi ve dört farklı iç içe tıkanıklık kontrolü için kullanılan algoritmalar üzerinde durulmuştur. Bunlar yavaş başlangıç, tıkanıklık kaçınma, hızlı iyileşme ve yeniden hızlı iyileşme olarak oluşturulmuştur. OPNET yazılımı ile NoDrop, Tahoe ve Reno senaryoları kurularak analiz sonuçları karşılaştırılmıştır.

İlk olarak NoDrop senaryosu hazırlanmıştır. Bunun için çalışma alanına birer adet Application Config (Uygulama Yapılandırma) ve Profile Config (Yanay Yapılandırma) nesnelere eklenir. Application Definitions (Uygulama Tanımları) özelliği FTP_Application olarak ayarlanır. Description özelliğindeki değerler ise Tablo 1' de gösterildiği gibi ayarlanır. Ve application nesnesi kapatılır.

Tablo 1. Tanımlama özellikleri (Description properties)

Attribute	Value
Command Mix (Get/Total)	100%
Inter Request Time (seconds)	Constant(3600)
File Size (bytes)	Constant(9000000)
Symbolic Server Name	FTP Server
Type of Service	Best Effort (0)
RSVP Parameters	None
Back – End Custom Application	Not Used

Profile Config nesnesinde ise name özelliği FTP_Profile olarak değiştirildikten sonra operation mode (çalışma modu) seçeneği Serial (Order) olarak düzenlenir. Start Time değeri için constant (100), Duration değeri için End of Simulation seçilir. Repeatability özelliği için Once At Start time seçilir.

Profile Name	Applications	Operation Mode	Start Time (seconds)	Duration (seconds)	Repeatability
FTP_Profile	FTP_Profile	None	Serial (Ordered)	constant (100)	End of Simulation
					Once at Start Time

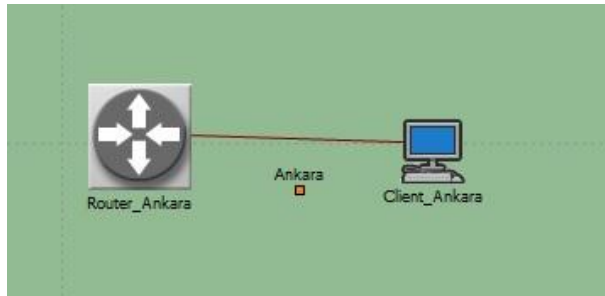
Şekil 1. Profil konfigürasyon tablosu (Profile configuration table)

Çalışma alanına İstanbul isimli bir subnet eklenir ve İstanbul subnetinin içerisine bir adet router ve bir adet ethernet server yerleştirilir. Ve bu iki ağ elemanı birbirine 100BaseT kablo ile birbirlerine bağlanır.



Şekil 2. İstanbul subnetinin iç yapısı (Internal structure of Istanbul subnet)

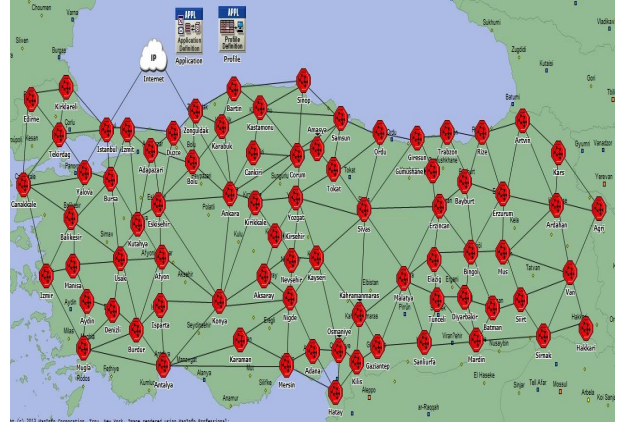
Server İstanbul nesnesinin TCP parametresinin altında yer alan Fast Retransmit (Yeniden Hızlı) ve Fast Recovery (Hızlı Kurtarma) özellikleri Disable olarak ayarlanır. Çalışma alanına bir subnet daha eklenerek name özelliği Ankara olarak değiştirilir. Ankara subnetinin içerisine bir adet Ethernet Workstation ve bir adet Router eklenir. Bu iki ağ elemanı birbirine 100BaseT kablo ile birbirine bağlanır. Client_Ankara nesnesinin Actual Name özelliği Server_Istanbul olarak ayarlanır ve Ankara subneti kapatılarak çalışma alanına geri dönlür.



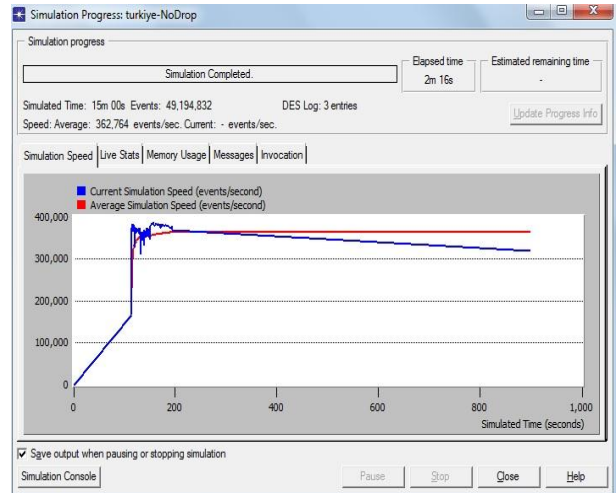
Şekil 3. Ankara subnetinin iç yapısı (Internal structure of Ankara subnet)

Harita üzerine diğer iller için subnet'ler eklenerek Ankara subnet'in de olduğu gibi ayarlar tekrarlanır. Ardından çalışma alanına bir adet IP Cloud 32 nesnesi

eklenir. İstanbul subneti ile Ankara subneti IP Cloud'a PPPDS3 kablo ile bağlanır. Server_Istanbul nesnesinin TCP Congestion Window Size (bytes) (Tıkanıklık Pencere Boyutu) özelliği seçilerek benzetim çalıştırılır. Genel ağ görünümünü ise aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4. Modellemenin genel görünümü (General view of modelling)



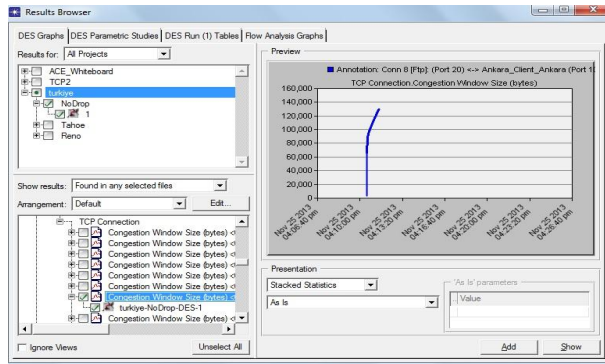
Şekil 5. Benzetim sonucu (Simulation result)

Ardından Duplicate Scenarios komutu ile Tahoe senaryosu oluşturulur. Packet Discard Ratio oranı %0.5 olarak ayarlanır. Server_Istanbul nesnesinin TCP parametresinin altında bulunan Fast Retransmit özelliği Enabled olarak değiştirilir.

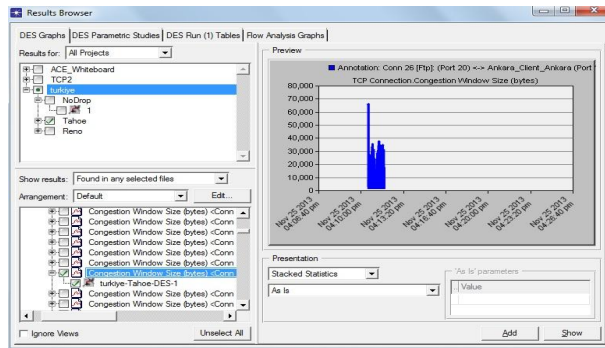
Tekrar Duplicate Scenarios komutu ile Reno senaryosu hazırlanarak Server_Istanbul nesnesinin TCP parametresinin altında bulunan Fast Recovery özelliği Reno olarak değiştirilir. Ardından benzetim tekrar başlatılır. Ve aşağıdaki grafikler elde edilir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS)

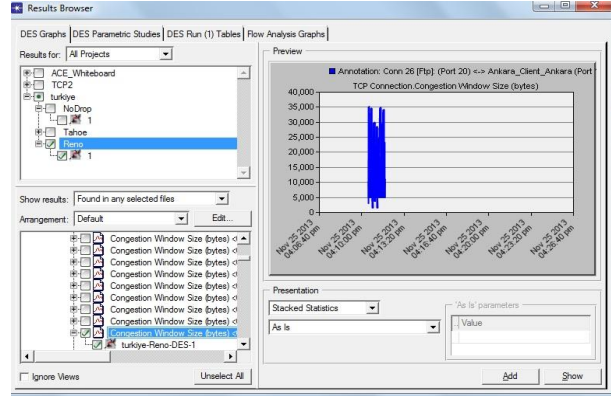
Simülasyon sonucunda elde edilen birinci grafik NoDrop senaryoyu göstermektedir. Ve bu senaryoda paket kaybı yaşanmaktadır. İkinci grafik Tahoe senaryosuna ait grafikdir. Ve %0.5 paket kaybı yaşanmaktadır. Congestion Window Size (tıkanıklık pencere boyutu) özelliği sıfırın altına düşmektedir. Bu senaryo incelendiğinde yavaş başlangıç özelliğinin performanslı çalıştığı görülmektedir. Üçüncü grafik ise Reno senaryosuna ait grafik olup, bu senaryoda da %0.5 paket kaybı yaşanmaktadır. Ancak bu senaryoda Congestion Window Size(tıkanıklık pencere boyutu) özelliği Tahoe senaryoda olduğu gibi sıfırın altına düşmez. Bu senaryoda Fast Recovery (Hızlı kurtarma) özelliğinin yavaş başlangıca göre daha performanslı olarak çalıştığı görülmektedir. Svensson ve Popescu (2003) yaptıkları çalışmada elde ettikleri paket kaybı değerleri ve uygulanan iç içe tıkanıklık kontrollerinin sonuçları bu çalışma ile örtüşmektedir.



Şekil 6. NoDrop senaryo (NoDrop Scenario)



Şekil 7. Tahoe senaryo (Tahoe scenario)



Şekil 8. Reno senaryo (Reno scenario)

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] H. Çetin, *Türkiye'nin Otonom Sistem Seviyesinde İnternet Haritasının Çıkarımı ve İncelenmesi*, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- [2] İ. C. Arkut ve R. C. Arkut, *İnternet ve Ağlarda Kaotik Büyüme*, Journal of Kultur University, 2006, pp. 135-139.
- [3] [Çevrimiçi]. Available: <http://www.slideshare.net/mooncrown/trkiye-internet-raporu-2013>. [Erişildi: 12 2013].
- [4] [Çevrimiçi]. Available: <http://www.webrazzi.com/2013/08/23/dunyada-en-hizli-internet-kullanan-ulkeleri-ve-turkiyenin-durumu/>. [Erişildi: 12 2013].
- [5] V. Adamos, *Greek Business Network, Master*, University of Portsmouth, Department of Electronic & Computer Engineering, 2004.
- [6] X. Chang, «Network Simulations With Opnet,» *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference*, 1999.
- [7] H. Develi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüs Ağının Opnet ile Modellenmesi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- [8] T. Svensson ve A. Popescu, *Development of Laboratory Exercises Based on Opnet Modeler*, Blekinge Institute of Technology, electrical Engineering, 2003.