

Determination of the IPv6 Transition Policies in Sakarya University

Hayrettin Evirgen^a, Ahmet Sertol Köksal^b, Can Yüzkollar^a, Orhan Er^c

^aSakarya University, Department of Computer Engineering, 54187 Adapazari, TURKEY

^bBozok University, Department of Computer Engineering, 66200 Yozgat, TURKEY

^cBozok University, Department of Electrical and Electronics Engineering, 66200 Yozgat, TURKEY

Abstract: With the increasing usage of Internet technologies and Internet-connected, many of the new service and the application have led to an increase in the number of users for integrated this global network. Therefore, IPv6 is a next generation Internet protocol has been developed to replace the current IPv4 protocol. This protocol is widely used around the world to increase the capacity of the IP address, security, quality of service, includes features such as mobility. In this study, IPv4 to IPv6 transition policies should be investigated for the University of Sakarya and the possible problems and solutions were found to live in this process.

Keywords: IPv6, Sakarya University, Transition policies.

Sakarya Üniversitesi'nde IPv6'ya Geçiş Politikalarının Belirlenmesi

Özet: İnternet'in ve İnternet'e bağımlı teknolojilerin kullanımının artması ve yeni birçok servisin ve uygulamanın da bu küresel ağa entegre olma gerekliliği kullanıcı sayısında çok büyük artışlara neden olmuştur. Bu gerekçeden hareketle, IPv6, yeni nesil bir internet protokolü olup mevcut IPv4 protokolünün yerini almak üzere geliştirilmiştir. Dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanan bu protokol, IP adres kapasitesinin artırılması, güvenlik, servis kalitesi, mobilite gibi özellikleri içermektedir. Bu çalışmada, Sakarya Üniversitesi'nin IPv4'ten IPv6'ya geçiş politikalarının neler olması gerektiği araştırılmış ve bu süreçte yaşanabilecek muhtemel sorunlar ile çözümleri masaya yatırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: IPv6, Sakarya Üniversitesi, Geçiş Politikaları.

1. Giriş

İnternet Engineering Task Force (IETF) 1990'ların ortasında mevcut İnternet adreslerinin, İnternet kullanımının artması ve yeni nesil uygulamaların gelişmesinden ötürü tükenmekte

*Corresponding author; Tel.: +(90) 532 5653334 , E-mail: orhan.er@bozok.edu.tr

olduğu konusunda uyarılmış ve bu konuda araştırmalar yapılmasını önermiştir [1]. IP adreslerinin sayısı, teoride 32 bitlik adres yapısı ile $2^{32}=4.294.967.296$ gibi bir sayıya karşılık gelmekle birlikte sınıf bazlı adresleme, ayrılmış adresler vb. kısıtlamalarla çok daha az sayıda adreslemeye imkân tanımaktadır. Dünyaca ünlü “İnternet Kullanım İstatistikleri“ hakkında bilgi veren “İnternet Usage Statistics (IUS)” firmasının 30 Haziran 2010 tarihinde yayımladığı verilere göre dünya nüfusu 6,85 milyara ve internet kullanım sayısı ise 1,97 milyara ulaşmıştır. Günümüzdeki mobil iletişim çılgnılığı da göz önüne alındığında, yakın gelecekte bir tıkanmaya yol açacağı muhakkaktır. Nitekim 2010 yılı itibari ile Türkiye’de İnternet kullanıcı sayısının 35 milyonu aştığı duyurulmuştur [2].

Üniversitelerin gelişen internet altyapısı ile gereksinim duydukları ancak IPv4’te desteği sorunlu olan çoklu dağıtım, servis kalitesi, dolaşılabilirlik problemlerinin IPv6 ile çözülmesinin hedeflenmesi, ayrıca IPv4 adreslerinin hızlı tükenmesi sonucu İnternete yeni bağlanacak olan bileşenler için yaşanacak adres kıtlığının da IPv6 sayesinde aşılmış olması, bu teknolojiye geçişi kaçınılmaz hale getirmiştir.

Bu çalışmada, ülkemizde IPv6’ya geçişin hız kazandığı bir süreçte Sakarya Üniversitesi olarak bu trendi yakalamak, bu süreci en az sorun ve maliyetle güvenli bir şekilde gerçekleştirmek için izlenmesi gereken yollar anlatılacaktır.

Bildirinin birinci bölümünde IPv6’nın avantajları, ikinci bölümde Sakarya Üniversitesi’nin IPv6’ya geçiş nedenleri sunulmuştur, üçüncü bölümde bu geçişte izlenmesi gereken politikalar belirlenmiş, dördüncü bölümde geçişte karşılaşılabilecek olası sorunlara değinilmiş ve son bölümde ise sonuçlar ve gelecek çalışmalar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2. Sakarya Üniversitesi’nin IPv6’ya Geçiş Nedenleri

ULAKBİM, Gazi Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi tarafından yürütölen “Ulusal IPv6 Protokol Altyapısı Tasarımı ve Geçiş Projesi” ile tüm kamu kurum ve kuruluşlarının IPv6’ya geçişinin sistemli ve planlı bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmalar gösteriyor ki ülkemizde ve dünyada IPv6 yakın gelecekte alternatifsiz tek protokol olacaktır.

Sakarya Üniversitesi’nin IPv6’ya geçmesi için birçok neden ortaya konmuştur:

1. Mevcut IPv4 protokolü servis kalitesine yeterince destek vermemektedir (QoS). IPv6 protokolü ise veri, görüntü, video ve ses taşımada IPv4’ten çok daha kalitelidir. Kampus kapsamında kurulu güvenlik kameralarının ve IP telefon sisteminin daha verimli kullanılması için,
2. IPv6 ölçeklenebilir ve güvenli bir protokoldür. IPv4’te ise Uluslararası Güvenirlilik Standartlarına uyumluluk zor sağlanmaktadır veya yoktur. IPsec protokolü ile uçtan uca güvenli haberleşmenin sağlanması için,
3. IPv4’te hizmetin gerçek zaman aralığında olacağına (haberleşmenin belirli zaman aralığında olacağına) garanti yoktur. Gerçek zamanlı haberleşme gerekliliği için,
4. IPv4 adres uzayının 2005-2015 yılları arasında tükeneceği tahmin edilmektedir [3]. Yeni kullanıcı ve uygulamalara internet imkânını sağlamak için,

5. Bilgisayar ağlarında iletilen paketlerdeki adresleme sisteminde kullanılan başlık bilgilerinin verimli bir biçimde organize edilememesi yol bulma işleminin yavaşlamasına sebep olmaktadır. Bu duruma IPv6 sistemine geçiş ile gelecek çözüm başlık bilgilerinin daha esnek hale getirilmesi; yani seçenekli kullanılabilmesi sayesinde CPU'nun daha verimli çalışabilmesi sağlanmaktadır. Başlıktaki esneklik, uygulama programının talep ettiği servisin kalitesine göre başlık bilgisinin değişebilirliği anlamına gelmektedir; bu da mesajların daha kısa sürede işlenmesi ve yönlendirilmesi imkânını sağlamaktadır [4]. Daha esnek başlık bilgisi ile uygulamalardaki bilgi paketlerinin hızlı iletimini sağlamak için,

6. IPv6, adres ataması işlemlerini otomatikleştirdiği için cihazların "Plug and Play" tak-çalıştır mantığıyla internete bağlanmasına imkân verecektir [5]. Cihazların internete bağlantısını hızlandırmak için,

IPv6'ya geçiş gereklidir.

3. Sakarya Üniversitesi'nin IPv6'ya Geçiş Politikaları

Tamamen IPv6'ya geçmeden önce, uzunca bir süre IPv4 ve IPv6 ağlarının birlikte çalışması gerekmektedir. Ancak IPv6 ve IPv4 uyumlu olmadığından birbiri ile haberleşmeleri ve birbirlerinin servislerini kullanabilmeleri için bir geçiş mekanizmasına ihtiyaç vardır. Geçiş aşamasında sadece IPv4, sadece IPv6 ve dual-stack (IPv4/IPv6) ağları olacaktır. Geçiş mekanizması IPv4 ve IPv6 ağlarının birlikte çalışabilmesini sağlamaktadır. Geçiş mekanizmaları üç başlık altında toplanabilir:

1. İkili yığın (Dual stack)
2. Tünelleme (Tunneling)
3. Çeviri (Translation) [7, 8]

Geçişin ilk aşamasında IPv6 bölgeleri oluşturulması izlenecek ilk geçiş politikası olarak gösterilebilir. Bu aşamada çeviri ve ikili yığın mekanizması ile IPv6 cihazlarının IPv4 kaynaklarını kullanmasına olanak sağlanır.

Oluşturulan IPv6 bölgeleri arttıkça, IPv6 servislerinin de IPv4 cihazları tarafından kullanılması gereklilik halini alacaktır. Bu aşamada çeviri ve tünelleme mekanizmalarının kullanılması gerekecektir. Başlıca tünelleme ve çeviri yöntemleri olarak 6to4, 6over4, ISATAP, Teredo, DSTM, NAT-PT, BIS (Bump in the Stack), SOCKS64 sayılabilir.

Sakarya Üniversitesi bünyesinde öncelikle pilot bir bölge seçilerek burada yapılandırılacak IPv6 cihazları ve onların IPv4 ve IPv6 cihazları ile iletişimi kapsamlı bir şekilde incelenmeli ve rapor edilmelidir. İkinci aşama olarak, görüntü sistemlerinin IPv6'ya geçişi sağlanmalı, servis kalitesi, gerçek zamanlı haberleşme ile ilgili incelemeler bu aşamada yapılmalıdır. Üçüncü aşamada IP telefon sisteminin IPv6 geçişi gerçekleştirilebilir. Sunucuların IPv6 geçişi sağlanmadan önce, TÜBİTAK ULAKBİM ULAK6NET ağına erişim için başvuru yapılmalı, mevcut IPv6 kaynakları bu ağ üzerinde test edilmelidir. Elde edilecek tecrübe ve bilgi birikimi yeterli görüldüğünde sunucuların kademeli olarak IPv6'ya geçişi gerçekleştirilebilir. Özellikle Öğrenci İşleri Otomasyonu gibi yüksek güvenlik gerektiren uygulamalar IPv6'nın getirdiği güvenlik özellikleri ile güçlendirilebilir. Sau-Net kablosuz ağı ile IPv6'nın sağladığı dolaşılabilirlik imkânları test edilebilir.

Son aşama olarak paralel bir IPv6 sitesi oluşturularak Kampus Otomasyonu Web Bilgi Sistemi (Campus Automation Web Information System - CAWIS) bu site üzerinden de hizmet verecek şekilde yapılandırılmalıdır.

Tüm bu geçiş aşamasında, IPv6 ağ kurulumu ve yönetimi için bir ekip kurulmalıdır. Bunun yanı sıra kurulan yeni sistemlerin güvenlik açıklarını tespit etmeye çalışacak bir ekip de olmalıdır. Bu ekiplerin IPv6-GO çalışma grubuyla işbirliği içinde çalışması da ayrıyeten önem arz etmektedir [7].

4. Sakarya Üniversitesi'nin IPv6'ya Geçiş Esnasında Yaşanabilecek Muhtemel Sorunlar

IPv4'ün uzunca süredir kullanılması ağ cihazlarının üzerindeki yazılımları güvenlik açısından kararlı hale getirmiştir. IPv6'nın yeni bir protokol olması sebebi ile geçiş aşamasında ortaya çıkabilecek güvenlik açıklarının tespiti ve giderilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

IPv6 ile birlikte gelen multicast yayın yapabilme özelliği güvenlik açıklarına neden olabilir. Benzer şekilde DoS atakları tehdit oluşturabilir, ICMPv6 mesajları, komşu keşfi (neighbor discover), adres gizliliği (privacy addresses) ve IPSec ile uçtan uca şifreleme gibi yeni özellikler yeni zayıflıkları beraberinde getirebilir [9]. Bunların haricinde güvenlik duvarı, antivirüs uygulaması, vlan konfigürasyonu ve özellikle güvenlikle ilgili diğer uygulamalar IPv6 geçişinde sürekli kontrol edilerek meydana gelebilecek aksaklıklar araştırılmalıdır.

5. Sonuçlar

Modern ve kapsamlı bir ağ yapısına sahip olan Sakarya Üniversitesi, yakın gelecekte kullanılmaya başlanacak olan IPv6 teknolojisine geçiş için gerekli personel gücüne ve altyapıya sahiptir. Üniversite ağında mevcut tüm ağ cihazları IPv6 desteklidir. Bu sebeple güvenlik açıklarının bertaraf edilmesinde gerekebilecek yazılım ürünleri haricinde ekstra maliyet gerekmeyeceği öngörülmektedir. Kademeli bir geçiş politikası izlenerek minimum hata ve minimum aksaklık ile geçiş sağlanabilir. Ayrıca IPv6 ile servis kalitesinin yükseleceği, sistemlerin daha kararlı çalışacağı ve güvenli iletişimin uçtan uca tesis edilebileceği öngörülmektedir.

6. Öneriler

Sakarya Üniversitesi'nin bilişim teknolojileri ve eğitim alanında Türkiye ve dünya çapında rekabetçi konuma gelebilmesi, teknolojiyi satın alıp kullanan yerine üreten bir bilim yuvası olabilmesi ve yeni teknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesi, ilgili düzenlemelerin hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır. Bu kapsamda IP kamera ve telefon sistemlerinin IPv6 teknolojisine geçişinin gerçekleştirilmesi, Sakarya Üniversitesi için bir fırsat olabilir.

Referanslar

1. Implementing Cisco IPv6 Networks; Cisco Pres; Mayıs 2003.
2. <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>, (Son erişim 28 Ekim 2010)
3. Huang, Nen-Fu, Han-Chieh Chao, Reen-Cheng Wang, Whai-En Chen, Tzu-Fang Sheu, The Ipv6 Deployment and Projects in Taiwan, Proceedings of the 2003 Symposium on

Applications and the Internet Workshops.

4. Tian J., Zhongcheng L., The Next Generation Internet Protocol, 2001.
5. Zhang Yujun, Zhongcheng Li, IPv6 Conformance Testing:Theory and Practice, ITC INTERNATIONAL TEST CONFERENCE, paper 25.3, 2004.
6. Kadayif, İ., Kabal, O. (2006), “IPv4 Ağlarının IPv6 Ağlarına Entegrasyonu”, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No : 2006 – 20.
7. TÜBİTAK - ULAKBİM, Gazi Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Ulusal IPv6 Protokol Altyapısı Tasarımı ve Geçişi Projesi, <http://www.ipv6.net.tr/>
8. S. Frankel, R. Graveman, J. Pearce “Guidelines for the Secure Deployment of IPv6 (Draft)”, National Institute of Standards and Technology, February 2010.
9. RFC 4942, IPv6 Transition/Coexistence Security Considerations, is available at <http://www.ietf.org/rfc/rfc4942.txt>.