

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de AJAX Tekniğinin Bant Genişlik Optimizasyonuna Etkisi”, Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu (BMYS 2008), 15–17 Ekim 2008, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, S.757-764

4.47. WEB’DE AJAX TEKNİĞİNİN BANT GENİŞLİK OPTİMİZASYONUNA ETKİSİ

Zeynep ÖZER¹ ve Asaf VAROL²

¹ Fırat Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Elazığ
zeynep_ozer@msn.com

² Siirt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 56100 Siirt
avarol@firat.edu.tr

ÖZET

Günümüzde Web platformunda kullanıcıların zamanla yaşam biçimlerinin, ihtiyaçlarının değişim ve gelişim göstermesiyle “sadece bilgiyi” elde etmekte Web yetersiz kalmıştır. Artan kullanıcı taleplerini karşılamak adına Web’in daha etkileşimli, özelleştirilebilir ve hızlı cevap verebilir olması gerekmektedir. Bunun için Web’de optimizasyonunun sağlanması için yeni teknik ve teknolojiler bulma arayışına gidilmiştir. Bu arayışın doğal sonucu olarak Web 1.0’da geliştirilen sitelerin yetersiz kalmasıyla geliştirilen teknolojiler Web 2.0 akımını doğurmuştur.

Bu çalışmada, Web 2.0’ın ayrılmaz bir parçası olan AJAX tekniğinin çalışma mantığı açıklanarak, AJAX’la klasik Web uygulamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırmanın Web uygulamaları üzerindeki performansı Web Performance Suite programıyla test edilmiştir. Sistemlerin performans örnekleme tanımlanmıştır. Sayfa yüklenme süreleri, sayfaların boyutları ve tüketilen bant genişliği gibi özellikler bakımından analiz edilmiştir. Sayfalar test sürecinde çeşitli bağlantı hızlarıyla belirlenen dakikada artan kullanıcı sayısı gibi değişkenlerle ağ kapasitesinin aşılması için tahmini bir minimum bant genişliği

belirlenmiştir. AJAX tekniği klasik yöntemlere göre Web uygulamalarında yaklaşık olarak 2,5 kat daha yüksek performans sağlamıştır.

***Anahtar Kelime:** AJAX; Web Performansı*

ABSTRACT

At the present, the Web hasn't been enough on gaining “only information”, because of users' change and development of their needs their life styles on Web platform. During in time, in the name of increasing users' demands fulfillment, Web has to be more interactive, personalized and fast repliable. Therefore, it has been searched to provide new techniques and technologies on Web optimization. As the natural result of this search the technologies, which were developed after the sites failed that, were improved in Web 1.0, have generated the trend Web 2.0.

In this work, working procedure of AJAX technique has been explained and the comparison has been done between AJAX and Classic Web applications. The performance of this comparison on Web applications has been tested by Web Performance Suite. The performance sample of systems has been described. In terms of the features such as page baseline durations, pages of size and consumed bandwidth have been analyzed. The minimum bandwidth required (estimated) of pages has been determined with some parameters such as the number of users that raises in determined minute with variety of connection speed in testing procedure in order not to limit over the capacity of network. The AJAX technique has performed in Web applications about 2.5 times much better compared to classic methods.

***Key Words:** AJAX; Web Performance*

1.GİRİŞ

YANG Jie, UAO Zhongwei, UU Fang’ın “The impact of AJAX on network performance”adlı makalesinde internetin yeni akımlarından Web 2.0’ın kaynağını oluşturan AJAX teknolojisi ve bu teknolojinin Web uygulamalarında ağ performansına olan etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak AJAX tekniğinin bilgi transferi sırasında oluşan trafik akışını minimize etmekte etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir [1,2]. Bu çalışmada da klasik yöntemlere göre AJAX tekniğinin bant genişliğinin verimli kullanılmasındaki payı farklı parametrik değerlerle ölçülmüştür.

AJAX ilk olarak Jesse James Garrett tarafından Şubat 2005’de kullanılmıştır. AJAX (Asenkron Javascript ve XML) dinamik Web sayfaları oluşturmada birden fazla tekniği içinde barındıran bir teknolojidir. Yeni bir programlama dili olarak algılanmamalıdır [3].

AJAX, klasik Web mimarilerindeki gibi sunucuya gidip parametreleri işlemek yerine, JavaScript aracılığıyla, sunucuya Http tabanlı bağlantı sağlayıp, XMLHttpRequest protokolünü kullanarak mesaj transferi yapılmasını sağlar. Bu sayede hem hız artar hem de bant genişliği verimli bir şekilde kullanılmış olur [4].

AJAX kısmi güncelleme özelliğiyle proje yönetimi ve doküman takibi alanlarında, hızlı görseller yükleme özelliğiyle Flash ve Photoshop’la birlikte grafik tabanlı e-dergi oluşturmada, Gmail uygulamalarında, Google belgelerinden Google Maps ve Google Suggest gibi birçok AJAX tabanlı yüksek performanslı Web uygulamalarında kullanılmaktadır [5]. AJAX sayesinde Web siteleri potansiyel ziyaretçileri tarafından daha hızlı fark edilebilir hale gelir.

2.AJAX’IN ÇALIŞMA MANTIĞI

Bilinen bir istemci-sunucu (client-server) uygulamasında kullanıcı tarafından yapılan her işlem, sunucuya HttpRequest protokolüyle gönderilir, yorumlanır ve veriler işletildikten sonra, sonuçlar istemciye geri gönderilir. Bu da çok büyük bir ağ trafiğine neden olur [4].

AJAX tekniği kullanıldığında, istekler HttpRequest yerine XMLHttpRequest olarak gönderilir. Sunucu ve istemci arasında taşınan veriler sıkıştırılmış XML formatındadır. [6].



Şekil 1: AJAX modeli[6]

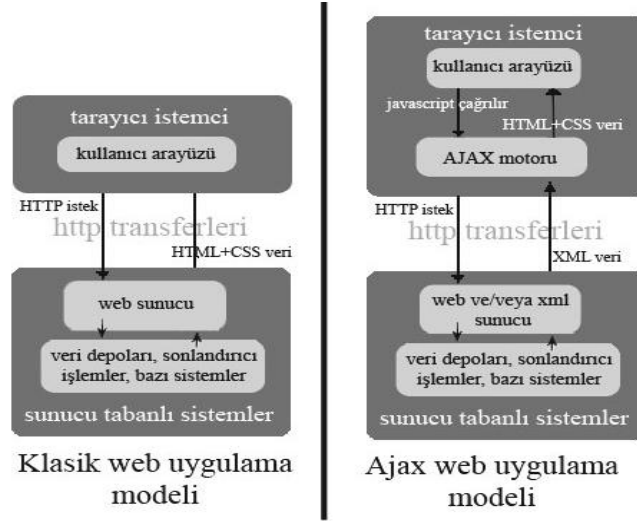
Şekil 1’de görüldüğü üzere kullanıcı oturumu başlattığında tarayıcı öncelikle Web sayfasını yüklemek yerine çoğunlukla JavaScript ile yazılmış olan AJAX Motoru’nu yükler. Tarayıcıya yüklenen motor hem kullanıcının göreceği ara yüzü oluşturur hem de kullanıcı isteklerine göre sunucuyla haberleşir. AJAX sistemlerinin sunucu etkileşimi eşzamanlı gerçekleşmektedir [6].

AJAX tekniğinin çekirdeğini oluşturan XMLHttpRequest nesnesi hem eşzamanlı hem de eş zamansız olarak çalışabilen bir yapı üzerine kurulmuştur.

3. AJAX’LA KLASİK WEB UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

AJAX uygulamaları Web’deki bilgi akışı sırasındaki bütün sayfanın yeniden yüklenmesini ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle sunucu ve istemci arasına, AJAX Motoru denilen bir katman yerleştirilmiştir [6]. Klasik Web uygulamalarında istemci ve sunucu birbirine bağımlıdır. AJAX motoru bu bağımlılık kilidini açar ve eşzamanlı iletişim yerine eş zamanlı olmayan iletişime olanak tanır [8]. Bu sayede AJAX ile sağlanan en büyük yenilik olan sayfanın sadece belli bir bölümünün güncellenmesi sağlanır.

Eş zamanlı iletişim modelinde yani “istek/cevap” iletişim modelinde tarayıcı daima istekleri başlatırken web sunucu yalnızca bu istekleri cevaplar. Web sunucu asla istekleri başlatmaz. İletişim daima tek yöllü başlar. “İstek/cevap” döngüsü eş zamanlıdır. Bu esnada kullanıcı beklememelidir.

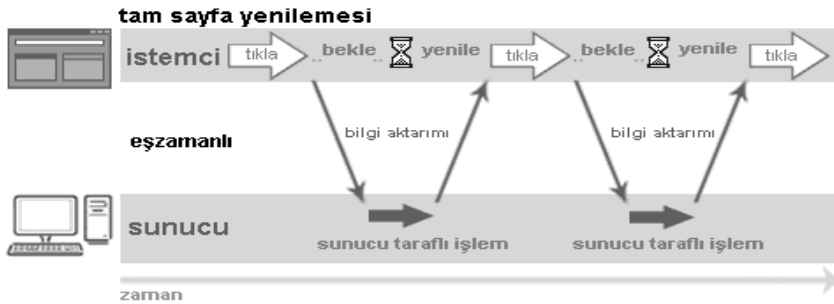


Şekil 2: Klasik model ile AJAX modelinin karşılaştırması[7]

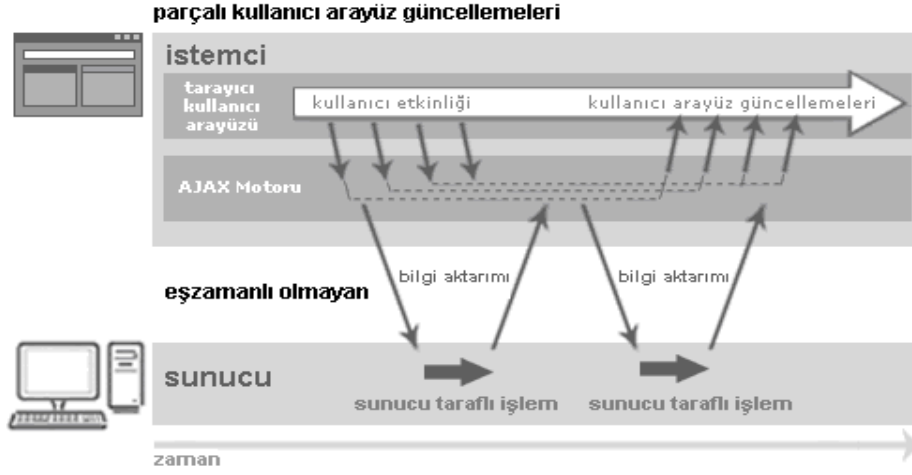
Şekil 2’de görüldüğü gibi AJAX tekniğiyle her kullanıcı işlemi AJAX Motoruna yapılan JavaScript çağrılarında bir HTTP isteği oluşturur. Kullanıcı işlemleri (veri geçerlilik kontrolleri, veri kayıt işlemleri, bazı dolaşım) sonucunda sunucunun döndüreceği cevaplar ise sayfanın gidip gelmesine neden olmaz, bu cevapları AJAX Motoru cevaplar. Bu gibi durumlarda, sunucudan ihtiyaç doğrultusunda (işlenmek üzere veri yollama, yeni arayüz kodları ve tablolar yükleme, yeni veriler alma) cevap almak istenirse, AJAX Motoru bu istekleri genelde XML teknolojisi kullanarak ve kullanıcının arayüz ile olan etkileşimini kesmeden eşzamanlı olarak yapar [6].

Şekil 3’te görüldüğü gibi klasik Web uygulamalarında “tıkla-bekle-yenile-tıkla-bekle-yenile” etkileşimi ve sunucuyla olan sıkı bağ görülmektedir. Her tıklama tüm sayfanın sunucuya giderek işlenip tekrar yenilenmesine neden olur [8].

Şekil 4’te ise tarayıcı aynı zamanda kullanıcı ara yüzünü oluşturmaktadır. Bu arayüze yerleştirilen AJAX Motoru sayesinde kullanıcı etkinliklerinin bir kısmı buradan bir kısmı ise sunucudan sağlanmaktadır. Böylece “tıkla-bekle-yenile-tıkla-bekle-yenile” etkileşimi ortadan kalkar. Örneğin kullanıcı anketini doldurduktan sonra sunucudan cevap beklemeden bağlantılar arasında gezinebilir.



Şekil 3: Klasik Web Uygulamalarında eşzamanlı iletişim [8]



Şekil 4: AJAX ‘daki eşzamansız iletişim [8]

Veri akışında sunucu tabanlı çalışıldığında hem zaman hem de iletişim kanalının kapasitesi ya da belli bir süre içinde aktarılacak verinin hacmi, verimli bir şekilde kullanılmaz. Klasik Web uygulamalarında veri tabanından bilgi çekilirken, büyük veri ambarlarında bilgi keşfi yapılırken, büyük resim formatları açılırken ya da herhangi bir adres gezildiğinde, Şekil 3’te görüldüğü gibi veri akışı sırasında beklemek zorunluluğu ortaya çıkar.

4. WEB PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI

Klasik Web uygulamalarıyla hazırlanmış bir Web sitesiyle AJAX tekniği kullanılarak hazırlanmış bir Web sitesi “Web Performance Suite 3.5.5941” programıyla Web performansı ölçülmüştür. Bu testte P4 CPU 2.00 GHz, 512 MB Ram ve bağlantı hızı 1Mbps olan ADSL modeme sahip bilgisayar kullanılmıştır.

Sistem tanımlaması esnasında test parametreleri olarak her iki sitenin de yüklenme süresi 10 dakikadır. 2 kullanıcıyla başlayıp her dakikada 1 kullanıcı artışıyla max değer olan, 10 kullanıcıya kadar artış sürmektedir. Tablo 1 ’de görüldüğü üzere test aşamasında sitelerdeki sayfa sayısı, bağlantı sayısı, resim sayısı, sitenin boyutu gibi parametrelerle sistem tanımlanmıştır.

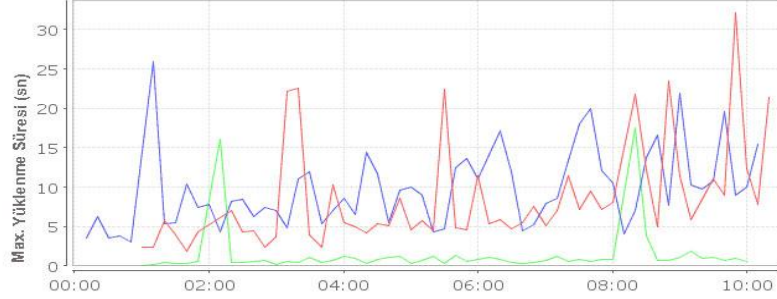
Tablo 1: *AJAX ve Klasik teknikle hazırlanmış sitelerin test parametreleri*

	Sayfalar	Bağlantılar	Resimler	Toplam boyut	Ortalama sayfa boyutu	Toplam resim boyutu	Ortalama resim boyutu
Test: AJAX	1	7	3	31,0 KB	31,0 KB	18,8 KB	6,3 KB
Test: KLASİK	2	13	6	101,1 KB	50,1 KB	70,6 KB	11,8 KB

Şekil 6’da iki farklı teknikle hazırlanmış olan sitelerin zamana karşı her bir sayfanın performans örnekleme parçaları gösterilmektedir. Kullanıcı sayısı arttıkça sayfaların yüklenme sürelerinin ölçümleri tanımlanmıştır. AJAX tekniği yaklaşık 1.dakikada max. yüklenme süresine erişirken klasik yöntemde yaklaşık 10. dakikada max değerine ulaşmıştır.

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de AJAX Tekniğinin Bant Genişlik Optimizasyonuna Etkisi”, Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu (BMYs 2008), 15–17 Ekim 2008, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, S.757-764

Sayfa yüklenme sürelerinin birleştirilmiş grafiği



Test	Sayfa Adı	Max. Yükleme Süresi	Zaman	Kullanıcı Sayısı
• klasik (2)	Şehit Jandarma Kıdemli Üsteğmen Mahir ÖZDEMİR İlköğretim Okulu-	00:32.132	00:09:50	10
• ajax (1)	XMLHttpRequest Example Baekdal.com	00:25.941	00:01:10	2
• klasik (2)	ELAZIĞ-KARAKOÇAN (Şehit Jandarma Kıdemli Üsteğmen Mahir Özdemir İlköğretim Okulu)	00:17.467	00:08:20	9

Şekil 6: Sayfa yüklenme sürelerinin birleştirilmiş grafiği

Analiz sonucunda tahmini minimum bant genişliği ihtiyacı Tablo 3’te gösterilmiştir. 5 kullanıcı için AJAX tekniği ve klasik yöntem kullanılarak, ortalama bant genişliği tüketimi hesaplanmıştır. Tablo 3’te sabit kullanıcı sayısı için klasik tabanlı bir uygulamanın AJAX tekniği kullanılarak oluşturulmuş bir uygulamaya göre 5 katı bir ağ hızıyla harcadığı ortalama bant genişliği değerleri verilmiştir. Tablo 4’te yüklenen sayfa boyutu ve kullanıcı ağ hızı değerlerinin dengelenmesiyle test başına her kullanıcı için gerekli ortalama bant genişliği ihtiyacı diğer Web uygulamasına göre AJAX tekniğinin yaklaşık 2,5 kat daha az bant genişliği harcadığını göstermektedir.

Tablo 3: Tahmin edilen Minimum Bant genişliği ihtiyacı

Test	Tüketilen ortalama bant genişliği	Kullanıcı sayısı	Benzetimi yapılan kullanıcı ağ hızı
AJAX	210,8 kbps	5	1 Mbps
KLASİK	523,9 kbps	5	5 Mbps

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de AJAX Tekniğinin Bant Genişlik Optimizasyonuna Etkisi”, Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu (BMYS 2008), 15–17 Ekim 2008, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, S.757-764

Tablo 4: Test başına her kullanıcının tükettiği bant genişliği

Test	Tüketilen ortalama bant genişliği	Benzetimi yapılan kullanıcı ağ hızı	Boyut(bytes)	Tahmini yüklenme süresi (MM:SS)	Tekrar geciktirmesi (MM:SS)
AJAX	42,1 kbps	1 Mbps	31,0 KB	00:05	00:01
KLASİK	104,3 kbps	5 Mbps	100,1 KB	00:07	00:01

Tablo 5: İki teknikte oluşturulmuş sayfaların yineleme sayıları

Test	Kullanıcı Sayısı	Toplam Yineleme
ajax (1)	5	243
klasik (2)	5	229

Sonuç olarak elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde kullanıcı, AJAX tekniği kullanılan sayfaya 1 Mbps’lık bir bağlantı hızıyla 243 yineleme ile tüketilen bant genişliği 210,8 kbps iken klasik modelde oluşturulmuş siteye 5 katı hızla bağlanan bir kullanıcı 229 yineleme ile tüketilen bant genişliği 523,9 kbps’a ulaşır. İletişim kanalının kapasitesi ya da belli bir süre içinde aktarılacak verinin hacmi 28,7 Mbps’lık toplam kullanıcı ağ hızıyla, tahmini minimum bant genişliği ihtiyacı 734,7 kbps olarak bulunmuştur.

Performans testi sonucu elde edilen değerlerin gösterdiği gibi bir şebeke üzerinden gönderilecek sinyalin en düşük ve en yüksek frekansları arasındaki farktaki gereksiz yere kullanılan aralığın optime edilmesinde AJAX etkili bir yöntemdir. AJAX’ın çalışma prensibi sayesinde uygulamalar en iyi performansla gerçekleştirilir.

Zeynep Özer, Asaf Varol, “Web’de AJAX Tekniğinin Bant Genişlik Optimizasyonuna Etkisi”, Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu (BMYS 2008), 15–17 Ekim 2008, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, S.757-764

5. KAYNAKLAR

- [1] Internet: What Is Web 2.0,
<http://www.oreilly.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.html>, Erişim: 05.03.2008
- [2] YANG Jle, UAO Zhongwei, UU Fang, “The impact of AJAX on network performance”, THE JOURNAL OF CHINA UNIVERSITIES OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS, Article ID 1005-8885 (2007) S 1-0032-03, October 2007
- [3] Internet: AJAX(programlama),
[http://tr.wikipedia.org/wiki/AJAX\(programlama\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/AJAX(programlama)), Erişim: 22.3.2008
- [4] Internet: AJAX Seminer Notlarım <http://AJAX-tr.com/AJAX-seminer-notlarim>, Erişim: 08.3.2008
- [5] Internet: AJAX Ne Gibi Durumlarda Kullanılmalı, <http://ajax-tr.com/ajax-ne-gibi-durumlarda-kullanilmali>, Erişim: 01.04.2008
- [6] Internet: Genç Girişimciler Kulübü,
<http://www.gencgirisimciler.org/bpi.asp?caid=278&cid=349>, Erişim: 19.03.2008
- [7] Internet: AJAX: A New Approach to Web Applications,
<http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>, Erişim: 06.03.2008
- [8] Internet: AJAX - Asynchronous Java +XML?,
http://www.coachwei.com/blog/_archives/2005/8/14/1135700.html, Erişim: 14.03.2008