

**WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS)
UYGULAMALARININ TEKNİK ve PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

**(The Investigation of Web Mapping Service Applications in Terms of
Technical and Performance Ways)**

Arş. Gör. Zekeriya Fatih İNEÇ

*Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim
Dalı, fatihinec@erzincan.edu.tr*

Doç. Dr. Erdal AKPINAR

*Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim
Dalı, eakpinar@erzincan.edu.tr*

ÖZET

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) dünya üzerinde var olan tüm nesnelere coğrafi veri olarak kabul eden ve bunları kendine özgü yöntemleriyle sayısal düzlemde gösterebilen bir bilgi işlem sistematiğidir. CBS, son yıllarda bilişim teknolojilerindeki ilerlemeye paralel olarak hızlı bir gelişim göstermektedir. Mekânın organizasyonu ve plânlanması ile ilgili kurum ve kuruluşlar olmak başta üzere belediyeler, silahlı kuvvetler, turizm şirketleri ve eğitimciler bu bilgi işlem sistematiğinden en yüksek düzeyde yararlanma çabası içindedir.

Bilgi teknolojilerinde söz sahibi bazı şirketler CBS'den yararlanmak suretiyle ürettikleri ürünlerini kullanıcılarıyla paylaşmaktadır. Bu ürünlerin giderek zenginleşen içerikleri, kullanıcıların dünyanın farklı yerlerini ve olanaklarını keşfetmelerine yardımcı olur. Günümüz koşullarında web ortamında hareketsiz görsellerden yol tarifine, trafik yoğunluğundan otel rezervasyonuna kadar ücretli veya ücretsiz pek çok hizmetten yararlanmak mümkündür. Ancak bilgi teknolojilerinin kullanımı, bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu teknolojilerden en ucuz ve en verimli şekilde nasıl yararlanılacağı sorunu, bunların başında gelir.

Bu çalışmada özellikle son on yıldır büyük bir gelişim gösteren web tabanlı CBS programlarının performansları ve yeterlilikleri incelenmiştir. Bu çerçevede dört büyük web tabanlı harita sağlayıcının (Google Maps, Bing Maps, Yahoo! Maps, Ovi Maps) geliştirmiş olduğu çevrimiçi CBS hizmetleri hız, güvenlik, güvenilirlik, geliştirilebilirlik ve erişilebilirlik açısından bazı testlere tabi tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Web Haritalama Hizmetleri, Web Tabanlı CBS.*

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) is a data processing system which accepts all objects on the earth as geographic data, and shows these over a numeric platform with its unique methods. GIS has developed rapidly in recent years in parallel with information technologies. Then many institutions especially related with organizing and planning the environments, municipalities, armed forces, tourism agencies, and educators are in an effort to benefit from this data processing system in the highest level.

Some companies having the authority in information technologies share their products with their customers via GIS. These products' enriched contents help users explore different places of the earth and new opportunities. In today's world, it is easy to reach many free and paid services from motionless views, navigation, traffic jam, to hotel reservation in the virtual environment (web). But the use of information technologies creates some problems in parallel with its benefits. The leading problem of them is how to use these technologies with the lowest price and the most effective way.

In this study, web-based GIS programmes which have developed rapidly especially in the last decade, their performances and qualifications were investigated. In this context, four main web-based map systems' (Google Maps, BingMaps, Yahoo! Maps, OviMaps) online GIS services were examined with some tests in terms of speed, security, reliability, accessibility, and extensibility

Key words: *Geographic Information Systems (GIS), Web Mapping Services, Web-based GIS.*

I. GİRİŞ

Yaklaşık XIX. yüzyılın sonlarına kadar devam eden coğrafi keşifler ve önceden bilinmeyen yerlerin haritalanmasını amaçlayan seyahatler coğrafya bilimiyle çok yakından ilişkilidir (Holt-Jensen, 2009). Yüzyıllar boyunca süregelen bu seyahatler, özellikle siyasi coğrafyanın şekillenmesinde ve coğrafya biliminin uluslar arası siyaseti ve stratejiyi şekillendirmesinde bir anahtar olmuştur (Van der Schee ve Kolkman, 2010). Ancak günümüz koşullarında keşif ve haritalama amaçlı seyahatlerin yerini bilgi teknolojilerinin aldığı görülmektedir. Bunların başında ise Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gelir.

CBS, karmaşık coğrafi alana ait bilgileri kendi sistematığı dâhilinde veritabanı içerisinde depolayan ve bu bilgileri çok çeşitli

amaçlar doğrultusunda analiz eden bir bilgi teknolojisi (Khan, Adnan, 2010). Sistem çerçevesinde bilgisayar destekli kartografya, sanat ve bilim haritalarının hazırlanabilmesi için bazı teknikler geliştirilmiştir. Özellikle Küresel Konumlama Sistemi'nin (GPS) ve Bölge Bazlı Servisler'in (LBS) desteklemesinden beri, CBS, internet web sunucusu (webserver) teknolojilerinin önemli bir parçası olmuştur ([http://gis.uml.edu/wordpress /](http://gis.uml.edu/wordpress/), 2011). Şöyle ki; önceleri daha çok masaüstü yayıncılıkta ön plânda olan CBS, internet teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte web platformuna taşınmıştır. Bu da sadece sistem kullanıcılarının değil, her yerden ve tüm kullanıcıların sisteme erişebilmesine olanak sağlamıştır (Johansson, 2010). Ayrıca web tabanlı CBS, kullanıcılarına çok daha hızlı bir şekilde görüntüleme ve mekânsal sorgulama yapabilme olanağı ortaya çıkmıştır (Zhang, 2005). CBS uygulamalarını HyperText Transfer Protokolü (http) üzerinden The Open Geospatial Consortium (OGC) standartları dâhilinde JPEG ve PNG gibi uzantılarla verilerin grafiksel olarak gösterilmesini sağlayan servislere “*Web Map Service (WMS)*”, yani “Web Haritalama Hizmetleri” denir (Özege, Z., vd. 2009). Web Haritalama Hizmetleri; CBS verilerinin internet üzerinden sorgulanmasını ve görüntülenmesini sağlayan hizmetlerin bütünüdür (NCGC, 2005).

Genelde ücretsiz, ancak nispeten sınırlı erişilebilen web haritalama hizmetleri, hazır bilgiyi kullanmada veya bilgiyi yapılandırmada kullanıcılara çok çeşitli kolaylıklar sunmaktadır. Bu yönüyle günümüzde coğrafya biliminin temel bilgi teknolojisi olma yolundadır. Ancak farklı şirketler tarafından tasarlanan ve yazılan bu uygulamalar arasında kullanım açısından çeşitli farklılıklar vardır ve kullanıcılar bu farklılıklar konusunda yeteri kadar bilgi sahibi değildir. Şüphesiz bu durum söz konusu teknolojilerden çok daha verimli bir şekilde yararlanmayı güçleştirmektedir.

II. AMAÇ ve YÖNTEM

Web haritalama hizmetleri, kullanıcılarının karşısına farklı grafik ara yüzleri (GUI), içerikleri ve teknolojik altyapılarıyla çıkmaktadır. Tespitlerimize göre şimdiye kadar web tabanlı bu uygulamaların teknik ve performans bakımından karşılaştırılmasına yönelik kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmamızda dört popüler web haritalama hizmeti sunucusu (Google Maps, Bing Maps, Yahoo! Maps, Ovi Maps)

hız, güvenlik, güvenilirlik, geliştirilebilirlik ve erişilebilirlik açısından uygulamalı olarak karşılaştırılmıştır. Test aşamasında Robtex (Swiss Army Knife Internet Tool), WEBPAGETEST, Pingdom Tools, Browser Shots, Exploit Prevention Labs, URLVoid, NoVirusThanks gibi çevirim içi webmaster optimizasyon araçları kullanılmıştır. Araştırmanın amacı web haritalama hizmetleri uygulamalarının tercihinde kullanıcılara yardımcı olmaktır.

III. WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ UYGULAMALARI

III. a Google Maps

Google tarafından geliştirilen Web Haritalama Servisi'ne (<http://maps.google.com/>) tek düzen kaynak konumundan ücretsiz olarak erişilmektedir. Birçok haritalama servisine de destek veren Google Maps, ticarî kullanıma kapalıdır. Google Ride Finder ve Google Transit'i bünyesinde barındıran bir web sitesiyle hizmete sunulan Google Maps web haritalama servisi; konum belirleme, yol ve yer bulma, yerleşik web kameraları görüntülerini iletme gibi pek çok işleve sahiptir. Wikipedia ile bilgiye erişimi kuvvetlendiren Google Maps, fotoğraf servisleriyle de geliştirilmeye açık bir bilgi ortamı sunmaktadır. Ayrıca Application Programming Interface (API) desteği ile 3. parti web sitelerine de destek vermektedir. Google Maps'te 3D özelliği de bulunmakta olup, bu hizmetten yararlanabilmek için tarayıcıya eklenti kurulması gerekmektedir.

Güvenli arama için garanti veremeyen Google Maps, bu sorunu gidermeye çalıştığını destek sayfalarında belirtmiştir (<http://maps.google.com/support/bin/answer.py?hl=tr&answer=26514>). Bir çok tarayıcı da kullanılabilen Google Maps, fonksiyonlarından en iyi verim alınabilmesi için; Microsoft Internet Explorer (IE) 7.0 ve üzeri, Firefox 3.6 ve üzeri (Windows, Mac ve Linux için), Safari 3.1 ve üzeri (Mac ve Windows için), Google Chrome (Windows ve Mac için) tarayıcılarının versiyonlarını tavsiye etmektedir (<http://maps.google.com/support/bin/answer.py?answer=16532>).

Google Maps koordinatlara göre konum bulmanın yanında, konum adına göre de arama yapabilmektedir. Arama yapılan web tabanlı harita görüntülerinin kaynağı TeleAtlas, uydu görüntülerinin kaynağı ise

DigitalGlobe ve MDA Federal şirketleridir (<http://maps.google.com/support/bin/answer.py?hl=tr&answer=7103>). Google Maps tarafından oluşturulan *haritalarım* sekmesinde önceden isim ya da koordinat olarak aranılan konular işaretlenip, kaydedilebilmektedir. Bu da aranılan konuma sonradan erişilme sürecinde kullanıcıya kolaylık sağlamaktadır. Bununla birlikte erişilen görüntüler uydular tarafından sürekli olarak güncellenmemektedir (<http://maps.google.com/support/bin/answer.py?hl=tr&answer=22040>). Google Maps bunlara ek olarak farklı dilleri konuşan insanlar için birçok dil seçeneği sunmaktadır.

III. b Bing Maps

AJAX Control 7.0 ile birden fazla harita görüntüsünü aynı anda 300 kat daha hızlı işleyebilen Bing Maps, Microsoft firması tarafından geliştirilmiştir. Windows Live Maps üzerine kurulan Bing Maps, minimum konfigürasyon olarak Windows XP (Servis Paketi 2) veya sonraki MS Windows işletim sistemlerine, Microsoft.NET Framework 2.0'a, Windows Imaging bileşenine, hard diskte 250 MB veya daha fazla boş alana, 2.8 GHz'lik işlemcili bir bilgisayara, 256 MB'lik RAM ile çalışabilen (verim için 1 GB RAM) makineye, Microsoft DirectX 9'u destekleyen ve en az 32 MB hafızası olan bir ekran kartına, yüksek hızda çalışan ya da geniş bant internet bağlantısına ihtiyaç duymaktadır ([http://onlinehelp.microsoft.com/en-gb/bing/ff808477\(loband\).aspx](http://onlinehelp.microsoft.com/en-gb/bing/ff808477(loband).aspx)).

Kullanıcılarına beş farklı yol görünüm seçeneği sunan Bing Maps, Road View, Aerial View, Bird's Eye View, StreetSide View ve 3D View özellikleriyle web haritalama hizmetlerini kullanıcılarının isteklerine göre şekillendirebilmektedir. Ancak 3D özelliği için özellikle Internet Explorer tarayıcısının ve ekstra bir bileşenin bulunması gerekir.

Microsoft firması tarafından büyük yatırımlar yapılan Bing Maps, kullanıcılarına yüksek çözünürlüklü fotoğraf edinme ve web uygulamaları geliştirebilme olanakları sunmaktadır. MSDN kütüphanesinde API desteği de bulunan Bing Maps, her ne kadar geliştirilebilir gözükse de Microsoft firmasının tekeli altındadır. Windows ve ailesi dışında verim alınamayan Bing Maps, yine Microsoft firmasının dinamik dillerinin desteği ile çalışmaktadır. İngilizce haricinde birçok dil seçeneği sunmasına rağmen İngilizceden bir türlü kopamayan Bing Maps, sade görüntüsüyle ve sol altta bulunan menüsüyle dikkat çekmektedir.

III. c Yahoo! Maps

Ancak beş farklı dilde görüntülenebilen Yahoo Maps, Yahoo' Inc. tarafından ücretsiz olarak yayımlanan bir web haritalama servsidir. Navteq ve TeleAtlas'ın web tabanlı uydu görüntülerinden yararlanan Yahoo! Maps, ABD'li kullanıcılarına 1-2 metreye yaklaşan yüksek çözünürlükte görüntüler sunarken, diğer ülkelerdeki kullanıcılarına ise ancak ortalama çözünürlükte görüntüler sağlayabilmektedir.

Yahoo! Maps'ın sorunsuz çalışabilmesi için Firefox 2, Internet Explorer 6 veya 7, Opera 9 ve Safari 3 sürümleri gibi tarayıcılara ihtiyacı vardır. Dikey, yatay ve derinlemesine görüntü işleme yapabilen Yahoo! Maps'ta 3D özelliği bulunmazken; kullanıcılarının özel ihtiyaç durumlarına göre Flash, AJAX ve Simple API desteği verilmektedir (Guo,).

Dinamik arama desteği sunmayan Yahoo! Maps'ta konum arama, isme ve posta koduna göre yapılabilir. Standart harita fonksiyonlarına sahip navigasyonunda yol bulma ve yol gösterme gibi seçenekler de standart olarak kullanıcıya sunulmuştur. Yahoo! Maps ayrıca Live Traffic seçeneği ile karayollarındaki trafik yoğunluğunu gösterebildiği gibi, konum kaydetme ve görüntü çıktısı alabilme gibi işlemlere de sahiptir.

III. d Ovi Maps

Fince'de "bir kapı" anlamına gelen Ovi, bir Finlandiya firması olan Nokia tarafından piyasaya sürülen ücretsiz bir web haritalama servsidir. Ovi Maps'e <http://maps.ovi.com> tek düzen kaynak konumundan erişilebilmektedir. 30'a yakın dilde yayın yapabilen Ovi Maps, uygulamaya erişimden itibaren konumunuzu tespit ederek bulunduğunuz yeri size haritalamaktadır. Ovi Maps, Navteq şirketinin haritalama hizmeti verdiği Smart2Go haritalama uygulaması üzerine inşa edilmiştir. Mobil telefon hizmetleriyle ön plana çıkan Ovi Maps, özellikle Nokia telefonlarına sağladığı ücretsiz erişimle yaklaşık 27 milyonluk bir piyasaya hükmetmektedir. Özellikle GPS özellikli telefonlarıyla Ovi Maps'in özelliklerini bir arada bulduran Nokia, 2011 sonuna doğru 200 milyonluk bir kullanıcı kitlesine ulaşmayı hedeflemektedir (http://en.wikipedia.org/wiki/Ovi_Maps).

**WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

Ovi Maps; hava durumu, gece görünümü ve 3D gibi hizmetler sunmakta, haritalama uygulamaları üzerinde lokasyon işaretlemeye olanak tanımaktadır. Bu olumlu özelliklerine karşın Ovi Maps'te sisteme erişebilmek ve işlem yapabilmek için sürekli olarak oturum açma gereksinimi duyulmaktadır. Başta Türkçe dil desteği konusunda sorun yaşatmasına karşın, yakın bir zamanda bu sorun giderilmiştir. Ovi Maps, yol bulma ve navigasyon hizmetleriyle ön plâna çıkarken, haritalama uygulamalarında detaya inmede zayıf kalmaktadır.

PC ve Mac'lerde çalışabilen Ovi Maps; Microsoft Windows XP ve Vista'da Microsoft Internet Explorer 6 ve sonraki sürümlerinde, Mozilla Firefox 3 ve sonraki sürümlerinde, Apple Mac OS X içerisindeki Safari 3 ile eklentileri yüklendiği takdirde birçok ekstra özelliğiyle verimli sonuçlar alınabilmektedir ([http://en.wikipedia.org/wiki/Ovi_\(Nokia\)#Ovi_Maps](http://en.wikipedia.org/wiki/Ovi_(Nokia)#Ovi_Maps)).

Tablo 1. Web Haritalama Hizmetleri Uygulamalarının Teknolojik ve Nitelik Bakımından Karşılaştırılması.

ÖZELLİK	GOOGLE MAPS	YAHOO! MAPS	BING MAPS	OVI MAPS
URL	maps.google.com	maps.yahoo.com	bing.com/maps	maps.ovi.com
Desteklenen Ağ Tarayıcıları	IE7+, Firefox 2.0.0.8+, Safari 3+, Mozilla 1.7+, Opera 8.02+, Google Chrome 1+	Firefox 2, Internet Explorer 6 veya 7, Opera 9 veya Safari 3	IE6+, Firefox 2+, Safari 3+	Internet Explorer 7+, Mozilla Firefox 3.5+, Google Chrome 4+, Safari 4+
Hareket Kabiliyeti	Dikey, Yatay, Derinlik, Döndürme (beta), 360° Panoramik (Cadde görünümü), 3D Görüntü (Google Earth Javascript ile)	Dikey, Yatay, Derinlik	Dikey, Yatay, Derinlik, 360° Panoramik (Streetside), 3D Görüntü (Eğim, Pan, Döndürme)	Dikey, Yatay, Derinlik (Yakınlaştırma), Eğim (3D), 360° döndürme
Harita Yakınlaştırma	19 (kullanıcı ara yüzüyle daha fazla yakınlaştırma da mümkün)	17 (kullanıcı ara yüzüyle)	19 (Kullanıcı ara yüzüyle)	18 (kullanıcı ara yüzüyle)
Fare Tekerleği ile Yakınlaştırma	Var	Var	Var	Var
Fare ile Haritada İşlem Yapma (Tutup çekme gibi)	Var	Var (Düşük Bağlantı Versiyonunda yok)	Var	Var
Haritada Gösterilebilen Dinamik Arama Sonuçları	Var	Yok	Var	Var
Klavye Kısa Yolları	Var	Var	Var	Yok

ZEKERİYA FATİH İNEÇ - ERDAL AKPINAR

Harita Çeşitleri	6: Harita, Uydu, Hibrit, Cadde, Trafik, 3D	3: Harita, Uydu, Hibrit, Trafik (ABD)	9: Yol, Hava Görüntüsü, Hibrit, Kuş Bakışı, Trafik, 3D, Cadde, Londra Cadde Haritası, Ordnance Tarama	5: Harita, Uydu, Arazi, 3D, Gece Görünümü
3D Görüntü (3 Boyutlu)	Var (Eklentiyle)	Yok	2010'dan beri yok (ancak önceki eklentiyle mümkün)	Var (Eklentiyle)
3D Binalar		Var		Var
Hava Durumu				Var
Kullanılan Teknolojiler	Javascript, XMLHttpRequest (AJAX), Hidden IFrame, XSLTProcessor, JSON, XML	Javascript, XMLHttpRequest (AJAX), XML, JSON	Javascript, AJAX, .NET	Javascript, XML, AJAX, CSS, JSON, JQuery, Java, C++
Görüntülenen Teknoloji	DHTML	DHTML	DHTML	Javascript, AJAX, CSS
Arka Plandaki Teknoloji	JSON	JSON, XML	.NET	Java, Javascript
Sistem Sağlayıcılar	deCarta (formally Telcontar)	Yahoo	Microsoft	<u>Nokia/Navteq</u>
Uydu Görüntülerinin Yaşı	1-3 yaş	4-5 yaş	1-3 yaş	1-3 yaş
Harita Verilerini Sağlayıcılar	MAPIT, TeleAtlas, DigitalGlobe, MDA Federal	NAVTEQ, TeleAtlas, i-cubed, Public domain	NAVTEQ, Intermap, Pictometry, NASA	<u>Navteq</u>
Dizin Verileri Sağlayıcılar	Google, ThomsonLocal.com	Infoserve – SmartView tarafından güçlendirilmiştir.	Live Local Listings, Yellow Pages	<u>Navteq</u>
Konum Belirleme	Posta Kodu, Cadde Adı, Kasaba, Semt, Şehir, Enlem/Boylam	Posta Kodu, Cadde Adı, Kasaba, Şehir	Posta Kodu, Cadde Adı, Kasaba, Şehir, Zip+4, Enlem/Boylam	Posta Kodu, Cadde Adı, Kasaba, Semt/Banliyö, Eyalet/Bölge, Şehir, Ülke, Enlem/Boylam
Kendine Özgür Özellikleri	İş Sahaları, İlginç Yerler, Havaalanı Kodu	İş Sahaları, İlginç Yerler, Havaalanı Kodu	İş Sahaları, Kaydedilen Yerler, Tarifeler, Posta Kodları	İş Sahaları, İlginç Yerler, Binalar, Havaalanı Kodları
Kullanıcı Müdahalesi	Var	Yok	Var	Var
Filtreleme Seviyesi	1	Birçok - SmartView	0	
Tarife	Var	Var		Var
Ters Yönlü Tarifler	Var	Var	Var	Var
Toplu Taşıma Entegrasyonu	Yes	Yok	Yok	Yok
Yürüyüş	Var (beta)	Yok	Var	Var

**WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

Tarifesi				
Bisiklet Tarifesi	Var (beta)	Yok	Yok	Yok
Çoklu Tarife	Var	Var	Var	Var
Aygıta Gönderme	Eposta	Eposta, SMS, Car	Eposta, SMS, GPS	Var, senkronizasyonla
Canlı Trafik Bilgisi	Var	Var	Var	Var
Trafik Yoğunluğu (Tarihe Göre)	Var	?	?	Yok
Konum Ayarlama	Var	Yok, fakat son konumu hatırlıyor	Var, Microsoft Location Finder ActiveX Control ile	Var
Harita Kaydetme	Var	Var	Var	Var
Yazdırma	Var	Var	Var	Var
Biçimlendirilmiş Çıktı	Var	Var	Var	Var
Notlar	Var	Yok	Var	Yok
Katman Koruması	Eşleşen aramalar, Tarifler	Smartview, Tarifler	Eşleşen aramalar, Tarifler, Kaydedilen Yerler	Yok
Köprü Bağlantı Oluşturma	Var	Var	Var	Var
Köprü Bağlantıyı E-Postaya Gönderme	Var	Var	Var	Yok
Gömülü HTML Iframe Köprüsü	Var	Yok	Var	Yok
Uygulama Entegrasyonu	Google Earth, BMW Asistan	Mercedes-Benz Araba Sistemlerinde	<u>Microsoft Office</u> , Microsoft Research <u>WorldWide Telescope</u> , Microsoft <u>Photosynth</u>	Nokia Telefonlar
API Ekleme	Var	Var - Javascript ve Flash	Var - Javascript ve Silverlight	Var (beta)
Diğer		del.icio.us'a kaydetme	Windows Live Space Bloglarına	
Paylaşılabilir Haritalar	Var	Var (in.maps.yahoo.com içinde)	Var	Yok
Katman Bindirmeleri	Var	Yok	Var (Kaydedilen Yerler)	Yok
Reklamcılık	Var	Yok	?	Var
Mobil ya da Farklı Siteler	Var	Yok	Var	Yok
Mobil ya da Farklı Uygulamalar	Var	Yok	Var	Var, Nokia cep telefonları için Ovi Maps
Entegrasyon İrtibatı	Var	Yok	Var	Yok
Ses Entegrasyonu	Var, Droid Maps uygulamasıyla	Yok	Var	Var
GPS	Var	Yok	Var	Var

Entegrasyonu				
Tarifler	Var	Tariflerin Köprülerini SMS ile göndererek	Var	Var
Etkileşimli Haritalar	Var	-	Var	Var
Harita Tipleri	Harita, Uydu, Arazi, Cadde	Harita, Uydu, Hibrit	Harita, Uydu	Harita, Uydu, Arazi, 3D, Gece Görünümü
Hücre Tabanlı Konum	Var	-	Yok	Var
Kablosuz Konum	Var	?	?	Var
Kaynak: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_map_services Alınma Tarihi: 27 Mart 2011				

IV. BULGULAR

Web haritalama hizmetleri uygulamaları karşılaştırılırken; hız, güvenlik, güvenilirlik, geliştirilebilirlik ve erişilebilirlik faktörleri bakımından bazı testlere tabi tutulmuşlardır. Sınama sürecinde farklı tarayıcılarla uygulamaların çalıştırıldığı web sitelerine erişilmiş, ayrıca bazı çevirim içi webmaster optimizasyon araçları kullanılmıştır.

IV. 1 Hız

Bir web hizmetinin kalitesi, büyük ölçüde istemciye sunulan hizmetin hızıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle web tabanlı haritalama hizmetlerinde kullanıcıya sunulan bilginin indirilme ve gösterim hızı, istemcinin tercihini etkileyen önemli faktörler arasındadır. Aşağıdaki tablolarda web tabanlı haritalama hizmetleri veren Google Maps, Yahoo! Maps, Bing Maps ve Ovi Maps'e ait indirilme ve erişim süreleri salise cinsinden verilmiştir.

IV.1. a Google Maps

İstemcisine toplamda 123 759 baytlık veri sunan Google Maps, veri paketinin gönderimini 56 K'lık bağlantısı olan bir istemciye 27.27 saniyede, ISDN (128 K) bağlantısı olan istemciye ise 10.15 saniyede tamamlamaktadır. Google Maps'e ilişkin dikkat çeken bir husus, istemciye gönderilen veri paketlerinin HTML kodları ve grafiklerden ibaret olmasıdır (Tablo 2). HTML dilindeki paket verilerin toplam büyüklüğünün 29 097 bayt, grafiklerin toplam büyüklüğünün ise 94 662 bayt olduğu tespit edilmiştir. Veri paketlerinin indirilmesi T1 bağlantıda

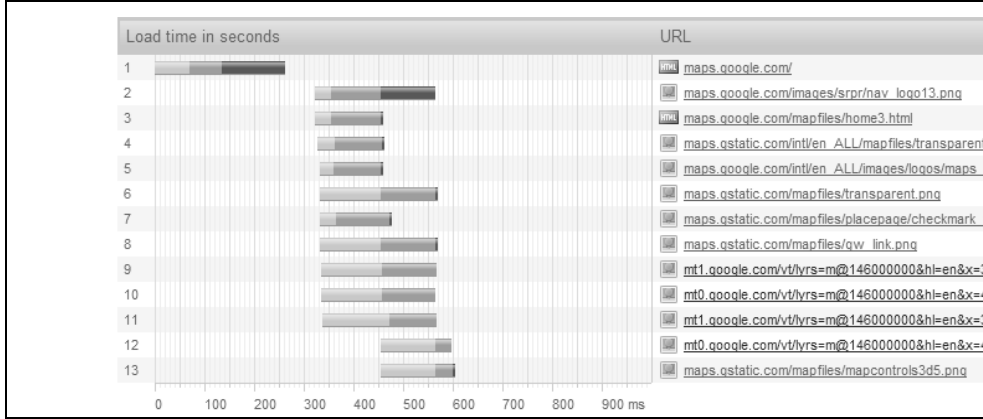
**WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

3.26 saniyeye kadar düşmekte, 14.4K bağlantıda¹ ise 98.52 saniyeye kadar çıkmaktadır (Tablo 3).

Bileşenler	Büyükük (bayt)	İndirme (56K Bağlantıyla)	İndirme (T1 Bağlantıyla)
HTML	29097	6.20	0.55
HTML Grafikleri	94662	21.07	2.70
CSS Grafikleri	0	0.00	0.00
Toplam Grafik	94662	21.07	2.7
JavaScript	0	0.00	0.00
CSS	0	0.00	0.00
Multimedya	0	0.00	0.00
Diğer	0	0.00	0.00
Toplam	123759	27.27	3.26

Bağlantı Hızı	14.4K	28.8K	33.6K	56K	ISDN 128K	T1 1.44 Mbps
İndirme Süresi	98.52 saniye	50.56 saniye	43.71 saniye	27.27 saniye	10.15 saniye	3.26 saniye

Tablo 4. Google Maps Hizmetini Oluşturan Bileşenlerin İndirilme Süreleri



Google Maps'e <http://maps.google.com> internet adresine erişildikten sonra Tablo 4 içerisinde gördüğümüz bayt cinsinden dosya büyüklükleri belirtilen Google Maps bileşenleri indirilmektedir. Bu

¹ 14.4K'lık bağlantının her ne kadar günümüzde kullanılmadığı düşünülse de, farklı protokollerden farklı yerlerde mobil cihazlardan internete erişmek isteyen kullanıcılar düşük bağlantı hızı problemiyle karşılaşabilmektedir. Özellikle arazide mobil cihaz kullanıcıları bakımından 14.4K'lık bağlantıda veri paketlerinin indirilme sürelerinin bilinmesi önem taşır.

bileşenler en fazla 6 salise gecikmeyle istemcinin bilgisayarına indirilmektedir.

IV.1. b Yahoo! Maps

Cascading Style Sheets'ten (CSS), yani *Basamaklı Biçem Sayfaları* dilinden fazlaca yararlanan Yahoo! Maps, vermiş olduğu hizmetteki grafikleri CSS aracılığıyla kullanıcıya sunmaktadır. Ayrıca JavaScript'ten de yararlanan Yahoo! Maps, istemcisine toplamda 229 969 baytlık veri göndermektedir (Tablo 5). Veri paketlerinin gönderimini 56 K'lık bağlantısı olan istemciye 61.23 saniyede, ISDN (128 K) bağlantısı olan istemciye ise 29.44 saniyede tamamlamaktadır. T1 bağlantıda sayfanın istemciye gösterimi 16.62 saniyeyi bulurken, 14.4K'lık bağlantıyla siteye erişmeye çalışan kullanıcılar 193.64 saniyede sitenin tüm fonksiyonlarının kullanımına erişebilmektedir. Kullanıcılar 28.8K'lık bağlantıyla 104.52 saniyede, 33.6 K'lık bağlantıyla ise 91.79 saniyede Yahoo! Maps'e erişim sağlayabilmektedir (Tablo 6).

Objenin Çeşidi	Büyüklüğü (bayt)	İndirme (56K Bağlantıyla)	İndirme (T1 Bağlantıyla)
HTML	1590	0.52	0.21
HTML Grafikleri	0	0.00	0.00
CSS Grafikleri	55582	25.68	14.89
Toplam Grafik	55582	25.68	14.89
Javascript	163971	33.08	1.27
CSS	8826	1.96	0.25
Multimedya	0	0.00	0.00
Diğer	0	0.00	0.00
Toplam	229969	61.23	16.62

Bağlantı Hızı	14.4K	28.8K	33.6K	56K	ISDN 128K	T1 1.44Mbps
İndirme Süresi	193.64 saniye	104.52 saniye	91.79 saniye	61.23 saniye	29.44 saniye	16.62 saniye

Tablo 7. Yahoo! Maps Hizmetini Oluşturan Bileşenlerin İndirilme Süreleri

Load time in seconds	URL	Size(KB)
1	maps.yahoo.com/	10.2
2	lvimg.com/a/i/us/map/aj/451/globalmaps-201004192255.css	47.7
3	lvimg.com/a/i/brand/purplelogo/uh/us/local-maps.gif	1.5
4	lvimg.com/a/lib/uh/fs/uh-1.2.7.js	3.9
5	.../config/objects.php?ver=1.9.6.11&lang=en-US®ion=us&partner=	40.1
6	lvimg.com/a/i/us/map/aj/451/globalmaps-top-201006232158.js	593.2

*WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ*

Yahoo! Maps'e <http://maps.yahoo.com/> internet adresinden erişildikten sonra farklı boyutlardaki bileşenler istemciye gönderilmektedir. Bu süreçte en gecikmeli olarak *.js uzantılı JavaScript dosyası 1.6 saniyede istekte bulunan bilgisayara indirilmektedir (Tablo 7).

IV. 1. c Bing Maps

Hizmetinde tamamen kendi teknolojisini ve zeminini kullanan Microsoft, istemciden gelen istek (request) neticesinde sunucusundan istemciye HTML'ye çevirilmiş kodlarını göndermektedir. Bu nedenle hizmetin tüm bileşenleri HTML kodu olarak sınanan (Tablo 8) Bing Maps, istemcisine toplamda 29 228 baytlık veri sunmaktadır. Bunu 14.4K'lık bağlantısı olan kullanıcıya 22.85 saniyeyle, yani diğer şirketlerin hizmetlerine oranla daha hızlı bir şekilde göndermektedir. Nitekim Bing Maps'in toplam verisi 28.8K'lık bağlantıda 11.53 saniyede, 33.6K'lık bağlantıda ise 9.91 saniyede kullanıcıya gönderilmektedir. Veri paketlerini 56 K'lık bağlantısı olan istemciye 6.03 saniyede, ISDN (128 K) bağlantısı olan istemciye ise 1.98 saniyede göndermektedir. T1 bağlantısı olanların 0.35 saniyede Bing Maps'in tüm fonksiyonlarına erişebildiği tespit edilmiştir (Tablo 9). Bing Maps, bu testlerde verisini en hızlı işlemeye başlayan web haritalama hizmeti olarak dikkat çekmektedir.

<i>Tablo 8. Bing Maps Web Sayfası Hız Raporu</i>			
Objenin Çeşidi	Büyüküğü (bayt)	İndirme (56K bağlantıyla)	İndirme T1 bağlantıyla)
HTML	29228	6.03	0.35
HTML Grafikleri	0	0.00	0.00
CSS Grafikleri	0	0.00	0.00
Toplam Grafik	0	0	0
Javascript	0	0.00	0.00
CSS	0	0.00	0.00
Multimedya	0	0.00	0.00
Diğer	0	0.00	0.00
Toplam	29228	6.03	0.35

<i>Tablo 9. Bing Maps Web Sayfası İndirme Süreleri</i>						
Bağlantı Hızı	14.4K	28.8K	33.6K	56K	ISDN 128K	T1 1.44Mbps
İndirme Süresi	22.85 saniye	11.53 saniye	9.91 saniye	6.03 saniye	1.98 saniye	0.35 saniye

Tablo 10. Bing Maps Hizmetini Oluşturan Bileşenlerin İndirilme Süreleri

Load time in seconds	URL	Size(KB)
1	www.bing.com/maps/	113.8
2	www.bing.com/ids/als.png	3.7
3	www.bing.com/ids/afmk.png	0.4
4	...arth.net/tiles/r0132?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	5.5
5	...arth.net/tiles/r0133?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	2.2
6	...arth.net/tiles/r1022?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	3.8
7	...arth.net/tiles/r1023?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	4.6
8	...arth.net/tiles/r1032?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	4.6
9	...arth.net/tiles/r0310?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	2.8
10	...arth.net/tiles/r0311?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	3.8
11	...arth.net/tiles/r1200?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	8.1
12	...arth.net/tiles/r1201?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	10.2
13	...arth.net/tiles/r1210?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	6.2
14	...arth.net/tiles/r0312?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	1.6
15	...arth.net/tiles/r0313?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	5.4
16	...arth.net/tiles/r1202?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	14.8
17	...arth.net/tiles/r1203?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	12.4
18	...arth.net/tiles/r1212?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	8.4
19	...arth.net/tiles/r0330?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	1.6
20	...arth.net/tiles/r0331?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	5.9
21	...arth.net/tiles/r1220?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	7.1
22	...arth.net/tiles/r1221?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	11.6
23	...arth.net/tiles/r1230?g=671&mkt=en-us&bl=1&st=h&shading=hill&n=z	13.1
24	server-dk.imrworldwide.com/cgi-bin/count?cid=dk_msn-se_0	0

Bing Maps internet sitesine erişildikten sonra (<http://www.bing.com/maps/>) farklı fonksiyon ve görsel bileşenler, kullanıcının bilgisayarına indirilmektedir. Farklı boyutlara sahip bu bileşenlerden en gecikmeli, CGI-BIN klasöründe bulunan count dosyası 7.5 salisede indirilmiştir (Tablo 10).

IV.1 d Ovi Maps

İstemcisine toplamda 394 764 baytlık veri sunan Ovi Maps, veritabanında diğer web haritalama hizmetlerinin birkaç katı kadar veri depolamaktadır (Tablo 11). Bu da sunucunun istemciye sunduğu verinin bağlantı hızına göre indirilme süresini uzatmaktadır. Nitekim Ovi Maps sunucusu 14.4K'lık bağlantıya 316.16 saniyede, 28.8 K'lık bağlantıya ise 163.18 saniyede veri gönderimini tamamlamaktadır. Ovi Maps'e 33.6K bağlantıya sahip olan kullanıcı 141.33 saniyede erişmektedir. Veri paketlerinin gönderimi 56 K'lık bağlantısı olan istemciye 88.88 saniyede, ISDN (128 K) bağlantısı olan istemciye ise 34.29 saniyede tamamlanmaktadır. T1 bağlantıda ise 12.29 saniyede Ovi Maps'e erişilebildiği tespit edilmiştir (Tablo 12). Bunlar diğerlerine göre nispeten

**WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS
BAKIMINDAN İNCELENMESİ**

yüksek değerlerdir. Bu durum Ovi Maps'in bünyesinde çok fazla bileşen bulunmasından ve sahibi Nokia şirketinin yazılımda dışarıya bağımlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Bünyesinde 48 adet farklı fonksiyon ve görsel bileşen bulunduran Ovi Maps, istekte bulunan bilgisayara tabloya göre 2 adet *.png (Portable Network Graphics) dosyasını en gecikmeli olarak 3.6 saniyede göndermektedir (Tablo 13).

Visual karşılaştırmada en erken veri paketi gönderen uygulamanın 0.3 salise gibi kısa bir süreyle Bing Maps'e ait olduğu görülmüştür. O'nu 0.4 saliseyle Google Maps, 0.7 saliseyle Yahoo! Maps izlemiştir. Ovi Maps'in ise 1.4 saniye gecikme ile veri gönderimine başladığı tespit edilmiştir. Diğer yandan veri paketlerinin gönderimine başlamada ikinci olan Google Maps, veri paketlerinin gönderimini tamamlamada 4.8 saniyeyle birinci sırada yer almıştır. 0.3 salisede veri paketi alımına en önce başlayan Bing Maps ise veri paketlerinin tamamını 5.6 saniyede istemciye ulaştırmıştır. 10.2 saniyede veri paketlerinin gönderimini tamamlayan Ovi Maps'i, 11.1 saniyeyle bu işlemi gerçekleştiren Yahoo! Maps takip etmiştir.

Tablo 11. Ovi Maps Web Sayfası Hız Raporu

Objenin Çeşidi	Büyüküğü (bayt)	İndirme (56K bağlantıyla)	İndirme T1 bağlantıyla)
HTML	3434	0.88	0.22
HTML Grafikleri	43	0.21	0.20
CSS Grafikleri	390008	86.13	10.47
Toplam Grafik	390051	86.34	10.67
Javascript	1145	1.03	0.81
CSS	134	0.63	0.60
Multimedya	0	0.00	0.00
Diğer	0	0.00	0.00
Toplam	394764	88.88	12.29

Tablo 12. Ovi Maps Web Sayfası İndirme Süreleri

Bağlantı Hızı	14.4K	28.8K	33.6K	56K	ISDN 128K	T1 1.44Mbps
İndirme Süresi	316.16 saniye	163.18 saniye	141.33 saniye	88.88 saniye	34.29 saniye	12.29 saniye

Tablo 13. Ovi Maps Hizmetini Oluşturan Bileşenlerin İndirilme Süreleri

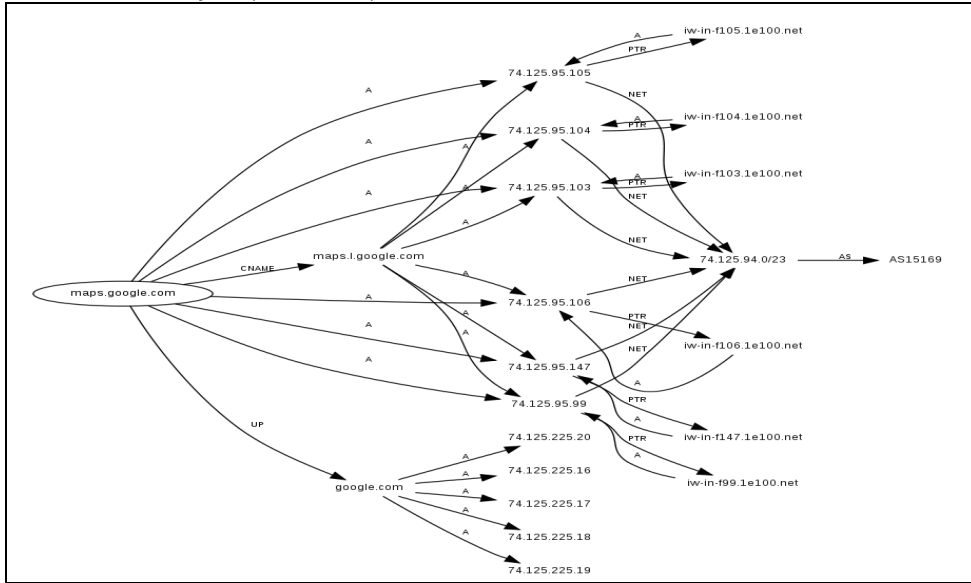
Load time in seconds	URL	Size(KB)
1	maps.ovi.com/	8.7
2	static2.maps.ovi.com/000/core/css/screen.css	67.6
3	...vi.com/000/3rd-party/mapplayer/stylesheets/web/nokia_mapplayer.css	24.7
4	maps.ovi.com/resources/en/US/core/js/payload-20110308093308.js	56.1
5	static1.maps.ovi.com/000/core/js/lbs.js	184.9
6	...tatic1.maps.ovi.com/000/3rd-party/placesplayer/pp-ovimaps-en_US.js	121.4
7	static1.maps.ovi.com/000/core/js/core.js	280.4
8	...aps.ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/map_pattern.png	2.3
9	...2.maps.ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/controls.png	19.4
10	...c2.maps.ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/minimap.png	0.1
11	...ps.ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/centerCursor.png	0.1
12	...ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/zoom_indicator.png	0.8
13	...om/000/3rd-party/mapplayer/images/web/positioning_alpha.gif	0.2
14	...s.ovi.com/000/3rd-party/mapplayer/images/web/bubble_sprite.png	0.5
15	...tic2.maps.ovi.com/000/core/font/nokia_large_light-webfont.woff	32.9
16	...atic2.maps.ovi.com/000/core/font/nokia_large_light-webfont.ttf	64.2
17	...tic2.maps.ovi.com/000/core/font/nokia_large_light-webfont.eot	64.5
18	static2.maps.ovi.com/000/core/img/backgrounds_input_sprite.png	4.6
19	static2.maps.ovi.com/000/core/img/arrows_vert_sprite.png	0.5
20	static2.maps.ovi.com/000/core/img/icons_vert_sprite.png	5.7
21	static2.maps.ovi.com/000/core/img/ui/button_sprite.png	4.8
22	static2.maps.ovi.com/000/core/img/support/support_sprite.gif	4.3
23	static2.maps.ovi.com/000/core/img/hps_survey_bar_sprite.png	1.7
24	static2.maps.ovi.com/000/core/img/hps_survey_bar.png	0.8
25	static2.maps.ovi.com/000/core/img/loading.gif	2.1
26	static2.maps.ovi.com/000/core/img/edit.gif	0.2
27	static2.maps.ovi.com/000/core/img/maps_main_icons_sprite.png	3
28	static2.maps.ovi.com/000/core/img/topbar-coloured-line.jpg	1.5
29	static2.maps.ovi.com/000/core/img/icons_browsers_sprite.png	8.4
30	static2.maps.ovi.com/000/core/img/logo-maps-large.jpg	4.1
31	static2.maps.ovi.com/000/core/img/loading-mid.gif	4.1
32	static2.maps.ovi.com/000/core/img/preferences_icons_sprite.png	0.4
33	static2.maps.ovi.com/000/core/img/places_list_icons_sprite.png	2.5
34	...maps.ovi.com/modules/favourites/img/favourite_icons_sprite.png	
35	static2.maps.ovi.com/000/core/img/loading-small.gif	0 seconds
36	static2.maps.ovi.com/000/modules/welcome/img/panel_tour_bg.png	
37	...ic2.maps.ovi.com/000/modules/welcome/img/panel_tour_sprite.png	
38	...aps.ovi.com/000/modules/welcome/img/panel_tour_icon_sprite.png	
39	static2.maps.ovi.com/000/modules/welcome/img/geoloc_states.gif	
40	...ps.ovi.com/000/modules/welcome/img/createplacepointer_tour.png	
41	...c2.maps.ovi.com/000/modules/welcome/img/panel_widget_icons.png	
42	static2.maps.ovi.com/core/img/loading-big.gif	
43	static2.maps.ovi.com/core/img/loading-mid.gif	
44	static2.maps.ovi.com/core/img/loading-small.gif	
45	...2.maps.ovi.com/modules/places/img/icons/createplacepointer.png	
46	...tatic2.maps.ovi.com/modules/places/img/icons/createplaceon.png	
47	static2.maps.ovi.com/core/img/ui/notification_sprite.png	
48	static2.maps.ovi.com/core/img/ui/notification_sprite-ie.png	

IV. 2 Güvenlik


Güvenlik; istemciyle web sitesi arasındaki veri akışı, erişimcilerin karşılaşılabilecekleri içeriğin tehdit türü gibi konular ile sunucularda ve kodlarda alınan koruma önlemlerini kapsayan geniş bir kavramdır. İnternet üzerindeki siteler, kullanıcılarıyla yetişkinlere yönelik içerikleri paylaşabildikleri gibi, onları güvenli olmayan sitelere de yönlendirebilmektedir. Diğer yandan bu uygulamalar üzerinden kullanıcıyı rahatsız edebilecek, virüs, trojan, malware gibi tehditler yüklenebilmektedir. Dial-up gibi bağlantılarda art alanda çalışan programlar kullanıcılara ağır telefon faturalarına neden olabilmektedirler. Bu başlık altında web haritalama hizmeti sunan şirketlerin sunucularının ve geliştirdikleri kodların güvenlik düzeyleri test edilmiştir.

IV. 2. a Google Maps

Google Maps, çok sayıda özel şirketin güvenlik taramalarından geçirilmiş olup, tarama sonuçları Tablo 14’te gösterilmiştir. Ayrıca uygulamanın Domain Name Server/DNS (Alan Adı Sistemi) haritası da çıkarılmıştır (Şekil 1). Malware, trojan, virüs, spam gibi tüm tehditlere karşı test edilen Google Maps, birçok şirketin özel güvenlik yazılımından tam not almıştır (Tablo 14).



Şekil 1. Google Maps DNS Haritası

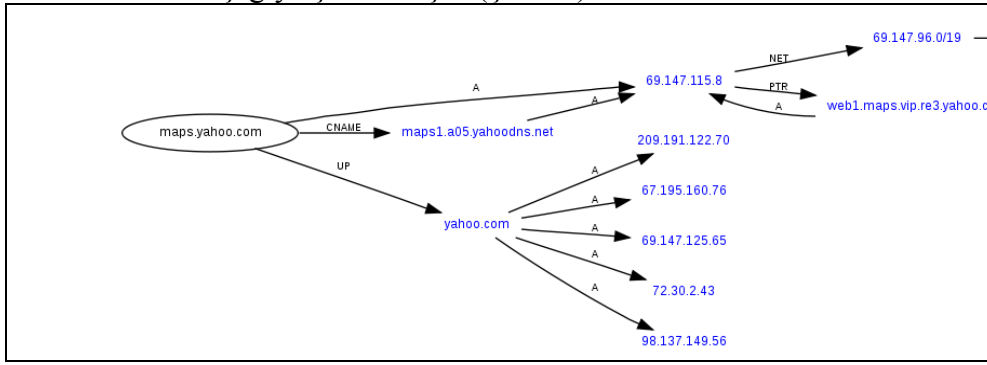
Tablo 14. Google Maps Güvenlik Taraması Sonuçları	
Rapor	
Web Haritalama Hizmeti URL'si	maps.google.com
Domain Hash	3f550bc163144ccb175a118c37a6641d
IP Adresi	72.14.234.104
IP Hostname	mil01s07-in-fl04.1e100.net
Ülke	 ABD (Amerika Birleşik Devletleri)
AS ² Numarası ³	15169
AS Adı	GOOGLE - Google Inc.
Tespitler	0 / 19 (0 %)
GENEL DURUMU	TEMİZ
BrowserDefender	Temiz
Google Diagnostic	Temiz
hpHosts	Temiz
Malware Center	Temiz
Malware Patrol	Temiz
MalwareDomainList	Temiz
McAfee SiteAdvisor	Temiz
MyWOT	Temiz
Norton SafeWeb	Temiz
ParetoLogic URL Clearing House	Temiz
PhishTank	Temiz
Project Honey Pot	Temiz
SpamCop	Temiz
Spamhaus	Temiz
SURBL	Temiz
TrendMicro Web Reputation	Temiz
URIBL	Temiz
Web Security Guard	Temiz
Zeus Tracker	Temiz
Avast 5.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
AVG 10.0.0.1190 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Avira AntiVir 8.1.2.1 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
ClamAV 0.97 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Comodo 4.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Emsisoft 5.1.0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
F-Prot 6.3.3.4884 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Ikarus T31001097 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
TrendMicro 9.200.0.1012 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Zoner 0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz

² <http://www.iana.org/assignments/as-numbers/as-numbers.xml>

³ Autonomous System (Özerk Sistem): 16 bit değeri olan ve her sistemin diğer özerk sistemlerden ayrıt edilmesini sağlayan numaralardır. Bu deyim, bir ağ altında toplanmış olan sistematik bütünlüğü ifade eder.

IV. 2. b Yahoo! Maps

Güvenlik taramasından geçirilen Yahoo! Maps'e ait sonuçlar Tablo 15'te gösterilmiştir. Güvenlik testlerinden başarıyla geçen Yahoo! Maps, hpHosts'ta ve WebSecurityGuard'da listelenmediği için, bu şirketlerin tarayıcıları tarafından sınanamamıştır. Yahoo! Maps'e ait DNS haritası aşağıya çıkarılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Yahoo! Maps DNS Haritası

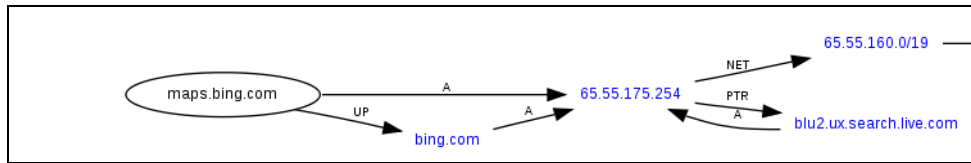
Tablo 15. Yahoo! Maps Güvenlik Taraması Sonuçları

Tablo 15. Yahoo! Maps Güvenlik Taraması Sonuçları	
Rapor	
Web Haritalama Hizmeti URL'si	maps.yahoo.com
Domain Hash	eab0639328c13e68eab8d5ae1d09cc2
IP Adresi	87.248.122.232
IP Hostname	web1.maps.vip.ch1.yahoo.com
Ülke	CH (İsviçre)
AS Numarası	42173
AS Adı	YAHOO-SWITZERLAND Yahoo! Europe
Tespitler	0 / 17 (0 %)
GENEL DURUMU	TEMİZ
AMaDa	Temiz
BrowserDefender	Temiz
DNS-BH	Temiz
Google Diagnostic	Temiz
hpHosts	Sınanmadı
Malware Domain List	Temiz
Malware Patrol	Temiz
MyWOT	Temiz
Norton SafeWeb	Temiz
ParetoLogic URL Clearing House	Temiz
PhishTank	Temiz
SURBL	Temiz
Threat Log	Temiz
TrendMicro Web Reputation	Temiz
URIBL	Temiz

Web Security Guard	Sınanmadı
Zeus Tracker	Temiz
Avast 5.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
AVG 10.0.0.1190 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Avira AntiVir 8.1.2.1 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
ClamAV 0.97 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Comodo 4.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Emsisoft 5.1.0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
F-Prot 6.3.3.4884 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Ikarus T31001097 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
TrendMicro 9.200.0.1012 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Zoner 0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz

IV. 2. c Bing Maps

Bing Maps'e ait güvenlik taramalarının sonucu tabloda gösterilmiştir (Tablo 16). Güvenlik sınamalarında başarılı olan Bing Maps, hpHosts'ta listelenmediği için sınanamamıştır. Bing Maps'in DNS haritası aşağıya çıkarılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Bing Maps DNS Haritası

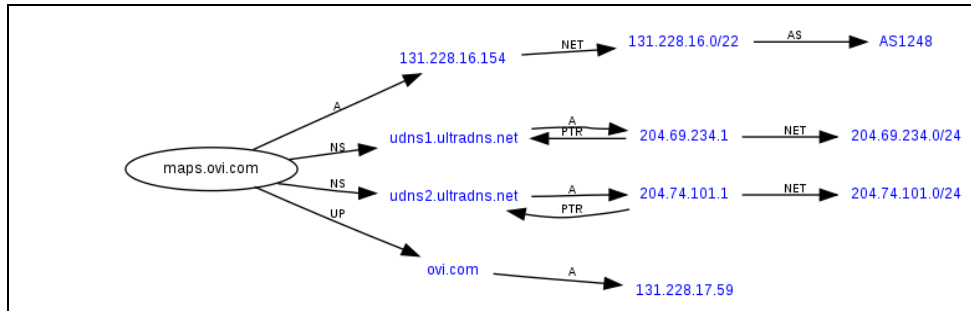
Rapor	
Web Haritalama Hizmeti URL'si	bing.com
Domain Hash	477c8c514f4f61ec9981125986b88987
IP Adresi	65.55.175.254
IP Hostname	blü2.ux.search.live.com
Ülke	ABD (Amerika Birleşik Devletleri)
AS Numarası	8075
AS Adı	MICROSOFT-CORP---MSN-AS-BLOCK -
Tespitler	0 / 17 (0 %)
GENEL DURUMU	TEMİZ
AMaDa	Temiz
BrowserDefender	Temiz
DNS-BH	Temiz
Google Diagnostic	Temiz
hpHosts	Sınanmadı
Malware Domain List	Temiz
Malware Patrol	Temiz
MyWOT	Temiz

WEB HARİTALAMA HİZMETLERİ (WMS) UYGULAMALARININ TEKNİK VE PERFORMANS BAKIMINDAN İNCELENMESİ

Norton SafeWeb	Temiz
ParetoLogic URL Clearing House	Temiz
PhishTank	Temiz
SURBL	Temiz
Threat Log	Temiz
TrendMicro Web Reputation	Temiz
URIBL	Temiz
Web Security Guard	Temiz
Zeus Tracker	Temiz
Avast 5.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
AVG 10.0.0.1190 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Avira AntiVir 8.1.2.1 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
ClamAV 0.97 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Comodo 4.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Emsisoft 5.1.0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
F-Prot 6.3.3.4884 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
İkarus T31001097 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
TrendMicro 9.200.0.1012 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Zoner 0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz

IV. 2. d Ovi Maps

Güvenlik testinden geçirilen Ovi Maps'te de kullanıcıyı tehdit eden herhangi bir unsura rastlanmamıştır. Web Security Guard ve hpHosts tarafından listelenemediği için bu şirketler taranamayan Ovi Maps, sınamadan başarıyla geçmiştir (Tablo 17). Ovi Maps'e ait DNS haritası da Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Ovi Maps DNS Haritası

Tablo 17. Ovi Maps Güvenlik Taraması Sonuçları	
Rapor	
Web Haritalama Hizmeti URL'si	maps.ovi.com
Domain Hash	5d3dd399e61c030b269d04e4169f84d6
IP Adresi	131.228.16.154
IP Hostname	www.ovimaps.com
Ülke	FI (Finlandiya)

AS Numarası	1248
AS Adı	NOKIA Nokia Internet
Tespitler	0 / 21 (0 %)
GENEL DURUMU	TEMİZ
AMaDa	Temiz
BrowserDefender	Temiz
DNS-BH	Temiz
DShield SDL	Temiz
Google Diagnostic	Temiz
hpHosts	Sınanmadı
joewin.de LLC	Temiz
Malware Domain List	Temiz
Malware Patrol	Temiz
MyWOT	Temiz
Norton SafeWeb	Temiz
ParetoLogic URL Clearing House	Temiz
PhishTank	Temiz
SCUMWARE	Temiz
SpamhausDBL	Temiz
SURBL	Temiz
Threat Log	Temiz
TrendMicro Web Reputation	Temiz
URIBL	Temiz
Web Security Guard	Sınanmadı
ZeuS Tracker	Temiz
Avast 5.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
AVG 10.0.0.1190 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Avira AntiVir 8.1.2.1 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
ClamAV 0.97 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Comodo 4.0 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Ensisoft 5.1.0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
F-Prot 6.3.3.4884 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Ikarus T31001097 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
TrendMicro 9.200.0.1012 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz
Zoner 0.2 (Güncelleme: 25/04/2011)	Temiz

IV. 3 Güvenirlilik

Kullanıcılarına ücretsiz olarak hizmet veren web tabanlı haritalama şirketleri, bu hizmetlerinin bedelini genellikle reklam gösterimleriyle ve link paylaşımlarıyla almaktadır. Bu durum, her yaşta insanların başvuru kaynağı haline gelen bu hizmetlerin kalitesinin zaman zaman sorgulanmasına yol açmaktadır. Diğer yandan Creative Commons Attribution/Share-Alike lisansı adı altında yayımlanan veriler, milyonlarca kişi tarafından yapılandırılmaktadır. Hiç kuşkusuz girilen bu verilerin tutarlılık ve bilimsel geçerlilik bakımından incelenmesi oldukça zor bir durumdur. Hâlbuki web tabanlı haritalama hizmetleri üzerinden paylaşılan verilerin tutarlı olması güvenilirliğin temel koşuludur.

IV. 3. a Google Maps

Sunduğu haritalama hizmetini işaretleyicilerle zenginleştiren Google Maps, girilen verileri Wikipedia üzerinden kullanıcılarıyla paylaşmaktadır. Wikipedia, Creative Commons Attribution/Share-Alike lisansı altında yayın yapan ve başlıklarla ayakta duran dev bir ansiklopedidir. Editörleri tarafından denetlenen bu büyük ağ, zaman zaman siyasi, ideolojik, dinî ve etnik nitelikli saldırıların hedefi olmaktadır. Bu durum, bazı bilgilerin tahrip edilmesi, yok edilmesi ya da bilimsellikten uzaklaşılması gibi istenmeyen sonuçların doğmasına neden olmaktadır. Güvenli arama filtresi faal olmayan Google, bu sorunu çözmeye çalışacağını yardım sayfalarında belirtmiştir (<http://maps.google.com/support/bin/answer.py?hl=tr&answer=26514>).

IV. 3. b Yahoo! Maps

Yahoo! Maps, üzerinde fazla çalışılmamış görüntüsü ve menüsüyle âdeta erişimcilerine yol ve yer bulma fonksiyonlarından başka seçenek sunamayan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer web haritalama uygulamalarından farklı olarak Live Traffic hizmeti sunmakta, ancak bunu da birkaç ülkede uygulayabilmektedir. Erişim sınırlı ve dışa kapalıdır. Veri tabanında depolanmış bilgiler yıkıcı, şiddet içerikli, ideolojik ve pornografik niteliklerden uzaktır.

IV. 3. c Bing Maps

Map Apps kısmından birçok ekstrasını görüntüleyebildiğimiz Bing Maps, bu uygulamalar sayesinde istediğiniz içeriği size sunmaya çalışmaktadır. Ancak tam anlamıyla Internet Explorer bağımlısı olan Bing Maps'e diğer tarayıcılardan erişilirken, verilerin gösteriminde sıkıntı yaşanmaktadır. Ayrıca SilverLight eklentisine ihtiyaç duyan Bing Maps, her ne kadar bilgiye erişmede çok fazla seçenek sunuyor gibi görünse de, Microsoft tekelinin altında yetersiz kalmaktadır. Ayrıca Map Apps seçenekleri altında tıklanan ekstralara erişimde sürekli olarak "Sorry, but we can't do what you want" (üzgünüz, fakat isteğinizi karşılayamıyoruz) uyarısı vermektedir. Diğer yandan Bing Maps, SilverLight eklentisi sayesinde görsellikte ve fonksiyonellikte diğer web tabanlı haritalama uygulamalarından çok daha üstün özellikler sergilemektedir. Dışarıdan erişime açık olan Bing Maps'in hedefi, uzman şirketlerle iş birliğine giderek içeriğini zenginleştirmektir. Bu durum

kullanıcısına tutarlı bilgi sunmaya çalıştığının bir işareti olarak kabul edilebilir. Ayrıca güvenli arama seçeneğiyle kullanıcıyı korumaya çalışmaktadır.

IV. 3. d Ovi Maps

Başlangıçta Nokia kullanıcılarına bir yol programı üretmeyi hedefleyen Ovi Maps, içinde barındırdığı eklentiler sayesinde sistemini zamanla tüm kullanıcılarına açmıştır. Sisteme giriş için kullanıcı adı ve şifre isteyen Ovi Maps, ilk girişte mobil telefonunuza erişim için onay istemektedir. Ovi Maps, sistemini farklı bir ara yüz ile kullanıcılarına sunmaktadır. Yazılı veri girişinin yanı sıra, fotoğraf yükleme, konum bilgilerini detaylandırma, kategorilere ayırma olanağı vermektedir. Böylece verilerin süzülmesi kolaylaşmaktadır. Bunun yanında diğerlerinden farklı olarak sisteme girilen bilgileri kendi veri tabanında kaydetmektedir. Wikipedia'ya oranla daha az kullanıcı olması karmaşayı engellemekte ve veri güvenliği konusunda kullanıcılarını rahatlatmaktadır. Olumlu sayılabilecek bu özellikler yanında, boş harita üzerinde işaretleme yapmak suretiyle girilen verilerin ve fotoğrafların tutarlılığı konusunda tereddütler vardır.

IV. 4 Geliştirilebilirlik

Kullanıcı pazarına hâkim olmak isteyen web haritalama uygulamaları şirketleri, yazılım alanında yeni ve büyük yatırımlar yapmak suretiyle kendilerini geliştirmeye çalışmaktadır. Özellikle kadastro şirketleri, belediyeler, mekânın kullanımı ve organizasyonu ile ilgili kamu kurum ve kuruluşları, askerî kurumlar, eğitimciler, bilimsel araştırma kuruluşları, akademisyenler ve öğrenciler sektörün etki alanına giren başlıca kesimlerdir. Erişimcilerine sadece yol tarifi yardımı hizmetiyle yetinmeyen şirketler, otel rezervasyonlarından sosyal yardım projelerine, üç boyutlu binaların tasarlanmasından, topografik lokasyonların çizimine kadar izin vermektedir. Ayrıca bu işlemler için geliştirilmiş programları ücretsiz olarak yazılım piyasasına sunmaktadır.

IV. 4. a Google Maps

Google Maps, mevcut olanaklarını erişimcileriyle paylaşmakta, onlarla işbirliği yaparak veri tabanını her geçen gün genişletmekte, kullanıcılarına kendi uygulamalarını geliştirme olanağı tanımaktadır. Ayrıca sektörde faaliyet gösteren çeşitli şirketlerle yaptığı anlaşmalar

sayesinde kullanıcılarına o şirketlerin olanaklarından yararlanma fırsatı da sağlamaktadır. Google Maps; üç boyutlu bina çizimi, fotoğraf ve video yükleme, kullanıcılar tarafından çizilen projelerin özel olarak kaydedilmesi ve paylaşılabilmesi, üniversitelerin ve eğitimcilerin akademik ve eğitim çalışmalarına dönük eklentileri, gönüllü kullanıcılarının çalışmaları gibi özellikleriyle geliştirilebilirlik kriteri bakımından oldukça başarılıdır.

IV. 4. b Yahoo! Maps

Yahoo! Maps, kullanıcılarına eklenti hususunda API'lerle geliştirilebilirlik seçenekleri sunmakta ve bunun için AJAX ve ActionScript 3.0 dillerini öngörmektedir. Özellikle Flash/Flex 3 tabanlı haritalar üretilebilmesi için kodlanmanın ActionScript 3.0 ile yapılması gerekir. Hiç kuşkusuz bunlar ileri düzeydeki kullanıcıların üstesinden gelebileceği kodlama dilleridir. Bu durum Yahoo! Maps'in geliştirilebilirlik yönünü zayıflatmaktadır.

IV. 4. c Bing Maps

Bünyesinde 61 tane eklenti bulunduran Bing Maps, bir kullanıcının ihtiyacının tamamını karşılayabilecek kapasiteye sahiptir. Alanında uzman şirketlerden yararlanmak suretiyle içeriğini API'lerle zenginleştirmeye çalışmaktadır. Ancak İngilizce ve Türkçe içerik taramamızda dikkate değer bir içerik görüntülenememiştir. Diğer yandan haritayla yakınlştırma ve uzaklaştırma işleminde, eklentiyle görüntülenen içerik sürekli farklılaşmaktadır. Aranılan yer ile ilgili sonuçlar bazen görüntülenmekte, bazen görüntülenememektedir.

Microsoft, 3D çizimler ve tasarımlar için Bing Maps üzerinde farklı bir 3D çizim programının kullanımını şart koşmaktadır. API eklentileri geliştirmek için ise *Maps Developer Account (Harita Geliştirici Hesabı)* istemektedir. Bu uygulama güvenlik bakımından olumlu, işlevsellik bakımından ise sorunludur.

IV. 4. d Ovi Maps

Kullanıcılarını eklentiler bakımından oldukça sınırlandıran Ovi Maps, geliştirilebilirlik açısından son derece zayıf bir profile sahiptir. Kullanıcılarına konum belirleme ve belirlenen konumla ilgili veri ve fotoğraf yükleme dışında fazla bir fonksiyon sunmamaktadır. Özellikle

kendi eklentilerinin dışına çıkmaya izin vermemesi kullanıcıların işini güçleştirmektedir. 3D seçeneğinin aktif hale getirilebilmesi için 11.1 MB'lik eklentisinin yüklenmesi gerekmektedir.

IV. 5 Erişilebilirlik

Kullanıcıların web haritalama hizmetlerini tercih sebeplerinden biri de uygulamanın erişilebilirliğinin kolayca sağlanmasıdır. Erişilebilirliği etkileyen başlıca faktörler; uygulamaların hangi dillerle kodlandığı, düşük konfigürasyona sahip bilgisayarlarda gösterilip gösterilemediği, hangi tarayıcılarla açılabilirdiği ve istemciye gönderdiği veri paketlerinin yoğunluğudur.

IV. 5. a Google Maps

Hemen hemen birçok tarayıcının destek verdiği Google Maps, çoğunlukla XML ve JavaScript kodlamalarından oluşturulmuştur. Bu programlama dilleri tüm tarayıcılarda çalıştırılabildiği için, fonksiyonlarını çalıştırmakta sorun yaşamamaktadır. İndirme hızında ve istemcide anabilgisayardan gönderilen verilerin işlenmesi sürecinde hızlı olan Google Maps, yavaş bağlantılar için sunduğu ekstra seçenekler sayesinde kullanıcıların işini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca her türlü işlem için sisteme giriş yapmayı şart koşmamaktadır.

IV. 5. b Yahoo! Maps

Birçok tarayıcıda görüntülenebilen Yahoo! Maps'in verimli çalışabilmesi için, optimize edilmiş Internet Explorer'a ve Mozilla Firefox'a ihtiyaç vardır. Son zamanlarda birçok kullanıcının bilgisayarına yüklediği Google Chrome, Opera, Avant Browser gibi tarayıcıları önermeyen Yahoo! Maps, fazla detay isteyen kullanıcıların beklentilerini karşılayamamaktadır. Diğer yandan kullanıcılar, Yahoo! Maps'in fonksiyonlarının birçoğunun çalışmadığından ve haritaların güncellenmediğinden şikâyetçidir (<http://suggestions.yahoo.com/?prop=localmaps>).

IV. 5. c Bing Maps

Microsoft firmasının Action Script'li Adobe Flash'a karşı geliştirmiş olduğu SilverLight eklentisi, hâlâ birçok tarayıcıyla yüklü olarak gelmemektedir. İleri kullanıcılar SilverLight eklentisini makinelerine yüklerken, amatör kullanıcılar bu eklentinin ne olduğunun

bile farkında değildir. Dolayısıyla SilverLight, Adobe Flash'tan çok daha gelişmiş olmasına rağmen geniş kitlelere hitap edememektedir. Bunun yanında başta 3D olmak üzere pek çok eklentinin çalıştırılmasında, Internet Explorer gibi Microsoft ürünlerine ihtiyaç duymaktadır. Ekstra özellikler içeren bu eklentiler, farklı tarayıcılar tarafından çalıştırılmamaktadır. Bunlar Bing Maps'in erişilmesini sınırlandıran önemli sorunlardır.

IV. 5. d Ovi Maps

Birçok tarayıcıda görüntülenebilen Ovi Maps, PC'ler yerine SmartPhone'ları ön plâna çıkarmaya çalışmaktadır. Kullanıcısına fazla detay gösteremediği gibi, veritabanının bilgi ve görsel bakımından nispeten zayıf olması nedeniyle kullanıcıya yeterli veri sunamamaktadır. Ayrıca yavaş internet bağlantılarında ağır ara yüzü ve içeriği dolayısıyla büyük güçlükler yaşatmaktadır. Bu bağlamda erişilebilirlik bakımından sorunlu olduğu söylenebilir.

V. TARTIŞMA ve SONUÇ

1. Farklı testlere tabi tutulan web tabanlı haritalama hizmetleri programları içerisinde veriyi en hızlı işleyip kullanıcıya gönderen uygulama, Google Maps'tir. O'nu sırasıyla Bing Maps, Yahoo! Maps ve Ovi Maps takip etmektedir. Bu durum, farklı ortamlardan ve protokollerden (GPRS, Dial-Up, ISDN, T1, 3G ve üstü gibi) bağlanan ileri düzeydeki kullanıcıların tercihini etkileyebilmektedir.

2. Sınanan web haritalama hizmetleri uygulamalarının tamamı, güvenlik bakımından kullanıcıları tehdit edebilecek içeriklere ve kodlara yer vermemektedir. Bu yönüyle güvenli bir ortam sunmaktadırlar. Ancak eklentilerle (API) zararlı kodlar yazılabilir. Uygulamaları geliştiren şirketler sitelerinde bu tip eklentilere yer vermeseler de, 3. parti web sitelerinden indirilen eklentiler durumu tersine çevirebilir. Şirketler bunu önlemek için XML ve AJAX gibi genel kodlama dilleri yerine, kendi geliştirdikleri dillerin kodlanmasını sağlayabilirler. Web üzerinden çalışacak bu uygulamalarla, derlenen kodların tehdit unsurları sınanabilir. DNS haritalarından da görüleceği üzere, web tabanlı haritalama hizmetleri uygulamalarında servis sağlayıcının sunduğu hizmetlerin dışında farklı bir yönlendirme yapılmamaktadır. Bu da kullanıcının güvenliği açısından önemlidir.

3. Güvenirlilik açısından en sorunlu sistem, Wikipedia içeriğinden yararlanan Google Maps'inkidir. Google Maps, güvenli arama için filtreleme hizmeti vermemektedir. Her ne kadar Wikipedia'nın içeriğini denetleyen geniş bir editör kadrosu olsa da, zaman zaman gerçek dışı yazılar yazılmakta ve yayınlanmaktadır. Bundan dolayı Wikipedia'da sürekli olarak "*kontrol edilmemiş*" uyarısıyla karşılaşmaktadır. Bing Maps, alanında uzman sitelerle veri paylaşımında bulunmakla birlikte, kullanıcılarına Wikipedia kadar zengin bir içerik sunmamaktadır. API üretilmesiyle ilgili olarak kayıtlı hesap isteyen Microsoft, içeriğin güvenliğini sağlama hususunda nispeten başarılıdır. Microsoft, her ne kadar aramalarda iyi sonuç vermese de, kendini geliştirdiği takdirde içerik güvenliği bakımından tatmin edici bir düzeye gelebilir. Yahoo! Maps, içeriği konusunda kullanıcılarına ilk bakışta olumlu bir izlenim oluşturmaktadır. Ancak Yahoo! şirketinin harita hizmetleri uygulamaları alanında etkisinin giderek azalması, güvenilirlik sorununu beraberinde getirmektedir. Kendi eklentileriyle hizmet sunan Ovi Maps'in güvenilirlik sorunu, sınırlı sayıda aktif kullanıcısının girdiği verilerle sınırlıdır. Bu verilerin çoğu da kurum ve kuruluşların tanıtımına yöneliktir.

4. Uygulamaların geliştirilebilirlik düzeyleri ve şirketlerin bu yöndeki politikaları kullanıcıların tercihlerini etkilemektedir. Kullanıcıları sayesinde çok fazla eklentiye sahip olan Google Maps, geliştirilebilirlik özelliğini sınırlamaması nedeniyle en çok geliştirilen web haritalama hizmeti uygulamasıdır. Google Maps üzerinde geliştirilen API'lerle tez yazımı dahi yapılabilmektedir. Microsoft'tan büyük finansal destek gören Bing Maps'te kullanıcılar ihtiyaçlar dâhilinde benzer API'ler geliştirmişlerdir. Bing Maps, geliştirilebilirlik bakımından Google Maps'in ardından ikinci sırada gelmektedir. Yahoo! Maps API'leri ileri düzeyde kullanıcılara hitap etmektedir. Yayımlanan API sayısının azlığı, kullanıcı tercihini yansıtan önemli bir göstergedir. Ekstra hiçbir eklentiye izin vermeyen Ovi Maps ise sadece veri eklenebilen yapısıyla kullanıcı tarafından sınırlı olarak geliştirilebilir bir özelliğe sahiptir.

5. Erişilebilirlik açısından kullanıcılarına en az sorun yaşatan web haritalama hizmeti uygulaması, Google Maps'inkidir. Google Maps'i Yahoo! Maps takip etmektedir. Bing Maps, bu alanda birçok yenilik getirmesine rağmen, profesyonel olmayan kullanıcılar bunlardan yeterince haberdar değildir. Ayrıca SilverLight eklentisi ve Internet

Exporeer bağımlılığı erişilebilirlik olanağını azalmaktadır. Dolayısıyla üçüncü sıradadır. Ovi Maps ise gelişmiş olmakla birlikte çok yavaş ara yüzüyle kullanıcıya fazla fonksiyon sağlayamadığı için erişilebilirlik açısından çok daha sorunludur.

KAYNAKLAR

- Zhang, C., Li, W., (2005), The Roles of Web Feature Service and Web Map Service in Real Time Geospatial Data Sharing for Time-Critical Applications, *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 32, No. 4, 2005, s. 269-283.
- Guo, L., Web Map Server, Encyclopedia Article (DRAFT), http://www-users.cs.umn.edu/~jkang/8715/HW3/E3_LG.pdf
- Van der Schee, J., Kolkman R., (2010), Multimedia Tests And Geographical Education: The 2008 International Geography Olympiad: International Research in Geographical and Environmental Education, Vol. 19, No. 4, November 2010, 283–293.
- Holt–Jensen, A., (2009), *Geography. History and Concepts: A Student’s Guide*. London: SAGE Publications Ltd., 4.Baskı.
- Johansson, H., (2010), Rich Web Map Applications An Assessment Of Performance, Functionality And Implementation Of Rich Internet Application Techniques In Web-Based GIS, Master of Science Thesis In The Programme Software Engineering and Technology.
- Khan, Z. A., ve Adnan, M., (2010), Usability Evaluation of Web-Based GIS Applications A Comparative Study of Google Maps and MapQuest. Sweden: Blekinge Institute of Technology, Master Thesis.
- NCGC., (2005), Geospatial Web Map Services, Executive Briefing (Draft).
- Özege, Z., vd. (2009), Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Web Servisleri, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2009, 02-06 Kasım 2009, İzmir.
- <http://gis.uml.edu/wordpress/>

<http://maps.google.com/support>

<http://suggestions.yahoo.com/?prop=localmaps>

<http://onlinehelp.microsoft.com>

<http://suggestions.yahoo.com>

<http://gis.uml.edu/wordpress/>

<http://maps.google.com/support>

<http://suggestions.yahoo.com/?prop=localmaps>

<http://onlinehelp.microsoft.com>

<http://suggestions.yahoo.com>

http://en.wikipedia.org/wiki/Ovi_Maps