

## Coğrafi Bilgi Sistemleri ve SVG

Doğukan Doğu Yavaşlı<sup>1</sup>, M. Kirami Ölgen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilim Dalı, 35100, İzmir

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 35100, İzmir

dogukandogu@mail.ege.edu.tr, kirami.olgen@ege.edu.tr

**Özet:** Web haritacılığında, Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) giderek yaygınlaşan kullanımına rağmen, küçük bir haritanın üretilmesi bile pahalı ve basit olmayan bir iştir. Bu sorunu çözebilecek potansiyel bir çözüm ise XML tabanlı bir grafik standardı olan Scalable Vector Graphics'tir (SVG). SVG, pahalı harita/uygulama sunucularına gerek kalmadan, istemci-tarafli interaktivite ve kaliteli grafikler sunar. Bu yazıda SVG'nin sunduğu olanaklar ve bu olanakların CBS açısından kullanımı üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi Bilgi Sistemleri, SVG, Web Haritacılığı.

### Geographical Information Systems and SVG

**Abstract:** Web mapping is a growing and popular use of GIS but creating even a simple map is often a non-trifling and costly task. One potential solution to this problem is Scalable Vector Graphics (SVG), an XML based graphics standard. SVG offers rich client-side interactivity and graphical quality, without the need for an expensive mapping/applications server. In this paper the benefits of SVG and the usage of these benefits in GIS are discussed.

**Keywords:** Geographical Information Systems, SVG, Web Mapping.

### 1. Giriş

Günümüzde internet/web grafiklerinde büyük bir sıçrama yaşanmaktadır. World Wide Web Consortium (W3C) tarafından tanımlanan yeni bir teknoloji olan Scalable Vector Graphics (Ölçeklendirilebilir Vektör Grafikler) (SVG) web uygulamalarına zengin, interaktif ve yüksek çözünürlüklü grafikler sunmaktadır.

Web tarayıcılarında programlanabilir vektör grafiklerin avantajları web tabanlı CBS için büyük önem taşımaktadır. Adı geçen yeni teknoloji kısmen Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) geliştiricilerini ve kullanıcılarını etkilemektedir.

Günümüzde interaktif haritaların web ortamına aktarılmasında, harita sistemlerinin çoğu iki yaklaşım kullanır [1]. Birinci yaklaşım Java uygulamalarıdır (applet). Vektör grafiklerin

yetenekleri Java uygulamalarıyla beraber yıllardır kullanılmasına karşın, CBS uygulamalarında pek kullanılmamıştır. İkinci yaklaşım harita imgelerinin sunucu tarafında üretilmesini ve bunların kullanıcıya GIF, JPEG gibi raster formatta aktarılmasını içerir. Java uygulamaları interaktivite açısından zengin olmalarının karşın, tarayıcı uyumluluğu ve firewall gibi problemlerle karşı karşıyadır. Raster haritalar ise web araçlarıyla uyumludur, ancak haritayı büyültme, döndürme, katman kontrolü ve tematik harita üretimi gibi interaktif işlemler, sunucu tarafında görüntünün dönüştürülmesi şeklinde yapıldığından, uzun işlemler gerektirmektedir.

Fakat SVG bu problemleri çözmektedir. Açık kaynak kodlu, Hypertext Transfer Protocol (HTTP) uyumlu bir standart olan SVG, tamamen interaktif harita uygulamaları sunar.

## 2. SVG Nedir?

SVG formatı, vektör tabanlı, 2D (iki boyutlu) grafiklerin tanımlanması için kullanılan XML tabanlı bir dildir. SVG, HTTP ve XML'i üreten, açık kaynak kodu konsorsiyumu olan W3C tarafından, 1.0 versiyonu Eylül 2001'de üretilmiştir.

SVG üç türlü grafik nesneye olanak verir: vektör grafik şekiller (örn: daireler, kareler, çizgiler...), imgeler ve yazılar. Her 3 tür grafik obje gruplandırılabilir, dönüştürülebilir, birleştirilebilir.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"
standalone="no"?>
<svg
  xmlns:svg="http://www.
w3.org/2000/svg"
  xmlns="http://www.w3.org/2000/
svg"
  version="1.0"
  width="300"
  height="150"
  id="svg2">
<defs
  id="defs4" />
<g
  id="layer1">
<rect
  width="70"
  height="70"
  x="8.720932"
  y="35.813953"
  style="opacity:1;fill:maroon
;stroke-width:22.20000076;stroke-
linecap:round;stroke-
linejoin:round;stroke-
miterlimit:4;stroke-dasharray:none"
  id="rect1872" />
<path
  d="M 197.67443 52.61628
A 37.790699 35.174419 0 1 1
122.09303,52.61628 A 37.790699
35.174419 0 1 1 197.67443 52.61628
z"
  transform="matrix(0.926154,0,
0,0.995041,-24.12344,18.45859)"
  style="opacity:1;fill:lime;
```

```
stroke-width:22.20000076;stroke-
linecap:round;stroke-
linejoin:round;stroke-
miterlimit:4;stroke-dasharray:none"
  id="path1874" />
<path
  d="M 79.069766,183.13954
L 35.513199,148.98461 L
-8.0433637,114.82968 L
43.313957,94.186047 L
94.671276,73.542423 L
86.870522,128.34098 L
79.069766,183.13954 z "
  transform="matrix(0.109304,0.
718143,-0.623143,0.108919,315.3864,2
8.61623)"
  style="opacity:1;fill:red;stroke-
width:22.20000076;stroke-
linecap:round;stroke-
linejoin:round;stroke-
miterlimit:4;stroke-dasharray:none"
  id="path1876" />
<rect
  width="20"
  height="70"
  x="171.51163"
  y="35.232548"
  style="opacity:1;fill:#f60;
stroke-width:22.20000076;stroke-
linecap:round;stroke-
linejoin:round;stroke-
miterlimit:4;stroke-dasharray:none"
  id="rect1908" />
</g>
</svg>
```

Yukarıda örneklenen SVG dosyası tarayıcıda şu şekilde görüntülenecektir:



Şekil 1: Örnek SVG dosyasının tarayıcıdaki görüntümü

SVG yetenekleri konusunda Macromedia'nın Flash teknolojisine benzemektedir. Fakat bir açık kaynak standardı olan SVG, binary (ikili) forma zıt olarak, XML tabanlıdır.

SVG dosyalarını görüntüleyebilmek için tarayıcıda SVG görüntüleyicisinin yüklü olması gerekir. Bir çok SVG görüntüleyicisi eklentisi olmasına karşın en yaygın kullanılanı *Adobe SVG Viewer™*'dir.

SVG görüntüler interaktif ve dinamiktir. Animasyonlar tanımlanabilir ve kodlanabilir (örn: SVG dosyasının içine SVG animasyon elamanını gömerek).

JavaScript gibi, SVG'nin Document Object Model (Belge Nesne Modeli) yapısına erişebilen, tarayıcı tabanlı kodlama dillerinin kullanımı, istemci-terafli gelişmiş uygulamaları mümkün kılar. SVG'nin DOM yapısı, tarayıcıya yükledikten sonra SVG dokümanının bütün elemanlarına, özniteliklerine ve özelliklerine erişim sağlar. *Onmouseover*, *onclick* gibi zengin etkinlik düzenleyici setleri herhangi bir SVG grafik nesnesine atanabilir; ki bu da SVG tabanlı CBS uygulamalarına interaktivite getirir.

SVG'ye dönüştürülen harita bir kez tarayıcıya yüklendiğinde, Java uygulamalarına ya da yeni bir imge için sunucuya bağlanma gereksinimi olmadan, üzerinde her türlü işlem yapmak mümkündür.

SVG dokümanını Web'e ya da CBS uygulamasına yerleştirmek çok kolaydır. SVG dosyasının uzantısı ".svg" olmalıdır. Eğer SVG dosyası sıkıştırılmış formatta ise dosya uzantısı ".svgz" şeklinde olmalıdır.<sup>1</sup> Sonuç olarak HTML dosyasının içine yazılacak örnek kod şu şekildedir:

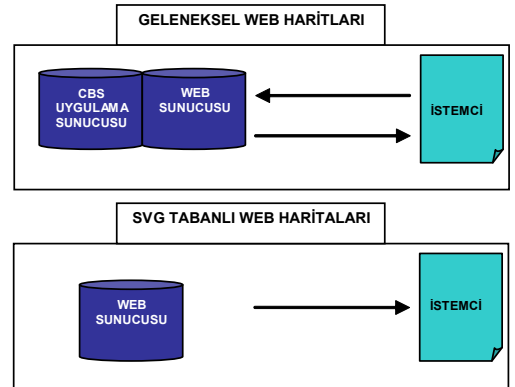
```
<embed src="svgdokumanininadi.svgz"
type="image/svg+xml"
pluginspace=http://www.adobe.com/
svg/viewer/install/" height="420"
width="480" id="Ornek">
```

1 SVG, veri kaybı olmadan, sıkıştırmaya olanak verir. Veri kaybı olmaması nedeniyle hemen hemen her SVG dosyasında sıkıştırma kullanılır.

### 3. SVG'nin CBS ile İlgili Özellikleri

SVG, JPEG ve GIF gibi günümüzde yaygın kullanılan görüntü formatlarına göre birçok avantaja sahiptir. Bunlar:

- **Düz Metin Formatı:** SVG dosyaları birçok araç ile okunabilir ve değiştirilebilir. Ayrıca bu dosyalar JPEG ve GIF dosyalarına göre daha küçüktür ve sıkıştırılabilir. Ek olarak, XML tabanlı olduğu için, SVG formatında üretilen yazı tabanlı haritalar arama motorlarında yer almaktadır.
- **Ölçeklendirilebilir:** JPEG ve GIF formatlarının aksine, SVG vektör bir formattır; ve bu da yüksek kaliteli çıktılar alınabilmesine olanak verir.
- **Döndürme/Büyütme:** SVG görüntüsü hiçbir bozulma olmaksızın hızlıca döndürülebilir, büyütülebilir. Bu işlemler için sunucuya bağlanması gerekmez (Şekil 2).



Şekil 2: Geleneksel ve SVG tabanlı web haritalarının karşılaştırılması

- **Aranılabilir/Seçilebilir metinler:** Raster görüntülerin aksine, SVG dosyasının içinde yer alan metinler seçilebilir ve aranılabilir. Örneğin haritadaki şehir isimleri gibi belirli bir konudaki metinler aranılabilir.
- **İnteraktivite:** SVG, gelişmiş, dinamik ve interaktif grafiklere imkan verir. Haritaya ait nitelikler tarayıcı içerisinde seçilebilir. Kullanıcı, sunucuya bağlanma gereksinimi olmadan, katmanları kendi amacı

- doğrultusunda değiştirebilir, tematik harita üretebilir.
- Animasyon: SVG, kendi diline ek olarak, JavaScript ve SVG DOM birleşimiyle animasyona olanak verir.
- Açık kaynak kodu: SVG, açık kaynak kodlu araçlar kullanılarak CBS projelerine uygulanabilir; ve bu da maliyeti düşürür.

#### 4. SVG – SWF İlişkisi

Vektör grafikler, basit durağan haritaları, interaktif, kullanıcıların haritanın bütün niteliklerine erişen, üzerinde değişiklikler yapmasını mümkün kılan haritalara dönüştürür.

Fakat vektör grafikler için kullanılan formatlar arasından *neden SVG, CBS için daha uygundur?*

Bunun cevabını vermek için diğer vektör grafik formatlarına değinmek gerekir. Vektör grafiklerin yetenekleri Java uygulamalarıyla (applet) beraber yıllardır kullanılmasına karşın, CBS uygulamalarında pek kullanılmamıştır. Web tarayıcılarında güncel olarak kullanılan vektör grafik teknolojisi *Flash* ve *SVG*'dir.

Kuşkusuz bu formatlardan en bilineni Macromedia® firmasının geliştirdiği, daha sonraları Adobe® firmasının bünyesinde devam ettirilen *Flash* (SWF) formatıdır [2].

Flash formatının CBS açısından önemli özellikleri, vektörel çizim olanağı vermesi, kendi dili (script) sayesinde programlanabilmesi, sahneler şeklinde gösterimi ile kartografik animasyona olanak vermesi ve web tabanlı teknolojilerle bütünleşik çalışabilmesidir [3].

Flash ve SVG bir çok açıdan benzer teknolojilerdir ve her ikisi de web üzerinde CBS uygulamaları için gereken temel teknik gereksinimleri karşılarlar. Bu gereksinimler [4]:

- 2 Boyutlu geometrik nesnelerin vektörel (rasterdan ziyade) gösterimi,

- İnteraktif ve daha esnek tasarıma olanak vermeleri,
- Programlama, kodlama ortamlarına ve nesne modellerine tam erişim ve bu sayede herhangi bir animasyon veya interaktivitenin programlanabilmesi,
- Haritadaki güncellemeler için sunucudaki veriyi sorgulama yeteneği,
- Büyük verileri işleyebilme.

Flash formatının, SVG formatının ile yukarıda değinilen benzer özellikleri göstermekle birlikte; “Tablo 1”de görülen farklılıkları mevcuttur.

Söz konusu farklılıklardan belki de en önemlisi –zamanla bir o kadar da önemini yitireni- *kullanımının yaygınlığıdır*. Mart 2005 itibariyle tarayıcıların %90' Flash'ı desteklemektedir [5]. Buna karşın SVG formatı çok daha az bir kullanıcı grubu tarafından kullanılmaktadır. Eylül 2004 itibariyle 100 milyon kullanıcı SVG görüntüleyicisi eklentisine sahiptir [6]. 500 milyon internet kullanıcısı olduğunu düşünürsek sadece %20'lik bir kesim SVG dosyalarını görüntüleyebiliyor demektir. Bunun nedeni SVG'nin göreceli olarak yeni bir format olmasıdır<sup>2</sup>.

Diğer bir farklılık format tipidir. Flash formatının tipi binary yani ikili tiptir. Bu da kolaylıkla üretilmesini ve düzenlenmesini engellemektedir. Ancak dosya boyutu konusunda yarar sağlamıştır. SVG ise XML tabanlı olduğu için üretilmesi ve düzenlenmesi kolaydır. Bu formatta dosya boyutu göreceli olarak büyük olsa da sıkıştırma ile bu sorun giderilmektedir [7].

Kodlama konusunda da Flash ve SVG arasında farklılıklar bulunmaktadır. Flash'ın kodlama standardı olan ActionScript Javascript tabanlı bir dil olup Java'nın getirdiği olanakların büyük bir bölümüne erişebilmektedir. SVG ise bir DOM'e sahip olduğu için herhangi bir kodlama diliyle erişilebilir ve üzerinde değişiklikler yapılabilir.

<sup>2</sup> Flash formatı 1996'dan beri kullanılmaktayken; SVG 2001'den beri kullanılmaktadır.

	Flash (SWF) Haritalar	SVG Haritalar
Vektör Tabanlı	Evet	Evet
Tarayıcı Eklentisi	Çok sayıda kullanıcı	Az sayıda kullanıcı
Lisans	Adobe, tescilli, ücretsiz	Açık kaynak, ücretsiz
Sunucu Tarafı Programlama Kontrolü	Application Program Interface	Çoğu XML parser (ayrıştırıcı)
Haritayı Düzenleme	Binary (ikili) format nedeniyle mümkün değil	XML tabanlı metin olması nedeniyle mümkün
Dosya Boyutu	Genelde bunu söylemek zordur. Ama binary (ikili) bir format olması nedeniyle, sıkıştırılmamış .swf dosyaları, sıkıştırılmamış .svg dosyalarına göre biraz daha az yer kaplamaktadır. Ancak .svgz şeklinde sıkıştırılmış dosyalar, sıkıştırılmış .swf'ye göre çok daha az yer kaplar.	

**Tablo 1:** Flash (SWF) ve SVG formatlarının karşılaştırılması

## 7. SVG Harita Üretimi

SVG haritaların üretiminde bir çok yol izlenebilir. Bu yollardan bazıları aşağıda listelenmiştir.

- Manuel Kod Yazma: Tek gereken bir metin editörüdür ve diğer dillerde olduğu gibi kodlar manuel olarak yazılabilir. Ancak bu birkaç küçük şekil dışında uygun değildir. Bu yol ile harita üretimi aylarca sürebilir.
- Programlama: SVG, XML tabanlı olduğu için bir plana göre üretmek kolaydır. Göreceli olarak, Java ya da C/C++ dillerinde, mekansal veritabanına erişebilen ve dinamik olarak SVG formatında çıktılar verebilen bir program yazmak daha kolaydır. Fakat bu seçenek ileri düzey programlama bilgisine gereksinim duyar.
- Çizim Yazılımlarından Çıktı: CorelDraw™ ve ya Adobe Illustrator™ gibi standart çizim yazılımları içerisinde SVG formatında çıktı alma seçenekleri yer almaktadır. Bu tip SVG araçları genel olarak basit haritalar üretebilirken; CBS fonksiyonelliğine sahip, gelişmiş haritaların üretiminde yetersiz kalırlar.
- ArcGIS9+'dan Çıktı: ArcGIS™ yazılımının 9 üstü versiyonları içerisinde SVG formatında çıktılar almak mümkündür. Bu çıktılar da çizim yazılımlarından alınan çıktılar gibi çok basittir, büyültme/küçültme için uygun değildir ve genel CBS işlemlerini desteklemezler.

- Gelişmiş CBS Yayımlama Araçları: Her geçen gün manuel kod yazmaya ya da programlama bilmeye gerek kalmadan, SVG haritalar üretmeye yarayan birçok CBS geliştirme aracı (extension) üretilmektedir. Bu araçlar CBS verisi ile tipik web harita araçlarını birleştirirler. Örneğin ArcGIS™ için EasySVG™, SVGMapper™, MapViewSVG™ gibi araçlar bulunmaktadır.

## 8. Sonuç

SVG, CBS uygulamaları ile kullanılabilen çok güçlü bir teknolojidir. Yazıda sadece bu teknolojinin yetenekleri ve uygulanabilirliği üzerinde durulmuştur.

Haritalar doğası gereği iki boyutlu uzayda vektör bir katman olarak ifade edilirler. SVG, CBS'nin bu temel katman özelliğini şekillendirir.

SVG, Java uygulamaları gibi diğer teknolojilerde olan sorunlarla karşılaşmadan, bilgi verici ve interaktif haritalara olanak verir.

SVG, CBS'nin bütün yeteneklerinin yerini alacak bir sistem değildir. Daha ziyade, mekansal bilgileri web üzerindeki kullanıcılara çok daha kaliteli bir şekilde sunan bir teknolojidir.

Kanımızca, yakın zamanda bu teknolojinin CBS içindeki yerini tam olarak alması öngörülmektedir.

## 9. Kaynaklar

- [1]. Shand M., 2000, *Mapping and Imaging the Internet*, Cartography 2000 Conference, Oxford, England.
- [2]. ESRI, 2006, *Comparing Vector and Raster Mapping for Internet Applications*, California, USA.
- [3]. Yavaşlı D.D., Ölgen K., 2006, *Ali Macar Reis Elektronik Türkiye Atlası*, Akademik Bilişim 2006 Konferansı, Denizli.
- [4]. Goad C., 2002, *Flash/SWF for GIS*, <http://www.directionsmag.com>, (Son erişim Mayıs 2006).
- [5]. Macromedia, 2005, *Flash Player Version Penetration* [http://www.macromedia.com/software/player\\_census/flashplayer/version\\_penetration.html](http://www.macromedia.com/software/player_census/flashplayer/version_penetration.html), (Son erişim Kasım 2006)
- [6]. W3 (World Wide Web Consortium) *About SVG* <http://www.w3.org/Graphics/SVG/About>, (Son erişim Kasım 2004).
- [7]. Shingeru S., Masaru T, 2002, *Geospatial Information Service System for Browser-phones utilizing PSVG*, SVG Open/Carto.net Developers Conferance, Zurich, Switzerland.