T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTOFOTO HARİTALARIN WEB ORTAMINDA ETKİLEŞİMLİ OLARAK SUNUMU

Dijle BAYSAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ

MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Konya, 2007

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTOFOTO HARİTALARIN WEB ORTAMINDA ETKİLEŞİMLİ OLARAK SUNUMU

Dijle BAYSAL

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr.Ferruh YILDIZ

2007, 92 Sayfa

Jüri : Prof.Dr. Ferruh YILDIZ

Doç.Dr. İ.Öztuğ BİLDİRİCİ

Y.Doç.Dr. Murat YAKAR

Gelişen teknoloji ile birlikte İnternet ve ürünleri daha fazla hayatımıza girmiştir. Çünkü İnternet, bilgilerin sunumu için en uygun platform haline gelmiştir.

İnternet haritacılığı ise günümüzde çok güçlü bir iletişim aracıdır. Haritalar artık basılı kâğıt üzerindeki formları yerine, ekrandan etkileşimli olarak kullanıma sahip bir yapıya bürünmektedirler. Ayrıca, haritaların sadece fiziksel yeryüzünü gösteren formları da değişmektedir. Öyle ki nüfustan trafiğe, yeraltı rezervlerinden ülkedeki hayvan sayısına, araçtan okuma yazma oranına kadar birçok bilgi sorgulanarak, analiz haritaları yapılabilmektedir.

Basılı kâğıt haritalarda sadece nokta, çizgi ve alan işaretleştirmesi ile temsil edilen yeryüzü, ortofotolar ile bir fotoğraf görünümündedir. Araziyi belli bir ölçekte, tüm objeleri ile bir resim gibi gösteren ortofotolar, bilgisayar ve İnternet teknolojisi ile birleşerek işlemesi çok daha kolay olan bir ürün haline gelmiştir. Öyle ki çok daha ucuz bir şekilde elde edilmekte ve yüksek kalitede çıktılar sunmaktadır.

Bu çalışmada, ortofoto haritalar ve İnternet haritacılığı kavramı incelenmiştir. Beş bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümü giriş bölümüdür. İkinci bölümde

ortofotolar ve elde edilme yöntemleri, genel yapısı ve matematiksel modeli, sağladığı avantajlar anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde ise İnternet ve web haritacılığı, bu haritaların özellikleri, haritaların İnternet üzerinde sunum türleri, haritaların kullanımda karşılaşılan problemler ve sınırlamalar hakkında genel bilgiler verilmektedir. Dördüncü bölüm uygulama bölümü olup bu kapsamda Konya ili Selçuk Üniversitesini içine alan ortofotolar kullanılarak büyültme, küçültme, kaydırma, obje ekleme ve sorgulama yapma gibi temel işlemleri yapabilen bir yazılım geliştirilmiştir. Son bölüm ise sonuç ve değerlendirme bölümüdür.

Anahtar kelimeler: Ortofoto, İnternet, web haritacılığı, sunucu, istemci.

ABSTRACT

MS Thesis

INTERACTIVE SERVING OF ORTOFOTO MAPS IN THE WEB

Dijle BAYSAL

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Jeodesy and Photogrametry

Supervisor : Prof.Dr.Ferruh YILDIZ

2007, 92 Page

Jury : Prof.Dr.Ferruh YILIDZ

Assoc.Prof.Dr. İ.Öztuğ BİLDİRİCİ

Assis.Prof.Dr. Murat YAKAR

Internet and its products take more part in our life by developing technology. Because, Internet has become the most appropriate platform for presenting the information.

Nowadays Internet mapping is a very powerful communication tool. Maps are no longer seen forms on a printed paper instead they serve as a interactive structure from screen. Besides forms showing the physical earth have changed. Analysis maps such as population to traffic, underground reservoirs to amounts of animals in the country, vehicles to ration of schoolings can be produced by querying lots of information.

In printed paper map, earth's surface is just representing with point, line and area but with orthophotos it is like a photograph. While orthophotos showing the surface in the ceratin scale and with all features, they are very simple when they combine with computer and Internet technology. Such they get very cheap and represent high quality outputs.

In this study, orthophotos and Internet mapping concepts are researched. This

study has five chapters and the first one is introduction. In the second chapter orthophotos and getting methods, general structure, mathemathical model and it's advantages are studied. In the chapter three Internet and web mapping, their properties, serving kinds and problems and restrictions are given. Chapter four is application part and orthophotos is belong to Konya Selcuk University is used and a software is developed with zoom in, zoom out, pan, adding point features and interrogating. The last chapter is results and evaluation.

Keywords: Orthophoto, Internet, web mapping, server, client.

ÖNSÖZ

Ortofoto Haritaların Web Ortamında Etkileşimli Olarak Sunumu konulu tez çalışmasında danışmanlığımı üstlenerek bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ferruh YILDIZ'a, şükranlarımı sunarım.

Hem tez seçimimde yardımcı olan hem de çalışmalarım sırasında bana yol gösteren ve benden yardımını ve zamanını esirgemeyerek bana destek olan Doç.Dr. Öztuğ BİLDİRİCİ'ye, Müh.Ütğm. Mehmet ERBAŞ'a, Müh.Yzb. Mustafa ERDOĞAN'a, Müh.Yzb. Erhan ÖZTÜRK'e, Müh.Ütğm.Özlem SİMAV'a ve sevgili aileme katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Dijle BAYSAL
Ekim 2007

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER vi

SİMGELER ix

KISALTMA LİSTESİ x

ŞEKİL LİSTESİ xi

ÇİZELGE LİSTESİ xii

1. GİRİŞ 1

2. ORTOFOTO 3

2.1 Genel Bilgiler 3

2.2 Sayısal Ortofoto Üretimi 4

2.2.1 Hava Fotoğrafı ya da Uydu Görüntüsü Elde Etme 5
2.2.2 Yöneltme İşlemleri 7
2.2.2.1 İç Yöneltme 8
2.2.2.2 Dış Yöneltme 9
2.2.3 Dengeleme 10
2.2.4 Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) Üretimi 10
2.2.4.1 Grid Yöntemi 13
2.2.4.2 Üçgenleme Yöntemi 13
2.2.4.3 SYM Yöntemlerinin İrdelenmesi 14
2.2.5 Düşeye Çevirme 15
2.2.5.1 Piksel Piksel Düşeye Çevirme 16
2.2.5.2 Sabit Nokta Yöntemi İle Düşeye Çevirme 16
2.2.6 Mozaikleme 17
2.3 Matematiksel Model 18

2.4 Sayısal Ortofotoda Doğruluk 19

2.4.1 Yer Kontrol Noktalarının Doğruluğa Etkisi 20
2.4.2 SYM'nin Doğruluğa Etkisi 20
2.5 Sayısal Ortofotonun Avantajları 21

2.6 Sayısal Ortofoto Kullanım Alanları 22

3. İNTERNET, WEB VE İNTERNET HARİTACILIĞI 23

3.1 İnternet ve Web 23

3.1.1 İnternet 23
3.1.2 WWW (World Wide Web) 25
3.1.3 İnternet İle İlgili Terimler 26

3.1.3.1 İnternet Bilgi Servisi 26
3.1.3.2 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 26
3.1.3.3 FTP (File Transfer Protocol) 27
3.1.3.4 URL (Universal Resource Locator) 27
3.1.3.5 HTTP (Hypertext Transfer Protocol) 28
3.1.3.6 HTML (Hypertext Markup Language) 28
3.1.3.7 XML (Extensible Markup Language) 29
3.1.3.8 DNS (Domain Name System) 30
3.1.3.9 NFS (Network File System) 31
3.1.3.10 Gateway 31
3.2 Web Haritacılığı ve Web Haritaları 31
3.2.1 Web Haritacılığı 31
3.2.2 Web Haritaları 34
3.2.2.1 Statik Haritalar 35
3.2.2.2 Dinamik Haritalar 38
3.3 Harita Format Türleri 40
3.3.1 Raster Haritalar 40
3.3.1.1 GIF (Graphics Interchange Format) 42
3.3.1.2 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 42
3.3.1.3 PNG (Portable Network Graphics) 43
3.3.2 Vektör Haritalar 44
3.3.2.1 SVG (Scalable Vector Graphics) 46
3.3.2.2 FLASH 48
3.4 Web Haritası Kullanımı ve Özellikleri 49
3.5 Web Haritacılığında Problemler ve Sınırlamalar 50
4. WEB ORTAMINDA HARİTA SUNUMU 52
4.1 Harita Sunum Bileşenleri 52
4.1.1 İstemci/Sunucu 52
4.1.1.1 İstemci 52
4.1.1.2 Sunucu 53
4.1.2 Yazılım 54
4.1.3 Donanım 60
4.1.4 Ağ 60
4.1.5 Kullanıcılar 61
4.2 Harita Sunum Türleri 61
4.3 İstemci Taraflı Harita Sunumu 63
4.3.1 Plug-in'ler Kullanarak Harita Sunumu 63
4.3.2 Java ve Java Script Kullanarak Harita Sunumu 64
4.4 Sunucu Taraflı Harita Sunumu 66
5. UYGULAMA 69
5.1 Uygulamada Kullanılan Yazılım ve Programlar 70
5.1.1 ASP (Active Server Pages) 70

5.1.2 AspMap 72
5.2 Uygulamada Kullanılan Veriler 75
5.3 Uygulamada Kullanılan Veri Yapı ve Formatları 76
5.4 Hazırlanan İnteraktif Haritanın Tanıtılması 77
5.4.1 Ortofoto Görüntüleme Araçları Bölümü 78
5.4.2 Ortofoto Harita Bölümü 80
5.4.3 Obje Ekleme Bölümü 81
5.4.4 Obje Listeleme Bölümü 83
5.4.5 Obje Sorgulama Bölümü 85
5.4.6 Kategori Güncelleme Bölümü 86
6. SONUÇ ve ÖNERİLER 88
7. KAYNAKLAR 90

SİMGELER

A	: Fotoğrafın merkezinden kenarlara doğru derece cinsinden görüş açısı
c	: Odak uzaklığı
e(o)	: Ortofotonun konumlandırma hatası
e(SYM)	: SYM'deki düşey hata
O	: Alım noktasının yer koordinat sistemine göre koordinatı
P_I	: Görüntüdeki nokta
P_G	: Yerdeki nokta
P_P	: Resim orta noktası
r_{ij}	: Dönüşüm matrisi
S	: Kenar uzunluğu
X_o, Y_o, Z_o	: Yer koordinatları
X, Y, Z	: Arazi koordinatları
x', y'	: Görüntü koordinatları
ω	: X eksenindeki dönüklük açısı
φ :	: Y eksenindeki dönüklük açısı
χ	: Z eksenindeki dönüklük açısı
ξ_0, η_0	: PP odak noktasının görüntü koordinatları

KISALTMA LİSTESİ

ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
DARPA	Defense Advanced Research Project Agency
DNS	Domain Name System
DEM	Digital Elevation Model
DTM	Digital Terrain Model
ECW	Enhanced Compressed Wavelet Image
FTP	File Transfer Protocol
GIS	Geographic Information System - Coğrafi Bilgi Sistemi
GPS	Global Positioning System - Küresel Konumlama Sistemi
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IMS	Internet Map Serving - İnternet Harita Sunumu
LAN	Local Area Network-Yerel Ağ
NFS	Network File System
SDK	Software Development Kit
SGML	Standard Generalized Markup Language
SQL	Structured Query Language
SYM	Sayısal Yükseklik Modeli
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
URL	Universal Resource Locator
XML	Extensible Markup Language
WAN	Wide Area Network-Geniş Alan Ağı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Ortofoto iş akışı 5
Şekil 2.2: Bir hava fotoğrafının dış yöneltmesi 9
Şekil 2.3: SYM ile arazinin temsili 11
Şekil 2.4: SYM oluşturmada akış diyagramı 12
Şekil 2.5: Resim ve Arazi Koordinatları arasındaki ilişki 19
Şekil 3.1: Web haritacılığı bileşenleri 32
Şekil 3.2: Web haritalarının sınıflandırılması 35
Şekil 3.3: Sadece görüntülenebilir statik harita 36
Şekil 3.4: İnteraktif arayüzlü statik harita 37
Şekil 3.5: İnteraktif arayüzlü statik harita 37
Şekil 3.6: Sadece görüntülenebilir dinamik harita 38
Şekil 3.7: İnteraktif arayüzlü dinamik harita 39
Şekil 3.8: İnteraktif arayüzlü dinamik harita 40
Şekil 3.9: SVG vektör harita 47
Şekil 3.10: Flash vektör harita 49
Şekil 4.1: Sunucu-İstemci İlişkisi 53
Şekil 4.2: Google Earth yazılımı arayüzü 55
Şekil 4.3: Google Earth ile üç boyutlu görünüm 56
Şekil 4.4: Google Maps arayüzü 57
Şekil 4.5: Google Map API ile harita tasarımı 58
Şekil 4.6: Arc IMS ile harita sunumu 59
Şekil 4.7: MapXtreme ile harita sunumu 59
Şekil 4.8: Görüntünün hazırlanmasından sunumuna kadar olan işlem adımları 62
Şekil 4.9: Sunucu ve istemci ilişkisi 63
Şekil 4.10: Sunucu Uygulaması 67
Şekil 5.1: AspMap nesne diyagramı 75
Şekil 5.2: Ortofoto sunum sistemi giriş sayfası 78
Şekil 5.3: Ortofoto görüntüleme araçları bölümü 79
Şekil 5.4: Harita bölümü 80
Şekil 5.5: Oturum tanımlama 81
Şekil 5.6: Obje ekleme fonksiyonu 82
Şekil 5.7: Nokta obje ekleme 83
Şekil 5.8: Obje listeleme bölümü 84
Şekil 5.9: Obje özelliklerini düzenleme fonksiyonu 84
Şekil 5.10: Obje gösterme işlemi 85
Şekil 5.11: Obje sorgulama penceresi 85
Şekil 5.12: Ada göre sorgulama 86
Şekil 5.13: Kategori ekleme menüsü 87

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1: Digital hava kameralarının avantajları..... 7
Çizelge 3.1: Raster ve vektör grafiklerin karşılaştırılması..... 45
Çizelge 4.1: Java ile JavaScript arasındaki farklılıklar..... 66
Çizelge 4.2: Sunucu-İstemci Uygulamaları Karşılaştırması..... 68
Çizelge 5.1: AspMap tarafından desteklenen formatlar..... 74
Çizelge 5.2: Harita görüntüleme araçları ve işlevleri..... 80

1. GİRİŞ

Bilgisayar ve İnternet yirmi birinci yüzyılın ikinci yarısı ile hayatımızda daha hızlı bir şekilde yerini almıştır. Çünkü İnternet ile insanlar sanal bir ortamın içerisinde hemen hemen tüm ihtiyaçlarına cevap bulabilmektedirler. Artık alışverişler İnternetten yapılmakta, bankacılık işlemlerinden müzik dinlemeye, her türlü oyundan film izlemeye kadar uzanan geniş bir yelpaze İnternet ile hayatımıza girmektedir. Öyle ki, çocuklar ödevlerini arama motorları ile arayarak araştırır hale gelmiştir. Yani bir zamanlar üye olunarak gidilen kütüphanelerin yerini büyük ölçüde İnternet almıştır. Bu ise yediden yetmişe bu sanal dünyanın hayatımızı ne ölçüde etkilediğinin en büyük göstergelerinden biridir.

İlk olarak ARPANET kavramı ile başlayan İnternet, bilgilerin sunumu için uygun bir platform haline gelmiştir. İnternet aracılığı ile her türlü bilgi kullanıma açılabilmektedir. Birçok İnternet sitesinde artık coğrafi sorgulama yapma ve harita oluşturma imkânı mevcuttur.

Haritalar, coğrafi bilgilerin yeryüzündeki dağılımlarının ve ilişkilerinin grafik olarak gösterimidir (Uluğtekin ve Bildirici 2002). İnternet haritacılığı ise günümüzde çok güçlü bir iletişim aracıdır. Çünkü haritalar artık basılı kâğıt üzerindeki formları yerine, ekrandan etkileşimli olarak kullanıma sahip bir yapıya bürünmektedirler. Bu sayede ekran üzerinden analiz ve sorgulamalar yapılabilmekte, her türlü ölçekte harita elde edilebilmekte ve basılı kâğıt harita üzerinden cevap alınamayacak birçok soru cevap bulabilmektedir.

İnternet sayesinde haritaların iki boyutlu olan yüzleri de değişerek üç boyutlu hale gelmiştir. “Google Earth” adı verilen ve şu an tüm dünyada en çok kullanılan harita sunum sistemi olan yazılım, herhangi bir yapının yerini ve boyutlarına ilişkin bilgileri İnternet haritacılığı ile ekran üzerinde üç boyutlu olarak gösterebilmektedir [URL 1]. Bu görsel örnek bu konudaki gelişmelerin ne aşama olduğunun en güzel örneğidir.

Bu kadar bilginin aynı ortamda olmasının bazı sakıncaları da bulunmaktadır. Kullanıcı neyi nasıl arayacağının bilincinde olmalıdır. Aksi halde İnternet,

milyonlarca bilginin bir arada bulunduğu bir kümeden başka hiçbir şey olmayacaktır. Ayrıca veri transfer hızı, bu bilgilerin ücretli olup olmaması, kullanılan dil ve erişim kullanıcıyı etkileyen önemli kriterlerdir. Kullanılan formattan sunucu türüne tüm parametrelerin büyük önem taşıdığı harita sunumunda bileşenlerin tek tek ele alınarak en iyi yöntemin seçilmesi gerekmektedir.

Haritalarda sadece nokta, çizgi ve alan işaretleştirmesi ile temsil edilen yeryüzü, ortofotolar ile bir fotoğraf görünümündedir. Ancak, normal fotoğraftan farklı olarak ortofotolar, araziyi belli bir ölçekte sunar. Ayrıca, haritalar ile karşılaştırıldığında fotoğraflarda bazı deformasyonlar söz konusudur. Normal resimde, resim eğikliği ve arazideki yükseklik farklarından dolayı oluşan görüntü kaymaları mevcuttur. Bu kaymaların giderilmesi sonucunda elde edilen ortofotolar, yeryüzünü sahip olduğu tüm objeleri ile bir resim gibi gösterir (Visser 1988).

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerden önce analog ve analitik aletlerle elde edilen ortofotolar, gelişen teknoloji ile birlikte sayısal olarak elde edilmeye başlamıştır. Geometrik doğruluğu yüksek olan sayısal ortofotolar, klasik haritalara göre zamandan ve insan gücünden 1/2-1/4 oranında bir tasarruf sağlanmaktadır (Eker 2000).

Bu çalışmada öncelikle İnternet üzerinden harita sunumu için kullanılacak veri türü olan ortofotoların yapısı, elde edilişi ve matematiksel modeli hakkında genel bilgiler verilmektedir. Üçüncü bölümden itibaren ise İnternet ve İnternet haritacılığı, bu haritaların özellikleri, haritaların İnternet üzerinde sunum türleri, haritaların sunumunda kullanılan format türleri ve haritaların kullanımda karşılaşılan problemler ve sınırlamalar anlatılmaktadır.

Yapılan uygulama çalışmasında, Konya ili Selçuk Üniversitesini içine alan 1 m çözünürlüklü IKONOS uydu görüntüsünden elde edilmiş ortofotolar kullanılarak büyültme, küçültme, kaydırma, obje ekleme ve sorgulama gibi temel işlemleri yapabilen bir yazılım geliştirilmiştir. AspMAP teknolojisi kullanılarak geliştirilen yazılımla, ECW formatındaki verilerin kullanıcıya hızlı ve etkileşimli bir şekilde ulaşması amaçlanmıştır. Ayrıca, örnek olması amacıyla sadece nokta obje ekleme olanağı sunan yazılım ile arazi üzerindeki objelere ait bilgilerin bir veritabanında tutularak sorgulama ve güncelleme işlemlerinin kolaylıkla yapılması amaçlanmıştır.

2. ORTOFOTO

2.1 Genel Bilgiler

Haritalar, coğrafi bilgilerin yeryüzündeki dağılımlarının ve ilişkilerinin grafik olarak sunumudur (Uluğtekin ve Bildrici 2002). Grafik olarak tanımlama işlemi, nokta, çizgi ve alan işaretleştirmesini kullanarak fiziksel yeryüzünde yer alan objelerin bir kâğıt formda gösterilmesidir. Bu gösterimde ise ölçek faktörü önemlidir. Çünkü kâğıt üzerindeki uzunluğun yeryüzündeki uzunluğa oranı olarak tanımlanan ölçek, haritada gösterilebilecek olan obje sayısını ya da miktarını da dolaylı olarak tanımlar. Yani haritalarda yeryüzündeki tüm objeler değil, ölçek dâhilinde gösterilmesi gerekenler gösterilir.

Hava fotoğrafları ise görünüş olarak haritaya benzeseler de, belli bir uzaklıktan bir kamera vasıtasıyla elde edilen görüntülerdir. Ayrıca hava fotoğrafları, haritalarda gösterilemeyen ya da gösterilmesine imkân olmayan tüm objeleri, hiçbir filtreleme yapmaksızın yeryüzünde olduğu gibi gösterir. Haritalarda genellikle yan tarafta haritayı okumaya yardımcı özel işaretler yer almasına rağmen, hava fotoğraflarında bu yardımcı işaretler yoktur. Bu ise haritanın herkes tarafından okunmasına karşılık, hava fotoğrafı için bir eğitim gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Arazinin yapısı haritalardaki münhanilerle kolaylıkla anlaşılmasına karşılık hava fotoğraflarında bunun anlaşılması bira daha zordur.

Hava fotoğrafları kavram olarak bir ölçeğe sahip olmasına rağmen;

- Resim alımı sırasında resim düzleminin eğikliğinden,
- Yeryüzündeki yükseklik farklarından kaynaklanan görüntü kaymalarına ve deformasyonlara sahiptir.

Bu kapsamda hava fotoğraflarının klasik haritalar gibi olması için bu hataların giderilmesi gerekmektedir. İşte bu hataların giderilmesi sonucu elde edilen ürün **ortofoto** olarak tanımlanmaktadır (Visser 1988). Belli bir ölçeğe sahip olan ve üzerinde metrik işlemler de yapılabilen ortofotolar, hava fotoğrafı ve haritanın birçok

avantajını bir arada bulundurmaktadır.

Haritalara göre çok daha hızlı ve ucuz bir şekilde elde edilebilen ortofotolar çizgisel harita niteliğindedir (Kraus 1993).

Üzerinde kartografik bilgilerin (Harita kenar bilgileri, gridler, eş yükselti eğrileri, isimler vs.) eklendiği ortofotolara **Ortofoto Harita** denir.

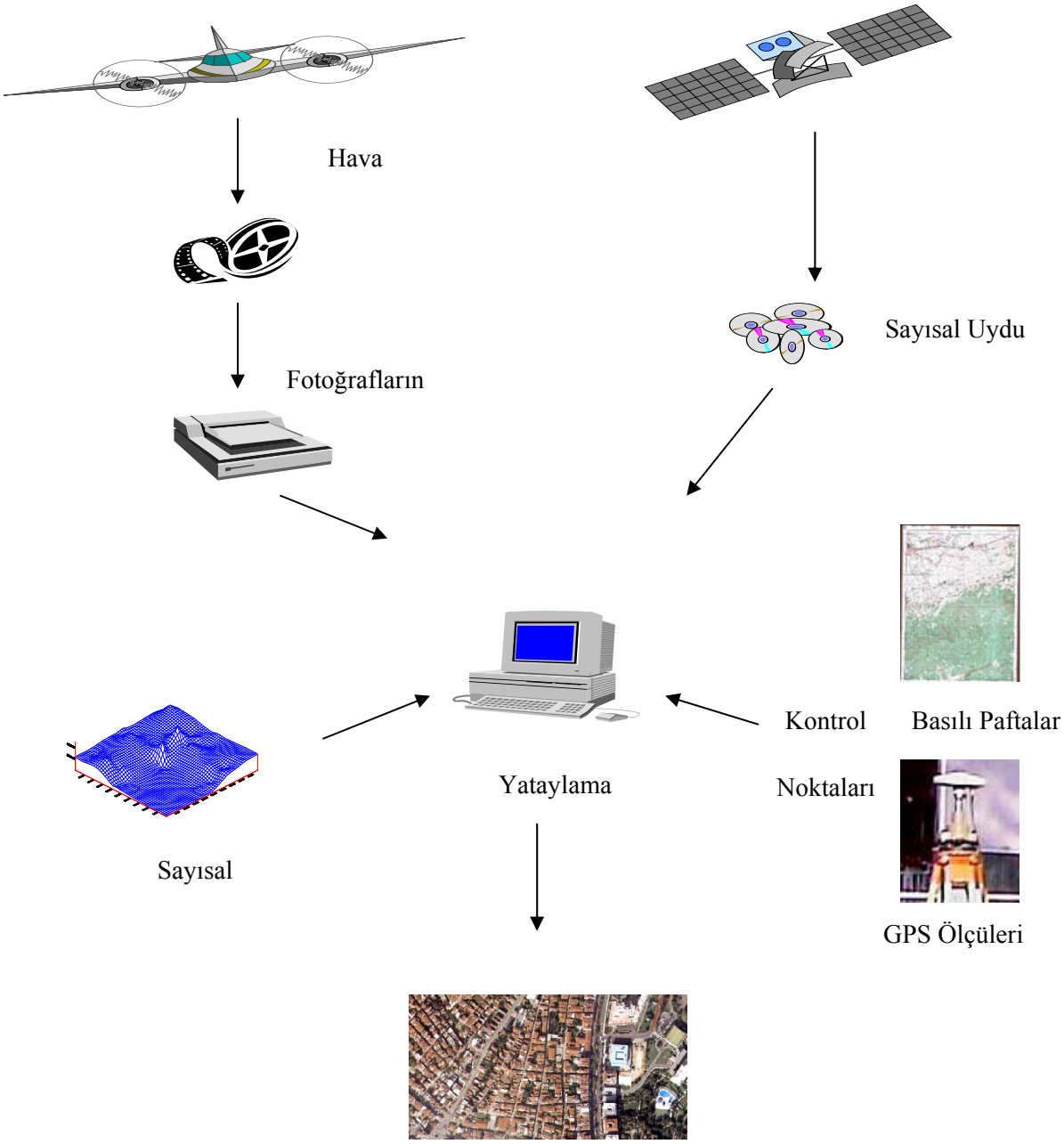
Birden çok ortofotonun yan yana getirilerek oluşturulduğu tek bir altlık üzerindeki ortofotolara **Ortofoto Mozaik** denir.

Kullanılan optik-mekanik aletler ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler göz önüne alınırsa ortofotolar; analog, analitik ve sayısal olmak üzere üçe ayrılabilir. Analog ortofoto: üretim aşaması fotoğrafla başlayıp optik-mekanik aletlerle devam eden ve sonuç ürün basılı olarak elde edilen ortofotodur. Analitik ortofoto, yine fotoğrafla başlayıp optik ve bilgisayar destekli aletlerle devam eden ve sonuç ürünün basılı çıktı olarak elde edildiği ortofotodur. Sayısal ortofoto ise sayısal olarak başlayıp sonuç ürününde sayısal ortamda elde edilebildiği ortofotodur.

Sayısal kameralar, uydu görüntüleri ve bilgisayarlarla sayısal ortofoto üretiminin çok kolay ve çabuk olması nedeni ile çok yavaş ve eski olan analog ve analitik sistemler artık kullanılmamaktadır.

2.2 Sayısal Ortofoto Üretimi

Sayısal ortofoto, yeryüzüne ait renkli ya da siyah/beyaz hava fotoğrafları veya uydu görüntülerindeki, resim eğikliği ve arazideki yükseklik farklarından dolayı oluşan görüntü kaymalarının giderilmesi sonucu elde edilmiş, belli bir ölçeği olan ve üzerinden belirli hassasiyette koordinat alınmasına imkân veren sayısal görüntüdür (Erdoğan 2000). Hava fotoğrafı ya da uydu görüntüsünün elde edilmesi ile başlayan ortofoto üretim süreci Şekil 2.1'de yer almaktadır.



Şekil 2.1: Ortofoto iş akışı

2.2.1 Hava Fotoğrafı ya da Uydu Görüntüsü Elde Etme

Ortofoto üretiminin ilk aşaması sonuç ürüne yönelik veri elde edilmesine dayanır. Kullanılacak veri türleri;

- Hava fotoğrafları (klasik veya digital kamera ile alınmış) ya da
- Uydu görüntüleridir (SPOT, IKONOS, QUICKBIRD, LANDSAT, IRS vb.).

Hava fotoğrafı, genellikle bir uçak yardımıyla belli bir odak uzaklığından kameralar yardımıyla elde edilmiş görüntüdür. Siyah-beyaz ya da renkli olarak elde edilebilir. Bir planlama sonucunda kolonlar boyunca elde edileceğinden 3 boyutlu görüş oluşturmak için, birbirini izleyen görüntüler arasında % 60 ileri bindirme ve kolonlar arasında ise % 30 yan bindirmeli fotoğraf çekilir.

Hava fotoğrafı elde etmede kullanılan hava kameraları özel yapıdaki bir uçağa ya da helikoptere monte edilmiş ve çok sayıda mercekten oluşan, görüntü düzlemi sabit olan yani mesafe ayarı yapılamayan metrik kameralardır. Objektifleri hassas, ayırma derecesi yüksek ve distorsiyonları küçüktür.

Hava kameraları elde ettiği fotoğrafın cinsine göre klasik ya da sayısal olarak ikiye ayrılır. Klasik hava kameralarında uçak kolonlar boyunca uçuş yapar. Bu sırada belirli aralıklarla fotoğraf çekimi gerçekleşir ve polyester bazlı filmlerin üzerine pozlama yapılır. Polyester bazlı filmlerin özelliği genleşmesinin az olmasıdır. Bu sayede film üzerindeki bozulmaların minimum düzeyde olması sağlanır.

Klasik hava kameralarında fotoğraf alım işlemi tamamlandıktan sonra rulo halinde filmler elde edilir. Bu filmler hassas sayısal tarayıcılar kullanılarak taranır ve sayısal hale getirilir. Tarama işlemi için tarama çözünürlüğünün belirlenmesi önemlidir. Hava fotoğraflarının taranmasında genellikle 14μ-28μ arasında bir değer seçilir. Tarama işlemi sonunda hava fotoğrafları, diğer işlemler için sayısal olarak hazır hale gelmiştir.

Sayısal hava kameraları ile hava fotoğrafı alımında ise sistem tamamen sayısal olup, sayısal haldeki hava fotoğrafı direkt olarak bilgisayar ortamına aktarılabilir fakat daha sonraki yöneltme işlemleri için kamera ve uydu yörünge bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Sayısal hava kameralarının avantajları Tablo 2.1'de sunulmaktadır.

Çizelge 2.1: Digital hava kameralarının avantajları (Öztürk 2006)

MALİYET KAZANCI	ZAMAN KAZANCI
• Film yok • Fotolab işlemi yok • Daha iyi otomasyon sağlar • İlave uçuş günleri	• Yüksek hızlı otomatik iş akışı sağlar • Fotolab işlemi yok • Tarama yok
DAHA YÜKSEK KALİTE	**YENİ UYGULAMALAR**
• Radyometrik çözünürlük • Radyometrik doğruluk • Çoğaltılabilir renk • Mekânsal doğruluk • Uçuş esnasında görüntü kontrolü	• Yeni multispektral bilgi türü sunar • Kısa zaman içerisinde çabuk ve seri sonuçlar verir • Multimedya

Uydu görüntüleri, yeryüzünden yüzlerce kilometre uzaklıktaki bir uydunun yörünge boyunca hareketi sırasında görüntü algılayıcıları sayesinde sayısal olarak elde edilir. Uygun bir platform üzerine yerleştirilmiş binlerce algılayıcı, yeryüzündeki cisimlerden yansıyan elektromanyetik enerjinin miktarını ölçer ve spektral olarak kaydeder. Uydu görüntülerinden ortofoto üretiminde genellikle çözünürlükleri 0,5 m ile 30 m arasında değişen görüntüler kullanılır.

2.2.2 Yöneltme İşlemleri

Yöneltme işlemleri fotogrametri ve uzaktan algılama yazılımlarının farklı modülleri kullanılarak otomatik ya da yarı otomatik olarak yapılır.

2.2.2.1 İç Yöneltme

İç yöneltme, görüntülerin alımı esnasında objektif merkezi ile resim düzlemi arasında oluşan ışın demeti geometrisinin yeniden oluşturulmasıdır. Yani, resimlerin alımı sırasındaki kamera koşullarının yapay olarak yeniden oluşturulmasıdır.

İç yöneltme resim bazında yapılan bir işlemdir. Bunun için her bir resmin, resim köşe noktaları ölçülür. Kullanılan yazılımlarla kamera bilgileri, köşe marka koordinatları ve mercek distorsiyon değerleri tanımlanarak otomatik iç yöneltme yapılır.

İç yöneltme yapılırken köşe markalarının ölçümünde çeşitli yöntemler vardır. Bazı yazılımlarda her bir resim için tek tek ölçüm yapmak gerekirken bazılarında yazılım köşe markalarını şeklinden otomatik olarak tanır ve ölçüm yapar. Bazı yazılımlarda ise sadece tek bir resimde ölçüm yapılır diğer resimleri yazılım otomatik olarak ölçer.

İç yöneltme, oluşacak ortofotoların doğruluğunu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Hatalı yapılacak bir iç yöneltme işlemi bundan sonraki adımların tutarsız olmasına ve doğal olarak oluşacak ortofotoların doğruluğunun düşmesine sebep olur. İç yöneltme doğruluğu 0.5 pikselden (tarama çözünürlüğünün yarısı) daha iyi olmalıdır. Eğer bu değer aşılırsa, öncelikle hatası büyük olan noktalardan başlamak üzere ölçümler tekrar edilir.

Uydu görüntüleri orijinal verilerinden uygun şekilde okunduklarında iç yöneltmeleri otomatik olarak gerçekleşir. Yani veriyi uygun yazılıma aktarmak (import etmek) yeterlidir. Ikonos, Quickbird gibi yeni nesil yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanıcıya tif formatında sunulmaktadır. Bu uydu görüntülerinde iç yöneltme yapılması için, görüntü ile birlikte, uydu yörünge ve model bilgileri, görüntü özelliklerini tanımlayan ASCII dosya (metadata) da mevcut olmalıdır.

2.2.2.2 Dış Yöneltme

Dış yöneltmenin amacı, görüntü ile yer koordinat sistemi arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Yani, arazinin birebir benzeri olan görüntüyü oluşturma işlemidir. Her hava kamerası 6 dış yöneltme parametresine sahiptir. Bunlar, alım noktası koordinatları (X_o, Y_o, Z_o) ve üç dönüklük açısı (ω, φ, χ)'dır. Şekil 2.2'de;

P_P = Resim orta noktası,

O = Alım noktasının yer koordinat sistemine göre koordinatı,

X_o, Y_o, Z_o = Yer koordinatları,

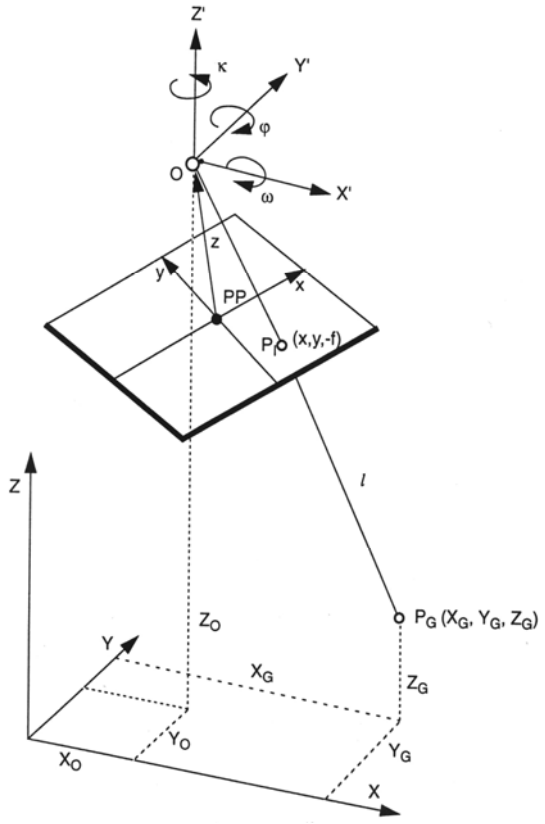
ω = X eksenindeki dönüklük açısı,

φ = Y eksenindeki dönüklük açısı,

χ = Z eksenindeki dönüklük açısı,

P_I = Görüntüdeki nokta,

P_G = Yerdeki noktadır.



Şekil 2.2: Bir hava fotoğrafının dış yöneltmesi

Dış yöneltme için günümüzde en çok kullanılan yöntem ışın demetleriyle blok dengelemedir. Bunun için öncelikle iç yöneltmesi yapılmış olan resimleri bindirmeli alanlarında bağlama noktaları yardımıyla birbirine bağlamak gerekir. İki resmin bindirmeli alanlarındaki objelerle en az 6 nokta seçilir. Böylece bir blok boyunca resimler birbirine bağlanır. Oluşturulan blok ise yer kontrol noktaları yardımıyla araziye oturtulur. Bunun için bir blokta en az 3 (kinematik GPS destekli), dengeleme için 4 adet yer kontrol noktası seçilir.

Kullanılan yazılımlara bağlama nokta koordinatları, yer kontrol noktası koordinatları, mercek distorsiyon değerleri girilerek dış yöneltme işlemi yapılır. Bu işlem sonucunda her bir resim için orta nokta arazi koordinatları ve dönüklük açısı değerleri elde edilir.

2.2.3 Dengeleme

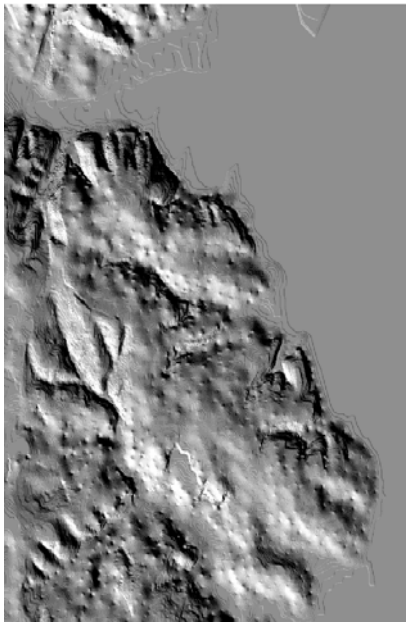
Dengele işlemi aslında dış yöneltme değerlerini elde etmek için sistemin dengelenmesidir. Yani, bağlama noktalarının resim koordinatları, yer kontrol noktası koordinatları (resim ve yer), kinematik GPS'den gelen resim orta noktalarının yaklaşık koordinatları sisteme girdi olarak verilir ve dengeleme yapılır. Bu işlem sonucunda dış yöneltme parametreleri elde edilir.

2.2.4 Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) Üretimi

Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) (Digital Elevation Model-DEM), yeryüzü topografyasının sayısal gösterimidir ve daha çok Sayısal Arazi Modeli olarak (SAM) (Digital Terrain Model- DTM) bilinmektedir [URL 2].

Arazinin karakteristik yapısını oluşturan ve SYM oluşturmak için toplanan noktalar dayanak noktası olarak isimlendirilir. Dayanak noktalarının, arazinin yapısını oluşturan su toplama ve su ayrımı çizgilerini belirleyen noktalar ile, eğimin

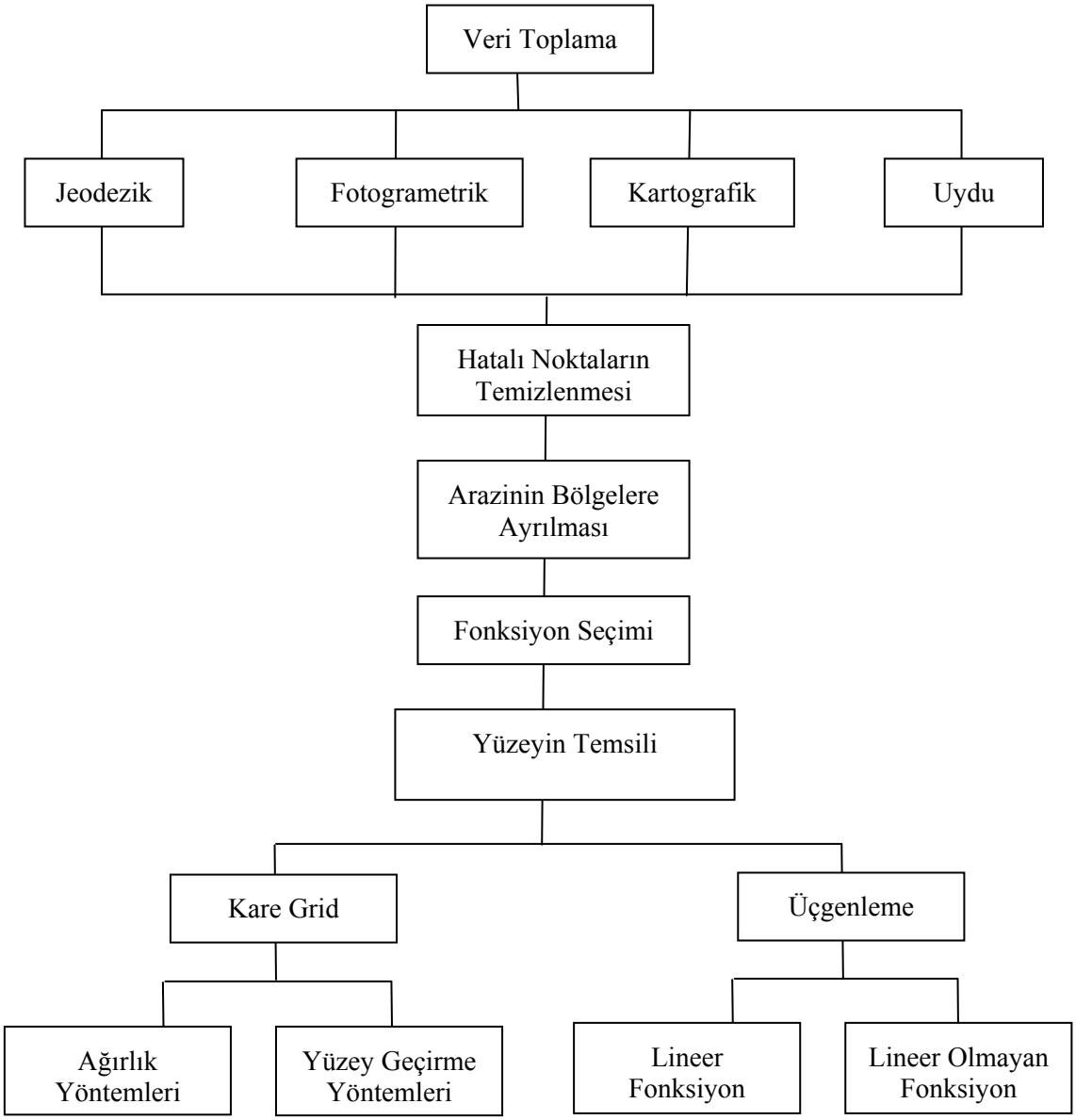
değiştiği yerlerde alınması durumunda, bu noktalara dayalı olarak oluşturulan model şüphesiz topografik yüzeyle daha uyumlu olacaktır. Ancak, SYM oluştururken amaç, optimum sayıdaki nokta ile arazinin yapısının temsil edilmesidir. Aksi takdirde hem iş yükü artacak, hem de büyük boyutlu dosyalar oluşacaktır. Bu durumda modelin topografik yüzeyle uygunluğunu sağlamak için çok sayıda örnekleme noktasının seçimi yöntemin özü ile bağdaşmaz (Koçak 1988).



Şekil 2.3: SYM ile arazinin temsili

SYM verileri çeşitli kaynaklardan elde edilebilir. Bunlar:

- Fotogrametrik kaynaklar,
- Harita sayısallaştırma,
- Lazer tarama, İnterferometrik veya stereo radar,
- Takimetri,
- Uydu ve gerçek zamanlı GPS verileridir (Gruen 1998).



Şekil 2.4: SYM oluşturmada akış diyagramı (Öztürk 2006)

SYM oluşturulmasındaki işlemlerin akışı Şekil 2.4'de gösterilmiştir. SYM'ler eş yükseklik eğrilerinden ya da hava fotoğraflarından otomatik ya da yarı otomatik yazılımlar kullanılarak üretilebilir. Hava fotoğraflarından SYM üretimi için stereo modeller oluşturulur ve veri toplanır. Eş yükseklik eğrilerinden SYM üretiminde ise algoritmalar ile SYM oluşturulur.

2.2.4.1 Grid Yöntemi

Bu yöntemde, genellikle kare formda seçilen bir grid yüzeyi tüm arazinin üzerine geçirilir ve grid köşe noktalarına gelen yerlerde ölçümler yapılarak yükseklikler hesaplanır. Ayrıca, arazi yüzeyine rastlantısal olarak dağılmış olan dayanak noktalarının yersel ya da fotogrametrik yöntemlerden biri kullanılarak ölçülmesi ile de SYM elde edilebilir.

Dayanak noktalarından grid ağının düğüm noktalarına geçişte hiçbir bilgi kaybı olmamalıdır. Bu nedenle düğüm noktalarının yoğunluğu dayanak noktalarının yoğunluğundan daha büyük seçilir. Böylece arazinin daha doğru temsil edilmesi sağlanır. Fakat düğüm noktalarının hesaplanmasında kullanılan dayanak noktaları, yeterli yoğunluk ve doğruluğa sahip olmalıdır (Eker 2000).

Bu yöntemde, grid ağının dağılımı ve yapısı arazi karakteristiğine bağlıdır. Eğer arazi çok engebeli bir yapıda ise daha sık bir grid ağı seçilmelidir. Fakat bu durumda çok fazla noktada veri toplanacağından dosya boyutu çok büyük olacaktır. Burada optimum çözümün bulunarak araziyi en iyi şekilde temsil edecek grid aralığı seçilmelidir.

2.2.4.2 Üçgenleme Yöntemi

Bu yöntemde arazi, rastlantısal ya da düzgün olarak dağılmış bulunan dayanak noktalarının birleştirilmesi ile düzlem üçgenlerden oluşan çok yüzlü (polihedron) bir yüzeyle kaplanır. Arazideki tüm noktalar herhangi bir üçgenin köşe noktası olacak şekilde tüm arazi üçgenlerle temsil edilir.

Bu yöntemle yapılan ilk çalışmalar, arazi karakteristik yapısını oluşturan dayanak noktalarına, üçgenlemede bir öncelik vermeksizin tüm noktaların aynı nitelikte olduğu varsayımına dayandırılmıştır. Fakat oluşturulan SYM'nin araziyi tam olarak temsil edememesi nedeni ile daha sonraki çalışmalarda, arazinin yapısını gösteren karakteristik çizgilerin (dere, su bölümü hattı vb.) üçgenlerin mutlaka bir

kenarını oluşturması sağlanmıştır.

Bu amaçla noktaların tanınmasını sağlayan bir kodlama sistemi kurulur. Bu kodlama, noktalar arasındaki ilişkiyi ve noktanın bulunduğu yerin niteliğini belirtir. Bu yöntemle oluşturulan SYM aşağıdaki koşulları da sağlamalıdır.

- Her dayanak noktası en azından bir üçgende bulunmalıdır (Bir üçgenin köşesini oluşturmalı.).
- Arazi yüzeyini örten üçgenlerin birbiri ile ara kesiti sıfır olmalıdır.
- Ağı oluşturan kenarların uzunluklarının toplamı minimum olmalıdır.

$$\sum_{i=1}^{n} |Si| = \min \tag{2.1}$$

Dayanak noktaları kullanılarak elde edilen üçgenler alt üçgenlere ayrılır. Böylece alt üçgenlerle oluşturulan model, yeryüzünü en iyi temsil eden bir yaklaşımı ifade eder (Eker 2000).

2.2.4.3 SYM Yöntemlerinin İrdelenmesi

Sayısal yükseklik modellerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları aşağıda açıklanmıştır. Grid yönteminde;

- Enterpolasyonun hesap tekniği bakımından çok basit organize edilebilir ve düğüm noktası yükseklikleri kolay bir şekilde depolanabilir.
- Yol, inşaat ve madencilik alanına yönelik çalışmalarda, kazıdan önceki ve sonraki durumu gösteren SYM'de, grid ağını aynı düğüm noktalarında seçerek, aynı noktalardaki eski ve yeni yükseklik değerleri kolaylıkla hesaplanabilir.
- Grid formatında depolanmış bir SYM'den eş yükseklik eğrilerinin enterpolasyonu ve çizimi, üçgenleme yöntemine göre daha basittir.
- Grid formatında SYM'nin tamamı depolanmak zorundadır. Kural olarak bunun yoğunluğu her zaman dayanak nokta yoğunluğundan çok daha yüksektir.

- Düzgün aralıklı bir gridde arazinin yapısını gösteren çizgilere ait bilgiler bulunmaz. Bunlar ancak grid çizgileri ile kesim noktalarının özel olarak depolanmasıyla dikkate alınabilir. Bu ise hiç de kolay sayılamayacak ek çalışma ve bellek gereksinimini doğurur (Özer 1989).

Üçgenleme yönteminde;

- Dayanak noktalarının rasgele dağılmış olması üçgenlemede bir zorluk yaratmadığı gibi aksine dayanak noktalarının ölçümünü kolaylaştırır.
- Veri noktalarının üçgen noktalarını oluşturması, oluşan yüzeyin daha da gerçeğine uygun olduğunun bir göstergesidir.
- Arazinin yapısı ve yüzeyler doğrudan dikkate alınır, sınırların yeni bir poligonla tanımlanması gerekmez. Filtreleme yapmak mümkündür.
- Bellek gereksinimi grid yöntemine göre çok daha azdır.
- Üçgenleme ve enterpolasyon için gerekli zaman dayanak noktalarının sayısı ile doğru orantılıdır.
- Organizasyon grid yöntemine göre daha karmaşıktır. Fakat gelişen bilgisayar teknolojisi ile birlikte bu dezavantaj ortadan kalkmıştır.
- Özellikle büyük veri kümeleriyle çalışıldığında, hesap süresi açısından çok daha avantajlıdır (Maune 1996).

2.2.5 Düşeye Çevirme

Düşeye çevirme, arazide yükseklik farklılıklarından kaynaklanan kayıklık hatalarının giderilmesi ve piksellerin hesaplanma sonucu elde edilen doğru yerlerine ötelenmesidir. Düşeye çevirme işlemi sonucunda merkezi izdüşümle elde edilen hava fotoğraflarının dik izdüşüm olan ortofotolara çevrilmesi sağlanır.

Düşeye çevirme yöntemleri piksel piksel ve sabit nokta yöntemleri olmak üzere iki adettir.

2.2.5.1 Piksel Piksel Düşeye Çevirme

Piksel piksel diferansiyel düşeye çevirmede, ortofotodaki her pikselin konumu merkezi görüntüde belirlenir.

Noktaların arazi yükseklikleri (Z), komşu SYM noktalarından enterpole edilerek bulunur. Eğer sayısal yükseklik modeli yüksek hassasiyetle elde edilmiş ve örnekleri yeteri kadar yakın seçilmiş ise yüksek kaliteli ortofotolar elde edilir. Görüntü koordinatları x', y' kolinarite denklemleri yardımı ile arazi koordinatlarından (X, Y, Z) hesaplanır.

$$x' = x'_h \text{-c} * \frac{r_{11} * (X - X_0) + r_{21} * (Y - Y_0) + r_{31} * (Z - Z_0)}{r_{13} * (X - X_0) + r_{23} * (Y - Y_0) + r_{33} * (Z - Z_0)} \tag{2.2}$$

$$y' = y'_h \text{-c} * \frac{r_{12} * (X - X_0) + r_{22} * (Y - Y_0) + r_{32} * (Z - Z_0)}{r_{13} * (X - X_0) + r_{23} * (Y - Y_0) + r_{33} * (Z - Z_0)} \tag{2.3}$$

Piksel koordinatları r, c (satır ve sütun) affin transformasyonu kullanılarak x', y' görüntü koordinatlarından elde edilir. Sonuç; affin transformasyonu kullanılarak konumlandırılmış, radyometrik olarak enterpole edilmiş ve ortofoto matrisi haline getirilmiş görüntü değerleridir. Bu işlem tüm ortofoto pikselleri için uygulanacağından, kullanılan bilgisayarın hızı yüksek olmalıdır. Buna karşın sabit nokta yöntemine göre hassasiyeti daha yüksektir (Eker 2000).

2.2.5.2 Sabit Nokta Yöntemi İle Düşeye Çevirme

Bu yöntemde noktalar ağı ortofoto üzerine yerleştirilir. Basit olması için SYM gridleri ağ olarak kullanılabilir. Ortofoto görüntü koordinatları iki aşamada hesaplanır. İlk aşamada, SYM noktaları kolinarite denklemleri kullanılarak digital görüntü üzerine izdüşürülür. SYM'deki grid noktalara geometrik transformasyon

uygulanır. Yer değiştirme vektörleri sabit noktalar dosyasına depolanır. Ortofoto projeksiyonu sırasında dört komşu sabit noktalar dosyası grid köşesi bilineer enterpolasyon uygulanarak her piksel için geometrik düzeltme vektörleri elde edilir.

Bu yöntem; piksel piksel düşeye çevirme yöntemi ile karşılaştırıldığında, basit bir yöntem olmasına rağmen çok sayıda noktada kolinarite koşulu kullanılamaz. Bunun yerine basit düzlem ilişkiler kullanılır. Bu yaklaşım SYM grid aralığına, grid köşeleri arasındaki yükseklik farkına, ilgili gridin izdüşüm merkezine ve görüntü ölçeğine bağlıdır. Diğer yandan piksel piksel diferansiyel düşeye çevirme yöntemi, sabit noktalar yöntemine göre ek bazı hesaplamalar gerektirdiğinden, daha fazla zaman almaktadır. Buna karşın sabit nokta yöntemi arazi yüzeyinin engebeli olduğu bölgelerde iyi sonuç vermediği için tercih edilmemelidir.

2.2.6 Mozaikleme

Mozaikleme işlemi, üretilen ortofotoların amaca yönelik olarak standart paftalar şeklinde veya herhangi bir alanı kapsayan (örneğin bir ili) bir bütün olarak bir araya getirilerek birleştirilmesidir. Bu işlem manuel ya da otomatik olarak yapılabilir.

Genel olarak görüntülerin renkleri birbiriyle uyumlu ise, kolon içindeki resimler arasında ve kolonlar arasında büyük renk ve ton farkları yoksa otomatik mozaikleme ile başarılı sonuçlar elde edilebilir. Aksi takdirde manuel mozaikleme yapılması uygun olur.

Mozaik içinde renk ve ton farkı oluşmaması için renk dengelemesi işlemi yapılır. Renk dengelemesi, mozaikle işlemi yapılacak iki görüntünün, ortak alanlarında histogramlarının eşleştirilmesi tekniğine dayanır.

Mozaikleme işleminin tamamlanmasını müteakip, görüntü kontrol edilerek renk ve ton farkı oluşan bölgeler varsa, bu bölgeler için işlem tekrar edilir.

2.3 Matematiksel Model

Sayısal ortofoto üretiminin matematiksel modeli, kamera koordinat sistemindeki görüntü matrisinin yer koordinat sisteminin XY düzlemindeki görüntü matrisine dönüştürülmesi ilkesine dayanır. Sayısal ortofoto üretimi, yer koordinat sisteminin XY düzlemindeki görüntü matrisinin tanımlanmasıyla başlar ve bu elemanların merkezlerinin kamera koordinat sistemine dönüşümü ile devam eder. Bu dönüşüm için XY gridindeki noktaların Z koordinatlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda SYM verileri, bir XY koordinat ağındaki her noktanın Z koordinatını sağlar (Onarım 1999).

Eğer orijinal sayısal görüntünün iç ve dış yöneltmesi yapıldıktan sonra yer koordinat sistemindeki nokta koordinatları, merkezi izdüşümden yararlanarak bulunabilir (Şekil 2.5).

$$\xi = \xi_0 - c * \frac{r_{11} * (X - X_0) + r_{21} * (Y - Y_0) + r_{31} * (Z - Z_0)}{r_{13} * (X - X_0) + r_{23} * (Y - Y_0) + r_{33} * (Z - Z_0)} \tag{2.4}$$

$$\eta = \eta_0 - c * \frac{r_{12} * (X - X_0) + r_{22} * (Y - Y_0) + r_{32} * (Z - Z_0)}{r_{13} * (X - X_0) + r_{23} * (Y - Y_0) + r_{33} * (Z - Z_0)}$$

$$X = X_0 + (Z - Z_0) * \frac{r_{11} * (\xi - \xi_0) + r_{12} * (\eta - \eta_0) - r_{13} * c}{r_{31} * (\xi - \xi_0) + r_{32} * (\eta - \eta_0) + r_{33} * c} \tag{2.5}$$

$$Y = Y_0 + (Z - Z_0) * \frac{r_{21} * (\xi - \xi_0) + r_{22} * (\eta - \eta_0) - r_{23} * c}{r_{31} * (\xi - \xi_0) + r_{32} * (\eta - \eta_0) + r_{33} * c}$$

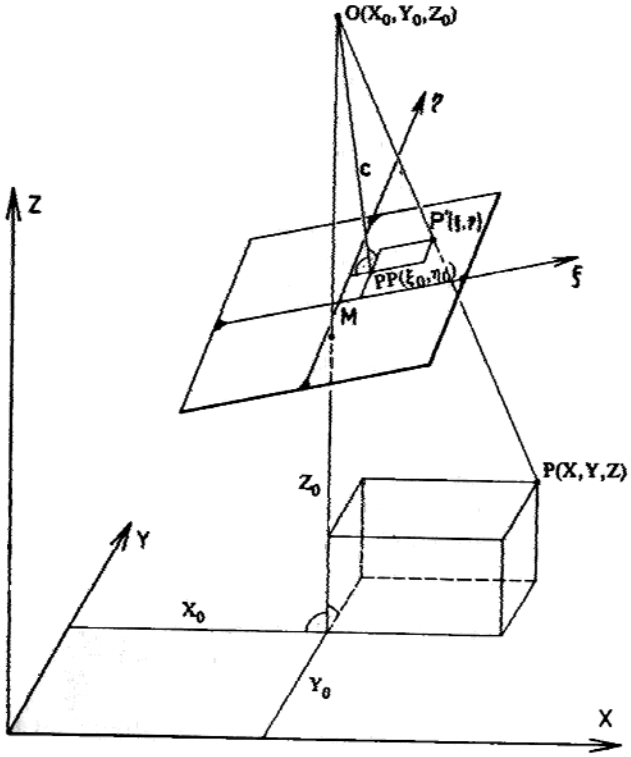
Yukarıdaki denklemlerde yer alan,

ξ_0, η_0 = PP Odak Noktasının Görüntü Koordinatları

c = Odak Uzaklığı

X_0, Y_0, Z_0 = Kameraya Göre Arazi Koordinatlarını

r_{ij} = Dönüşüm Matrisini tanımlar.



Şekil 2.5: Resim ve Arazi Koordinatları arasındaki ilişki

2.4 Sayısal Ortofotoda Doğruluk

Sayısal ortofotoların kalitesi, üretiminde işlem adımları boyunca etki eden tüm parametrelere bağlıdır. Bunlar;

- Kamera kalitesi ve odak uzaklığı,
- Fotoğraftan sonuç ürün ölçeğine büyütme,
- Diapozitiflerin yoğunluk oranı veya tarayıcı pikselindeki bitlerin kalitesi,
- Tarayıcının işlenmemiş ham veri tarama kalitesi ve geometrik doğruluğu,
- Mikron veya fotoğraf ölçeğindeki tarama örneklerinin kalitesi,
- Diferansiyel düşeye çevirme yöntemleri,
- Arazi birimlerinde ifade edilen sonuç piksellerin boyutu,
- Diferansiyel düşeye çevirmeden sonra otomatik radyometrik düzeltme,

- Kontrol noktalarının seçimi,
- Kamera odak uzaklığına bağlı olan arazi veya binadaki varyans,
- SYM verinin yoğunluğu ve kalitesi (Demirel 1998).

Sayısal ortofotoların kalitesine etki eden en önemli faktör doğruluğudur. Sayısal ortofotolar bilinen bir doğrulukla üretildikleri oranda değerlenmektedir. Genellikle, digital ortofotolardaki karşılıklı (göreli) doğruluk tamamen fotoğrafın ölçeğine, mutlak doğruluk ise yer kontrol noktalarının kalitesine ve fotoğraf ölçeğine bağlıdır. Digital ortofotoların mutlak doğruluğu çok büyük oranda SYM üzerine yerleştirilecek veya yönlendirilecek taranmış görüntülerin bu işlemi yapacak kontrol noktalarının kalitesine ve düşeye çevirmede kullanılacak SYM'nin doğruluğuna bağlıdır (Eker 2000).

2.4.1 Yer Kontrol Noktalarının Doğruluğa Etkisi

Yer kontrol noktalarının doğruluğu ortofotonun doğruluğunu direkt olarak etkileyen en önemli bileşenidir. Çünkü ortofotoların üretiminde görüntü ile SYM arasındaki ilişkinin kurulabilmesi için kontrol noktalarında arazi ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Yanlış ölçülmüş yer kontrol noktası değerleri, düşeye çevirme işleminin yanlış yapılmasına neden olacaktır Bu durum ise yanlış bir ortofoto üretmeye ya da ortofoto üretememeye neden olur. Bunun için yer kontrol noktalarının hata değerlerinin ortofoto üretimi için kabul edilebilir sınırlar içinde olması gerekmektedir.

2.4.2 SYM'nin Doğruluğa Etkisi

SYM digital ortofoto işleminin çok önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. SYM'nin uygunluğu;

- Ortofotonun üretileceği ölçeğin özelliklerine,

- Haritalanacak yüzeyin pürüzlülüğüne,
- Hava kamerasının odak uzaklığına ve
- Büyütme gücüne bağlıdır (Eker 2000).

SYM'deki noktalar, yüzeyin durumunu en iyi yansıtacak şekilde sık ya da seyrek olarak üç boyutlu nokta dosyaları şeklinde toplanır. Toplama işlemi sırasında eğer arazide çok keskin değişimler varsa ise daha sık noktalarda veri toplanırken, arazi yumuşak olarak değişiyor ve düz ise daha seyrek noktalarda veri toplanır. Böylece, arazi daha iyi temsil edilirken SYM'nin ve dolaylı olarak ortofotonun doğruluğu da artırılır.

Buradaki önemli kriterlerden birisi de maliyettir. Çünkü SYM elde etme işlemi ortofoto oluşturmada en pahalı bileşendir. Bunun için en optimum nokta yoğunluğu seçilerek maliyetinde minimum tutulması sağlanmalıdır.

2.5 Sayısal Ortofotonun Avantajları

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, analog ortofoto üretiminde karşılaşılan problemleri büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır. Örneğin analog ortofoto üretiminde bir paftanın bir resimle kapatılma koşulu varken sayısal ortofoto üretiminde bunların en uygun şekilde birleştirilmesini sağlamaktadır (Gerhard 1991). Digital teknolojinin sağladığı olanaklar:

- Üretim süresi çok kısa olup maliyeti düşüktür.
- Yeryüzü üzerindeki tüm objeler ortofoto üzerinde de yer aldığından süzülmemiş bilgi sunar.
- Çok sayıda taranmış ham veri çok çabuk depolanabilir ve kolayca transfer edilebilir.
- Diferansiyel düşeye çevrilmemiş veriler çok çabuk elde edilebilir.
- Görüntüleme ve interaktif ölçmeler mümkündür (Onarım 1999).
- Yer yüzeyini temsil etmek için çok yakın noktalardan oluşmuş bir ağ kullanıldığı için geometrik doğruluk daha yüksektir.

- Sayısal ortofotolar çeşitli yöntemlerle analiz edilebilir ve esnek, ucuz ve yüksek kaliteli çıktılar alınabilir.
- Optik-mekanik ve analitik ortoprojektörlerin düşeye çevirme presizyonu mekanizmaları ile sınırlı iken digital sistemlerde görüntünün her pikseli bağımsız olarak dönüştürülebilir.
- Vektör bilgiler ek bir çalışma yapılmadan bilgisayar ortamında eş zamanlı olarak görüntülenebilir (Demirel 1998).

2.6 Sayısal Ortofoto Kullanım Alanları

Ortofoto haritalar, planlamacılar, altyapı mühendisleri, yerel yöneticiler için oldukça değerli araçlar olarak kabul edilirler. Günümüzde ortofoto haritalar;

- Şehir imar planlamasında ve uygulamalarında,
- Tarımda yıllık ürün belirlenmesi ve tarımsal faaliyetlerin planlanmasında,
- Ormancılıkta, orman kadastrosu ve orman amenajman planlarının hazırlanmasında,
- Doğal afet müdahale çalışmalarında,
- İvedilik gerektiren haritacılık çalışmalarında,
- Erozyon tespit ve önleme çalışmalarında,
- Baraj, sulama, drenaj çalışmalarına ait planlamalarda,
- Kadastro çalışmalarında,
- Savunma planlamalarında,
- Ulaşım ve telekomünikasyon ağlarının planlaması çalışmalarında,
- Üç boyutlu kent ve arazi modellemesinde,
- Haritaların güncelleştirilmesinde,
- Doğal afet hasar tespit çalışmalarında,

yaygın olarak uygulama alanları bulmaktadırlar (Erdoğan 2000).

3. İNTERNET, WEB VE İNTERNET HARİTACILIĞI

3.1 İnternet ve Web

Kişisel bilgisayarların hayatımıza daha fazla girmesiyle, bilgisayarlar arasında bir veri trafiği başlamıştır. Bu veri trafiği ise aslında ne anlama geldiğini tam olarak bilmememize rağmen bazı deyimleri hayatımızın bir parçası haline getirmiştir. Öyle ki bilgisayarla başlayan bu küçük dünya sonrasında ağlardan oluşan büyük bir ortam haline gelmiştir. Ağlar İnterneti, İnternet ise genelde kısaltmalardan oluşan birçok bilinmeyeni hayatımıza sokmuştur.

3.1.1 İnternet

Ağ kavramı, veri transferini sağlamak amacı ile irili ufaklı birçok bilgisayarın bağlantı elemanları ile birbirine bağlanması sonucunda birbirleri ile ilişki içerisinde bulunan bilgisayarları tanımlamaktadır. Ağ içerisinde sunucu (server) adı verilen bilgisayar sistemi istemci (client) adı verilen diğer bilgisayarlara veri sağlamaktadır. Bu sayede fiziksel olarak birbirlerinden uzak konumdaki bilgisayarlar arasında iletişim sağlanabilmektedir.

İnternet, dünya üzerindeki bilgisayar ağlarının birbirleri ile bağlanması sonucu ortaya çıkmış olan, herhangi bir sınırlaması ve yöneticisi olmayan "uluslararası" bir bilgisayar ve bilgi iletişim ağıdır. Günümüzde İnternet üzerinde yaklaşık olarak 5.000.000 bilgisayar bulunmakta olup kişisel olarak bu sayı 100 milyonu geçmektedir.

İnternet kavramı ilk olarak ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) adı ile Amerikan Federal Hükümeti Savunma Bakanlığı'nın araştırma ve geliştirme kolu olan "Savunma İleri Düzey Araştırma Projeleri Kurumu" (DARPA - Defense Advanced Research Project Agency) tarafından nükleer saldırıda iletişim ağı

yaratma amacı ile soğuk savaş projesi olarak ortaya çıkmıştır. Nükleer bir savaş esnasında telefon hatlarının çoğunun tahrip olması durumunda bilgisayar iletişiminin sürdürülmesi amaçlanmıştır.

Geniş anlamdaki ilk alan ağı olan ARPANET, paket anahtarlamalı bir ağdır. Yani, her mesaj küçük parçalara bölünür ve bu parçaların varış noktasına başarı ile ulaşıp orijinal mesajın oluşturulması sağlanır. İlk olarak 1969 yılında ortaya çıkan bu ağ, ABD'deki üniversite ve araştırma kuruluşlarının değişik tipteki bilgisayarlarını da içererek büyüdü. Bağlantı sayısı 1971 de 23'e, 1977'de 111'e ve 1994'de dört milyonun üzerine çıkmıştır. Haziran 1990'da ARPANET kullanımdan kalkarak yerini İnternete bırakmıştır.

1969 yılında ARPANET'in oluşturulmasını müteakip TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) adı verilen bir ağ protokolü oluşturulmuş ve 1983 yılından itibaren ARPANET üzerinde kullanılmaya başlanmıştır. İnternete yönelik ilk adımlar ise 1986 yılında atılmıştır. Ticari anlamda İnternetin gelişimi ise 1991 yılından itibaren olmuştur.

İnternet'in gelişim tarihçesi 4 farklı noktaya dayanır.

- Birincisi, paket anahtarlama konusundaki araştırmalar sayesinde teknolojik gelişmeler, ARPANET ve bilgi altyapısının boyutlarını ölçekleme, performans ve yüksek seviye fonksiyonelliği gibi noktalara çekme isteğidir.
- İkinci nokta, yönetim bazında dünya çapında ve karmaşık bir bilgi altyapısı gereksiniminin görülmesidir.
- Üçüncüsü, toplumsal açıdan teknolojik gelişmenin sağlanması ve büyük bir haberleşme ağının kurulması gereksinimidir.
- Dördüncü nokta ise, geniş bir bilgi altyapısı içinde araştırma sonuçlarının etkin bir şekilde paylaşımını sağlamak amacında olan ticari bakıştır [URL 3].

İnternet günümüzde genel olarak Ulusal Bilgi Altyapısı adı verilen yaygın bir bilgi altyapısının prototipi durumundadır. İnternet'in tarihi oldukça karmaşıktır ve teknolojik, yönetimsel ve toplumsal bakış açılarını içerir. Dolayısıyla İnternet'in etkisi sadece bilgisayar haberleşmesinin teknik alanları ile sınırlı kalmayıp sosyal hayata da yansımıştır.

3.1.2 WWW (World Wide Web)

World Wide Web ya da kısaca Web (Dünya Çapında Ağ), İnternetin en ilgi çekici bölümüdür. Sözcükleri, resimleri, canlandırmaları, sesleri ve görüntüleri kullanarak, ilginç yöntemlerle her konuda bilgiler sunar (Kalbag 1999).

World Wide Web, örümcek ağları gibi birbiriyle bağlantılı sayfalardan oluşan, İnternet üzerinde çalışan ve "www" ile başlayan adreslerdeki sayfaların görüntülenmesini sağlayan servistir. İnternet ve web terimleri aynı olguyu tanımlamaz çünkü Web, sadece İnternet üzerinde çalışan bir servistir. Web'in temeli İnternettir. Web İnternet üzerinde kurulmuştur ve İnternetin sunduğu mekanizmalardan çoğunun kullanılmasını sağlar. İnternetin fiziksel bileşenleri olan bilgisayarlar, ağlar ve servisler dünya üzerindeki diğer binlerce bilgisayara bağlanmamıza izin verir. Web, İnternetin en tepesindeki soyutlanmış genel servisler kümesidir. Birbirimizle bilgilerin paylaşımına izin veren protokoller ve araçlar kümesidir [URL 4].

WWW, Web, ya da W3 (World Wide Web), yazı, resim, ses, film gibi pek çok farklı yapıdaki verilere kompakt ve etkileşimli bir şekilde ulaşmamızı sağlayan çoklu hiper ortam sistemidir. Hiper ortam, bir dokümandan başka bir dokümanın çağırılmasına olanak sağlar (iç içe dokümanlar). Bütün bu farklı yapıdaki veriler uygun bir standart ile bir arada kullanılıp bir www listeleyicisi'nde (Web Browser) görüntülenebilir. WWW' in diğer bir işlevi de, öteki bazı İnternet servislerini kendi içerisinde barındırmasıdır (ftp, gopher, news, wais gibi).

Bir web sunucuna bağlanıldığında, bir sürü bağlantı içeren ilk bilgi sayfası (homepage) görünür. Bağlantı üzerine fare ile tıklayarak etkinleştirdiğimizde başka bir sayfaya ulaşılır. Bu sayfa ilk sayfanın bulunduğu bilgisayarda da olabilir, bir başka bilgisayarda da bulunabilir. İstemci-sunucu uygulamaları ile yapılan birçok organizasyon üzerinde web tarayıcıları istemci olarak çalışabilirler. Web yürütümü standart istemci-sunucu modelini izler. "Web tarayıcısı" adı verilen programı çalıştıran bir istemci bilgisayar ile web sunucu yazılımı çalıştıran bir sunucu bilgisayar arasındaki etkileşime "İstemci-sunucu" etkileşimi adı verilir. İstemci bilgisayar sunucudan HTTP'yi (Hypertext Transfer Protocol) ve İnternet mesaj

standardı olan TCP/IP'yi kullanarak bir doküman ister ve sunucu istemcinin göstereceği dokümanı geri döndürür.

Web'in en önemli özellikleri;

- Web, açık bir sistem olup, platform, bilgisayar ve işletim sistemine bağımlı değildir.
- Web üzerinden pek çok bilgi kaynağına kolayca erişilebilir.
- Web ortamları son derece dinamiktir [URL 5].

3.1.3 İnternet İle İlgili Terimler

3.1.3.1 İnternet Bilgi Servisi

Servis olarak tanımlansa da İnternet Bilgi Servisi bir yazılımdır. Çok farklı türevleri olmakla birlikte (Microsoft Internet Information Service, Netscape Enterprise Server, Apachi Server, Samba Server vb.), temel işlevi tarayıcı vasıtası ile istemciden gelen talepleri değerlendirip, sonucu yine tarayıcı ile istemciye iletmektir (Sezer 2005).

Daha önceden İnternet Bilgi Sunucusu (Internet Information Server) olarak isimlendirilen Microsoft IIS, dünyanın en çok kullanılan ikinci web sunucusudur. 2007 Eylül itibariyle Netcraft adı verilen bir firma tarafından yapılan araştırmaya göre tüm web sitelerinin % 34.94'ü, aktif web sitelerinin ise %36.63'ü Microsoft IIS kullanmaktadır [URL 2].

3.1.3.2 TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Bilgisayarlar arası veri iletişimini sağlayan birçok veri iletişim protokolü vardır. TCP/IP bunların genel adıdır. TCP ile veri küçük parçalara ayrılır ve kullanıcı tarafında düzgün olarak birleştirilir. IP ise, verinin bir bilgisayardan diğerine fiziksel

olarak en uygun yoldan gitmesini sağlar.

Diğer bir değişle TCP/IP protokolleri bilgisayarlar arası veri iletişiminin kurallarını koyar. Bilgisayarlar arası veri iletişim kurallarını belirleyen bu protkollere örnek olarak dosya aktarım protokolü (FTP- File Transfer Protocol), basit posta iletim protokolü (SMTP-Simple Mail Transfer Protocol) gibi protokoller verilebilir (Simav 2007).

TCP/IP protokolü aynı zamanda, diğer iletişim ağlarında da rahatlıkla kullanılabilir. Özellikle pek çok farklı tipte bilgisayarı veya iş istasyonlarını birbirine bağlayan yerel ağlarda kullanımı yaygındır.

3.1.3.3 FTP (File Transfer Protocol)

FTP iletişimi veriyi bir bilgisayardan başkasına ağ yolu ile iletmede yani bilgisayarlar arası dosya aktarımında kullanılır ve dosya aktarım kurallarını içerir. Başka bir değişle ağ üzerinden dosya gönderip almanın bir yoludur.

FTP transferinde biri sunucu diğeri istemci olmak üzere iki bilgisayar vardır. FTP sunucu, FTP sunucu yazılımını çalıştırır ve bağlantı için diğer bilgisayardan istekleri bekler. İstemci bilgisayar, FTP istemci yazılımını çalıştırır ve sunucuya bağlantıyı başlatır. İstemci, dosya yükleme, dosya silme, isim değiştirme gibi birçok işlem yapabilir. Yazılım şirketleri ya da programlama ile uğraşanlar açık bir standart olduğu için FTP sunucu ya da istemci yazılımı oluşturabilirler. Her bilgisayar FTP protokolünü destekler [URL 2].

3.1.3.4 URL (Universal Resource Locator)

İnternet, URL adı verilen adres sistemine dayanır. Web tarayıcılar içinden bir İnternet servisine bağlantıyı gerçekleştiren komut formatına URL (Universal

Resource Locator) denir. URL satırının genel formatı:

<servis>://<adres>[:port_numarası]/<dizin>/dosya_adı şeklindedir (Sezer 2005).

Burada, <servis> yerine web için http, haber grupları için news, dosya transferi için ftp yazılmalıdır.

3.1.3.5 HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

HTTP, FTP'den farklı olarak, web ortamında özellikle yazı, resim,video, elektronik posta gibi çoklu ortam verilerinin alışverişinin düzgün bir şekilde gerçekleşmesi için kullanılan bir protokoldür. Bir başka deyişle web işlemlerinin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için gerekli olan protokoldür.

HTTP'nin asıl amacı, HTML sayfalarının yayımlanmasıdır. HTTP, istemci ile sunucu arasındaki istek/cevap protokolüdür. İstemci http isteğinde bulunur, sunucu ise HTML dosyaları ya da görüntüler gibi kaynaklar oluşturur [URL 2].

3.1.3.6 HTML (Hypertext Markup Language)

Belgelerin birbirlerine nasıl bağlanacaklarını ve belge içindeki metin ve resimlerin nasıl yerleşeceklerini belirleyen ve etiket denilen kod parçalarından oluşan bir sistemdir. HTML (Metin İşaretleme Dili); yazı, grafik, ses, film gibi pek çok farklı yapıdaki verilerden oluşabilen hareketli bir dokümanı formatlamak ile ilgili komutlar içeren bir yorumlayıcı programlama dilidir.

Yapı olarak yazı-tabanlı komutlardan oluşan bir dildir. Bu komutlar kullanılarak web sayfaları oluşturulabilir.

HTML kodları basit bir editör programı ile yazılabilir. Yazılan bu kodların, web sayfası olarak işlerlik kazanabilmesi için dosyayı kaydederken, dosyaya ait uzantının *.HTML ya da *.HTM olarak belirlenmesi gerekir. Fakat oluşturulan bu

dosyalar direkt olarak çalıştırılamaz, yorumlayıcı programa ihtiyaçları vardır. HTML kodlarının bulunduğu *.HTM veya *.HTML uzantılı dosyaları yorumlayan programlara Tarayıcı (Browser) denir. Bu programlar HTML kodlarını ve bu kodlara ait değerleri, dosyaya herhangi bir derleme işlemi yapmadan yorumlar ve aynı anda gösterirler. Bu açıdan işlemler büyük bir hızla gerçekleşir. Dünya piyasasında en çok tutulan tarayıcılar, Internet Explorer ve Netscape Navigator' dur.

3.1.3.7 XML (Extensible Markup Language)

Bir belgenin yapısını ve görünümünü tanımlamak için kullanılan uluslararası bir standarttır. XML (Genişletilebilir İşaretleme Dili) bilgiyi tanımlayan ve Web'te bilgi alış verişi için kullanılan standart bir değişim biçimdir. Yapısı sabit olmadığından genişletilebilir olarak adlandırılmıştır.

XML, HTML gibi bir dildir. Fakat HTML yapısındaki bazı eksikliklerden dolayı yerini XML'e bırakmaktadır. Aralarındaki temel farklar:

- XML çok basit ve genel amaçlı bir dildir. HTML ise sadece web sayfalarını oluşturmak için kullanılır.
- HTML genişletilebilir bir dil değildir ve sabit etiketlerden oluşur. XML'de herkes istediği etiketi kullanabilir.
- HTML hatalara karşı nispeten hoşgörülüdür. XML'de belgenin doğruluğunu sağlamak için sıkı bir kontrol vardır.
- XML özellikle verilerin tanımlanması ve farklı ortamlar arasında gönderilmesini sağlamak içindir. HTML ise verileri göstermek içindir, sunum amaçlıdır.

XML, web ortamı için çok önemli bir bileşendir. XML'in en önemli getirisi veriye kendi kendini tanımlayabilir bir yapı kazandırmasıdır. Son derece esnek bir yapıya sahiptir. Verilerin yapı ve içeriklerini platform ve dilden bağımsız bir yapıda temsil etmeye imkân vermektedir. Bir XML belgesi yaratıldığında, önceden tanımlanmış öğeler kullanmak yerine, kendi öğelerimizi yaratabilir ve bunlara istediğimiz adları verebiliriz. İşaretleme Dili adında geçen genişletilebilir sözcüğü bu

nedenle vardır.

XML belirli tanımlama tabloları, farklı veri tanımlama araçları gibi unsurlara gerek duymaz çünkü verinin tanımı kendi içerisinde bulunmaktadır. XML, verinin sadece görüntülenmesinin yanında tamamı ile kullanılabilir kılınmasını sağlamaktadır. XML dokümanları, metin bazlı verilerden ses ve görüntü içeren çoklu ortam verilerine kadar birçok farklı veri tipini içerebilmektedir. Bu veri tiplerinin birlikte bulunduğu veri depolarında, özellikle iş amaçlı veriler içerisinde etkin ve çok detaylı arama işlemlerini hızlı şekilde gerçekleştirmek mümkündür.

XML bir meta dildir. Meta-dil, dil yaratmaya yarayan dil anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle diğer yeni işaretleme dillerini tanımlamak için kullanılan bir dildir. XML ile herhangi bir uygulama için bir XML belgesinin içinde bulunacak verinin içeriği ve içerdiği veri tiplerini tanımlayacak uygulamaya özel bir işaretleme dili tanımlanabilir (Mertli 2005).

XML ile gündeme gelen diğer bir kavram ise Web 2.0'dır. Web 2.0, 2004 yılından itibaren kullanılmaya başlayan bir sözcük olup, ikinci nesil İnternet hizmetlerini toplumsal iletişim sitelerini, iletişim araçlarını yani İnternet kullanıcılarının ortaklaşa ve paylaşarak yarattığı sistemi tanımlar.

Web 2.0, Web'in gelişmiş bir biçimini temsil eder. Basit bir dille, Web 2.0 Vikipedi, Youtube, MSN, arkadaşlık siteleri vb. gibi kullanıcıların, diğer kullanıcılar için ziyaret ettikleri İnternet siteleri veya kullandıkları programlardır [URL 2].

3.1.3.8 DNS (Domain Name System)

İnternet ortamında her bilgisayarın bir ismi ve kendine ait bir adresi vardır. DNS (Domain Name System) ile İnternete bağlı bilgisayarlar hiyerarşik bir isimlendirme sistemi kullanılarak isimlendirilirler. Bir TCP/IP protokolü olan DNS sisteminde her bir İnternet adresine 0 ile 255 arasında değişen 4 haneli bir numara karşılık gelir ki, bu numaralara IP numarası denir. 128.100.100.25 şeklindeki bir adresin ilk bölümü bulunduğu etki alanının ağ adresini, son bölümü ise bilgisayarın

kendi numarasını (host) göstermektedir. Bu etki alanı adreslerinin dağıtımı NIC (Network Information Center) tarafından yapılmaktadır (Simav 2007).

3.1.3.9 NFS (Network File System)

Ağ üzerinde farklı bilgisayarlarda bulunan dosyaların tek bir bilgisayarda bulunuyormuş gibi yönetilmesini sağlayan sistemdir. Bu sistem ile verilerin bilgisayarlar arası paylaşımı sağlanır. Ancak bağlantı esnasında çok yavaş olduğu için kullanımı çok yaygın değildir. Ayrıca veri paylaşımı beraberinde sorumluluklar getirdiği için kullanım aşamasında dikkatli olmak gerekmektedir.

3.1.3.10 Gateway

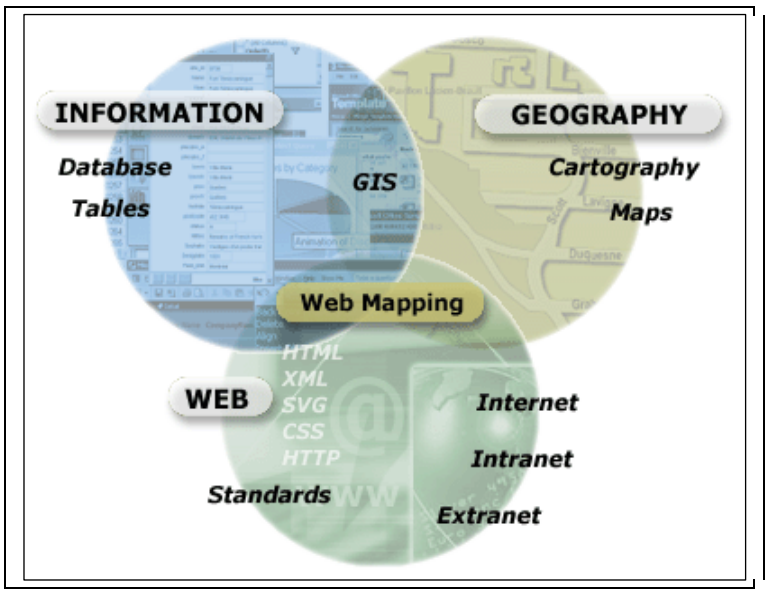
Birbirinden farklı iki protokol arasında iletişimi sağlayan donanım ve yazılımların tümüne gateway adı verilir. Gateway ile iki ağ arasındaki iletişim sağlanır. Bir ağdan gönderilen mesajlar diğer ağa uyumlu hale getirilerek gönderir.

3.2 Web Haritacılığı ve Web Haritaları

3.2.1 Web Haritacılığı

Haritalar coğrafi veriyi kullanıcıya sunmada en etkili gösterim türüdür. İnternet, çağımızın iletişim aracı olduğundan haritaların İnternet üzerinden sunumu hem daha etkili olmakta hem de istenilen veriye istenildiği anda ulaşmayı sağlamaktadır. Bu sayede çok daha fazla kullanıcıya aynı anda cevap verebilme imkânı da doğmaktadır.

Gerçekte web haritacılığı kavramı üç temel bileşenden meydana gelmektedir. Bunlar: coğrafya, bilgi ve web [URL 6].



Şekil 3.1: Web haritacılığı bileşenleri [URL 6]

Coğrafya -Harita ilişkisi:

Coğrafya; insanlar, çevre ve bunlar arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Haritalar ise, fiziksel yeryüzünün grafik olarak gösterimidir (Uluğtekin ve Bildirici 2002). Çevremizin ve coğrafyanın görsel sunumu için haritalar, yaşadığımız dünyayı keşfetmemize, bilgiyi paylaşmamıza ve karar almamıza olanak sağlar. Veriyi görselleştirmede kullanılan haritalar, dışarıdan geleceği tahmin edilen olayları açıklamada ve strateji planlamada önemli sonuçlar vermektedir.

Bilgi -Veritabanı ilişkisi:

Bilgi içinde yaşadığımız dünyayı ve olayları yorumlamak ve yönetmek için uyguladığımız bir dizi anlayış, kavrayış ve genellemeler ile bize güçlü bir kavrayış

ve bakış açısı kazandıran her türlü zihinsel faaliyettir [URL 7].

Veri, sayısal ve mantıksal her türlü değer olarak tanımlanabilir. Herhangi bir işleme tabi tutulmadığından bilginin ham halidir. Bilgi ise verinin işlenmiş ve bir anlam ifade eden halidir.

Veritabanları veriyi depolama, yönetme ve kullanmada temel anahtar durumundadırlar. Veritabanları sayesinde yığın halinde depolanan veriler, çeşitli işlemlere tabi tutularak işlenir ve sonuç ürün olan bilgi elde edilir. Veritabanlarında hiçbir zaman bilgi tutulmaz. Zamanında karar vermek için günümüzün ihtiyacı zamansal bilgi ile veri yönetimini uygulamaktadır.

Coğrafya+Bilgi=Coğrafi Bilgi Sistemi:

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), coğrafya ile bilgi arasındaki gerekli bağlantıyı kurmaktadır. Bu teknoloji bize mekânsal bilgiyi araştırma ve analizde, saklı alanları ve ilişkileri açığa çıkarmada yardımcı olmaktadır. CBS'in faydası, mekânsal bilgiyi elde etme, saklama ve yönetmedeki yeteneği ile bulduklarını harita formu üzerinde sunmasıdır [URL 6].

Web Haritacılığı:

Yer referanslı veriler stratejik bir bakış ve anlamlı zengin bir planlama sağlamak için herhangi bir web içeriğine entegre edilebilir. Kolaylık ve mimarisinden dolayı İnternet, mekânsal ve sözel bilgileri birlikte sunmada tam anlamıyla bir devrimdir.

Yüksek kaliteli harita uygulamaları geliştirmek, kullanıcının ihtiyaçlarına cevap bulabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda web tabanlı harita uygulamalarının bazı faydaları bulunmaktadır. Bunlar:

- Coğrafi bilgiyi paylaşmada kolaylık sağlar. İsteyen her kullanıcı elindeki bilgiyi sunabileceği gibi bir başka kullanıcı tarafından sunulan bilgiye de kolaylıkla ulaşabilir.

- Tüm işler sunucu üzerinde yapılır, istemcinin ise sadece tarayıcıya ihtiyacı vardır.
- Uygulamada genel kullanıma sahiptir. İsteyen her kullanıcı tarafından kullanılabilir. Bir kısıtlama yoktur.
- Diğer web kaynakları ile bağlantı kolaydır. Sayfalar arasında oluşturulan bağlantılar ile başka bilgi kaynaklarına da ulaşılabilir.

İnternet teknolojisi insanların yaşama, çalışma ve birbirleri ile etkileşim yöntemlerini değiştirmiştir.

3.2.2 Web Haritaları

Yeryüzünü grafiksel olarak tanımlayan haritalar basılı bir kâğıt üzerinden sunulabileceği gibi İnternet ortamından da sunulabilir. Web, bunun için oldukça uygun bir ortamdır.

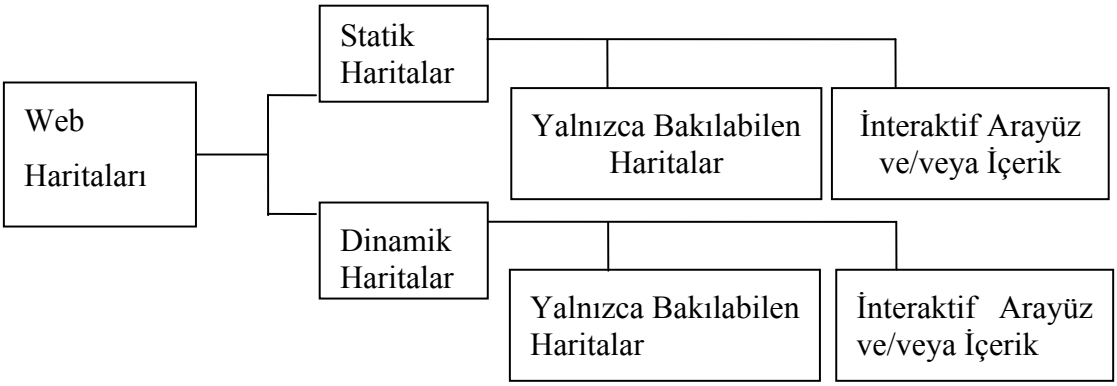
Kartografya, haritaların tasarım, üretim ve kullanımı ile ilgilenen bir disiplindir. Web kartografyası ise kullandığı ortam Web ile sınırlı olan kartografyadır. Günümüzde kartografya harita kullanıcıları ile daha yakın bir ilişkiye geçerek ve ürünlerini inceleyerek animasyon, multimedya gibi modern görselleştirme tekniklerini de kullanmaktadır. Web haritası, kartografya ve multimedya araçlarının birleştirilmesi sonucunda oluşturulan ve web üzerinden kullanıcılara sunulan haritadır (Uluğtekin ve Bildirici 2002).

Kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik olarak çeşitli haritalar yapılabilir ve bu haritalar CD-ROM, Intranet veya Web aracılığı ile sunulabilir. Fakat bu sunum için "kim", "neyi", "kime" ve "nasıl" en etkili yöntemle sunmalı sorularına cevap bulmak gerekmektedir. Buradaki sunum kelimesi grafik veya semantik sunumu, ne kelimesi verinin karakteristik yapısını, kime kelimesi harita kullanıcısının özelliklerini, nasıl kelimesi ise kartografik yöntem ve tekniklerin neye olanak verdiğini tanımlamaktadır (Kraak 2002).

Eğer harita yapımı seçeneklerine bakarsak, kullanıcı ve sağlayıcı açısından

gerekli teknik yeteneklerdeki birçok metot arasında farklılıkların olması mümkündür. Şekil 3.2 web haritalarının büyük gelişiminde genel bir bakış sunmaktadır. Bu sınıflandırma kesin bir şekilde ayrılmamıştır ve bu sınıflandırmaya uymayan herhangi bir örnek kolaylıkla bulunabilir ya da yeni bir kategori veya birleşim tanımlanabilir [URL 8].

Web haritaları statik ve dinamik haritalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.



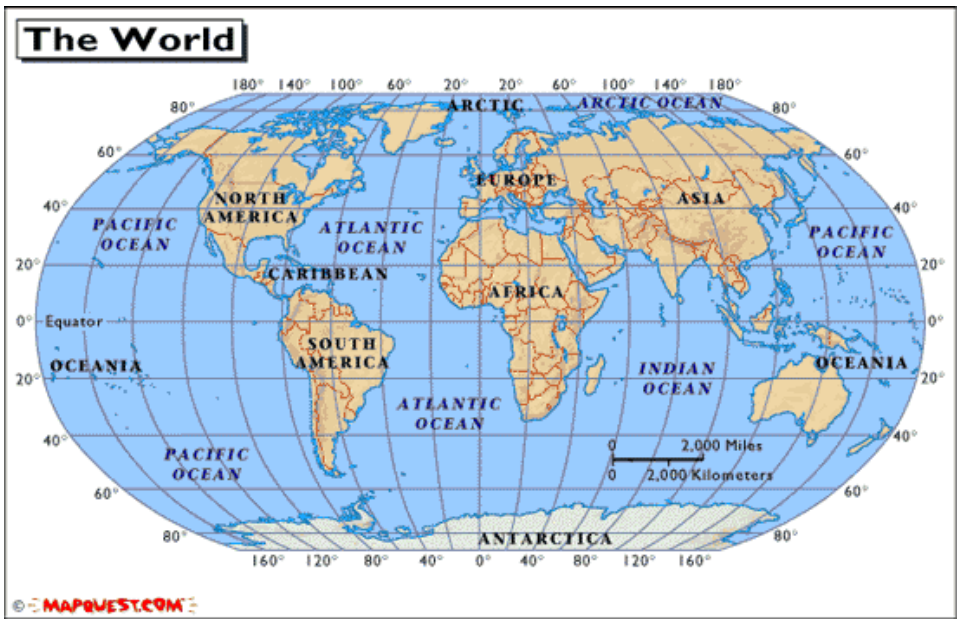
Şekil 3.2: Web haritalarının sınıflandırılması [URL 8]

3.2.2.1 Statik Haritalar

Sınıflandırmada her bir kategori sadece bakılabilen haritalar ve interaktif arayüz ve/veya içeriğe sahip olan haritalar olarak alt sınıflara ayrılmıştır. Web üzerinde genel olarak statik haritaların yalnızca bakılabilen türleri bulunmaktadır. Statik haritalar daha çok bitmap olarak depolanan geleneksel harita görüntüleridir. Bu haritalar genellikle basılı haritaların taranarak Web'e yerleştirilmesi ile oluşturulan orijinal kartografik ürünlerdir [URL 8].

Daha çok kullanıcıya genel bir görünüm sunmak amaçlı olan statik haritaların yalnızca bakılabilen türleri için tarama çözünürlüğü çok önemlidir. Çünkü düşük tarama çözünürlüğünde taranmış bir harita üzerinde büyük ölçüde bozulmalar

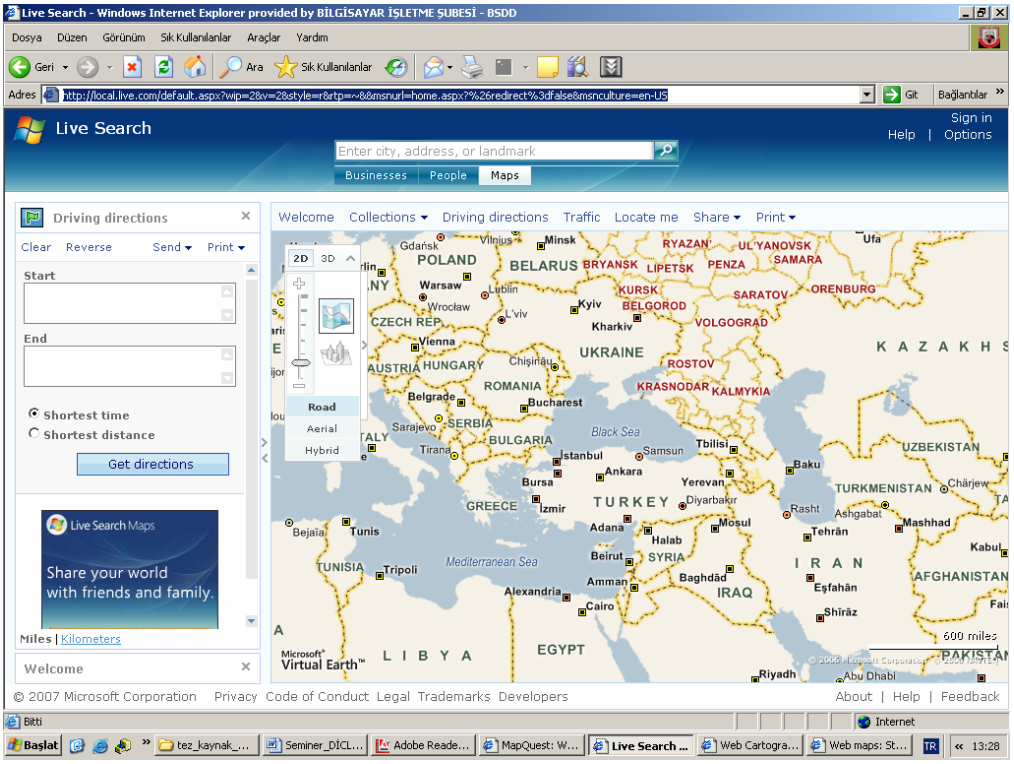
olacaktır. Bu ise kullanıcı tarafından tercih edilmeyen bir durumdur.



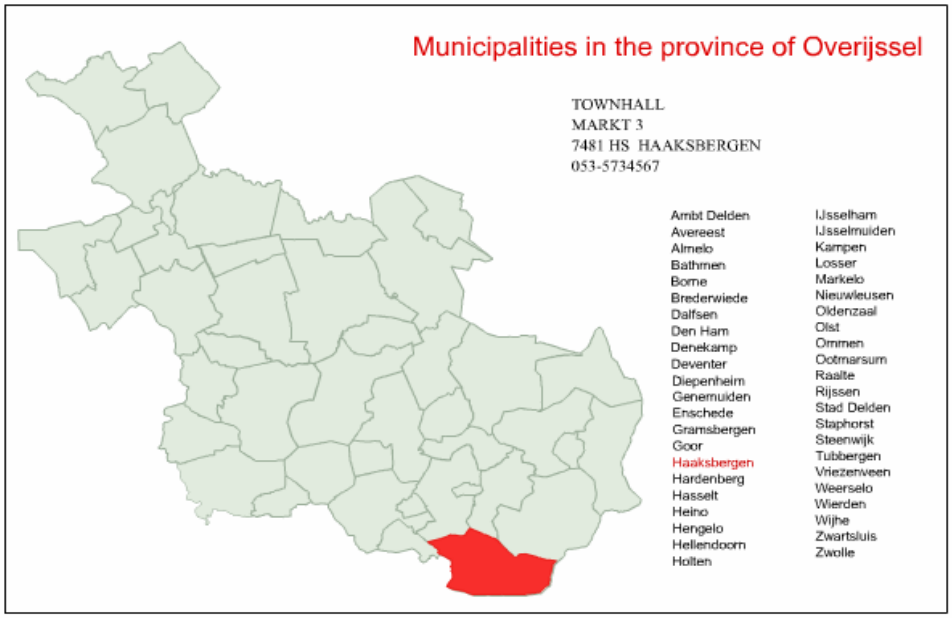
Şekil 3.3: Sadece görüntülenebilir statik harita [URL 9]

Statik haritalar yalnızca bakılabilme fonksiyonlarından başka yakınlaştırma, kaydırma ya da diğer bilgilere bağlantı verme gibi olanaklar sunduğunda interaktif (etkileşimli) bir hale gelmektedir. "Tıklanabilen haritalar" adı verilen bu tür haritalar daha kullanışlıdırlar. Coğrafi bir obje üzerinde tıklamak suretiyle kullanıcı, web üzerinde nicel bir bilgiye, fotoğrafa, sese, videoya ya da diğer bilgi kaynaklarına ulaşabilir.

Şekil 3.4'de gösterilen interaktif arayüzlü statik harita örneğinde kullanıcı 3 farklı katmana sahip olan haritanın istediği katmanını iki ya da üç boyutlu olarak görüntüleyebilir. Ayrıca bu tür haritalar için kullanıcının isteğine göre işaretleştirme ya da renk tanımlaması yapması mümkündür.



Şekil 3.4: İnteraktif arayüzlü statik harita [URL 10]



Şekil 3.5: İnteraktif arayüzlü statik harita [URL 8]

3.2.2.2 Dinamik Haritalar

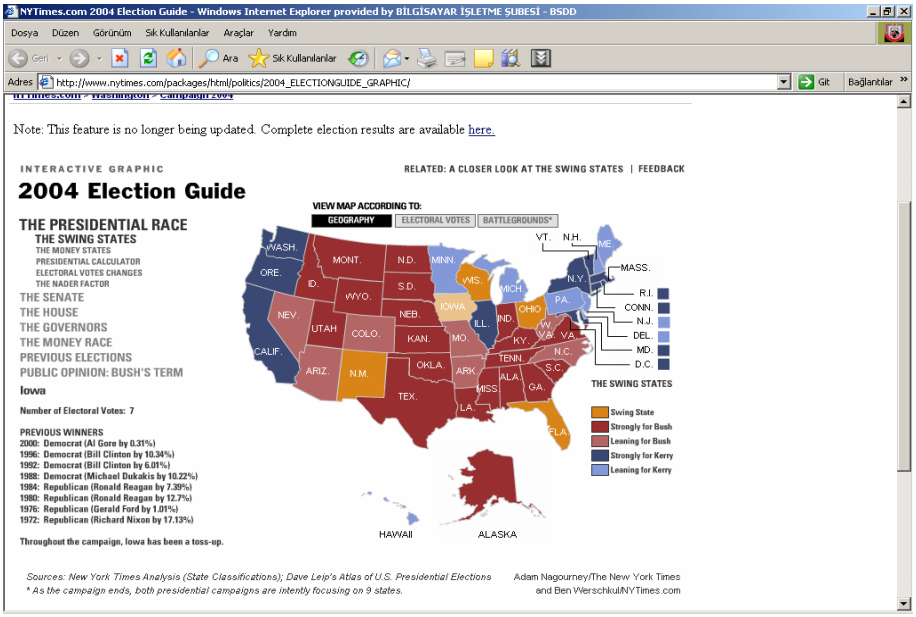
Dinamik haritalar daha çok herhangi bir yerdeki değişim hakkında bilgi veren haritalardır. Buradaki değişim kavramı, bir ya da daha çok mekânsal verinin bileşenlerindeki değişimdir.

Dinamik haritaların yalnızca bakılabilen türlerine animasyonlarda rastlanmaktadır. Web'de kullanılan dinamik haritaların birçoğunun sunumunda Web'de animasyon gösterimi için kullanılan dosya tipi olan animasyonlu GIF kullanılır. Bu tip dosyalarda 256 renk kısıtlaması vardır. GIF canlandırmasında, parçalardan oluşan bir bitmap serisi oluşturulur ve web tarayıcısı bu animasyonu devamlı olarak tekrar eder (Uluğtekin ve Bildirici 2002). Bu, Şekil 3.6'da görüldüğü gibi havaalanından, tren yolunu kullanarak herhangi bir varış noktasına nasıl gidileceği hakkında bilgi veren bir harita oluşturmak amaçlı kullanılabilir.

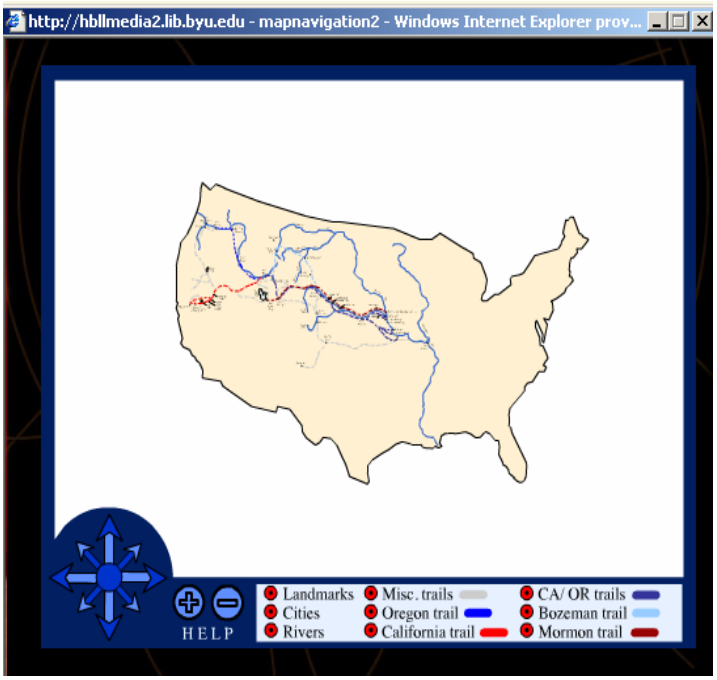


Şekil 3.6: Sadece görüntülenebilir dinamik harita [URL 8]

Bu harita türünün biraz daha etkileşimli olanları ortam oynatıcısı (media-player) tarafından oynatılabilir. Daha çok durdurma ile sınırlı web tarayıcısındaki bazı eklentiler, geride ve ön planda etkileşim seçeneklerini tanımlar. Animasyonlar özel bir web tanımlama parametresi kullanmazlar ve masa üstünde de aynı fonksiyonelliğe sahiptirler. VRLM ya da Quicktime VR ile oluşturularak etkileşimli olarak kullanıcıya sunulan animasyonlarda kullanıcı güzergâhı belirleyebilir ve yükseklik, yön gibi diğer faktörler üzerinde kararlar verebilir. Bu format sadece üç boyutlu görüşe değil üç boyutlu model objelerine de izin vermektedir [URL 8].



Şekil 3.7: İnteraktif arayüzlü dinamik harita [URL 11]



Şekil 3.8: İnteraktif arayüzlü dinamik harita [URL 12]

Ayrıca bu haritalar bazı bağlantılar sunarak daha etkileşimli "tıklanabilir animasyon" haline gelebilirler. Bu bağlantılar normalde Web üzerinde başka konumlardadır ya da daha çok/az detaylı başka bir animasyonu başlatır [URL 8].

3.3 Harita Format Türleri

Web ortamında kullanılan haritalar genel olarak ikiye ayrılırlar.

- Raster Haritalar
- Vektör Haritalar

3.3.1 Raster Haritalar

Raster haritalar sunumunun kolay olması sebebiyle Web ortamında en fazla sunulan harita türüdür. Raster harita elde etmede iki farklı yöntem vardır. Bunlar:

- Basılı haritalar tarayıcı ile taranarak sayısal hale getirilir.
- Vektör haritalar uygun dönüşüm programları yardımıyla raster formata dönüştürülebilir.

Raster haritada piksel adı verilen kavram önem kazanmaktadır. Piksel, raster haritadaki en küçük parçayı ifade eder. Bu küçük parçaların tuttuğu bilgiler bir araya gelerek raster haritayı oluşturur.

Tarama çözünürlüğü, raster haritanın oluşturulmasında önemli bir faktördür. Seçilen tarama çözünürlüğü ne kadar iyi olursa basılı kaynak üzerindeki objelerin görselliği de ekran üzerinde o kadar iyi olacaktır. Aksi takdirde objeler birbiri içerisine girecek ve okunmayacaktır. Fakat burada depolama ile ilgili bir sorun ortaya çıkmaktadır. Tarama hassasiyeti arttıkça görüntünün disk üzerinde kapladığı alan da artmaktadır.

Raster haritanın tarama çözünürlüğünün artmasının diğer bir sakıncası ise dosyanın İnternet üzerinden transfer edilmesinin güçleşmesidir. Haritanın tarama çözünürlüğü arttıkça dosyanın boyutu da artacaktır. Bu durumda harita görüntüleme amaçlı açılırken ya da kaydedilirken çok fazla zaman alacaktır. Bu ise kullanıcı tarafından istenmeyen bir durumdur. Bu durumda amaca hizmet edecek optimum tarama çözünürlüğünün seçilmesi gerekir.

Raster haritaların taranmasında dikkat edilmesi gereken diğer nokta ise basılı materyalin özellikleridir. Çünkü kaynak materyal üzerindeki tüm bozulmalar da aynen raster harita üzerine aktarılacaktır. Bu sebeple bu yöntem Web üzerinde harita sunumunda çok fazla tercih edilmemektedir.

Vektör haritalar uygun dönüşüm programları yardımıyla raster forma dönüştürülmesinde ise böyle bir sorun bulunmamaktadır. Çünkü vektör yapıdaki tüm objeler hiçbir değişiklik olmaksızın raster forma dönüştürülür. Bu sebeple ikinci yöntem daha fazla tercih edilir.

Raster haritalar kullanılırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, kullanılacak olan resim formatının uygun seçilmesidir. Günümüzde İnternet tarayıcılar daha çok JPEG, GIF ve PNG gibi formatları desteklenmektedirler.

3.3.1.1 GIF (Graphics Interchange Format)

CompuServe firması tarafından 1987 yılında geliştirilen GIF formatı web uygulamalarında en çok kullanılan resim formatıdır. GIF 87a ve GIF 89a olmak üzere iki farklı versiyonu bulunmaktadır. 256 renge (8 bit) kadar destek verir. En önemli özelliği renk ve görüntü kaybı olmaksızın sıkıştırma yapmasıdır. Ayrıca farklı boyutlardaki resimleri bir arada tutmada, animasyonlarda zamanlamada ve saydam renk tanımlanması yapmada önemli avantajlar sağlamaktadır.

GIF formatı LZW adı verilen bir sıkıştırma tekniği kullanır. Sınırlı sayıdaki renk ile temsil edilmiş, keskin hatlara sahip olan çizgilerin sunumu için oldukça uygun bir formattır. GIF formatı çok tercih edilmesine rağmen renk destek sayısının az olması önemli bir dezavantajıdır. Bu ise gerçek renkleri tanımlamada sıkıntı yaratmaktadır [URL 2].

3.3.1.2 JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Daha çok fotoğrafik görüntülerin sıkıştırılmasında kullanılan JPEG formatı, 1986 yılında Joint Photographic Experts Group adı verilen bir grup tarafından oluşturulan bir formattır.

JPEG formatı gerçek renk değerlerini içerir. Fakat JPEG formatı ile sıkıştırma yapılırken resimdeki renk sayısı azalır. Çünkü sıkıştırma sırasında renk değerleri için RGB'den YcbCr adı verilen ve parlaklık değerlerini içeren (üç bileşenden oluşan) başka bir renk sistemine dönüşüm yapılır. Bu ise görüntü kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu kalite düşüklüğü genel olarak göz ile hissedilemez. Ayrıca, sıkıştırma oranı dosya oluşturulurken kullanıcı tarafından ayarlanabilir. Çok yüksek sıkıştırma oranlarında görüntüde gözle hissedilebilir bir bulanıklık olmaktadır [URL 2].

Eğer orijinal görüntü ve JPEG formatı yan yana açılırsa bazı alanlarda bozulmaların olduğu çok daha net olarak görülecektir. Sıkıştırmada oluşan

bozulmaların giderilerek orijinal görüntünün tekrar elde edilmesi mümkün değildir. Bu sebeple JPEG formatı ile çalışılırken orijinal görüntünün mutlaka bir yedeği alınmalıdır.

JPEG formatı ile sıkıştırma yapılırken resimdeki renk sayısı azaltıldığı için GIF formatına göre daha küçük boyutlu dosyalar oluşur. İnternet ortamında kullanılan dosyaların büyükleri çok önemlidir. Fakat hangi formatın kullanılacağı konusunda belirleyici olan kullanıcının amacıdır. Dosya boyutlarını mümkün olduğunca düşük tutmak için aşağıdaki kurallar uygulanabilir;

- Mümkün olduğunca az renk tonunun kullanılması,
- Görüntü veya haritaların boyutunun küçük tutulması,
- Kaydedilecek görüntünün dosya formatlarına uygun seçilmesi,
- En iyi kalitede ve en düşük dosyanın test edilmesi (Cartwright ve ark.1999).

Haritalar fotografik değil çizgisel nitelikte oldukları için 16 milyon renk kullanmaya gerek yoktur. Genel olarak fotografik bir görüntü 256 renge düşürülünce GIF formatında daha az yer kaplar. Bu bağlamda GIF formatı daha avantajlıdır.

3.3.1.3 PNG (Portable Network Graphics)

PNG formatı, GIF formatındaki birçok sorunu ortadan kaldırmak amacı ile 1995 yılında geliştirilmeye başlanmış ve şu an web haritacılığında yaygın şekilde kullanılmakta olan bir formattır.

PNG formatı, İnternetten görüntü aktarımı amacı ile tasarlanmıştır. Bu nedenle CMYK gibi diğer renk değerlerini desteklemez [URL 2]. En önemli özellikleri:

- GIF formatı patentli olan ve LZW adı verilen bir sıkıştırma formatı kullanır. GIF formatını problemsiz olarak kullanmak için ücret ödenmesi gerekmektedir. PNG ise ücretsizdir.
- PNG resim formatı resimleri gerçek renkleri (24 bit RGB) ile kaydeder. Renk kalitesinde bir bozulma olmaz.

- PNG her pikselde tuttuğu alfa kanalı bilgisi ile şeffaflık, gölgelendirme gibi bazı efektler sunar.
- Işık farklarından kaynaklardan orto ton düzeltimi adı verilen bir düzeltmeye sahiptir.
- Resmin yüklenirken kısım kısım görüntülenmesini sağlar. Bu sebeple resmin belirginleşmesi GIF formatına göre daha hızlıdır.
- Resim kalitesinde bozulma olmadan daha iyi sıkıştırma sağlar.
- Tüm avantajlarına rağmen diğer formatlar göre daha az tanınmaktadır [URL 13].

Alfa kanalı, iki boyutlu bir görüntüde her bir piksel için ekstra olarak 0 ile 1 aralığında bir sayı ile tutulan saydamlık değerleridir. Buradaki 0 değeri, o pikselin hiçbir obje bilgisi içermediğini yani tamamen saydam olduğunu, 1 değeri ise objenin pikseli tamamen kapladığını (mat olduğunu) gösterir. Bu değer, görüntüdeki objeleri daha belirgin hale getirmede ya da farklı görüntüleri birleştirerek tek bir görüntü yapmada kullanılır [URL 2].

3.3.2 Vektör Haritalar

Genel anlamda vektör haritalar, coğrafi bilgi sistemleri mantığına uygun olarak nokta, çizgi ve alan obje tiplerini içeren ve her bir objenin kırıklık noktasına ait koordinat bilgilerinin tutulmasından oluşan katman yapısına sahip haritalardır. Vektör haritada her bir nokta obje bir koordinat çifti (x,y) ile, çizgi objeler ardı ardına sıralanmış koordinat çiftleri ile, alan objeler ise çizgi objeler gibi ardı ardına sıralanmış koordinat çiftleri ile tanımlanır fakat başlangıç ve bitiş noktaları aynı koordinat çiftini ifade eder.

Vektör haritalar daha dinamik bir yapıya sahiptir. Söz gelimi, işaretler raster haritada orijinal gösterimini korurken, vektör haritada objelere istenilen işaret tanımlaması yapılabilir. Bu, gösterim açısından istenilen objenin vurgulanması gibi etkinlik sağlayabileceği gibi standart gösterimin bozularak herkese göre değişen ve

okuma zorluğu çıkaran bir duruma da sebep olabilir.

Vektör haritanın bilgisayar ortamında depolanmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan en çok bilineni, spagetti veri yapısı ve topolojik veri yapısıdır.

Vektör ve raster harita arasında dönüşüm yapmak mümkündür. Fakat vektör haritadan raster yapıya dönüşüm kolay ve çok kullanılan bir yol olmasına rağmen rasterden vektöre dönüşüm pratikte daha zordur. Çünkü bu tarz bir dönüşümde kullanılan algoritmalar raster haritadaki piksel değerleri üzerinden işlem yaptıklarından zaman zaman obje kaybına ya da yanlış değerlendirmelere sebep olabilirler.

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi vektör haritanın raster haritaya göre önemli ölçüde üstünlükleri bulunmaktadır. Web ortamında kullanıcıyı etkileyen en önemli kriterlerden biri veri aktarım hızıdır. Vektör haritaların aktarım hızları raster haritalara göre yüksektir. Raster haritanın tarama kalitesi arttıkça boyutu büyüyecek bu durumda hızı büyük ölçüde azalacaktır.

Çizelge 3.1: Raster ve vektör grafiklerin karşılaştırılması (Erbaş 2005).

RASTER	**VEKTÖR**
Görüntüleme için fazla bellek gerektirir.	Görüntüleme için daha az bellek gerektirir.
Ölçeklenemez (yaklaş / uzaklaş).	Ölçeklenebilir.
İçerisinde metin araması yapılamaz.	İçerisinde metin araması yapılabilir.
Grafik nesnelere etkileşim ve meta veri eklenemez.	Grafik nesnelere etkileşim ve meta veri eklenebilir.
Yüksek çözünürlük büyük dosya boyutuna, düşük çözünürlük kalitesiz görüntüye neden olur.	Daha küçük dosya boyutuna sahiptir ve grafik kalitesi yüksektir.
Aktarım hızları yavaştır.	Aktarım hızları yüksektir.
Grafik nesneler tekrar kullanılamaz ve biçimlendirilemez.	Grafik nesneler tekrar kullanılabilir ve biçimlendirilebilir.

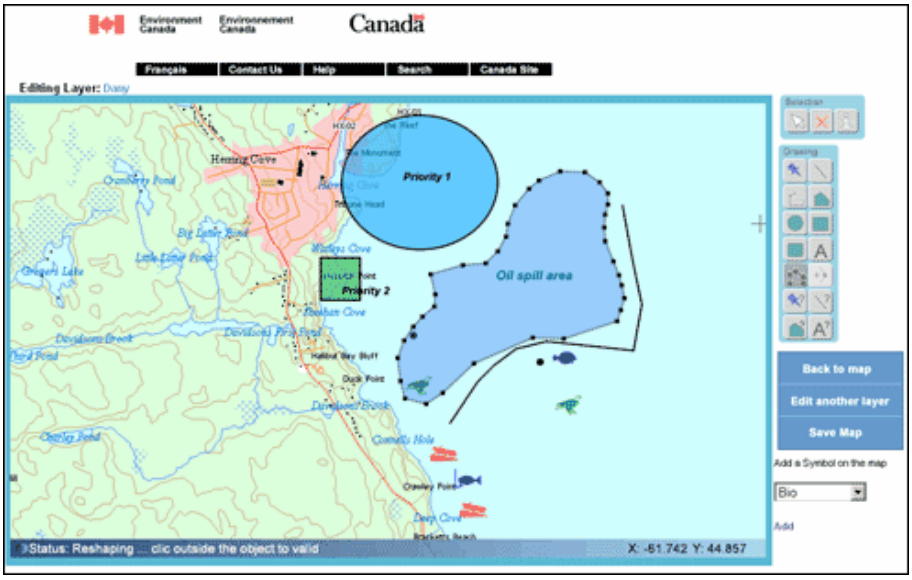
Vektör haritalar İnternet ortamında değişik şekillerde sunulmaktadırlar. SVF (Simple Vector Format), VML (Vector Markup Language), FLASH, PDF (Portable Document Format), SVG (Scalable Vector Graphics), VRML (Virtual Reality Modeling Language) bunlardan bazılarıdır. Aşağıda örnek olarak FLASH ve SVG (Scalable Vector Graphics) hakkında bilgi verilmektedir.

3.3.2.1 SVG (Scalable Vector Graphics)

SVG, Adobe firmasının öncülüğünde Agfa, Alcatel, Ericson, SUN gibi dünyanın en büyük şirketlerinden meydana gelen ve Web'i düzenleme organı olan W3C tarafından, SVG Working Group adı verilen bir çalışma grubu ile geliştirilmiştir. İki boyutlu grafikleri ve grafiksel uygulamaları XML içerisinde tanımlayan bir dildir. SVG, vektör grafik şekilleri (düz doğrular, eğriler), resimleri (görüntü) ve metinleri tanımlayan yazı tabanlı grafik dilidir. SVG dosyaları Web üzerinde az yer kaplar ve yüksek kalitede grafikler sunar. Ayrıca, yazı ve animasyonu destekler [URL 14].

SVG formatındaki görüntü gzip adı verilen bir sıkıştırma formatı kullanılarak sıkıştırılabilir. Böylece orijinal görüntüye göre %20 oranında sıkıştırma sağlanır [URL 14].

SVG farklı eleman tiplerini değişik niteliklerle sağlandığından noktalar, çizgiler, etiketler, bitmap taramalar, poligon şeffaflığı, zemindeki resim görüntüleri ve karmaşık lejant nesneleri problemsiz olarak görüntülenebilir.



Şekil 3.9: SVG vektör harita [URL 15]

SVG kullanımının bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Bunlar;

- Sınırlı bellek ve düşük bant genişliği ile kablosuz cihazlar ve diğer ortamlar ile uyumluluk,
- Sınırsız renk ve yazı tipi seçenekleri,
- Web sayfalarının indirilmesi için küçük dosya boyutu,
- Büyütüp küçültülebilir grafik ve görüntüler,
- Grafik ve görüntüler içerisinde kaydırma,
- Yerleşik uluslararası dil desteği,
- Zengin çoklu ortam imkânları,
- Kolay güncelleme,
- Düşük bakım maliyeti,
- Ölçeklenebilir sunucu çözümleri,
- Web tarayıcılarından temiz ve yüksek çözünürlükte çıktı,
- Canlandırma ve etkileşimli olaylar için komut dosyası kontrolü,
- HTML ile tam uyumludur (Bağcı 2004).

3.3.2.2 FLASH

Swf uzantısına sahip olan Macromedia Flash formatı, vektör grafikleri ve animasyonları sunmak amacı ile oluşturulmuş bir formattır. Macromedia Flash (SWF) formatı grafik editörler arasında grafikleri değiştirme formatı olarak değil, etkili bir dağıtım formatı olarak tasarlanmıştır.

Ekran görünümü: Swf formatı temelde ekran görüntüsü için tasarlanmıştır ve herhangi bir renkteki şekillendirmeyi destekler.

Geliştirilebilme: Swf formatı eklemeli bir formattır ve yeni özellikler ile geliştirilebilir.

Ağ dağılımı: Dosyalar sınırlı olarak ağ üzerinde dağıtılabilir. Sıkıştırılabilir fakat direkt olarak okunamayan binary bir yapıya sahiptir.

Basitlik: Format basittir. Kullanıcılar kolayca kullanabilir.

Dosya bağımlılığı: Dosyalar font gibi bir sınır olmadan istenilen şekilde gösterilebilir.

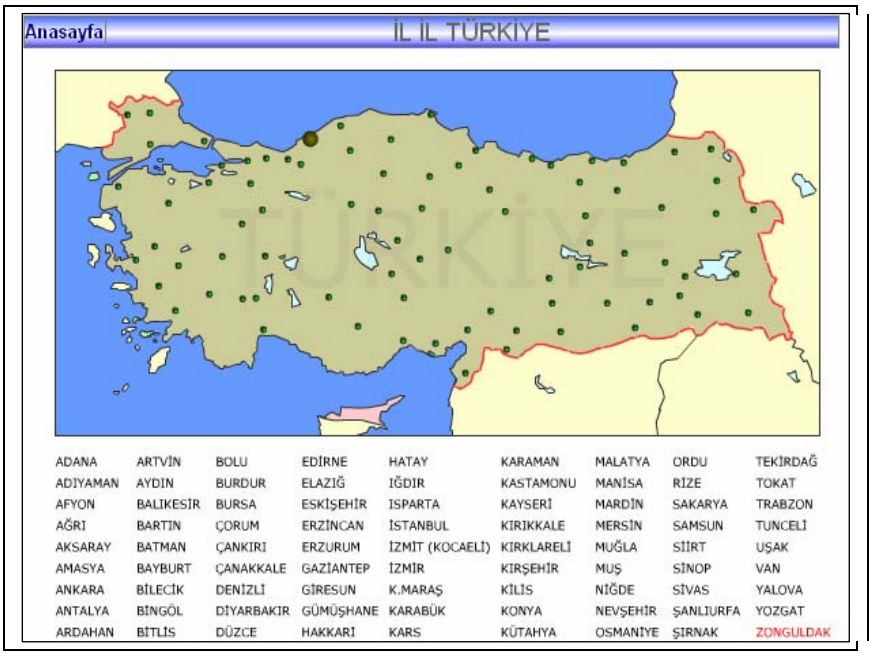
Ölçek: Bilgisayarlar farklı ekran çözünürlüğüne sahip olduğundan iyi donanımlı bir bilgisayarda daha iyi çalışmaktadır.

Hız: Dosyalar yüksek kalitede ve hızlı şekillenmektedir [URL 16].

Swf ve Svg yakın teknolojileri sunarlar ve ikisi de coğrafi bilgi sistemleri için temel teknik gereksinimleri karşılarlar. Bu gereksinimler:

- İki boyutlu geometrik objelerin vektörel sunumu,
- Esnek tasarım imkânı,
- Programlama, olay modelleme ya da geometrik tanımlamada tam başarı sağlayarak keyifli animasyon ve programlama imkânı,
- Haritayı güncellemede sorgulama yeteneği sunmadır.

SWF ve SVG sadece bu gereksinimler açısından değil, geometrik veriyi sunmada, geometrik dünyayı gerçeğe yakın olarak sunmada ve modellemenin temel ilkelerinde yakın formatlardır [URL 17].



Şekil 3.10: Flash vektör harita [URL 18]

3.4 Web Haritası Kullanımı ve Özellikleri

Web haritaları kullanım açısından kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Web ortamında harita sunumunun avantajlarını genel olarak iki başlık altında toplamak mümkündür (Elzakker 2001).

- Ulaşılabilirlik
- Güncellik

Bir kullanıcı evindeki veya iş yerindeki bilgisayarından Web'e erişmekle, sağlıklı bilgiye erişme şansı bulacaktır. Web tarayıcılar yardımıyla haritaları inceleyen bir kişi 24 saat boyunca hiçbir politik ve coğrafi sınırlama olmadan haritalara erişebilecektir. (Bağcı 2004). Web'de dolaşan kişinin dikkatinin de az olacağı göz önüne alınarak sunumda kullanılan ilk bilgilerin çok detaylı olmaması sağlanmalıdır. Böylece kullanıcı istediğini kolayca bulabilecektir. Ayrıca imlecinin hareket değişimleri de kullanıcıya bilgi verir. Harita üzerine gelindiğinde imlecin şekli değişiyorsa buraya tıklanarak başka bir bilgiye ulaşılabileceği değerlendirilir.

Web üzerinde harita sunumunda sunulan verinin güncel olmasına dikkat

edilmelidir. Çünkü düzenli olarak güncellenmeyen web sitelerine kullanıcıların güveni kalmayacağı için daha sonrada ziyaret etme oranları azalacaktır. Kullanıcılar direkt olarak veriyi en güncel ve en hızlı olarak sunan sitelere yönleneceklerdir. Güncel olmayan, ulaşımı zor olan yavaş açılan ya da çok fazla bilgiyi bir arada sunan bir harita genel olarak hiçbir kullanıcının dikkatini çekmez. Çünkü kullanıcının web ortamında değerlendireceği çok sayıda seçenek her zaman bulunmaktadır.

3.5 Web Haritacılığında Problemler ve Sınırlamalar

Web haritacılığının avantajlarını ulaşılabilirlik ve güncellik olmak üzere iki genel başlık altına toplayabiliriz. Fakat bu avantajların yanında web kartografyanın bazı sınırlamaları da vardır. Bu sınırlamalar aşağıda listelenmektedir.

- Kullanılan dil,
- Veriye erişimin kolay ya da zor oluşu,
- Haritaların ve coğrafi verilerin ücretli veya ücretsiz oluşu,
- Veri transfer hızı (Erbaş 2004).

Web haritacılığında kullanılan dil çok önemlidir. Çünkü kullanıcının aradığını bulabilmesi için neye baktığını anlaması gerekir. Web sayfasındaki veya haritadaki herhangi bir yazım hatası, web sayfasındaki haritalara veya coğrafi verilere ulaşılamamasına sebep olacaktır. Genel olarak dünya üzerindeki web sayfalarının büyük çoğunluğu İngilizce olarak tasarlanmıştır.

Günümüzde web ortamı herkes tarafından kullanılamamaktadır. Nüfusun sadece bir bölümü İnterneti kullanabilmektedir. Sayfa tasarlandığı zaman İnterneti kullanan herkesin istediği anda o sayfaya ulaşmasının sağlanması gerekmektedir. Aksi takdirde o sayfanın güvenirliği azalacak ve kullanıcı sayısında zamanla azalma görülebilecektir.

Web ortamında sunulan haritaların ve coğrafi verilerin ücrete tabi olup olmaması da önemli kısıtlamalardan birisidir. Çünkü bir kullanıcı verileri ücretli olan bir sayfaya erişmektense, verilerine ücretsiz olarak erişebileceği web sayfalarına

erişmeye çalışacaktır.

Son kısıtlama ise veri transfer hızıdır. Kullanıcılar için transfer hızı son derece önemli olabilmektedir. Bir verinin transfer edilmesi için uzun süre beklemeyi kimse istemeyecektir ve bir daha aynı sayfaya bağlanma oranları da düşecektir.

İnternet ortamında harita ve coğrafi veriler sunulurken bu kısıtlamaların göz önüne alınması ve bu kısıtlamalara göre İnternet sayfalarının tasarlanması büyük önem taşımaktadır.

4. WEB ORTAMINDA HARİTA SUNUMU

4.1 Harita Sunum Bileşenleri

Diğer tüm sistemler gibi, Web üzerinden harita sunumu uygulamalarında da bileşenler mevcuttur. Sunucu ve istemci arasındaki ilişki, Web ortamında harita sunumunun temel kurallarını tanımlar. Ana bileşenler:

- İstemci/Sunucu
- Yazılım
- Donanım
- Ağ
- Kullanıcılardır.

4.1.1 İstemci/Sunucu

4.1.1.1 İstemci

İstemci (client), ağ bileşenlerinin paylaşıma açık kaynaklarını kullanabilen birimdir. Başka bir deyişle, bir ağ üzerinden, sunucu bilgisayarlardan veri alan kullanıcının bilgisayarlarıdır. Eğer bir bilgisayardan İnternete bağlanılarak web siteleri ziyaret ediliyorsa o bilgisayar istemci bilgisayardır.

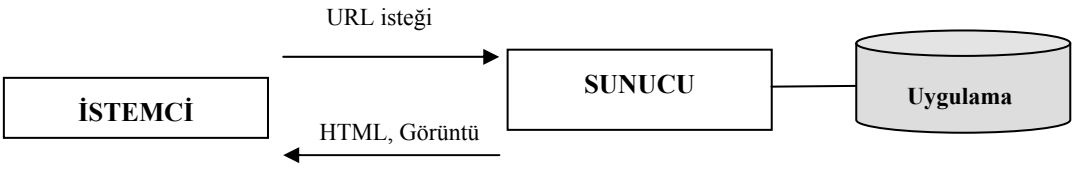
Üç tür istemci vardır. Güçlü istemci (fat, thick, ya da rich client), birçok işlemi sunucudan bağımsız olarak kendi başına gerçekleştirir. Zayıf istemci (thin client), sunucudan veri talep etmekten ve onları görüntülemekten başka bir işlem yapamaz. Karama istemci (hybrid client) ise iki modelin bileşimidir [URL 2].

Çoğunlukla İnternet üzerindeki istemciler basit istemcilerdir. Sunucu tüm işlemleri gerçekleştirir. İstemci burada sadece görüntüleme işlemini yapar.

4.1.1.2 Sunucu

Sunucu (server), diğer ağ bileşenlerinin kullanımına (paylaşımına) açık kaynakları bulunan birimdir. Başka bir deyişle, bir ağ üzerinde diğer kullanıcılar tarafından erişilen verileri barındıran bilgisayar ya da araçtır. Bir ağda birden fazla sunucu birim bulunabilir.

İçinde bulundukları ortama göre ve sağladıkları hizmete göre sunuculara farklı isimler verilir: Bir ağda, dosyaların üzerinde bulunduğu bilgisayar dosya sunucusu (file server), yazıcının bağlı olduğuysa yazıcı sunucusu (print server), veritabanı işlemlerinin yapıldığı bilgisayarsa, veritabanı sunucusu (database server), İnternetteki web sayfalarının bulunduğu bilgisayar, web sunucusudur (web server). Web sayfaları bir ya da daha fazla sayıda bilgisayar üzerinden sunulabilir. Bilgiye erişim yetkileri sunucu tarafından belirlenir. İstemci/sunucu bileşeni en önemli bileşen olup, bütün fonksiyonlar, işlemler ve süreçler istemci/sunucu ilişkisi ile ifade edilir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Sunucu-İstemci İlişkisi

Sunucu, web haritacılığı uygulamalarında ve sunum ortamında en önemli elemandır. Çünkü istemci talepte bulunurken, sunucu bu talepleri karşılayacak gerekli elemanları bulur ve onları işler. Gerçekte web haritacılığı uygulamalarında sunucu ve istemci arasında tam bir denge yoktur. Sunucu için ağ trafiğini yönetme ve istemci taleplerini karşılama büyük önem taşır. Çünkü istemci tarafından yapılan bir talep, genellikle sunucunun coğrafi analizler yapmasını ve bunlara dayalı olarak sunulacak haritalar hazırlamasını gerekli kılar. Sunucu için ise İnternette veri ya da bilgi dağıtımı her bir talebin gecikmeksizin karşılanmasını gerektirir (Simav 2007).

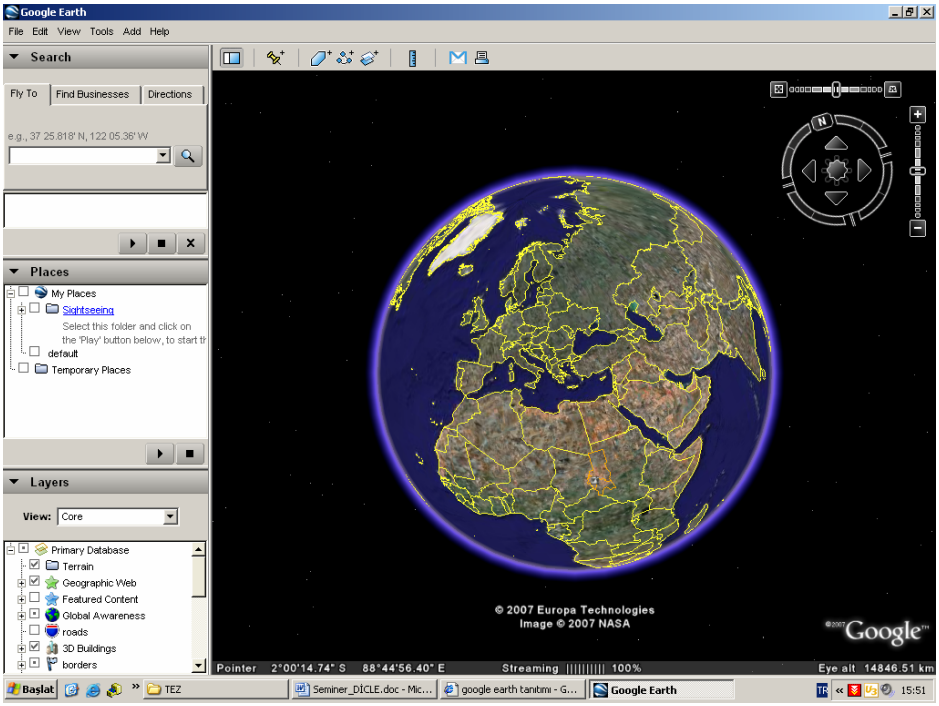
Bilgisayarların performanslarını arttırmak ve daha etkin kullanılmalarını sağlamak amacı ile bazı teknikler geliştirilmiştir. Örneğin, kümeleme (clustering), çok sayıdaki bilgisayarın tek bir bilgisayarmış gibi davranması amacı ile oluşturulan yöntemdir. Böylece küçük parçaların bir araya gelerek güçlü bir parça oluşturması sağlanır. Yük dengeleme (Load balancing), optimum kaynak kullanımını sağlamak için işi, bilgisayarlar arasında yaymak amacı ile geliştirilmiş bir tekniktir [URL 2].

4.1.2 Yazılım

Yazılım, herhangi bir amaç doğrultusunda bilgisayar dilini kullanarak oluşturulmuş programların tümüne verilen isimdir. Çeşitli teknolojiler ve programlama dilleri kullanılarak oluşturulan yazılımlar ile herhangi bir fonksiyonu gerçekleştiren programlar elde edilir.

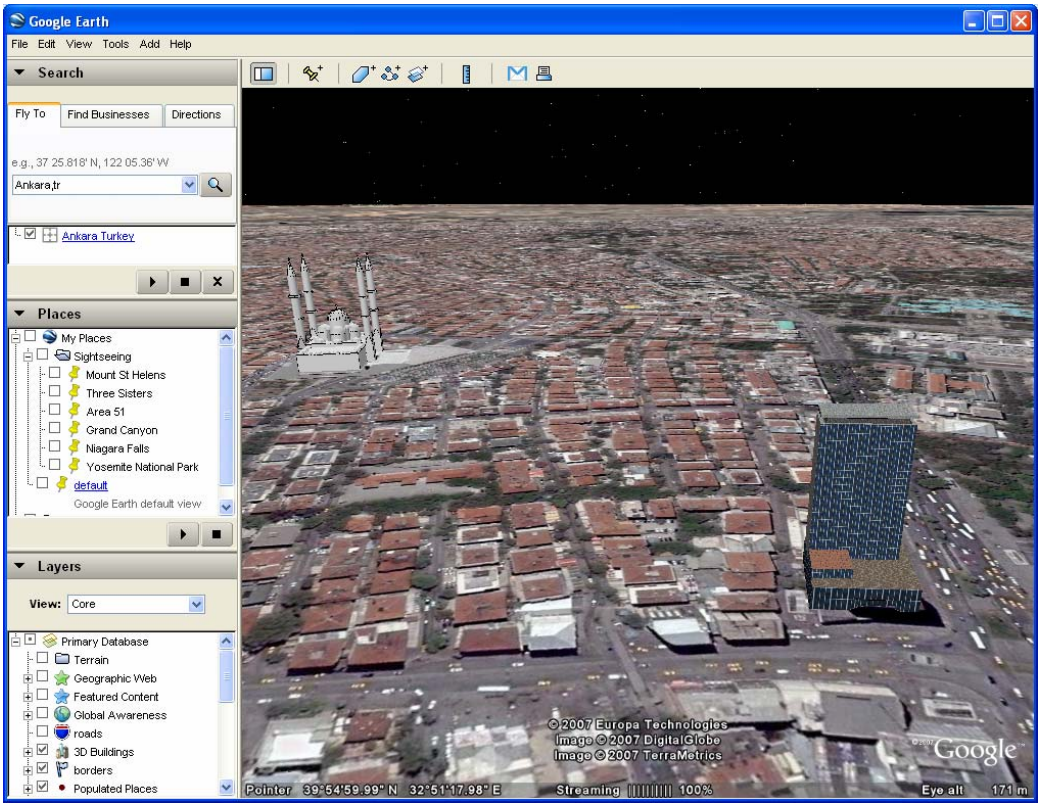
Harita sunumu uygulamalarında kullanılan yazılımlar, kullanılan haritanın türüne bağlı olarak veriyi, okuyup ekrana getirebilir ya da harita üzerinde çeşitli işlemlerin yapılabileceği etkileşimli bir sunum sağlayabilir. Harita üzerinde gerçekleştirilen her farklı işlem için geri planda bu işlemleri tanımlayan kod parçacıkları bulunmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte bazı fonksiyonlar hazır şablonlar ile tanımlanabilse de, daha etkileşimli ve zenginleştirilmiş bir sunum, program yazımıyla ortaya çıkar.

Günümüzde harita sunumu uygulamalarında kullanılan ve büyük oranda fonksiyonelliğe sahip web server niteliğinde yazılımlar bulunmaktadır. Bu alandaki en büyüklerden biri olan “Google Earth”, Google Labs tarafından satın alınan Keyhole adlı şirketin geliştirdiği bir bilgisayar programıdır.



Şekil 4.2: Google Earth yazılımı arayüzü

Sunucu taraflı harita sunumu sağlayan bu yazılım, Şekil 4.3'de görüldüğü gibi tüm dünyaya ait raster yapıdaki veri olan değişik çözünürlükteki uydu görüntülerini kullanmaktadır. Ülke, şehir sınırları ve bazı özel yerlere ait üç boyutlu yapılar ise vektör veri yapısında tutulmaktadır.



Şekil 4.3: Google Earth ile üç boyutlu görünüm

Yazılım kullanıcıya etkileşimli bir kullanım imkânı sunar. Kullanıcı, istenilen noktaya ulaşılabilir ya da sadece istenilen katmanların görüntülenmesi sağlanabilir. Binaları üç boyutlu olarak görüntüleyebilir. Ayrıca herhangi yere resim ya da yazı ekleyebilir [URL 1].

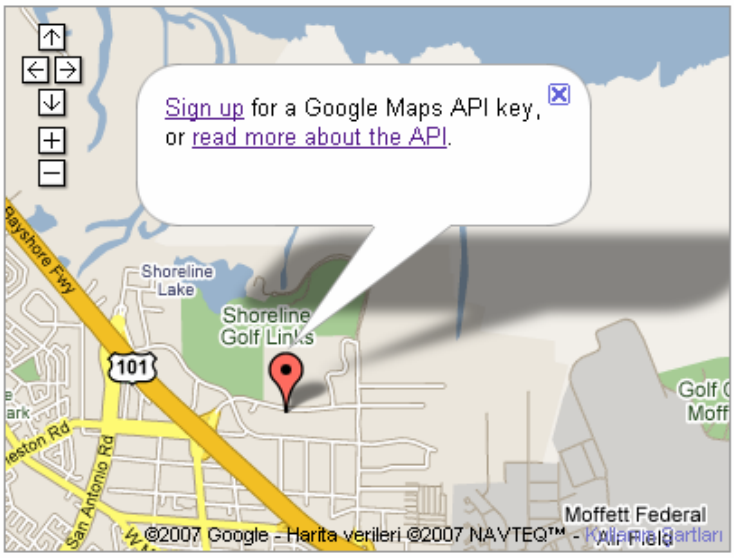
Bu konudaki diğer bir uygulama “Google Maps”dir. Google Maps tüm dünyayı sokak görünümü, trafik, harita, uydu ve karma şeklinde tasarladığı katmanlar altında kullanıcıya sunan Google’ın harita hizmetidir.



Şekil 4.4: Google Maps arayüzü

Yazılım arayüzünde sol tarafta bulunan işaretler ile istenilen oranda büyültme, küçültme ya da kaydırma işlemleri yapılarak, istenilen bölgedeki sokak ya da cadde isimlerine kadar tüm objelerin görüntülenmesi sağlanır. Sokak görünümü kullanımı ile o sokağa ait fotoğraflara ulaşılabileceği gibi trafik katmanı ile o bölgeye ilişkin trafik verilerine ulaşılabilir [URL 19].

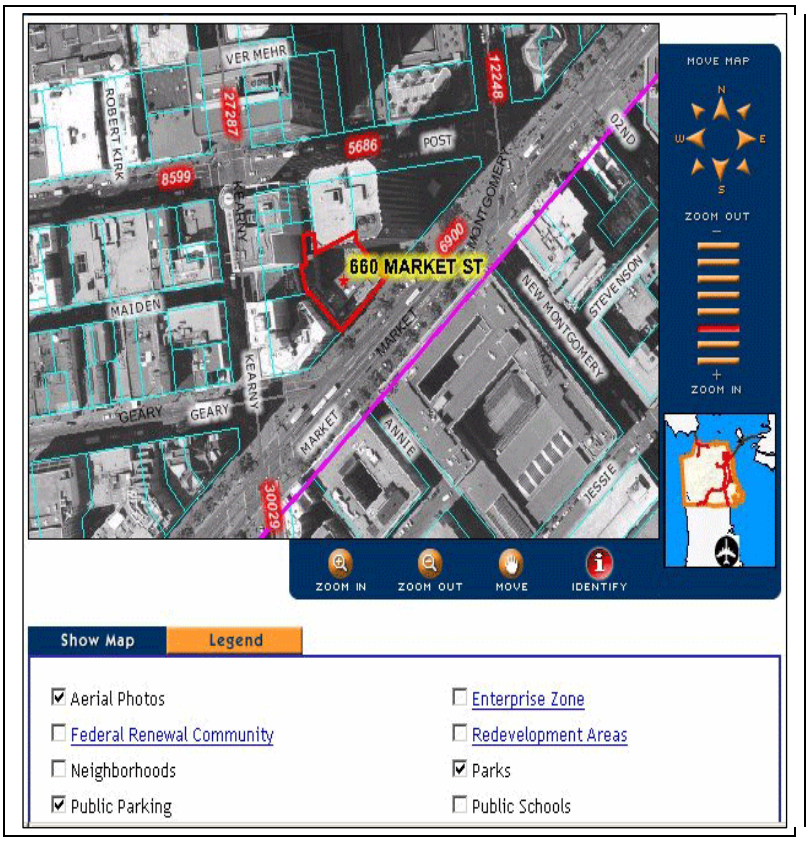
Google Maps API yazılımı ise Google'daki haritaları JavaScript ile kişisel web sitenizde sunma imkânı sağlar. Google Maps API kullanılarak kişisel web sitesinden dinamik bir harita yayınlanabilir, üzerinde istenilen bölgeler işaretlenebilir ya da yaratıcı fikirlerle birleştirilerek ilginç uygulamalar yapılabilir [URL 20].



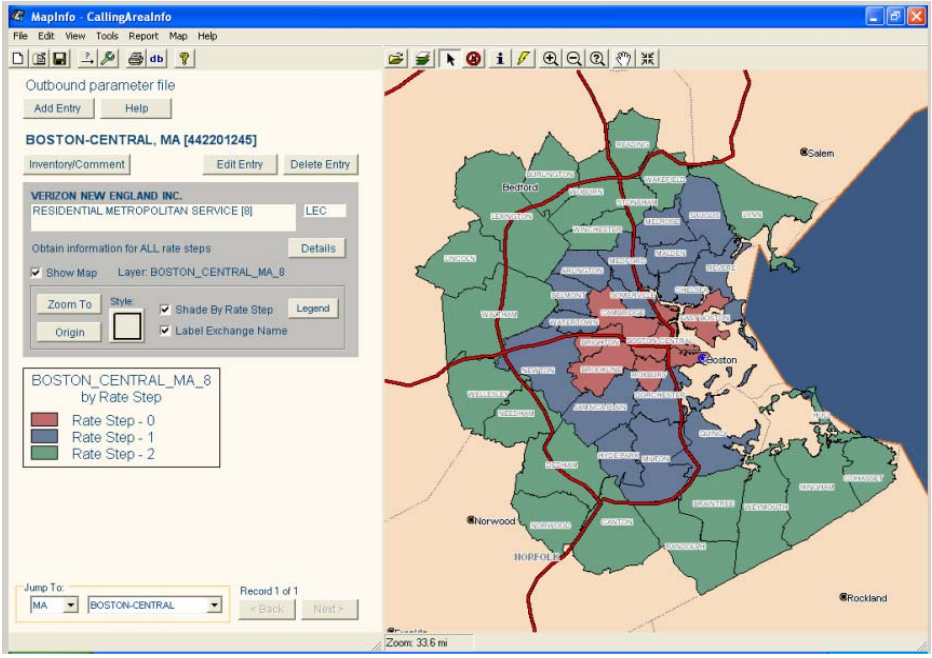
Şekil 4.5: Google Map API ile harita tasarımı

Arc IMS (Internet Map Serving, İnternet Harita Sunumu), ESRI firmasının Flash, SVG, Java ve diğer araçları kullanarak İnternet üzerinden GIS dokümanlarının sunumunu, analiz ve sorgulamasını sağlayan ürünüdür. Sunum hızı diğerlerine göre daha yavaştır. Arc IMS kullanılarak:

- Dinamik haritaların ve verilerin web üzerinden sunumu sağlanabilir,
- Coğrafi içeriği kullanılarak kullanımı kolay uygulamalar geliştirilebilir,
- Veri paylaşılabilir,
- GIS uygulamaları geliştirilebilir [URL 21].



Şekil 4.6: Arc IMS ile harita sunumu [URL 21]



Şekil 4.7: MapXtreme ile harita sunumu [URL 22]

MapXtreme ise MapInfo firmasının web arayüzü ile GIS uygulamalarında harita sunumu sağlayan bir aracıdır.

Yukarıdaki tüm yazlımlar kullanıcıya etkin bir harita sunumu sağlamak amacı ile çeşitli firmalar tarafından oluşturulan yazılımlardır. Kullanımı son derece basit olan bu yazılımların birçoğu için İnternetten indirilen küçük programların bilgisayarımıza yüklenmesi yeterlidir.

4.1.3 Donanım

Donanım, bir bilgisayarı oluşturan fiziksel parçaların genel adıdır. Web üzerinden harita sunumunda hız önemli bir etkendir. Çünkü kullanıcı, isteğinin en kısa zamanda yerine gelmesini ister. Bunun için sunucunun sahip olduğu donanım son derece önemlidir. İşlemci, disk, bellek, ağ kartı gibi tüm donanım bileşenlerinin mümkün olduğunca uyumlu olması gerekmektedir.

Zayıf bir donanıma sahip bir sunucuda ne kadar iyi bir yazılım kullanılırsa kullanılsın istenilen verimi almak mümkün olamayacaktır. Çünkü web uygulamalarında amaç, istemcinin isteklerine en kısa zamanda cevap vermektir. Bu ise ancak güçlü donanıma sahip bir sunucu ile sağlanabilir.

4.1.4 Ağ

Ağ kavramı, veri transferini sağlamak amacı ile irili ufaklı birçok bilgisayarın bağlantı elemanları ile birbirine bağlanması sonucunda birbirleri ile ilişki içerisinde bulunan bilgisayarları tanımlamaktadır.

Kurum içindeki coğrafi olarak ayrı mekânlarda bulunan kişisel bilgisayarların bağlantı elemanlarıyla bağlanması sonucunda oluşan yapıya LAN (Local Area Network) yani yerel ağ adı verilir. Farklı yerel ağların birbirlerine bağlanması sonucunda oluşan ağa ise WAN (Wide Area Network) Geniş Alan Ağı adı verilir.

Ağ kavramı, istemci bilgisayarın sunucuya bağlanmasını ve istediği işlemleri yapmasını sağlar. İnternet ağı ile mekânsal olarak çok farklı yerlerde bulunan bilgisayarlar aynı ortamda gibi birbirlerine bağlanarak veri transferi yapabilirler.

4.1.5 Kullanıcılar

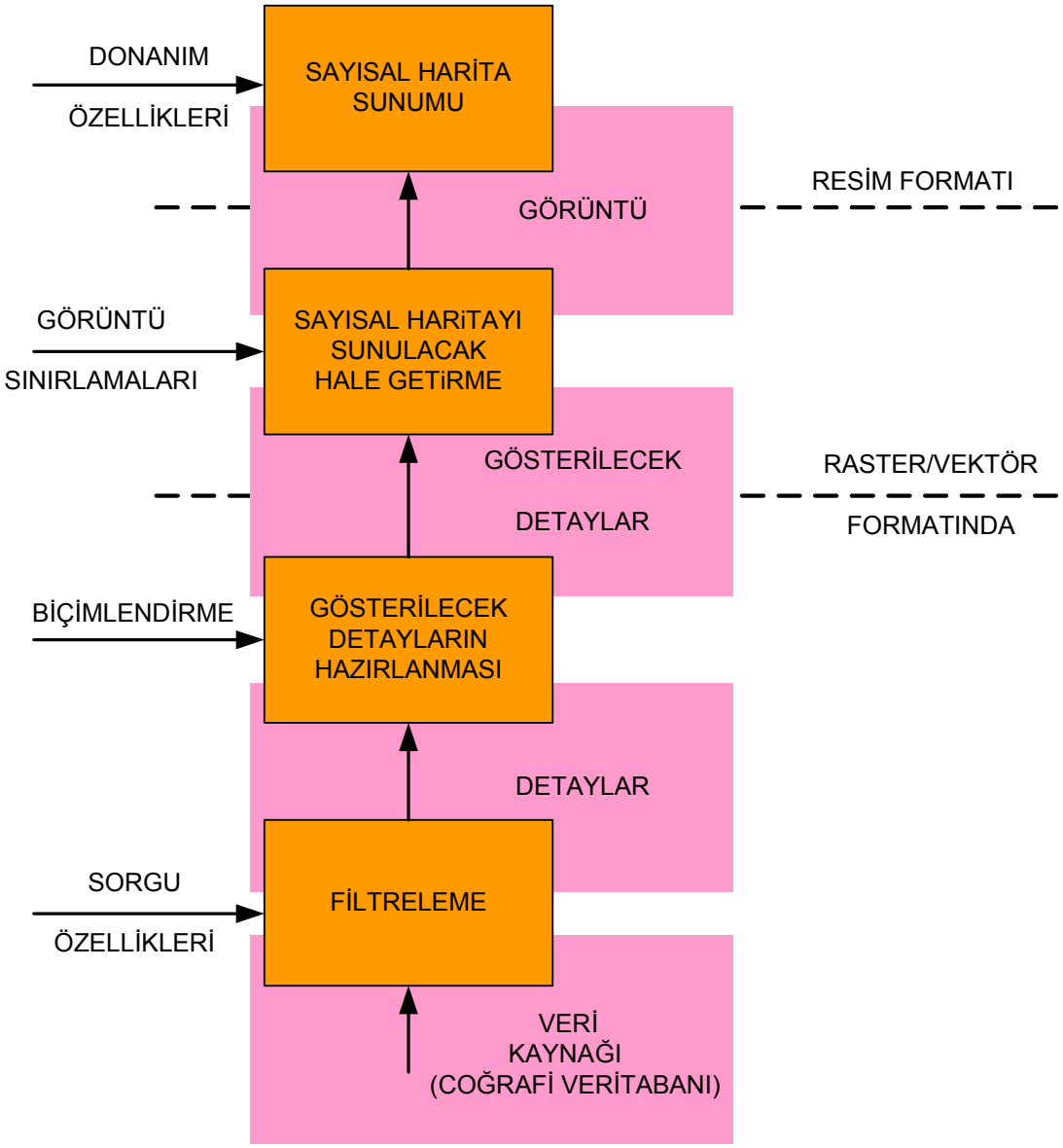
Son bileşen olan kullanıcı, harita sunumu için en önemli bileşendir. Çünkü sistem tamamen kullanıcının isteklerine cevap vermek amacı ile kurulmuştur. Eğer kullanıcı olmazsa herhangi bir sunuma da gerek kalmamaktadır.

Çeşitli şirketler tarafından tasarlanan harita sunumuna yönelik uygulamalarda amaç, kullanıcının ihtiyaçlarına en etkin şekilde cevap vermektir. Aksi takdirde isteklerine cevap bulamayan ya da hazırlanan sistem içinde kaybolan bir kullanıcı, aynı uygulamayı bir daha kullanmaz. Çünkü kullanıcı için önemli olan, istediği bilgiye en kısa zamanda ulaşmasıdır.

Harita sunumu uygulamalarında, kullanıcıya hitap edebilmek açısından tasarım büyük önem kazanmaktadır. Çünkü kullanıcının istekleri, eğitim düzeyi ya da yaşı gibi özellikleri dikkate alınarak oldukça basit ve kullanıcının alışkın olduğu, açıklama istemeyen işaretlerle sunum sağlanmalıdır (Uluğtekin ve ark. 2003) .

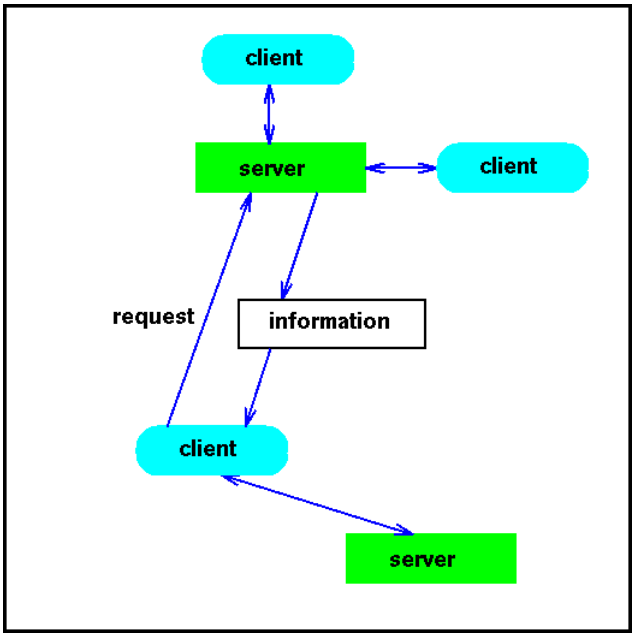
4.2 Harita Sunum Türleri

İnternet ortamında bilgilerin sunulması için birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerin hepsi benzer şekillerde dizayn edilmektedirler ve temel yapıları sunucu-istemci (client/server) modelidir. Web ortamında harita sunumunda, istemci tarafından istenilen bir haritanın hazırlanması için bir takım aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir. Veri kaynağından harita sunumuna kadar olan bu aşamalar Şekil 4.8’ de gösterilmiştir (Erbaş ve Taştan 2003).



Şekil 4.8: Görüntünün hazırlanmasından sunumuna kadar olan işlem adımları

Genel olarak İnternet ortamında harita sunum modelleri, sunucuya bağlanıp ondan istekte bulunan bir kullanıcı programı (Internet Explorer veya Netscape) ve gelen isteğe uygun şekilde bilgiler sağlayarak istemciye karşılık veren sunucuyu içerir. Basit olarak çalışma yöntemi Şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9: Sunucu ve istemci ilişkisi [URL 23]

4.3 İstemci Taraflı Harita Sunumu

İstemci taraflı harita sunumunda işlemler istemci bilgisayarı üzerinde gerçekleşir. İstemci sunucudan istekte bulunur ve sonuçları kendi bilgisayarı üzerinde görüntüler. Görüntüleme yapılabilmesi için Java Applet, Active X veya Plug-in gibi olanaklar kullanılabilir. İstemci taraflı olarak harita sunumu, Java ve plug-in (eklenti) kullanarak harita sunumu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

4.3.1 Plug-in'ler Kullanarak Harita Sunumu

Plug-in verilerin sunumu için istemci tarafında kullanılan bir uygulama çeşididir. Web'de en basit ve en çok kullanılan yöntemdir. Plug-in'ler "eklenti" ya da "uyumlu ek program" olarak da adlandırılmaktadırlar. Birçok dosya formatı için binlerce eklenti bulunmaktadır.

Bu uygulamada ufak bir program parçası olan plug-in'in sunucuya ilk bağlandığı zaman karşı taraftan kendi bilgisayarına aktarılması ve yüklenmesi gerekmektedir. Bazı uygulamalarda bu program istemcinin tarayıcı yazılımının içerisinde de olabilmektedir. Plug-in'ler istemcinin sunucuya ilk bağlantı yaptığı zaman yüklenir ve uygulamalar bundan sonra istemcinin bilgisayarında gerçekleştirilmektedir. Bu sayede uygulamaların interaktif olarak çalıştırılması sağlanmış olur (Erbaş 2005).

Plug-in kullanımının en büyük avantajı çok sayıda dosya formatı için çok sayıda eklentinin bulunabilmesidir. Genelde ücretsizdirler ve dosya format üreticileri tarafından sağlanırlar.

Plug-in kullanımının en büyük dezavantajı ise, istemci bilgisayarına yüklenmesi zorunluluğunun olmasıdır. Sunucu bilgisayarından istemci bilgisayarına programın aktarılması ve yüklenmesinin zaman almaktadır. Güncellemelerinin çok sık olması sebebi ile de sık sık değişirler. Bu ise çalışmalarının yavaş olmasına sebep olabilir. Ayrıca platformdan bağımsızdır, bazı özel plug-in'ler farklı işletim sistemleri tarafından kullanılabilmektedirler. Bu yüzden farklı işletim sistemlerinde kullanılıyor olması bazen hatalara sebep olabilmektedir.

4.3.2 Java ve Java Script Kullanarak Harita Sunumu

Eklenti yazılım kullanımında platform bağımlılığının olmaması sebebi ile Java ve Java Script kullanımı günümüzde yaygın hale gelmiştir. Ayrıca önemli tarayıcı yazılımlarının Java'yı desteklemektedir. Tarayıcılar, sanal makine (virtual machine) adı verilen Java kodunu yorumlayıcı programlar içerirler. Java ve Java Script ile web'in işlevselliği arttırılabilmektedir.

Java, Sun Microsystems firması tarafından geliştirilmeye başlanmış açık kodlu, nesneye yönelik (object oriented), platformdan bağımsız, yüksek performanslı, çok işlevli, adım adım işletilen (interpreted) bir dildir. Tarayıcıdan bağımsız bir dildir. Platform bağımsızlığı özelliği ve standart kütüphane desteği C ve C++'tan çok daha

üstün ve güvenli bir yazılım geliştirme ve işletme ortamı sunduğundan, hemen her yerde kullanılmaya başlanmıştır. İlk sürümü 1996 yılında çıkan Java, nesneye yönelik bir dil olduğundan tüm yazılım sınıflar ve nesneler üzerinden yürütülür. Sınıflar uygulamadaki nesnelerin tanımlandığı kod parçalarıdır. Java'da her bir sınıf bir dosya içerisinde yer alır. Dosyaların uzantıları .java şeklindedir. Dosya adı ise içinde tanımlanan sınıf ile aynıdır [URL 2] .

Sun Microsystems firması tarafından C dilinden esinlenilerek yazılmış olan JavaScript, web sayfalarında dinamik içerik sağlamak ya da kullanıcıyla iletişim kurmak için kullanılmaktadır. JavaScript bir programlama dili değildir. Yorumlanması için bir tarayıcıya ihtiyaç duyar. Bu yüzden script dildir. HTML dosyasını içine gömülüdür. JavaScript derlenemez ve exe'si yoktur.

JavaScript'in yazılma amacı, HTML'in sahip olmadığı bazı özelliklerin web sayfalarında kullanılmak istenmesidir. Yani ziyaretçi ile etkileşim gibi önemli unsurlar HTML'de yok veya oldukça az kapasitededir. Sun firması bu konuya ağırlık vererek JavaScript script dilini İnternet ortamına kazandırmıştır[URL 2].

Java ile yazılan CBS uygulamaları, istemci tarafına en iyi şekilde hizmet eden ve istemcilerin sunucudan en iyi hizmeti aldıkları uygulamalardır. Java ile yazılan Java appletler de aynı şekilde çalışmaktadırlar. Fakat istemcilerin sunucuya ilk bağlantı yaptıkları anda istemci bilgisayarına yüklenmeleri gerekmektedir.

Appletler, diğer programlar içinde çalışan yazılım bileşenleridir. Genellikle sınırlı fonksiyona sahiptirler. Programdan farkı, bağımsız olarak çalışamazlar. Bir applet başlarken sunucudan istemciye yüklenir ve istemci tarafında çalışmaya başlar. Appletler script ya da HTML dilinden farklı olarak derlenmiş dilde yazılırlar. Java appletler, web tarayıcısının içinde Java Sanal Makinesini (Java Virtual Machine - JVM) kullanarak çalışan, genellikle Java programlama dilinde yazılmış ya da başka dillerde yazılıp Java'ya derlenmiş olan appletlerdir [URL 2].

Servlet, dinamik içerik üreten bir Java Web bileşenidir. Yazılan bir Java servlet sınıfı, Java derleyicisi tarafından, platformdan bağımsız olan Java bayt koduna çevrilir ve çalıştırır. Servletlerin ana görevlerinden bazıları,

- İstemci tarafından gönderilen verileri okumak,

- Gelen HTTP istemi ve taşıdığı bilgiler ile etkileşim sağlamak,
- Bu verileri derleyip, istemcinin tipine göre yanıt üretmek,
- İstemciye gönderilen HTTP cevabı ve taşıdığı bilgiler ile etkileşim sağlamak,
- Dinamik olarak yaratılan cevabı, istemciye geri göndermektir [URL 24]

Java applet veya JavaScriptlerin işlevselliği çok basit düğme etkileşiminden gelişmiş haritalandırma kadar değişebilir (Köbben 2001).

Java ile JavaScript arasındaki farklılıklar Çizelge 4.1'de gösterilmiştir (Erbaş ve Taştan 2003) .

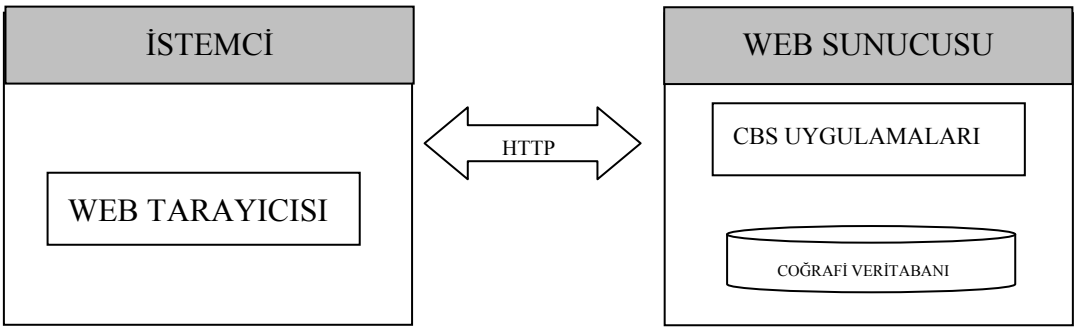
Çizelge 4.1: Java ile JavaScript arasındaki farklılıklar

JAVA	**JAVASCRIPT**
Sunucudan kodlar teker teker yüklendikten sonra istemci bilgisayarında derlenerek çalıştırılır.	İstemci tarafından kodlar yorumlanarak çalıştırılır. Kodlar tek tek derlenmemektedir.
Java Applet'ler HTML kodlarından farklıdırlar. Ayrı programlama gerektirir.	Kodlar HTML içine gömülüdür.
Değişken tipleri önceden tanımlanmalıdır.	Değişken tiplerinin önceden tanımlanmasına gerek yoktur.
Programın çalışması için gerekli olan sistem kütüphaneleri program çalışmadan önce hafızaya getirilir (Static Binding).	Programın çalışması için gerekli olan sistem kütüphaneleri program ihtiyacı olduğu zaman hafızaya getirilir (Dynamic Binding).
Diske yama yapılabilir.	Diske doğrudan yazma yoktur.

4.4 Sunucu Taraflı Harita Sunumu

Kullanıcılar sunucudan istekte bulundukları zaman, sunumcu bu istekleri değerlendirerek istenilen görüntüyü HTML sayfasında ekrana getirir.

İnternet tabanlı CBS uygulamalarının sunucu tarafında yapılan işlemler genel olarak Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10: Sunucu Uygulaması

Sunucu taraflı yöntemlerde bütün işlemler sunucu bilgisayar üzerinde yapılmaktadır. CBS uygulamalarında kullanılan CBS yazılımları ve veritabanları sunucu bilgisayarda bulunmaktadır. İstemci sadece İnternet tarayıcı programı ile sunucuya bağlanıp istekte bulunmaktadır. İstek sonrasındaki bütün işlemler sunucu tarafından yapılmaktadır. Hazırlanan sonuçlar tekrar sunucu tarafından istemciye iletilmektedir.

Sunucu taraflı yöntemlerin en önemli avantajı, istemci tarafında ek yazılımlara ihtiyaç duymamasıdır. İstemcinin sadece bir İnternet tarayıcısı olması yeterlidir. İstemci kendisinde bulunan İnternet tarayıcısı ile sunucuya bağlanıp istekte bulunur ve sonuçlar yine İnternet tarayıcısında ekrana getirilmektedir.

Sunucu taraflı çözümlerin dezavantajı ise sunucu tarafına getirdiği işlem yüküdür. Bütün işlemler sunucu tarafında yapıldığı için sunucunun iş yükü oldukça fazladır. Bu yöntemin kullanıldığı sunucu bilgisayarının oldukça güçlü olması gerekmektedir (Erbaş 2005).

Çizelge 4.2: Sunucu-İstemci Uygulamaları Karşılaştırması (Erbaş ve Taştan 2003)

	Faydaları	**Mahzurları**
Sunumcu Uygulamaları	Geliştirilmesi basittir. Yüklenmesi kolaydır Bakımı kolaydır İnternet standartlarını uygundur. Veri aktarma hızının yüksek olmasına gerek yoktur.	Grafik kullanıcı ara yüzü basittir. Grafik kalitesi düşüktür. Fonksiyonlara ulaşma tarayıcı üzerinde tıklama ile olur.
İstemci Uygulamaları	Vektör veriler kullanılabilir. Görüntü kalitesi iyidir. Grafik kullanıcı arayüzü daha iyidir.	Geliştirilmesi zordur. Ek yazılıma ihtiyaç vardır. Yükleme süresi fazladır.

En ideal çözüm yöntemi iki uygulamadan da yararlanılıp en fazla faydayı sağlamak ve mahzurları en aza indirebilecek karma bir yöntemin uygulanmasıdır.

5. UYGULAMA

Uygulama bölümünde ortofoto haritaların İnternet ortamında etkileşimli sunumu üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir. "Ortofoto Sunum Sistemi" adı verilen programda, statik/interaktif (etkileşimli) haritalar kullanılarak, ortofotoların İnternet ortamında sunumu gerçekleştirilmiştir.

Daha önceki bölümlerde açıklandığı gibi statik/interaktif (etkileşimli) harita sunumunda haritalar, sadece görüntülenebilir fonksiyonundan daha çok yakınlaştırma, kaydırma ya da diğer bilgilere bağlantı verme gibi olanaklar sağlamaktadır. Ayrıca, coğrafi bir obje üzerinde tıklayarak kullanıcıyı web üzerinde nicel bir bilgiye, fotoğrafa, sese ya da videoya ve diğer bilgi kaynaklarına götürebilmektedir. Yapılan uygulamada, statik/interaktif haritaların bu özelliklerinin yanında kullanıcıya harita üzerine obje ekleme olanağı verilmiştir. Uygulamada örnek olması amacı ile sadece nokta objeler eklenebilmekte ve çeşitli sorgulamalar yapılabilmektedir.

Uygulama ASP teknolojisi kullanılarak hazırlanmıştır. Bu kapsamda, kullanıcıyı uyarmak amacı ile oluşturulan küçük uyarı pencereleri JavaScript dili kullanılarak oluşturulurken, diğer bölümler ASP ve HTML kodları ile oluşturulmuştur.

Uygulamada amaç, İnternet ortamında harita sunumunu sağlamak olduğundan öncelikle gerekli alt yapının oluşturulması gerekmektedir. Bunun için İnternete yönelik bir çalışmada dikkat edilecek en önemli husus, bir IIS'in (Internet Information Server) kurulu olmasıdır.

IIS'in (Internet Information Server), kısaca İnternet tabanlı uygulamalar geliştirmek için Microsoft'un sunmuş olduğu hizmetler topluluğudur. Asp veya Asp.Map dilinde web sayfası hazırlayabilmek için içerisinde bu diller için bir web sunucusu olan IIS'in kurulması zorunludur.

Farklı işletim sistemleri üzerinde farklı İnternet Bilgi Sunucu servisleri bulunmaktadır. Bu servisin kurulum tipi ise üzerinde çalışacak uygulamanın işletim

sistemine sağladığı destekle ilgilidir. Uygulama için seçilen ASP teknolojisi, Windows işletim sistemi tarafından desteklenmektedir. Bu nedenle IIS seçilmiştir.

5.1 Uygulamada Kullanılan Yazılım ve Programlar

Uygulamada, İnternet bağlantısı olan herkesin rahatlıkla ulaşabileceği bir harita sunum sistemi oluşturmak hedeflenmiştir. Ayrıca, gerek oluşturulan ara yüzün gerekse kullanılan menülerin tasarımı son derece basit ve anlaşılabilir olarak tasarlanmış ve kullanıcının hiçbir yardıma ihtiyacı olmaksızın işlem yapması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, oluşturulan ortofoto haritanın herkes tarafından kullanılan bir web tarayıcısı ile görüntülenmesi sağlanmıştır. Kullanıcı tarafında sadece web tarayıcısı olması yeterlidir. Sunucu bilgisayarında ise haritaların sunulması için ASPMap programının yüklenmiş olması gerekmektedir. Böylece, hazırlanan ASP sayfaları, ASPMap programının bileşenlerini kullanarak, haritayı ekrana getirmektedir.

5.1.1 ASP (Active Server Pages)

ASP, Microsoft firması tarafından geliştirilen, VBScript gibi script dilleri ile programlamaya imkân veren ve sunucu taraflı çalışan bir teknolojidir. ASP teknolojisi, klasik HTML sayfalarına dinamik bir yapı kazandırmak amacıyla oluşturulmuştur. Böylece, sunucunun sadece statik sayfaları istemciye göndermesi yerine, ziyaretçiden veri kabul etmesi sağlanmıştır.

Sunucuların daha aktif kullanılmasını sağlayan bu yaklaşımla, sunucunun dinamik sayfa üretmesi, veri tabanı ve uygulamalarla etkileşimi basit ve işlevseldir. Böylece istemciye her an güncellenen HTML kodlarının gönderilmesi daha kolay olmaktadır.

ASP uygulamalarının en büyük avantajlarından biri tarayıcılara olan bağımlılığı ortadan kaldırmasıdır. Sunucuda yazılan programcıklar istemciye gönderilmez. Veri tabanı ve dll ya da exe programlarla etkileşimi son derece kolay olduğundan, dinamik içerikli sayfaların üretilmesi son derece kolaydır (Sezer 2005).

Sunucu taraflı programlamanın bir diğer önemli avantajı ise güvenliktir. Eğer güvenlik açısından kullanıcının görmesini istemediğiniz bir program çalıştırılıyorsa sunucu taraflı bir programlama yapılmalıdır.

ASP kodları, ASP nesnelerini kullanma, onlardan bir sonuç alma veya onlara bir sonuç aktarma amacına yöneliktir. Bu nesneler altı grupta toplanır:

- Application/Uygulama: ASP sitesinin gerçekte bir uygulama programı olarak görünmesini sağlar.
- Session/Oturum: ASP sayfasına bağlantı, ASP açısından bir oturum sayılır.
- Request/Talep: Sunucudan veri talep etmek için kullanılır. Formlardan ve sorgulardan gelen verileri almak için kullanılır.
- Response/Karşılık: İstemciye bilgi göndermek için kullanılır.
- Server/Sunucu: Web sunucusu üzerinde bulunan bileşenlerin kullanılmasına olanak sağlar.
- ObjectContext/Nesne Bağlamı: ASP sayfaları içinden, uygulama programlarından yararlanılmasını sağlar.

ASP teknolojisi kendisine ait nesneleri içermekle beraber, dışarıdan çeşitli nesneleri de kullanabilir. Özellikle ActiveX adındaki bileşenler, bu yapı ile kolayca kullanılabilirler. ASP teknolojisi ile oluşturulan İnternet sayfaları, yani içinde kodlar bulunan HTML dosyaları, .asp uzantısıyla kaydedilir. Bu dosyalar herhangi bir kullanıcı tarafından talep edilirse İnternet sunucusu bu sayfayı kullanıcıya yollamadan önce kendisi işleme tabi tutar. ASP sayfasındaki kodlar bir takım dinamik işler yapar ve ortaya çıkacak olan HTML kod sayfasını kullanıcıya gönderir. ASP, bir teknolojidir. Kendi başına bir yazılım ortamı yoktur (Erbaş 2005).

ASP'nin çalışması için birtakım işlem adımlarını takip etmesi gerekir.

- Kullanıcı uzantısı .asp olan İnternet adresini adres çubuğuna yazar.

- İnternet tarayıcısı bu ASP dosyasını sunucudan ister.
- Sunucu dosyanın uzantısı .asp olduğundan bu dosyayı adım adım baştan sona doğru çalıştırır ve elde edilen sonuçlar da kullanılarak HTML kodları oluşturulur.
- Sunucu oluşturulan bu HTML kodlarını kullanıcı ekranında görüntülemek üzere istemciye gönderir.

Bu tür uygulama ile kullanıcının yalnızca üretilmiş olan HTML sayfasını görüntülemesi ve kaynak kodunu görememesi sağlanır (Bayazıt 2002).

ASP büyük bir evrim geçirerek exe ve dll dosyaları kullanmıştır. Böylece hazır programlar da kullanıma girmiştir. ASP ile İnternet ortamına yön veren Microsoft firması, NET teknolojisi üzerinde geliştirme işlemlerini sürdürmüş ve ASP'yi ASP.NET adıyla yeni bir yapıya kavuşturmuştur (Simav, 2007).

ASP sayfaları çoğunlukla VBScript ya da JScript gibi script diller kullanılarak yazılır, fakat başka bir dil de seçilebilir. Editör olarak en yaygın olarak kullanılan editör ise Microsoft tarafından HTML editörü olarak üretilen Frontpage'dir. Ayrıca Notepad ya da Macromedia Dreamweaver gibi editörler de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise kodlar Macromedia Dreamweaver MX 2004 ortamında yazılmıştır.

5.1.2 AspMap

AspMap, VDS Technologies firması tarafından geliştirilen ve web uygulamalarında sunucu taraflı harita göstermeyi sağlayan, nesne tabanlı bir programdır. Programın web uygulamalarında kullanılması için dil önemli değildir. ASP, ASP.NET, Visual Basic, C# vb. dillerde doğrudan erişim sağlanılarak kullanılabilmektedir.

AspMap programı ile harita sunumunda, ayrı bir kod yazmaya gerek kalmadan programın harita yapım metotları kullanılarak birçok fonksiyon gerçekleştirilebilmektedir. ASP ile:

- Birden fazla katmanlı haritalar sunulabilir.
- Bir veritabanında tutulan mekânsal bilgiler gösterilebilir.
- Haritanın herhangi bir yerinde büyültme ve kaydırma işlemleri yapılabilir.
- Nokta, çizgi, elips, dikdörtgen ve alan gibi grafik objelerin çizimi yapılabilir.
- Harita üzerine açıklayıcı bilgiler eklenebilir.
- Haritadaki herhangi bir obje hakkında bilgi alınabilir.
- Alan, poligon ya da daire içine giren objeler seçilebilir.
- Herhangi bir objeye belli uzaklıkta olan başka objeler seçilebilir.
- BMP, JPEG ve PNG gibi resim formatlarını desteklemektedir. Oluşturulan haritalar bu formatlarda bilgisayara kayıt edilebilir.
- İstenilen objeler shapefile olarak dönüştürülebilir.
- Harita ile ilgili bazı sorgulamalar yapılabilir.
- Dinamik olarak gerçek zamanlı verilerin görüntülenmesi yapılabilir.
- Hava fotoğrafı veya uydu görüntüsünün resim olarak gösterilmesine olanak sağlar [URL 25].

AspMap ile harita sunumu yapılabilmesi için öncelikle bir harita nesnesinin tanımlanması gerekmektedir. Bundan sonraki yapılacak tüm işlemler tanımlanan bu harita nesnesine AspMap metotlarının uygulanması ile sağlanır.

```
<% Set map = Server.CreateObject("AspMap.Map")%>
```

İkinci adım olarak tanımlanan haritanın özellikleri tanımlanır. Böylece, haritanın genişliği, yüksekliği gibi metrik özellikleri tanımlanabileceği gibi rengine ilişkin özellikler de tanımlanabilir.

```
Map.BackColor = RGB(193, 224, 255)
Map.Width = 750
Map.Height = 400
```

Üçüncü adımda kullanılacak katmanlar haritaya eklenir. Bunun işlemde herhangi bir veritabanına bağlanarak, veritabanında bulunan objelerin de harita üzerine eklenmesi sağlanabilir.

```
Map.AddLayer Server.MapPath("konya.ecw")
Set conn = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
conn.Open = ("Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; DataSource =" & Server.MapPath("vt.mdb"))
oRs.Open "SELECT id,name, x, y,category From points", conn
Map.AddLayer(oRS)
```

Eklenen katmanların görüntü özellikleri ayarlanabilir.

```
feature.Symbol.PointStyle = mcBitmapPoint
feature.Symbol.Size = 12
feature.Value = 1
feature.Symbol.Bitmap = ("airport.bmp")
```

AspMap' te kullanılan sabit tanımlamalar "mapconst.inc" adı verilen bir dosyada tutulmaktadır ve kullanılan ASP dosyasının başında tanımlanması gerekmektedir. Tanımlama aşağıda gösterilen şekilde yapılmaktadır.

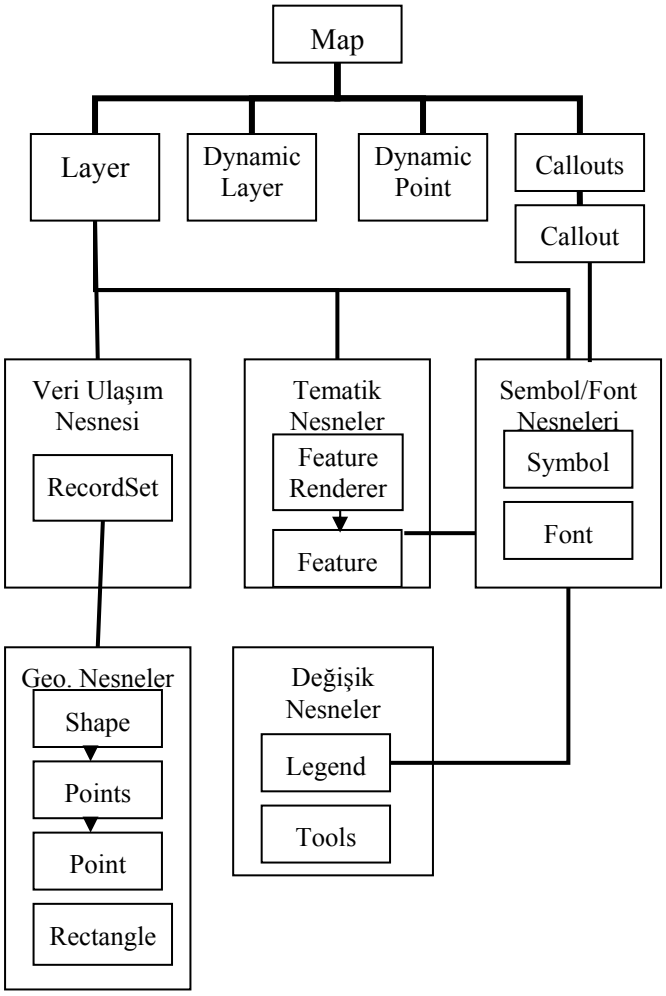
```
<!--#include file="mapconst.inc"-->
```

AspMap, hem vektör hem de raster veri yapısını desteklemektedir. Çizelge 5.1'de AspMap tarafından desteklenen formatlar açıklanmıştır.

Çizelge 5.1: AspMap tarafından desteklenen formatlar

Vektör Formatlar	Shapefiles (.shp)
	TAB (.TAB)
Raster Formatlar	ECW (Enhanced Compressed Wavelet image) Uzantısı : *.ecw
	TIFF/GeoTIFF (Tag Image File Format) Uzantısı : *.tif

AspMap' te kullanılan nesne diyagramı Şekil 5.1'de gösterilmiştir. Programlamada haritalar tasarlanırken bu diyagramdaki ilişkilere göre katmanlar meydana getirilip, özellikleri tanımlanarak haritalar oluşturulmaktadır.



Şekil 5.1: AspMap nesne diyagramı [URL 25]

5.2 Uygulamada Kullanılan Veriler

Ortofoto Sunum Sistemi isimli uygulamada, Selçuk Üniversitesi Kampüsü ve çevresini kaplayan 1 m çözünürlüklü renkli IKONOS uydu görüntüsünden oluşturulan sayısal ortofoto kullanılmıştır. Kullandığımız bu veri WGS–84 datumunda ve UTM projeksiyon sistemindedir. Dolayısıyla, programın obje ekleme bölümünde elde edilen koordinatlar UTM koordinatlarıdır.

5.3 Uygulamada Kullanılan Veri Yapı ve Formatları

Uygulamada harita sunumu için kullanılan Selçuk Üniversitesi kampüsüne ait ortofoto, raster veri yapısındadır. Kullanılan format türü ise gelişmiş sıkıştırılan dalga görüntü anlamına gelen ecw'dir.

Sayısal görüntüler boyutları sebebi ile bilgisayar ortamında çok fazla yer kaplayabilmektedir. Örneğin bir şehri kapsayan bir hava fotoğrafı mozaiği, harddisk üzerinde 1TB (1000GB)'dan fazla alan kaplayabilir. ECW teknolojisi ile bu görüntü istenilen oranlarda (1:10,1:50) ve kalitesini kaybetmeden sıkıştırılabilir.

ECW teknolojisi sayesinde büyük boyutlardaki veriler yüksek çözünürlüklü olarak İnternet üzerinden kullanıcılara sunulabilir. ECW sıkıştırma teknolojisi, uygulama geliştiricileri için hem sıkıştırma hem de açma kütüphaneleri bulunan açık bir standarttır. ECW formatının en önemli özellikleri:

- Harita projeksiyon bilgilerini içerir.
- Hızlı sıkıştırma sağlar (1GHz'lik bir işlemci ile saniyede 1.5 MB sıkıştırma yapabilir).
- 1:10 ile 1:100 arasında değişen sıkıştırma oranına sahiptir.
- Tüm dosya sıkıştırma yapılmadan önceki haline dönüştürülebileceği gibi seçilmiş belli alanlar için de bu işlem uygulanabilir.
- Küçük belleğe (RAM) sahip bilgisayarlar kullanarak büyük boyutlardaki dosyalar sıkıştırılabilir [URL 2].

Açık bir standart olasına rağmen ECW'yi okumak ya da yazmak için halen serbest bir yazılım bulunmamaktadır.

ECW teknolojisi, görüntüleri diğer ürünlere göre %50 ile %100 arasında daha hızlı sıkıştırmaktadır ve ayrıca sıkıştırılan görüntüleri diğer ürünlere göre %300 ile %900 arasında daha hızlı olarak gösterebilmektedir [URL 26].

ECW tarafından sıkıştırılmış görüntüleri, diğer programlar ile yüklenen ücretsiz plug-inler kullanılarak açmak, kullanmak ve çıktı almak mümkündür. Ayrıca görüntüler bu programlar kullanılarak ECW formatında sıkıştırabilir.

Açık bir standart olan ECW sıkıştırılmış görüntü formatı, birçok yazılım

tarafından desteklenmesinin yanında her gün yeni yazılımlara da eklenmektedir. Bazı yazılımlar için doğal ECW desteği bulunurken bazıları için ayrıca bir plug-in yüklenmesi gerekmektedir. Bu plug-inler ücretsiz olup İnternet üzerinden kolaylıkla indirilebilirler.

Veri satıcıları, sıkıştırılmış ECW görüntüleri, CD-ROM, diğer medya araçları veya Image Web Server programı aracılığıyla İnternet veya intranet üzerinden dağıtımını yapabilirler. Ayrıca ECW açık bir standart olduğu için verinin dağıtımı yanında ücretsiz görüntüleyici ya da müşterinin kullanacağı uygun plug-in'ide verebilmektedir (MS Office, GIS, CAD programları).

ECW'nin kullandığı SDK (Software Development Kit) kütüphanesi, küçük bir kütüphane olup (*100KB'dan az*) yapılan uygulamalar içinde ECW formatını açabilme ve kullanabilme imkânı sağlar. Bu kütüphane Earth Resource Mapping tarafından ücretsiz olarak sunulmaktadır. Herkese açık konumdaki bu kütüphaneyi her isteyen kendi uygulamaları içinde kullanabilir [URL 27].

5.4 Hazırlanan İnteraktif Haritanın Tanıtılması

Ortofoto Sunum Sistemi isimli uygulama çalışması ile Selçuk Üniversitesi Kampüs alanını çevreleyen 1 m çözünürlüklü IKONOS uydu görüntülerinin web üzerinden sunumu amaçlanmıştır. Bu sayede kullanıcılar internet tarayıcısı yardımıyla, sayısal ortofoto üzerinden yaklaşma, uzaklaşma, kaydırma, nokta obje ekleme, sorgulama ve listeleme yapabileceklerdir. Uygulamanın arayüzü Şekil 5.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.2: Ortofoto sunum sistemi giriş sayfası

Uygulama genel olarak 6 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar,

- Ortofoto görüntüleme araçları bölümü,
- Harita bölümü,
- Obje ekleme bölümü,
- Obje listeleme bölümü,
- Obje sorgulama bölümü,
- Kategori güncelleme bölümüdür.

5.4.1 Ortofoto Görüntüleme Araçları Bölümü

Harita üzerinde temel görüntüleme işlemlerini yapmak amacı ile Şekil 5.3'deki araçlardan oluşan bir menü tasarlanmıştır. Menü üzerinde yer alan araçlardan herhangi biri aktif duruma getirilmek kaydıyla, harita üzerinde herhangi bir noktaya tıklamak, işlevi gerçekleştirmek için yeterli olmaktadır.



Şekil 5.3: Ortofoto görüntüleme araçları bölümü

Büyültme, küçültme ve kaydırma işlemleri için HTML kontrolleri olan radio butonlar kullanılmıştır. Aşağıda görüldüğü gibi hangi radio butonun seçildiğinin belirlenmesi ve seçilen işlemin yapılması ASP kodları ile oluşturulmakta, işlem yapıldıktan sonra haritanın ekrana getirilmesi ise AspMap programının metotları kullanılarak yapılmaktadır.

```
<%

strCommand = UCase(Request("Command"))

Select Case strCommand
Case "MAP":
bZoomSelected = True
Map.ZoomFull
strCommand = "ZoomIn"

Case "ZOOMIN":
bZoomSelected = True
Setpoint= Map.ToMapPoint(CLng(Request("Click.X")), CLng(Request("Click.Y")))
Map.ZoomIn point

Case "PAN":
bPanSelected = True
Setpoint= Map.ToMapPoint(CLng(Request("Click.X")), CLng(Request("Click.Y")))
Map.CenterAt point

Case "ZOOMOUT":
bZoomOutSelected = True
Setpoint= Map.ToMapPoint(CLng(Request("Click.X")), CLng(Request("Click.Y")))
Map.ZoomOut point
End Select

%>
```

Şekil 5.3'deki araçlara ait açıklamalar Çizelge 5.2'de verilmektedir.

Çizelge 5.2: Harita görüntüleme araçları ve işlevleri

İSİM	AÇIKLAMA
Yaklaştır	Haritayı, üzerinde tıklanan nokta ortaya getirecek şekilde yaklaştırır.
Uzaklaştır	Haritayı, üzerinde tıklanan nokta ortaya getirecek şekilde uzaklaştırır.
Kaydır	Haritayı üzerinde, tıklanan nokta ortaya getirecek şekilde kaydırır.
Tam Ekran	Haritayı, sayfanın ilk açıldığı andaki ölçeğinde gösterir.

5.4.2 Ortofoto Harita Bölümü

Üzerinde işlem yapmak amacı ile görüntülenen ortofotonun bulunduğu bölümdür. Harita üzerinde yapılan büyütme, küçültme, kaydırma, obje ekleme gibi işlemlerin sonucunda oluşan yeni harita bu alanda gösterilmektedir (Şekil 5.4).



Şekil 5.4: Harita bölümü

Ecw formatındaki ortofoto harita ekranda ASPMap programı ile direk olarak görüntülenemez. Görüntüleme işlemi için ecw formatındaki görüntünün resim

formatına dönüştürülmesi gerekmektedir. Program bu işlemleri yaparak gif formatında ekran görüntüleri hazırlamaktadır. Haritanın ölçeği ise otomatik olarak hesaplatılıp sağ alt köşeye yazdırılmaktadır.

5.4.3 Obje Ekleme Bölümü

Obje ekleme bölümüne ulaşabilmek için sistemde kayıtlı olan kullanıcının sisteme giriş yapması gerekmektedir. Bu sayede herkesin veritabanına ulaşarak yanlış ya da gereksiz işlem yapması engellenmiştir. Şekil 5.5'de giriş sayfası görülmektedir. Sisteme giriş yapıldıktan sonra güncelleme ve ekleme işlemleri yapılabilmektedir.



Şekil 5.5: Oturum tanımlama

Harita üzerine eklenen objelere ilişkin koordinat ve açıklama bilgilerinin tutulması için bir Microsoft Access Veritabanı oluşturulmuştur. Objelere yönelik olarak yapılan her türlü işlem için veritabanına bağlanılarak, sorgulamalar yapılmaktadır.

Harita üzerinde herhangi bir yere nokta obje ekleyebilmek için öncelikle bu yerin tıklanarak belirtilmesi gerekmektedir. Bu tıklama işleminde tıklanan bölgeye ilişkin koordinat bilgileri ortofoto görüntü üzerinden otomatik olarak hesaplatılarak alınmaktadır. Bu işlem adımından sonra haritanın hemen alt kısmında yeni bir pencere açılarak eklenecek objenin koordinatlarını ekrana yazdırılır. Ayrıca eklenecek objenin isminin ve kategorisinin belirlenmesi için kutular belirmektedir (Şekil 5.6).



Şekil 5.6: Obje ekleme fonksiyonu

Obje adı ve kategori bilgisi girildikten sonra ekle butonuna basıldığında kayıt tamamlanmış olur. Bu işlem için Yapısal Sorgulama Dilinin (SQL- Structured Query Language) “insert into” deyimi çalıştırılarak objeye ilişkin bilgilerin veritabanına eklenmesi sağlanır.

```
<%
Dim sx,sy,symname,usrid
symname=Request.Form("symbolname")
symcat=cint(Request.Form("category"))
sx=Request.Form("symbolx")
sy=Request.Form("symboly")
sql="insert into points name, x, y, category) values ('"& symname &"', '"&sx&"',
'"&sy&"', "&symcat&")"
conn.Execute(sql)
%>
```

Bu sayede, istenilen yere nokta objeler eklenebilmekte ve objeye ait isim ve kategori bilgileri sisteme girilebilmektedir. Ayrıca objenin isminin yazdığı yerde objeye ait küçük resimler şeklinde kategori işaretleri de görülmektedir. Şekil 5.7’de eklenen objeler gösterilmiştir. Harita üzerine obje eklemek için bir sayı sınırlaması yoktur.

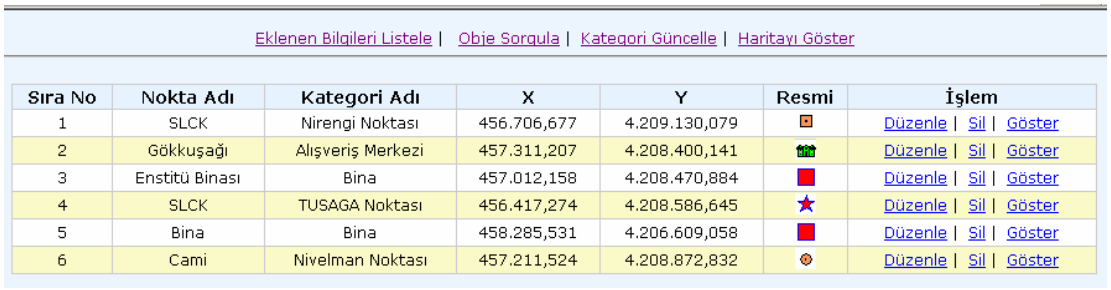


Şekil 5.7: Nokta obje ekleme

5.4.4 Obje Listeleme Bölümü

Obje listeleme bölümünde harita üzerine eklenen tüm objeler eklenme sıralarına göre nokta adı, nokta türü, koordinat bilgileri ve resimleri bulunan bir liste ile listelenebilmektedir (Şekil 5.8). Listeleme işlemi için öncelikle eklenen nokta objelere ait bilgilerin tutulduğu Microsoft Access Veritabanına bağlanılmaktadır. Daha sonra aşağıda görüldüğü gibi "Select" deyimi ele veritabanında yer alan her bir kayda ilişkin bilgilerin ekrana getirilmesi sağlanır.

```
<%
sql="Selectpoints.id,points.name,points.x,points.y,categories.id,categories.name,ima
ges.name From points,categories,images WHERE points.category = categories.id
AND categories.imageid = images.id"
%>
```

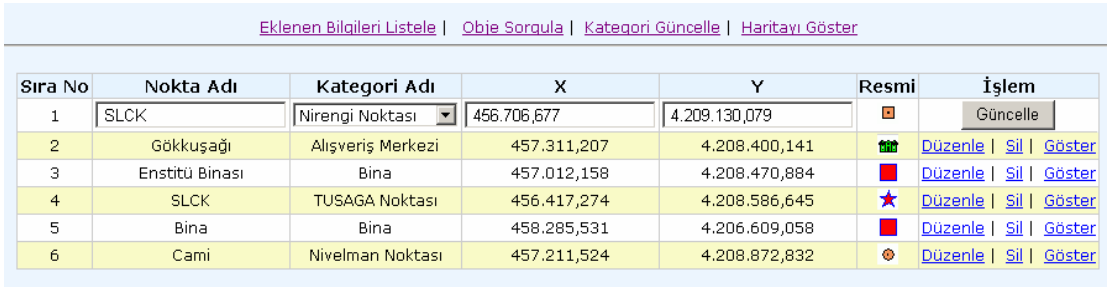


Eklenen Bilgileri Listele | Obje Sorgula | Kategori Güncelle | Haritayı Göster

Sıra No	Nokta Adı	Kategori Adı	X	Y	Resmi	İşlem
1	SLCK	Nirengi Noktası	456.706,677	4.209.130,079		Düzenle | Sil | Göster
2	Gökkuşağı	Alışveriş Merkezi	457.311,207	4.208.400,141		Düzenle | Sil | Göster
3	Enstitü Binası	Bina	457.012,158	4.208.470,884		Düzenle | Sil | Göster
4	SLCK	TUSAGA Noktası	456.417,274	4.208.586,645		Düzenle | Sil | Göster
5	Bina	Bina	458.285,531	4.206.609,058		Düzenle | Sil | Göster
6	Cami	Nivelman Noktası	457.211,524	4.208.872,832		Düzenle | Sil | Göster

Şekil 5.8: Obje listeleme bölümü

Buradaki her bir obje için sol tarafta bulunan “düzenle, sil ve göster” linkleri kullanılarak işlemler yapılabilir. Örneğin düzenle işlemi tıklandığında objeye ait tüm özellikler Şekil 5.9’da görüldüğü gibi değiştirilebilir. Değiştirme işlemi, objeye ait veritabanında saklanan bilgilerin güncellenmesi şeklinde olmaktadır. Burada objenin adı ya da türü değiştirilebileceği gibi, nokta istenilen bir başka koordinata da taşınabilir.



Eklenen Bilgileri Listele | Obje Sorgula | Kategori Güncelle | Haritayı Göster

Sıra No	Nokta Adı	Kategori Adı	X	Y	Resmi	İşlem
1	SLCK	Nirengi Noktası	456.706,677	4.209.130,079		Güncelle
2	Gökkuşağı	Alışveriş Merkezi	457.311,207	4.208.400,141		Düzenle | Sil | Göster
3	Enstitü Binası	Bina	457.012,158	4.208.470,884		Düzenle | Sil | Göster
4	SLCK	TUSAGA Noktası	456.417,274	4.208.586,645		Düzenle | Sil | Göster
5	Bina	Bina	458.285,531	4.206.609,058		Düzenle | Sil | Göster
6	Cami	Nivelman Noktası	457.211,524	4.208.872,832		Düzenle | Sil | Göster

Şekil 5.9: Obje özelliklerini düzenleme fonksiyonu

Ayrıca göster işlemi sayesinde harita üzerinde seçtiğiniz objenin görüntülenmesi de sağlanabilir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: Obje gösterme işlemi

5.4.5 Obje Sorgulama Bölümü

Obje sorgulama bölümü Şekil 5.11'de gösterilmiştir.



Şekil 5.11: Obje sorgulama penceresi

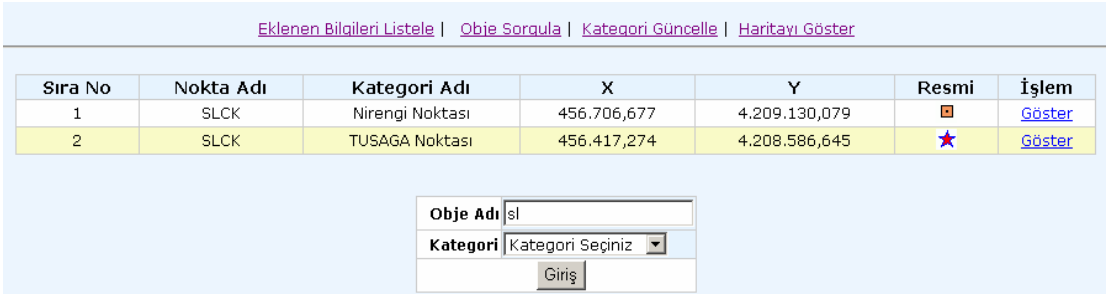
Kullanıcılar buradan obje adına veya kategorisine göre sorgulama yapabilmektedirler. Sorgulama işleminde "select" deyimi kullanılarak veritabanından uygun kayıtların bulunarak ekrana getirilmesi sağlanır.

<%

sql="Select points.id, points.name, points.x, points.y, categories.id, categories.name,

```
images.name From points, categories, images WHERE points.category =
categories.id AND categories.imageid = images.id"
if Request("tur")<>"0" Then
   sql=sql&" AND points.category="&Request("tur")
   mytur=Cint(Request("tur"))
End if

if Request("ad")<>"" Then
  sql=sql&" AND points.name like '%"&Request("ad")&"%'"
End if
%>
```



Şekil 5.12: Ada göre sorgulama

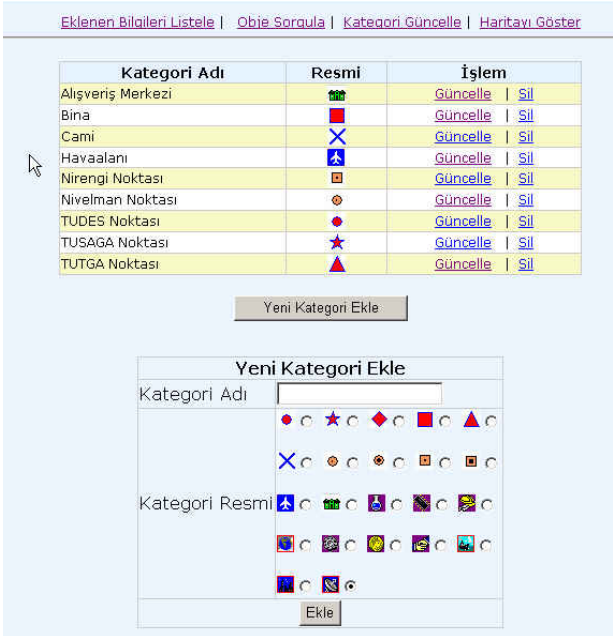
Ada göre sorgulama yapılırken obje adının tamamının girilmesi gibi bir zorunluluk yoktur. Obje adı bölümüne yazılan tüm karakterleri içeren objelerin listelemesi yapılabilmektedir.

5.4.6 Kategori Güncelleme Bölümü

Harita üzerine obje ekleme işlemi yapılırken objelerin daha kolay gösterilmesi ve kullanıcıya görsellik sağlamak amacı ile farklı kategoriler tanımlanmıştır. Bu kategoriler örnek olması amacı ile bina, alışveriş merkezi, cami, nivelman noktası gibi başlıklar altında toplanmış ve her bir kategori için özel işaretler belirlenmiştir. Bu sınıflara ilişkin her türlü bilgi ve işaret tanımlamaları veritabanında tutulmaktadır. Böylece, ihtiyaç duyulduğunda yeni kategoriler eklenebilecek, güncelleme

yapılabilecek ya da işaretleri değiştirilebilecektir.

Şekil 5.13'te gösterilen kategori ekleme bölümünden söz konusu işlemler yapılabilmektedir.



Şekil 5.13: Kategori ekleme menüsü

Şekil 5.13 görüldüğü gibi sol tarafta bulunan güncelle ve sil işlemleri ile herhangi bir sınıf türü silinebilir ya da ismi ve işareti değiştirilebilir. Ayrıca yeni kategori ekle işlemi ile farklı obje sınıfları da tanımlanabilir. Burada amaç, programı kullanan kişinin amacına uygun olarak obje sınıfları belirlemesini sağlamaktır. Böylece harita üzerine obje ekleme işlemi daha etkileşimli bir yapıya kavuşturulmuştur.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde İnternet aracılığı ile bilgilere ulaşmak, bu bilgilerle sorgulama ve analiz yapmak ya da elimizdeki verileri İnternet üzerinden sunmak çok kolay olmaktadır. İnsanlar İnternet ile dünyanın diğer ucuna sadece bir iki saniyede bağlanabilmekte ve istediği her soruya buradan yanıt bulabilmektedir.

21nci yüzyılda zaman herkes için en değerli kaynaktır. Bu kıt kaynağın daha etkin kullanılmasında elektronik devlet projesi ön plana çıkmaktadır. Zamandan kazanmak, saydamlık ve mali kazanç sağlamak için uygulamalarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Elektronik devlet kapsamında coğrafi verilerin ve haritaların İnternet ortamında sunulması ve satılması ön plana çıkmaktadır. Dünya üzerinde bu konuda oldukça fazla örnek bulunmaktadır. Ülkemizde de coğrafi veri ve haritaların İnternet ortamında sunumu ve satışı uygulamalarının yapılması çalışmaları devam etmektedir. Böylece birçok kullanıcı ve şirketin, ihtiyaç duydukları coğrafi veri veya haritalara daha kolay ve daha hızlı bir şekilde ulaşması ve satın almasının sağlanabileceği düşünülmektedir.

Hâlihazırda, Harita Genel Komutanlığında yerel ağ üzerindeki diğer kullanıcılara hizmet veren bu çalışma ile ortofotoların İnternet ortamında etkileşimli sunumu sağlanmıştır. Obje ekleme işlemi örnek olması için sadece nokta objeler için gerçekleştirilmiştir. Alan ve çizgi ekleme uygulamalarını da bu şekilde geliştirmek mümkün olabilir. AspMap programında ekran üzerinde çizgi ve alan tanımlanabilmektedir. Fakat tanımlanan bu çizgi ve alanların shape formatında kayıt edilmesi mümkün değildir. Ancak kırıklık noktalarının koordinatlarını veritabanına kayıt etmek mümkündür. Daha sonra bu noktalar kullanılarak çizgi ve alanlar çizdirilebilir.

Programda objelerin tek tek girilmesi planlanmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda tek tek objelerin girilmesi yerine, bir dosyadan okutma gibi toplu olarak verilerin girişi sağlanabilir veya nokta objelerden başka çizgi ve alan objeler içinde bu şekilde uygulamalar yapılabilir. Ayrıca sadece nokta adı, türü ve koordinat bilgilerinin tutulduğu bir veri tabanı örneklemesi yapılmıştır. Bu sistem daha da

geliştirilerek daha fazla bilginin tutulduğu çok daha gelişmiş bir veritabanı uygulamasına da geçilebilir. Böylece arazi çalışmalarında objelere ait bilgilerin çok daha kısa zamanda veritabanına eklenmesi ve birden çok kullanıcının yapılan değişikliklere aynı anda ulaşması sağlanabilir.

İnternet üzerinden harita sunumu yapılırken önceki bölümlerde yer alan tüm bileşenlerin göz önüne alınması gerekir. Çünkü burada yapılan uygulamada sadece Selçuk Üniversitesi kampüs bölgesini içeren bir ortofoto seçilmiştir. Bu sunumun çok daha büyük alanlar için yapıldığı göz önüne alınırsa sunum hızı ve bunu etkileyen diğer tüm bileşenler çok daha önemli olacaktır. Çünkü harita sunumunda hız ve ulaşılabilirlik çok önemlidir.

Harita sunumunda diğer bir önemli bileşen ise güvenliktir. İnternet üzerinden sunulan bilgi her ne olursa buradaki uygulama bir oturum tanımlayarak sistemin genel yapısının admin yetkisine sahip kişi tarafından değiştirilmesi bir güvenlik aşamasıdır. Bunun için bilgilerin sunumunda kötü niyetli kişiler de göz önüne alınarak gerekli güvenlik tedbirleri de alınmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Aydınoğlu, A.C., Yomralıoğlu, T., 2002. Web Based Campus Information, System, International Symposium on GIS, İstanbul.

Bağcı H.,2004, "Ölçeklenebilir Vektör Grafikleri (SVG) ile İnternet Tabanlı (Web) Kartografik Uygulamalar", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Bayazıt, N., 2002. "Harita Bilgi Sistemi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Cartwright W., Peterson M. P., Gartner G.F., (1999) "Multimedia Cartography", Springer-Verlag Telos, New York.

Çolak, M., 2000. "Investigating and Comparing the Structures and Architectures of Spatial Databases", *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara

Demirel, H., 1998, Digital Ortofotlarda Sayısal Arazi Modellerinin Doğruluğu, İ.T.Ü., İstanbul.

Eker, O., 2000 Digital Topoğrafik Haritalar İle Digital Ortofoto Haritaların Doğruluk, Maliyet Ve Üretim Zamanı Açısından Karşılaştırılması, İ.T.Ü., İstanbul.

Elzakker CorneP.J.M., van, (2001) "Use of Maps on the Web", Web Cartography: Developments and Prospects. Edited by M-J Kraak and A. Brown, Taylor&Francis, London and New York, pp:21-31.

Erbaş M., 2005, "Vektör Haritaların İnternet Ortamında Sunumu", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Erbaş M., Taştan H.,2003, "Sayısal Haritaların İnternet-Intranet Ortamında Sunumu ve Kullanımı", ", Harita Dergisi,129: 32-49.

Erdoğan, M., 2000, Sayısal Arazi Modeli Doğruluğunun Spot Ortofotolarının Planimetrik Doğruluğu Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, ODTÜ, Ankara.

Gerhard, A., 1991, Digital Orthoprojection, Scanning, Handling and Processing of Aerial Images, Ebner/Fritsch/Heipke Digital Photogrammetric Systems, Herbert Wichmann Verlag GmbH, Karlshure.

Gruen, A. (1998) DTM Generation and Visualization, Symposium on digital Photogrammetry, I.T.Ü., Istanbul.

Kalbag, A., 1999, "Bilgisayardaki Adresniz Web Sitesi", TÜBİTAK Yayınları, pp:2.

Koçak, E. (1988) Sayısal Arazi Modeli, Yüksek Lisans Ders Notları, ZKÜ, Zonguldak.

Kraak, M-J., 2002, *Trends in Cartography*. Web Cartography:Developments and Prospects. edited. by M-J. Kraak & A. Brown. ITC Division of Geoinformatics, Cartography and Visualisation, Enschede, The Netherlands.Taylor&Francis, London and New York. pp. 9-20.

Kraus, K. And Waldhausl, P., 1993, Photogrammetry, Volume 1, Ferd. Dümmlers Verlog,

Köbben, B., (2001), "Publishing Map on the Web", Web Cartography: Developments and Prospects. Edited by M-J. Kraak and A. Brown & Taylor Francis, London and New York, pp:73–79.

Maune, D.F. (1996) DEM Extraction, Editting, Matching and Quality Control Techniques, Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry, Chapter 6, 131, USA.

Mertli, K., 2005, Genişletilebilir İaretleme Dili (XML), MMIstanbul Makaleleri, İstanbul.

Onarım, O., 1999, Sayısal Topografik Haritalar İle Sayısal Ortofoto Haritaların Zaman, Maliyet , Üretim Yöntemi Ve Kullanım Olanakları Açısından Karşılaştırılması, Harita Yüksek Teknik Okulu, Ankara.

Onarım, O., 2000, Orta Ölçekli Harita Detaylarının XML Ve UML Modelleme Dilleri İle Tasarımı Ve Bu Yöntemlerin Modelleme Yetenekleri Açısından Karşılaştırılması, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Özer, H., 1989, Sayısal Arazi Modeli Oluşturma Yöntemleri, Harita Dergisi, 102, 15-22.

Öztürk, E., 2006, Farklı Kaynaklardan Değişik Yöntem Ve Ölçeklerde Üretilen Sayısal Yükseklik Modellerinin Doğruluk Araştırması, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Ölçücüoğlu, N., Fotogrametri Ders Notları II, Basılmamış.

Sezer, B., 2005, "e-Devlet Kapsamında Elektronik Atlas", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Simav, Ö., 2007, 1:1.000.000 Ölçekli Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Avrupa Coğrafi Veri Tabanına Uyarlanması Ve İnternet / İntranet Ortamında Sunumu, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö., Doğru, A.Ö.(2003) Web Haritalarının Tasarımı , 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 31/03- 04/04/2003, 347-360 , Ankara .

Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö.(2002) Web Kartografya , S.Ü. Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Öğretiminde 30.Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim, 2002, 351-363 , Konya .

Visser, B., 1988, Production and Application of Orthophotographs, ISPRS88.

İNTERNET KAYNAKLARI

URL 1 : http://earth.google.com (Durum:Ekim 2007)

URL 2 : http://en.wikipedia.org (Durum:Eylül 2007)

URL 3 : www.bidb.itu.edu.tr (Durum:Mart 2007)

URL 4 : http://tr.wikipedia.org/wiki/ (Durum:Ocak 2007)

URL 5 : http://www.gislab.ktu.edu.tr/yayinlar/ACAtez_s.1-28.pdf (Drm:Ocak 07)

URL 6 : http://www.dbxgeomatics.com (Durum:Nisan 2007)

URL 7 : www.canaktan.org/yeni-trendler/bilgi-yonetimi (Durum:Nisan 2007)

URL 8 : http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps (Durum:Nisan 2007)

URL 9 : http://www.mapquest.com/atlas (Durum:Eylül 2007)

URL 10 : http://local.live.com/default.aspx (Durum:Eylül 2007)

URL 11 : http://www.nytimes.com/packages/html/politics/ (Durum:Mayıs 2007)

URL 12 : http://overlandtrails.lib.byu.edu/maps.html (Durum:Mayıs 2007)

URL 13 : http://toynak.com/warex/docs/png.html (Durum:Temmuz 2007)

URL 14 : http://www.adobe.com/svg (Durum:Eylül 2007)

URL 15 :http://www.svgopen.org/2003/papers/SVGmappingMapInfo (Mart2007)

URL 16 : http://www.half-serious.com/swf/format (Durum:Ağustos 2007)

URL 17 : http://www.directionsmag.com/article.php (Durum:Haziran 2007)

URL 18 :http://www.eyupluilkogretim.com/servisler/haritaflash(Durum:Mart 2007)

URL 19 : http://maps.google.com/ (Durum:Eylül 2007)

URL 20 : http://www.google.com/apis/maps(Durum:Eylül 2007)

URL 21 : http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/(Durum:Eylül 2007)

URL 22 : http://extranet.mapinfo.com/products/Overview.cfm(Durum:Eylül 2007)

URL 23 : www.december.com/present/csmodel.html(Durum:Mayıs 2007)

URL 24 : http://www.teknoturk.org/docking/yazilar (Durum:Eylül 2007)

URL 25 : http://www.vdstech.com/aspmap3_details.htm (Durum:Eylül 2007)

URL 26 : http://www.planetek.it/eng/cmsarticoli.asp (Durum:Haziran 2007)

URL 27 : www.nik.com.tr/new/yazilimlar/ecw.htm (Durum:Eylül 2007)