

# Google Maps API ile Etkili Kartografik Araçlar Oluşturmak

İbrahim Öztuğ Bildirici<sup>1</sup>, Osman Sami Kırtıloğlu\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 42250, Konya.

## Özet

1970'li yıllarda “bilgisayar destekli kartografya” kavramının ortaya çıkışı ile sayısal ortamda üretilen haritalar hayatımıza girmiş ve 1990'lı yılların başında geliştirilen İnternet teknolojisi ve Web kavramlarının doğuşu ile de Web haritaları ve Web Kartografya kavramları yeni bir çalışma alanı olarak literatürdeki yerini almıştır. İlk yıllarından günümüze, donanım ve yazılım alanlarında yaşanan gelişmelere paralel olarak, Web haritaları da gelişimini sürdürmüş ve etkili çevrimiçi haritaların üretimine olanak sağlayan birçok araçla desteklenerek gelişimini devam ettirmektedir. Üretilmelerinde anahtar rol oynayan teknolojilerle birlikte ele alındığı bu çalışmada, Web haritaları, birtakım kartografik hesaplama uygulamaları oluşturulabilmesi yönünden bir araç olarak kullanılmıştır. Bu uygulamalar, küre ve elipsoitte temel ödev çözümleri, kartezyen-coğrafi koordinat dönüşümü ve pafta bölümlenmesi uygulamalarını içermektedir. Uygulamaların oluşturulmasındaki işlem adımları, kullanılan formüller ve sistem altyapısı konuları yine bu çalışmada ele alınmaktadır.

## Anahtar Sözcükler

Kartografya, Google Maps, Web Haritaları, Temel ödevler, Pafta bölümlenme, API, Mash Up

## 1. Giriş

WWW ya da yaygın olarak kullanılan adıyla Web kısaca, birbirine bağlı ve İnternet aracılığıyla ulaşılabilen köprü metni (hypertext) belgelerinin oluşturduğu bir sistemdir. Kavram ilk olarak 1989 yılında CERN’de (European Organization for Nuclear Research) araştırma bulgularının bilgisayarlar arasında dağıtımı için oluşturulan ağdan ortaya çıkmış, daha sonra tüm Dünya’yu kapsayacak şekilde genişletilerek World Wide Web (WWW) ismini almıştır (Berners-Lee 2009). Ortaya çıkışından günümüze, Web ve İnternet kavramları insan hayatını, iletişim yöntemlerinden günlük yaşantılarındaki aktivitelerine kadar birçok alanda doğrudan etkilemiştir. Bu etkiler elbette ki haritalar ve insanların haritaya bakışları üzerinde de gözlemlenmektedir (Muehlenhaus 2014). 1970’li yıllarda bilgisayar destekli kartografya kavramının ortaya çıkışı (Rhind 1977) ve sayısal ortamda harita üretiminin yaygınlaşmaya başladığı zamanlardan günümüze, harita üretim olanakları ve bu haritaların kullanıcılarla buluşturulması işlemleri büyük bir evrim geçirmiştir. Sayısal ortamda hazırlanan haritalar ekran haritaları kavramının, Web üzerinden dağıtımı yapılan ekran haritaları da Web haritaları kavramının doğmasına sebep olmuştur. Bu kavramların tanımlamaları, teknolojiye yaşanan gelişmelere paralel olarak değişim göstermekte ve sürekli genişletilebilmektedir. Web1.0 olarak adlandırılan ilk versiyon Web, İnternet üzerinden dağıtımı yapılan statik sayfalara sahip Web sitelerini içermektedir. Bu teknolojiye kullanıcılar, İnternet tarayıcıları aracılığıyla, yayınlanan Web sitelerinin içeriklerini sadece pasif olarak görüntüleyebilmektedir. 2004 yılının sonlarında tanıtılan Web2.0 teknolojisi ise Web sitelerinin oluşturulması ve kullanılması yollarında köklü değişiklikler sunmaktadır. Web2.0 teknolojisi ile oluşturulan bir site aracılığıyla kullanıcılar, birbiri ve sayfa içeriği ile etkileşim kurabilmektedir (Balachander ve Graham 2008). Haritalar da benzer şekilde başlangıçta statik Web haritaları olarak karşımıza çıkmaktayken, günümüzde gelişmiş, etkileşimli, dinamik ve birçok avantajı birlikte sunabilen Web haritalarına evrilmiştir. Güncel tutulmalarının kolay olması, üretilmeleri ya da görüntülenmeleri için gereken yazılım ve donanım altyapısının ucuz olması, haritalarda gerçekleştirilen güncelleştirmelerin dağıtımının, web kullanıcısının web sayfasını yeniden yüklemesi kadar kolay olması, İnternet üzerinden dağıtımı yapılan çevrimiçi kaynakları birleştirerek sunulabilmesi, haritaları kişiselleştirebilme seçeneğine imkan vermesi ve kullanıcıların bir araya gelerek birlikte harita üretmesine (Open Street Map, Google Earth) olanak sağlaması gibi özellikler, çeşitli avantajlar olarak sıralanabilmektedir. Web haritaları aynı zamanda Web üzerinde bulunan diğer bilgilerle köprü kurmayı da desteklemektedir. İnternet üzerinden dağıtımı yapılan kaynaklar API’ler (Application Programming Interface) aracılığıyla bir araya getirilerek, birlikte kullanılabilirlikleri Web sayfaları ya da Web siteleri (Mash Up) oluşturulabilmektedir (Soylu ve vd. 2012). Web harita “Mash Up” uygulamaları da en az bir harita altlığını diğer Web kaynaklarıyla bir araya getiren uygulamalardır. Ortaya çıkışları ve yaygınlaşmaları konusunda Google firmasının payı büyüktür. Google, 2005 yılında tanıttığı Google Maps hizmetinin ilk versiyonundan itibaren, kullanıcılarına kendi web sitelerine Google haritaları ekleme imkanı sunmaya başlamıştır. Kullanıcılar API’ler aracılığıyla kendi web sayfalarına dış kaynaklardan servisler ekleyebilme olanağına sahip olmuş ve bu sayede web-tabanlı güçlü harita uygulamaları ortaya çıkmaya başlamıştır. İnternet üzerinde günümüzde sayısız web-tabanlı harita uygulamasına ulaşmak mümkündür. Bu uygulamaların büyük bir kısmı harita servisi sunan lider kuruluşların (Google Maps, Microsoft Bing Maps, Yahoo! Maps, MapQuest vb.) API arayüzleri kullanılarak oluşturulmasına rağmen, amaca uygun olarak çok sayıda ücretsiz Web-tabanlı diğer haritalama servislerine ulaşmak da mümkündür. Ancak bunlardan hiçbiri Google firmasının sunduğu olanakları yakalayamamaktadır.

Bu çalışmada Google haritaları altyapısını (Google Map API v3) kullanan çeşitli kartografik hesaplama araçlarını içeren Web harita uygulamaları tanıtılmaktadır. Bu araçlar küre ve elipsoitte temel ödev çözümleri, kartezyen-coğrafi koordinat dönüşümü ve pafta bölümlenmesi uygulamalarını içermektedir. Araçlar kullanılarak kullanıcılar küre (Google Earth) ve elipsoitte (Google Maps) iki nokta arasında azimut ve kenar hesaplaması, ortodrom ve loksodrom hesaplamaları ve coğrafi-kartezyen ya da kartezyen-coğrafi dönüşümleri gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca yine ilgi duyulan noktanın Türkiye ulusal standart pafta indeksine uygun olarak hangi pafta (25K, 50K, 100K) içerisinde yer aldığı hesaplanabilmekte ve harita üzerinde bu pafta görüntülenebilmektedir. Uygulamaların oluşturulmasındaki işlem adımları, kullanılan formüller ve sistem altyapısı konuları yine bu çalışmada ele alınmaktadır.

## 2. Mash Up, API, JavaScript Kavramları ve İlişkileri

Mash Up kavramı Web-geliştirme açısından, “*tek bir grafik arayüz içerisinde görüntülenen yeni bir servis oluşturmak için, birden fazla kaynaktan içerik kullanan bir Web sayfası ya da Web uygulamasıdır*” şeklinde tanımlanabilmektedir (Darlene 2013). Farklı kaynaklardan tek bir Web sayfası ya da sitesi içerisine içerik ekleme işlemi genellikle açık kaynak kodlu API’ler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. API’ler, ait oldukları servisin bir dizi hazır JavaScript kod kümelerinden ibarettir. Bu kod kümeleri sayesinde kullanıcılar, oluşturdukları Web sayfasına bir dış servis ekleme işlemi için yüzlerce JavaScript kodunu bilmek ve kodlamak mecburiyetinde kalmamaktadır. JavaScript dili Web geliştiricilerinin mutlaka bilmesi gereken 3 dilden biridir. Diğer ikisi ise HTML (Hyper Text Markup Language) ve CSS’dir (Cascading Style Sheets). HTML dili Web sayfasının içeriğini, CSS dili Web sayfasının düzenini ve JavaScript dili de Web sayfasının nasıl davranması gerektiğini programlayan dillerdir (URL1). Farklı kaynaklardan alınan içeriklerin bir araya getirilerek oluşturulduğu uygulamalar “Mash Up” uygulamaları, bu içeriklerden en az birinin Web tabanlı haritalama servisi olması durumunda da “harita Mash Up uygulamaları” olarak isimlendirilebilmektedir (Ramsey 2006). Bu çalışmada ele alınan konular altlık olarak Google Maps Web haritalama servisi kullandığı için harita Mash Up uygulamaları olarak değerlendirilmektedir.

## 3. Google Maps API

1989 yılında ortaya çıkışından itibaren, Web’in en büyük yeniliği grafik bilgileri iletmek ve yaymaktır. Harita uygulamaları da hemen ardından ortaya çıkmış ve ilk olarak konumsal bilgilerin gösteriminde altlık olarak kullanılmıştır (Batty vd. 2010). Eick (2010) Web 1.0 teknolojisinin ilk nesil internet tarayıcılarının, uygulama ve programları ile ilgili bir kavram olduğunu ifade etmektedir. Bu teknoloji istemci tarafı ya da sunucu tarafında oluşturulan girdileri desteklemek ve bilgiye ulaşmak için kullanılmaktadır. Bu gibi bir teknoloji, sistem kullanıcılarına zengin ve etkili bir deneyim oluşturmaktan ziyade, uygulanabilir bir sistem oluşturmak için geliştirilmiştir. Bu nedenle geleneksel Web 1.0 teknolojileri makineler için verimli sistemler sayılabilmelerine rağmen kullanıcılar açısından pek verimli sistemler olduğu söylenememektedir. Web 1.0 teknolojileri “tıkla-bekle” ya da “çalıştır-durdur” felsefesi ile çalışmaktadır. Bu, bir kullanıcının, herhangi bir Web sayfasını görüntülemek istediğinde istemci tarafındaki internet tarayıcısını kullanarak bir sorgu üretmesi gerektiği ve daha sonra bu sorgunun sunucuya gönderilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. İnternete erişmek ve erişimleri geliştirmek amacıyla ihtiyaç duyulan yeni nesil teknolojiler “Web 2.0” başlığı altında toplanmakta ve geliştirilmektedir. Web 2.0 kavramı Tim O’Reilly Media (2005) Web 2.0 konferansı ile oldukça yakından bağlantılıdır. Bu kavramın yeni bir web sürümü ortaya koymasına rağmen herhangi bir teknik özellikte yapılan güncellemeyi işaret etmemekte, daha ziyade yazılım geliştiricilerin ve son kullanıcıların Web’i kullanma yollarında toplu bir değişikliği ifade etmektedir. Web 2.0 kavramının anahtar özelliği, daha önce ifade edilen “tıkla-bekle” ya da “çalıştır-durdur” döngüsünün, ilgili web sunucusundan kullanıcıya özel bir web sayfası ile ilgili verinin, eş zamansız olarak sağlanmasıyla, elimine edilmesidir. Bu transfer işlemi, kullanıcı web sayfasını görüntülemeye devam ederken ya da etkileşim içindeyken, bir arka plan görevi olarak gerçekleştirilmektedir. Genel anlamıyla kullanıcı odaklı bu yeni teknolojiler ve özellikle harita Mash Up uygulamalarının hızlı gelişimi, Web 2.0 teknolojisinin yükselişi ile yakından ilgilidir.

Bu gelişmelerin ardından Google, Microsoft Search (Bing) ve Yahoo! gibi en popüler web arama motorları, kendi özel coğrafi ara yüzlerini geliştirerek, standart Web tarayıcılarında çalışabilen ve ilk zamanlarda sadece uzmanların ve seçilmiş kullanıcı toplumlarının erişebildiği, detaylı uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarını genel kullanıcıların kullanımına açarak, mekânsal arama alanına katılmıştır. Bu şirketler kullanıcılarına konuma dayalı aramalar yapabilecekleri çevrimiçi haritalar sunmaya başlamıştır. Çevrimiçi haritalar sunan İnternet siteleri her zaman popüler çevrimiçi servisler olmuştur. Bununla birlikte İnternet kullanıcıları haritaları sadece görüntülemekten ziyade çok daha fazlasını yapabilmektedirler. Pietroniro ve Fitcher (2007) harita Mash Up uygulamalarını, nasıl kullanılmaya başlandığını ve haritalar ile harita üreticileri üzerindeki etkilerini inceledikleri yayınlarında, geniş çaplı İnternet erişim olanakları ve ucuz bilgisayarların kullanımının artmasıyla insanların çevrimiçi harita hizmeti sunan servislere ilgisinin arttığını ve web tabanlı haritaların üretim ve kullanım şekillerinin hızlı bir şekilde değiştiğini belirtmektedir. Haritalar çok daha fazla detaylı üretilmeye başlanmış ve statik objelerden canlı olayların bir araya getirildiği bilgi sistemlerine dönüşmeye başlamıştır.

Web tabanlı haritalama servisleri kullanılarak harita üretiminde, Google firmasının 2005 yılı Haziran ayında, geniş spektrumlu programlama düzeylerine bağlı olarak farklı veri ve yazılımları farklı uygulamalar için eşleştirme ve bir araya getirme imkânı sunan API arayüzünü geliştirmesinin payı büyüktür. Google Maps API kullanırken, programlamacılar

farklı türde hazır işlevselliklere ya da sınıflara erişebilmekte ve kendi dış verileri ile işlemler gerçekleştirmek için, bu sınıfları kullanarak kendi özel uygulamalarını oluşturabilmektedir. Google Maps API aslında, bir etkileşimli haritanın çeşitli elemanlarını oluşturmak için bir web sayfası tarafından çağrılan, bir dizi JavaScript sınıfından oluşmaktadır. Bu arayüzün geliştirilmesinden sonra Internet üzerinde günümüze kadar oluşturulan harita Mash Up uygulaması sayısını bulabilmek neredeyse imkânsızdır. MacDonald (2008), Ağustos 2008’de sadece kayıt altına alınabilenlerin sayısı olarak 1740 adet harita Mash Up uygulamasının bulunduğunu ortaya koymuş ve 2010 Şubat ayında bu sayı Batty vd. (2010) tarafından 2153 olarak belirlenmiştir. Günümüzde ise bu rakam 2740 olarak elde edilmiştir (URL2).

Oluşturulan uygulamalarda gerek çevrimiçi dokümantasyon kaynaklarının çokluğu gerekse sunulan Web araçlarının çeşitliliği bakımından Google Maps API ve Google Earth API servisi kullanılmıştır. Google Maps ve Google Earth servisleri hakkında detaylı bilgiye URL3 ile ulaşılabilmektedir.

#### 4. Kartografik Araçlar

Çalışma kapsamında Google Maps API ve Google Earth API kullanılarak, küre ve elipsoitte temel ödev çözümleri, kartezyen-coğrafi koordinat dönüşümü ve pafta bölümlenmesi uygulamaları oluşturulmuştur. Her iki API ara yüzünün kullanılmasıyla 2 (Google Maps) ve 3 (Google Earth) boyutlu gösterimler gerçekleştirilebilmektedir. Kürede temel ödev hesaplamaları için oluşturulan uygulamada harita üzerinde işaretlenen ya da doğrudan girilen coğrafi koordinatlarla iki nokta arasındaki (P1P2) büyük daire yayı (ortodrom) ve sabit pusula açısı altında alınan yol (loksodrom) uzunlukları ve azimut açıları hesaplanmakta ve bu iki uzunluk harita üzerine (Şekil 1) ve sanal küre üzerine (Şekil 2) çizdirilmektedir.

**Kartografik Hesaplayıcı, Kürede Temel Ödevler**

**2. Temel Ödev**

Harita üzerinde iki nokta işaretleyin ya da coğrafi koordinatları doğrudan girin. (Örnek giriş: 37.125 ya da 37 7 30)

Nokta	Enlem	Boylam
P1	29.022183235211	20.0390625
P2	44.174698187514	55.107421875

Ortodrom	Azimut	Kenar
51.7758812634	51° 46' 33.532"	3517.9327

Loksodrom	Azimut	Kenar
61.562821099	61° 33' 46.155"	3538.2209

**1. Temel Ödev**

İlk noktayı harita üzerinde işaretleyin, ya da coğrafi koordinatlarını girin.

Nokta	Enlem	Boylam	Azimut 1-2	Kenar 1-2
P1	29.022183235211	20.0390625		
P2	29.0221832353	20.0390625		

**2. Temel Ödev**

Harita üzerinde iki nokta işaretleyin ya da coğrafi koordinatları doğrudan girin. (Örnek giriş: 37.125 ya da 37 7 30)

Nokta	Enlem	Boylam
P1	31.588885638788	21.181640625
P2	43.606626979740	45.17578125

Ortodrom	Azimut	Kenar
50.7013611784	50° 42' 4.9"	2486.7938

Loksodrom	Azimut	Kenar
57.5965805492	57° 26' 47.889"	2493.6905

Şekil 1: Kürede temel ödevler uygulama arayüzü (GoogleMaps)

**Kartografik Hesaplayıcı, Kürede Temel Ödevler**

**2. Temel Ödev**

Harita üzerinde iki nokta işaretleyin ya da coğrafi koordinatları doğrudan girin. (Örnek giriş: 37.125 ya da 37 7 30)

Nokta	Enlem	Boylam
P1	31.588885638788	21.181640625
P2	43.606626979740	45.17578125

Ortodrom	Azimut	Kenar
50.7013611784	50° 42' 4.9"	2486.7938

Loksodrom	Azimut	Kenar
57.5965805492	57° 26' 47.889"	2493.6905

**1. Temel Ödev**

İlk noktayı harita üzerinde işaretleyin, ya da coğrafi koordinatlarını girin.

Nokta	Enlem	Boylam	Azimut 1-2	Kenar 1-2
P1	31.588885638788	21.181640625	12	233
P2	33.6374529430	21.7048118974		

Şekil 2: Kürede temel ödevler uygulama arayüzü (GoogleEarth)

İki nokta arasındaki büyük daire yayı, bu iki noktayı birleştiren en kısa yol olarak ifade edilebilmektedir. Bu problemin çözümünde küresel trigonometri formüllerinden yararlanılmıştır (Richardus ve Adler 1972). Küre üzerinde bu iki noktayı birleştiren loksodrom hattı için küresel trigonometri formülleri kullanılamamaktadır. Çünkü loksodrom bir büyük daire yayı değildir. Bunun yerine çözüme temel diferansiyel geometri kuralları kullanılarak ulaşılmaktadır. Bu iki problemin

çözümü için kullanılan formüllerin detayı için Richardus ve Adler (1972) kaynağına bakılabilir. Ayrıca kullanılan formüller <http://atlas.selcuk.edu.tr/maps> adresinde yayınlanan uygulamalar içerisinde de verilmektedir.

Oluşturulan bir diğer uygulama da elipsoit üzerinde temel ödev çözümlerinin ele alındığı problemdir (Şekil 3). Bu uygulamada, iki noktayı birbirine bağlayan jeodezik eğrinin parametreleri hesaplanmakta ve harita üzerine çizdirilmektedir. Problemin çözümü Vincenty (1975) yöntemine dayanmaktadır.

**Jeodezik Hesaplayıcı, Elipsoitte Temel Ödevler**

1. Temel Ödev

İki noktayı harita üzerinde işaretleyin, ya da coğrafi koordinatlarını girin.

Nokta	Enlem	Boylam	Azimut	Kenar 1-2
P1	36.894997958	41.088671875	12	345
P2	36.890388094	41.0896719583	192° 0' 1.739"	

Hesapla Göster

2. Temel Ödev

Harita üzerinde iki nokta işaretleyin ya da coğrafi koordinatları doğrudan girin. (Örnek giriş: 37.125 ya da 37.7.30)

Nokta	Enlem	Boylam
P1	36.894997958	41.088671875
P2	36.8931409543	30.8935546875

Jeodezik Eğri

Azimut 1-2	Azimut 2-1	S
290.2813295916	103.971645655	934861.3422 m

Hesapla Göster

Jeodezik Eğri Çiz Elipsoit WGS84

Tenzim Earth/Map

Uzunluk birimi m. açı birimi derecedir.

Harita ve uydü menülerinde WGS84 datumunda Merkator Projeksiyonu kullanılmaktadır. Merkator projeksiyonunda jeodezik eğri uzunluk, deformasyonu ekisi allındır. Google Earth görünümüne (3B sanal küre) geçiş için Earth/Map butonuna tıklayınız.

Haritada nokta konumları WGS84 datumdadır. Farklı datum kullanılması halinde haritadaki konumlar için datum dönüşümü yapılmamaktadır.

Formüller

Created by: [Bildirici](#) Şubat 2014

Şekil 3: Elipsoitte temel ödev çözümleri uygulama arayüzü

Harita üzerinde işaretlenen bir noktanın coğrafi koordinatının okunarak Kartezyen koordinatlarının hesaplandığı bir diğer uygulamada aynı zamanda Kartezyen koordinatları girilen noktanın coğrafi koordinatları GoogleMaps referans sistemine uygun olarak hesaplanıp harita üzerinde gösterilebilmektedir (Şekil 4).

**Jeodezik Hesaplayıcı, Koordinat Sistemleri**

Koordinat Dönüşümü

Harita üzerinde bir nokta işaretleyin ya da coğrafi koordinatları doğrudan girin. (Örnek giriş: 37.125 ya da 37.7.30)

Nokta	Coğrafi	Kartezyen
Enlem	36.7367622996	X 3700718.1112
Boylam	41.1328125	Y 3232078.2215
Yükseklik	2561.8142	Z 4057190.341

Coğrafi→Kartezyen Coğrafi←Kartezyen

Göster DMS Yap Elipsoit WGS84

Tenzim Earth/Map

Uzunluk birimi m. açı birimi derecedir.

Harita ve uydü menülerinde WGS84 datumunda Merkator Projeksiyonu kullanılmaktadır. Google Earth görünümüne (3B sanal küre) geçiş için Earth/Map butonuna tıklayınız.

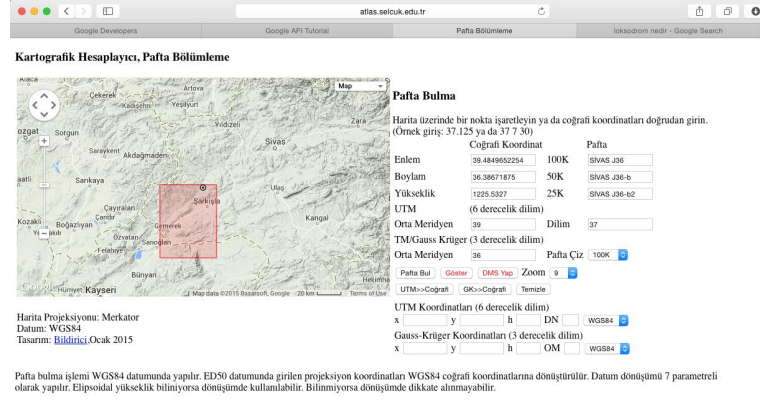
Haritada nokta konumları WGS84 datumdadır. Farklı datum kullanılması halinde haritadaki konumlar için datum dönüşümü yapılmamaktadır.

Formüller

Created by: [Bildirici](#) Şubat 2014

Şekil 4: Koordinat sistemleri dönüşümü uygulama arayüzü

Pafta bölümlenmesi olarak isimlendirilen diğer bir uygulama arayüzünde Türkiyede üretilen standart topografik paftalar ele alınmıştır. Bu uygulamada harita üzerinde işaretlenen bir noktadan okunan coğrafi koordinatlar aracılığı ile bu noktayı içine alan 1:25000, 1:50000 ve 1:100000 ölçekli paftaların harita üzerinde gösterilmesi amaçlanmıştır. Aynı uygulama ile kullanıcılar UTM (Universal Transverse Mercator) sistemindeki koordinatları doğrudan girerek de ilgili noktanın içinde bulunduğu standart pafta ismine ulaşabilmektedir (Şekil 5). Türkiye'de, ülkenin tamamını kapsayan standart topografik harita takımlarının üretim işlemleri Harita Genel Komutanlığı tarafından yürütülmektedir. Üretilen paftalar belirli sistematik dizinleme (indeksleme) işlemlerine göre isimlendirilmektedir. Üretim ve indeksleme işlemlerinden sonra bu haritaların tekrar kullanılabilirliği için gereken ilk adım, ihtiyaç duyulan paftanın ya da paftaların isimlerinin belirlenmesidir. Bu işlem için öncelikle ilgi duyulan alanın ya da noktanın coğrafi koordinatlarının uygun referans sisteminde (datum) belirlenmesi, daha sonra bu koordinatların hangi pafta içerisine denk geldiğinin bulunmasıdır. Ayrıca oluşturulan pafta indeksinin de elde mevcut olması gerekmektedir. Bu uygulamanın oluşturulmasındaki amaç, ilgi duyulan alanı ya da noktayı kapsayan standart paftanın bulunması problemini daha pratik yollarla çözüme kavuşturmaktır.



Şekil 5: Pafta bölümlene uygulama arayüzü

## 5. Sonuç ve Öneriler

Google Maps API kullanılarak oluşturulan harita Mash Up uygulamaları günümüzde, haritalara ihtiyaç duyulan birçok Web sitesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada kartografik problemlerin çözümü ve daha kolay anlaşılabilirliği açısından Web tabanlı haritalama servislerinin kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla küre ve elipsoitte temel ödev çözümleri, koordinat dönüşümleri ve pafta bölümlene konularında gerçekleştirilen Web tabanlı harita uygulamaları tanıtılmıştır. Oluşturulacak uygulamanın kolay ulaşılabilir olması, harici bir yazılım gerektirmemesi ve dağıtımının yapılabilmesi amacıyla Web-tabanlı, ücretsiz haritalama servisleri incelenerek, birçok güçlü web haritalama aracı sağlayan, geniş kapsamlı dokümantasyon desteği sunan ve oldukça büyük bir kullanıcı kitlesine sahip olarak birçok örnek uygulamaya erişime olanak sunan Google firmasının haritalama servisinin kullanılması uygun görülmüştür. Google, 2005 yılında tanıttığı Google Maps hizmetinin ilk versiyonundan itibaren, kullanıcılarına kendi web sitelerine Google haritaları ekleme imkanı sunmaya başlamıştır. Kullanıcılar API'ler (Application Programming Interface) aracılığıyla kendi web sayfalarına dış kaynaklardan servisler ekleyebilme olanağına sahip olmuş ve bu sayede web-tabanlı güçlü harita uygulamaları ortaya çıkmaya başlamıştır. İnternet üzerinde günümüzde sayısız web-tabanlı harita uygulamasına ulaşmak mümkündür. Bu uygulamaların büyük bir kısmı harita servisi sunan lider kuruluşların (Google Maps, Microsoft Bing Maps, Yahoo! Maps, MapQuest vb.) API arayüzleri kullanılarak oluşturulmasına rağmen, amaca uygun olarak çok sayıda ücretsiz web-tabanlı haritalama servisine ulaşmak da mümkündür. Ancak bulardan hiçbirisi Google firmasının sunduğu olanakları yakalayamamaktadır. Çalışmada Google haritalarının kullanılmasının diğer bir sebebi de yaygın kullanılmasına bağlı olarak kullanıcılarda oluşturduğu aşinalık hissidir.

## Kaynaklar

- Balachander K., Graham C., (2008), "Key differences between Web 1.0 and Web 2.0". First Monday, Volume 13 Number 6.
- Batty M., Hudson-Smith A., Milton R., Crooks A., (2010), "Map mashups, Web 2.0 and the GIS revolution", Annals of GIS, 16:1, 1-13, DOI: 10.1080/19475681003700831
- Berners-Lee, T., (2009), "Pre-W3C Web and Internet Background". World Wide Web Consortium.
- Darlene F., (2013), "What Is a Mashup?" <http://books.infotoday.com/books/Engard/Engard-Sample-Chapter.pdf> [Erişim: Mart 2015]
- Eick S.G., (2010), "Geospatial visualization with VisTracks", WIREs Comp Stat, 2: 272-286. doi: 10.1002/wics.90 <http://www.w3.org/2004/Talks/w3c10-HowItAllStarted/?n=15> [Erişim Mart 2015]
- Macdonald S., (2008), "Data visualisation tools: Part 2 – spatial data in a Web 2.0 environment and beyond". DISC-UK data share project. <http://www.disc-uk.org/publications.html>
- Muehlenhaus I., (2014), Web Cartography, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, 241ss.
- O'Reilly T., (2005), An article on O'Reilly Media, Inc. Website "What Is Web 2.0: design patterns and business models for the next generation of software," <http://www.oreilly.com> [Erişim 12.02.2014]
- Pietroniro E., Fichter D., (2007) "Map mashups and the rise of amateur cartographers and mapmakers". ACMLA Bulletin, 2007(127), pp. 26-30.
- Ramsey, P., (2006), "Mashing up the enterprise." <http://www.refrlections.net/expertise/whitepapers/mashups/mashups/> [Erişim 2 Nisan 2013]
- Rhind D., (1977), "Contemporary Cartography", Transactions of the Institute of British Geographers, Vol. 2, No. 1, pp. 71-97
- Richardus P., Adler R.K., (1972), "Map Projections for Geodesists, Cartographers and Geographers", North Holland, Amsterdam.

Soylu A., Mödritscher F., Wild F., Causmaecker P., Desmet P., (2012), “*Mashups by orchestration and widget-based personal environments: key challenges, solution strategies, and an application.*” Program: Electronic Library and Information Systems 46 (4): 383–428.

URL 1 “*Why Study JavaScript?*” <http://www.w3schools.com/js/default.asp> [Erişim Mart 2015]

URL 2 <http://www.programmableweb.com/tag/mapping> [Erişim 13.03.2014]

URL 3 <https://developers.google.com/maps/documentation/> [Erişim: Mart 2013]

Vincenty, T., (1975), “*Direct and Inverse Solutions Geodesics on the Ellipsoid with Application of Nested Equations*”, Survey Review, vol.23,Nr.176, 88-93.