**2242 ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJE**

**YARIŞMASI**

**PROJE BAŞLIĞI**

Mobil Destekli Optimum Seyahat Planlama Yazılımı

# PROJENİN İLGİLİ OLDUĞU ALAN

AKILLI ŞEHİRLER VE ULAŞIM

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Sayfa No** |
| **Kapak Sayfası** |  |
| **İçindekiler** | I |
| Şekiller listesi | II |
| Tablolar listesi | III |
| Kısaltmalar ve simgeler listesi | IV |
| **Özet** | V |
|  |  |
| **1. Giriş** | 1 |
| 1.1 Projenin amacı ve önemi | 2 |
| 1.2 Projenin içerdiği yenilik(özgünlük) unsuru | 4 |
| 1.3 Projenin ilgili olduğu teknoloji alan(lar)ı | 4 |
| **2. Yöntem ve Teknikler** | 5 |
| 2.1 Gezgin satıcı promlemleri | 5 |
| 2.2 Gezgin satıcı probleminin kullanım alanları | 5 |
| 2.3 Gezgin satıcı probleminin matematiksel denklemleri | 6 |
| 2.4 Genetik algoritmalar | 6 |
| 2.5 Genetik algoritmadaki terminolojiler | 8 |
| 2.6 Kromozom seçimi | 8 |
| 2.7 Proje iş-zaman çizelgesi | 9 |
| **3. Bulgular (Çalışma)** | 10 |
| **4. Sonuç ve Tartışma** | 14 |
| **5. Öneri** | 15 |
| **6. Kaynaklar** | 16 |
| **7. Ekler** | 17 |

I

# Şekiller Listesi

**Sayfa**

**Şekil 1. :** Gezgin satıcı probleminin yapısı .................................................................... 5

**Şekil 2. :** Genetik algoritmaların çalışma prensibini gösteren akış şeması ...................... 7

**Şekil 3. :** Genetik algoritmada gen gösterimi ve kromozom kodlama ............................. 9

**Şekil 4. :** Çaprazlama ile yeni kromozom çocuklar elde etme ve mutasyon .................... 9

**Şekil 5. :** Projemizin iş-zaman çizelgesi ........................................................................... 9

**Şekil 6.a. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: sliderlar ........................................................... 10

**Şekil 6.b. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: sliderlar .......................................................... 10

**Şekil 7.a. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: markerlar gösterimi ........................................ 11

**Şekil 7.b. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: bilgi ekranı ..................................................... 11

**Şekil 7.c. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: Rota seçim ekranı .......................................... 11

**Şekil 8. :** Yeni kromozom oluşturma ............................................................................. 12

**Şekil 9.a. :** Uygulama tanıtım aktiviteleri: Rota gösterimi ............................................... 14

**Şekil 9.b. :** Rota gösterimi & Konaklama yerleri ............................................................. 14

**Şekil 9.c. :** Rota gösterimi & Yemek yerleri .................................................................... 14

**Şekil 10. :** Çalışmanın akış diyagramı ............................................................................... 17

**Şekil 11. :** Uygulamamızın akış diyagramı ........................................................................ 18

**Şekil 12. :** Nisan ayında valilikte gerçekleştirilen toplantı ............................................... 19

II

# Tablolar Listesi

**Sayfa**

**Tablo 1. :** Burdur’da 2013-2018 yıllarındaki yerli ziyaretçi sayısı ...................... 3

**Tablo 2. :** Burdur’da 2013-2018 yıllarındaki yabancı ziyaretçi sayısı ................... 3

**Tablo 3. :** Gezi yerlerinin enlem-boylam bilgisi .................................................... 11

**Tablo 4. :** Gezi yerlerinin uzaklık bilgisi ............................................................... 12

III

# Kısaltmalar ve Simgeler Listesi

# Kısaltmalar

**GA : Genetik Algoritmalar**

**GSP: Gezgin Satıcı Problemi**

**TSP: Travelling Salesman Problem**

**Vb. : Ve Benzeri**

# Simgeler

**% : Yüzde işareti**

**E : Çözüm kümesi**

**F(x) : Fonksiyon kümesi**

# : Toplam sembolü

**: Küme elemanı**

IV

# Özet

Günümüz dünyasında turizm faaliyetleri; tarih, kültür, doğa, alışveriş gibi farklı alternatifler gerektirmektedir. Dolayısıyla insanlar kendi seyahat tercihlerine göre farklı turizm destinasyonlarını oluşturmak istemekte ve buna yardımcı olacak uygulamalara gereksinim duymaktadırlar. Sunulan projede, mobil cep telefonu yardımı ile kişisel gezi planımızı kolay bir şekilde oluşturma imkanı sunan, android tabanlı, mobil uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamada kullanıcılar, Google harita üzerinde gitmek istediği yerlerin birbirleri ile ilişkili olup olmadıklarını görülebilecek,  gezilmek istenen yer hakkında bilgi edinilebilecek, bilgileri edinildikten sonra kişisel gezi rotasını oluşturulabilmesi sağlanmaktadır. Tercih edilen yerler için en kısa yol hesaplanması Genetik algoritma ile  gerçekleştirilip, tercih edilen yerlerin optimum gezi rotası mapbox haritalar yardımıyla oluşturulup harita üzerinde görsel bir şekilde görüntülenmesi sağlanmıştır. Oluşturulan yerlere yakın konaklama ve yemek yerleri rotayla ilişkili bir şekilde harita üzerinde görselleştirilmiştir. Projemizde yemek-konaklama yerleri hakkında iletişim ve puanlama bilgisi verilerek kullanıcının yemek-konaklama yerleri kullanıcıya önerilmesi sağlanmıştır. Sistem,  tüm hesaplamaları kendi içinde yapmakta ve bilgileri yine kendi üzerinde tutulacağından, bu işlemler için ayrıca bir sunucu bilgisayara ihtiyaç duyulmayacaktır.

Projemizde, turizm yerleri hakkında insanların mobil uygulamayla bilgilendirilmesi, bunun yanında en kısa rotanın sunulması ile zaman-harcama tasarrufu, ilgili rotadaki yeme-içme ve konaklama yerleri hakkında bilgi verilerek maliyet tasarrufu sağlanabilmektedir. Projemizin testi için Burdur iline ait tarihi yerler ele alınmıştır. En kısa tur hesaplama işlemi, parametrik fonksiyon haline getirilerek, istendiğinde farklı rotalar için dinamik olarak kullanılabilecektir.

**Anahtar Kelimeler**: Seyahat Planı, Gezgin Satıcı Problemleri, Android, Optimum Rota

V

# 1.Giriş

Yoğun iş temposu, şehrin yoğunluğu, çalışma stresi ve aynı mekânlardan bıkkınlık gibi çeşitli etkenlerden dolayı her geçen gün gezme-dolaşma gibi farklı aktivite yapma ihtiyacı artmaktadır. Günümüzde insanlar imkânları ölçüsünde farklı nedenlerden dolayı seyahat etmekte gezip dolaşmaktadırlar. Gezilen yerler; sahil kenarları, kültürel mekânlar, antik kentler, tabiat alanları, eğlence yerleri, farklı yöreye ait tatlar gibi farklı alternatiflerden oluşabilmektedir. Her kişinin kendine özel farklı bir gezme anlayışı vardır. Bir kişi şehrin sokaklarında, caddelerinde dolaşıp insanların arasına karışarak, şehrin duygusunu hissetmek isteyebilmektedir. Bir diğeri ise tarihi yerlerden, doğadan, sanat yapıtlarından hoşlanabilmektedir. Dolayısıyla seyahat planı kişinin isteği doğrultusunda kişiye özgü yapılabilmelidir. Sunulan proje, android cihazlar yardımıyla, Google harita üzerinden gidilecek mekânlar için ön bilgi vererek gezmek istenilen yerler hakkında bilgi sahibi olunabilmesini ve ilgili yer hakkında bilgi edindikten sonra kişisel gezi rotası oluşturan mobil destekli android uygulamayı içermektedir. Gezi planları Google harita üzerinden oluşturulduğu gibi gezilecek yere yakın yeme-içme yerleri ve konaklama yerleri hakkında kullanıcıya google servisleri tarafından puanlanmış yerlerin puanı hakkında bilgi verdirilerek kendisi için en uygun konaklama ve yeme-içme yerinin hangisinin olabileceği konusunda çalışmanın yardımcı olması sağlanmıştır. Ayrıca, ilgili şehre gelmeden önce konaklama rezervasyonu yapabilmesi için konaklama ve yemek yerlerinin iletişim bilgilerini kullanıcının hizmetine sunduk bu sayede kullanıcı yemek ve konaklama yerlerini göz önüne bulundurarak gezilecek yerlerin rotasını buna göre şekillendirebilecek, konaklama ve yemek sıkıntısı olmadan daha rahat bir rota oluşturmasını amaçladık. Oluşturulan gezi adresleri, Gezgin Satıcı Probleminin çözümü temelinde en kısa rota bulunarak, gidilecek yerlerin rotasını Google harita ve Mapbox harita üzerinde görselleştirerek kullanıcıya sunulmaktadır.[5]

Yapılan çalışmalar Google haritalar kullanılarak mobil tabanlı, Travelling Salesman Problem(Gezgin Satıcı Problemi) ile yapılan çalışmalar arasında şunlar vardır: Narwadi ve Subiyanto (2017) genetik algoritma ve hibrit genetik algoritmayı (yerel arama algoritması + genetik algoritma) birlikte kullanarak, Endonezya Java‘dan seçilmiş 5 ile 20 arasında şehirden oluşan gezgin satıcı problemini hesaplamışlardır. Helshani (2015), gezgin satıcı problemini, web servislerinden yararlanarak android mobil telefonu ile çözmüşlerdir. Bu iş için cihazdan gönderilen bilgiler, sunucu bilgisayar üzerinde çalışan genetik algoritma araçları üzerinden hesaplanıp çıkan neticelerle yine web servisleri ile mobil android cihaz tarafından alınarak haritada gösterilmektedir. Kulkarni (2016) Google harita ve Google API kullanarak, Python programlama dili ile araç rotalama problemini gerçekleştirmişlerdir. Dwivedi ve arkadaşları (2012) genel amaçlı gezgin satıcı problemini genetik algoritmada yeni bir çaprazlama yöntemi kullanarak çözmüşlerdir. Helshani (2016) RESTFul web servisi ve Google servisleri yardımıyla benzetimli tavlama algoritması kullanarak gezgin satıcı problemini çözmüştür, Muhammer İlkuçar ve Ahmet Çetinkaya Gezgin satıcı probleminde kullandıkları genetik algoritma yardımıyla problemi çözmüşlerdir.[3,4,5,6,7]

Bu projede, Android tabanlı cihazlar üzerinden kullanıcı tarafından önceden belirlenen gezi yerleri için, genetik algoritma kullanılarak, en kısa mesafeli seyahat planı hesaplanarak Google harita ve Mapbox haritalarda görselleştirilmiştir. Projede, kullanıcı konumunu istenmektedir. böylelikle oluşturulan gezi planı yeniden düzenlenebilme olanağı sunulmaktadır. Tüm işlemler uygulamanın çalıştırıldığı cihaz da yapılacağından ve bilgiler yine cihazda bulunacaktır.

# Projenin Amacı ve Önemi

Burdur coğrafi konumu, kültürel değerleri, doğal güzellikleri, antik kentleri ve Türk islam kültürünü yansıtan eserleriyle, ülkemizin önemli bir kültür ve turizm şehridir. Teke Yöresi’nin kültür başkenti olarak anılan Burdur ili, Akdeniz kıyı kesimi ile Anadolu’nun iç kesimlerini birbirine bağlayan geçitlerin kavşak noktası üzerindedir. Batı Akdeniz, Ege ve Orta Anadolu bölgeleri arasında iklim ve jeolojik yapı bakımından bir geçit alanı olan Burdur ili, çok çeşitli tarihi, doğal ve kültürel değerleri bünyesinde barındıran, önemli bir potansiyele sahip kültür ve turizm şehridir [7] .

Alternatif turizm türlerinin ve ürün çeşitlendirme faaliyetlerinin önem kazandığı günümüzde, Burdur’un sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel varlıklar, sürdürülebilir turizm çerçevesinden bakıldığında birçok bölgemizden daha üstün bir turizm potansiyeline sahiptir.

Burdur il merkezinde şehre hakim Susamlık ve Serenler tepeleri misafirlerine Burdur şehri ve göle manzaralı dinlenme, yeme içme ve görsel şölen fırsatı sunmaktadır. Göller Bölgesi’nin karakteristik özelliklerini ve Anadolu’nun tarihi çeşitliliğini en güzel şekilde yansıtan Burdur, ekoturizm, kültür turizmi ve yayla turizmi açısından Antalya’yı tamamlayıcı bir konuma sahiptir.[7]

Çalışmamızda Burdur şehrine gelecek olan ziyaretçilerin gelmeden önce Burdur şehrini daha yakından tanıtıp doğa güzellikleri, kültürel değerleri ve ananeleri hakkında ziyaretçileri bilgilendirmeyi amaçladık. Bunun yanında gezmek istenilen yerleri gezerken zamanın kıymetli olduğunu bizlere hatırlatan “Her işin başı zamanlamadır, bir işin ne zaman yapılacağı, nasıl yapılacağı kadar önemlidir.” Sözünün bildirmek istediği mesajla seyahat edecek ziyaretçilerin Burdur şehrini nasıl gezileceğine yardımcı olmayı amaçladık. Planı yapmadan önce yerlerin birbirleriyle ne kadar yakın olduğunu bilerek hareket edeceklerdir. Örnek verecek olursak; Burdur Ulu Cami’ne gelen bir ziyaretçinin hemen yakınında bulunan tarihi Mısırlılar evi, Baki Bey Konağı, Taş Oda gibi yerlerini gezmesini de hedeflemekteyiz. Bu sayede yapılacak olan planda Burdur’da az bilinen tarihi yerlerin çalışmamız sayesinde gün yüzüne çıkartılarak değerini kaybeden tarihi yerlerin dünyaya tekrardan hatırlatılmasını sağlayacaktır. Tablo 1 ve tablo 2’ de Burdur’a ait bazı yerlerin ziyaretçi verileri bulunmaktadır. Çalışmamız sonucunda tablolarda bulunan yerlerin yanı sıra Burdur ilinin diğer tarihi yerlerinde de büyük bir ziyaretçi artışı olacağına dair büyük bir hedefimiz vardır.

**Tablo 1.** Burdur’da 2013-2018 yıllarındaki yerli ziyaretçi sayısı

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yıl | Burdur Müzesi | Sagalassos | Kremna | |  | | Kibyra | |
| 2013  2014  2015  2016  2017  2018 | 12.508  10.365  10.139  13.655  17.037  21.520 | 14.773  15.036  20.369  28.125  34.617  48.217 | | 1.738  635  720  1.011  710  1.165 | | 6.215  8.362  9.671  7.507  5.848  8.187 | |
| Toplam | 85.224 | 161.137 | 5.979 | |  | | 34.108 | |

**Tablo 2.** Burdur’da 2013-2018 yıllarındaki yabancı ziyaretçi sayısı

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yıl | Burdur Müzesi | Sagalassos | Kremna | |  | | Kibyra | |
| 2013  2014  2015  2016  2017  2018 | 1.297  1.348  995  306  258  114 | 10.043  9.490  6.689  1.827  1.110  2.798 | | 312  127  16  259  14  25 | | 555  509  1.290  3.379  593  673 | |
| Toplam | 4.318 | 31.957 | 753 | |  | | 6.999 | |

British Council tarafından hayata geçirilen Tech4Culture Burdur’un kültür ve turizminin daha geniş çapta duyurabilmesi için Nisan ayında itibaren bir çalışmaya başlamıştır. Tech4Culture, Birleşik krallık ve Türkiye’den kültür ve teknoloji sektörüne yön veren kurumları bir araya getiren bir kurumdur. Türkiye’deki kültür kurumlarının, izleyici kitlesini geliştirebilmek için dijital teknolojilerle yeni deneyimler keşfetmesini sağlayan Tech4Culture, bu yaklaşımla kültür ve sanatın Türkiye’de ve dünyada çok daha geniş kitlelere ulaşmasını hedefleniyor. Birleşik Krallık’taki partnerler Wire ve Being şirketleridir. Tech4Culture Burdur’un tarihi yerler hakkında bilgiler ve optimum rota için yaptığımız projeyi kendi projelerine büyük yardımı olacağını düşünmektedirler.(EK-3)

Uygulamamızı sadece Burdur için olarak düşünmemek gerekir. Burdur sadece bir örnektir. Diğer illerde, Ülkede hatta dünya çapında kullanabilecektir. Bu sayede artık ziyaretçiler gitmek istedikleri yerin detayını ve yer hakkında daha detaylı bir bilgiye sahip olarak gidebilecektir. Çalışmamızda araba ile gidildiğini düşünülecek olursak hem araba yakıtı hem de zamandan büyük bir tasarruf elde edecek olmamızı unutmamak gerekir.

# Projenin İçerdiği Yenilik (Özgünlük) Unsuru

Projemiz Akıllı şehirler ve ulaşım konusunda bir yenilik projesidir. Yoğun çalışmalar ardından kısa zamanda gidilmek istenen yerler için en kısa mesafe ile en çok yer gezebilmeyi amaçlanmıştır. Yaptığımız çalışmalar neticesinde tarihi yerler, doğa güzellikleri, kervansaraylar vb. yerlere olan turizm ziyaretçilerin kitlesini artırmaktadır.

Literatür araştırmasında projemizde benzerliklerin görüldüğü farklı yöntemlerle rotalamayı yapan çalışmalar bulunmaktadır. Benzerlik gösteren çalışmalardan bazıları şunlardır; Mobil telefon ve google harita destekli yerel seyahat rotası ve Sezgisel algoritmalar kullanılarak tarihsel mekanların en kısa yoldan rotalanması üzerine bir mobil uygulama[1].

Yaptığımız projede bizi diğer benzerlikleri olan çalışmalardan farklı kılan özellikler bulunmaktadır: Projemizde, kullanıcıya rota çizilmeden önce hangi yerlerin birbirleri ile yakın oldukları harita üzerinden gösterilecektir. Bu yerlerden aynı kategoride olanları aynı marker renkleri ile kullanıcıya gösterdiğimizden dolayı kullanıcı isterse sadece tarihi yerleri gezebilecek veya kervansaraylardan vb. bir gezi planından oluşan rota oluşturabilecektir(şekil 7.a). Projenin diğer çalışmalardan ayrılan bir özelliği ise kullanıcının tarihi veya gezeceği yerler hakkında mobil uygulama üzerinden bilgi edinebilmesidir. Bilgi edinme yollarını alternatifli bir hale getirerek isterse kullanıcı bunu sesli bir şekilde dinleyebilecek veya bilgileri kendi okuyarak da bilgi edinebilecektir(şekil 7.b). Yapılan benzer çalışmalarda bulunmayan bir diğer özellik ise kullanıcı rotayı oluştururken çalışmamızda kullanıcıya yemek ve konaklama yerlerini gezi rotasına göre kullanıcıların tercihine bağlı olarak sunulmasıdır. Projemizde, gezi yerlerinin puanlanması ve iletişim bilgilerini google servislerinden alarak kullanıcının yemek ve konaklama sorununa da önemli bir çözüm alternatifi sağlanacaktır (şekil 9.a-9.b). Projemizde rotayı oluştururken gezi planına göre ulaşım şekillerinde (yürüyerek, bisiklet ile veya araba ile) farklı rotalar sunulacaktır.

# Projenin ilgili olduğu teknoloji alan(lar)ı

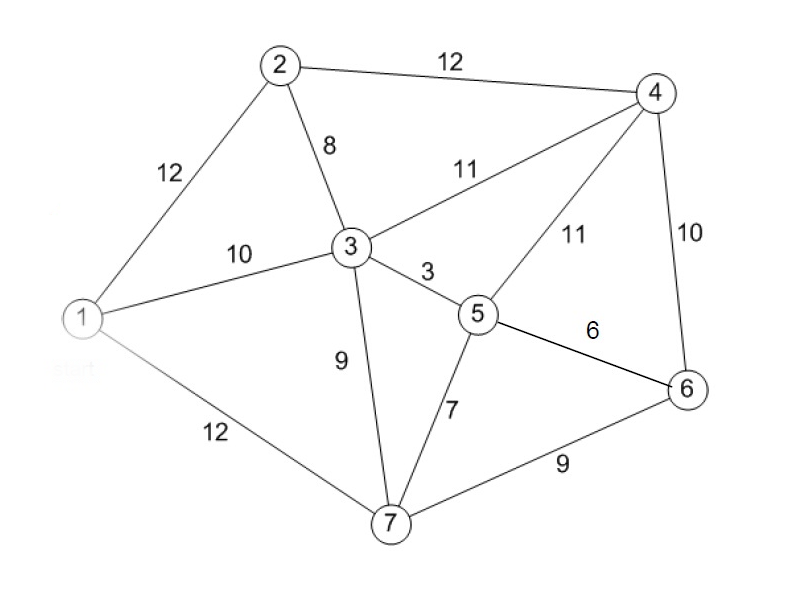
Günümüzde gelişen teknoloji üzerinden her zaman teknolojinin gücünden yararlanmak istemektedir. Çocuklardan yaşlısına kadar her yaş gruplarının teknolojiyle olan ilişkisi gün geçtikçe artmaktadır. İlerleyen teknoloji, kullanıcıların isteklerine cevap verebilmek için sürekli gelişmektedir. Bu durum teknoloji kullanıcılarını farklı ihtiyaçlara yönlendirmektedir. Son zamanlarda hızla artan mobil cihazlar; her zaman her yerde kullanabileceğimizden dolayı diğer teknolojik cihazlarına göre çok daha fazla kullanılmasına sebep olmaktadır. Eskiden sabit yerlerde erişebildiğimiz cihazları artık cebimizde taşıyabilmekteyiz İnternet teknolojisinin de artık kablolu dışında kablosuza geçmesiyle, akıllı telefonlar, tabletler, şarj cihazları ve daha bir çok cihazı taşınabilmektedir. Akıllı telefonlarda günlük yaşamda kullandığımız birçok uygulama vardır. Akıllı cihazlar sayesinde bilmediğimiz bir adrese gidilebilir, en yakın otobüs durağının nerede olduğu, yerler hakkında bilgi edinebilmekteyiz vb.[5]

Burdur ilinde bulunan tarihi mekanları, doğa güzelliklerini hakkında bilgi veren hem de bu güzide yerlerin birden fazla yolla gezdiren, bilgi veren, konaklama ve yemek yerlerini bildiren, rotalayan bir uygulama bulunmamaktadır. Çalışmamızda günlük hayatta her zaman yanımızda bulundurduğumuz android mobil ve tablet cihazlarda kullanılabilecektir.

# 2. Yöntem ve Teknikler

Bu bölümde projemizde kullandığımız GSP yöntemleri hakkında bilgi verilecek ve GSP’nin yöntemlerinden biri olan Genetik algoritma sunulacaktır.

# 2.1 Gezgin Satıcı Problemleri

Güzergah problemleri içerisinde en basit ve en meşhur olan gezgin satıcı problemi olarak bilinen türdür. Bu tür problemlerde bir satıcı 2,....,n şehri ziyaret etmeli ve bu seyahat 1’den başlamalıdır. Şehir 1’den başlamak üzere, satıcı 2,.....,n şehrin her birini belli bir sırada sadece bir kez ziyaret etmeli ve sonunda yine başlangıç şehrine dönmelidir. Amaç, enküçük maliyeti verecek şekilde ziyaret sırasını tespit etmektir. Bu açıklamadan hareketle GSP’nin kısaca şöyle tanımlayabiliriz: Gezgin satıcı problemi belli bir kümedeki her bir noktayı sadece bir defa ziyaret etmek için en küçük toplam uzaklığı verecek güzergahı araştıran problemlerdir. Dağıtım, planlama, lojistik, rotalama, planlama gibi problemlerde geniş bir uygulama alanına sahip olan gezgin satıcı problemi, aynı zamanda optimizasyon alanında, araştırmacılar tarafından üzerinde uzun yıllardır çalışmalar yapılan NP-hard (çözümü zor) sınıfında yer alan bir problemdir[2].

**Şekil 1.** Gezgin satıcı probleminin yapısı

# 2.2 Gezgin Satıcı Probleminin Kullanım Alanları

Gezgin satıcı problemleri çok sayıdaki alanda uygulama yeteneğine sahip problemlerdir. Değişik alanlardan bazı uygulama örneklerini inceleyelim:[2]

* Lenstra and Rinnooy Kan (1975) yaptıkları bir çalışmada bilgisayar anakartındaki pinlerin kablolarla birleştirilmesi problemi üzerinde çalışmış ve toplam kullanılacak kablo uzunluğunu enküçükleyecek bir gezgin satıcı modeli formüle etmişlerdir.
* Garfinkel (1977), rulo halindeki duvar kağıtlarını atıkları enküçükleyecek şekilde n parçaya ayırma problemini gezgin satıcı problemi olarak çalışmışlardır. Burada amaç, toplam atıkları enküçükleyecek biçimde n kağıdın sırasını belirlemek olarak ele alınmıştır.
* Reinelt (1992) metal levhaların üzerinde delik açma problemini GSP olarak ele almıştır. Bu problemde delgi aletinin tüm delikleri açabilmesi için kat edeceği toplam mesafeyi enküçüklemek amaç olarak belirlenmiştir.
* İmalet sistemlerinde iş ardışıklığı problemi GSP olarak çözülebilir. N tane işin tek bir makinede işlem göreceğini varsayalım. Böyle bir problemde iş i’den sonra iş j’nin başlatılması için arada sistemde değişiklik yapabilmek için harcanacak zaman söz konusudur. Böyle bir problemde amaç, bu harcanan toplam zamanı enküçükleyecek n iş için işlem ardışıklığını bulmaktır.

# 2.3 Gezgin Satıcı Probleminin Matematiksel Denklemleri

Gezgin satıcı probleminde hedefimiz en kısa yoldan rotamızı tamamlamaktır. Dolayısıyla GSP bir minimizasyon problemidir. Amaç fonksiyonu ve kısıt denklemleri aşağıdaki gibidir[5]:

Amaç fonksiyonu:

dij: i ve j noktaları arasındaki mesafe

E: Çözüm kümesi

Kısıtlar:

xij = (4)

# 2.4 Genetik Algoritmalar

Genetik algoritmalar (GA) hakkındaki çalışmalar ilk olarak 1975 yılında J.H. Holland tarafından yapılmıştır (Holland, 1975). GA ‘en iyi’ olanın yaşamasını ve doğal seçim mekanizmasını temel alan ve bu ilkelerin bilgisayarda simulasyonunun yapılmasıyla oluşan bir yöntemdir.[2]

Bu yöntemde bireylerin populasyonları ile işe başlanır, ikili dizinin temsil ettiği her birey parametre RP ‘de bir noktayı temsil eder. Her nesilde her bir birey için amaç fonksiyonunun değeri onun uygunluğu olarak değerlendirilir ve daha uygun olan bireyler seçilerek yeni bir popülasyon elde edilir. Böylece bireylerin uygunluğuna dayalı yeni çözümler oluşturulur. Yüksek uygunluk değerine sahip bireyler daha sıklıkla seçildiği için daha uygun olan bireylerin populasyona katılması yönünde baskı vardır. Birkaç nesil sonra en iyi bireyin optimal çözümü temsil etmesi beklenir (Goldberg, 1989).

GA’ların çalışma prensibi kısaca şöyle özetlenebilir:

1. Olası çözümlerin kodlandığı bir çözüm kümesi oluşturulur, bu çözüm kümesi populasyon olarak, çözümlerin kodları da kromozom olarak adlandırılır. Problemin türüne göre değişik kodlama şekilleri mevcuttur. İkilik düzende kodlama, permüstasyon kodlaması, reel sayı kodlaması vb.
2. Populasyondaki her bir kromozomun uygunluk fonksiyonuna göre ne kadar ‘iyi’ olduğu bulunur. Uygunluk fonksiyonuna göre iyi çözüm sonuçları veren kromozomlar, yeni populasyonuna alınmak üzere seçilirler. Problemin türüne göre geliştirilmiş bir çok seçim mekanizması mevcuttur.
3. Seçilen kromozomlar eşlenerek, gen takası mutasyon operatörleri uygulanır. Bu sayede yeni bir popülasyon oluşturulur.
4. Tüm kromozomların uygunlukları tekrar hesaplanır.
5. Eğer durdurma kriteri sağlanmışsa 2.adıma gidilir. Durdurma kriteri istenen bir nesil sayısı ya da populasyondaki durağanlığın gerçekleşmesi olabilir.
6. O ana kadar bulunmuş en iyi kromozom optimum sonuç olarak değerlendirilir.

Genetik algoritmaların yukarıda özetlenen temel yapısı ve işleyişi akış diyagramıyla ile de gösterilebilir(şekil 2) (Altunkaynak, 2001).

O ana kadar bulunmuş uygunluğu en yüksek olan kromozom çözümdür.

**Başlangıç Populasyonu**

N büyüklüteki başlangıç populasyonu rastgele olarak oluşturulur.

<<<<<<<< <<<<<<<<<<<<<

**Eski Populasyon**

**Yeniden Oluşturma**

Pc ve Pm  olasılıklarıyla gen takası ve değiştirme operatörleri uygulanarak yeni populasyondaki çeşitlilik meydana getirilir.

**Seçme**

Uygunluğu yüksek olan kromozomlar yeni populasyonuna alınmak üzere seçilirler.

**Yeni Populasyon**

**Yeni Populasyon**

Seçilmiş kromozomlar eşlenerek N yeni populasyon oluşturulur.

E

Durdurma krieri sağlandı mı ?

H

**Şekil 2.** Genetik Algoritmaların çalışma prensibini gösteren akış şeması

# 2.5 Genetik Algoritmadaki Terminolojiler

**Gen:** Canlıların karakterlerini belirleyen ve anlamlı bilgi içeren kromozom içindeki en küçük birimleridir. Örneğin şekil 1’deki Tarihi mekanları gösteren (1,2,3,4,5,6,7) yerler gendir.

**Kromozom(Birey):** Birden fazla genin bir araya gelerek oluşturduğu diziye denir.

Genetik Algoritma’da her kromozom belirlenen problem için potansiyel bir çözümü temsil etmektedir.[8]

Çözüm için kullanılan bireyler. GA’da her birey doğadakinden farklı olarak yalnızca bir kromozomdan oluşturmaktadır.

**Popülasyon(Topluluk):** Kromozomlardan oluşan topluluktur. GA’da olası çözümlerden oluşan kümeye karşılık gelir. Çözüm kümesini oluşturan kromozomların tümüdür.[8]

**Seçim(Selection):** Var olan kromozomu genetik yapısında herhangi bir değişiklik yapmadan yeni nesile kopyalar.[8]

**Çaprazlama(Crossover):** İki kromozomun yapılarının rastlantısal olarak birleştirilerek yeni çocuk kromozomlar oluşturulmasıdır. İşlem, ikili dizilerin parçalarının değiş tokuşu ile gerçekleştirilir.

**Mutasyon(Mutation):** Çaprazlama ile elde edilen bir çocuk kromozomun genlerinden birinin ya da birkaçının yerlerinin değiştirilmesiyle oluşturulur.

# 2.6 Kromozom Seçimi

Popülasyondaki bütün kromozomların uygunluk değerleri hesapladndıktan sonra, bunlardan bazıları yeni nesiller üretmek için seçilirler. Amaç; seçilen uygunluk fonksiyonuna ve seçim yöntemine göre elimizdeki popülasyondan yeni bir neslin bireylerini(kromozomları) seçmektir. Uygunluğu yüksek olan kromozomun, yeni nesle aktarılma ihtimali daha yüksektir.[8]

Seçim işlemi için bazı yöntemler:

* **Rulet Tekeri Seçimi**

Bu yöntemde seçilme işlemi bireylerin (kromozomların) uygunluk değerine göre yapılmaktadır. Fakat uygunluk değeri en büyük olanın seçileceği garanti edilmez, yalnız seçilme şansı daha fazla olacaktır. Bu yöntemde bütün uygunluk değerleri bir tabloya yazılır ve toplanır. Uygunluk değeri toplama bölünerek bireylerin [0,1] aralığında seçilme olasılıkları belirlenir.

* **Sıralı Seçim**

Sıralı seçimde en kötü uyumlulukta olan kromozoma 1 değeri, sonrakine 2 değeri , ..., sonuncu olan en iyisi ise N uygunlukta olacaktır. Böylelikle bütün kromozomlara seçilme şansı verilir. Fakat bu yöntemde en iyi kromozomlar, diğerlerinden daha farklı olmadığından çözüme yaklaşma daha yavaş olacaktır.

* **Sabit Durum Seçimi**

Her yeni nesilde yüksek uygunluk değerine sahip kromozomlar yeni çocukları oluşturmak için seçilir. Her nesilde yeni bir kromozom(çocuk) oluşturmak için birkaç kromozom seçilir(uygunluk değeri iyi olanlar). Geri kalan kromozomlar değiştirilmeden yeni nesile aktarılır.

Gen

Uygunluk fonksiyonu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | 6 | 2 | 7 | 3 | 5 |

Kromozom-1 F(x1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 5 | 1 | 4 | 6 | 3 | 7 |

Kromozom-n F(xn)

**Şekil 3.**  Genetik algoritmada gen gösterimi ve kromozom kodlama.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | 7 | 6 | 5 | 2 | 3 |

Ebeveyn-1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 3 | 1 | 5 | 7 | 4 | 6 |

Ebeveyn-2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | 7 | 5 | 7 | 4 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4 | **5** | **7** | 7 | 4 | 6 |

Çocuk-1 Mutasyon

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 3 | 1 | 6 | 5 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 3 | 1 | **5** | **6** | 2 | 3 |

Çocuk-2 Mutasyon

**Şekil 4.** Çaprazlama ile yeni kromozom çocuklar elde etme ve mutasyon

# 2.7 Proje İş-Zaman Çizelgesi

**Şekil 5.** Projemizin iş-zaman çizelgesi

# 3. Bulgular(Çalışma)

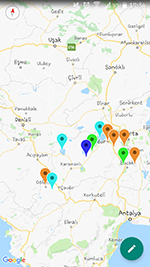
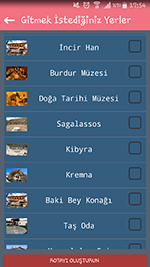
Projemizde Google haritalar üzerinde işaretlenen yerlerin en kısa yoldan rotalanmasına yardımcı olacak bir mobil uygulaması geliştirilmiştir. Uygulamamız, ilk kısmında kullanıcılara uygulamada neler göreceklerini sliderlar üzerinde anlattık. şekil 6.a ve şekil 6.b’de yaptığımızı sliderlarlardan 2 tane örnek gösterilmektedir.



1. **(b)**

**Şekil 6.** Uygulama tanıtım aktiviteleri

Daha sonra sliderlarda gerekli anlatımlar yapıldıktan sonra uygulamamızın ana kısmına geçilmiştir. Ana kısmında şekil 7.a‘da uygulamamızda belirlediğimiz yerleri marker ile farklı renkler ile işaretledik. Örneğin; Ulu cami, Hacilar höyük, İncirhan yerleri tarihi yerler oldukları için onları yeşil, Burdur gölü, Salda gölü, Gölhisar gölünü ise Turkuaz rengiyle haritada gösterdik. Bu sayede kullanıcı, yerlerin birbirleri ile bağlantısını göz önüne alarak gidecek rotayı seçmesinde kolaylık sağladık. Kullanıcı gitmek istediği yerler hakkında bilgi sahibi olmak isterse şekil 7.a‘da bulunan markerlardan bilgi almak istediği yer hangisi ise markerın üzerine basılı tutarak şekil 7.b’de bulunan aktiviteye geçiş yapabilecektir. Örneğin şekil 7.a’da salda gölü olarak işaretlediğimiz marker üzerine basılı tutularak şekil 7.b’de görüldüğü gibi salda gölü hakkında bilgi verilmiş ve salda gölü’ne ait resim bulunmaktadır. Şekil 7.b’de sağ üstte salda gölüne ait verilen bilgileri sesli bir şekilde dinleyebilmeyi sağladık. Şekil 7.a’da sağ alt köşede bulunan rotayı oluşturma ekranına geçilebilmesini sağladık. Şekil 7.c’de Rotayı oluşturun seçeneğine tıklayarak yerler hakkında bilgileri aldıktan sonra listede gitmek istediğimiz yerleri seçerek en optimum rotamızı bulmaya çalışacağız.

****

**(a) (b) (c)**

**Şekil 7.** Uygulama tanıtım aktiviteleri

**Tablo 3.** Gezi yerlerinin enlem-boylam bilgisi

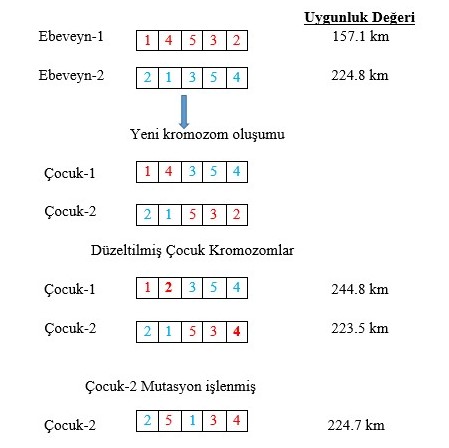
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gezi Noktası | Yer Adı | Enlem,Boylam |
|  |  |
| 1 | İncirhan | (37.478628, 30.533486) |
| 2 | Salda Gölü | (37.552650, 29.672964) |
| 3 | Burdur Gölü | (37.735082, 30.170443) |
| 4 | Sagalassos | (37.677311, 30.516952) |
| 5 | Taş Oda | (37.717124, 30.288768) |
|  |  |  |

Şekil 7.c’de gitmek istediğimiz yerleri belirledikten sonra en uygun gezi rotasını örneklendirmek için tablo 3’te bulunan yerlerin enlem ve boylam bilgilerini alarak Google API yardımıyla birbirlerine olan uzaklıklarını (tablo 4) Google API yardımıyla hesapladık. Uzaklıkta sadece iki yer arasındaki uzaklığı esas alınmıştır. Bunlara alternatif olarak yerlerin varış saatini, yürüyerek giderken geçen uzaklık mesafesini, bisiklet ile giderken geçen mesafe vb. çeşitli şekilde bilgiler alınarak ta Genetik algoritmayla en optimum rota bulunması sağlanabilir.[5]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **İncirhan** | **Sagalassos** | **Taş Oda** | **Burdur Gölü** | **Salda Gölü** |
| **İncirhan** | **-** | 36.3 km | 46.7 km | 53.6 km | 123.0 km |
| **Salda Gölü** | 36.2 km | **-** | 39.5 km | 46.3 km | 116.0 km |
| **Burdur Gölü** | 46.7 km | 39.5 km | **-** | 7.6 km | 77.0 km |
| **Sagalassos** | 53.4 km | 46.2 km | 8.7 km | **-** | 73.7 |
| **Taş Oda** | 123.0 km | 116.0 km | 78.2 km | 73.6 km | **-** |

**Tablo 4.** Gezi yerlerinin uzaklık bilgisi

Tablo 3’te de görüldüğü gibi toplam 5 gezi noktası bulunduğundan kromozom büyüklüğü de buna uygun olmalıdır. Her kromozom bir gezi turunu temsil edeceğinden çözüm kümesinin bir elemanıdır (xiE). Her gezi noktası bir kez olmak üzere tüm gezi noktaları kromozom da bulunmalıdır. Şekil 8’de kromozom yapısı ve GA adımları gösterilmiştir. Şekildeki örnekte; Seçilmiş iki kromozom tek noktaya göre çaprazlanmıştır. Çaprazlama sonucu iki yeni çocuk kromozom elde edilmiştir. Çocuk kromozomlar Ebeveynlerden aldıkları parçalar farklı olduğundan dolayı bazı genler; yani gezi noktaları birden çok kullanılırken, bazı gezi noktaları hiç kullanılmamıştır.



**Şekil 8.** Yeni Kromozom Oluşturma

Örneğin Çocuk 2’de 2 numaralı gezi noktası birden fazla kullanılırken 4 numaralı gezi noktası hiç kullanılmamıştır. Bizim yaptığımız problem çözümüne göre gezi yerleri ziyaret edilirken gezilmemiş olan tüm yerlerin ziyaret edilmesi gerekiyor. Biz de bunu düzeltmek için 2 numaralı gezi noktasının bir tanesine mutasyon işlemi yaparak 4 numaralı gezi noktasına dönüştürerek düzeltilmiş bir çocuk kromozomu elde edildi. Çaprazlama ve düzeltme işleminden sonra çocuk kromozomların uygunluk değerleri amaç fonksiyonuna göre hesaplanır. Popülasyondaki en kötü bireyler atılarak yeni çocuk bireyler popülasyona eklenir. Popülasyondan belirli orandaki (%1-10) kromozom mutasyona uğratılır (rastgele genlerin yer değiştirmesi). Bu işlemler (mutasyon- en kötü bireyleri popülasyondan sil- yeni çocuk bireyleri popülasyona ekle - seç – çaprazla) sonlandırma kriteri sağlanana kadar tekrarlanır.

Bir kromozomun kalitesini onun uygunluk değerini gösterir. Uygulamada bir kromozomun uygunluk değeri onun ifade ettiği turun mesafesi ile ölçülür. Örneğin [1 4 5 3 2 ] şeklindeki dizilmiş bir kromozomun uygunluk değeri Tablo 4 yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplanır.

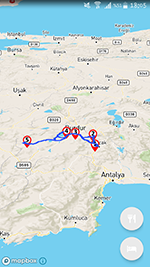
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-4 | 4-5 | 5-3 3-2 Toplam Uzunluk |
| 36.3 km | 39.5 km 7.6 km 73.7 km 157.1 km | |

Projemizde örnek olarak verdiğimiz gezi rotasına göre kullanıcı; İncirhan’dan başlayarak Sagallassos’a gidecek, Sagalassos’tan Taş oda’ya, Taş odadan Burdur Gölü’ne ve Burdur gölünden Salda gölüne giderek toplam katettiği mesafe 157.1 km olacaktır. Kullanıcının rotasını yaptığımız proje yardımıyla Mapbox API yardımıyla görselleştirilmiştir(şekil 9.a).

Kullanıcı bu yerleri gezerken rotanın yanında yemek ve konaklama yerlerini tercihine bağlı olarak şekil 9.a-9.b-9.c’de görüldüğü gibi aktivitelerin sağ altta bulunan yeme-içme ikonu ile konaklama ikonu görülmektedir. Yeme içme yerleri ile Konaklama yerlerinin arasındaki fark daha rahat ayırt edilebilmesi için farklı renkler ile işaretledik. Konaklama yerlerini yeşil marker ile gösterilirken yemek yerlerini mavi marker ile gösterilmiştir.(şekil 9.b-şekil 9.c).

Seyahat eden kişi çizilen rotaya en yakın yeme-içme ve konaklama yerlerini görebilecektir. Örnek verecek olursak; Kullanıcının yukarıda belirlediğimiz yerlere yakın konaklama ve yeme-içme yerlerinini öneri olarak bulabilecektir. Örneğimizdeki Konaklama yeri olarak Salda lake otel görülmektedir. Salda lake otelin olduğu marker üzerine tıklayararak Konaklama yerlerinin iletişim bilgilerini erişebilecek ve google servislerinden elde ettiğimiz puanlara göre konaklama yerini seçerken de doğru karar vermeleri sağlanacaktır (şekil 9.b). Yemek yeri olarak Serenler tepesi restaurant örneği bulunmaktadır. Konaklama yerinde olduğu gibi kullanıcı marker üzerine tıklayarak yer hakkında iletişim ve puanlama bilgilerini görebilecektir (şekil 9.c).

Uygulamamız yemek ve konaklama yerlerini sadece öneri olarak sunmaktadır. Eğer Kullanıcı yemek ve konaklama yerlerini görmek istemiyorsa sağ alt köşede (şekil 9’de) bulunan ikonlar ile markerları pasif hale getirerek sadece rotayı görebilecektir(şekil 9.a). Çalışma akış diyagramı (EK-1).



1. **(b) (c)**

**Şekil 9.** Uygulama tanıtım aktiviteleri

# 4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada Google haritalar ve Mapbox haritaları yardımıyla, genetik algoritma ile optimizasyon yapılmıştır. Akıllı cep telefonu/tablet üzerinden en optimum seyahat rotasını oluşturan android uygulama geliştirilmiştir. Kullanıcının uygulamamızda neleri bulabileceğini, Uygulamanın ne işe yaradığını sliderlar yardımıyla anlatılmıştır. Uygulama tanıtıldıktan sonra rotayı belirlemeden önce uygulamayı test etmek için belirlediğimiz yerlerin birbirleri ile bağlantılarını gösterilmektedir. Projede tarihi yerler, Doğa yerleri, Müzeler vb. Yerleri aynı renkler ile işaretleyerek yerlerin aynı kategoride olanları görülebilmektedir. Aynı zamanda Google harita üzerinde markerlar ile belirtilen yerlerin üzerine basılı tutularak da ilgili yerler hakkında bilgi alınabilmekte ve bilgiler tercihe göre sesli olarak dinlenebilmektedir. Gidilecek yerler hakkında bilgi aldıktan sonra gitmek istenilen yerleri tercih edebilmesi için kullanıcıya özel tercih ekranı hazırlanmıştır. Gezi rotası oluşturduktan sonra Genetik algoritma yardımıyla yaptığımız hesaplar sonunda en optimum rotayı harita üzerinde gösterilmiştir. Kullanıcının konumunu alınarak da oluşturulan rotaya olan uzaklıkları görülebilmektedir. Oluşturulan rotaya göre kullanıcının tercihine bağlı olarak en yakın yemek-konaklama yerleri harita üzerinde gösterilmiştir. Yemek-konaklama yerlerinin iletişim ve puanlama bilgisini de görülebilmektedir. Bu sayede kullanıcının konaklama ve yemek sıkıntısı çekmemesi amaçlanmıştır.

Projemizin testi için belirlenen yerler Burdur iline ait tarihi yerlerdir. Projemizin geliştirilme süresinde yerleri kullanıcının seçebilmesini, Test aşamasında yerlerin otomobil ile gidilmesine yönelik rota oluşturulmuştur, geliştirme süresinde bunlara alternatif olarak bisiklet yolu, Yaya yolu, demir yolları, deniz yolu, en hızlı rota, en konforlu rota vb. alternatiflerde eklenebilmektedir. Uygulamamız test aşamasında Türkçe dili destekli yapılmıştır. Geliştirme süresinde dillere ek olarak ingilizce, almanca, çince gibi dünya dilleri de eklenerek tarihi yerlere olan ilginin arttırılması hedeflenmektedir.

Projemizde turizme olan talebin artmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Böylece herhangi bir şehirdeki gezilebilecek yerler daha kısa yoldan, daha kısa sürede ziyaret etme imkânı sağlanmıştır. Geliştirilen program farklı ihtiyaçlar içinde kullanılabilir: İlaç firma temsilcilerinin bir şehirdeki eczaneleri veya ilaç dükkanlarını en kısa yoldan dolaşması, il/ilçe sınav denetçilerinin sınav merkezlerini en kısa sürede dolaşması, Bilgisayar pinlerin anakart üzerindeki kartların birleştirilmesi gibi yerlerde de kullanılabilecektir.

Uygulamamız google play store’ye yükleyerek kullanıcıların geri bildirimlerini dikkate alarak geliştirilmeye devam edilecektir. Projemiz, Tech4culture 2019 eylül ayında gerçekleştirilecek lansman ile kullanılmaya başlanması ile gelecek olan geri bildirimlere göre çalışma geliştirilmeye devam edilmesi planlanmaktadır.

# 5. Öneri

Projemizdeki amaç, turizme yönelik talebin artması ve turistik yerler hakkında insanları bilgilendirilmesidir. Benzer çalışmalarda çalışan arkadaşlar rotalama işlemine simulasyon Güzergahı ekleyerek yol hakkında bilgilendirilme yapılabilir. Kullanıldığı alanın ihtiyacına göre çeşitli diller eklenebilir, Oluşturulacak plana göre trafik durumu, kavşak sayısı bilgilendirilmesi yapılarak kullanıcıları çeşitli rotalar oluşturulabilir. Çalışma kullanılacak farklı alanlarda da yakıttan ne kadar tasarruf edilebileceğini göz önüne alarak yakıt bilgilendirilmesi yapılarak rota seçenekleri sunulabilir.

# 6. Kaynaklar

[1] Altınkum, M. R. (2017). Sezgisel Algoritmalar Kullanılarak Tarihsel Mekanların En Kısa Yoldan Rotalanması Üzerine Bir Mobil Uygulama( Doctoral Dissertation).

[2] Bakır M.A. ve Altunkaymak B.(2003). Tamsayılı Programlama: Teori, Modeller ve Algoritmalar. Ankara: nobel Dağıtım

[3] Helshani, L. (2015). An android application for Google map navigation system, solving the travelling salesman problem, optimization throught genetic algorithm. In Proceedings of FIKUSZ Symposium for Young Researchers (p. 89). Obuda University Keleti Karoly Faculty of Economics.

[4] Helshani L, (2016). Solving the Travelling Salesman Problem using Google Services and Simulated Annealing Algorithm, EUROPEAN ACADEMIC RESEARCH Vol. IV, Issue 3/ June 206, ISSN 2286-4822

[5] Ilkucar, M. & Cetinkaya, A.(2019). Optimization of Local Travelling Route Supported With Mobile Phone & Google Maps: Case Study of Burdur

[6] Narwadi, T. , & Subiyanto. (2017, March). An application of travelling salesman problem using the improved genetiv algorithm on android google maps. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1818, No:1, p. 020035). AIP Publishing

[7] T.C. Burdur Valiliği, Kültür ve Turizm Şehri Burdur. Erişim Adresi: <http://www.burdur.gov.tr/kultur-ve-turizm-sehri-burdur>

[8] Tedja S. , Genetik Algoritmalar, Erişim Adresi: <https://slideplayer.biz.tr/slide/14776822/>

# Ekler

**1-Proje Konusunun Akış Diyagramı**

Optmizasyonda Kullanılacak Algoritma Seçimi

Kaynak Sentezi

Proje Sentezi

Kullanılacak Programa Dili Seçimi

Proje Konusunun Seçimi

Proje

Konusunun Araştırılması

Kodlama Süreci

Literatür Taraması

**H**

**H**

**E**

Proje Hakkında Kaynak Toplama

**H**

**E**

**H**

**E**

**E**

Yazılımı Test Etme

Başarılı Bitiş

Hataları Düzelt

**E**

**H**

**Şekil 10.** Projenin Akış Diyagramı

**2-Uygulumamızın Akış Diyagramı**

Harita üzerinde gezi rotası ile birlikte konaklama yerleri de görselleştirildi.

Harita üzerinde gezi rotası ile birlikte yemek yerleri de görselleştirildi.

Rotayla ilişkili konaklama yerleri görselleştildi.

Rotayla ilişkili yemek yerleri görselleştildi.

Gezi rotası harita üzerinde görselleştirildi.

Yerler hakkında bilgi edinilmesi

Gezi Rotası Oluşturulması

Belirtilen yerlerin haritada gösterilmesi

Sliderlar ile uygulama tanıtımı

**H**

**E**

**H** **H**

**E E**

**Şekil 11.** Uygulamamızın Akış Diyagramı

**3-Tech4Culture NTV Haberi**

**Tech4Culture Projesiyle Burdur’un tarihi ve kültürü Burdur’un tarihi ve kültürü tanıtılacak**

British Council tarafından hayata geçirilen Tech4Culture, Burdur’un kültür ve turizminin daha geniş çapta duyurulabilmesi için Nisan ayı itibariyle çalışmalara başladı.

****

**Şekil 12.** Nisan ayında valilikte gerçekleştirilen Toplantı

Tech4Culture, Birleşik Krallık ve Türkiye’den kültür ve teknoloji sektörüne yön veren kurumları bir araya getiriyor. Türkiye’deki kültür kurumlarının, izleyici kitlesini geliştirebilmek için dijital teknolojilerle yeni deneyimler keşfetmesini sağlayan Tec4Culture, bu yaklaşımşa kültür ve sanatın Türkiye’de ve dünyada çok daha geniş kitlelere ulaşmasını hedefliyor.

**Birleşik Krallık’ın Uzmanlığı ile Yaratıcı Çözümler**

Birleşik Krallık’taki partnerler Wire ve Being, Nisan ayında Burdur Valiliği ve Burdur İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü ev sahipliğinde Salda Gölü, Akçaköy Lavanta Deresi, İnsuyu Mağarası, Sagalassos Antik Kenti, Burdur Müzesi ve Kibyra Antik Kenti gibi Burdur’un önde gelen kültürel miras ve cazibe merkezlerini ziyaret etti.

Gezi sonucunda değerlendirme toplantısına katılan Burdur Valisi Hasan Şıldak, bölgenin ve sahip olduğu doğal güzelliklerin dünyaya tanıtılması amacıyla bu projenin Burdur için büyük öneme sahip olduğunu ve Birleşik Krallık’ın uzmanlığı ve farklı bakış açısı ile yeni projeler geliştirerek kültür ve turizmi tanıtmayı ve erişimi arttırmayı amaçladıklarını belirtti.

**Tech4Culture Farklı İşbirlikleri Geliştirmeyi Hedefliyor**

Kültür ve teknolojiyi bir arada kullanarak farklı iş birlikleri geliştirmeyi hedefleyen Tech4Culture, daha fazla kişiyi sanatla buluşturmak için dijital teknolojilerle yeni deneyimler keşfedilmesini sağlıyor. Bölgenin kültür ve turizm adına ihtiyaçlarının belirtildiği başvuruda, kültürel mirasın sürdürülebilirliği, yeni kültürel deneyimlerin geliştirilmesi, engellilerin erişimine kolaylık sağlanması ve doğal harikaların tanıtılması gibi birçok öncelik yer alıyor. Burdur ziyaretinin ardından yaratıcı tasarım ajansları Wire ve Being, bu proje özelinde çözüm fikirlerini çalışacak ve Haziran ayı itibariyle, Burdur Valiliği ve Burdur İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü ile birlikte projeyi geliştirerek hayata geçirecekler. Yaratıcı ve kültürel endüstrilerin teknoloji iş birlikleri sayesinde, Eylül ayında lansmanı yapılacak proje ile Burdur’un dünyaya tanıtılması için ilk adım atılmış olacak.