



**T.C.  
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

**BIL396 BİLGİSAYAR  
MÜHENDİSLİĞİ PROJE  
İŞİTME ENGELLİLER İÇİN  
NAVİGASYON GÖZLÜĞÜ**

**GRUP 6  
OSMAN AKKUŞ  
YUNUS ÇEVİK  
ONUR KÜÇÜK  
OĞUZHAN OĞUZ  
GÖZDE DOĞAN  
GULZADA İİSAEVA  
BURAK DEMİRCİ  
KEVSER YOLCU  
NEVZAT FURKAN YANGİL**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. ERKAN ZERGEROĞLU**

# ÖNSÖZ

Bu kılavuzun ilk taslaklarının hazırlanmasında emeği geçenlere, kılavuzun son halini almasında yol gösterici olan Sayın Prof. Dr. Erkan ZERGEROĞLU hocamıza ve bu çalışmayı destekleyen Gebze Teknik Üniversitesi'ne içten teşekkürlerimizi sunarız.

**Haziran, 2018**

**OSMAN AKKUŞ  
YUNUS ÇEVİK  
ONUR KÜÇÜK  
OĞUZHAN OĞUZ  
GÖZDE DOĞAN  
GULZADA IISAEVA  
BURAK DEMİRCİ  
KEVSER YOLCU  
NEVZAT FURKAN YANGİL**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÖZET .....	v
SUMMARY .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
1.1. PROJENİN TANIMI.....	2
1.2. PROJENİN ÇALIŞMA PRENSİBİ .....	2
2. DONANIMSAL GEREKSİNİMLER .....	7
2.1. Donanım Parçalarının Kullanım Nedenleri .....	10
3. YAZILIMSAL GEREKSİNİMLER .....	11
4. MODÜLLER.....	12
4.1. Donanım.....	12
4.2. Navigasyon.....	17
4.3. Haberleşme .....	21
4.3.1. Bluetooth Haberleşmesi.....	22
4.3.2. Server İle Haberleşme .....	34
4.4. Mobil .....	35
4.5. Test .....	37
5. DEMO .....	42
KAYNAKLAR.....	45

# ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Tek kullanıcının uygulamayı kullanma şekli .....	3
Şekil 2: İki kullanıcının birbirini uygulamaya eklemesi .....	3
Şekil 3: İki kullanıcının uygulamayı kullanma şekli .....	4
Şekil 4: Kullanıcı Senaryosu.....	5
Şekil 5: Aygıtsal Haberleşme.....	6
Şekil 6: Arduino nano V3 .....	7
Şekil 7: HC-05 Bluetooth Modül.....	7
Şekil 8: Lipo Batarya ve Lipo Charger .....	8
Şekil 9: OLED Ekran, 0.96 inc .....	9
Şekil 10: Reflektor .....	9
Şekil 11: Board üzerine kurulmuş devre.....	13
Şekil 12: Board üzerine kurulmuş devrenin girdi ve çıktı bilgileri .....	13
Figure 13: Donanım Parçalarının Pil ile Birleşmiş Hali .....	14
Figure 14: Şarj Soketi ve Açma-Kapama Düğmesi.....	14
Figure 15: OLED ekranın gözlüğe yazının aktarma .....	15
Figure 16: Yeni Programın Yüklenebildiği Hali .....	15
Figure 17: Ürünün Son Hali.....	16
Şekil 18: Individual Mode, Adres girilmesi.....	18
Şekil 19: Navigasyona bağlanma.....	18
Şekil 20: Rota çizilmesi .....	19
Şekil 21: Çizilen Rotanın Görünümü.....	20
Şekil 22: Uygulamanın Giriş Ekranı.....	23
Şekil 23: Connect Glass butonuna basıldı .....	24
Şekil 24: Connect yapıldığında gelen Gözlüklerin listesi.....	24
Şekil 25: Connect yapılan gözlüğün ekranda gösterilmesi .....	25
Şekil 26: Kullanıcı Modları .....	26
Şekil 27: Individual Mode .....	27
Şekil 28: Adres girilmiş hali .....	28
Şekil 29: Navigasyon ile bağlanılmaya çalışılıyor.....	29
Şekil 30: Rota Çizilmesi .....	30
Şekil 31: Rotanın kuş bakışı görünümü .....	31
Şekil 32: Follow Up Mode.....	32
Şekil 33: Tracing Mode .....	33
Şekil 34: Mobil Uygulama Giriş Ekranı .....	36
Figure 35: Ürünlerin Son Halleri .....	38
Figure 36: Gözlüğün giriş ekranı .....	39
Figure 37: "Follow Up Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranı.....	40
Figure 38: "Follow Up Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranının yakın hali.....	40
Figure 39: "Tracing Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranı .....	41
Figure 40: "Tracing Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranının yakın hali .....	41
Şekil 41: Mod Seçimleri .....	43

# ÖZET

Günümüzde hızla gelişen teknoloji insanların hayatlarını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Günlük hayata uyum sağlamak için ve yaşamlarındaki verimliliği arttırmak için ek yardımlara ihtiyaç duyan insanların, seçimlerini özgürce yapabilmeleri için teknolojik kaynakların kullanımı önem arz etmektedir. Toplumda fırsat eşitliği oluşturmak adına atılan her adım da dolaylı olarak insanların hak ettiği imkanlardan faydalanabilmelerine ve üretmek için uygun ortamı bulabilmelerine zemin hazırlamaktadır. Böylece teknolojinin beslediği insan, teknolojiyi besleyen insan haline gelmektedir.

Bu projenin konusu herkesin kullanabileceği ancak referans olarak işitme engellilerin işini kolaylaştırmaya yönelik tasarlayacağımız navigasyon gözlüğü olacaktır. İşitme Engelliler İçin Navigasyon uygulaması hem barındırdığı sosyal sorumluluk bilinci hem de yenilikçi bir teknoloji olması sebebiyle gerçekleştirilmiştir. Projenin amacı işitme engeline sahip olan insanların günlük hayatlarının en azından bir alanını aksatmadan sürdürebilmelerini sağlamaktır.

# SUMMARY

Nowadays rapidly developing technology aims to make life easier for people. The use of technological resources is crucial for people who need additional help to adapt to everyday life and to increase their productivity in their lives, so that they can make their choices freely. Every step taken to create equality of opportunity in society indirectly provides the basis for people to benefit from the opportunities they deserve and to find a suitable environment for production. Thus, the technology that the technology feeds becomes the person who feeds the technology.

This project will be a navigation goggle that everyone can use, but as a reference we will design for the hearing impaired to make it easier. Navigation for Hearing Impairments has been implemented because it is both social awareness and innovative technology. The goal of the project is to enable people with hearing impairments to continue at least one area of their daily life without hindrance.

# 1.GİRİŞ

Günümüzde insanların günlük hayatlarında yaşadığı bir sürü zorluklar teknolojik gelişmeler yardımıyla azaltılmaya çalışılmaktadır. Engelli insanlar için bu zorluklar maalesef daha fazladır. Bu zorlukların azaltılması için de yine teknolojiden faydalanılmaktadır. Teknoloji öncülüğünde engelli insanların hayatını kolaylaştırmak adına atılan adımlar ile bir sürü zorluk ortadan kaldırılmıştır ve kaldırılmaya da devam edilmektedir.

İnsanların hayatlarının en azından yol bulma bölümünü devam ettirebilmeleri için bir uygulama tasarlanmıştır. Navigasyon cihazına bakılma sıklığı azaltılarak hatta navigasyon cihazına bakma işlemi neredeyse tamamen kaldırılarak tasarlanan data glass üzerinden navigasyon takibi tabanlı bu uygulama ile işitme engelli insanların yollarını ve birbirlerini bulmaları hedeflenmektedir.

Amacımız bir araç ile ya da yaya olarak gidilecek yerler için navigasyon cihazına ihtiyaç duyulması halinde navigasyon aygıtının ekranına bakarak dikkatin dağılmasını önlemek denilebilir. Aksesuar olarak takılan bu data glass ile sesli komutları takip edemeyen işitme engelli insanların navigasyon aygıtının ekranına bakarak dikkatlerinin dağılması önlenmiş olacaktır.

Bu rapor da bu uygulamanın donanımsal gereksinimlerinden, yazılımsal ihtiyaçlarından, uygulama geliştirilirken atılan adımlardan, kullanılan yapılardan ve nasıl kullanıldıklarından bahsedilecektir.

## 1.1. PROJENİN TANIMI

Engelli insanlar birbirleri ile uzaktan iletişim kurarken zorlanmaktadır ve bu nedenle de birbirlerine yol tarif etmeleri imkansız bir hal almaktadır. Gerçekleştirilecek uygulama ile bu sorun çözümlenmeye çalışılmıştır. Birbirini bulmak isteyen iki kişi de “data glass” olacaktır ve bu “data glass”lar ile haberleşme sağlanacaktır.

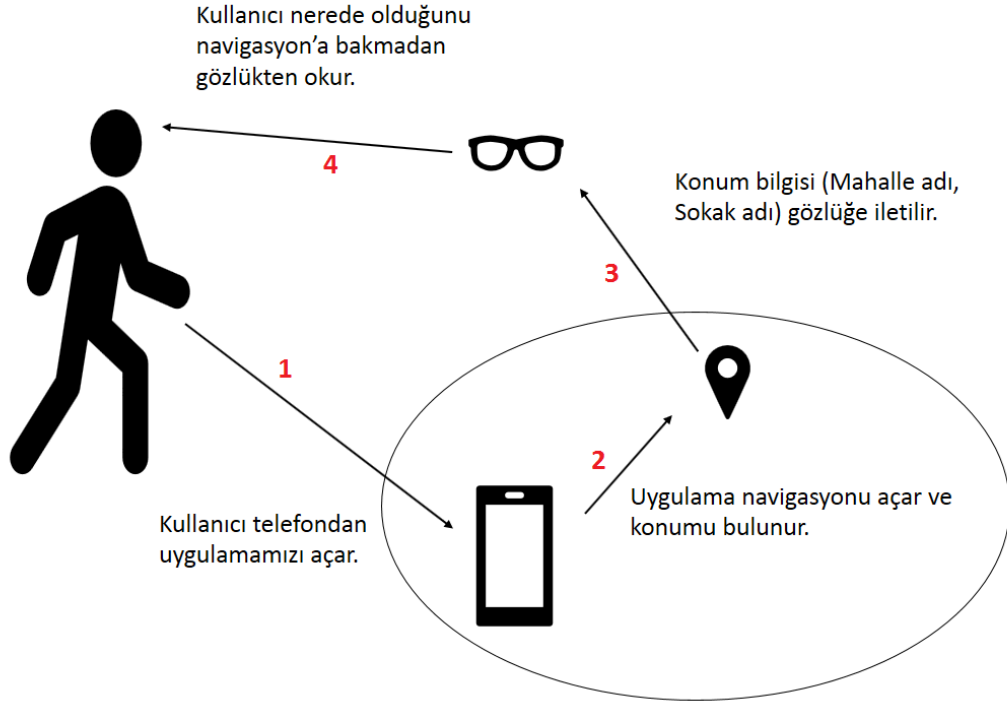
Navigasyon gözlüğü engelli olmayan insanlar için de kullanılabilir olma özelliğine sahiptir. Ama projeyi yapma amaçlarımızın öncüsü işitme engelli insanlar için kolaylık sağlamaktır. Bu nedenle bu rapor genelinde sıklıkla “engelli insanlar” terimine rastlanılacaktır.

## 1.2. PROJENİN ÇALIŞMA PRENSİBİ

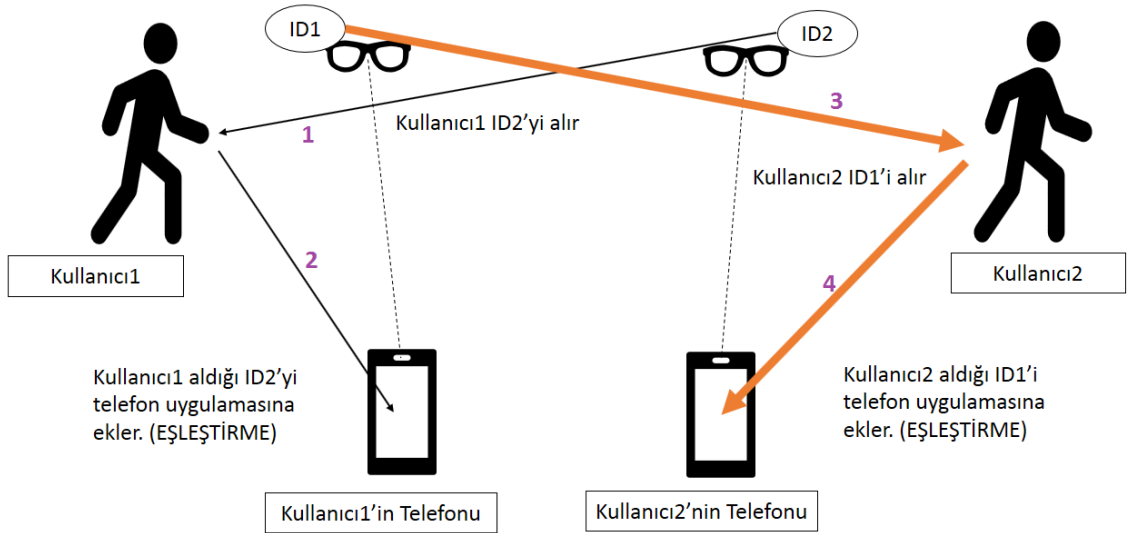
Bir android uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama ile “data glass” gözlüklerine sahip iki kişi arasındaki yol tarifi konulu haberleşme gerçekleştirilmektedir. Data glass gözlüklerinin kendine ait birer ID’si bulunmaktadır. Bu ID’ler isim verilerek uygulamaya kayıt edilmiştir. Kayıt edilen bu gözlükler ile etkileşimde bulunmak mümkün olmaktadır. Etkileşime geçilmek istendiğinde etkileşime geçilmek istenen gözlüğü seçmek iletişim kurmak için yeterli olacaktır.

Etkileşime geçmek isteyen kişi “izleyici”, etkileşime geçilen kişi ise “kullanıcı” olarak görülmektedir. İzleyici kullanıcı ile etkileşime geçmek için ID numarası seçtikten sonra onun konum bilgisini kendi gözlüğünde görecektir. Kullanıcı’ya sadece kendisiyle etkileşime geçen kişinin, kendisinin konumunu izleyen kişinin, yani izleyicinin ID’si, uygulamada onun için verilen isim kullanılarak “sizinle etkileşime geçen kişi: ID” şeklinde bir bilgilendirme yazısı gösterilmektedir.

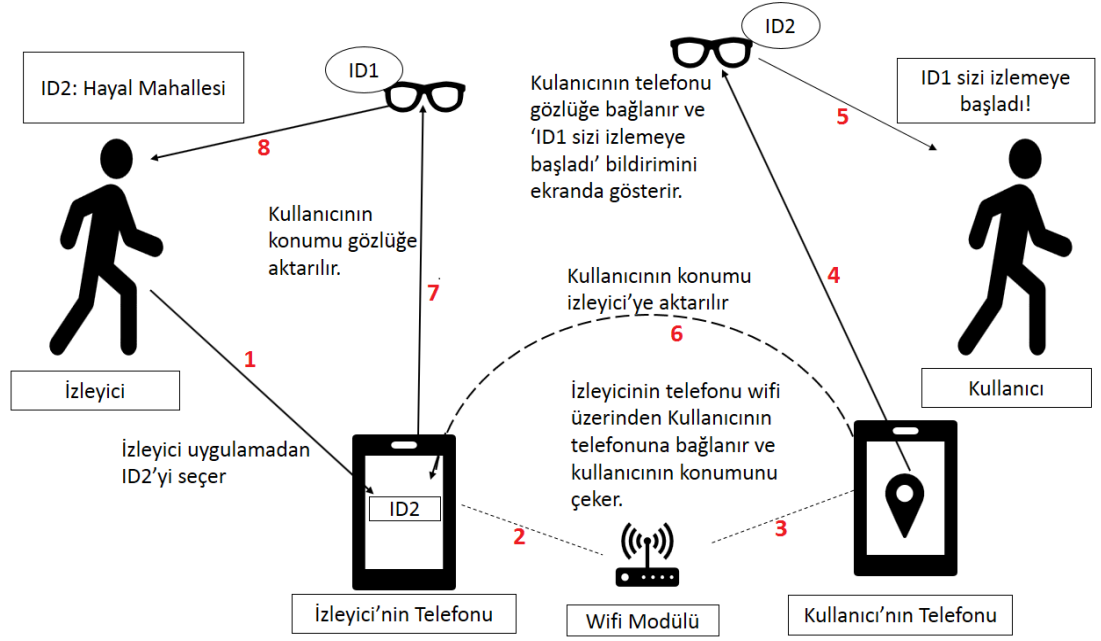




Şekil 1: Tek kullanıcının uygulamayı kullanma şekli



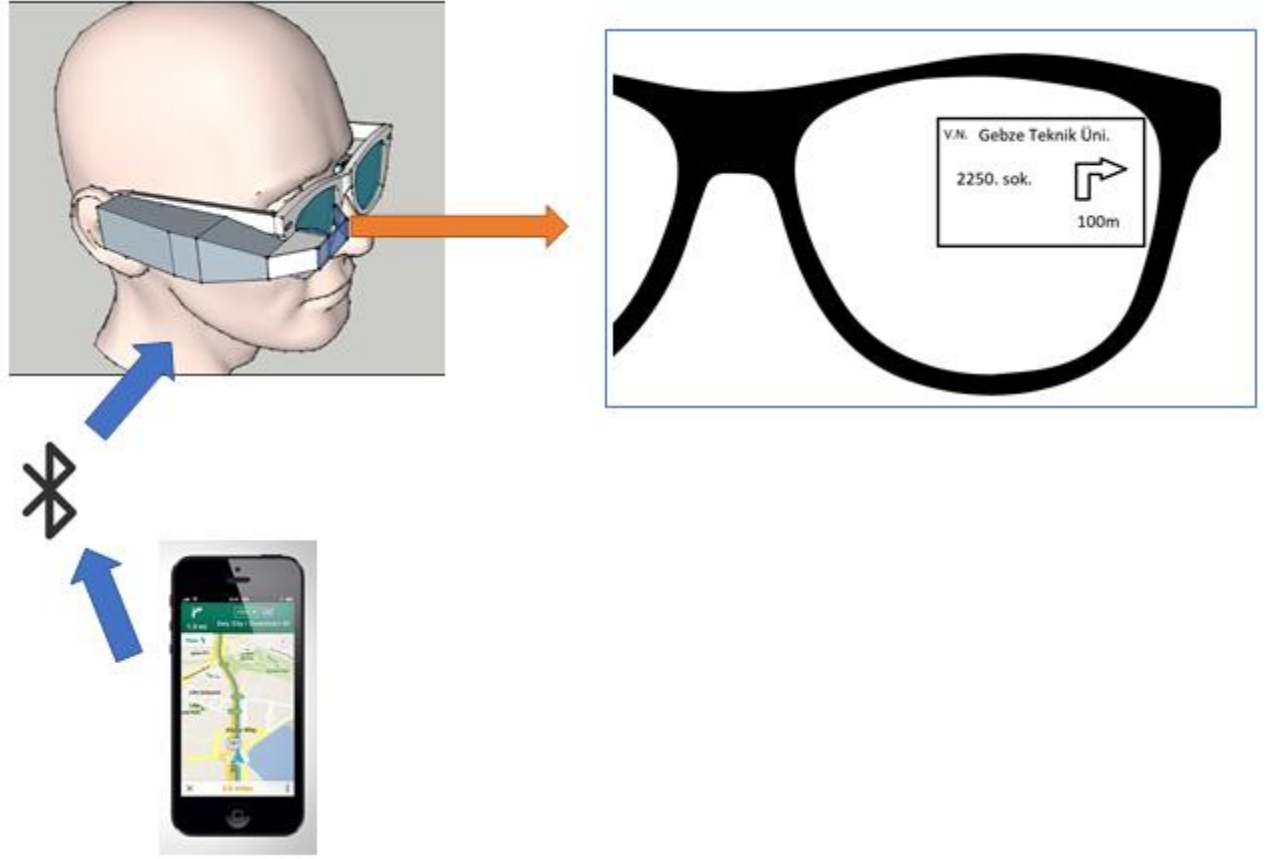
Şekil 2: İki kullanıcının birbirini uygulamaya eklemesi



Şekil 3: İki kullanıcının uygulamayı kullanma şekli

Yukarıda yapılan tasarımın farklı şekillerde kullanımı gösterilmiştir. Şekil 1’de de görüldüğü gibi tek kullanıcı olduğu zaman sadece kendi konum bilgisini gözlük ekranında görecektir. İki kullanıcının birbirini uygulamaya ekleme şekilleri de Şekil 2’deki gibi gerçekleşmektedir.

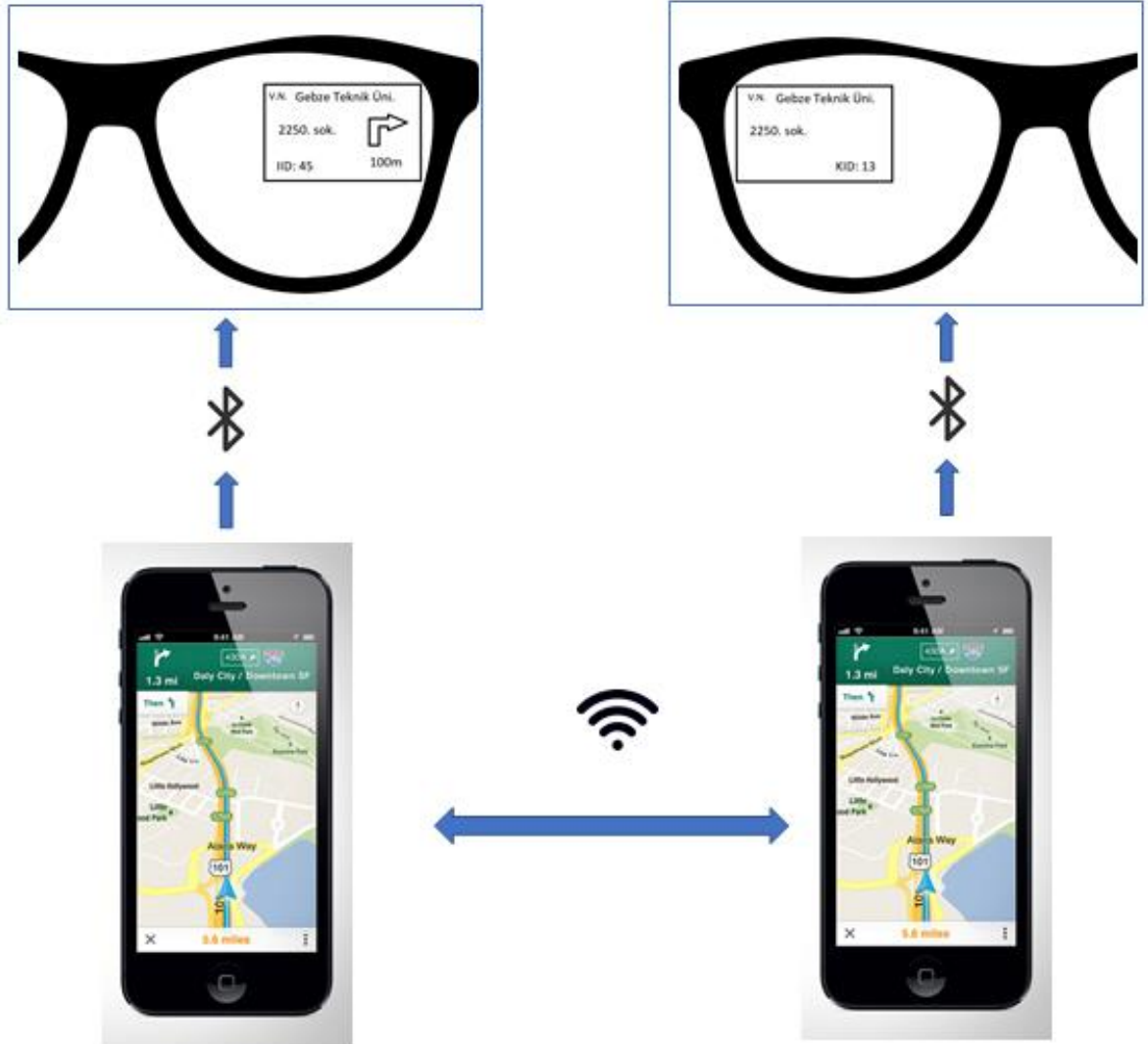
Şekil 3’te uygulama üzerinde iki kullanıcı bulunduğunda yani bir izleyici ve bir kullanıcı olan durumda, bu etkileşimin nasıl gerçekleşmekte olduğu gösterilmektedir. İzleyicinin kullanıcıyı izleyebilmesi için kullanıcının ID’sini seçmesi gerekmektedir. Seçimi yaptıktan sonra kullanıcının konum bilgisini kendi gözlüğünde görmesi mümkün olmaktadır.



**Şekil 4: Kullanıcı Senaryosu**

#### Kullanıcı Senaryosu

- Uygulamada açılan adres tarifi Bluetooth ile gözlüğe aktarılır.
- Gözlükteki görüntü yaklaşık olarak yukarıdaki gibidir.
- 'V.N.' varış noktasını belirtir.
- Oklar hangi yönde ilerleneceğini gösterir.
- Okun altındaki mesafe ne kadar gidileceğini aktarır.
- Okun yanındaki adres bilgisi ise o andaki konumu belirtir.



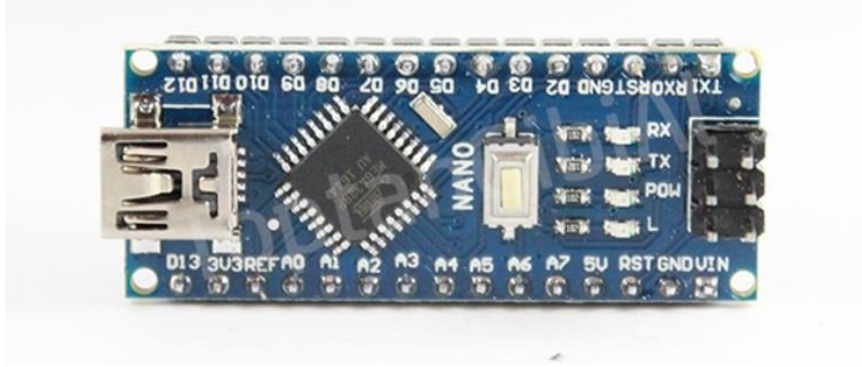
Şekil 5: Aygıtsal Haberleşme

a. Kullanıcı

b. İzleyici

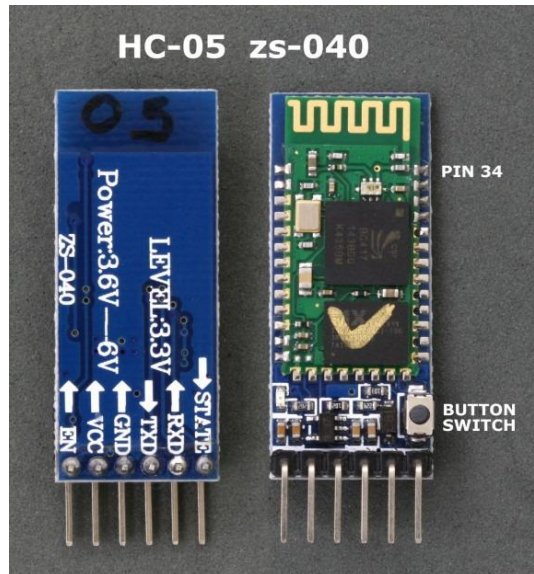
- Kullanıcı ile izleyici internet üzerinden eşleştikten sonra kullanıcı kendi ekranın izleyenin IDSini IID olarak görür.
- İzleyici, kullanıcının varış noktasını, o andaki konumunu, KID olarak IDSini görebilir.

## 2.DONANIMSAL GEREKSİNİMLER



Şekil 6: Arduino nano V3

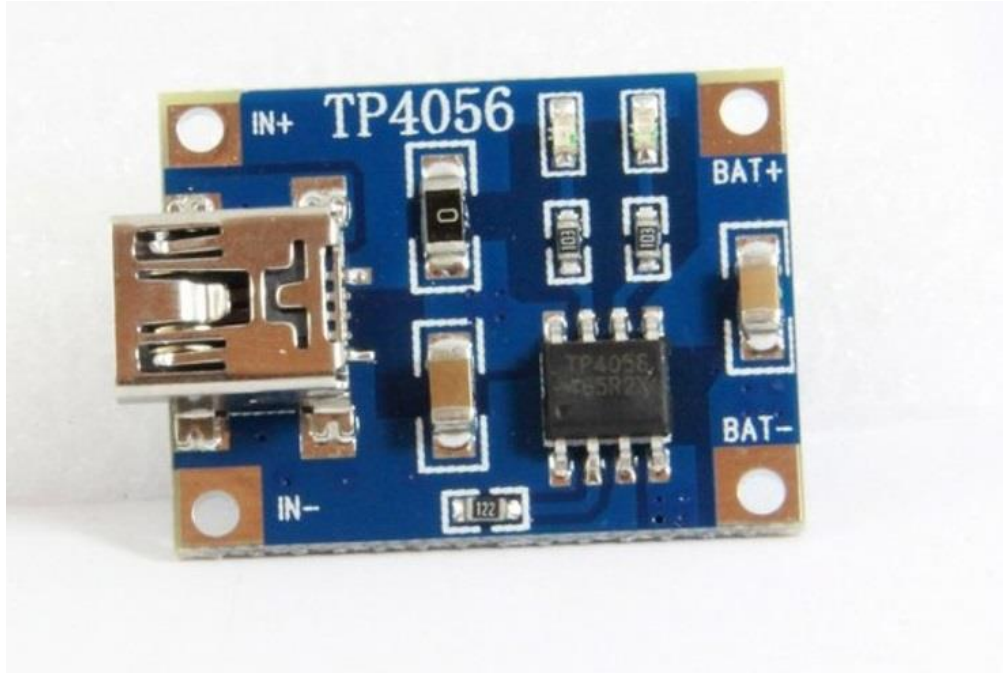
Atmega328 temelli bir mikrodenetleyici kartıdır. Üzerinde 14 adet dijital giriş/çıkış pini (6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 8 analog giriş, 8Mhz kristal ve reset tuşu bulundurmaktadır. Pro Micro üzerinde usb soketi ve programlayıcı bulunmamaktadır. Kartı programlamak için USB-Serial Dönüştürücü veya başka usb-seri dönüştürücüler kullanılacaktır.



Şekil 7: HC-05 Bluetooth Modül

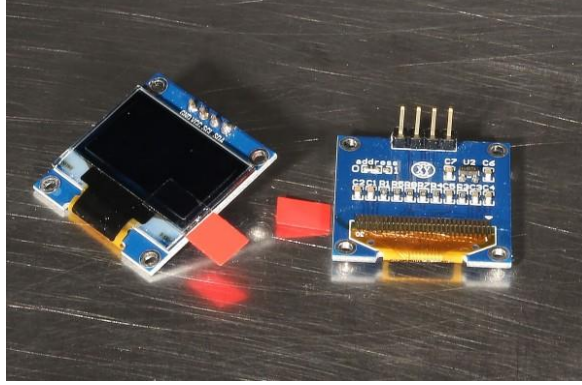
#### HC-05 Bluetooth Modülü:

- Düşük maliyetlidir ve çok düşük güç tüketimine sahiptir.
- DC 3.3V güç beslemesi gerekir
- UART (TTL) haberleşme protokolü
- Bluetooth protokolü: Bluetooth V4.0 BLE
- 30 metreye kadar modüller arası haberleşme sağlanabilir.
- Byte limiti olmadan modüller arası veri transferi yapılabilmektedir.



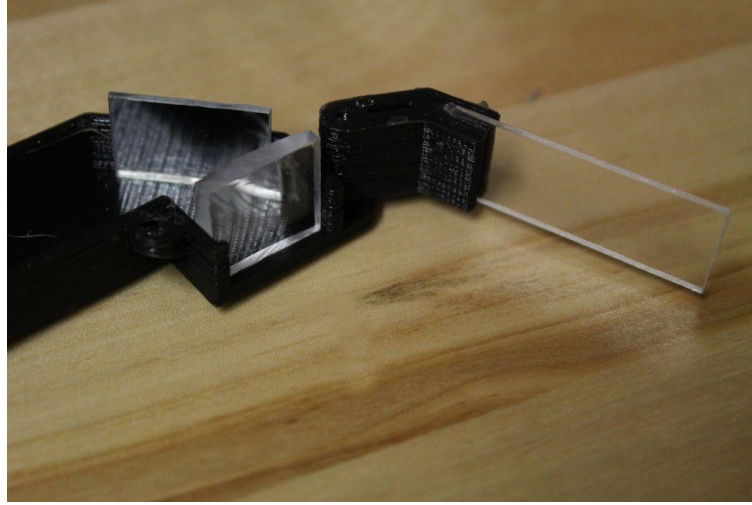
Şekil 8: Lipo Batarya ve Lipo Charger

- 280 mA Lipo batarya ve Lipo Charger: Gözlüğün gücünü sağlamak için gerekli olan malzemelerdir.
- 30mm acrylic plano convex lens: Görüntüyü odaklamak için gerekli olan lens
- plastic mirror 1mm thick: Görüntüyü yansıtmak için gerekli olan ayna



**Şekil 9: OLED Ekran, 0.96 inc**

0.96 I2C 128x64 OLED: Görüntüyü verecek olan ekran



**Şekil 10: Reflektor**

Reflektör: Görüntüyü yansıtacağımız cam

## 2.1. Donanım Parçalarının Kullanım

### Nedenleri

Bu donanımı gerçekleştirmek için kullanılan malzemeler ve neler olduğu yukarda açıklanmıştır. Bu malzemeleri neden kullandığımızı ve ne kadar kullandığımızı bu bölümde anlatacağız.

- Arduino nano V3;

Hafıza boyutu gerçekleştirilen uygulama için yeterli olduğu için Arduino nano V3 kullanılmıştır. Aynı zamanda Arduino nano V3 cihazının fiziksel boyutunun küçük olması gerçekleştirilen uygulamadaki fiziksel görünüm için bir avantaj sağlamıştır. Arduino nano V3 5 gr ağırlığındadır. Gözlük ile bütünleştirileceği için ve insan yüzünde taşınabileceği için ağırlık da önemli bir kriter olmuştur. Daha ağır bir şeyin insan yüzünde gözlük ile taşınması daha zor olacaktır. Bu nedenlerle Arduino nano V3 tercih edilmiştir.

- HC-05 Bluetooth Modül;

Bluetooth Modül android uygulamadan gelen adres bilgisini gözlüğe aktarmak için gerçekleştirilen iletişimde kullanılmıştır.

- Lipo Batarya ve Lipo Charger;

Ürünümüzde 1 tane Lipo Batarya ve Lipo Charger kullanılmıştır. Çünkü insan yüzü ile taşınan gözlüğün ağırlığı açısından ve gözlük kabı içinde falza yer kaplamaması açısından 1 tane tercih edilmiştir.

- OLED Ekran, 0.96 inc;

Yazının aktarılması için kullanılmıştır. 0.96 inc bizim uygulamamız için ideal olması sebebiyle tercih edilmiştir.

- Reflektor;

Kullanıcı gözüne yazının yansıtılması için kullanılmıştır.



### 3.YAZILIMSAL GEREKSİNİMLER

Donanım ve haberleşme için aşağıdaki yazılımsal gereksinimler ön görülmüştür.

- OLED ekran ve bu ekranın kablosuz olarak veri alışverişinde bulunabilmesi için kullanılacak olan Bluetooth aygıtının bir Arduino nano üzerinden yönetilmesi için gerekli olan arduino yazılımı. Bu yazılım c, c++ dilleri ile Arduino Studio üzerinde gerçekleştirilecektir.
- Arduino üzerindeki Bluetooth modülün akıllı telefonla haberleşmesi için Android Studio’da telefon uygulaması gerçekleştirilecektir.
- Android Uygulama:
  - Google Map API’ını kullanarak navigasyon işlemlerinin gerçekleştirilmesi.
  - Diğer gözlüğü izleyebilmesi için internet üzerinden diğer gözlük ile konum alışverişinde bulunabilmesi için gerekli olan yazılım
  - Uygulama ara yüzünün tasarlanması

## 4.MODÜLLER

Projeyi gerçekleştirebilmek ve grup içinde iş dağılımını yapabilmek için proje modüllere ayrıldı. Modüller gerçekleştirilecek işlemlere göre isimlendirildi.

Bu modüller aşağıdaki şekildedir;

- Donanım
- Navigasyon
- Haberleşme
- Mobil
- Test

Modüllerde neler yapıldığı aşağıda anlatılmıştır.

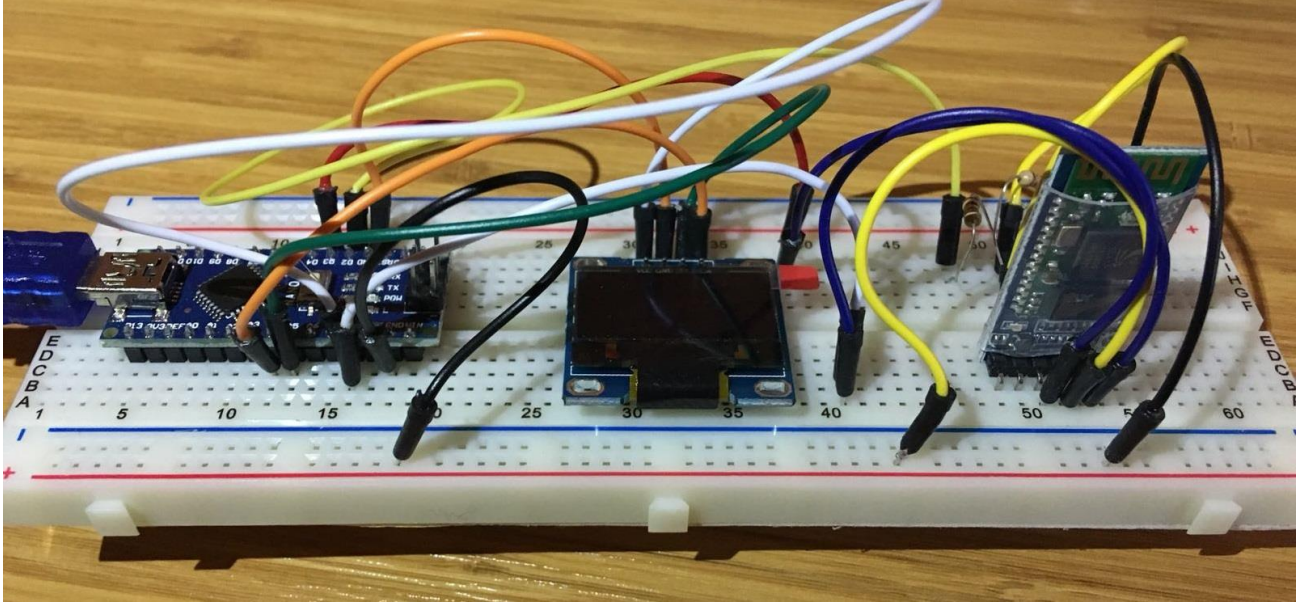
### 4.1. Donanım

Bu modül de donanım araçlarının birleştirilmesi ve yazılım ile entegrasyonu gerçekleştirilmiştir.

Modülde yer alan kişiler;

- Oğuzhan OĞUZ
- Gulzada IISAEVA
- Gözde DOĞAN
- Burak DEMİRCİ
- Yunus ÇEVİK

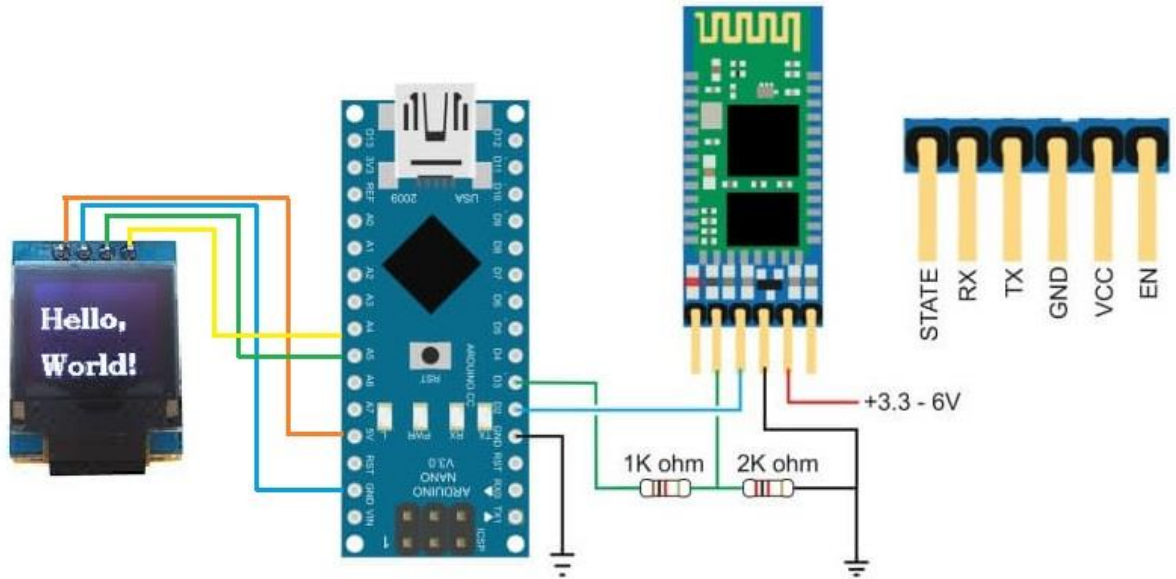
Donanım parçaları aşağıdaki şekilde bağlanmıştır.



**Şekil 11: Board üzerine kurulmuş devre**

Şekilde görüldüğü gibi Bluetooth, OLED ve Arduino bağlantıları gerçekleştirilmiştir. İlerleyen aşamalarda pil bağlantısı da gerçekleştirilerek devrenin çalışması pili le sağlanmıştır.

Devrenin nasıl bağlandığı aşağıdaki görsel de gösterilmiştir.



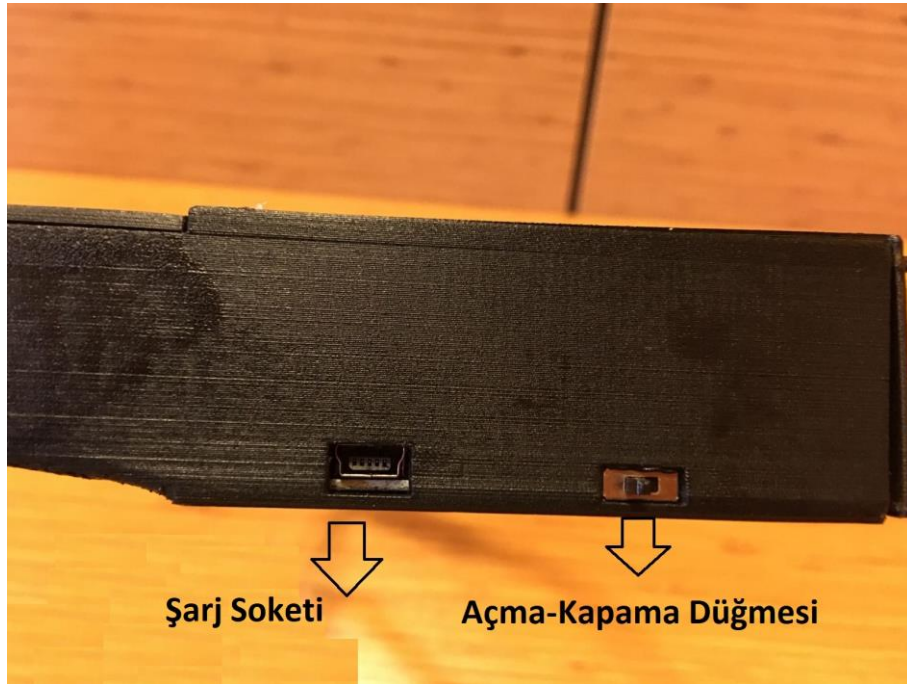
**Şekil 12: Board üzerine kurulmuş devrenin girdi ve çıktı bilgileri**

Donanım parçaları belli bir aşamadan sonra board üzerinden kaldırılmıştır. Donanım parçaları board dışında birbirine bağlanarak ve bu donanıma pil de eklenerek kullanılmıştır.



**Figure 13: Donanım Parçalarının Pil ile Birleşmiş Hali**

Donanım parçalarının son hali gözlük ile bütünleştirilmiş halidir. Yani piysaya sürülecek bir ürün haline gelmiş, parçaların bütünleştirilmiş halidir. Ürün pili le çalıştığı için ürün üzerinde ürünü aktif hale getiren bir açma kapama düğmesi bulunmaktadır.



**Figure 14: Şarj Soketi ve Açma-Kapama Düğmesi**





**Figure 15: OLED ekranın gözlüğe yazının aktarma**

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi OLED ekranından gözlük önüne yazının aktarılması için ayna kullanılmıştır. Bu ayna OLED ekranı ile  $45^\circ$  'lik bir açıyla yerleştirilmiştir. Ayna ile simetride olacak şekilde reflektör (CD kabı) yerleştirilmiştir. Bu reflektör ayarlanabilir şekilde tasarlanmıştır.



**Figure 16: Yeni Programın Yüklenebildiği Hali**

Donanım parçalarının gözlük kabı içinde yerleştirildiği bir alan bulunmaktadır. Bu alan açılıp-kapanabilir bir şekilde tasarlanmıştır. Aynı şekilde OLED ekranın yerleştirildiği kısımda açılıp-kapanabilir şekilde tasarlanmıştır. Bu alanlar sayesinde Arduino nano üzerine yeni uygulama yükleyebilmek mümkün olmaktadır. Bunun nasıl gerçekleştiği Şekil 17’de gösterilmiştir.



**Figure 17: Ürünün Son Hali**

## 4.2. Navigasyon

Bu modül de navigasyon yazılımı gerçekleştirilmiştir.

Modülde yer alan kişiler;

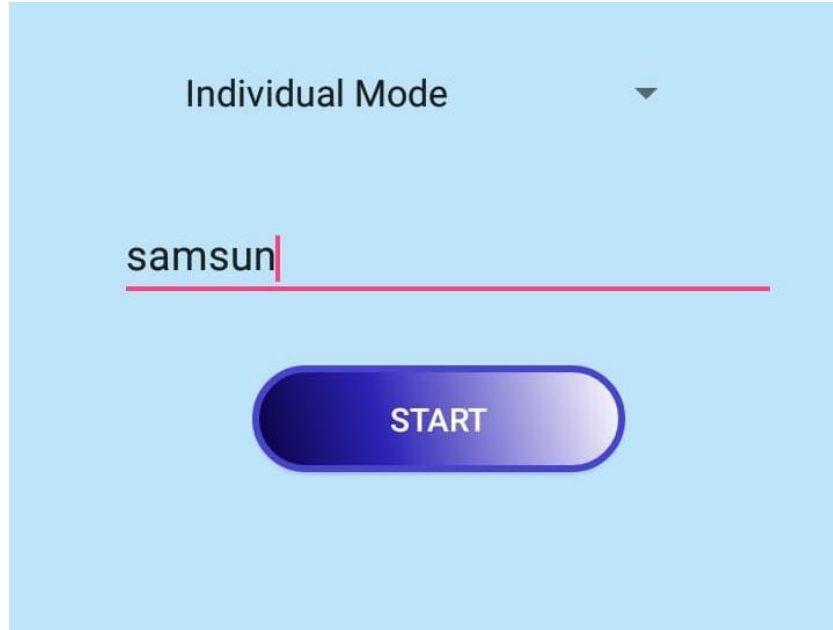
- Onur KÜÇÜK
- Osman AKKUŞ
- Oğuzhan OĞUZ
- Yunus ÇEVİK
- Burak DEMİRCİ
- Kevser YOLCU
- Nevzat Furkan YANGİL

Navigasyon Android ile gerçekleştirildi. Navigasyon gözlükten gelen şu an ki konum bilgisini alır. Kullanıcının gitmek için girdiği adrese ya da takip mod'u ile diğer gözlükten gelen konum bilgisine göre bir rota belirler. Kullanıcının hareketi doğrultusunda devam etmesi gereken yol bilgisi kullanıcı gözlüğüne aktarılır.

“Individual Mode” ‘da kullanıcı uygulamayı açarak “Individual Mode” ‘u seçer. Ardından kullanıcı gideceği adres bilgisini girer. Kullanıcının gitmek için girdiği adres navigasyon için bir input olacaktır. Navigasyonun diğer inputu da kullanıcının bulunduğu konumdur. Kullanıcının gitmek için girdiği konum bilgisi uygulama üzerinden alınır. Kullanıcının konumundan bu adrese doğru bir rota belirlenir. Kullanıcının hareketi doğrultusunda ilerleyeceği yol tarifi, yön ve mesafe olarak gözlüğe aktarılır.

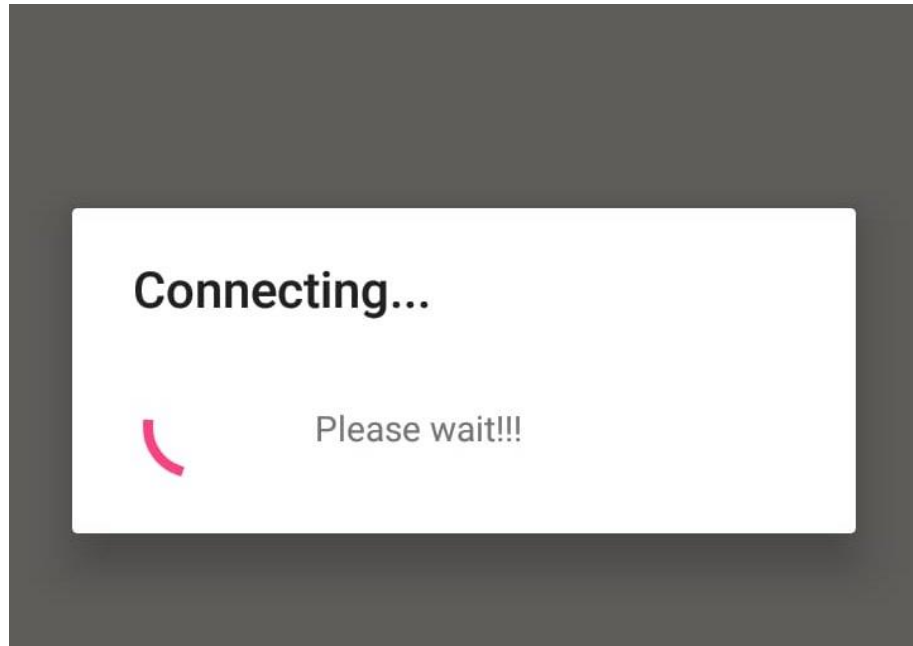
“Individual Mode” ‘da kullanıcının uygulamayı kullanma aşamalarının adım adım gösterimi aşağıdaki şekilde olmaktadır;

- Adres girilir.



**Şekil 18: Individual Mode, Adres girilmesi**

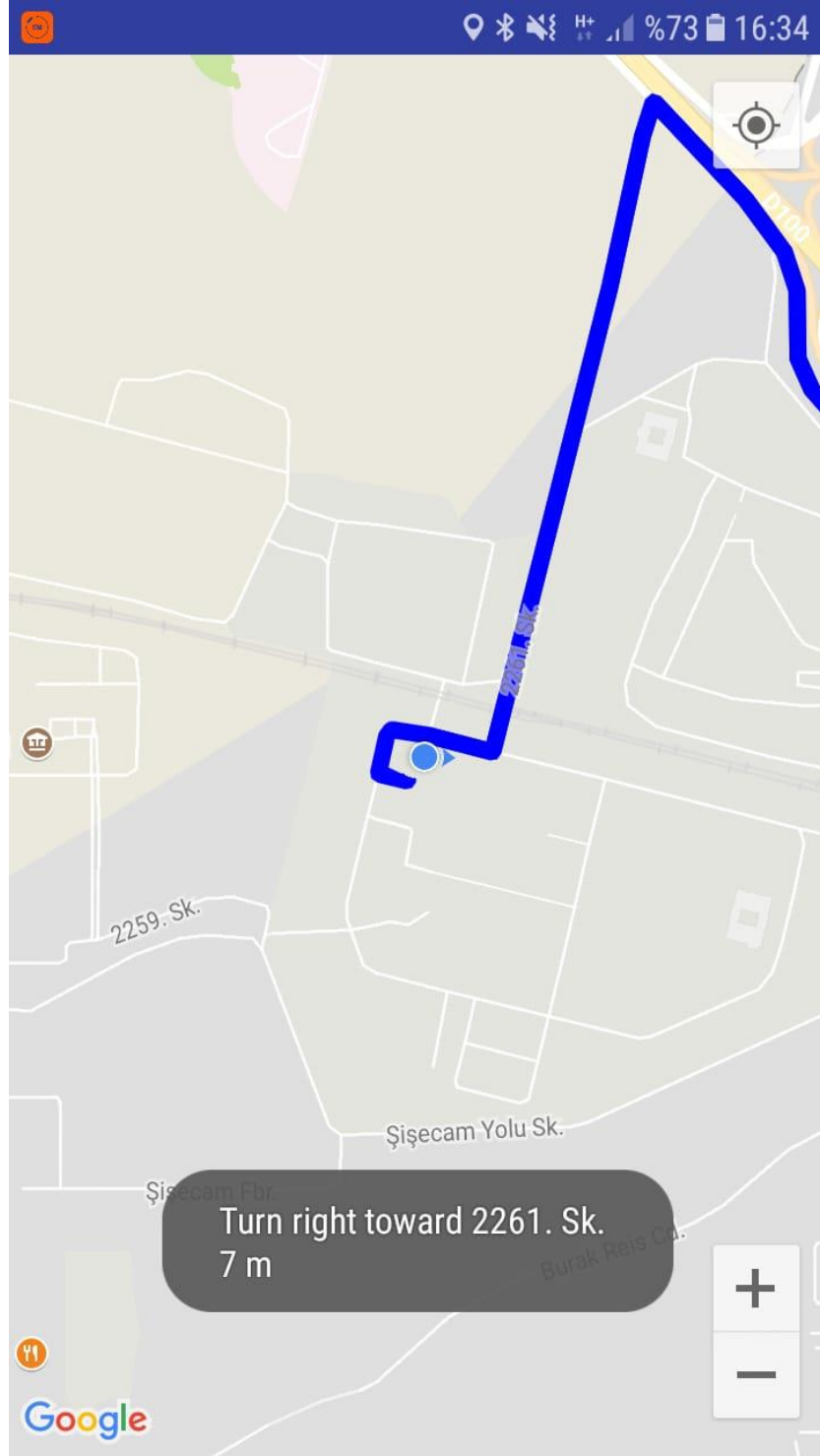
- Adres girilip “START” butonuna bastırıldığında navigasyon ile bağlantı kurulmaya çalışılır.



**Şekil 19: Navigasyona bağlanma**

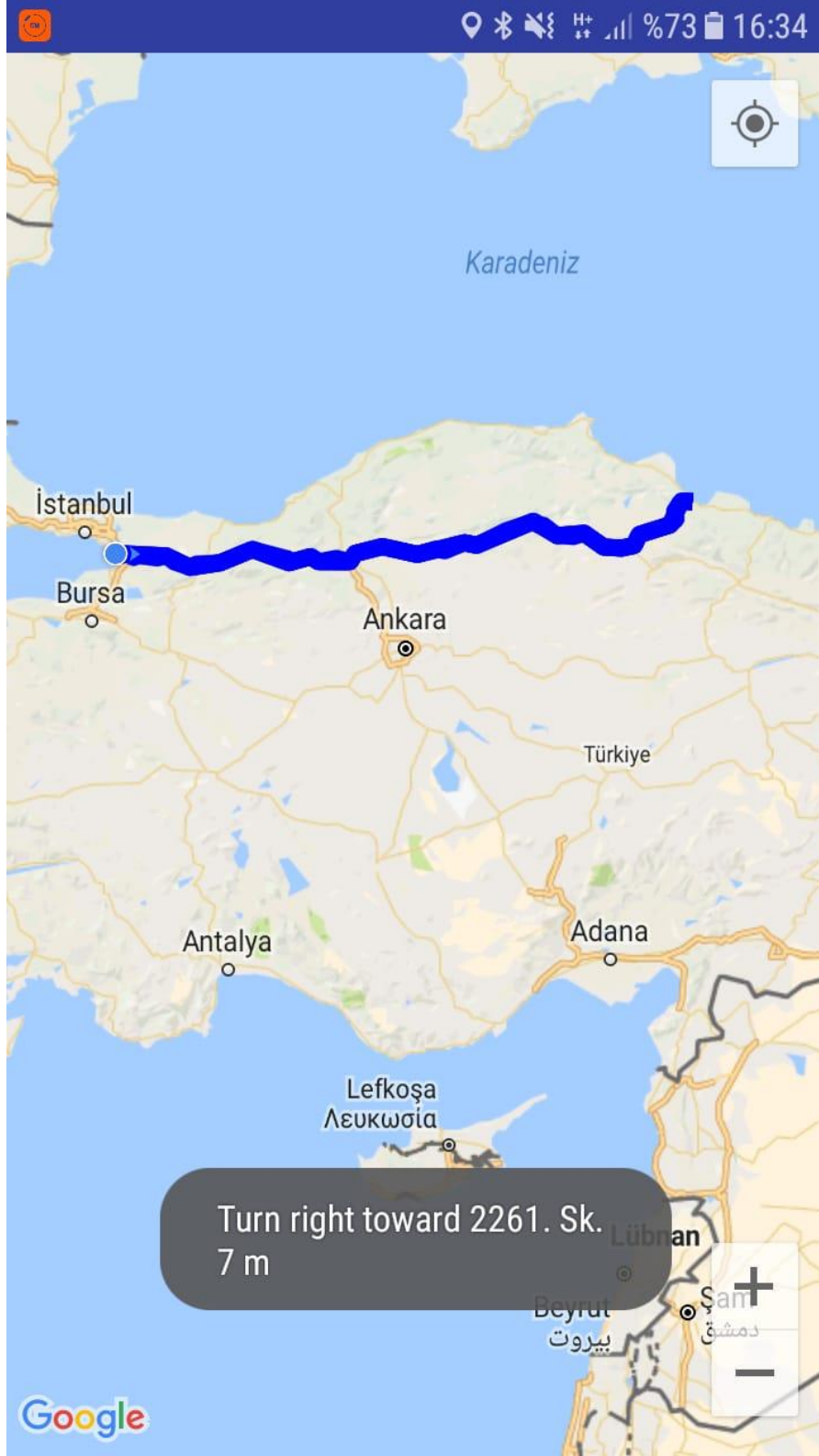


- Navigasyon ile bağlantı kurulduğunda rota çizilir.



Şekil 20:Rota çizilmesi

- Çizilen rotanın genel görünümü aşağıdaki şekilde gibidir.



Şekil 21: Çizilen Rota'nın Görünümü

“Follow Up Mode” ‘da kullanıcı uygulamayı açar. Gelen liste üzerinden takip edeceği gözlüğü seçer. “START” butonuna basarak takip ettiği kullanıcıyı izlemeye başlar. Kullanıcının şu an ki konumunu alan uygulama, takip edilecek gözlüğün konumunu alarak bu gözlüğe doğru bir rota belirler. Takip eden kullanıcı ilerledikçe yol tarifi yine yön ve mesafe bilgisi olarak takip eden kullanıcı gözlüğüne aktarılır. Takip eden kullanıcı takip ettiği kullanıcıya nasıl gideceğini bu gözlük üzerinden görür.

“Tracing Mode” ‘da kullanıcı kendisini takip eden kullanıcının konumunu görmek için o gözlüğü seçer. Ve gözlüğüne kendisini takip eden kullanıcının konum bilgisi gözlüğünde görür. Bu şekilde o da diğer kullanıcının konumunu gözlüğünde görür. İki kullanıcının birbirini izlediğini düşünmek de mümkün olmaktadır.

“Follow Up Mode” ‘unda ve “Tracing Mode” ‘unda uygulamanın işleyişi “Individual Mode” ile aynı olmaktadır. Tek farkları mode seçimi ve mode seçimi doğrultusunda gözlük seçiminin gerçekleştirilmesidir.

## 4.3. Haberleşme

Bu modül de gözlüğün navigasyon ile haberleşmesi ve mobil uygulama ile haberleşmesi gerçekleştirilmiştir.

Modülde yer alan kişiler;

- Onur KÜÇÜK
- Oğuzhan OĞUZ
- Gözde DOĞAN
- Burak DEMİRCİ
- Gulzada IISAEVA

- Yunus ÇEVİK
- Osman AKKUŞ

#### **4.3.1. Bluetooth Haberleşmesi**

Ardunio ile HC-05 bluetooth modülü arasındaki haberleşme işlemini gerçekleştirmek için Ardunio Studio üzerinde çalışıldı. Ardunio Studio'nun sahip olduğu bluetooth kütüphaneleri kullanılarak bluetooth modülü üzerinden mobil aygıtı ile haberleşme gerçekleştirildi.

Bluetooth modülünün Ardunio nano ile haberleşebilmesi için bluetooth modül kütüphaneleri kullanılarak serial port ayarları yapıldı ve haberleşme kanalı oluşturuldu. Ardunio nano'nun ana döngüsünde bluetooth modülü sürekli veri girilmesini beklenildi. Alınan veri OLED ekranında gösterilmek üzere OLED ekranına gönderildi.

OLED ekranı ile haberleşmek için OLED ekranı modülü kütüphaneleri kullanılarak karakter dizisi alan bir metot oluşturuldu. Bluetooth modülünden gelen veri bu metoda gönderilerek OLED ekranda gösterilmesi sağlandı.

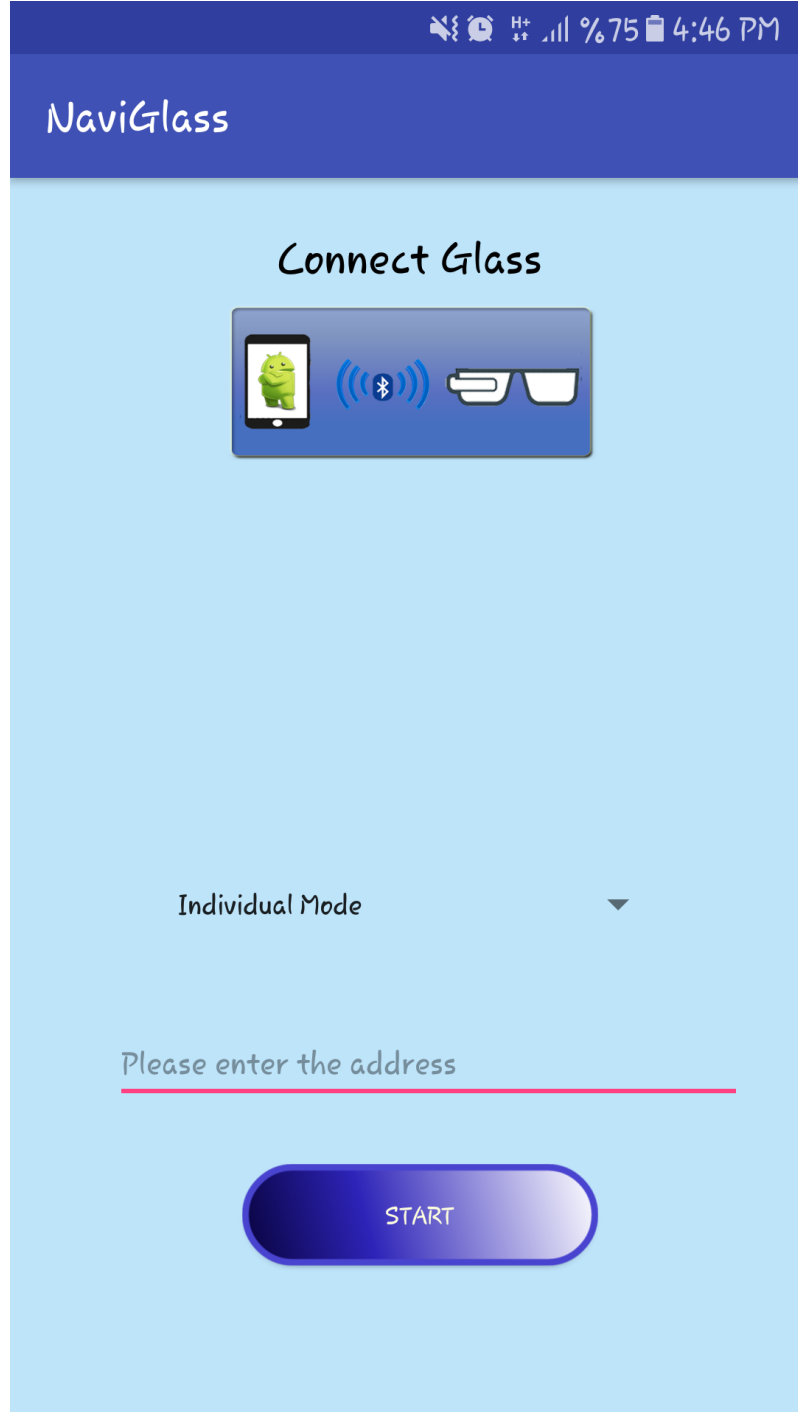
Bluetooth modülü ile android uygulamanın haberleşebilmesi C++ dilini kullanabildiğimiz QT IDE'si kuruldu. Bu IDE üzerinde kodlama gerçekleştirildi.

Android aygıtın bluetooth modülünü kullanarak data glass ile haberleşebilmek için ve QT IDE'si üzerinde kodlama işlemini gerçekleştirebilmek amacıyla bluetooth kütüphaneleri eklendi. Eklenen kütüphaneler yardımıyla HC-05 bluetooth modülü ile haberleşmeyi gerçekleştirmek için gelen sinyallerin filtrelenmesi işlemi gerçekleştirildi. Android aygıt üzerinden gelen MAC adresleri elle yani fiziksel olarak seçilerek Arduino ile bağlı HC-05 bluetooth modülü ile bağlantı gerçekleştirildi. Bir metot yazılarak android aygıt üzerinden girilen yazının Arduino ile bağlı HC-05 bluetooth modülü üzerinden OLED ekranına aktarıldı.

Modüller arasında bu aktarımları gerçekleştirebilmek için socket yapısı kullanıldı.

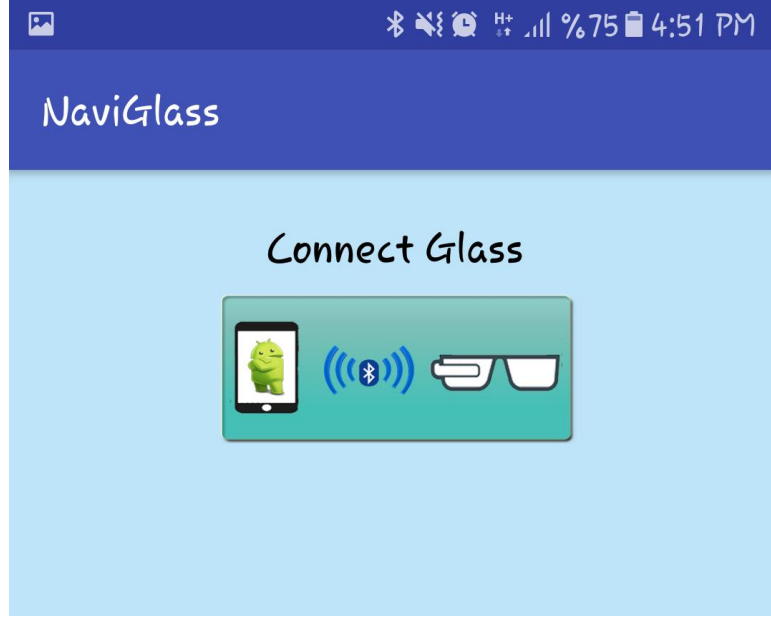
Haberleşme işleminin nasıl gerçekleştiği aşağıdaki görsellerle anlatılmıştır;

1. Android uygulama açıldı. Açıldığında aşağıdaki gibi gözükür.

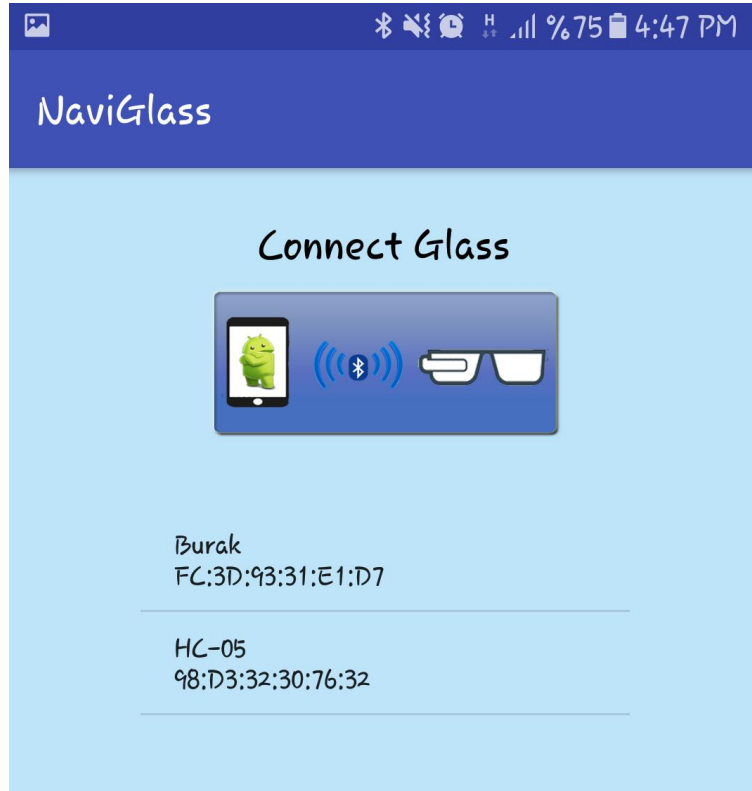


Şekil 22: Uygulamanın Giriş Ekranı

2. Ekranı gelen bu uygulamada “Connect Glass” butonuna basılır. Gözlüklerin bir listesi ekranda gösterilir.

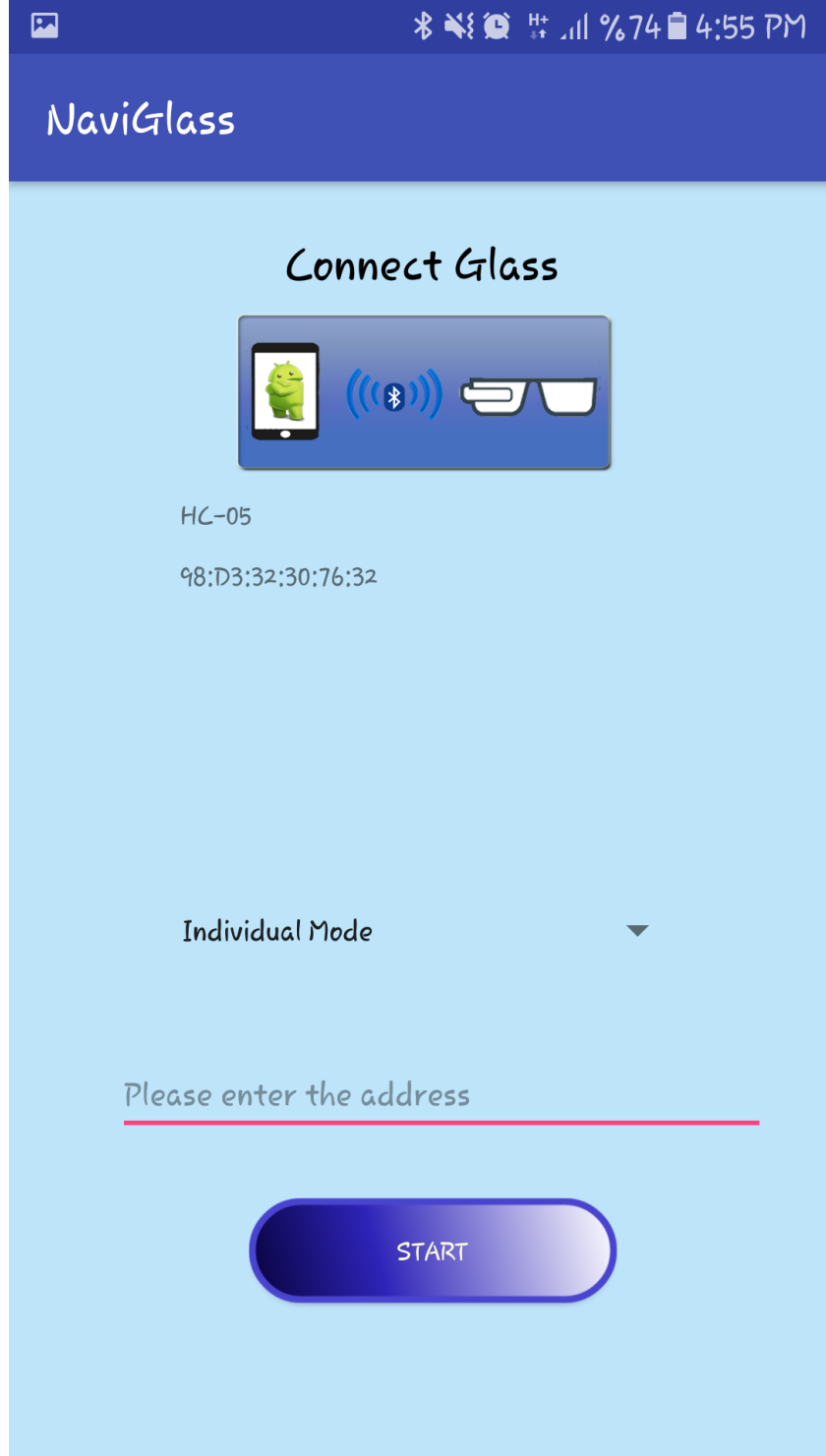


Şekil 23: Connect Glass butonuna basıldı



Şekil 24: Connect yapıldığında gelen Gözlüklerin listesi

3. Gözlüğe bağlandığında bağlanan gözlüğün belirtilmiş hali ekranda gösterilir.



Şekil 25: Connect yapılan gözlüğün ekranda gösterilmesi

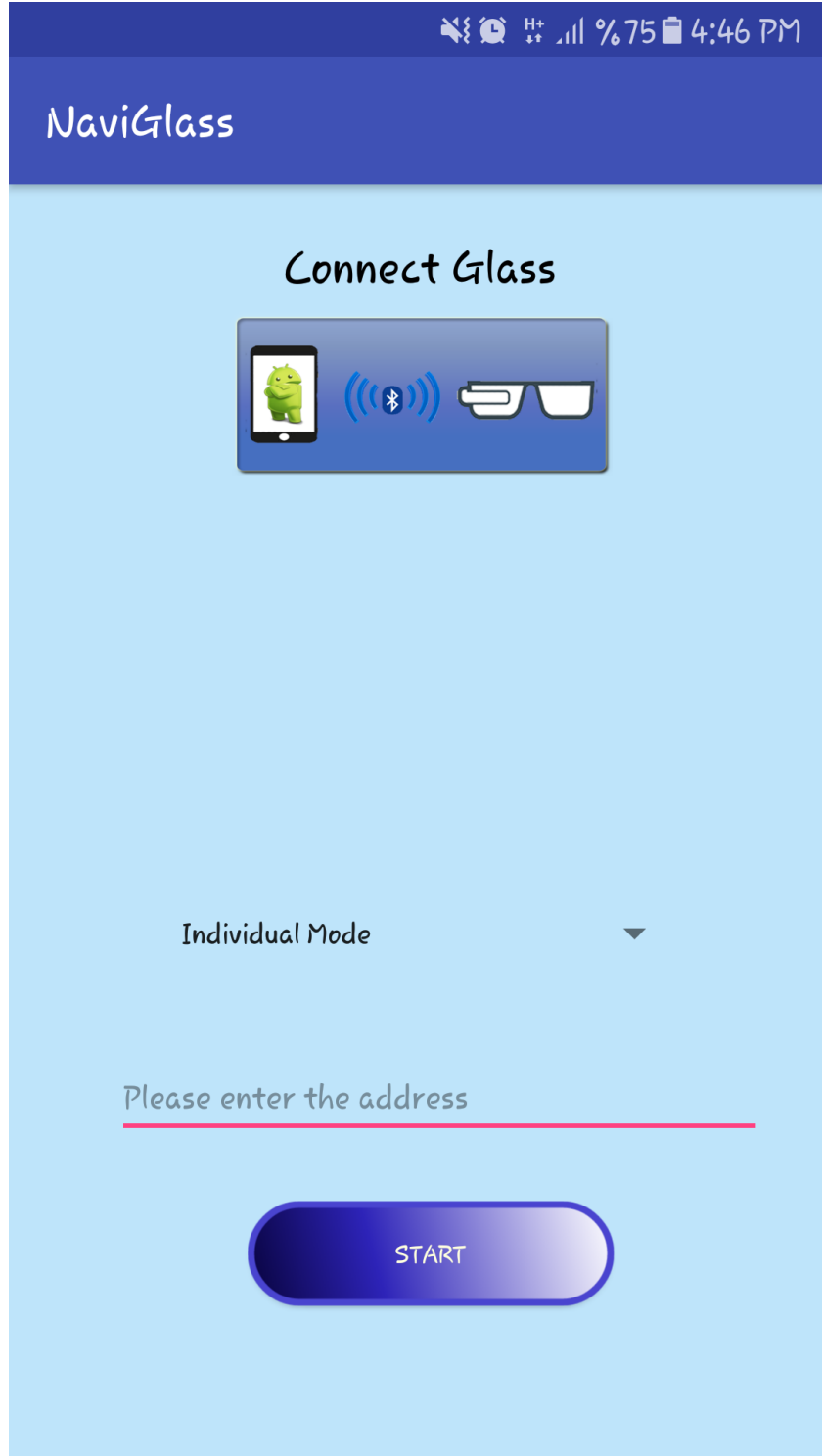
4. Connect sonrası mod seçimi gerçekleştirilir. Bu ekranda adres girilmesi beklenir.



Şekil 26: Kullanıcı Modları

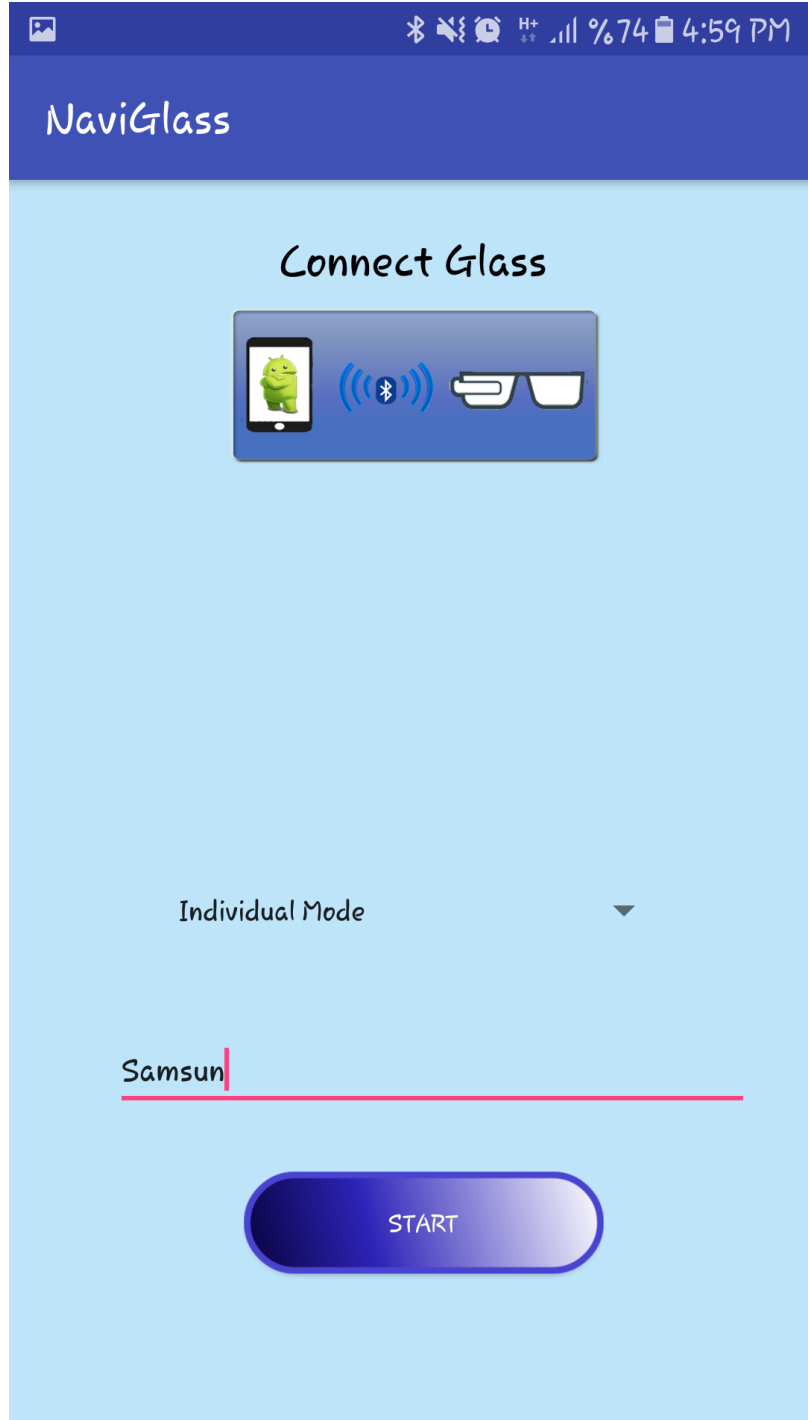


5. “Individual Mode” seçildiğinde adres girilecek ekran gelir.



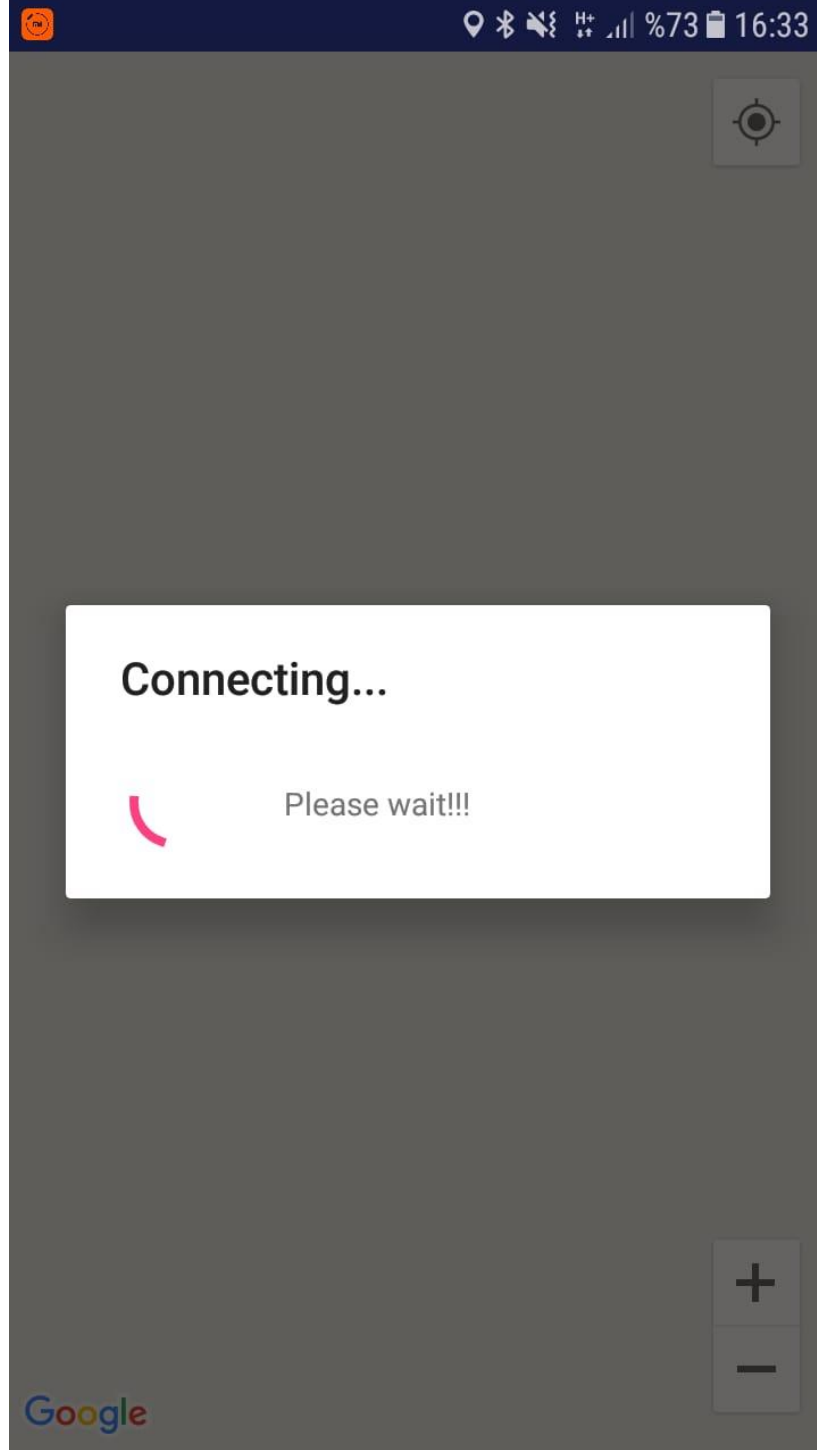
Şekil 27: Individual Mode

6. Adres girilir ve “START” butonuna basılarak kullanıcı izlenir.



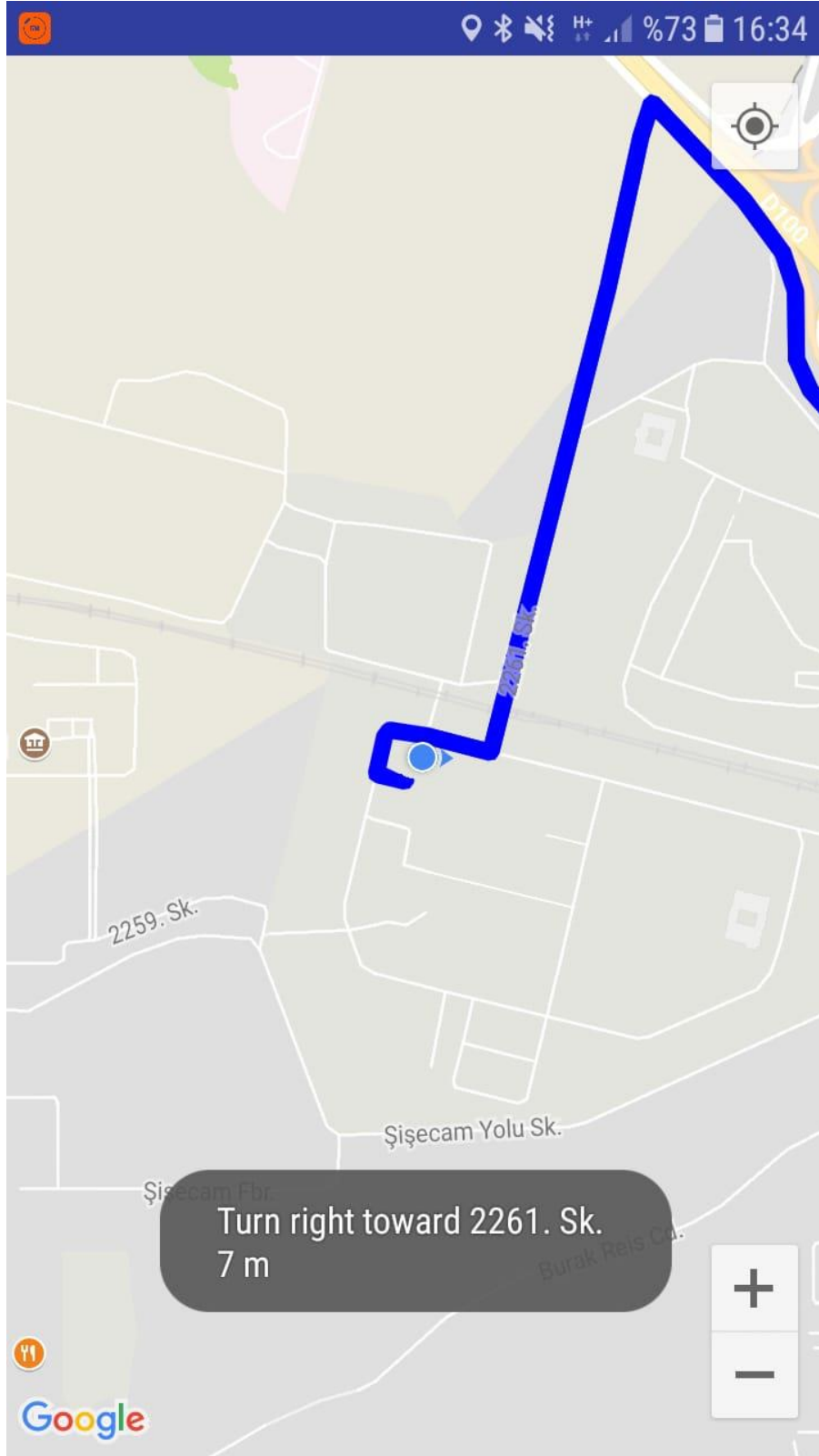
Şekil 28: Adres girilmiş hali

7. Adres girildikten sonar “START” butonuna basıldığında navigasyon ile bağlantı gerçekleştirilir.

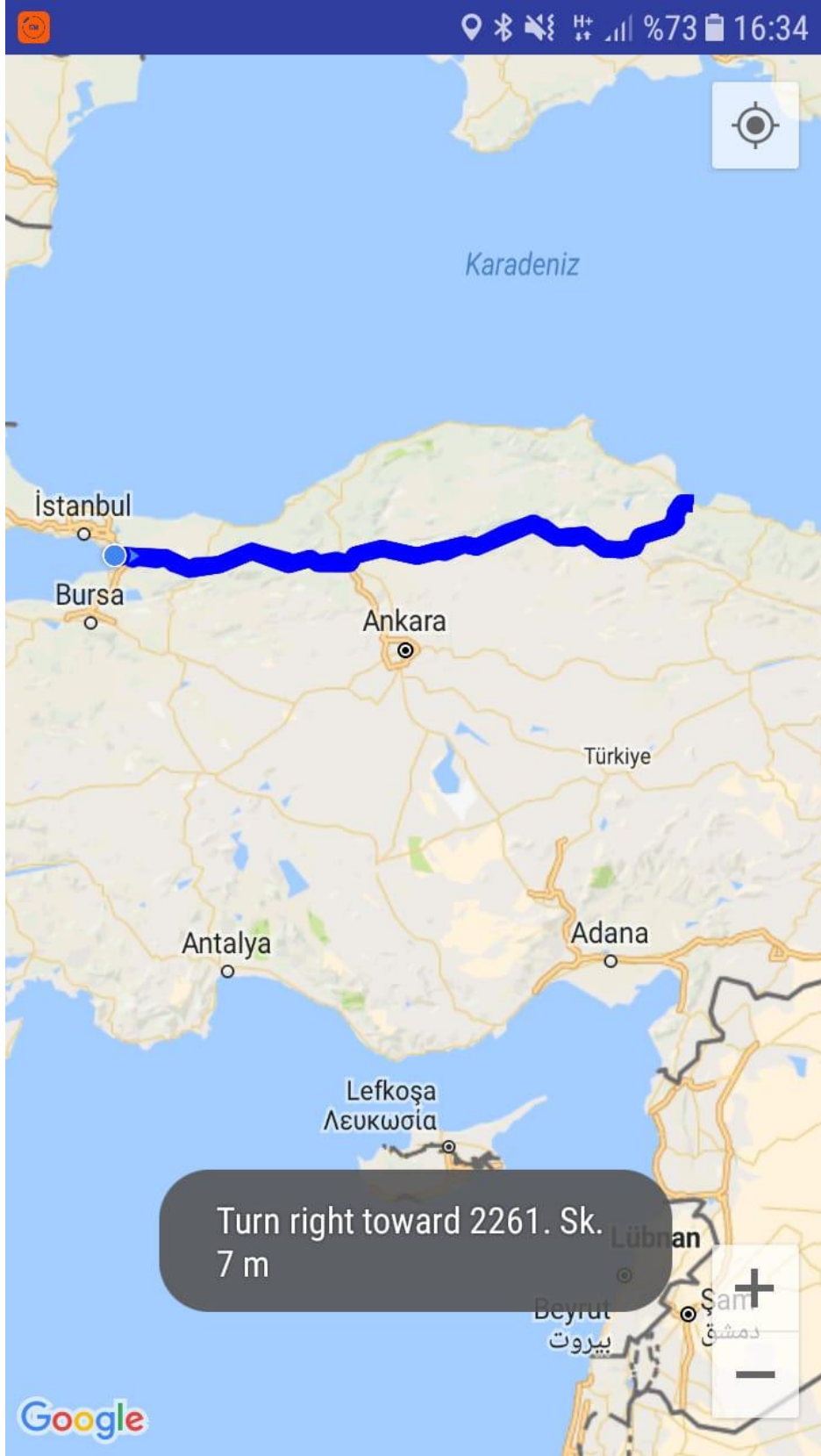


şekil 29: Navigasyon ile bağlanılmaya çalışılıyor

8. Navigasyon ile bağlantı kurulduğunda roto çizilir.

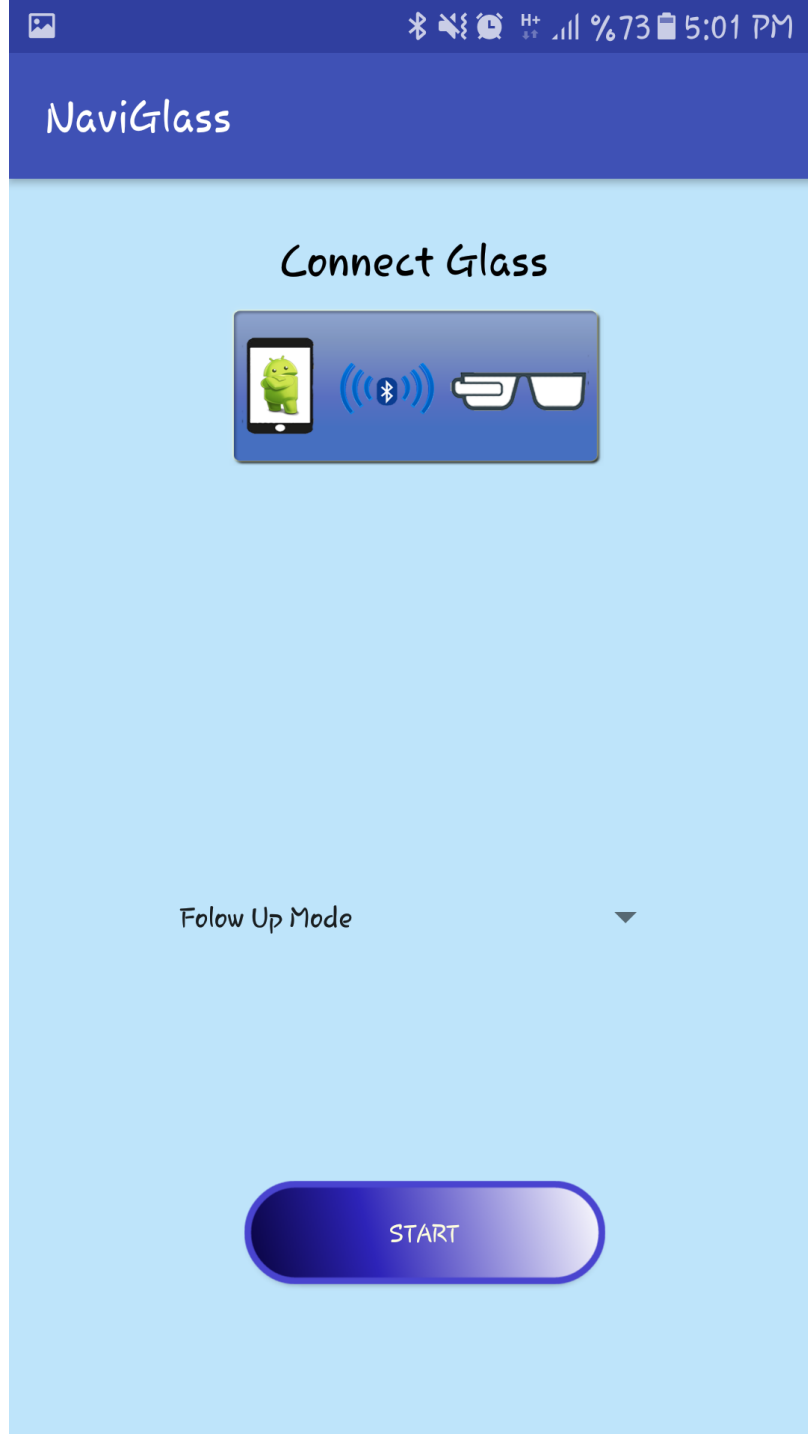


Şekil 30: Rota Çizilmesi



Şekil 31: Rotanın kuş bakışı görünümü

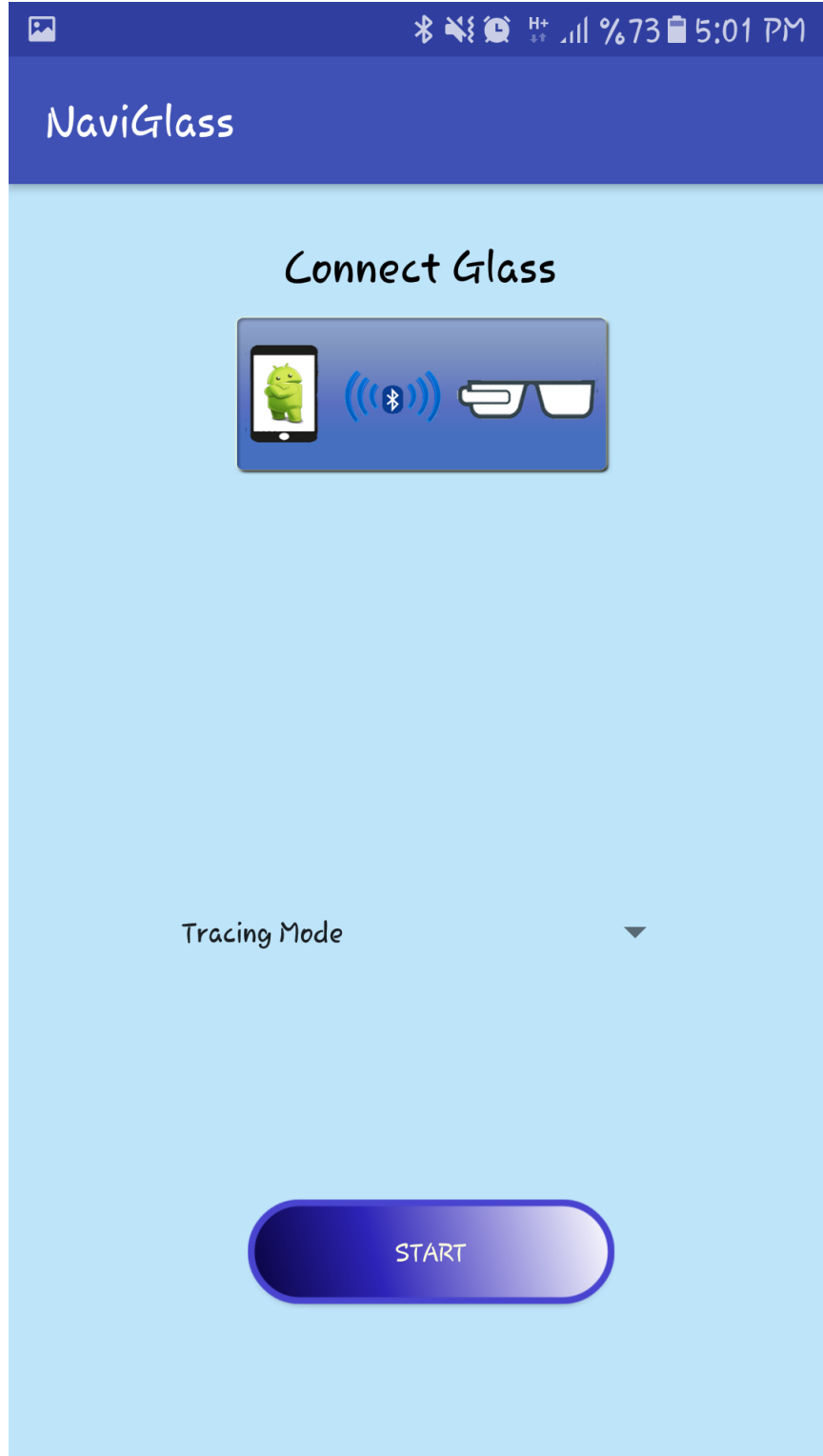
9. “Follow Up Mode” butonuna basilarak takip etme modu açılır.



Şekil 32: Follow Up Mode

10. Follow Up Modu seçildiğinde navigasyondan kullanıcı takibi “START” butonuna basarak sağlanır. “Individual Mode” için gelen adres girilecek kısım burada görülmez.

11. Follow Up Modu ile gözlükte konum bilgisi aşağıdaki gibi görünür.
12. “Tracing Mode” seçilerek iki kullanıcının birbirini izlemesi sağlanır.



Şekil 33: Tracing Mode

13. Tracing Modu seçildiğinde kullanıcıların birbirini izlemesi aşağıdaki gibi olacaktır. Yine “START” butonuna basılarak bu izleme gerçekleşir.
14. Gözlüklerde de Tracing Mod’da olduğu gibi konum bilgileri görülecektir.

#### **4.3.2. Server İle Haberleşme**

İki gözlük arasındaki iletişimi sağlayabilmek için bir server modeli kullanıldı. Bu server modeli internet üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu server modeli için internet üzerinden bir web sayfası kullanıldı. Gözlük çalışmaya başladığında bu web sayfasına kurulan server uygulama tarafından gönderilen konum bilgisi ile beraber gözlüğün MAC adresini tutar ve bu konum bilgisi sürekli üzerine eklenerek güncellenir. Kullanıcının konum bilgisinin tutulması ve güncellenmesi “Individual Mode” ‘da gerçekleştirilir ve bu adres bilgisi kullanılır.

“Follow Up Mode” ’da server üzerinde hem kullanıcının hem de takip edilen kullanıcının adres bilgileri tutulur ve sürekli olarak güncellenir. Takip edilen kullanıcının konum bilgisi bu server’dan uygulama tarafından çekilerek takip eden kullanıcının gözlüğüne aktarılır.

“Tracing Mode” ‘da yine “Follow Up Mode” gibi server üzerinde takip eden ve takip edilen kullanıcıların konum bilgisi tutulur. “Follow Up Mode” ‘unda takip eden kullanıcı da “Tracing Mode” ‘da takip edilen kullanıcı olur. Aynı şekilde takip edilen kullanıcı da takip eden kullanıcı olur. Yani aslında iki kullanıcı birbirini izler. Bu server üzerinde de bu iki kullanıcının konum bilgileri tutulur ve sürekli güncellenir.

Gözlüklerin server ile haberleşmesi için önce uygulamalarının bluetooth’ları ile haberleşmesi gerekmektedir. Gözlük uygulama ile iletişime geçer ve uygulama da server ile iletişime geçer. Bu sayede de iki gözlük arasındaki haberleşme gerçekleştirilir.



Server ile haberleşme işlemi ise, JavaScript'in web haberleşmesi metotları olan "GET" ve "POST" metotlarının android uygulamaya uyacak şekilde uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Gözlük bilgisi yani gözlüğün MAC Adresi ve gözlüğün bulunduğu şuan ki konum bilgileri JSON Objesi olarak web sitesine "POST" metodu kullanılarak yollanmaktadır. Bilgiler aynı şekilde JSON Objesi şeklinde tekrar site üzerinden "GET" metodu ile çekilerek diğer gözlüğe aktarılmaktadır. Diğer gözlüğün MAC adresi ve konum bilgisi de yine JSON Objesi olarak server'a "POST" metodu kullanılarak aktarılmaktadır ve diğer gözlük tarafından yine "GET" metodu kullanılarak JSON Objesi olarak çekilmektedir.

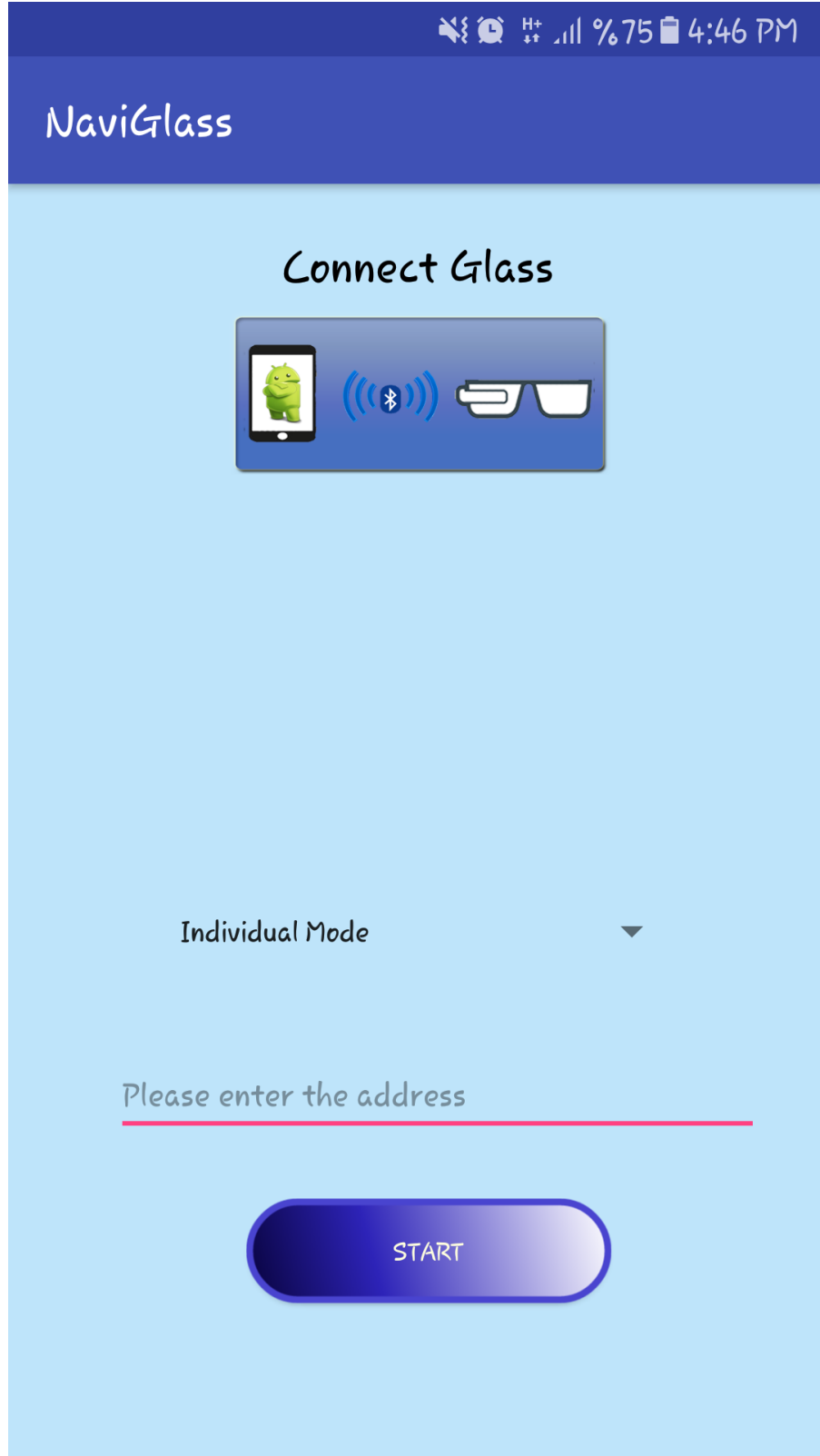
## 4.4. Mobil

Bu modülde mobil uygulama implementasyonu gerçekleştirilmiştir.

Modülde yer alan kişiler;

- Burak DEMİRCİ
- Gözde DOĞAN
- Gulzada IISAEVA

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir giriş ekranına sahip android tabanlı bir uygulamadır.



Şekil 34: Mobil Uygulama Giriş Ekranı

HC-05 bluetooth modülü ile bağlantı kuran uygulama “Gözlüğe Bağlan” butonuna basıldığında ekrana Bluetooth MAC adreslerinin yer aldığı bir sayfa gelir. Burdan MAC adresi seçilir ve geri çıkılır. MAC adresleri isimlendirilmiştir. Adres yerine isimler şeklinde ekrana gelecektir.

Yukarıda görülen “\_\_\_” kısmına bir adres girilir ve “Adrese Git” butonuna basılır. “Adrese Git” butonuna basıldığında girilen adres android uygulamanın bluetooth’u ve HC-05 bluetooth’u üzerinden Arduino’ya ve Arduino üzerinden de OLED ekranına aktarılır.

Android uygulama da girilen adres OLED ekranında görülebilmektedir.

Bu android tabanlı uygulama geliştirilmeye açıktır. Projenin devamında da geliştirmek mümkün olacaktır.

## 4.5. Test

Bu modülde modüllerin birleşimi gerçekleştirilecektir ve bu işlem sonucunda proje farklı durumlarla test edilmiştir.

Modülde yer alan kişiler;

- Gözde DOĞAN
- Oğuzhan OĞUZ
- Gulzada IISAEVA
- Burak DEMİRCİ
- Onur KÜÇÜK
- Yunus ÇEVİK
- Osman AKKUŞ

Bu modül, sistem bütünü test için oluşturulmuş bir modüldür.

Yukarıdaki bütün modüller kendi içlerinde test edilmiştir. Sistemin bir bütün olarak çalışıp çalışmadığı ise donanım parçaları ve modüller birleştirildiğinde kontrol edilmiştir.

Donanım birleştirildikten sonra iki gözlüğün haberleşme işlemi gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar üzerinden yapılan seçimlere göre nasıl ilerlendiği aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



**Figure 35: Ürünlerin Son Halleri**

Bu uygulamanın işleyişi adım adım aşağıda anlatılmıştır;

1. Uygulamalar ile gözlükler aktif hale getirildiğinde ekranın ilk hali aşağıdaki şekildeki gibi olmaktadır.

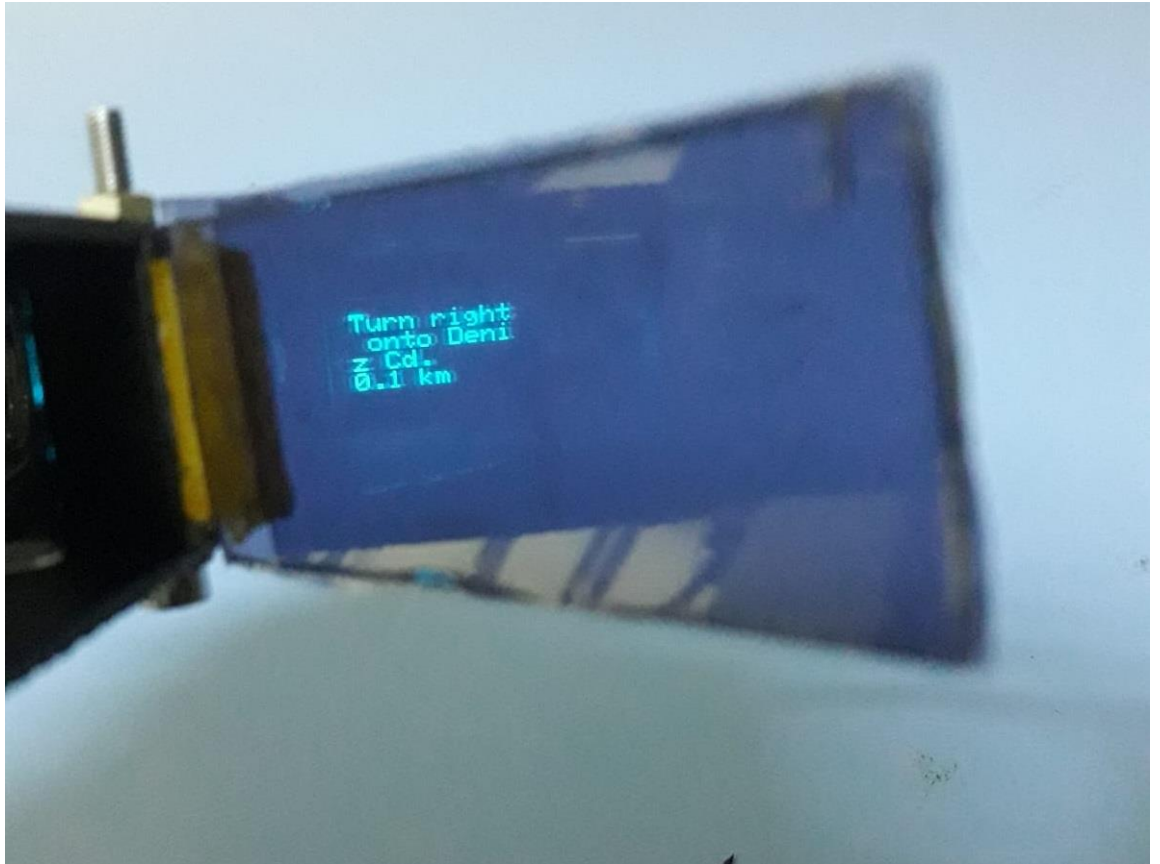


**Figure 36: Gözlüğün giriş ekranı**

2. İlk olarak gözlüklerin açma-kapama düğmeleri ile gözlükler aktif hale getirilir. Bu sayede telefondaki uygulamanın bu aygıtı bulması mümkün olmuştur.
3. Telefondaki uygulamadan kullanıcılardan biri “Follow Up Mode” ‘u seçerken diğeri “Tracing Mode” ‘u seçmiştir. Bu sayede birbirlerini izlemeleri mümkün olmuştur.
4. “Follow Up Mode” ‘u seçen kullanıcı diğeri kullanıcıyı takip ederken ona doğru çizilen rotada nasıl ilerlemesi gerektiğini gösteren yazıları gözlük ekranlarında görmektedirler.



**Figure 37: "Follow Up Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranı**



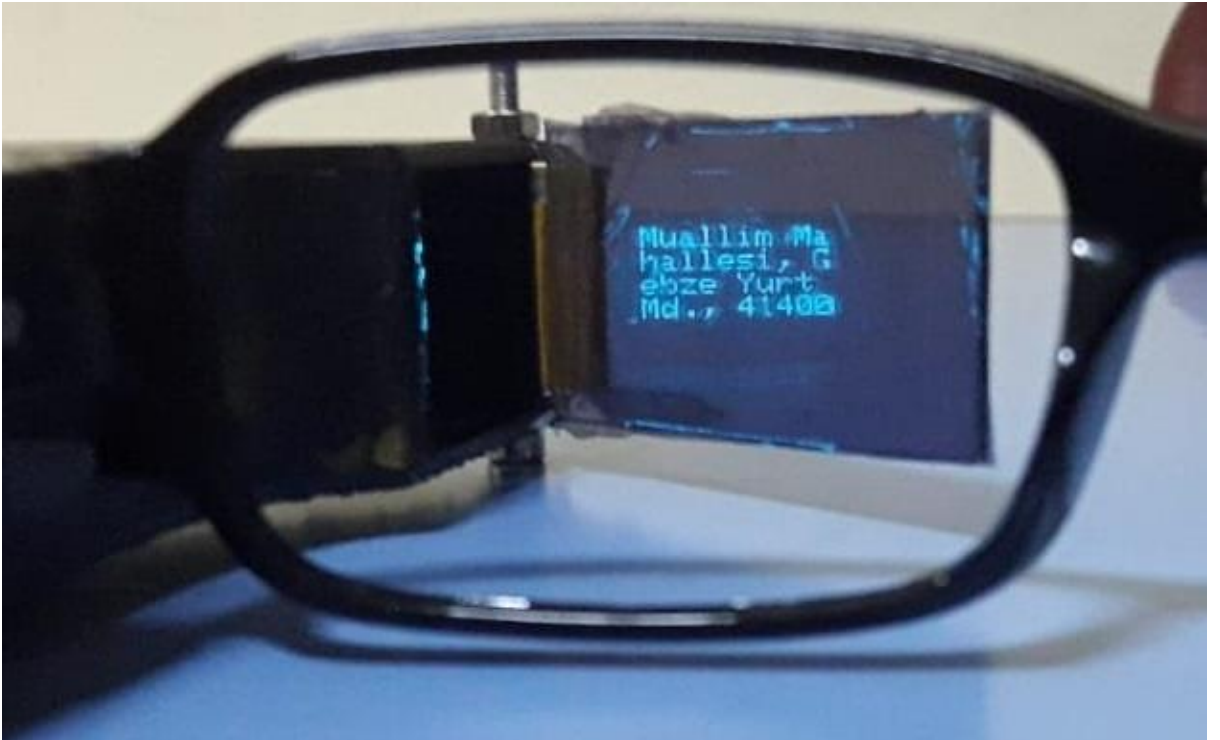
**Figure 38"Follow Up Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranının yakın hali**



5. “Tracing Mode” ‘u seçen kullanıcı ise diğer kullanıcının nerede bulunduğunu gözlük ekranında görmektedir.



**Figure 39: "Tracing Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranı**



**Figure 40: "Tracing Mode" 'u seçen kullanıcının gözlük ekranının yakın hali**

## 5. DEMO

Çalışma prensibine uygun olarak geliştirilen Android uygulamasından kullanıcılar daha önce ID leri eşleştirilmiş olan “data glass” gözlüklerini takarak gözlüklerini uygulamadan hangi modda kullanacağını seçer.

Bu modlar aşağıdaki şekildedir;

- 1) Bireysel Mod (Individual Mode): Tek kullanıcı
- 2) Takip Etme Modu (Follow Up Mode): Kullanıcı1 diğer kullanıcıyı izler
- 3) İzleyici Mod (Tracing Mode): Kullanıcı1 Kullanıcı2’yi izlerken Kullanıcı2 Kullanıcı1’i izler.

Bireysel Modu seçen kullanıcı uygulama üzerinden gideceği konumu yazar. Girilen konuma göre rota çizilir. Kullanıcıdaki data glass ekranına güzergahın yönlendirme talimatları gelir. Kullanıcı talimatları uygulayarak gideceği konuma ulaşır.

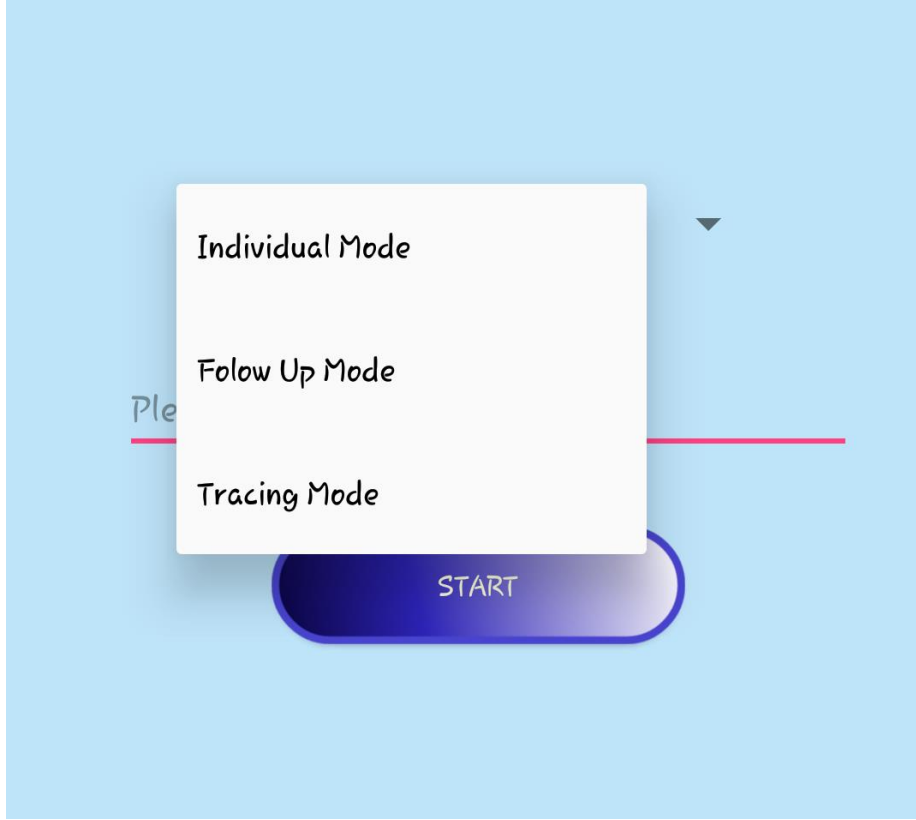
Takip Etme Modunu seçen kullanıcılardan biri (Kullanıcı2) kendi cihazı ile o esnada eşleşmek isteyeceği cihaza telefondaki Android uygulama ile eşleştirme bağlantısı göndererek bağlantı kurar. Bağlantı kurulan cihazlar arasında, Kullanıcı1 konumunu gönderirken Kullanıcı2 Kullanıcı1’in konumunu görebilmektedir. Konum bilgisini tespit eden ve konuma gitmek isteyen kullanıcıda uygulamada rota çizilir ve bu rota gözlüğüne aktarılır, Kullanıcı2 bu rotayı takip etmeye başlar.

Konuma gitmek isteyen kullanıcıdaki data glass ekranına güzergahın yönlendirme talimatları gelir. Takip eden kullanıcı bu talimatlara uyarak konumu gönderen kullanıcıya ulaşır.

İzleyici Modu Kullanıcı1 Kullanıcı2’yi takip ederken yani takip etme modunda iken Kullanıcı2 Kullanıcı1’i izleyebilmek için İzleyici Modunu seçer. Kullanıcı1 Kullanıcı2’yi takip ederken Kullanıcı2 de Kullanıcı1’i takip edebilmektedir.



Her iki kullanıcının gözlüğünde de takip ettiği kullanıcının konum bilgilerine doğru çizilen rota adımları gösterilir.



**Şekil 41: Mod Seçimleri**

Şekil 19’da da görüldüğü gibi “Bireysel Mod” için “Individual Mode” seçimi yapılır. Ve alt tarafında gelen “Please Enter Address” alanına adres girilerek “START” butonuna basılır. Kullanıcı uygulamada haritayı görebiliyorken gözlüğünde ise gideceği konuma doğru gerekli talimatları görebilmektedir.

“Takip Etme Modu” için “Follow Up Mode” seçilir. Yukarıda açılan listede izlenmek istenen kullanıcıya ait gözlük ID’si seçilir. ID seçildikten sonra “START” butonuna basılarak kullanıcı takip edilir. Kullanıcının konum bilgileri gözlükte görülmeye başlanır. Yani kullanıcı izlenebilmektedir.

“İzleyici Modu” için “Tracing Mode” seçilir. “START” butonuna basılır. Takip edilen kullanıcı, kendisini takip eden kullanıcıyı izlemeye başlar. Yine gözlüklerde takip edilen kullanıcılara ait konum bilgileri görülür. Kullanıcılar birbirini takip edebilmektedir.

# KAYNAKLAR

- [1] <http://doc.qt.io/qt-5/qtwebenginewidgets-qtwebkitportingguide.html>
- [2] <https://github.com/mapbox/mapbox-gl-native/tree/master/platform/qt>
- [3] [https://wiki.qt.io/QtWebEngine/Porting\\_from\\_QtWebKit](https://wiki.qt.io/QtWebEngine/Porting_from_QtWebKit)
- [4] <http://doc.qt.io/qtcreator/creator-project-qmake-libraries.html>
- [5] [https://wiki.qt.io/Open\\_Web\\_Page\\_in\\_QWebView](https://wiki.qt.io/Open_Web_Page_in_QWebView)
- [6] <http://voulios.blogspot.com.tr/2016/03/sim800l-evb-arduino-nano-diagram-alarm.html>
- [7] <http://doc.qt.io/qt-5/qtbluetooth-btchat-example.html>
- [8] <http://doc.qt.io/qt-5/qtbluetooth-overview.html>
- [9] <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/>
- [10] <https://www.genivia.com/examples/maps/index.html#gdxapi>
- [11] <https://www.mapbox.com/api-documentation/#introduction>
- [12] <https://developer.here.com/documentation/android-premium/topics/map-guidance.html>
- [13] <https://doc.qt.io/qt-5.10/mobiledevelopment.html>
- [14] <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-and-hc-05-bluetooth-module-tutorial/>
- [15] <https://startingelectronics.org/tutorials/arduino/modules/OLED-128x64-I2C-display/>
- [16] <https://doc.qt.io/qt-5/location-maps-qml.html>