

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** Break The Silence

**TAKIM ADI:** Voice of The Voiceless

**TAKIM ID:** T3-23541-149

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite

**DANIŞMAN ADI:** Arş. Gör. Harun ÇİĞ

## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/Sorun.....	4
3. Çözüm.....	5
4. Yöntem.....	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) .....	8
9. Riskler.....	8
10. Proje Ekibi.....	9
11. Kaynaklar.....	9

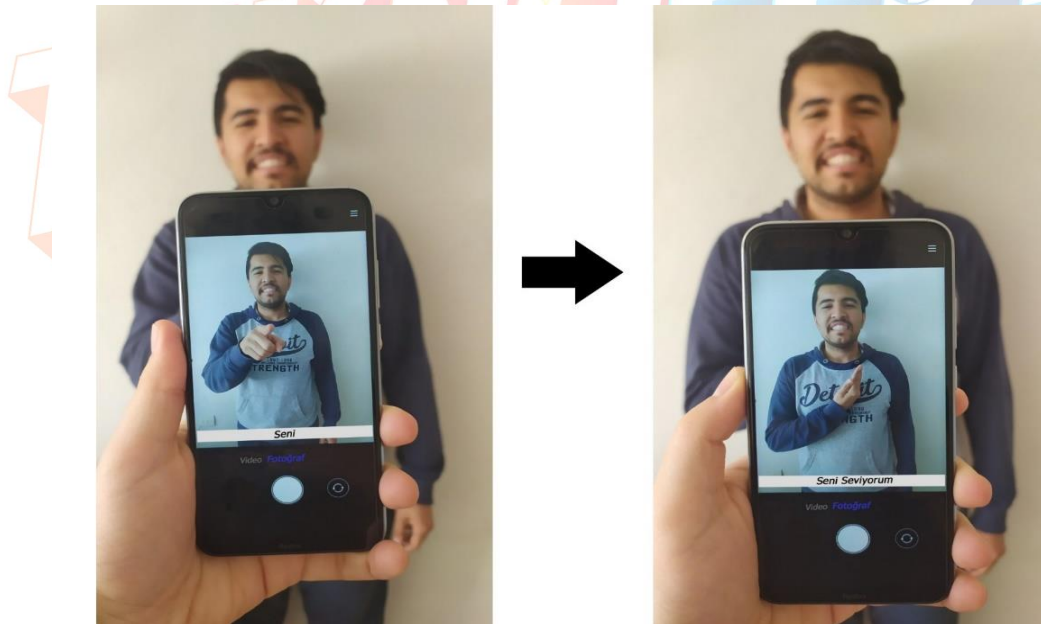
**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İnsanoğlu var olduğundan bu yana sağlığını korumaya veya kaybettiği sağlığını tekrar kazanmaya çalışmış ve bu alanda kendisini sürekli geliştirmiştir. Günümüzde, bilim ve teknolojiye kaydedilen hızlı gelişmelerin kendisini en çok gösterdiği alanlardan biride sağlıktır. Sağlık teknolojisi bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için geliştirilen cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler şeklinde organize bilgi ve becerilerin uygulanması olarak tanımlanır.

İşitme engelli bireylerin karşılaştıkları problemler araştırıldığında, sosyal ve bireysel iletişim durumlarının doğasında olan anlamak ve anlaşılacak isteklerinin bazı temel eğitim ve imkanların yetersizliği nedeniyle eksik kaldığı gözlemlenmektedir. İşitme engelli bireylerin karşılaştıkları problemi ortadan kaldırmak ve bu bağlamda iş aile ve sosyal hayatlarında onlara yardımcı olmak, hayatın her aşamasında onlara iletişim olanağı sağlamak ve sessizliğin engellerini aşmak amacıyla, bu çalışmada “Break The Silence” isimli uygulama projesi yapılmıştır. Bu uygulama iki temel aşamadan oluşmaktadır. Birincisi işaret dillerini tanıyıp sese veya yazıya çeviren [Şekil-1], ikincisi ise sesi veya yazıyı 3 boyutlu hareketli işaret diline dönüştürmesidir[Şekil-2]. Geliştirilen uygulamada derin öğrenme, görüntü işleme, ses işleme ve hareket analiz yöntemleri kullanılmıştır. Kullanılan yöntemler python programlama dili ve Unity programlama teknolojisiyle 3D teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Mobil uygulama üzerine projemizi entegre edeceğimizden dolayı ihtiyaç duyulduğu anda ki yer ve zaman farketmeksizin kullanabilme imkanı sağlanacaktır.



Şekil-1: İşaret Dili İletişimi İçin Tahmini Tasarlanmış Uygulama Arayüzü.



Şekil-2: İşaret Dili Destekli Video İçin Tahmini Uygulama Arayüzü.

## 2. Problem/Sorun:

Türkiye'de bulunan işitme engelli kişi sayısı ile ilgili çeşitli raporlar incelenerek ortalama şu şekilde rakamlar vermektedir. 2011 Nüfus ve Konut Araştırması sonuçlarına göre[Şekil-3], işitme veya konuşmada en az bir engeli olan (3 ve daha yukarı yaş) nüfusun oranı %1,8 (1.343.000 kişi)'dur.

Engel Grubu	Toplam Nüfus Oranı(%)	Erkek(%)	Kadın(%)	Toplam(Kişi sayısı)	Erkek(Kişi sayısı)	Kadın(Kişi sayısı)
İşitmede zorluk yaşayanlar	1,1	1,1	1,2	836,000	406,000	429,000
Konuşmada zorluk yaşayanlar	0,7	0,8	0,6	507,000	278,000	229,000

Kaynak: Nüfus ve Konut Araştırması

Şekil-3: 2011 Yılında Türkiye'deki İşitme ve Konuşma Engelli Nüfus Oranı

Türkiye İstatistik Kurumunun[Şekil-4] verilerine göre 2008 yılında nüfusun oranı %2 iken 2016 yılında bu nüfus oranı %4.5 olduğundan artış göstermektedir. Yaş grubu arttıkça işitme engeli olan nüfus oranının artma eğiliminde olduğu görülmektedir.

[15+ yaş - age]															(%)
Yaş grubu Age group	2008			2010			2012			2014			2016		
	Toplam Total	Erkek Male	Kadın Female	Toplam Total	Erkek Male	Kadın Female	Toplam Total	Erkek Male	Kadın Female	Toplam Total	Erkek Male	Kadın Female	Toplam Total	Erkek Male	Kadın Female
Toplam-Total	2.2	2.0	2.4	2.4	2.3	2.6	2.2	1.9	2.5	5.3	4.8	5.8	4.5	3.9	5.0
15-24	0.4	0.6	0.2	0.4	0.5	0.2	0.5	0.6	0.3	1.3	1.8	0.9	0.6	0.3	1.0
25-34	0.6	0.3	0.8	0.5	0.4	0.6	0.4	0.6	0.3	1.6	1.3	1.8	1.2	1.6	0.8
35-44	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	2.7	2.3	3.0	1.5	1.5	1.6
45-54	1.5	1.2	1.8	2.0	1.9	2.1	1.4	1.2	1.6	5.4	4.4	6.4	4.1	3.4	4.9
55-64	2.9	2.3	3.5	3.3	3.9	2.7	2.9	1.8	4.0	7.7	7.0	8.3	5.4	4.6	6.2
65-74	9.3	9.4	9.3	11.1	9.7	12.1	7.8	7.4	8.1	14.7	15.4	14.1	15.0	15.5	14.5
75+	21.2	23.5	19.6	21.1	20.3	21.8	22.0	22.4	21.7	35.8	37.7	34.6	34.7	33.0	35.8

Kaynak: Türkiye Sağlık Araştırması  
Source: Turkey Health Interview Survey

Şekil-4: 2008 – 2016 Yılı Arasındaki İşitme ve Konuşma Engelli Nüfus Oranı

Günlük hayatta işitme engelliler için iletişim olanakları zor olduğundan insanlarla etkileşim kurmakta zorlanmaktadırlar. Onların kendini anlatması ve bizim de onları anlamamamız, büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir başka problem de kamu kurum ve kuruluşlarında yetersiz dil bilgisinden kaynaklı anlaşamama, çoğu resmi daire veya doktorlara dertlerini anlatamadıkları için ailelerine bağımlı olmalarıdır.

Videolarda, altyazı olmayan durumlarda da içeriği anlayamama sorunu, bir başka sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmamızda bir mobil uygulama geliştirerek insan eli tespiti ve tespit edilen elin derin öğrenme ile takip etmesi ve videolarda ki sesi veya yazıda 3 boyutlu işaret diline dönüştüren uygulama geliştirerek bu sorunların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

### 3. Çözüm

Problem/Sorun kısmında dile getirdiğimiz iki probleminde çözüm önerileri aşağıda Break The Silence uygulaması ile belirtmiş bulunmaktayız.

İşaret dili ile iletişim problemine yönelik kolay ve daha ulaşılabilir bir çözüm olması için Android ve IOS destekli bir mobil uygulama geliştirmesi hedeflenmektedir. Çözüm yöntemi ise; kendi topladığımız görsel veri setlerini açık kaynak kodlu derin öğrenme kütüphanesi (Tensorflow, Keras, CNN, RNN.) ve görüntü işleme kütüphanesiyle (OpenCv) yapılacak işlem sonucunda elde edilen çıktıları, Flutter olarak anılan Cross-Platform (Tek kod ile IOS ve Android platformlarla geliştirilebilir.) ile tasarlanacak mobil uygulamanın kamerası üzerinden kullanıcılara; İşaret dilini tanıyıp sese veya yazıya dönüştürmesi sonucunda [Şekil-1] de ki gibi kullanıcıya bilgi aktarımı yapılacaktır.

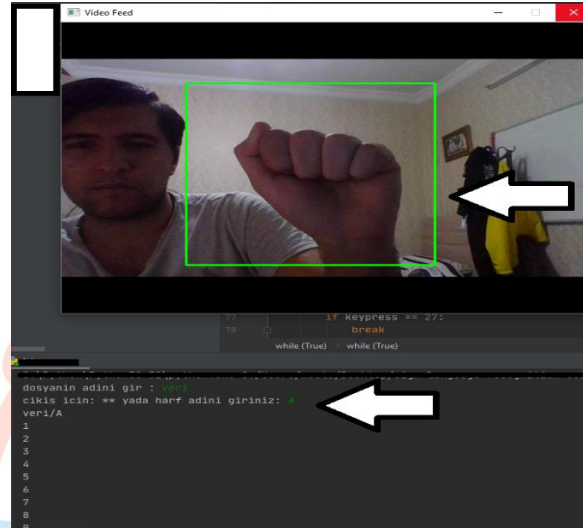
Videolarda, altyazı olmayan durumlarda da içeriği anlayamama sorununun çözüm yöntemi ise; videolarda ki seslerin metin dokümanları yoksa speech to text için kullanılacak algoritmalar ile ses, yazıya dönüştürülecektir. Algılanan metin dosyasının içindeki metinlerden anlamlı ve anlamlı cümleler için Unity üzerinden [Şekil-2] de ki gibi figüre hareket verilecektir. Net olarak algılanamayan metinler için ise farklı algoritmalar kullanılarak mantıklı anlamlar çıkarılacaktır. Eğer ki ses analizinde veriler yetersiz kalır ise, yüz ve el hareketleri analizi işleme alınacak ve bu şekilde anlamlı metin oluşturmaya destek sağlanmış olacaktır.

### 4. Yöntem

İşaret dilini algılayan çözümde şöyle bir yöntem izledik; İlk başta kendimize işaret dili alfabesi için veri seti oluşturuldu. Bu veri setini python programlama diliyle OpenCv kütüphanesi kullanılarak yeşil kare içerisindeki [Şekil-5] görüntüyü algılayıp gri bir şekilde \*.jpg uzantılı resimler verilmektedir. Oluşturulan veri setleri kullanılarak Tensorflow ve CNN



yapıları ile bir model oluşturuldu. Oluşturduğumuz modeli kullanarak bilgisayar kamerası karşısından harfleri algılanmasını örnek olarak [Şekil-6] da görülmektedir. Bundan sonraki yöntemimiz ise yapay sinir ağlarını kullanarak el üzerindeki belirlediğimiz noktalar ile video kamerasında el hareketlerinin takip edilmesiyle yapılan hareketin algılanması ve bundan anlamlı cümleler kurulması amaçlanmaktadır.

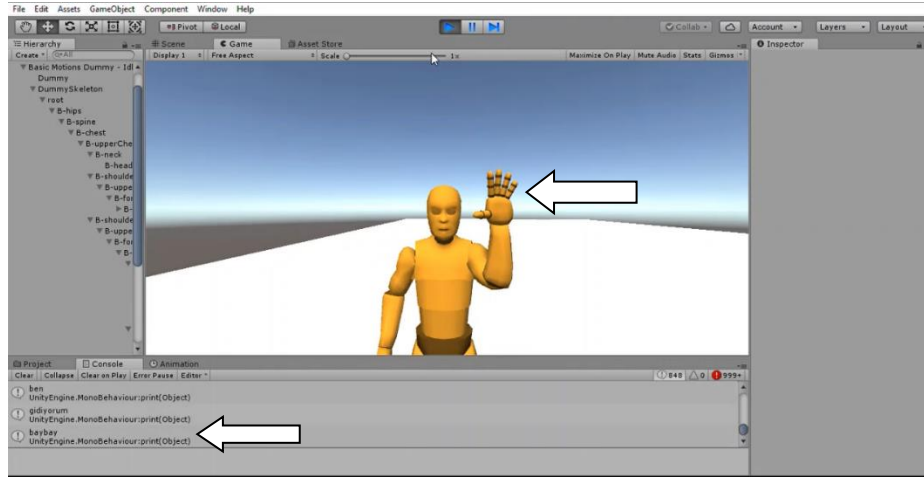


**Şekil-5:** İşaret Dili Harfinin Veri Setini Oluşturmak İçin Örnek Prototipi



**Şekil-6:** Modelimizin İşaret Dili Harfini Algılanması İçin Örnek Prototipi

Videolarda ki seslerin metin dökümanları yoksa google api'si ile speech to txt algoritmasını kullanarak sesleri txt yani metin dosyasına dönüştürülecektir. Dönüştürüldükten sonra Unity üzerinden Game Object ve Component'leri kullanarak kendimize robotik bir [Şekil-7] model oluşturduk. Şu anda sadece hazır olan txt dosyası içerisindeki kelimeleri okunarak, oluşturulan modelde o okunan kelimeleri canlandırdık. [Şekil-7]'de ki resimde görülmektedir. Bundan sonraki yöntemimiz videolarda ki sesleri metin haline getirelerek seri bir şekilde modelimize hareket figürlerini öğretilenektir.



**Şekil-7:** Kelimeleri Robotik Modelde Canlandırma Prototipimiz

Önerilen yöntemde Flutter üzerinden mobil uygulama arayüzü geliştiren arkadaşımızla birlikte tensorflow lite özelliği ile mobil uygulamaya import edilecektir.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Günümüzde teknolojinin ve özellikle akıllı telefonların yaygınlaşmasına rağmen işaret dili bilmeyen vatandaşlar ile işitme engelli bireyin direkt iletişim kurmasını kolaylaştıracak ve videolarda, altyazı olmayan durumlarda da içeriği anlayamama sorunu için etkili bir çözüm yolu henüz bulunmamaktadır. Fakat maliyeti yüksek olan işitme engelliler için sensör kullanılarak eldiven yapılmıştır. Ancak bu çok maliyetli ve yanında taşınması zor olduğundan dolayı pek tercih edilmemiştir. Önerilen projede “Break The Silence” projesinde Flutter, Derin Öğrenme ve Görüntü İşleme teknolojilerinden yararlanarak işitme engelli bireylerin sorunları en az seviyeye indirerek, sağlıklı bir iletişim kurulmasını, aynı zamanda sosyal yaşamdan kopmalarını engellemek ve zor olan hayatlarına küçük bir dokunuş hedeflenmektedir.

## 6. Uygulanabilirlik

İşaret dili engelli bireylerin problemlerine çözüm olan fikirlerimiz ön prototip aşamasındadır. Uygulanabilirliği teknik olarak takım üyelerin her birinin projeye katkı katabileceği akademik danışmanlık almış olduğumuz ile mümkün görülmüş ve prototipleme aşamasına geçilmiştir. Projemiz ilerleyen aşamalarda ticari bir ürüne dönüşmeyi hedeflenmektedir. Ticari ürüne dönüşmesi anlamında hedef kitlemiz ve Türkiye İşitme Engelliler Derneği ile gerçekleştirmiş olduğumuz ön görüşmeler sonucunda projenin ihtiyaç duyulduğundan dolayı yapım aşamasına yol koyulmuştur.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde en büyük avantajlardan biri ise bütün tasarım ve yazılım dillerinin açık kaynaklı kodlar olduğundan dolayı uygulamayı gerçekleştirme aşamasında herhangi bir

maliyeti bulunmamaktadır. Ek donanıma da gerek duyulmamaktadır. İlerleyen aşamalarda elde edilmek istenilen veriler için özel şirketler ve İşitme Engelli Dernekleri ile ortaklık planlanmaktadır.

Proje zaman planlanması [Şekil-8] ise şu şekildedir; 2020 Ocak'ta proje fikrinin ortaya çıkışı ve ekibin kurulması, 2020 Ocak ve Şubat'ta proje ile ilgili akademik literatür taraması ve araştırılması, 2020 Şubat'ta proje için gerekli ön tasarımın ve planların yapılması, 2020 Şubat ve Mart'ta gerekli olan verilerin toplanması, 2020 Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz'da uygulamanın kodlanması, demo sürümünün bitirilmesi ve 2020 Ağustos'da ürünün test edilip gerekli müdahalelerin yapılması.

İŞ / ZAMAN	2020							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1- Takım Ekibi	■							
1.1. Takım Ekibin Kurulması	■							
2- İş Analizi ve Araştırma	■	■						
2.1. Literatür taraması ve araştırılması	■	■						
2.2. Benzer ürünlerin ve akademik çalışmaların incelenmesi		■						
3- Temel tasarım yapılması ve yapılacak işlerin süreç planlaması		■						
3.1. Basit ön tasarım yapılması		■						
3.2. Ortak çalışılacak ve uygulamayı yapmak için platformların belirlenmesi		■						
4- Veri Toplama		■	■					
4.1. İşaret dili algılama için verilerin (işaret dili fotoğrafları) toplanması		■	■					
4.2. 3 Boyutlu işaret dilinin metin dosya verilerin toplanması			■					
5- İşaret dili algılama uygulamasının kodlanması			■	■	■	■	■	
5.1. Deep Learning model oluşturması				■	■	■	■	
5.2. Yazılımın geliştirilmesi				■	■	■	■	
5.3. İlk testlerin yapılması				■	■	■	■	
6- 3 Boyutlu işaret dili uygulamasının kodlanması				■	■	■	■	
6.1. 3 Boyutlu insan modelinin oluşturulması				■	■	■	■	
6.2. Yazılımın geliştirilmesi				■	■	■	■	
6.3. İlk testlerin yapılması				■	■	■	■	
7- Flutter ile mobil arayüzün kodlanması						■	■	
7.1. Mobil arayüzün geliştirilmesi						■	■	
7.2. Tensorflow lite ile 5 ve 6 de ki planların mobil uygulamaya import edilmesi						■	■	
7.3. İlk testlerin yapılması						■	■	
8- Testler iyileştirmeler ve çıktı							■	■
8.1. Testlerin yapılması ve sorunların tesbiti							■	■
8.2. Sorunların çözümü ve son ürün							■	■

Şekil-8: İş Zaman Çizelgesi

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemizi mobil akıllı telefon kullabilen herkes tarafından kullanabilecektir. Projemizin hedef kitle ise işitme engelli bireyler ve onlarla iletişime geçmek isteyen tüm bireyleri kapsamaktadır.

## 9. Riskler

Uygulamamızı kullanan kişinin telefonun kalitesinden yola çıkarak eğer ki istediğimiz görüntüyü net bir şekilde telefon kamerasının kalitesinden dolayı geç algılama konusunda ortaya çıkabilecek bir problem oluşacaktır. Bunun içinde minimum algılama paketi düşünülmektedir. Yavaş algılayayıp tam net sonuç veren paketi kullanıcı isterse kullanabilir bu sayesinde tüm akıllı olan telefonlara hitap etmiş olacaktır.



	Olasılık			
↑	Yüksek	Kamera kalitesi yeterli ve minimum algılama desteği	Kamera kalitesizliği ve minimum algılama desteği	Kamera kalitesizliği ve minimum paket algılama desteğinin olmayışı
	Orta	Kamera kalitesi iyi ve minimum algılama desteği	Kamera kalitesi iyi ve minimum algılama desteği olmayışı	Kamera kalitesizliği ve minimum algılama desteği
	Düşük	Kamera kalitesinin ultra üstü olması	Kamera kalitesinin ultra üstü olması ve minimum algılama desteği olmayışı	Kamera kalitesi iyi ve minimum algılama desteği olmayışı
		Düşük	Orta	Yüksek
				Etki

Şekil-9: Olasılık ve Etki Matrisi

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri: Mustafa ŞİMŞEK – Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf – Proje Yürütücüsü**

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeye veya problemle ilgili tecrübesi
<b>Ahmet TOPRAK</b>	Kelimeleri Unity üzerinden el hareketlerine dönüştürme	Harran Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf	Python(Tensorflow-Opencv) kullanarak unity simülasyonunda aracın kendi kendine yönlendirilme yapan uygulama geliştirdi.
<b>Şirin TOPRAK</b>	Flutter ile Mobil Uygulama Ara yüz geliştirici	Harran Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf	E-ticaret üzerine çalışmalar yapan yazılım firmasında mobil uygulama geliştirdi.
<b>Ammar ALBAKRİ</b>	İşaret dilinin modelini oluşturması ve veri toplama	Harran Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf	CNN ile işaret dilini algılayan ve metne çeviren projesi geliştirmiştir. Türkçe işaret dilinin harfleri için dataset oluşturma çalışması var.

## 11. Kaynaklar

- [1] Keleşir, M. ve Göksel, A., Türk İşaret Dili'nde aktarılmış anlatımın özellikleri, Ellerle konuşmak: Türk İşaret Dili araştırmaları 1. Baskı, Engin Arık, Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 347, 350, 353, 354 (2016).
- [2] Bayrak, S., İşaret dilinin bilgisayarlı yorumlanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2, 3 (2009).
- [3] Zeshan, U., Aspects of Türk İşaret Dili (Turkish Sign Language), Sign Language and

Linguistics, 6(1): 43-75 (2003).

[4] T.C. AİLE, ÇALIŞMA VE SOSYAL HİZMETLER BAKANLIĞI İSTATİSTİK:

<https://ailevecalisma.gov.tr/media/37313/istatistik-bulteni-ocak-2020-1.pdf>

[5] TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (TUİK):

[http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt\\_id=1017](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1017)

[6] İşaret Dilini Yazı Diline Çeviren Eldiven:

<https://roboturka.com/gomulu-sistem/isaret-dilini-yazi-diline-ceviren-eldiven-uretildi/>

