

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: İşaret Dili Çeviricisi

TAKIM ADI: Engelsizsiniz Şahinbey

Başvuru ID: 421192

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

İçindekiler

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



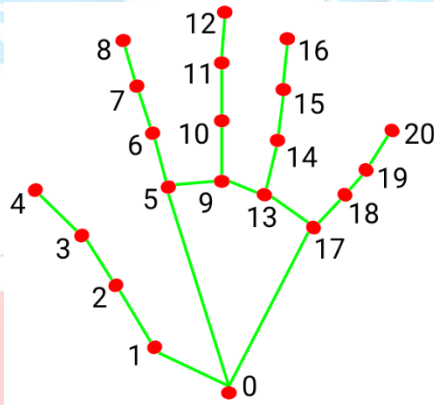
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İşitme veya konuşma engelli bireyler, başta sağlık, eğitim, ekonomik ve hukuki alanlar olmak üzere hayatın her alanında birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır, bu sorunların kaynağında iletişim yer almaktadır. Bu problemden yola çıkılarak işitme veya konuşma engelli bireylerin, işaret dilini bilmeyen diğer kişilerle olabilecek iletişim sıkıntısını ortadan kaldırmayı amaçlıyoruz.

Projemiz gerçek zamanlı işaret dilini metin karşılığını tespit ederek metni sese çevirerek her yerde ve her zamanda kullanabilecek bir uygulamadır sunarak işitme veya konuşma engellisi olan bireylerin iletişim problemine bir çözüm sunmuş olacağız.

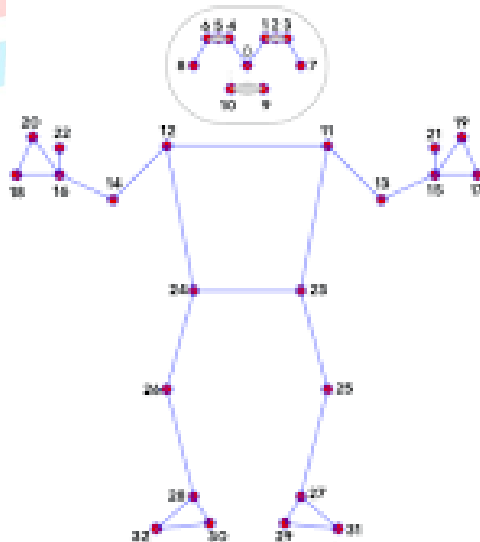
Projemizde nvidia jetson nano kullanacağız ekran kartına sahip olduğu için Raspberry pi görüntü işleme hızında üstün olduğunu gördük.

Yazılım olarak MediaPipe kütüphanesini kullanarak elleri ve vücut eklemlerini () tespit ederek eklemlerin koordinatlarını bize veriyor, veri tabanında belirtmiş olduğumuz işaret dilinin el ve parmakların pozisyonlarının (1) koordinatlarına göre eşleşen koordinatlara karşılık gelen Türkçe kelimeyi tespit ediyoruz, Türkçe kelimeyi tespit ettikten sonra bu kelimeyi gTTS(Google Metin-Konuşma Kütüphanesi) sayesinde bu kelimeyi sese çevirerek .mp3 uzantılı bir ses dosyası oluşturacaktır daha sonra yine bu kütüphane sayesinde bu kelimeye ayıt .mp3 uzantılı dosyayı çalarak işaret dilinin Türkçe karşılığında gelen kelimeyi duyacağız.



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 0. WRIST | 11. MIDDLE_FINGER_DIP |
| 1. THUMB_CMC | 12. MIDDLE_FINGER_TIP |
| 2. THUMB_MCP | 13. RING_FINGER_MCP |
| 3. THUMB_IP | 14. RING_FINGER_PIP |
| 4. THUMB_TIP | 15. RING_FINGER_DIP |
| 5. INDEX_FINGER_MCP | 16. RING_FINGER_TIP |
| 6. INDEX_FINGER_PIP | 17. PINKY_MCP |
| 7. INDEX_FINGER_DIP | 18. PINKY_PIP |
| 8. INDEX_FINGER_TIP | 19. PINKY_DIP |
| 9. MIDDLE_FINGER_MCP | 20. PINKY_TIP |
| 10. MIDDLE_FINGER_PIP | |

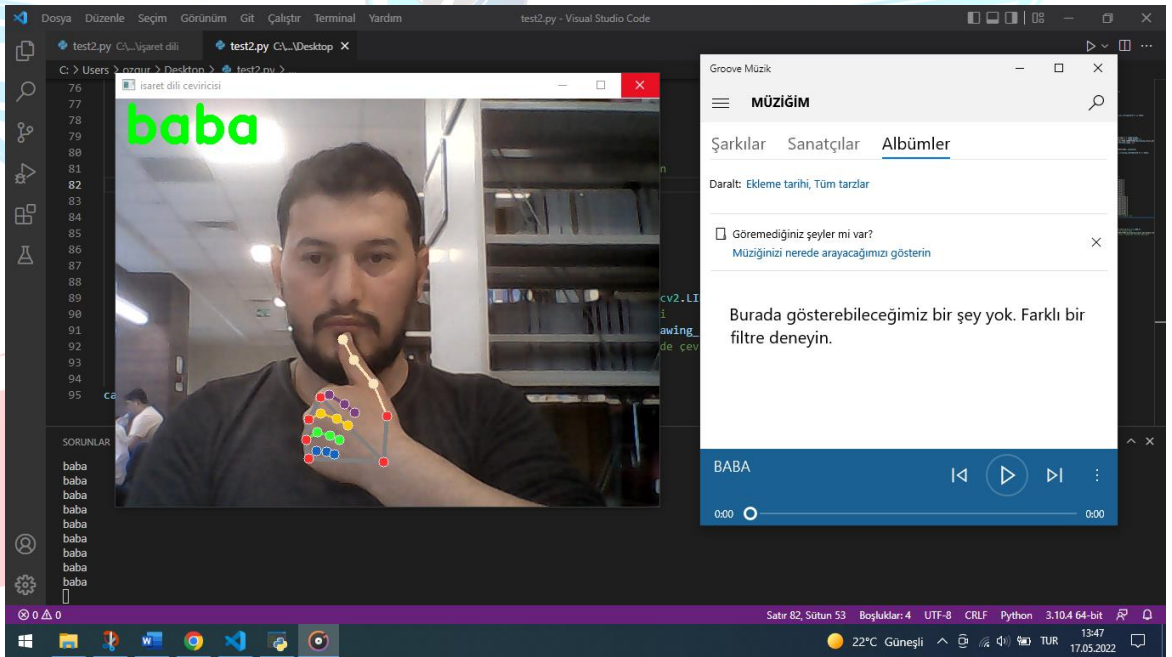
1. MediaPipe Hands Land Marks



- | | |
|--------------------|----------------------|
| 0. nose | 17. left_pinky |
| 1. left_eye_inner | 18. right_pinky |
| 2. left_eye | 19. left_index |
| 3. left_eye_outer | 20. right_index |
| 4. right_eye_inner | 21. left_thumb |
| 5. right_eye | 22. right_thumb |
| 6. right_eye_outer | 23. left_hip |
| 7. left_ear | 24. right_hip |
| 8. right_ear | 25. left_knee |
| 9. mouth_left | 26. right_knee |
| 10. mouth_right | 27. left_ankle |
| 11. left_shoulder | 28. right_ankle |
| 12. right_shoulder | 29. left_heel |
| 13. left_elbow | 30. right_heel |
| 14. right_elbow | 31. left_foot_index |
| 15. left_wrist | 32. right_foot_index |
| 16. right_wrist | |

2. MediaPipe Pose Land Marks

3. Baba kelimesi işaret dilinde



4. Baba kelimesini işaret dili çeviricisi uygulamasında

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

İşitme veya konuşma engellilerin iletişim sorunlarından dolayı sağlık alanında yeterince hizmet alamadıklarını, eğitim alanında uygun ve yeterli eğitimi görmediklerini ve buna bağlı okuma-yazmada, iletişim kurmada yetersiz kaldıklarını, çalışma hayatında iş ortamı ve işin gerektirdiği sisteme uyumda sorun yaşadıklarını, hukuki alanlarda yasal haklarına hâkim olmadıklarını hepimiz biliyoruz Tablo 1. İletişimi daha kolay ve kendilerini daha iyi ifade edebilmeleri için bir çevirici uygulamasına ihtiyaç duyduklarını görüyoruz. İşitme veya konuşma engelli bireylerin işitme veya konuşma engellisi olmayan bireyler ile işaret dilini bilmemekten kaynaklı iletişim sorunu işaret dilini sese çevirerek hallediyoruz. İletişim,

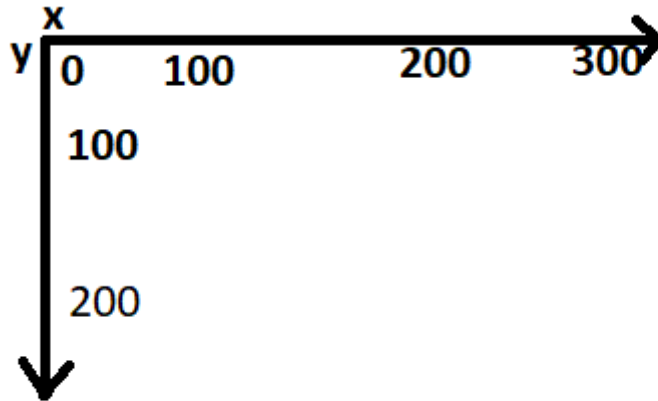
hayatın her alanında önemli bir yer tutmaktadır. İşitme veya konuşma engellisi olamayan bireyler farklı dillerle konuştukları zaman da iletişim sıkıntısını yaşıyorlar ve çeviriciye ihtiyaç duyuyorlar. Bugün için bu alanda pek çok uygulama vardır. İşitme veya konuşma engellileri için işaret dilini canlı olarak sese çeviren başarılı bir uygulama araştırmalarımıza göre henüz bulunmamaktadır. Projemiz bu alanda başarılı bir uygulama olacaktır.

Tablo 1. Genel nüfus içinde engel grubuna göre engelli nüfusu (2).

Engel Grubu	Toplam Nüfus Oran (%)	Erkek (%)	Kadın (%)	Toplam (Kişi sayısı)	Erkek (Kişi sayısı)	Kadın (Kişi sayısı)
İşitmede zorluk yaşayanlar ⁽³⁾	1,1	1,1	1,2	836.000	406.000	429.000
Konuşmada zorluk	0,7	0,8	0,6	507.000	278.000	229.000

Projemizde bazı zorluklarından biri iki sağ sol eli ayırtmak bazı işaret dili kelimeleri iki eli gerektirir ve bazı kelimeler iki el içi içe olmaktadır sağ sol ayırımı yapmakta zorlanıyoruz fakat bu problem için yeni çözüm yöntemlerini geliştiriyoruz örneğin sağ elin 20 noktadan oluşan bir dizi ve sol elde aynı şekilde 20 noktadan oluşan bir dizidir MediaPipe kütüphanesi bu 20 noktanın değişkenlerini ayırtmadan artarda işliyor bizde bu değişkenleri ayırmakta zorlanıyoruz fakat bu noktaları bir görüntü alındığında 40 elemanlı bir dizide sakladığımızda ve bu dizi veri tabanındaki dizi ile karşılaştıra biliriz henüz bu çözümü denemedik, şuna kadar noktaların x ve y koordinatlarının büyük veya küçük şeklinde sorguladık.

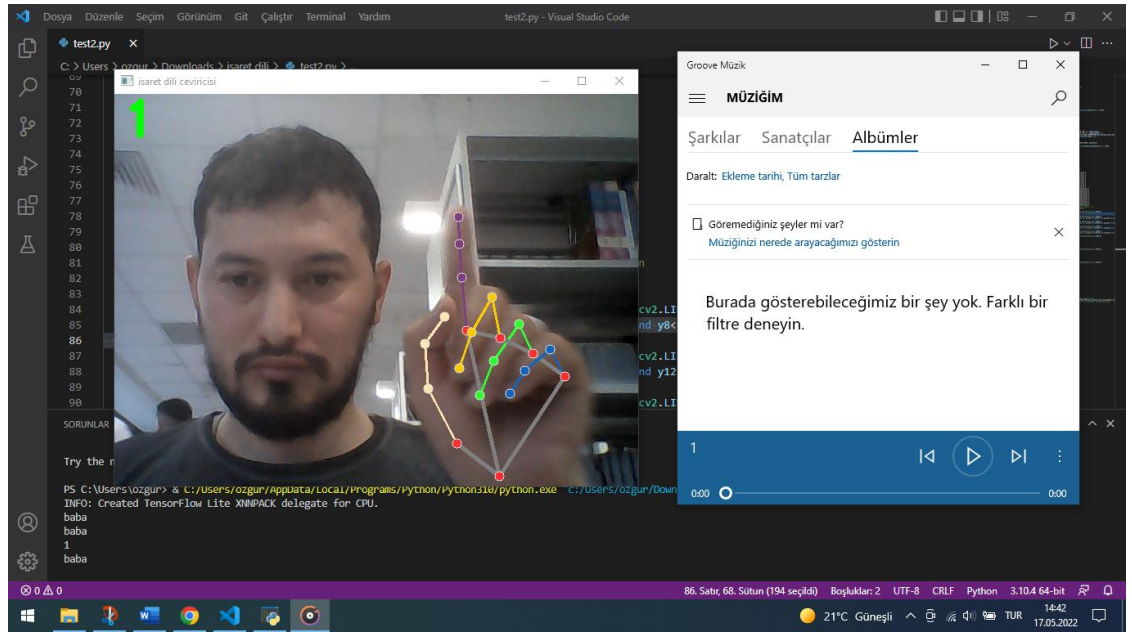
Örneğin 1 sayısını nasıl tespit ettiğimizi ele alalım ekran



4.Ektan koordinatları

Bu koordinat sisteminde x soldan sağa artar ve y yukarıdan aşağı artar Şekil 1 de aşağıdaki gösterildiği gibi bir if ile sorgulama yaparsak elin 1 sayısını gösterdiğinde bir olarak seslendirecektir.

```
y0>y13 and y8<y5 and y8<y6 and y8<y7 and y8<y4 and y8<y12 and y8<y16 and y8<y20
and y12>y9 and y16>y13 and y20>y17 and x4<x2:
yazi="1"
```

3. Çözüm

Projemizin sayesinde işitme veya konuşma engelli bireyler masaüstüne mini bilgisayarı koyarak veya kendi bilgisayarlarına işaret dili çeviricisini programını kurarak işaret dili ile konuşarak karşı tarafa sesli olarak iletişime geçebilecekler.

Örneğin acil durumlarda itfaiyeyi ağırlarak yangın olduğu durumları ihbar edebilecekler ya da kaza anlarda 112yi ağırlarak ambulans isteye bilirler.

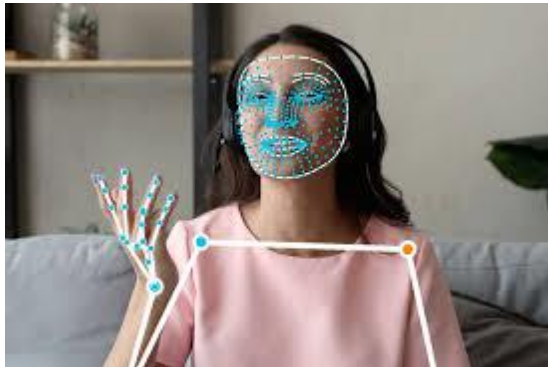
Başka bir örneğimiz ise işaret dili konuşan çocuklar diğer çocuklarla okulda sınıfta sesli olarak iletişime geçebilmeleri.

Ya da hastanede doktora rahatsızlıklarını iyi bir şekilde ifade edebilmeleri.

Bunun için çalışıyoruz çalışmalarımızı en son kadar götüreceğiz.

4. Yöntem

Projemizde opencv kütüphanesi ve MediaPipe Holistic modeli kullanarak insan pozunu, yüz ve el işaretleri gerçek zamanlı ve canlı olarak algılanacaktır. Elde edilen modelin çıktılarını yazdığımız yapay zekâ algoritmasına girdi olarak vereceğiz ve algoritmanın çıkışında işaret dilini yazıya çevirmiş olacağız. Daha sonra bu yazıyı sese çevirme algoritmasına vererek çıktıda Türkçe ses ve kelimeleri duyacağız. Bu sese çevirme işlemi Google tarafından sağlanan gTTS (Google Text-to-Speech) Kütüphanesi ile yapılmaktadır (4).



MediaPipe kütüphanesinin örneği

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemizin yenilikçi yanı; işaret dilini gerçek zamanlı sese çevirecek bir uygulama olmasıdır.

Uygulama canlı kameradan aldığı işaret dili görüntülerini yapay zekâ ile analiz ederek önce yazıya çevirecek daha sonra bu yazıyı seslendirerek duyulur hale getirecektir.

Projemizi milli ve yerli özelliklerini ortaya çıkaran unsurlar.

1. Projemiz Türk İşaret Dilini çevirecek.
2. Projemiz çeviriyi Türkçe seslendirecek.
3. Yazılım tamamen yerli ve milli olacak.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz mini bilgisayarda kurulacak bir program olacaktır sokakta okulda işyerinde küçük boyutlu bir bilgisayar jetson nano en uygun geliştirme kart olduğunu tespit ettik.

Grafik işlemcisi ile görüntüyü üzerinde çok rahat bir şekilde işlem yapacaktır Raspberry pi ile kıyasen çok daha güçlü bir grafik işlemcisi var GPU.

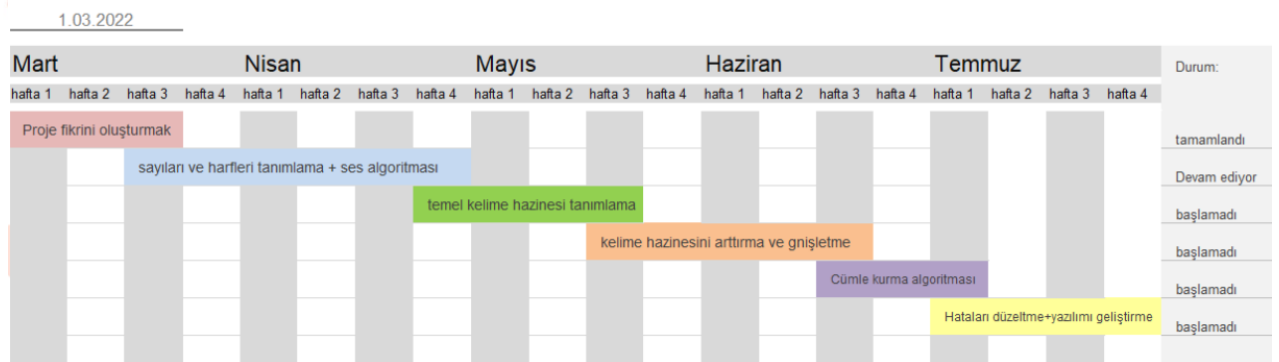
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

1-Nvidia Jetson Xavier NX Geliştirme Kiti 10.183,54 TL

2-NVIDIA Jetson Nano uyumlu 4.3 İnç IPS HDMI Ekran 855,48TL + KDV

3-IMX179 8MP HD USB Kamera (A) Gömülü Mikrofon 921,04 TL + KDV

Proje zaman çizelgesi



8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Tablo 1.de görüldüğü üzere, Türkiye Genel nüfusu içinde engel grubuna göre işitmede zorluk yaşayanların toplam nüfusa oranı %1,4 konuşmada zorluk yaşayanların toplam nüfusa oranı %0,7 dir (2). Projemizin hedef kitlesi Türkiye'deki tüm işitme veya konuşma engelliler olacaktır. Bu hedef kitlesini seçmemizin nedeni, diğer engelli bireyler toplumla çok rahat bir şekilde iletişim kurabiliyorken işitme

veya konuşma engelliler genellikle toplumdan izole olmaktadır. Bu proje toplumun işitme veya konuşma engelli kesimini diğer bireyleri ile kaynaştıracaktır

9. Riskler

Projemiz henüz kelime tanımlama aşamasındadır kelime tekrarı hatası olasılığını azaltmak için algoritmamızı geliştiriyoruz, iki el kullanıldığında sağ sol eli ayırtmada sıkıntı yaşıyoruz fakat bu hata için yeni bir çözüm fikrini deneyeceğiz daha önce belirtmiş olduğumuz gibi sağ ve sol elin land mark noktalarını (20 sağ + 20 sol) matriste tutarak veri tabanında kayıtlı kelimelerin lan mark koordinatlarıyla karşılaştıracacağız, şu ana kadar bu yöntemi testini gerçekleştirmedik.

Proje için diğer riskler ise iki eli kullanarak ulaşan kelimeler bunun çözümü üzerinde çalışıyoruz.

10. Kaynaklar

1. ALSANCAK, F., İŞİTME ENGELLİ BİREYLERİN ÇEŞİTLİ KAMU ALANLARINDA YAŞADIKLARI SORUNLAR, 21.12.2017, 09.03.2022,

http://www.sssjournal.com/Makaleler/1899909408_12_SSS_V3_I12_ID258.%20Fatmanur%20ALSANCAK_1966-1981.pdf

2. Türkiye Cumhuriyeti Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı,

https://www.aile.gov.tr/media/88684/eyhgm_istatistik_bulteni_temmuz2021.pdf, (03.09.2022).

3. MediaPipe Holistic, <https://google.github.io/mediapipe/solutions/holistic.html>, (03.09.2022).

4. gTTS <https://gtts.readthedocs.io/en/latest/>(17.05.2022)

