

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU



PROJE ADI: Bilgisayarlı Görü Tabanlı Öğrenci Yoklama Sistemi

TAKIM ADI: Betelgeuse

TAKIM ID: T3-20587-160

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Prof. Dr. Alper BAŞTÜRK

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Günümüzde kamu sektörü ve özel sektörde birçok alanda yoklama sistemine yönelik uygulamalar yer almaktadır. Bu yoklama sistemleri çoğu kez yorucu olmakla birlikte fazla zaman kaybına da neden olmaktadır. Mevcut bazı yoklama sistemlerine göre yapılan yoklamanın doğru ve güvenilir bir şekilde alınması yönünde sıkıntılarla karşılaşılmasının yanında öğretmenden bağımsız olarak yapılan yoklamanın ise bazı öğrenciler tarafından suistimal edilmesi gibi durumların olması da söz konusudur.

Tasarlanan proje ile yoklama alma işlemi sınıfların giriş ve çıkışlarına konumlandırılan kameralar vasıtasıyla takip edilebilecektir. Kameradan alınan görüntüler ile öğrencinin sınıfa girişi ve çıkışı takip edilerek öğrencinin sınıfta olma durumu tespit edilecektir. Öğretmen ve öğrencilerden bağımsız olan bu sistem ile, öğretmen tarafından oluşabilecek hataların ve öğrenci tarafından oluşabilecek suistimallerin en aza indirgenmesi hedeflenmektedir. Ek olarak dersin giriş aşamasındaki zaman kayıplarının azaltılmasıyla ders için ayrılan sürenin daha verimli geçmesi amaçlanmaktadır. Bu istatistiksel bilgiler ışığında, gerçek zamanlı planlanan bu sistem için gerekli teknolojiler ve araçlar araştırılmıştır. Araştırmalar ışığında derin öğrenme tabanlı FaceNet algoritmasının en uygun teknoloji olduğuna karar verilmiştir. İlgili modellerin eğitimi için takım üyelerinden veriler alınmıştır. Her üye için yeterli miktarda fotoğraf verisi alınıp sisteme verilmeden önce görüntü işleme tekniklerinden geçirilmiştir. Eğitim ve test süreçleri gerçekleştirildikten sonra başarılı bir şekilde tanımlanan öğrencilerin tespiti ve tanıma işlemi tamamlanmıştır. Ardından projenin gerçek zamanlı olması dikkate alınarak, kamera verilerinden anlık olarak tanıma işlemleri gerçekleştirilecektir. Proje test veri setinde istenen başarıyı gösterdiği takdirde proje başarılı nitelendirilip, test aşamasına geçilecektir. Test aşamasında kameranın açıları, ışık durumu, öğrencilerin gözlük, şapka gibi spesifik durumları göz önünde bulundurulacaktır. Sistem test aşamasını başarıyla geçtiği takdirde, proje başarılı olarak nitelendirilecektir.

2. Problem/Sorun:

Eğitim-öğretim etkinliklerinin yürütüldüğü eğitim kurumlarının amacına uygun olarak varlığını sürdürebilmesi için öğrencilerin okula devamı oldukça önemlidir. Okula devamsızlık, fiziksel, psikolojik ve toplumsal birçok etmenden kaynaklanabilen ve öğrencinin akademik başarısını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülen istenmeyen bir öğrenci davranışıdır. Türkiye’de son yıllarda okul sayısında artış görülse de 20 günün üzerinde özürsüz devamsızlık oranı %6,4’ten %8,6’ya yükselmiştir [1]. Bu sorun öğrencinin derse olan devamlılığını kontrol etmeyi mecbur kılmıştır. Her dersin başlangıcında öğretmen tarafından gerçekleşen klasik yoklama kontrolü öğrenci açısından büyük bir zaman ve dikkat kaybına işaret etmektedir. Öğretmenin dalgın olması durumunda yanlış bilgiler girerek, sınıfta olmayan bir öğrencinin var gibi gösterilmesi veya öğrenci suistimali gibi olumsuz durumlar hem öğrenci hem de öğretmen tarafından büyük bir güvenlik açığı ortaya çıkarmaktadır.

Tasarlanan bu sistem ile mevcut durumdaki sorunların teknolojik yöntemler ile önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

3. Çözüm

| Sorun | Çözüm | Eğitimdeki Katkısı |
|---|--|--|
| Yoklama alınırken meydana gelen zaman kaybı | Geliştirilen proje ile daha hızlı yoklama alınması | Derslerin bölünmemesi, daha hızlı ve güvenilir bir biçimde yoklamanın alınması |

Tablo 1. Sorun-Çözüm Tablosu

Tasarlanan proje ile, günümüzün yoklama yöntemleri ortadan kaldırılarak son derece teknolojik bir yöntemle problemler çözülecektir. Sınıflara yerleştirilen kameralar yardımıyla öğrencinin sınıfa giriş ve çıkış bilgisinin alınmasıyla dışarıdan herhangi bir müdahale olmadan sadece sistem tarafından kontrol edilen yoklama bilgileri ilgili birimlere iletilecektir. Böylece yoklama yapılırken oluşabilecek zaman kaybı sorununun çözülmesi ve öğrencinin yaşayabileceği dikkat dağınıklığının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Projenin hedef kitlesi olan öğrencilerin günümüzün son teknolojik yöntemleri kullanılarak yoklamasının alınmasıyla, yoklama sırasında dış etkenlerden (öğretmen vs.) dolayı oluşabilecek hataların en aza indirgenmesi hedeflenmektedir.

Tasarlanan yazılımın kullanımı oldukça basittir. Öğrencilerin sınıfa giriş-çıkış durumları tarafımızca kodlanmış olan yazılım ile kontrol edilebilmektedir. Öğrenci sınıfa giriş yaptığı anda kameralardan yüzü okunacaktır. Tanıma işlemi gerçekleştirildikten sonra yazılım tarafından öğrencinin sınıfa girme durumu onaylanacaktır. Bu sayede öğretmen veya yetkili kişiler, sınıf mevcudunu anlık olarak kontrol edebileceklerdir.

4. Yöntem

Projenin gerçekleştirilmesi için kullanılan yazılım araçları; Ubuntu işletim sistemi, Python programlama dili, OpenCV teknolojisi, FaceNet Yüz Tanıma Mimarisi, Evrimsel Sinir Ağları ve Derin Öğrenme tekniklerine ait Tensorflow, Keras ve kütüphaneleridir.[2][3][4][5][6][7][8]

Sorunun çözümü için projeye ilk olarak Google geliştiricilerinin tasarlamış olduğu derin öğrenme tabanlı bir yüz tanıma sistemi olan FaceNet mimarisinin tanınması ve projeye entegrasyonu ile başlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin okula kaydolarken vermiş olduğu fotoğrafları (tarafımızdan oluşturulan) yeni oluşturulacak olan veri tabanına eklenmiştir. Öğrencilerden alınan yüz görüntüleri (okul kayıtlarında hali hazırda bulunan fotoğrafları) görüntü işleme teknikleri kullanılarak bir ön işlemden geçirilmiştir. Ön işlemden geçirilen görüntüler ile her bir öğrenci için ayrı birer klasör oluşturulmuştur. Böylelikle projenin ilk adımı olan veri tabanı tasarımı ve veri ön işleme kısımları tamamlanmıştır.

Projenin diğer adımı ise öğrencilerin tanınması ve sınıfta olup olmadığının anlık olarak kontrolünün sağlanmasıdır. Sistemin kullanılacağı sınıfların/amfilerin giriş ve çıkışlarına kameralar konumlandırılacaktır. Yoklama işleminin gerçekleştirilmesi için öğrenciler ders giriş ve çıkışlarında bu kameralara yüz kaydı vereceklerdir. Bir öğrenci kayıt verdikten sonra veri tabanında yer alan öğrencilerin kayıt fotoğrafları ile kar-

şılaştırılıp, hangi öğrenci olduğu bilgisi tespit edilecektir. Bu problemin çözümünde doğruluğu birçok geliştirici tarafından kanıtlanmış olan FaceNet mimarisi kullanılacaktır. Çalışma sonucunda anlık olarak alınan yüz verilerinin hangi öğrencilere ait olduğu belirlenebilecektir. Bu sayede yoklama alınması sırasında oluşabilecek zaman kaybının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Kullanımı tarafımızca belirlenmiş olan FaceNet algoritmasının çalışma mantığı Ek-3'te daha anlaşılır bir biçimde görülmektedir. Ek olarak, projede yer alan ekip üyelerinin yüz tespiti yapılmış yazılım çıktısı Ek-2'de yer almaktadır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Günümüzde, kullanıcıların belirlenmesi ve ortak kullanım alanlarında sadece kayıtlı kullanıcılara güvenli hizmet sunulmasını sağlamak amacıyla kurum kimlik kartı uygulaması yapılmaktadır. Özellikle eğitim ve öğretim kurumlarında, kurum girişleri, yemekhane, kütüphane gibi ortak ve özel kullanım alanlarında kart sistemleri ile ödeme, kullanıcı tespiti ve takibi yapılmaktadır. Örnek bir çalışmada var olan kartlar ve öğrenci bilgi sisteminde kayıtlı ders programı, öğrenci bilgileri, alınan dersler ve derslerin verileceği sınıf bilgileri kullanılarak web servis tabanlı bir öğrenci yoklama sistemi olan "Fonksiyonel Elektronik Yoklama Sistemi" (FEYS) geliştirilmiştir.

Tasarlanan projeyi piyasada bulunan benzerlerinden ayıran yönü maliyet avantajının olması, FaceNet mimarisinin başarısı ve verimi ile LFW üzerinde % 99.63 doğruluk göstermesi, FEYS projesi gibi ek bir karta ihtiyaç duymaması ve kart kullanılmadığı için öğrencilerin birbirleri yerine kart basması gibi durumların önüne geçilecek olması, maliyetinin yüksek olmaması, alınan yüz verilerinin hiçbir şekilde veri tabanına kayıt edilme işlemi yapılmayacak ve Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ihlal edilmeyecek olması olarak sıralanabilir.

6. Uygulanabilirlik

Tasarlanan projenin ana kapsamı yoklama ve giriş kontrolü gerektiren tüm kurumlar olacaktır. Proje temelde kameradan alınan verilerin, sistemdeki verilerle eşleştirilerek çıktı vermesi üzerine kuruludur. Günümüz bina yapılarında oldukça fazla kamera olduğu göz önüne alınırsa, sistemin kurum ve kuruluşlara uyarlanabilmesi oldukça kolay olacaktır. Kameralardan gelen verilerle, kayıt cihazı arasına tasarladığımız yazılım bir katman olacak şekilde yerleştirilerek mevcut sistemlere minimal maliyetle uygulanabilecektir. Mevcut sistemin kolaylıkla entegre edilebilmesi ve kullanılabilmesi sistemin ticarileştirilmesinde büyük önem arz etmektedir. Ayrıca ticarileşme sürecinde eğitim kurumlarına ek olarak tüm kartlı girişe sahip binalara da hizmet verilebilecektir. Bu sayede binaların, akıllı şehirler ve akıllı eğitim konseptlerine de uyum sağlayarak Endüstri 4.0'a da ayak uydurulması planlanmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Belirtilen bütçe ile alakalı maliyet kalemleri Tablo 1'de verilmiştir.

| Ürün Adı | Fiyat | Tarih |
|----------------------|--------|------------|
| Kamera | 250 TL | 23.03.2020 |
| Raspberry Pi 4 – 4GB | 565 TL | 23.03.2020 |
| Toplam: | 815 TL | |

Tablo 2. Bütçe Planlaması

| Görev Adı | Başlangıç Tarihi | Bitiş Tarihi | Süre |
|--|------------------|--------------|------|
| Malzemelerin Temin Edilmesi | 03.02.2020 | 08.03.2020 | 35g |
| Verilerin veritabanına eklenmesi | 02.03.2020 | 05.04.2020 | 35g |
| Yazılımın tespit yapabilmesi için eğitim işlemini gerçekleştirilmesi | 30.03.2020 | 03.05.2020 | 35g |
| Sistemin test edilmesi ve sistemin açıklarının kapatılması | 27.04.2020 | 28.06.2020 | 63g |

Tablo 3. İş-Zaman Çizelgesi [EK-1 Gantt]

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Günümüzde kalabalık ortamların oluşturduğu neredeyse her alanda yoklama yapılma durumuyla karşılaşılmaktadır. Geliştirilen bu proje dahilinde eğitim-öğretim kurumları başta olmak üzere insan yoklamasına dayalı sistemler kullanılan her ortamda yüz tanıma ile yoklama sistemi kullanılabilir. Devlet kurumlarının yanı sıra özel sektörde eğitim faaliyetlerini gerçekleştiren kurs, kolej gibi kurumlar da bu sistemi entegre edip kolaylıkla kullanabilecektir. Sadece eğitim-öğretim alanıyla sınırlı kalmayıp, tasarlanan bu proje yurt, otel, şirket ve birçok kişinin istihdam edildiği özel sektör firmaları gibi kurumlarda da kişi tespit amaçlı kullanılabilir.

9. Riskler

| No | Risk Açıklaması | Risk Yönetimi (B Planı) | Olasılık |
|----|---|--|-----------------|
| 1 | Yeterli veri sayısına ve çeşitliliğine ulaşamamak. | Verilere, Data Augmentation (Veri çeşitlendirme) uygulamak. | Düşük risk |
| 2 | Eğitim sonucunda tahminlerin istenilen başarıda olmaması. | Katmanları ve aktivasyon fonksiyonunu güncellemek. Verilerin etiketlerinin doğruluğundan emin olmak. | Çok yüksek risk |
| 3 | Kameraların çalışmaması gibi teknik aksaklıklar. | Donanımın kurulumunun gözden geçirilmesi. | Düşük risk |

Tablo 4. Risk Tablosu

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Mehmet Kaan KARABULUT

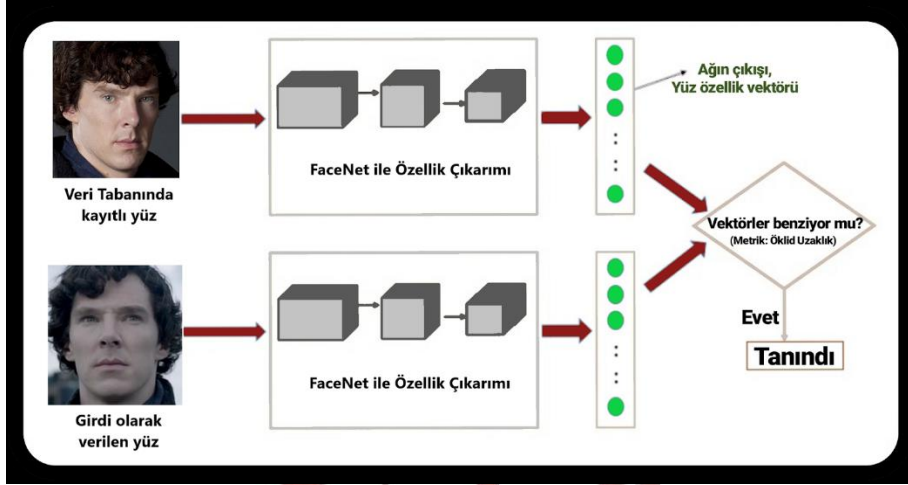
| Adı Soyadı | Projedeki Görevi | Eğitim Bilgileri | Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi |
|--------------------------------|--|--|--|
| Prof. Dr. Alper BAŞTÜRK | Proje Ekip Danışmanı, Yazılım Geliştirici | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Bölüm Başkan Yardımcısı | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK proje danışmanlıkları ve Teknofest'19 Yapay Zekâ Yarışması Keep Moving ekip danışmanı. |
| Mehmet Kaan KARABULUT | Proje Ekip Lideri, Yazılım Geliştirici Veritabanının düzenlenmesi, Oluşturulan veriler vasıtasıyla eğitim gerçekleştirilmesi, Yazılımın testinin yapılması | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK projeleri ve Teknofest'19 Yapay Zekâ Yarışması Keep Moving ekip üyesi. |
| Burak Doğukan DAĞLI | Yazılım Geliştirici Veritabanının düzenlenmesi, Oluşturulan veriler vasıtasıyla eğitim gerçekleştirilmesi, Yazılımın testinin yapılması | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK projeleri. |
| İlknur İMAMHALİLOĞLU | Yazılım Geliştirici Veritabanının düzenlenmesi, Oluşturulan veriler vasıtasıyla eğitim gerçekleştirilmesi, Yazılımın testinin yapılması | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK projeleri. |
| Ayşe Yağmur AYYILDIZ | Yazılım Geliştirici Veritabanının düzenlenmesi, Oluşturulan veriler vasıtasıyla eğitim gerçekleştirilmesi, Yazılımın testinin yapılması | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK projeleri. |
| Hatice AKSOY | Yazılım Geliştirici Veritabanının düzenlenmesi, Oluşturulan veriler vasıtasıyla eğitim gerçekleştirilmesi, Yazılımın testinin yapılması | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine geliştirilen TÜBİTAK projeleri. |
| Yusuf Kenan TURAK | Yazılım Geliştirici FaceNet teknolojisi kullanılarak yüz tespitini yapılması. | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 1. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine yapılan çalışmaları. |
| Hilal YEŞİLOVA | Yazılım Geliştirici FaceNet teknolojisi kullanılarak yüz tespitini yapılması. | Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, 1. Sınıf Öğrencisi | Daha önce görüntü işleme, yapay zekâ üzerine yapılan çalışmaları. |

Tablo 5. Proje Ekibi Tablosu

11. Kaynaklar

- [1]<https://muglaarge.meb.gov.tr> (06.06.2020)
- [2]https://wiki.ubuntu-tr.net/index.php?title=Ubuntu_nedir%3F (06.06.2020)
- [3] <https://www.pythontur.com/makale/python-nedir-235> (06.06.2020)
- [4]<https://www.pythontur.com/makale/opencv-nedir-271> (06.06.2020)
- [5]https://tr.wikipedia.org/wiki/Evrişimsel_Sinir_Ağları (06.06.2020)
- [6]<https://www.tensorflow.org> (06.06.2020)
- [7]<https://tr.wikipedia.org/wiki/Keras> (06.06.2020)
- [8]https://tr.wikipedia.org/wiki/Derin_öğrenme (06.06.2020)

[Ek-3]



Ek-3: FaceNet ile yüz özellik vektörleri

