

ÖZET

YÜRÜYÜŞ ANALİZİ VE YÜZ TANIMA HİBRİT MODELİ İLE ŞÜPHELİLERİ TESPİT EDEN ZEKİ SİSTEM

5

Bu buluş, şüphelilerin video görüntülerinden yüzü videoda görünmeyenleri yürüyüşünden, sadece küçük bir karede yüzü belirip yürüyüşü görünmeyenlerin de yüzünden tahmin edilmesini sağlayan yürüyüş analizi ve yüz tanıma hibrit modeli ile şüphelileri tespit eden zeki sistem ile ilgili olup, özelliği; çeşitli soft biyometrik özelliklere sahip kişilerden kamera yardımıyla veya farklı fiziksel ortamlardan toplanan yüz ve yürüyüş veritabanının boy, kilo, göz rengi, saç rengi, saç tipi, ten rengi, sakal tipi, bıyık tipi, etnik köken, ırk vb. soft biyometrik özelliklerini içerecek şekilde kaydedilmesi (10), videodaki kişilerin geliştirilen yapay zeka destekli masaüstü/mobil/web tabanlı sistem aracılığı ile yüz ve yürüyüşlerinin analiz edilerek sistemin eğitilmesi (20) sonucu eğitilen sisteme daha önce sisteme verilmemiş olan yeni bir video kaydının verilmesi (30) ile sisteme verilen videodaki kimliği bilinmeyen kişi/kişilere ait görüntülerin sınıflandırılması (40) işlem basamaklarını içermesidir.

10

15

İSTEMLER

1- Buluş, kişilerin soft biyometrik özelliklerini de içerecek şekilde yüz ve yürüyüş veritabanının kaydedilmesi (10) ve bu verilerin yapay zeka destekli sisteme verilerek sistemin eğitilmesi (20) adımlarını içeren yürüyüş analizi ve yüz tanıma hibrit modeli ile şüphelileri tespit eden zeki sistem ile ilgili **olup, özelliği;**

- çeşitli soft biyometrik özelliklere sahip kişilerden kamera yardımıyla veya farklı fiziksel ortamlardan toplanan yüz ve yürüyüş veritabanının boy, kilo, göz rengi, saç rengi, saç tipi, ten rengi, sakal tipi, bıyık tipi, etnik köken, ırk vb. soft biyometrik özelliklerini içerecek şekilde kaydedilmesi (10), videodaki kişilerin geliştirilen yapay zeka destekli masaüstü/mobil/web tabanlı sistem aracılığı ile yüz ve yürüyüşlerinin analiz edilerek sistemin eğitilmesi (20) sonucu eğitilen sisteme daha önce sisteme verilmemiş olan yeni bir video kaydının verilmesi (30) ile sisteme verilen videodaki kimliği bilinmeyen kişi/kişilere ait görüntülerin sınıflandırılması (40) işlem basamaklarını içermesidir.

2- İstem 1’de bahsedilen yürüyüş analizi ve yüz tanıma hibrit modeli ile şüphelileri tespit eden zeki sistem olup, özelliği; elde edilen bilgilerin geliştirilen masaüstü/mobil/web tabanlı sistemden farklı bir sisteme otomatik olarak ve güvenli bir şekilde veri paylaşımı teknolojileri kullanılarak aktarılması ile karakterize edilmesidir.

TARİFNAME

YÜRÜYÜŞ ANALİZİ VE YÜZ TANIMA HİBRİT MODELİ İLE ŞÜPHELİLERİ TESPİT EDEN ZEKİ SİSTEM

5

Teknolojik Alan:

Bu buluş, şüphelilerin video görüntülerinden yüzü videoda görünmeyenleri yürüyüşünden, sadece küçük bir karede yüzü belirip yürüyüşü görünmeyenlerin de yüzünden tahmin edilmesini sağlayan yürüyüş analizi ve yüz tanıma hibrit modeli ile şüphelileri tespit eden zeki sistem ile ilgilidir. Ayrıca çeşitli zorlu ortamlarda videolardaki yüz tanıma başarısı düşük olduğunda kişinin yürüyüşü, videolardaki yürüyüş tanıma başarısı düşük olduğunda ise kişinin yüzü de sınıflandırmaya dahil edilmektedir.

15

Tekniğin Bilinen Durumu:

Yürüyüş analizi işlemine yönelik çalışmalar güncel bir konudur. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalardan biri olan Gökmen (2018), tez çalışmasında k-NN sınıflandırma algoritmasını kullanarak yürüyüş analizi üzerinde çalışmıştır. 100 kişi üzerinde uygulanan işlem sonucunda dinamik parametreler ile %65 başarı elde etmiştir. Bu işlemi dinamik ve antropometrik parametreler ile uyguladığında ise %81 oranında doğru kimlik tespiti yapmıştır. Sadece antropometrik parametreler ile ise %89 oranında başarı elde etmiştir.

25

Berksan (2019), tez çalışmasında yürüyüş analizi yaparak kişilerin cinsiyet ve yaşını tespit etmeyi amaçlamıştır. Oluşturulan algoritma, %97,45 oranında cinsiyetleri doğru olarak hesaplamıştır. Ayrıca bu çalışmada yaş tahmini için hata payı olarak ortalama 5,74 yıl mutlak hata oranı oluşmuştur.

30

Pala (2019), tez çalışmasında derin öğrenme algoritmaları arasında karşılaştırma yaparak yüz tanıma analizi oranlarındaki başarıyı zorlayıcı ortamlar altında test etmiştir.

Derin öğrenme modellerinden Openface, VGGFace2 ve Arcface değerlendirmeye alınmış olup bu üç modelin de bulanıklık, kontrast ya da gürültü gibi zorlayıcı faktörler altında yüz tanıma konusunda düşük tespit sonuçları elde ettiği belirtilmiştir.

- 5 Başaran (2020), yaptığı tez çalışmasında yüz tanımayı saptama ve doğrulama olarak iki ana unsura ayırmıştır. Kişinin yeniden tanınması sırasında oluşan problemlere karşı bir model önermektedir. Bununla birlikte vücut parçaları da yerel özniteliklerini elde etmek amacıyla derin öğrenme metotları içerisine dahil edilmiştir. Bu sayede kişilerin yeniden tanınması yüksek oranda tespit edilmiştir.

10

Başaran, E. (2020). Face Recognition And Person Re-Identification For Person Recognition Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- 15 Berksan, M. (2019). Gender recognition and age estimation based on human gait. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi, Ankara.

Gökmen, M. S. (2018). Dinamik Ve Antropometrik Parametreler Kullanılarak Yürüyüş Özelliklerinin Çıkartılması Ve Kimlik Tespiti. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- 20 Karabük Üniversitesi, Karabük.

Pala, G. (2019). A Comparative Study Of Deep Learning Based Face Recognition Algorithms For Video Under Adverse Conditions. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

25

CN111028374A numaralı patent başvurusunda “Yürüyüş Tanımaya Dayalı Katılım Makinesi ve Katılım Sistemi” açıklanmıştır. Buluş, yürüyüş tanımaya dayalı bir devam sistemini ele almakta ve devam makineleri alanına aittir. Yürüyüş tanımaya dayalı devam sistemi, bir merkezi işlem birimi, bir özellik sınıflandırma ve kombinasyon modülü ve sırayla sinyal bağlantısında olan bir özellik analiz modülü, yürüyüş özelliği tanıma işleme modülü, görüntü işleme modülü ve kamera ile elektriksel olarak bağlı olan bir özellik analiz modülü içermektedir.

30

Yukarıda belirtilen önceki tekniklerde, zorlayıcı koşullarda yüz ve yürüyüş tanıma başarılı olarak sağlanamadığında yardımcı olarak farklı soft biyometrikleri kullanarak şüphelileri tespit eden zeki bir sistem geliştirilmemiştir.

- 5 Sonuç olarak yukarıda bahsedilen dezavantajların üstesinden gelebilen yüz tanıma ve yürüyüş analizini birlikte yaparak doğru tahmin oranını arttıran yeni bir teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Buluşun Tanımı:

10

Bu buluş, yürüyüş analizi ve yüz tanıma hibrit modeli ile şüphelileri tespit eden zeki sistem olup, özelliği; yüz tanıma ve yürüyüş analizini birlikte yaparak doğru tahmin oranını arttıran yeni bir teknoloji olmasıdır.

- 15 Yukarıda bahsedilen ve aşağıda da detaylı anlatımdan ortaya çıkacak tüm amaçları gerçekleştirmek üzere buluş; aktif olarak kullanılan güvenlik kameralarından elde edilen görüntülerin analizinin yapılması ile şüpheli tespitini sağlamaktadır. Yüz tanıma sistemleri güvenlik açısından kullanılan sistemlerin başında gelmektedir. Yürüyüş analizlerinin ise doğru görüntüler ve algoritmalar sağlandığında şüpheli tespitinin yanı sıra birçok farklı karakteristik özelliğin ortaya çıkarılması ve kişilerin yürüyüş analizi ile ayrıştırılmasını sağlamaktadır.
- 20

- Buluş konusu çalışma ile bu iki yöntem bir arada değerlendirilerek şüpheli tespit işlemlerindeki doğruluğun belirgin şekilde artırılması amaçlanmaktadır. Bu iki yöntemin tek başına kullanıldığı durumlardaki görüntülerin doğru açı ile elde edilememesi, görüntülerdeki bulanıklık, düşük ışık ortamlarında analizlerin düşük performans sonucu vermesi gibi olası eksik kalabilecek yönlerini en aza indirerek geliştirilen sistem ile veri tabanına aktarılan verilerin daha doğru bir şekilde eşleştirilmesi amaçlanmaktadır. Geliştirilen sistem ile video işleme teknikleri ile analizi yapılan veriler işlenerek saklanmaktadır. Oluşturulan veri tabanı ile aktif sistemden yeni gelen verilerin yapay zeka teknikleri ile sınıflandırılabilirdiği akıllı bir sistem oluşturulmuştur.
- 25
- 30

Buluş başta adli vakalar açısından Emniyet Kriminal, Jandarma Kriminal, MİT, Adalet Bakanlığı olmak üzere, buluşun farklı alanlara da uyarlanmasıyla birçok kurum tarafından ilgi göreceği düşünülmektedir.

- 5 Yapılan araştırmalar sonucu buluşun direkt olarak herhangi bir rakibine ulaşılmamıştır. Olası rakiplere örnek olarak yüz görüntülerinden kimlik tahmini yapabilen sistemler verilebilir fakat bu rakipler bizim sistemimizin yapabildiği gibi zorlu şartlar altında başarılı bir sınıflandırma için hibrit model kullanmadığından ve başarıları düşük olduğundan direkt rakibimiz değildir.

10

Buluş konusu ürün yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu şekiller ve detaylı açıklama göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir.

15

Şekillerin Açıklanması:

- 20 Buluş, ilişikteki şekillere atıfta bulunularak anlatılacaktır, böylece buluşun özellikleri daha açıkça anlaşılacak ve takdir edilecektir, fakat bunun amacı buluşu bu belli düzenlemeler ile sınırlamak değildir. Tam tersine, buluşun ilişikteki istemler tarafından tanımlandığı alanı içine dahil edilebilecek bütün alternatifleri, değişiklikleri ve denkliklerinin kapsanması amaçlanmıştır. Gösterilen ayrıntılar, sadece mevcut buluşun tercih edilen düzenlemelerinin anlatımı amacıyla gösterildiği ve hem yöntemlerin şekillendirilmesinin, hem de buluşun kuralları ve kavramsal özelliklerinin en kullanışlı ve kolay anlaşılır tanımını sağlamak amacıyla sunuldukları anlaşılmalıdır. Bu çizimlerde;

25

Şekil 1 Buluş konusu sistemin şematik görünümüdür.

- 30 Bu buluşun anlaşılmasına yardımcı olacak şekiller ekli resimde belirtildiği gibi numaralandırılmış olup isimleri ile beraber aşağıda verilmiştir.

Referansların Açıklanması:

- 10. Kaydedilmesi
- 20. Sistemin Eğitilmesi
- 5 30. Kaydın Verilmesi
- 40. Sınıflandırılması,

Buluşun Açıklanması:

- 10 Buluş, çeşitli soft biyometrik özelliklere sahip kişilerden kamera yardımıyla veya farklı fiziksel ortamlardan toplanan yüz ve yürüyüş veritabanının boy, kilo, göz rengi, saç rengi, saç tipi, ten rengi, sakal tipi, bıyık tipi, etnik köken, ırk vb. soft biyometrik özelliklerini içerecek şekilde kaydedilmesi (10), videodaki kişilerin geliştirilen yapay zeka destekli masaüstü/mobil/web tabanlı sistem aracılığı ile yüz ve yürüyüşlerinin
15 analiz edilerek sistemin eğitilmesi (20) sonucu eğitilen sisteme daha önce sisteme verilmemiş olan yeni bir video kaydının verilmesi (30) ile sisteme verilen videodaki kimliği bilinmeyen kişi/kişilere ait görüntülerin sınıflandırılması (40) işlem basamaklarını içermektedir.
- 20 Buluşta, elde edilen bilgiler geliştirilen masaüstü/mobil/web tabanlı sistemden farklı bir sisteme otomatik olarak ve güvenli bir şekilde veri paylaşımı teknolojileri kullanılarak aktarılmaktadır.

Buluşun Detaylı Açıklanması:

25

Bu buluşta, video görüntülerinde yapay zeka algoritmaları ile yürüyüş analizi ve yüz tanıma analizinden faydalanılarak zeki bir sistem oluşturulmaktadır. Sistemin işlem basamakları aşağıdaki sıradadır:

- 30 1- Çeşitli soft biyometrik özelliklere sahip kişilerden kamera yardımıyla veya farklı fiziksel ortamlardan toplanan yüz ve yürüyüş veritabanının boy, kilo, göz rengi, saç

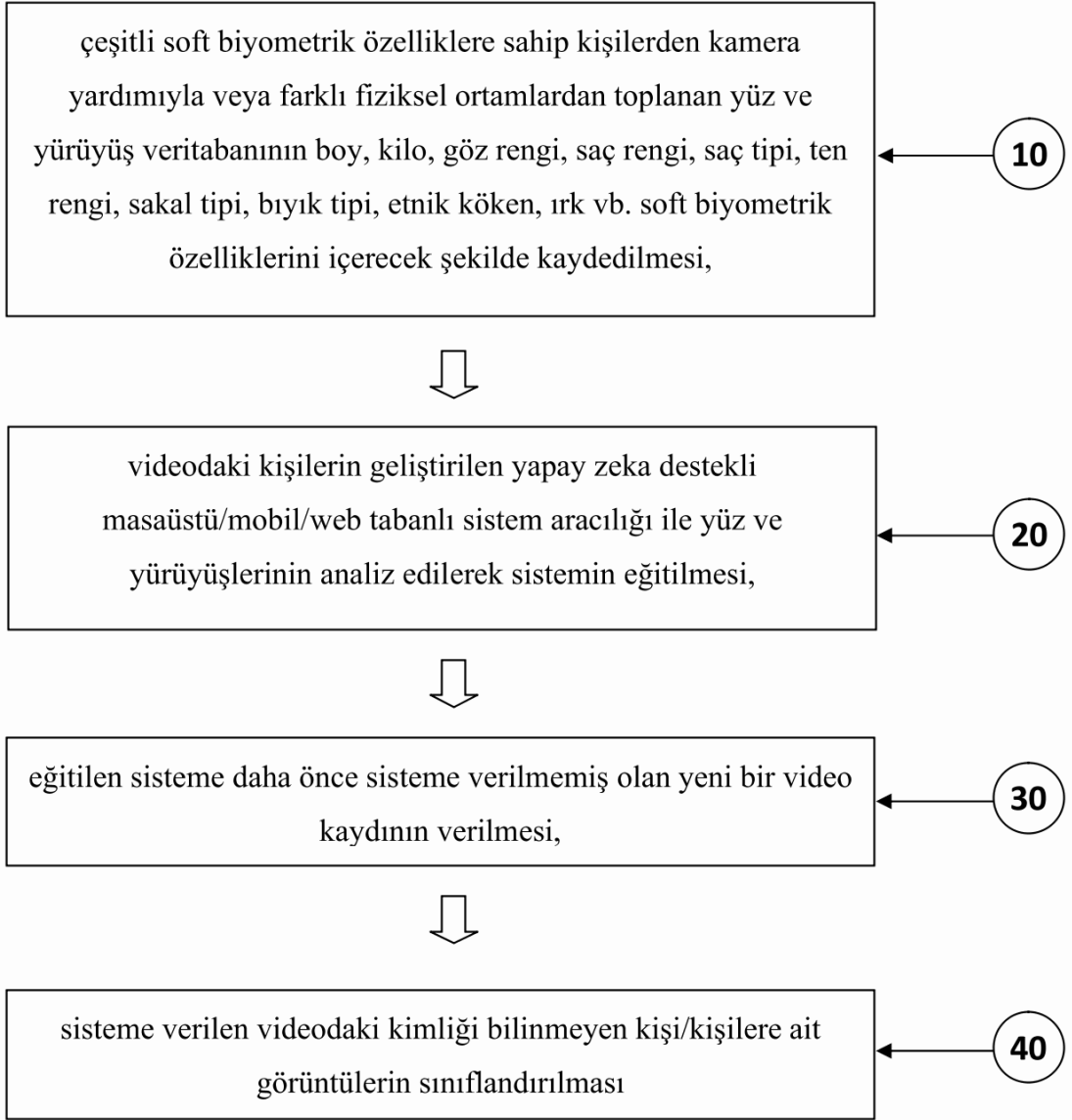
- rengi, saç tipi, ten rengi, sakal tipi, bıyık tipi, etnik köken, ırk vb. soft biyometrik özelliklerini de içerecek şekilde kaydedilmesi (10),
- 2- Videodaki kişilerin geliştirilen yapay zeka destekli masaüstü/mobil/web tabanlı sistem aracılığı ile yüz ve yürüyüşlerinin analiz edilerek sistemin eğitilmesi (20),
- 5 3- Eğitilen sisteme daha önce sisteme verilmemiş olan yeni bir video kaydının verilmesi (30),
- 4- Sisteme verilen videodaki kimliği bilinmeyen kişi/kişilere ait görüntülerin yüksek başarı ile sınıflandırılması (40)
- 10 5- Elde edilen bilgilerin geliştirilen masaüstü/mobil/web tabanlı sistemden gerektiğinde farklı bir sisteme otomatik olarak ve güvenli bir şekilde aktarılması.

15

20

25

30

**Şekil-1**