

ÖZET**SESE DAYALI ALARM TEMELLİ VIDEO GÜVENLİK SİSTEMİ**

Buluş, ses analizi içererek tehlikeli olayları tespitinde kullanılan, alarm içeren video güvenlik sistemi ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Sese dayalı alarm temelli video güvenlik sistemi olup **özelliği**;

- Bilgisayar ağına bağlanıp ses iletimi yapan fiziksel katman (1)
- Kameralardan ses sinyallerinin alınmasını sağlayan erişim katmanı (2)
- 5 • Erişim katmanından (2) alınan ses paketlerinin içerisinden adaptif olarak anormal ses tespiti yapan anormal ses tespit katmanı (3)
- Erişim katmanından (2) gelen paketlerin alınarak ses sinyali işleme yöntemlerini kullanarak özneliklerinin çıkarıldığı sinyal işleme katmanı (4)
- Derin sinir ağları kullanılarak tehlike içeren seslerin tespit edildiği, öznelikleri alıp çıktı olarak tehlikeli ses var ya da yok çıktısı veren derin sinir ağ modeli (5)
- 10 • Gelen alarmların kullanılarak haber verilmesini sağlayan kullanıcı arayüzü katmanı (6)

İçermesidir.

15

20

25

TARİFNAME

SESE DAYALI ALARM TEMELLİ VIDEO GÜVENLİK SİSTEMİ

BULUŞUN İLGİLİ OLDUĞU TEKNİK ALAN

- 5 Buluş, ses analizi içererek tehlikeli olayların tespitinde kullanılan, alarm içeren video güvenlik sistemi ile ilgilidir.

BULUŞLA İLGİLİ TEKNİĞİN BİLİNER DURUMU (ÖNCEKİ TEKNİK)

- 10 Mevcut sistemde video güvenlik sistemleri bulunmaktadır. Video güvenlik kameralarının üzerine kurulu bu sistemler, video kameralardan aldıkları görüntüleri analiz ederek alarm yaratmaktadırlar. Görüntü analizinin yanı sıra ses analizi ile de alarm yaratma sistemi içermemektedirler.

- 15 Tekniğin bilinen durumuna ait US 2006 227237 numaralı patent dokümanına ilişkin buluş, güvenlik kameralarından ses ve görüntü almaktadır. Alınan sesler içinden anormal sesler ve tehlike içeren sesler tespit edilerek alarm yaratılmaktadır. Söz konusu patentte video ve ses analizi yapan ‘smart recognition engine’ olarak adlandırılan bir kısım bulunmaktadır. Söz konusu patentte görüntü video kameralardan, ses ise mikrofonlardan gelmektedir. Sesin ve görüntünün başka cihazlardan da alınabileceği bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca özelleştirilmiş seslere ve görüntüleri de algılayacak yeni bir teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır.

- 20 Tekniğin bilinen durumuna ait US 5276629 A numaralı patent dokümanına ilişkin buluş, dalga analizi ve olay tanımak için geliştirilen bir yöntem ile ilgilidir. Söz konusu buluşun amacı frekans, genlik, zaman bileşenlerine sahip olan bir veya daha fazla olayın bilgisayar tarafından otomatik olarak algılanması ve tanımlanması için bir yöntem geliştirmektir. Sistemde ‘parmak izi dosyası (finger print file)’ olarak belirtilen yöntemle geçmiş dosyalar 25 karşılaştırılmakta ve kaydedilmektedir. Her karşılaştırma yorumlanması için ‘score file’ adı verilen sisteme kaydedilmektedir. Söz konusu buluşta ‘anormal ses tespit katmanı’ gibi bir sistem olmayıp anormal/beklenmeyen seslerin tespitini içeren bir sistem bulunmamaktadır.

- 30 Tekniğin bilinen durumuna ait W099/56214 numaralı patent dokümanına ilişkin buluş, hem ses hem de görüntü/video analizi yapmaktadır. Yapılan analizlerden alınan verileri depolama sisteminde depolamaktadır. Ayrıca buluşta, ses analizi algoritmaları, depolanan video verilerine veya canlı giriş video akışlarına uygulanan hareketli görüntü içerik analizi

algoritmalar ile birlikte uygulanabilmektedir. Kullanılan mikrofonlar sayesinde ses kayıtları alınmakta ve video camler sayesinde ise görüntü verileri alınıp depolandıktan sonra 'alarm enunciator' ler sayesinde alarm bildirilmektedir. Algoritmalar sayesinde analiz edilen ses verilerinden, genlik seviyesi ve frekans belirlenerek seslerin karakteri belirlenmektedir. Söz konusu buluşta geliştirilen sistem sayesinde olağandışı sesler cam kırılması sesi, yüzme havuzunda sızma sesi vb. sesler tespit edilmekte ve kullanıcıya haber verilmektedir ve kullanıcı istediği zaman ara yüz ekranından görebilmektedir. Buluşta ses analizi yapılırken 'güvenli' ve 'güvenli olmayan' sesler analiz edilebilmektedir. Fakat söz konusu patent dokümanına ilişkin buluş, bir donanımdır. Mevcut donanılara da entegre olabilen bir sistem değildir.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI VE AMAÇLARI

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajlardan ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere, sese dayalı alarm temelli video güvenlik sistemi ile ilgilidir.

Video analiz yöntemleri ile tespit edilemeyen ve müdahale edilemeyen olayların tespiti ve müdahalesi buluş ile birlikte mümkün olmaktadır.

Söz konusu buluş; fiziksel katman, erişim katmanı, sinyal işleme katmanı, derin sinir ağı modeli, anormal ses tespit katmanı ve kullanıcı arayüzü katmanını içermektedir.

Tehlikeli olaylardan gelen sesler tespit edildiğinde operatöre görsel ve sesli uyarılar verilerek olaya müdahale etmesi sağlanmaktadır.

20 Buluşu Oluşturan Unsurlar ve Parçaların Tanımları

Bu buluşla geliştirilen sese dayalı alarm temelli video güvenlik sisteminde yer alan katmanlar ayrı ayrı numaralandırılmış olup aşağıda bulunmaktadır.

1. Fiziksel Katman
2. Erişim Katmanı
- 25 3. Anormal Ses Tespit Katmanı
4. Sinyal İşleme Katmanı
5. Derin Sinir Ağı Modeli
6. Kullanıcı Arayüzü Katmanı

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu detaylı açıklamada buluş konusu yenilik sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

- Video güvenlik sistemleri hayatımızda her alanında kullanılmaktadır. Kampüsler, alışveriş merkezleri, caddeler, asansörler gibi yerlerde video güvenlik sistemleri bulunmaktadır. Söz konusu buluşta görüntü analizine ilaveten ses analizi ile de alarm yaratılmaktadır. Tehlikeli olaylardan gelen sesler tespit edildiğinde operatöre görsel ve sesli uyarılar verilerek olaya müdahale etmesi sağlanmaktadır. Bu sesler silah sesi, çığlık, araba kazası, bebek ağlaması, cam kırılması, anormal sesler v.b. olabilir.
- 10 Bilgisayar ağı üzerinden gelen ses verisi merkezi bilgisayarlarda işlenerek alarm yaratılmaktadır. Bilgisayar ağı, kablosuz ağlar, mobil ağlar ve kablolu ağların bir kısmını veya tamamını içerebilmektedir. Buluşta ses verisini almak için kameralar, mobil telefonlar, bilgisayarlar üzerinde bulunan ses alma cihazları ve bilgisayar ağlarına bağlanarak ses gönderilebilen tüm cihazlar kullanılabilmektedir.
- 15 Söz konusu buluş ile birlikte video analiz yöntemleri ile tespit edilemeyen ve müdahale edilemeyen olayların tespiti ve müdahalesi mümkün olmaktadır. Örneğin; bir kampüs video güvenlik sisteminde trafik kazasının anında görülmesi, bir dükkânın camının kırılmasından, anında dükkân sahibinin haberdar olması gibi faydalar sağlayacaktır. Ayrıca buluş, trafik kazası tespiti ve banyoda düşme tespitinde de kullanılabılır. Fabrikalarda sürekli insan bulunması mümkün olmayan yerlerde, anormal seslerden makinelerin işleyişi hakkında da alarm üretilebilmektedir.

Söz konusu buluş 6 katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar:

1. Fiziksel Katman
2. Erişim Katmanı
- 25 3. Anormal Ses Tespit Katmanı
4. Sinyal İşleme Katmanı
5. Derin Sinir Ağı Modeli
6. Kullanıcı Arayüzü Katmanıdır.

1. Fiziksel Katman

Bu katman ses, ses ve video ileten cihazlar ile bu iletişimi sağlayan bilgisayar ağlarından oluşur. Cihazlara erişim için geliştirilen yazılımlar bu cihazlara yüklenerek ya da üzerlerinde mevcut ONVIF standardını destekleyen yazılımlar aracılığıyla bu cihazlara bağlanabilmektedir. ONVIF temel olarak; video yönetim sistemleri, cihazlar (örneğin kameralar ve kodlayıcılar) ve erişim kontrol sistemleri arasındaki iletişim gibi IP tabanlı fiziksel güvenlik ürünleri için küresel bir standardın geliştirilmesini sağlamaktadır. Geliştirilen ürünün üzerinde çalıştığı bilgisayar da bu ağa bağlıdır.

2. Erişim Katmanı

Fiziksel katmandan gelen ses ve video sinyallerini almak için kullanılan yöntemlerden oluşmaktadır. Bu yöntemler değişik formatlarda gelen ses ve videonun açılarak kullanılabilir hale getirilmesidir. Ses için desteklenen formatlardan bazıları AAC, G.722, G.726, MP3'tür. Her bir formatın örnekleme frekansında farklı olabilir, buluş 8, 16, 22, 32, 44100, 48000 KHz ve daha yukarı frekansları desteklemektedir. Formatlardan çıkarılarak ham hale getirilen ses verisi bir sonraki katmanda kullanılmak üzere duruma göre değişik örnekleme frekanslarına dönüştürülür ve paketler haline getirilir.

3. Anormal Ses Tespit Katmanı

Erişim katmanından alınan paketler üzerinde istatistiksel metotlar kullanarak anormal seslerin tespit edildiği katmandır. Bir dairesel tampon bellek kullanarak, son alınan en çok 30 paketi tutmaktadır. En son gelen paketi, tampon bellekteki 30 paket ile karşılaştırarak karar vermektedir. Bu 30 paketdeki ses sinyal gücünün ortalama değeri ve varyans bulunur. Bu ortalama değer ve varyans kullanılarak istediği hassasiyete göre değişken katsayılarla çarpılarak eşik değeri hesaplanır. Son alınan paketdeki ses sinyalinin gücü bu eşik değerinden fazla ise alarm oluşturulur. Karardan sonra bu pakette tampon belleğe kaydedilmektedir. Anormal ses tespit edildiğinde kullanıcı arayüzüne uyarı gönderilmektedir.

4. Sinyal İşleme Katmanı

Bu katman erişim katmanından gelen paketleri alarak ses sinyali işleme yöntemlerini kullanarak öznelikleri çıkartmaktadır. Kullanılan yöntem sesin frekans domainine çevrilerek MFCC (Mel Frequency Cepstral Coefficients) katsayılarının bulunmasına dayanmaktadır. MFCC katsayıları öznelik olarak kullanılmaktadır. MFCC; sinyale Fourier transform uygulandıktan sonra oluşan frekans değerlerinin büyüklüklerinin logaritmaları bulunması

bu değerlere Mel filtrelemesi uygulanması ve çıkan sonualara ayrıık kosinüs transform uygulanmasıyla elde edilir.

5. Derin Sinir Ağı Modeli

5 Bu katman tespit edilmesi gereken her ses için önceden derin sinir ağları kullanılarak elde edilen modellerden oluşmaktadır. Bir nceki katmanda elde edilen MFCC katsayıları derin sinir ağı modellerine öznelik olarak verilmektedir. Derin sinir ağları kullanılarak tehlike içeren sesler tespit edilmektedir. Derin sinir ağı modeli öznelikleri alıp ktı olarak tehlikeli ses var ya da yok ktı vermektir. Tehlike içeren ses tespit edildiğinde kullanıcı arayüzüne uyarı gönderilmektedir.

10 6. Kullanıcı Arayüzü Katmanı

Bu katman gelen alarmlardan kullanıcıyı kolayca haberdar olabilmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu ekranda alarm gelen kameralar, tehlikeli ses tipi ve alarmın seviyesi (sarı ve kırmızı renklerde) görülebilmektedir. Tespit edilen tehlikeli sese göre kameraya ait alarm dairesi sarı veya kırmızı olmaktadır. Kullanıcı alarm kutucuğunu çift tıkladığında kamerayı 15 monitör etmekte ve aynı zamanda alarmı ortadan kaldırmaktadır. Her kamera için bütün alarm durumları açılmamış olabilir. Kapalı alandaki bir kamerada trafik kazası alarmı kapatılabilir. Bu durumda alarm dairesi gri olur.

20

25