

Büyük Kampüslerde IP Tabanlı Güvenlik Kamera Sistemi Çözümü

Erhan Akbal, Aytuğ Boyacı, Gürkan Karabatak, Mustafa Ulaş

Fırat Üniversitesi, Enformatik Bölümü

erhnakbal@firat.edu.tr, aboyaci@firat.edu.tr, gkarabatak@firat.edu.tr, mustafaulas@firat.edu.tr

Özet: Günümüzde büyük kampüslere sahip üniversitelerde, yerleşke içerisinde olabilecek olaylar önemli bir güvenlik unsuru olarak ortaya çıkmaktadır. Üniversite yöneticileri güvenlik sorunları için çeşitli önlemler almaktadır. Bu önlemlerden en önemlilerden biri kamera güvenlik sistemleridir. Kamera güvenlik sistemlerinin literatürde çeşitli uygulama yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemlerden en uygulanabilir ve optimum çözüm üreten sistemler IP tabanlı güvenlik kamera sistemleridir. Analog kamera sistemlerinde, sistemin kontrolü ve kurulumu oldukça zordur. IP tabanlı kamera sistemlerinde ise ağ altyapısının düzgün planlanması ile çok başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Kullanılacak sistemde kamera merkezlerinin uygun seçilmesi ve kamera özelliklerinin optimum seçilmesi önemli bir unsurdur. Bu çalışmada IP tabanlı güvenlik kamera sistemi kurulurken dikkat edilmesi gereken unsurların neler olduğu ve ağ altyapısında ne gibi ayarlamalar yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik Kamera Sistemleri, IP Kameralar, Kampüs Kameraları, Güvenlik Sistemleri.

1. Giriş

Güvenlik, insanların bir arada yaşamaya başlamasıyla birlikte kullanılan ve neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir kavramdır. Uzun yıllardır güvenlik sorunu insanların en önemli sorunlarından biridir. Üniversite içerisinde insan gücü ile güvenlik önlemleri almak her zaman yeterli bir çözüm olmamıştır.

Gelişen teknoloji ile güvenlik önlemleri de eskiye nazaran oldukça artmıştır. Güvenlik ihtiyacının her geçen gün daha önemli hale gelmesiyle de, bu alandaki teknolojik yenilikler hızla devam etmektedir. Güvenlik kamera sistemlerinin gelişimi analog kamera sistemleri başlamıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte büyük bir hızla IP tabanlı sistemler üzerine gidilmiştir.[1]

IP tabanlı güvenlik kamera sistemleri, özellikle internet altyapısı oluşturulmuş büyük ve karmaşık kampüs yerleşkelerinde, kurulum, kontrol ve altyapıda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bunların birlikt daha ucuz maliyetler getirmektedir. Ayrıca IP alanındaki gelişmeler sa-

yesinde güvenlik kameraları kullanıcılara çok çeşitli ek olanaklar sunmaktadır. IP gözetleme sistemleri, analog sistemlerin fonksiyonlarını arttırması ve işletme maliyetlerini düşürmesi sebepleriyle tercih nedeni olmuştur.

IP Kameraların birçok çeşidi mevcuttur. İstenilen fiyat aralığında istenilen özelliklere sahip kameralar bulunmaktadır. Burada önemli olan nokta ihtiyacı optimum şekilde çözecek en ucuz maliyetli sistemi oluşturmaktır. Daha önceki yıllarda büyük band genişliklerine ihtiyaç duyan bu sistemler, gelişen teknoloji ile birlikte hem daha az band genişliğinde çalışabilmekte hem de encoder/decoder üzerinden yapılabilen band genişliği sınırlamaları ile mevcut TCP/IP network yapısında kullanılabilirlerdir.[1]

2. IP Tabanlı Kamera Sistemleri

IP Kamera, güvenlik ve denetleme gibi amaçlarla istenilen yerleri uzaktan izlemek ve kayıt altına almak için internet veya network bağlantısından yararlanılarak ister kablolu ister kablolu olarak kullanılabilen bir kamera türüdür. IP

Kameralar, görüntüleri dijital bilgiye çeviren ve bağlı oldukları ağ ortamı ile yetkilendirilmiş kişilerin yerel ağ ya da internet üzerinden erişimini sağlayan kameralardır.

IP tabanlı kamera sistemleri, koaksiyel kabloların kullanılması yerine, kablolu ve kablosuz bilgisayar ağları veya internetin kullanıldığı, VCR veya DVR gibi cihazların kullanılması yerine de istenilen ölçekte genişletilebilen harddisk dizilerinin ve veri depolama sistemlerinin kullanıldığı sistemlerdir.

IP Kameraların kendi IP numaraları vardır. Üzerlerindeki yazılımla bir web sunucusu gibi hareket ederler. IP Kameralar programlayabilme, görüntü kaydedebilme, alarm-hareket algılayabilme gibi birçok özelliğe sahiptir.[2]

IP kameraların bir bilgisayara bağlı olması gerekmez, ağdaki router switcher veya hub'a bağlı olmaları yeterlidir ve bu kameralar, diğer kamera sistemleri gibi kamera yanında alınması gereken ilave aparatlar, DVR kartlar veya kayıt cihazları gibi araçları gerektirmeyen bir teknolojiye sahiptir. IP Kameralar ile görüntü aktarılan yerleri canlı olarak, her yerden izleyebilme imkanı sunmaktadır.

3. Sistem Yaklaşımı

Oluşturulan sistem yaklaşımında, maliyet ve en fazla kapsama alanı kavramları göz önünde bulundurulmuştur. Düşük maliyetli ve istenen gözlem noktalarını tam bir şekilde görüntüleyecek kamera noktaları ve kamera özellikleri seçilmelidir. Bu kriterler belirlendikten sonra mevcut ağ altyapısı ile sistemin çalıştırılması için ne gibi çözümler bulunacağı belirlenmiştir. İyi bir ağ altyapısında sahip kampüs yerleşkelerinde sistem daha performanslı ve stabil çalışmaktadır. Bu nedenle güvenlik kamera sistemi oluşturulurken, ağ altyapısının düzgün bir şekilde planlanmış olması önemlidir. Uygun kamera noktaları ve uygun kamera modelleri seçildikten sonra ağ üzerinde gerekli VLAN (Virtual Local

Area Network) yapılandırılması yapılarak sistem optimum bir şekilde çalıştırılmıştır. Ayrıca bu gibi IP tabanlı güvenlik kamera sistemlerinde sistemin çalışması için seçilecek sunucu bilgisayarlar ve depolama üniteleride önemli kriterlerdir. Elde edilecek görüntülerin kanuni olarak saklanması gereken süreler boyunca kayıt altında tutulması gerekmektedir. Bu süre on beş gün olarak belirlenmiştir. Burada kamera sayısı, kameraların kayıt edebilecekleri görüntü frame sayıları, gün içerisindeki kayıt alma süreleri elde edilecek veri boyutunu etkileyen etmenlerdir. Bu etmenlerinde sistemin oluşturulması sırasında dikkat edilmesi gerekmektedir.

3.1. Kampüs içerisinde kamera noktalarının belirlenmesi

Güvenlik kamera sistemleri oluşturulurken en önemli aşama kampüs içerisinde hangi noktalara kamera takılması gerektiğidir. Bizim yaklaşımımızda öğrenci yoğunluklarının fazla olduğu ve daha önceki dönemlerde güvenlik problemlerinin ortaya çıktığı noktalar öncelikli olarak alınmıştır. Kamera kurulum maliyetlerinin düşük olması için internet uçlarının bulunduğu yada yeni kablolanmanın düşük maliyetli olduğu noktalar seçilmiştir. Fakat güvenlik unsur olarak maliyetten önce gelmesinden dolayı kablolanmanın maliyetinin arttığı noktalarda kablosuz olarak kameraların sisteme dahil edilmesi tercih edilmiştir. Çalışmada 39 adet kamera noktası belirlenmiştir. Kamera noktalarının seçiminde dikkat edilen özellikler şöyledir.

- Güvenlik sorunlarının olduğu yerler
- Kameranın takılacağı yerde İnternet ucunun olup olmadığı
- Elektrik bağlantısı yapılabilecek bir yerin olup olmadığı

3.2. Kamera özelliklerinin analizi ve seçilmesi

Kamera özelliklerinin iyi belirlenmesi önemli bir unsurdur. Bu özellikler kameranın görüntü sensörü, lens çeşiti, ışık hassasiyeti, görüntü çözünürlük oranları, desteklediği maksimum

görüntü çözünürlüğü, güvenlik seçenekleri, ethernet üzerinden güç kullanımı yapılabileceği, pan-tilt-zoom gibi özelliklerinin olup olmadığına, gece-gündüz kullanımı, göre değişmektedir. Bizim oluşturduğumuz sistemde belirlenen 39 noktaya uygun kameralar için özellik analizi yapılmıştır. Özellik analizi yapılırken ihtiyaç, maliyet ve kullanılabilirlik göz önünde bulundurulmuştur. Bu analiz için aşağıdaki adımlara uyulmuştur.

1. Kameranın yerleştirileceği noktada internet bağlantısının olup olmadığı, yada en yakın switch'e ulaşımın kolay olmasına bakılmıştır. Eğer internet erişimi kablo ile gerçekleştirilemiyorsa ve o noktaya kameranın takılmasının zorunlu olduğu durumda kablosuz olarak kamera sisteme dahil edilmiştir.
2. Görüntüsü alınacak olan bölgenin büyüklüğüne bakılmıştır. Buna göre kameranın hareketli olup olmayacağı ve çözünürlük miktarının seçimi yapılmıştır. Geniş bir bölge ve açık alan ise hareketli ve çözünürlüğü yüksek bir kamera kullanmak, birden fazla kamera kullanmadan daha ucuz maliyetler getirmiştir.
3. Kullanılacak bölgede gece görüntü alınıp alınmayacağına bakılmıştır. Gece görüntü alınacak noktalarda gece görüşlü kameralar tercih edilmiştir.
4. Kullanılacak bölgenin ışık miktarına bakılmıştır. Bu kamera açısından çok önemli bir unsurdur. Eğer ışık miktarı az bir bölgede ışıklandırma gerekmektedir. Gece ise kızılötesi görüş sağlayan ayrı birimlerin kullanılması gerekmektedir
5. Görüntü alınacak noktanın iç yada dış mekan olmasına göre kameralar çeşitlilik göstermektedir. Kullanılacak yere göre iç yada dış mekan kameraları seçilmiştir.

Belirtilen adımlar doğrultusunda daha önceden belirlenen kamera noktalarına takılacak kameralar seçilmiştir. Burada maliyet önemli bir unsurdur. Özelliklerin iyi analizi yapılarak, ihtiyacı karşılayan en uygun kameralar seçilmiştir.

Özelliklerin yanlış analizi ile ihtiyaç olmayan özelliklere sahip kameraların alınması maliyeti arttıracaktır.

4. VLAN Yapılandırılması ve Görüntü Alma-Depolama

Görüntü alınacak noktalar ve kullanılacak kamera çeşitleri belirlendikten sonra sistemin performanslı ve optimum bir şekilde çalışabilmesi için ağ alt yapısında çeşitli ayarlamalar yapılması gerekmektedir. Ağ bağlantısının yapıldığı kameralar internet üzerinden izlenebilmektedir. Fakat sistemin stabil ve hızlı bir şekilde çalışabilmesi için tüm bağlı kameralar aynı VLAN içerisine alınmıştır. VLAN yapılandırılması yapılırken tüm kameralara MAC adreslerine göre statik IP ler verilerek tanımlamalar yapılmıştır.[3] Böylece kameralar ağ üzerinde sürekli olarak bağlantı kopmaları yaşamadan çalışmaktadır. VLAN yapılandırılması yapılmadan da kamera görüntüleri elde edilebilmektedir. Fakat ağ üzerindeki değişiklikler sonucunda kameralar ile kamera izleme yazılımı arasında bağlantı koptuğundan görüntü alma işlemi başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle uygun yapılandırmanın yapılması önemlidir. Gerekli yapılandırma yapıldıktan sonra, kamera IP adresleri ve tanımlamaları kamera izleme yazılımına girilmektedir. Kamera izleme yazılımı ile hareket algılama, yüz tespiti, plaka tanıma gibi ayarlamalar yapılabilmektedir. Yazılım ile yapılabilecekler aşağıdaki gibidir.

- Tek sunucuda 50 kameradan görüntü alarak kayıt yapabilmek
- İzleme client programıyla en az 50 kamera tek pc de izlettireltilme
- PC istemci yazılımı olmalı, aynı anda 10 adet PC istemcisi desteklemekte
- PC istemci yazılımı aynı anda 16 adet canlı veya 9 adet kayıtlı görüntünün izlenmesini sağlamakta
- Ağ üzerindeki herhangi bir PC'den ağ gezgini ile aynı anda 4 adet canlı veya 1 adet kayıtlı

görüntünün izlenmesini sağlamakta, Internet Information Server (IIS) desteklemekte

- Sürekli kayıt yapabilmekte
- Alarm durumlarına ve hareket algılamaya bağlı olarak kayıt yapabilmekte
- Zamana ve/veya belirli olaylara bağlı olarak kayıt takvimi oluşturulabilmekte
- Sınırsız kayıt yapabilmekte, istendiğinde kamera başına kayıt süresi sınırlandırılabilen
- Kaydedilmiş görüntülerin silinmesi veya değiştirilmesi durumunda uyarı verebilmekte
- Hareket algılama özelliği ile görüntü içerisinde hareket algılanması istenmeyen bölgelerin hariç tutulmasına izin verebilmekte.
- Kamera bazlı hareket algılamayı desteklemekte.
- Hareketsizlik algılama özelliği olmalıdır.
- Belirli olaylarda eposta ile uyarı verebilmekte.
- Sistem mesajlarını ekranda gösterebilmekte, log dosyalarına kaydedebilmekte ve istendiğinde eposta ile gönderebilmekte
- Kaydedilen görüntüleri istenen yönde ve hızda gösterebilmekte.
- Kayıt içerisinden belli bir görüntünün veya görüntü sekansının alınmasını sağlayabilmekte
- Kayıt içerisinde hareket arayabilmekte
- Kayıtlı olayları tarih, zaman ve harekete göre bulabilmekte
- Giriş/Çıkış kontrolü yapabilmekte
- Pan/Tilt/Zoom özelliği olan kameraları kontrol edebilmekte
- Aynı anda çift yönlü gerçek zamanlı ses iletimini desteklemekte

Kamera başına kullanıcı erişim kontrolü sağlanabilmektedir.

4.1 Sistem Gereksinimleri

Yazılımın çalıştırılabilmesi ve kamera görüntülerinin alınıp depolanabilmesi için sunucu bilgisayarlara, depolama ünitelerine ihtiyaç duyulmuştur. Ortalama bir kamera gerekli optimizasyon ayarlamaları yapıldıktan sonra günde 5 GB veri kaydetmektedir. Bizim sistemimizde 39 kamera olduğu için yaklaşık bir günde 200GB veri kaydı yapılmaktadır. Yasal

süre olarak bir görüntünün 15 gün saklanması gerekmektedir. Buda yaklaşık 3TB veri miktarı yapmaktadır. Sistemimiz server bilgisayar, veri aktarım kartı ve veri depolama birimlerinden oluşmaktadır. Aynı anda bir serverdan 50 adet kamera görüntü kaydı yapılabilmektedir.

Hızlı bir sistem için server özellikler şöyle olmalıdır.

- Core 2 Quad işlemci
- 4GB ram
- Sas disklere

Bu özelliklere sahip bir sunucu bilgisayar ile ihtiyaçlar karşılanmıştır. Server üzerinde 8 adet 72 GB kapasiteli SAS diskler mevcuttur. Böylece bir günlük veri miktarı server üzerinde depolanmaktadır. SAS diskler olması verinin hızlı bir şekilde kaydedilmesini sağlamaktadır. Depolama ünitesi ise 8 adet 750 GB sabit diske sahiptir. Server ile depolama ünitesi kontrol kartı ile birbirine bağlanmıştır. Böylece bir günlük veri önce servera kaydedilmekte, izleme yazılımı ile belirli saatte depolama ünitesine aktarılmaktadır.

5.Sonuçlar

Sonuç olarak günümüzde hızla yaygınlaşan IP tabanlı kamera sistemleri ile kampüs içerisinde istenen noktalar kontrol altına alınmıştır. Sistem kurulurken dikkat edilmesi noktalar, kamera noktalarının iyi belirlenmesi, kamera özelliklerinin iyi seçilmesi ve uygun bir ağ altyapısı ile performanslı ve uygun maliyetli sistemler oluşturulabilmektedir. Kameralardan elde edilen görüntülerin saklanması ve üzerinde çeşitli işlemler yapılabilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalaradır.

Kaynaklar

[1] www.proserguvenlik.com

[2] Karaarslan, E., Teke, A., Şengonca, H., "Bilgisayar Ağlarında Güvenlik Politikalarının Uygulanması", İletişim Günleri 2003

[3] www.cisco.com