



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
Mühendislik Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
*BMB3008-SUNUM YÖNTEMLERİ*  
*2021-2022 Bahar Yarıyılı*

## DÖNEM PROJESİ - FAZ I

### PROJE TEKLİFİ

**Proje Başlığı**  
Kriminal Olayların Azaltılması

**Takım Üyeleri**  
Yıldırım Çat- 031990039 (**Takım Lideri**)  
Hamza Harun Ercul- 031990041 (**Raportör**)  
Senanur Takır- 031990038 (**Üye**)

**Takım No: 15**

**06 Nisan 2022**



**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**Mühendislik Fakültesi**  
**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**  
**BMB3008-SUNUM YÖNTEMLERİ**  
**2021-2022 Bahar Yarıyılı**

## DÖNEM PROJESİNİN ÖZGÜNLÜK TAAHHÜTNAMESİ

Ekteki projenin özgün çalışmamızı içerdiğini taahhüt ederiz. Bu projede sunulan bilgiler, daha önce başkaları tarafından yayınlanmamış ve yazılmamıştır; proje metninde bahsi geçip, başkaları tarafından yapılmış olan çalışmalara ise uygun atıflar yapılmıştır.

**Takım Liderinin Adı, Soyadı** : Yıldırım Çat

**İmza:** 

**Raportörün Adı, Soyadı** : Hamza Harun Ercul

**İmza:** 

**Takım Üyesinin Adı, Soyadı** : Senanur Takır

**İmza:** 

## İÇİNDEKİLER

1.	PROBLEM TANIMI .....	1
2.	GİRİŞ .....	2
3.	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....	4
4.	ALTERNATİF ÇÖZÜM ÖNERİLERİ .....	8
5.	ÇÖZÜM YÖNTEMİ .....	11
6.	ÖNERİLEN ÇÖZÜMÜN KISITLAMALARI .....	20
7.	GEREKLİ TEÇHİZAT VE MALZEME LİSTESİ .....	21
8.	PROJE BÜTÇESİ .....	22
9.	GANTT ŞEMASI .....	23
10.	ÖZET .....	24
11.	REFERANSLAR (BİBLİYOGRAFYA) .....	26
12.	ÖZGEÇMİŞLER .....	28

## 1. PROBLEM TANIMI

Tüm dünyada alınan güvenlik tedbirleri artık popülasyonun artmasıyla da etkisini yitirmeye başlamaktadır ve kriminal olay sayıları hızla artmaktadır. Suçla mücadele birimleri, bazı durumlarda bir suç işlendikten sonra olay yerine uzun süre sonlarında varabiliyor. Bu da suçluların kolayca kaçabilmesine yol açıyor. Hatta kimi olaylarda işlenen suçun ortaya çıkma süreci haftalarca veya belki de aylarca sürebiliyor. Mevcut alınan önlemlerden birisi de herhangi bir kapalı veya açık alandaki gözetleme sistemleridir, ör. CCTV (kapalı devre kamera sistemi) vb. Bu ve benzeri sistemlerde görüntü netliği yeterli düzeyde olmayabiliyor ve sadece izleme yapılabilir. Bu sistemler, suç tahmini mekanizmasına sahip değildir ve suç işlendiği anda kanun birimlerine herhangi bir uyarı göndermez. Bu iki özelliğin olmaması günümüz güvenlik sistemlerinin önemli iki eksikliğidir. Piyasada bu eksikliklere cevap vermek amacıyla suç tahmini yapmak için önerilen sistemlerde bulut bilişim kullanılmıştır.

Bulut bilişim, merkezi bir mimariye sahip olduğu için verilerin veri merkezine gidip işlenmesiyle oluşan gecikme süresi, suç tahmini gibi gerçek zamanlı işlem hızının yüksek olması gereken ihtiyaçlar için kabul edilemeyecek düzeydedir. Bu eksikliklerden ötürü hem gerçek zamanlı suç tahmini yapabilecek hem de suç işlendikten kısa bir süre sonra uyarı gönderme işlemini yapabilecek, sis bilişim tabanında çalışacak ve çeşitli makine öğrenmesi algoritmaları ile görüntü işleme, nesne tayini ve örüntü tanıma işlemlerini yürütebilecek bir sistem öneriyoruz. Tasarlamayı düşündüğümüz mimari, bulut bilişimin yanında eklenti olarak sis bilişimi de içerecek ve merkezi olmayan sis düğümleri sayesinde gözetim yapılan yerde elde edilen görüntülere ve duyumsal verilere dayanarak gerçek zamanlı olarak görüntü işleme yapabilecektir. Sis düğümlerinde yapılacak olan ön işleme, nesne tanıma gibi mekanizmalar sayesinde sadece potansiyel suç olarak belirlenen veriler sistemin ana merkezine gönderilecektir. Bu sayede çok yüksek hacimli veriden tasarruf etmeyi amaçlamaktayız ve buna doğru orantılı olarak gecikme süresini de minimize etmeyi hedeflemekteyiz. Ana merkezdeki sis altyapısında ise sınıflandırma algoritmaları kullanılarak veriler sınıflandırılacak ve kesin olarak suç tespiti yapıldığı takdirde suçla mücadele birimlerinin sunucularına bildirim yapılacaktır. Merkez sis altyapısındaki kullanılacak olan sınıflandırma algoritmalarıyla hız ve kesinlik arasındaki optimizasyon en iyi şekilde kurulacak ve mevcut sistemlerin üzerinde bir performans sergileyecektir.

## 2. GİRİŞ

Proje konumuz kriminal olayların azaltılmasına, saptanmasına yönelik güvenlik kameralarının ya da oluşturabilecek veya oluşturulmuş cihazların belirli bazı suçların tespit edilmesine yardımcı olmaktadır.

Günümüzde suç sayıları, vakaları hızla artmaktadır ve bunları tespit etmek suç çeşitliliğinden dolayı zorlaşmaktadır.

Genel olarak bir suç tanımı yaparsak eğer fiziksel, psikolojik, maddi, manevi verilen zararlardan oluşan biraz daha ileri gidersek devlete verilen zararlardan oluşan bir eylem topluluğudur. Bu nedenle suçların oluşmadan önce veya oluşuktan sonra en hızlı biçimde tahmin edilerek oluşan hasarın en aza indirgenmesini sağlamak istemekteyiz.

Bunu başarabilmek için makine öğrenimi, belirli bilgisayar algoritmalarını ve tekniklerini kullanarak suçla mücadele birimlerinin yükünü hafifletecek ve durumun en hızlı bir şekilde çözümlenmesini sağlamayı amaçlamaktayız. İşte burada çağımızın bir gereği olan teknoloji devreye girmektedir. Teknoloji ihtiyaçtan doğar.

Dünyada sonu gelmeyecek şeylerden ikisi insan ihtiyaçları ve teknolojinin gelişimidir. İnsanlar türlü ihtiyaçlarını değişen ve gelişen teknolojik imkanlarla karşılarlar. İnsan nüfusunun artmasıyla da ihtiyaçlar da orantılı olarak büyümektedir. 2100 yılında dünyadaki insan nüfusu sayısı yaklaşık 11,2 milyar olacaktır [1]. Popülasyonun da bu kadar artmasıyla belirli alanlardaki ihtiyaçlar da gözle görülür artış yaşanacaktır.

Teknolojinin de elbette ki bu artışlara karşı cevap verebilmesi gerekmektedir. İnsanların hayati ihtiyaçlarından bir tanesi güvenlidir. Yerleşik şehir hayatında insanlar huzurlu ve güvenli bir yaşam sürmek istemektedirler. Günümüzdeki teknoloji sayesinde insanlar gelişmiş güvenlik önlemleri alabilmektedirler. Bunlara örnek olarak; kapalı devre kamera sistemleri (CCTV), biyometrik kimlikleri ayırt edebilen sistemler (parmak izi okuyucu, retina tarayıcı vb.) [2] ve alarm sistemleri verilebilir.

Yapılan bir araştırmaya göre: Suç tahmin için Kanada da son 15 yılın suç verileri analiz edildi. Bu makine öğrenimine dayalı suç analizi, verilerin toplanmasını, veri sınıflandırmasını, örüntülerin tanımlanmasını, tahminde bulunmayı ve görselleştirmeyi içeriyor. Suç veri setini analiz etmek için artırılmış karar ağacı algoritmaları da uygulandı. Bununla birlikte toplam 560.000 suç veri seti analiz edilmiş ve makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak suç tahmin edilerek %39 ile %44 arasında bir doğrulukla suç tahmini elde edilmiştir.

Bundan sonra geliştirilen algoritmalar için içine giren derim öğrenme ile de tahminin doğruluğu %90 a kadar çıkmıştır [3]. Etkili bir tahmin için önerilen bazı özellikler ise: bir kişinin boyunu, vücut yapısını, ten rengini, gömlek ve pantolon rengini tespit edip, yörünge geçmişini tanımlamak ve izlemek için yumuşak biyometri adı verilen yeni bir özelliğin yardımıyla gözetleme için insanları tanımlayabilmek de bir yöntem oluşturmaktadır.

Önerdiğimiz sistemin de amacı, çeşitli algoritmalar ve mekanizmalar kullanarak bazı suçların gerçekleşmeden önce tahmin edilmesi veya suç işlendiği andan itibaren olabildiğince az gecikmeyle suçla mücadele birimlerinin uyarılmasıdır.

Projede kullanılacak birçok mimari vardır. Bu mimarilerden ikisi sis bilişimi ve bulut bilişimidir. Biz sis bilişimi mimarisini seçip uygulamada bulunmaktayız. Çünkü bulut bilişiminde nodelar uzak olduğunda gecikmeler yaşanmaktadır. Bu olumsuz sebep yüzünden aslında bulut bilişimin uzantısı olan sis bilişimi dağıtık yapısı sayesinde bize burada çeşitli olanaklar sağlamaktadır.

Projemizde çoğunlukla kullanacağımız ve projemize uygun gördüğümüz mimari olan sis bilişimi mimarisini anlatacak olursak;

Bulut bilişimi uzantısı olan sis bilişim mimarisi farklı koordinatlarda dağıtılmış olarak bulunan sis düğümlerinden oluşmaktadır. Bu dağıtık yapı sayesinde, her seferinden veriyi indirmek veya veriyi karşıya yüklemek için uzaktaki veri merkezine ulaşmaya gerek kalmaz. Yapılması istenen iş en yakın komşu sis düğümde halledilebilir. Genel olarak sis bilişim paradigmasının arkasındaki fikir, hesaplanması gereken tüm işlemleri olabildiğince dağıtarak, oluşması beklenen ağ trafik yükünü minimize etmek ve yüksek performans sağlamaktır. Bu olanaklar sayesinde projemiz daha kullanışlı hale gelmiş olacaktır.

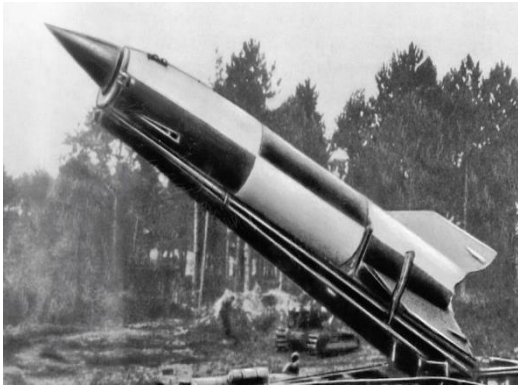
### 3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

#### 3.1 Tarihçe

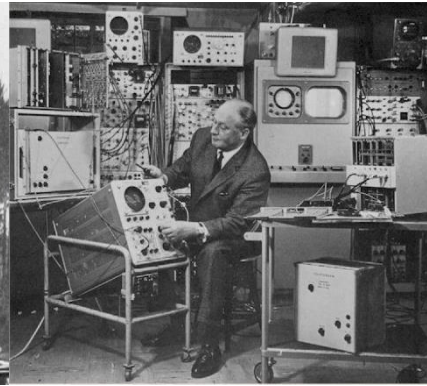
Güvenlik kameraları günümüz de hayatın vazgeçilmez bir parçasıdır. Plazalarda, ofislerde, dükkanlarda ve sokakta derken artık hayatımızın bir parçası olmuştur her alanda karşımıza çıkar. Eskiden bir problem olduğunda problemin kaynağı hemen bulunamıyordu. Günümüzde ise problem olduğunda ilk başta aklımıza gelen güvenlik kamerası var mı? Kamera varsa kesin buluruz problemi tarzında cümleler kuruluyor. Bu tarz cümleler gösteriyor ki hayatımıza benimsemiş olduğumuzu gösteriyor. Teknoloji de gelişme sağlandıkça şıuan ki güvenlik kameraları akıl almıyacak şekilde gelişmiştir. Peki bu işin başlangıcı nerde diye hiç aklınız da soru oluştu mu?

Bulunmuş ilk güvenlik kamerası 1942 yılında Almanya'da naziler tarafından CCTV sistemi icat edilmiştir. Şekil 1’de verilen o zamandaki yeni nesil roketlerin fırlatırken izlemek ve kontrol amacıyla Siemens firması tarafından geliştirilmiştir [4].

Tabi bunla kalmamış, 2.Dünya savaşından sonrası ilk ticari güvenlik kamera sistemleri kurulmuştur. Şekil 2’de gösterilen sistem ABD’de "Vericon" ismi ile hayata geçirilmiştir. Bunun hakkında çok bir bilgiye sahip olunamayan bu sistem reklam kağıtlarında, devlet izni yoktur şeklinde bir açıklama vardır [5].



Şekil 1



Şekil 2

### 3.2 Geçmiş Çözümler

Bu yazımızda teknik inceleme olarak günümüzde kullanılan güvenlik kameraları ile kullanılan sis bilişimi ile bilgi verilecektir. Sis bilişim, akıllı cihazların ürettikleri verileri merkezi bir bağlantı ile sunucuya gönderip ve işlenmesi sağlayan bir mimarinin aksine, ondan önce lokal bir noktada analiz eder. Bunun sebebi ihtiyaç olunan kadar verilerin alınıp gereksiz verilerden kurtulmak için merkezi sunuculara gönderilmesini ve daha az veri depolayarak güvenlik sistemlerini kolaylaştıran bir mimariyi önümüze sunar.

Örneğin bir okulun akıllı yangın sensörlerinde üretilen tüm verileri İnternet, yolu üzerinden bir bulut tabanlı bir sisteme gönderir. Yüksek veri genişliği ihtiyacı doğurarak depolama alanını işgal eder ve verileri işlendikten sonra zaman kaybetmemizi sağlar. Sis bilişim üretilen verileri analiz ederek, yangın çıkma durumunda merkezi yapılara iletmesi daha kısa ve kolay yöntem kullanarak yapar.

Sis mimarisinin avantajları [6];

- Düşük veri genişliği ile çalışma.
- Merkezi sunucuya olan bağımlılığın azalması.
- Güvenlik ve gizlilik olarak daha iyi bir sonuç.
- Veri üretilen yere daha yakın işaretlemeler yapılması.

### 3.3 Mevcut Çözümler

Mevcut kamera sistemlerinin 7/24 aktif halde çalışırken veri boyutu çok artıyor. Bu kadar yüksek verileri hemen işlenmesi lazımdır. Bu yazıda asıl anlatılmak istenen yeni mimariler tanımlanmıştır. Sis bilişim, konseptlerini kullanarak akıllı ve uygun koşulda çalışabilen güvenlik sistemlerinin genel mimarisini sağlamayı çözüm yöntemlerini anlatılmıştır. Sis bilişim, ile olan kameralar Sis bilişim, Bulut bilişim'in fonksiyonlarını veri işleyicilerinin yakınlarındaki node'lara yerleştirerek gecikmeyi önlemede çok etkili bir rol oynamaktadır. Bu yazıda örnek mimarilerin nasıl olduğu hakkında bilgi verilmiştir.

#### STS Sistemi

Smart Transportation Safety (STS)'de bulut bilişime ek olarak sis bilişim de kullanılmıştır [7]. Böylece gerçek zaman akıllı gözetleme tabanlı bir sistem kurulmuştur.



Otobüsteki olabilecek suçların tespiti için kullanılmış. STS'in genel amacı verileri toplayıp, işleyip ve analiz edip public otobüslerdeki potansiyel olayları tespit etmektir. Böylelikle, daha kaliteli bir yaşam sunulacak, bir müşteri hizmeti yapılacak operasyon etkinliği artmış olacaktır. Çok yüksek hacimli verilerin toplanıp işlenmesi de STS cloudification'a bağlıdır. Bu STS altyapısının oluşturulması çok maliyetlidir. Çünkü yüksek performans, sağlamlık ve güvenilir sunucular gerektiriyor.

STS sisteminin önemli sorunları:

- Ölçeklenebilirlik (Scalability)
- Olay işlemindeki ek yük (Event processing overhead)
- Yüksek ağ trafiği (High network traffic)
- Çok büyük depolama (Massive storage)

Bu sorunları çözmek için sis bilişim önemli bir alternatif olarak kullanılabilir. Si s bilişim, Bulut bilişim'in fonksiyonlarını veri işleyicilerinin yakınlarındaki düğümlere yerleştirerek gecikmeyi önlemede çok etkili bir rol oynamaktadır. Bulut bilişimdeki uzun sinyal gidiş-dönüş süresini kısaltarak STS sistemin yüksek seviyelerde cevap verebilirliğini destekler.

### **SİS-FISVER Mimarisi**

3 katmandan oluşmaktadır.

**1.katman:** Araç içindeki sis node, suçları analizleri için duyumsal verileri toplayan bir mekanizmayı içerir.

**2.katman:** Sis bilişim, altyapısında çalışır. Suç olayının analizi ve tehdit olaylarının sınıflandırılması ile onaylanmasını yüksek performans göstererek yapar. Ek olarak, olaya en hızlı müdahale edebilecek suçla mücadele ekibin tespiti eder ve ona bildiri gönderir.

**3.katman:** En yakın suçla mücadele ekibindekimobil uygulamayı ifade eder. Polise en düşük gecikmeyle suçu bildirir.

### **Araç İçindeki STS SİS Bileşenleri**

Araç içindeki sis node'u bir STS bileşeni içerir ve bu bileşen de suçları gerçek zamanlı olarak tespit etmek için alt sistemlerden oluşur. Ana fonksiyonlar şunlardır:

- Otobüsteki duyumsal verileri toplamak
- Güvenlik tehditlerini tespit etmek için multimedya duyumsal verileri işlemek
- Crime-level metadata oluşturmak
- FISVER STS SİS altyapısını crime-level metadatayı elde etmek için tetiklemek

### **FISVER STS SİS Altyapısı**

Altyapının hizmetleri şu şekilde özetlenebilir:

- Araç içindeki algoritmalar her zaman güncel tutulur.
- Intelligent computing algoritmaları kullanılarak olay sınıflandırılması (Event Classification) yapılır.
- Olay Cevap tetikleme servisi, en uygun suçla mücadele ekibini bulur ve suçu ihbar eder.

### **Sonuç**

CPU Kaynaklarının Verimliliği Önerilen sistemin kaynak tüketimi daha az ve doalyısıyla CPU verimliliği de daha fazladır. Ortalama olarak CPU kaynak tüketim verimliliği 88,76% 'dir. Normal bir sistemin kaynak tüketim verimliliği ise 64,12% 'dir. Dolayısıyla, 27,76% 'lik bir fark ortaya çıkar. Ağ Kaynaklarının Verimliliği Harcanan ağ bant genişliği açısından karşılaştırılma yapıldığında: Önerilen sistemin kullanıma sunduğu arta kalan bant genişliği %99,94'tür. Standart bir sistemin kullanıma sunduğu arta kalan bant genişliği ise %47,99'dur. Aradaki fark %51,98'dir. Sonuç olarak, önerilen sistem çok daha az ağ bant genişliğine ihtiyaç duyar. Enerji Tasarrufu Önerilen sistem tipik sistemlere oranlar %62,14 farkla daha fazla enerji tasarrufu yapar.

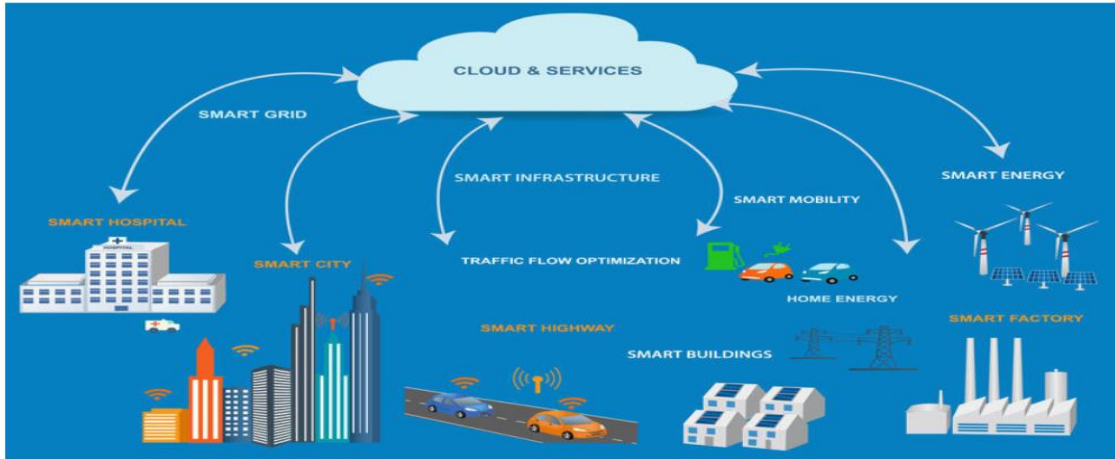
#### 4. ALTERNATİF ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Biz kriminal olayların incelenmesinde sis bilişimini daha uygun görmüş bulunmaktayız. Diğer bir alternatif çözüm olan bulut bilişim sis bilişimine göre daha fazla yüksek gecikmeli olduğundan burada bize bir kayıp noktası sunmaktadır. Bu kayıp noktası da kriminal olaylarda çok yüksek etkili olan zamanın uzamasına yol açmaktadır. Bu yüzden sis bilişimini tercih etmekteyiz.

Bulut bilişimini açıklamak gerekirse kaynakları sunmak için sunucu, depolama veritabanları gibi işlemlerin bulut üzerinden sunulmasıdır.

Bulut bilişiminin çoklukla kullanıldığı alanlar aşağıdaki listede ve şekil 3'te verilmiştir [8,9]:

- 1- Hizmet Altyapısı (IaaS)
- 2- Hizmet Platformu (Paas)
- 3- Hibrit Bulut ve Çoklu Bulut
- 4- Büyük Veri Analitiği
- 5- Bulut Depolama
- 6- Veri Yedekleme



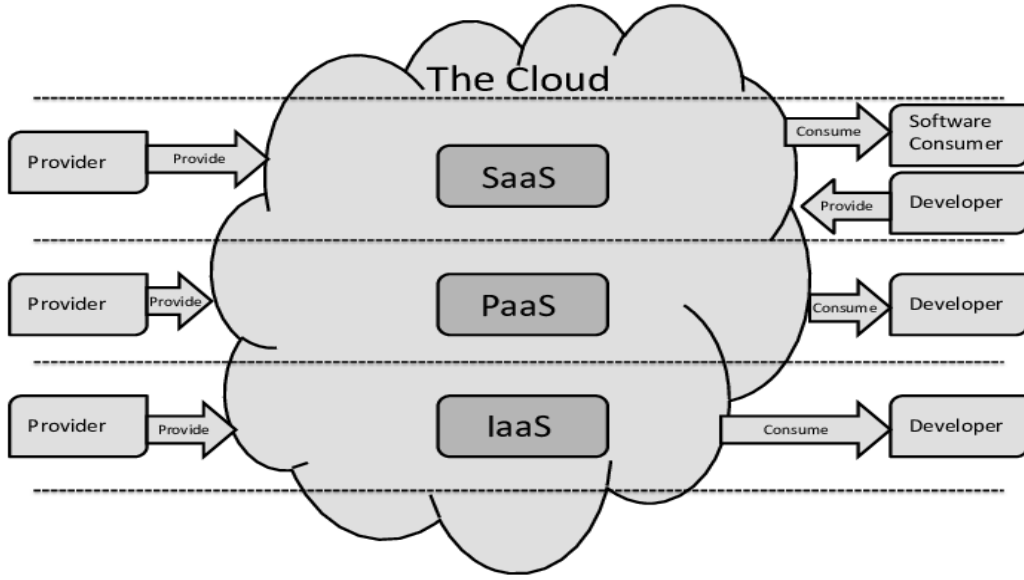
Şekil 3

Peki bulut bilişimin kriminal olaylardaki etkisi nedir?

Bulut bilişim kriminal olaylardaki etkisi:

1. Mobil cihazlardan büyük miktarlarda veri yükler ve bunları depolar.
2. Aynı anda birden çok veritabanına erişir.
3. Olaya acil müdahale birimleri oluşturur.
4. Olayın gerçekleştiği yerde raporları kontrol edip gönderir.
5. Veri toplama hizmetlerini hızlandırır.

Bulut bilişimi mimarisi şekil 4’te görüldüğü gibidir [10]:



Şekil 4

Bulut bilişiminin bir de projemizde diğer bir kullanacağımız sistem olan IoT sistemi üzerine entegrasyonu hakkında konuşacak olursak:

IoT ile kullanılan veriler çok büyük miktarda yer ve işlem kapladığından İnternet kaynaklarında sıkıntılar yaratmaktadırlar. Ve bu da bulut bilişimde entegrasyona yol açmaktadır. IoT ve bulut bilişim birbirleriyle pek yakından alakalıdır.

Bulut bilişim IoT ‘a birçok imkan sunmaktadır. IoT kullanıcılarının bilgi işlemlerine yardımcı olmasına imkan sunar. IoT ve bulut bilişim entegrasyonu oldukça da maliyet olarak uygundur.

IoT’ a bulut bilişimin sağladığı yararlar şu şekildedir [11]:

- 1- IaaS ve PaaS modelleriyle birlikte uzaktan erişim sağlamaktadırlar.
- 2- Ölçeklenebilirlik
- 3- Güvenlik

Bulut bilişimin sağladığı yararlar kadar sorunlar da bulunmaktadır. Bazılarını sıralayacak olursak:

- 1- Gecikme
- 2- Gecikme sonrası olası çökmeler

## 5. ÇÖZÜM YÖNTEMİ

Kriminal olayların azaltılması için yapılabilecek şeylerden iki tanesi olabilecek suçları önceden tahmin etmek ve suç işlendiği anda kısa süre içerisinde bunu kanun birimlerine bildirmektir. Önerdiğimiz sistem, “Saha Suç Tahmin Sistemi (Area Crime Forecasting System, ACFOS)” nin en temel iki fonksiyonu bunlardır. ACFOS, bulut bilişim ve bulut bilişimin bir uzantısı olan sis bilişim mimarisine sahip ve toplamda üç katmandan oluşacak gerçek zamanlı suç tahmin edebilecek bir sistemdir. ACFOS’un tasarımında en çok dikkat edilecek hususlar kesinlik ve hızdır. Mevcut sistemlerde kesinlik değerini arttırmak için çok fazla veri sisteme yüklenir. Ancak, bunu yaparak hızdan feragat edilmektedir. Veri hacmi azaltılmak istendiğinde ise hız artarken bu kez de kesinlik seviyesi düşmektedir. ACFOS mimarisi, bu iki parametre arasındaki değiş tokuşu olabildiğince optimize etmeye çalışacaktır. Yani, hem veri hacminin devasa boyutlara çıkmasına izin verilmeyecek hem de kesinlik seviyesi kabul edilebilir düzeyde olacaktır. Tüm bu amaçları gerçekleştirmek için bulut bilişim ve bir uzantısı olan sis bilişim altyapısı kullanılacaktır.

### 5.1 Bulut Bilişim

Bulut bilişim (cloud computing), İnternet aracılığıyla, herhangi bir hesaplama bileşeni sunan servis odaklı mimari olarak tanımlanabilir [13]. Örnek olarak email uygulaması verilebilir. Tüm veriler uzak bir veri merkezinde tutulur ve istenilen zamanda istenilen konumda bu verilere erişilebilir. Bu sistemin eksikliği ise son kullanıcı ile veri merkezinin konumlarına bağlı olarak verilerin getirilme hızında azalma yaşanabiliyor olmasıdır. Çünkü merkezi bir sistem kullanıldığında tek bir veri merkezi ile olan iletişim, son kullanıcının veri merkezine olan uzaklığıyla doğru orantılı olarak değişir. Bu merkeziyetçi sisteme alternatif olarak merkezi olmayan sistemler önerilmektedir. Bu sistemlerde kullanıcılar, kendilerine en yakın olan veri merkezlerinden verileri daha yüksek hızlarda getirip kullanabilmektedir.

### 5.2 Sis Bilişim

Sis bilişim (fog computing), 2012 yılında Cisco tarafından “Uç cihazlar ve bulut veri merkezleri arasında depolama, hesaplama ve ağ hizmetleri sağlayarak bulut bilişimin bir uzantısı.” olarak tanımlanmıştır [14]. Sis bilişim, bulut bilişimin yerine geçecek alternatif bir teknoloji değil aksine bulut bilişimin bir uzantısı olan bir hesaplama paradigmasıdır. Bulut bilişim mimarisi, farklı koordinatlarda dağıtılmış olarak bulunan sis düğümlerinden

oluşmaktadır. Bu dağıtık yapı sayesinde, her seferinde veriyi indirmek veya veriyi karşıya yüklemek için uzaktaki veri merkezine ulaşmaya gerek kalmaz. Yapılması istenen iş en yakın komşu sis düğümde halledilebilir. Genel olarak sis bilişim paradigmasının arkasındaki fikir hesaplanması gereken tüm işlemleri olabildiğince dağıtarak, oluşması beklenen ağ trafik yükünü minimize etmek ve yüksek performans sağlamaktır.

Sis bilişimi bulut bilişim ile karşılaştıracak olursak, sis düğümlerinin fazla miktarda ve dağıtık olarak yerleştirilmesi sayesinde gecikme süresi bakımından sis bilişimin daha avantajlı olduğunu söyleyebiliriz [15]. Sis bilişiminin bir diğer avantajı ise, gereksiz görülen verileri filtreleyebilmesidir. Günümüzde üretilen veri boyutları devasa miktarda olduğu için bu verileri bulut sunucuları da kaldıramayabiliyor ve veri işleme hızı düşebiliyor. Sis bilişimi bu sorunla filtreleme yapması sayesinde baş edebilir. Son olarak, sis bilişiminin bahsetmek istediğimiz bir avantajı ise bulut bilişime göre daha devingen bir yapıya sahip olmasıdır. Sis düğümlerinin çok fazla alana yayılıp hücresel ağları kullanmasıyla devingenlik özelliği, bulut bilişime göre daha fazladır ve bunun bir getirisi de kullanıcıların konumlarını daha hassas bir şekilde tayin edebilir.

Genel olarak sis bilişim ve bulut bilişim karşılaştırması tablo 1'de [16] verilmiştir.

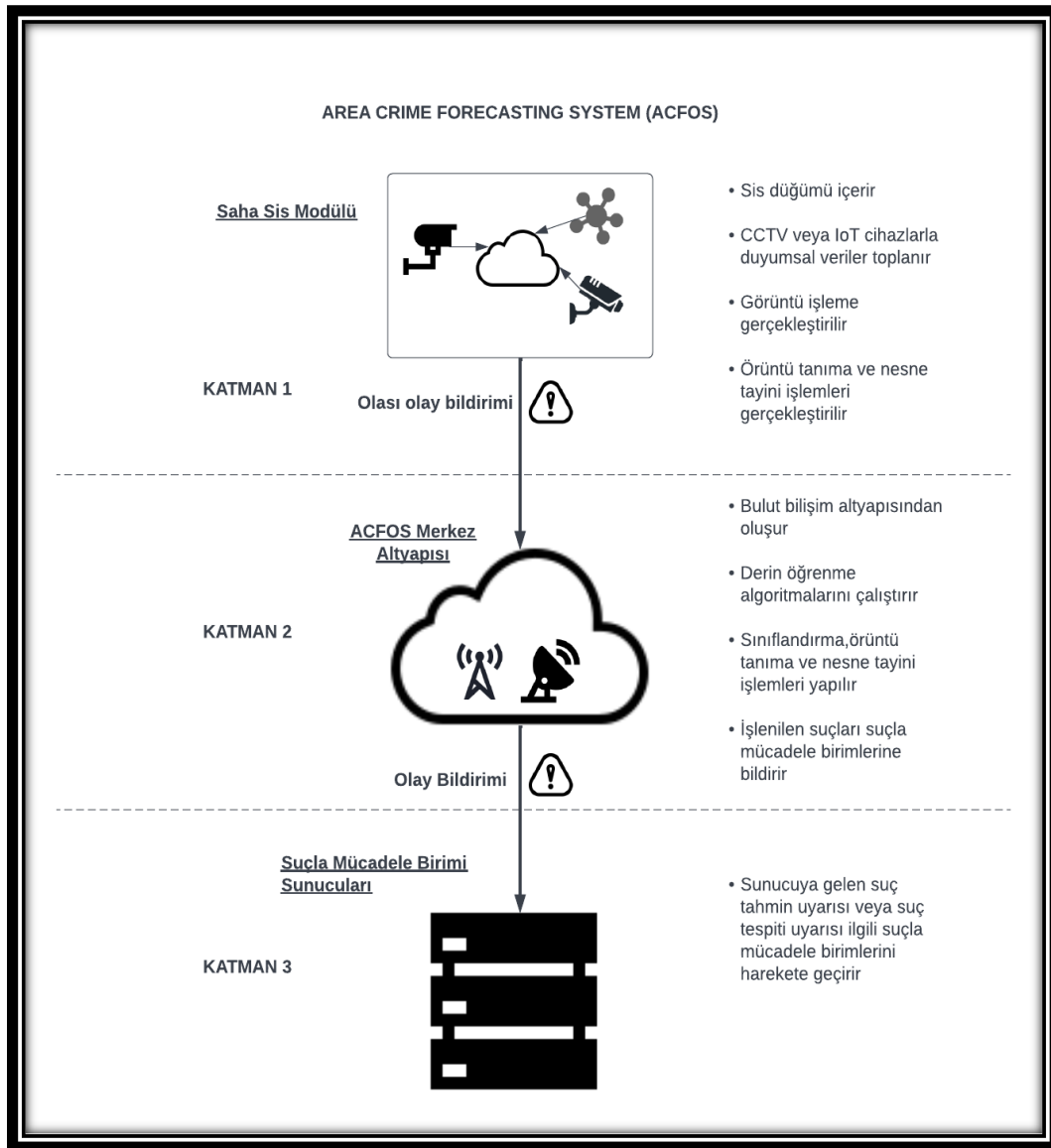
Tablo 1

Features	Cloud Computing	Fog Computing
Architecture	Centralized	Decentralized
Server nodes number	Few	Very Large
Server nodes location	The Internet	The local network
Size	Very large data centers	Large number of small fog nodes
Access	Fixed and Wireless	Mainly Wireless
Latency	High	Very Low
Mobility	Limited Support	Supported
Scalability	Average	High
Vulnerability	High probability	Very low probability
Operation	Operated by large companies	Often operated by small companies
Deployment cost	High	Low

### 5.3 ACFOS Mimarisi

ACFOS, temelinde bulut ve sis bilişim paradigmaları olan gerçek zamanlı suçları önleme ve suçların tespiti için tasarlanacaktır. Mimari esas olarak 3 katmandan oluşacaktır ve genel

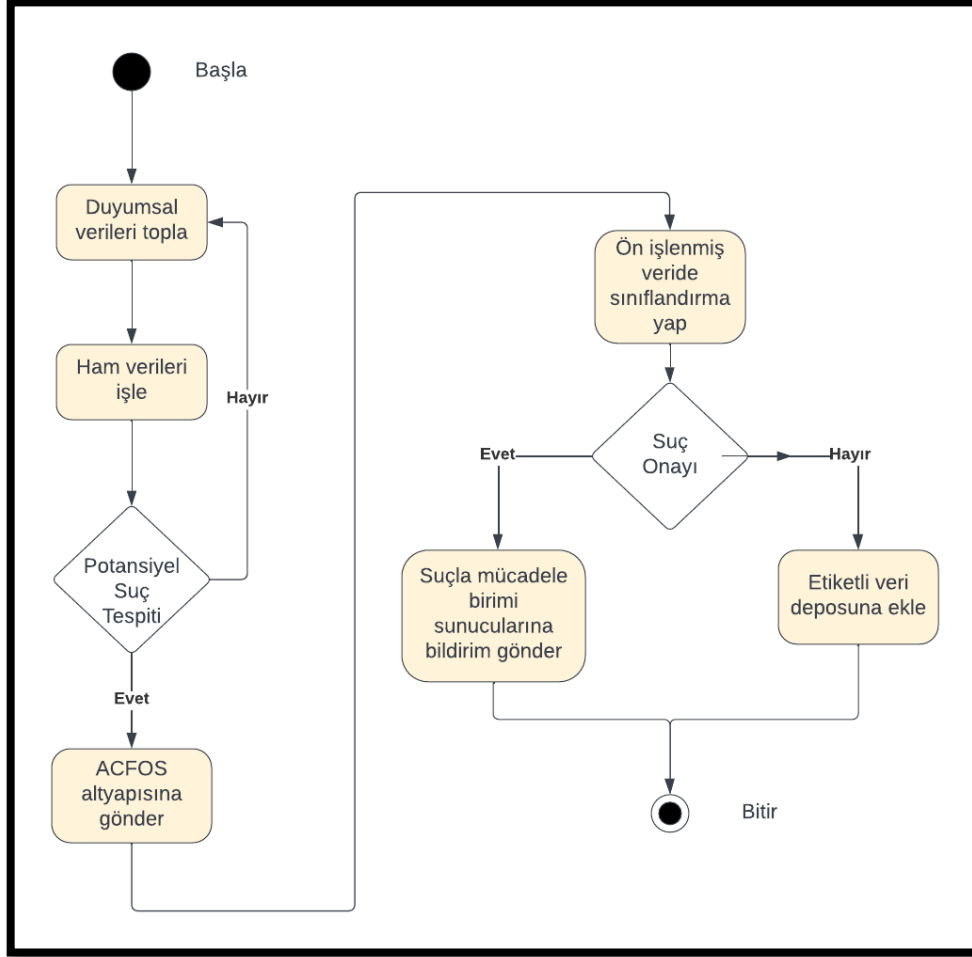
yapısı şekil 5'te gösterilmiştir. Birinci katman olan saha sis modülünde, sürekli olarak akıllı gözetim yapılacak ve görüntü işleme teknikleri ile potansiyel suçlar tahmin edilecek ve tespit edilecektir. Bu katmanın diğer bir fonksiyonu ise ikinci katmana bildirim göndermek olacaktır. İkinci katman olan ACFOS merkez altyapısında, alt katmandan gelen ön işleme yapılmış veriler çeşitli derin öğrenme algoritmalarıyla işlenecek ve suçun kesinliğine karar verilecektir. Eğer suç onayı yapılırsa bu katman, üçüncü katman olan suçla mücadele birimi sunucularına suçla ilgili verileri gönderecektir.



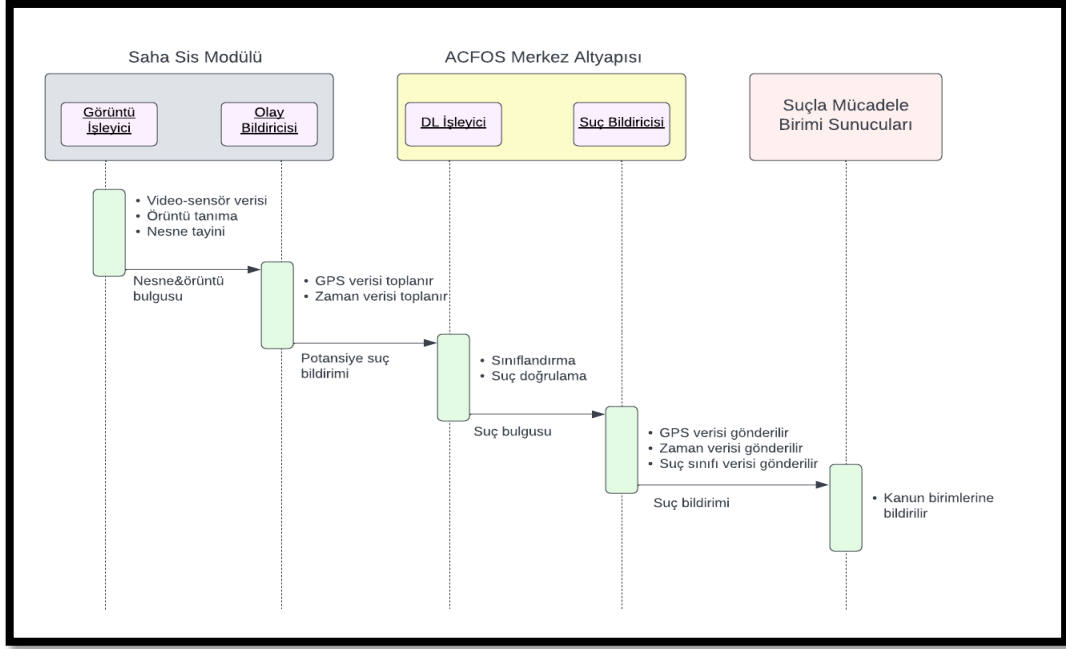
Şekil 5



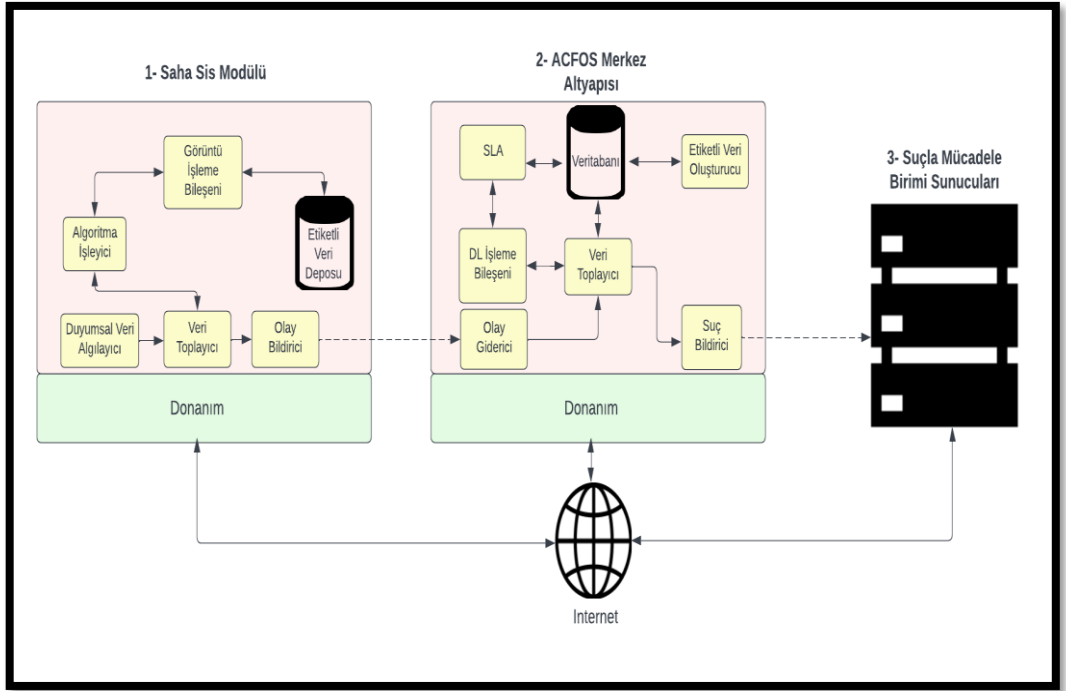
Özet olarak, sistemin çalışma biçimini gösteren aktivite diyagramı ve sıralama diyagramı şekil 6 ve şekil 7'de verilmiştir. Her bir katmanın yapısının detaylı gösterimi ise şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8

### 5.3.1 Saha Sis Modülü

Saha sis modülü, bulunduğu çevreyi CCTV ve IoT cihazlarla sürekli olarak akıllı gözetim altında tutacaktır. Çevreden aldığı tüm duyumsal verileri görüntü işleme tekniklerini kullanarak ön işleme yapacaktır. Bu sayede tüm ham veriyi direkt olarak veri merkezine göndermek yerine, sadece işlenmiş verileri gönderecektir ve böylece veri merkezindeki veri boyutlarının oldukça düşmesi sağlanacaktır. Genel olarak bu katmanın fonksiyonları; çevreden duyumsal verileri toplama, görüntü işleme yaparak potansiyel suç tahmini ve tespiti yapma, ikinci katmana bildirimde bulunmadır.

#### 5.3.1.1 Görüntü İşleme Bileşeni

Görüntü işlemenin en temel tanımlarından birisi, bir bilgisayar yardımıyla herhangi bir dijital görüntünün, üzerindeki bozuklukları gidererek işlenmesidir. Dijital görüntü işleme ise herhangi bir 2-boyutlu resmin işlenmesidir. Son yıllarda çeşitli görüntü işleme teknikleri geliştirilmiştir. Bunlardan bazılarını ve sistemimizde kullanmayı düşündüklerimizi; görüntü ön işleme, görüntü iyileştirme, öznitelik bulma ve görüntü sınıflandırma olarak sıralayabiliriz. Kısaca bu teknikleri açıklamak gerekirse, görüntü ön işleme sensörler tarafından kaydedilen verilerin piksellerinin geometrisi ve parlaklık değerlerindeki hataların düzeltilmesidir. Görüntü iyileştirme ise görüntü piksellerinin parlaklık değerlerini arttırarak yapılan modifikasyon işlemidir. Bir diğer teknik öznitelik bulma, hedef nesnelerin sınıflandırılması için onların üst düzey özelliklerini ortaya çıkarır. Son olarak görüntü sınıflandırma ise bir pikselin veya pikseller grubunun gri değerlerine, diğer adı parlaklık değeri, göre etiketlenmesi işlemidir [17].

Sistemimizdeki görüntü işleme bileşeni, bahsedilen teknikleri kullanarak gerçek zamanlı görüntü işleme yapacaktır. Algoritmanın implementasyonunda programlama dili olarak C++ ve yaygın olarak kullanılan Open-Source Computer Vision (OpenCV) kütüphanesi kullanılacaktır.

#### 5.3.1.2 Algoritma İşleyici

Görüntü işleme algoritmasını çalıştıracak bir alt bileşendir.

#### 5.3.1.3 Etiketli Veri Deposu

Görüntü işleme bileşeni, sınıflandırma işlemini yapmak için gereken veriyi etiketli veri deposu bileşeninden sağlar. Verileri etiketleme işlemi, bir makine öğrenmesi modeli geliştirirken yapılan ön işlemenin bir safhasıdır. Ham verinin tanım bilgisini gerektirir ve

modelin içeriğini özelleştirmek için işbu veriye atanan etiket(ler), modelin daha hassas tahminde bulunmasını sağlamaktadır [18]. Her yeni etiketli veri oluşturulduğunda sonraki tahminler için etiketli veri deposuna eklenecektir.

#### **5.3.1.4 Duyumsal Veri Algılayıcı**

CCTV ve IoT cihazlardan gelen verileri toplayacak bileşendir.

#### **5.3.1.5 Veri Toplayıcı**

Veri toplayıcı bileşeni, sensörlerden getirilen verileri ve görüntü işleme algoritmasının çalışması sonucundaki verileri, ör: GPS verisi, saklayacak bileşendir.

#### **5.3.1.6 Olay Bildirici**

Görüntü işleme sonucunda, eğer herhangi bir potansiyel suç tespiti yapılırsa katman 2'deki olay giderici bileşenine, veri toplayıcıdan aldığı olayla ilgili verileri web hizmetleri aracılığıyla gönderecek olan bileşendir.

### **5.3.2 ACFOS Merkez Altyapısı**

Büyük veri merkezi olan ACFOS merkez altyapısında bulut bilişim paradigması tabanlı hizmetler kullanılacaktır ve ileri düzeyde örüntü tanıma, nesne tayini yapma işlemleri gerçekleştirilecektir. Bu işlemler için derin öğrenme modelleri kullanılacaktır. Bu katmanın temel fonksiyonları; verilerin yüksek seviyelerde işlenmesi ile suç tahmininin ve tespitinin onaylanması, suçların sınıflandırılması ve son olarak onaylanan suç verilerinin kanun birimleri sunucularına gönderilmesidir.

#### **5.3.2.1 DL (Deep Learning) İşleme Bileşeni**

Derin öğrenme, uygulamayı optimize etmek için ağdaki çok katmanları kullanan yapay sinir ağları ve temsil öğrenimi içeren bir makine öğrenimi tekniğidir [19]. Hem eğitme hem de öğrenme bileşenlerine sahiptir. Farklı katmanlarda daha yüksek bilgi seviyelerini tanımlamak için ham girdi verilerine dayalı çok katmanlı sinir ağı algoritmaları kullanır. Ne kadar fazla katman olursa model o kadar iyi olur ve performans da o kadar yüksek olur [20]. Derin öğrenmenin kullanıldığı alanlardan bazıları; dolandırıcılık tespiti, biyoinformatik, ses ve görüntü tanıma ve bilgisayarla görme. Son yıllarda derin öğrenme teknolojisinin gelişmesiyle

beraber gözetleme sistemlerinde de oldukça fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bunun başlıca nedenleri; daha fazla bilgi sağlaması, veri işleme hızının yüksek olması, hassas sonuçlar üretmesi ve uygun maliyetli olması olarak sayılabilir.

Önerdiğimiz sistemde de ACFOS merkez altyapısında bulunacak olan DL işleme bileşeni, çok büyük boyutlu verileri, çeşitli derin öğrenme algoritmalarıyla işleyerek suç tayini yapacak ve suçları sınıflandıracaktır. Suçların olma olasılığının yüksek olduğu sıcak bölgeler (hotspots) tespit edilecektir. Kullanılacak olan algoritmalar SLA alt katmanında bulunacak ve bir sonraki başlıkta detaylandırılacaktır.

Bu bileşene sistem yöneticilerinin erişimi ile eğitim için ham veriler eklenebilecektir. Sistem yöneticileri dışında hiçbir kullanıcının yetkisi olmayacaktır. İşlenen ham veriler veri toplayıcı alt katmanına iletilecek ve o da veribana gönderecektir.

#### **5.3.2.2 SLA (Supervised Learning Algorithms)**

Öğreticiyle öğrenme algoritmaları (SLA); sinir ağları, destek vektör makinesi (SVM), en yakın komşu (NN) önceden tanımlanmış örüntülerin tayini için kullanılan algoritmalarından bazılarıdır. Evrişimli sinirsel ağ (CNN) algoritması da nesne tespiti için kullanılan bir algoritmadır. Amerika'nın Chicago şehrindeki geçmiş suçların veri setleri kullanılarak yapılan suç tahmini deneyinde KNN sınıflandırması, SVM, lojistik regresyon, karar ağaçları, random forest ve bayes metodu gibi modeller kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre en performanslı model yaklaşık %78 hassasiyetle doğru sonuç veren KNN sınıflandırması olmuştur [21]. Biz de bu deney sonuçlarına güvenerek örüntü tanıma için KNN modelini kullanacağız. Nesne tespiti için ise CNN oldukça yavaş çalıştığı için daha gelişmiş bir model olan faster RCNN kullanılacaktır. Hem daha hızlı hem de nesne tespitinde daha kararlı sonuçlar üretebilmektedir [22].

#### **5.3.2.3 Olay Giderici**

Saha sis modülünün olay bildirici bileşeninden gelen olası suç verilerini veri toplayıcı bileşenine aktaracaktır.

#### **5.3.2.4 Veri Toplayıcı**

Sistemdeki en önemli bileşenlerden birisidir. Olay gidericiden gelen verileri DL işleme bileşenine iletilecektir. Veritabanından işlenecek verileri DL işleme bileşenine gönderecektir.

Eğer suç tahmini veya tespiti yapılırsa işleme sonucunda elde edilen verileri Suç bildirici bileşene iletacaktır.

#### **5.3.2.5 Etiketli Veri Oluşturucu**

Sadece sistem yöneticilerinin erişebildiği bileşendir. Etiketlenen yeni veriler bu bileşen aracılığıyla sisteme eklenecektir. Bu veriler de veritabanına gönderilerek güncelleme yapılacaktır.

#### **5.3.2.6 Veritabanı**

Yüksek hacimli daha önceden olmuş olan suç veri setlerinden ve etiketlenmiş verileri içerecektir. Algoritmaların ve DL işleme bileşeninin veri gereksinimlerini sağlayacaktır. Suç onayı yapıldığında ise ilgili suçun verilerini veri toplayıcı aracılığıyla suç bildiriciye aktaracaktır.

#### **5.3.2.7 Suç Bildirici**

İşlenen veriler sonucunda suç onayının yapılması durumunda veri toplayıcıdan aldığı suç verilerini web servislerini kullanarak suçla mücadele birimi sunucularına gönderecektir.

#### **5.3.3 Suçla Mücadele Birim Sunucuları**

Suç tahmini veya tespiti yapıldığında ACFOS merkez altyapısından gelen işbu suçun verilerini ilgili kanun birimlerine gönderecektir. Verilerin içeriği olarak; GPS, saat bilgisi ve suç sınıfı kullanılacaktır.

## 6. ÖNERİLEN ÇÖZÜMÜN KISITLAMALARI

Önereceğimiz çözüm yönteminin kısıtlamalarını 4 başlık altında inceleyebiliriz.

### 6.1 Gerçek Zamanlı Veri İşleme ve Düşük Gecikme Süresi

Çözüm getirmeyi amaçladığımız problem için zaman milisaniye ölçüsünde önemli olduğu için sistemin veri işleme hızı ve iletişim hızı oldukça yüksek olmalıdır. Suç tespitinin geç yapılması, zanlılara kaçmak için fırsat doğuracağından en önemli kısıtlamalardan birisidir. Modüllerde kullanılan makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmalarının hızlı sonuç vermesi gerekmektedir. Bunu başarmak için de doğru modelleri kullanmak ve işlenen veri hacminin kabul edilebilir seviyelerde olması elzemdir.

### 6.2 Hassasiyet Seviyesi

Bir diğer önemli kısıtlama da verilerin işlenmesi sonucunda elde edilen hassasiyet seviyesidir. Sistemin tasarımında dikkat edilecek olan en önemli değiş tokuş hassasiyet ve hızdır. Sistemin hızlı olması çok önemlidir ancak diğer taraftan da tahmin veya tespit edilen suçun doğruluk seviyesinin de yüksek olması gerekmektedir. Bunun için de doğru makine öğrenimi modelleri kullanılması ve veri setinin boyutu olabildiğince optimize edilmesi gerekmektedir.

### 6.3 Güvenlik ve Gizlilik

CCTV ve IoT cihazların işlem kapasitesi çok yüksek olmadığı için şifreleme algoritmaları bu cihazların üzerinden uygulanamaz [12]. Bunun için verilerin şifrelenmesi sis düğümlerinde yapılmalıdır.

CCTV ve IoT cihazlar çevreden çok fazla duyumsal veri toplayacaktır. İşbu özellik bazı durumlarda kişilerin gizlilik haklarını ihlal edebilir. Toplanacak verilerin oldukça iyi bir filtreden geçmesi gerekmektedir.

### 6.4 Batarya Ömrü

Güvenlik kameralarının ve IoT cihazlarının bataryalarının uzun ömürlü olması sistemin sürdürülebilirliği açısından önemli bir parametredir.

## 7. GEREKLİ TEÇHİZAT VE MALZEME LİSTESİ

Projenin tasarlanmasında öngörülen teçhizat ve malzeme listesi tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Proje Tamamlamak için Gerekli Olan Teçhizat ve Malzemelerin Listesi		
Ürün	Tipik Özellikler	Fiyat Aralığı
İç Mekan Kamerası	2 ila 3 megapiksel video çözünürlüğü, harekete karşı duyarlı, sabit lens	250-350 dolar
Dış Mekan Kamerası	2 ila 3 megapiksel video çözünürlüğü, değişken odaklı lens, 75'+ gece görüşü, saldırılara karşı korumalı.	400-500 dolar
360 Balıkgözü Kamera	5 ila 7 megapiksel arası değişkenlik gösterir.	800-1200 dolar
Dış Kamera Bağlantıları	Kamera markasına özel Alüminyum / Metal Bağlantılar ve braketler.	60-120 dolar
Dış Kamera Bağlantıları	Plastik Bağlantılar ve Braketler	35-45 dolar
Bulut Tabanlı Depolama	100 GB depolama alanı, 8 gb ram, D-Dos koruma ve birçok özellik aylık olarak kiralanır	40 dolar
Sunucu Dolabı	6U - 9U duvara monte edilebilir, kilitlenebilir cam ön	350-550 dolar
Akü Yedekleme	1000-1500VA Akü Yedekleme	300-400 dolar
Aşırı Gerilim Korumucu	Aşırı gerilim korumalı Standart Güç Çubuğu	45-75 dolar
Kontrol Paneli	4 kablolu bölge (isteğe bağlı kablosuz dahil toplam 16 bölge)	200-400 dolar
Klavye	LCD Ekran + Kablosuz Genişletme	150-250 dolar
Hareket dedektörü	PIR İç Mekan (kablosuz)	100-175 dolar



## 8. PROJE BÜTÇESİ

Mühendislik hizmetleri için öngörülen maliyet ve önerilen ürünün maliyeti tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

Proje Bütçesi			
Araştırma için harcanan zamanın takım içi ücretlendirilmesi			
İsim-Soyisim	Saat	Saat Başı Ücret	Toplam(TL)
Yıldırım Çat	35	50	1750 TL
Senanur Takır	35	50	1750 TL
Hamza Harun Ercul	35	50	1750 TL
Proje İçin Ekipmanların Giderilmesi			37.800 TL -44.000 TL
Proje Toplantılarının Farklı Mekanlarda Yapılması			450 TL
Proje İçin Olası Kötü Durumda Ayrılan Bütçe			10000 TL
Proje Ekipmanlarının Takılması İçin Eleman Ücreti			8000 TL
Toplam:63.700 TL			

## 9. GANTT ŞEMASI



## 10. ÖZET

Proje konumuz kriminal olayların azaltılmasına, saptanmasına yönelik güvenlik kameralarının ya da oluşturabilecek veya oluşturulmuş cihazların belirli bazı suçların tahmin ve tespit edilmesine yardımcı olmaktır.

Günümüzde suç sayıları, vakaları hızla artmaktadır ve bunları tespit etmek suç çeşitliliğinden dolayı zorlaşmaktadır. Genel olarak bir suç tanımı yaparsak eğer fiziksel, psikolojik, maddi, manevi verilen zararlardan oluşan biraz daha ileri gidersek devlete verilen zararlardan oluşan bir eylem topluluğudur.

Kriminal olayların azaltılmasına ve bunların çözümünün hızlanmasına yardımcı olacak şekilde bir sistem geliştirmek istedik. Bizim sistemimizden önce tabi ki de bir çok algoritma bunun üzerine gerçekleşen bir çok sistem zaten bulunmaktadır. Biz bu geliştirilen algoritmaların ve sistemlerin üzerine biraz kendimizden bir şeyler ekleyerek sistemimizi özgün kılmayı amaçladık. Şu zamana kadar geliştirilen şeylere örnek verecek olursak eğer örneğin geliştirilen derin öğrenme algoritması ile kriminal olayların tahmin doğruluğu %90'a kadar çıkmıştır.

Etkili bir tahmin için önerilen bazı özellikler ise: bir kişinin boyunu, vücut yapısını, ten rengini, gömlek ve pantolon rengini tespit edip, yörünge geçmişini tanımlamak ve izlemek için yumuşak biyometri adı verilen yeni bir özelliğin yardımıyla gözetleme için insanları tanımlayabilmek de bir yöntem oluşturmaktadır.

Bizim yöntemimize gelecek olursak eğer sis bilişimi ile kriminal tahmin ve bunların hızlı değerlendirilmesi sonucunda polis kuvvetlerine kolaylık sağlamaktır. Biraz daha detaya geçecek olursak eğer:

- CCTV ve IoT cihazlarla duyumsal veriler toplanır.
- Görüntü işleme işlemi gerçekleşir.
- Örüntü tanıma ve nesne tayini ile işlemleri tanımlarız.

Projemizde kullanacak olduđumuz sis biliřim mimarisi farklı koordinatlarda dađıtılmıř olarak bulunan sis dűđűmlerinden oluřmaktadır. Bu dađıtık yapı sayesinde, her seferinden veriyi indirmek veya veriyi karřıya yűklemek için uzaktaki veri merkezine ulařmaya gerek kalmamaktadır. Yapılması istenen iř en yakın komřu sis dűđűmde halledilebilir. Genel olarak sis biliřim paradigmasının arkasındaki fikir, hesaplanması gereken tűm iřlemleri olabildiđince dađıtarak, oluřması beklenen ađ trafik yűkűnű minimize etmek ve yűksek performans sađlamaktır. Bu olanaklar sayesinde projemiz daha kullanıřlı hale gelmiř olacaktır.

## 11. REFERANSLAR (BİBLİYOGRAFYA)

- [1]<https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100> (25.03.2022)
- [2] Coleman, S., 1999. “Biometrics in Law Enforcement and Crime Prevention”
- [3]<https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world> (25.03.2022)
- [4] <https://zayifakim.com/gecmisten-gunumuze-cctv-sistemleri.html> (20.03.2022)
- [5]<https://www.surveillance-video.com/blog/a-history-of-cctv-technology-how-video-surveillance-technology-has-evolved.html> (20.03.2022)
- [6]<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/fog-computing-fogging> (20.03.2022)
- [7] Neto, 2018, Fog-Based Crime-Assistance in Smart IoT Transportation System
- [8] <https://iotdesignpro.com/articles/iot-and-cloud-computing> (21.03.2022)
- [9] <https://iotdesignpro.com/articles/iot-and-cloud-computing> (21.03.2022)
- [10][https://www.google.com/search?q=cloud+computing+architecture&hl=tr&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiwyMKHnfH2AhWKR\\_EDHctGBukQ\\_AUoAXoEC\\_AEQAw&biw=1536&bih=688&dpr=1.25#imgsrc=qNfl8a4GEBzyPM](https://www.google.com/search?q=cloud+computing+architecture&hl=tr&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiwyMKHnfH2AhWKR_EDHctGBukQ_AUoAXoEC_AEQAw&biw=1536&bih=688&dpr=1.25#imgsrc=qNfl8a4GEBzyPM) (21.03.2022)
- [11] <https://iotdesignpro.com/articles/iot-and-cloud-computing> (22.03.2022)
- [12] S. R. Moosavi, T. N. Gia, A.-M. Rahmani, E. Nigussie, S. Virtanen, J. Isoaho, and H. Tenhunen, 2015, “Sea: A secure and efficient authentication and authorization architecture for iot-based healthcare using smart gateways,” in ANT/SEIT, p.
- [13] Ramgovind S, Eloff MM, Smith E, 2010, The management of security in cloud computing. In: Information security for South Africa (25.03.2022)
- [14] F. Bonomi, R. Milito, J. Zhu, and S. Addepalli, 2012, “Fog computing and its role in the internet of things,” in Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing. (25.03.2022)

[15] K. Bilal, O. Khalid, A. Erbad, and S. U. Khan, 2017, “Potentials, trends, and prospects in edge technologies: Fog, cloudlet, mobile edge, and micro data centers,” Computer Networks. (18.03.2022)

[16] Haouari, 2018, Fog Computing Potentials, Applications, and Challenges. (18.03.2022)

[17] B. Chitradevi1, P.Srimathi, 2014, An Overview on Image Processing Techniques (23.03.2022)

[18] <https://www.ibm.com/cloud/learn/data-labeling>] (24.03.2022)

[19] Bengio Y, LeCun Y, Hinton G, 2015, Deep learning. Nature 521 (24.03.2022)

[20] Morioka K, Kovacs S, Lee JH, Korondi P, 2010, A cooperative object tracking system with fuzzy-based adaptive camera selection (25.03.2022)

[21] Bharati A, Sarvanaguru RAK, 2018, Crime prediction and analysis using machine learning. (26.03.2022)

[22] Heartbeat, Mwiti D, 2019, A 2019 guide to object detection. (26.03.2022)

## 12. ÖZGEÇMİŞLER

<b>KİŞİSEL</b>	<b>YILDIRIM ÇAT</b> Adres : <b>Nilüfer/Bursa</b> Cep : <b>+90 (553) 178 4168</b> E-posta : <b>yldrmcat68@gmail.com</b> 	
<b>ÖZET</b>	Yıldırım Çat vaktinin büyük bir bölümünü bilgisayar biliminin çeşitli alanlarını öğrenerek harcıyor. Okumayı ve araştırmayı sever. Öz disipline sahip, yeniliğe ve öğrenmeye açık, bilgiye ulaşma hızını her geçen gün arttırmayı hedefliyor. Her grup çalışmasında kendini geliştiriyor ve ekip arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunmayı seviyor.	
<b>EĞİTİM</b>	Uludağ Üniversitesi   Bilgisayar Mühendisliği, 3.sınıf   G.A.N.O:3.68 2019-	
<b>PROJELER VE SERTİFİKALAR</b>	<b>Ekinezya:</b> Kullanıcıya sağlıklı besin veya yemek tarifi öneren python ile geliştirilmiş bir masaüstü uygulaması. ŞUBAT 2021 - HAZİRAN 2021  <b>www.semmoda.com:</b> Ticari bir işletmenin ürünlerinin sergilenmesi ve ilerleyen fazlarda e-alışveriş yapılabilmesi imkanlarını sunacak bir website. MART 2022-	Python Essentials, Huawei AĞUSTOS 2021  Introduction to Game Development, Coursera, MSU ŞUBAT 2021  Responsive Website Basics, Coursera, Lond TEMMUZ 2020  C For Everyone, Coursera, USCS HAZİRAN 2020  Introduction to Cybersecurity, Cisco EYLÜL 2020
<b>İŞ DENEYİMİ</b>	<b>TOFAŞ A.Ş.:</b> Network & Security departmanında stajyer olarak görev almaktayım. Şubat 2022-	
<b>NİTELİKLER</b>	<b>Programlama Dilleri</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C : iyi derecede</li> <li>• C# : iyi derecede</li> <li>• Java : iyi derecede</li> <li>• Python : iyi derecede</li> <li>• Html : iyi derecede</li> <li>• Css : iyi derecede</li> <li>• JavaScript : iyi derecede</li> </ul>	<b>Bilgisayar Bilgisi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Git &amp; Github : iyi derecede</li> <li>• MS Office : iyi derecede</li> <li>• Photoshop : orta derecede</li> <li>• Unity : orta derecede</li> </ul> <b>Yabancı Dil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İngilizce : ileri seviyede</li> </ul>

# Senanur Takır

Uludağ Üniversitesi bilgisayar mühendisliği bölümü 3.sınıf öğrencisiyim. Programlama anlamında kendimi geliştirmekle beraber bir çok programlama dilini öğrenmek için hevesliyim.Yabancı diller anlamında kendimi geliştirmekte, çalışmalarımnda disiplini ön planda tutmaktayım.

## Eğitim

2018	<b>Bulancak Fen Lisesi</b>
2019-	<b>Uludağ Üniversitesi</b> Bilgisayar Mühendisliği(Lisans Derecesi)

## Deneyim

Pyhton	İyi derecede
Java	Orta derecede
C	Orta derecede



## İletişim

senanurtakirr@gmail.com

Tel:05333725490

NİLÜFER/BURSA

## Beceriler

İletişim	Çok iyi
Programlama	İyi
Dokümanlama	İyi

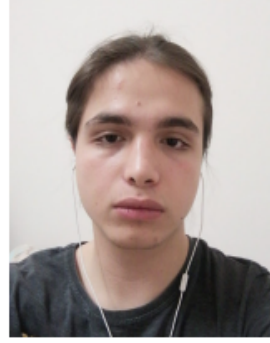
## Yabancı Diller

İngilizce	iyi
Almanca	orta



# HAMZA HARUN ERCUL

BİLGİSAYAR  
MÜHENDİSİ



## İLETİŞİM

05464995137  
HAMZAERCUL@HOTMAIL.COM

## PROFİL

Öğretilen her şeyi çok hızlı şekilde kaparım. Ayak uydururum, gereken neyse yaparım gelişmeye ve geliştirmeye açıgım. Takım çalışmasına uygunum insanlarla iletişim kurmayı severim.

## YABANCI DİL

İNGİLİZCE  
Okuma İYİ  
Yazma İYİ  
Konuşma ORTA

## BECERİLER

- PYTHON
- JAVA
- JAVASCRIPT
- UNITY (3D VE 2D)
- PHOTOSHOP
- MS OFFICE
- DATA EXTRACTION
- SQL
- LINUX

## İŞ DENEYİMİ

AYRO BİLİŞİM 2020-2021

- SQL VERİTABANI ÜZERİNDE VERİ ANALİZİ

## EĞİTİM

**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ  
3.SINIF

**LİSE DİPLOMASI**

DİYARBAKIR DOĞA KOLEJİ FEN LİSESİ

## İŞLETİM SİSTEMLERİ

- WINDOWS
- LINUX
- MAC
- ANDROID
- IOS



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
Mühendislik Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
**BMB3008-SUNUM YÖNTEMLERİ**  
**2021-2022 Bahar Yarıyılı**

**DÖNEM PROJESİ - FAZ I**  
**PROJE TEKLİFİ**  
**DEĞERLENDİRME TABLOSU**

**Takım No: 15**

Performans Kriteri	Puan	Yorumlar
Kapak Sayfası	/5	
Teklifin Uzunluğu (Min. 20 sayfa)	/5	
Biçimlendirme Kuralları	/5	
Dilbilgisi ve Cümle Yapısı	/5	
Problem Tanımı	/5	
Giriş	/5	
Literatür Araştırması (Geçmiş ve Mevcut Çözümler)	/5	
Alternatif Çözüm Önerileri	/15	
Önerilen Çözümün Kısıtlamaları	/5	
Çözüm Yöntemi	/15	
Projeyi Tamamlamak için Gerekli Olan Teçhizat ve Malzemelerin Listesi	/5	
Özet	/5	
Referanslar	/5	
Her Takım Üyesinin Özgeçmişi	/5	
Proje Bütçesi	/5	
Gantt Şeması	/5	
<b>Toplam Puan</b>	<b>/100</b>	

**Takım Liderinin Adı, Soyadı** : Yıldırım Çat

**Öğrenci No:** 031990039

**Raportörün Adı, Soyadı** : Hamza Harun Ercul

**Öğrenci No:** 031990041

**Takım Üyesinin Adı, Soyadı** : Senanur Takır

**Öğrenci No:** 031990038