KÜTAHYA SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

YAPAY ZEKA DERSİ VİZE RAPORU

Sistem LOG dosyalarını inceleyerek, sistemde aktif ya da öncesinde var olmuş yetkisiz girişlerin tespit edilmesi

Barış AZAR **2118121004**

1 Giriş

Bu raporda vize gününe kadar yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Raporda çalışmada yapılan adımlar karşılaşılan sorunlar ve çözümler, veri seti, Yapay Zeka modelleri yer almaktadır.

Güvenlik, günümüzde dijital sistemler için kritik bir öneme sahiptir. Yapılan araştırmaya göre, 2023 yılında küresel çapta 2.365 siber saldırı yaşanmış ve bu saldırılar sonucunda 343.338.964 kişi etkilenmiştir. Saldırılardan kaynaklanan veri ihlallerinin ortalama maliyeti 4.45 milyon USD olmuştur. Saldırıların etkisi ve maliyeti düşünülünce siber güvenlik alanında yatırımlar ve veri sızmasını engellemek için çalışmaların olması hayatidir.[1]

Çalışmanın amacı yüksek güvenlikli sunucu ve kritik sistemleri ve o sunuculara içeriden erişebilen çalışan yönetici vb. kişilerin şahsi ve kurumsal bilgisayarlarında keşif yapmayı amaçlamaktadır.Çalışmanın önemi araştırmacının Yapay Zeka,log analizi konusunda tecrübe sağlaması ve bu tecrübelerin temel aldığı farklı çalışmalar yapmasına katkı sağlamaktıdır. Literatür açısından Yapay zeka ile log analizi konusunda farklı Yapay Zeka modellerini karşılaştırılması önemli bir katkıdır. Çalışmada, sistem güvenliğini artırmak amacıyla yapay zeka kullanarak sistemde aktif olarak işlem yapan ya da geçmişte işlem yapmış izinsiz girişleri tespit etmek amacıyla geliştirilmektedir. Sistem erişim (access) log dosyaları ve terminal üzerinden çalıştırılan komutların analiz edilerek çıktı üretilmesi üzerine çalışılınmaktadır.

2 Veri Seti

Çalışma veri seti 2 parçaldır. İlk parça access.log dosyasının analizi için, ikinci parça terminal üzerinden çalıştırılan komutların tespiti için oluşturulmuştur. İlk parça veri setinin detayları şöyledir;
Veri seti, "Kirli" ve "Temiz" olarak 2 adet kategori mevcuttur. Kirli veri seti çalışma için özel olarak elde edilmiştir. Kirli veri setini hazırlamak için yerel ağ üzerinden apache sunucu sistemi üzerine saldırı gerçekleştirilmiştir. Saldırı türü wordlist'dir. Wordlist olarak [2] kullanılmıştır. Saldırı sonucunda oluşan access.log dosyası kirli verileri oluşturmaktadır. Karşıt olarak temiz verisi için [3] verileri kullanılmıştır. Çalışmada farklı yapay zeka modellerinin çıktıları incelenceği için senaryolar oluşturulmuştur. Senaryo hakkıda detaylar şöyledir;

Senaryo 1, veri setinde eşit ve az miktarda veriyi.
Senaryo 2, veri setinde eşit ve büyük miktarda veriyi.

Senaryo 3, veri setinde toplam miktarın 1/4'ü kadar kirli 3/4'ü kadar temiz veriyi.
Senaryo 4, veri setinde toplam miktarın 1/4'ü kadar temiz 3/4'ü kadar kirli veriyi.

Table 1: Senaryo veri durumu

(a) Senaryo 1

Veri Tipi	Veri Adedi	Yüzde
Kirli	250 Bin	% 50
Temiz	250 Bin	% 50

(b) Senaryo 2

Veri Tipi	Veri Adedi	Yüzde
Kirli	Bir milyon	% 50
Temiz	Bir milyon	% 50

(c) Senaryo 3

Veri Tipi	Veri adedi	Yüzde
Kirli	250 Bin	% 25
Temiz	Bir milyon	% 75

(d) Senaryo 4

Veri Tipi	Veri Adedi	Yüzde
Kirli	Bir milyon	% 75
Temiz	250 Bin	% 25

Terminal üzerinde çalıştırılan komutların analizi için veri seti içersinde normal kullanıcının çok sık uğramayacağı dizinler, yetki yükseltme saldırıları için komutlar gibi hacker'lar tarafından kullanılan komutlar yer almaktadır. Yetki yükseltme komutları [4] alınmıştır. Veri seti içerisinde normal kullanıcıların çalıştırabileceği komutlar da mevcuttur. Komutların tamamına 0-10 arasında (0 ve 10 dahil değil) 1 normal 9 şüpheli sıkalasında puan verilmiştir. Veri setinde bulunan bazı örnek komutlar ve puan karşılıkları şöyledir;

Table 2: Komut puan tablosu

Komut	Puan
pwd	5
ssh	9
setxkmap	6
telnet	9
ls	1
cd	1
rm	2
rm -rf	4
sudo	1
sudo su	1
cd /var/log	9
cd /var/log/	9
search	3
sudo install -m =xs $(which python) . ./python -c 'import os; os.execl("/bin/sh", "sh", "-p")' python -c 'open("file_to_write","w+").write("DATA")'	9
SUID	9
GUID	9
chmod -x	5
msfconsole	9
whoami	9
rmdir	1
mkdir	1
operators	1
grep	1
help	1
netcat	6
tcpdump	6
Chroot	6
find	4
sudo install -m =xs $(which mv) . LFILE=file_to_write TF=$(mktemp) echo "DATA" > $TF ./mv $TF $LFILE sudo install -m =xs $(which chmod) . LFILE=file_to_change	9

3 Yöntem

3.1 Hazırlanan scriptler

Veri setinin düzenlenmesi için Python dilinde scriptler yazılmıştır. Scriptler hakkında detaylar şöyledir;

3.1.1 Format değiştirmek ve satır düzenlemek amacıyla hazırlanan script

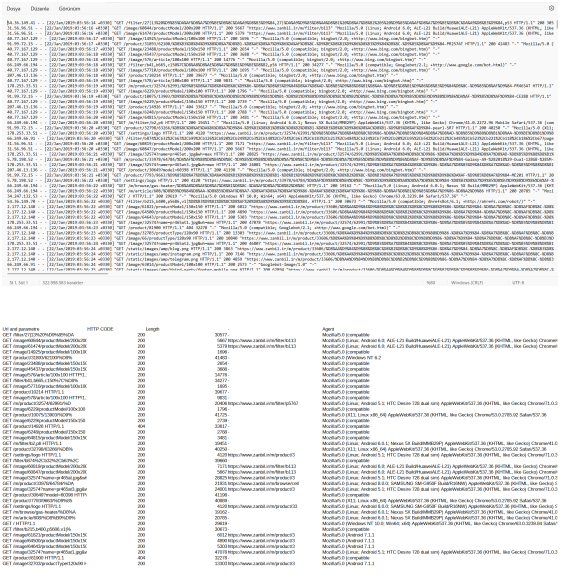
Yazılan script ihtiyaç duyulmayan sütunları, sütun içerisindeki verileri siler,veri formatını txt veri formatından xlsx veri formatına çevirir ve xlsx sütunlarına belrilenen sütun adlarını yazar.

```python
import os
import pandas as pd

def process_file(input_file, output_file):
    df = pd.read_csv(input_file, sep='\s+', header=None, names=["IP","X","Y","Z","Url and parametre","HTTP CODE","Length","-","Agent","q"], on_bad_lines='skip')
    df = df.drop(columns=["IP", "X", "Y", "Z" , "q"])

    # "HTTP/1.1" kısmını "Url and parametre" sütunundan kaldır
    #df["Url and parametre"] = df["Url and parametre"].str.replace(" HTTP/1.1", "", regex=False)

    df.to_csv(output_file, index=False)

# İşlem yapılacak dizin
directory = r"C:\Users\user\Desktop\Yeni klasör"

# Dizin içindeki dosyaları sırayla işle
for filename in os.listdir(directory):
    if filename.endswith(".txt"):  # Sadece txt dosyalarını işle
        input_file = os.path.join(directory, filename)
        output_file = os.path.join(directory, "deneme_" + os.path.splitext(filename)[0] + ".xlsx")  # Temizlenmiş dosya adı ve uzantısı
        process_file(input_file, output_file)
        print("Dosya işlendi:", filename, "=>", output_file)
```

Şekil 1: Senaryo 1 çıktı görüntüsü

3.1.2 Verileri bölmek için script

Access.log veri boyutu 12 milyon satır sayısı içermesi ve verilerin tamamının kullanımayacak olması sebebiyle bölünmesi gerekliydi. Bu yüzden veri 1 milyon satır olacak şekilde 12 dosyaya bölündü.



Şekil 2: Script çalıştırılmadan önceki veri ve script çalıştırıldıktan sonra veri

3.2 Yapay Zeka modeli

İlk yapay zeka modeli olarak LSTM seçildi. LSTM'in zamana duyarlı çıkarımlarda kullanılan bir model olması ve Yapay zeka dersi hocası sayın Emre Güngör'ünde [5] önerisiyle LSTM seçilmiştir. İlk olarak LSTM seçilmesinin bir önemi yoktur çünkü birden fazla model denenip karşılaştırılacaktır.

3.2.1 LSTM

Eğitim işlemi Google Colab [6] sistemi üzerinden gerçekeştirildi. 50 epoch eğitim yapılmıştır.

3.2.2 Ölçüm Metriği

Yapay zeka modelinin testi için veri setinden %10 bir kısım ayrılmıştır. LSTM modeli yapılan hatalarlardon dolayı tüm test verilerine "kirli" olarak etiketlemiştir.

3.3 Karşılaşılan hata ve sorunlar

3.3.1 LSTM çıktı hakkında

Sınıf içerisinde tartışmalar sonucunda sebebin test veri formatının eğitim veri formatına uygun olmaması ve veri setinin büyüklüğünün olması olarak karar kıldık.

```python
def dosyayı_böl(dosya_yolu, çıktı_dizin, satır_sayısı=1000000):
    with open(dosya_yolu, 'r') as dosya:
        dosya_adı = 1
        satır = dosya.readline()
        while satır:
            with open(f"{çıktı_dizin}/bölünmüş_dosya_{dosya_adı}.txt", 'w') as çıktı_dosya:
                for _ in range(satır_sayısı):
                    if not satır:
                        break
                    çıktı_dosya.write(satır)
                    satır = dosya.readline()
            dosya_adı += 1

dosya_yolu = r"C:\Users\user\Desktop\new\access.log"

çıktı_dizin = r"C:\Users\user\Desktop\Yeni klasör"

dosyayı_böl(dosya_yolu, çıktı_dizin)
```

Şekil 3: Veri bölmek için kullanılan script

LSTM'nin zamana bağlı analizde iyi olması ancak eğitim verilerinde zaman damgası olmaması başarımı düşüren bir sebep olabilir.

3.3.2 Eğitim sırasında yaşanan sorunlar

Eğitim sırasında model kodunun 1 satırın uzun süre çalıştığını fark edildi. Hata olabileceği düşünüldü ve eğitim durdurulup tekrar başlatıldı. Aynı duurmla karşılaşılınca sorunu çözmek için araştırma yapıldı. Araştırma sonucunda bu durumun verinin büyüklüğü ile alakalı bir durum olabileceğini sonucuna varıldı. Bu yüzden model Colab sistemi yerine yerel bilgisayar üzerinde tekrar denendi ve yaklaşık 2 saniye 1 satır işlendiği farkedildi. Bu durumu çözmek için veri seti azaltıldı ve tekrar denendi ve eğitim süreci sorunsuz şekilde başlandı.

4 Bulgu ve Tartışma

4.1 Kullanılan donanımlar

4.1.1 Colab

Tesla T4 GPU[7]

4.1.2 Yerel Bilgisayar

GTX 1650 GPU
16 GB RAM
Intel Core i5-11300H CPU

5 Sonuç

Çalışma henüz devam etmektedir. Çalışma bitirilince ilerleyen tarihte eklenecektir.

5.1 İleride yapılması planlanan çalışmalar

SIEM ürün entegrasyonu: SIEM ürünleri ile entegre bir şekilde "alert" üretip SOC analistine bildirim gönderilmesi. LLM sistemleri kullanılarak alert'in detaylandırılması sağlanabilir.
Farklı log türleri ve işletim sistemleri için çalışmanın gerçekleştirilmesi: Çalışma Linux sistemler üzerine odaklanmaktadır. Gelecekte farklı işletim sistemleri(Windows, macOS vb.) üzerine çalışma gerçekleştirilmesi

Kaynakça

[1] M. S. John, "Cybersecurity stats: Facts and figures you should know." `https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/cybersecurity-statistics/`. Erişim Tarihi: 21 Nisan 2024.

[2] HNK7, "wordlists." `https://github.com/v0re/dirb/blob/master/wordlists/big.txt`. Erişim Tarihi: 28 Mart 2024.

[3] E. Dabbas, "Web server access logs." `https://www.kaggle.com/datasets/eliasdabbas/web-server-access-logs`. Erişim Tarihi: 15 Nisan 2024.

[4] Epinna and A. Cardaci, "Gtfobins." `https://gtfobins.github.io`. Erişim Tarihi: 15 Nisan 2024.

[5] E. Güngör, "Emre güngör." `https://avesis.ksbu.edu.tr/emre.gungor`. Erişim Tarihi: 22 Nisan 2024.

[6] "Google colab." `https://colab.google`. Erişim Tarihi: 22 Nisan 2024.

[7] NVIDIA, "Nvidia turing gpu architecture." `https://images.nvidia.com/aem-dam/en-zz/Solutions/design-visualization/technologies/turing-architecture/NVIDIA-Turing-Architecture-Whitepaper.pdf`. Erişim Tarihi: 25 Nisan 2024.