



GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
ENDÜSTRİYEL PROJE RAPORU

PYTHON NETWORKING BULK CONFIGURATION

Projenin Gerçekleştirildiği İşyeri: *HAVELSAN*

Proje Sorumlusu

Ünvanı : *Endüstri/Bilgisayar Mühendisi*

Adı Soyadı : *Okan Bedük*

Görevi : *Ağ ve Güvenlik Takım Lideri*

Projeyi Hazırlayanın

Öğrenci No : *191816025*

Adı Soyadı : *Baha ERTEN*

Bölümü : *Bilgisayar Mühendisliği*

PROJE DÖNEMİ (2 EKİM 2023 – 12 OCAK 2024)

BAHA ERTEN tarafından hazırlanan “PYTHON NETWORKING BULK CONFIGURATION” adlı proje aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde İŞYERİ EĞİTİMİ PROJESİ olarak kabul edilmiştir.

İşyeri Sorumlusu: Ağ ve Güvenlik Takım Lideri Okan BEDÜK

.....

Bu projenin işyerimizde gözetimim altında gerçekleştirildiğini onaylıyorum.

İzleyici Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Alper DOĞRU

Bilgisayar Mühendisliği,

Bu raporun, kapsam ve kalite olarak İşyeri Eğitimi Projesi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Doç Dr. Cemal KOÇAK

Bilgisayar Mühendisliği,

Bu raporun, kapsam ve kalite olarak İşyeri Eğitimi Projesi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye: Doç. Dr. Sinan TOKLU

Bilgisayar Mühendisliği,

Bu raporun, kapsam ve kalite olarak İşyeri Eğitimi Projesi olduğunu onaylıyorum.

.....

Proje Savunma Tarihi: 17/01/2024

Jüri tarafından kabul edilen bu projenin İşyeri Eğitimi Projesi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. DR. Ayhan ERDEM

Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanı

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Proje Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu proje çalışmada;

- Proje raporu içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Proje çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu raporda sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, daha önce başka bir yerde sunulmadığını,
- İşyeri eğitimi çerçevesinde işyeri eğitimi aldığım işletmede yaptığım çalışmalar ve gözlemler dâhilinde hazırladığımı,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Baha ERTEN

...../...../.....

PYTHON NETWORKING BULK CONFIGURATION

(İşyeri Eğitimi Projesi)

Baha ERTEN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

OCAK 2024

ÖZET

Yüksek sayıda cihaza sahip topolojilerin konfigürasyon güncellemelerini yapmak amacıyla ağ yöneticileri veya ağ üzerinde yetkisi olan bir sorumlunun kullanabileceği bir scripttir. Basit bir GUI ye sahip olan bu script cihaz konfigürasyonlarının sağlanabilmesi için ssh bağlantısı kullanır. SSH bağlantısının doğrulanması için 2 opsiyonel seçenek vardır. Username-Password veya ssh-key based authentication. Script çalıştırıldığında exportlanan 2 farklı log dosyası sayesinde hem cihaz CLI i üzerinde hem de logging modülü üzerine aktarılan bilgiler ile scriptin çalışma aşamaları gözlemlenebilir. Buna karşın herhangi bir sorun olduğunda anlık müdahale sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler : Python, Switch/Router, SSH, Linux, GNS3, VMWare

Sayfa Adedi : 45

BLOG POST APPLICATION
(Industrial Training Project)

Baha ERTEN

GAZI UNIVERSITY FACULTY OF TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING

January 2024

ABSTRACT

It is a script that can be used by network administrators or anyone who has authority over the network to make configuration updates for topologies with a large number of devices. This script, which has a simple GUI, uses an SSH connection to provide device configurations. There are 2 optional selections for verifying the SSH connection. Username-Password or ssh-key based authentication. Thanks to 2 different log files exported when the script is run, the working stages of the script can be observed both on the device CLI and the information transferred to the logging module. In case of any possible problem, instant intervention can be provided.

Key Words : Python, Switch/Router, SSH, Linux, GNS3, VMWare

Page Number : 45

TEŞEKKÜR

İşyeri eğitimine başlamadan önce Python ve network topolojisi konusunda HAVELSAN firmasında üç ay boyunca aktif bir şekilde tüm sorunlarıma yardımcı olan Okan BEDÜK, Sinan MEMİŞ, Murat KÖKSAL ve aktif olarak projelerde yer almamı sağlayan İbrahim Furkan YILDIZ' a teşekkür ederim.

İşyeri eğitimi süresince danışmanım olarak bulunan Doç. Dr. Alper DOĞRU' ya yakinen takipleri ve teşvikleri ile birlikte bu programda bizleri anlayışla destekleyen değerli hocalarıma da teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	ix
HARİTALARIN LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. İŞYERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Geliştirilen Projeler.....	2
2.1.1. Yeni Nesil İş Yönetim Sistemi (KOVAN).....	3
2.1.2. Milli Mobil Güvenli Haberleşme Sistemi (ILETEE)	3
2.1.3. Milli Muharip Uçak	3
2.1.4. HAVELSAN H-ARF	3
2.1.5. HAVESLAN ADVENT	3
2.2. İşyeri Birimleri	4
2.3. Personel Sayısı	4
2.4. İşyeri Konumu.....	4
2.5. İşyeri Çalışma Ortamı	5
3. İŞYERİNDE GÖREV ALINAN ÇALIŞMALAR.....	6
3.1. Sistem Odası ve Veri Merkezi Çalışmaları	6
3.2 GNS3 Emülatörü ile Örnek Topoloji Testleri	8
3.3. Python Networking Bulk Configuration	13

4. PYTHON NETWORKING BULK CONFIGURATION	15
4.1. Giriş	15
4.2. Yöntem ve Teknikler.....	15
4.1. Temel ağ güvenlik konfigürasyonları	26
4.2. Python, Kullanılan kütüphaneler ve modüller.....	26
4.3. GNS3 VM, Ubuntu ve sanal test ortamı.....	29
4.3. Bulgular.....	36
4.4. Sonuç ve Tartışma.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR	38
EKLER.....	40
EK-1. İşyeri haftalık çalışma raporu.....	40
EK-2 Anket formları	41
ÖZGEÇMİŞ	45

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1 HAVELSAN Firmasına Ait Logo -	2
Resim 2.2 HAVELSAN KOVAN -	3
Resim 2.3 HAVELSAN İLETEE -	3
Resim 2.4 HAVELSAN H-ARF -	4
Resim 2.5 HAVELSAN ADVENT -	5
Resim 2.6 HAVELSAN birimlerin dağılım çizelgesi -	6
Resim 2.7 İşyerinin Konum Haritası -	7
Resim 3.1 Örnek Sistem Odası Resmi -	8
Resim 3.2 Örnek Veri Merkezi Resmi -	8
Resim 3.3 GNS3 Logosu -	10
Resim 3.4 GNS3 ile oluşturulmuş örnek bir topoloji -	10
Resim 3.5 GNS3 Solar Putty Configuration CLI -	10
Resim 3.6 Örnek konfigürasyon komutları -	12
Resim 3.7 Python Scriptinin Ekran Görüntüsü -	15
Resim 4.1 VTP pruning çalışma metodu -	19
Resim 4.2 Cisco password encryption komutları -	20
Resim 4.3 Cisco authentication komutları -	21
Resim 4.4 Örnek Cisco RADIUS ve TACACS+ server -	22
Resim 4.5 Cisco AAA server topolojisi -	23
Resim 4.6 Cisco display log komutları -	27
Resim 4.7 Python Logo -	28
Resim 4.8 Script Test SSH-USERNAME_PASSWORD -	34
Resim 4.9 Script Test SSH-KEY based authentication -	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklamalar

API	Application Programming Interface
CLI	Command Line Interface
GNS3	Graphical Network Simulator – 3
GUI	Graphic User Interface
POP	Protocol Oriented Programming
SSH	Secure Shell
VM	Virtual Machine

1. GİRİŞ

Üzerinde çalışılan proje Havelsan kapsamında belirli birkaç soruna çözüm getirmek amacıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen projede cihazlar üzerinde toplu olarak konfigürasyon değişikliklerinin dinamik olarak sağlanması ve aynı zamanda güvenliğin de ele alınarak bu işlemin sadece adminler tarafından gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Projenin hizmet edeceği amaçlar arasında, admin değişikliklerinde fazla sayıdaki uzak ofis network cihazlarının konfigürasyonlarının tek tek güncellenmesini önlemek ve dinamik bir ortam oluşturarak hem zamandan kazanmak hem de güvenlik açığı vermemek, amaçlar arasındaki en önemlileridir. Proje çalışmasında ele alınan konular ssh, ssh-key, linux ve python programlamadır. Bu kapsamda proje gerekliliklerini tamamıyla sağlayabilmek amacıyla hem güvenli ağ topoloji konfigürasyonu hem de Python programlama ile ilgili gerekli araştırmalar ve çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde buna benzer problemlere daha önceden üretilmiş örnekler ve dökümantasyonlar kullanıldı. Proje kapsamında kullanılacak kodun yapısı ve çalışma metoduyla ilgili Python kütüphaneleri ve dökümantasyonlar büyük önem arz etmekteydi.

Araştırmalar sonucunda geliştirilen kodun testlerinin gerçekleştirilmesi için hem emülatör ortamı hem de gerçek network cihazlarının bulunduğu, ufak bir topolojiden oluşan test ortamı sağlanmıştır. Bu testler değişiklik gösteren konfigürasyonlar ve seneryolar içerisinde gerçekleştirilmiş ve proje kapsamındaki yeterlilik bu testler sonucunda sağlanmıştır.

2. İŞYERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER



Resim 2.1 HAVELSAN Firmasına Ait Logo

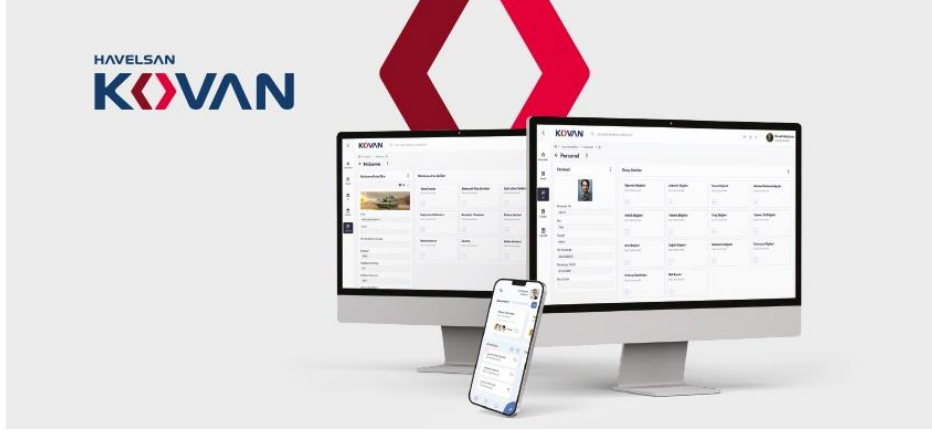
Proje kapsamında çalışılan işyeri olan HAVELSAN, 1982 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerinin yazılım mühendisliği alanındaki ihtiyaçlarının giderilmesi amacı ile kurulmuş olan bir şirkettir. 1985 yılından itibaren şirket yabancı ortaklarından ayrılarak %98'i Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na ait olan bir kuruluş haline gelmiştir. Şirket merkezi Ankara'da olmakla birlikte birçok farklı ilde ve yurt dışında ofisleri bulunmaktadır. HAVELSAN, Savunma ve BT sektörlerinde global çözümler sunan bir bilişim ve sistem şirkettir. HAVELSAN, C4ISR, Anayurt Güvenliği, Simülasyon ve Eğitim Simülatörleri ve Bilgi Yönetim Sistemleri alanlarında kendini geliştirmiştir. Bu dallardan CN-235 CASA uçakları için pilot uçuş eğitim simülatörü üretmiş ve Türkiye tarihinde bir ilke imza atarak yurt dışına simülatör ihrac etmiştir. HAVELSAN, genelde askeri yazılım ve siber güvenlik projelerinde yer almakla birlikte son yıllarda birçok e-devlet projesi ile ilgili sorumluluklar almış ve bu sorumluluklarını başarıyla yerine getirmiş ya da getirmeye devam etmektedir.

HAVELSAN, 2018'de Türkiye'nin en büyük kuruluşu arasında (İSO 500) 1.209.586.140 TL üretimden net satış miktarıyla geçen yıla göre 120 sıra birden yükselerek 153. sırada yer almıştır. Brüt katma değer sıralamasına göre de 530.902.933 TL ile 34. sırada yer almaktadır. Aynı zamanda Teknofest İstanbul'un paydaşlarından biridir.

2.1. Geliştirilen Projeler

2.1.1. Yeni Nesil İş Yönetim Sistemi (KOVAN)

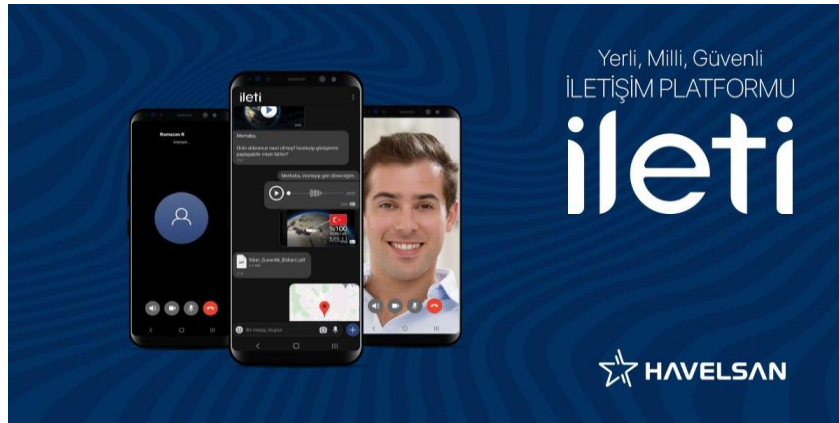
HAVELSAN KOVAN kamu kurumları, askeri kurumlar ve özel sektör için geliştirilen kurum içi iş süreçlerinin bütünleşik bir sistem altında güvenilir, kolay ve izlenebilir olarak sağlandığı Yeni Nesil İş Yönetim Sistemidir.



Resim 2.2 HAVELSAN KOVAN

2.1.2. Milli Mobil Güvenli Haberleşme Sistemi (İLETEE)

HAVELSAN mühendislerinin, üniversite iş birlikleri ile özgün kriptografi algoritmaları üreterek geliştirdiği ileti ürününde, mevcut mobil iletişim platformlarında yer almayan güvenlik teknolojileri bulunuyor. Sahip olduğu güvenlik teknolojileri ile kurum personellerinin güvenli şekilde haberleşmesine imkan veren HAVELSAN ileti, kişisel verilerin korunmasını ve görüşmelerin üçüncü parti kişilerin eline geçmesini engelleyerek kurumsal verilerin de güvence altına alınmasını sağlıyor.



Resim 2.3 HAVELSAN İLETEE

2.1.3. Milli Muharip Uçak (MMU)

MMU Geliştirme Projesine yönelik olarak HAVELSAN'da 2020 yılında ilk olarak Milli Muharip Uçak Direktörlüğü kuruldu. 17 Nisan 2020 tarihinde ise TUSAŞ ile iş birliği protokolü imzalandı. HAVELSAN; bu iş birliği protokolünden 4 ay sonra da 19 Ağustos 2020 tarihinde, mühendislik desteği vereceği alanlara yönelik Genel Şartlar Anlaşması'nı yine TUSAŞ ile imzaladı. Sonrasında, proje kapsamında oluşturulan MMU Çalışma Grupları'nda, HAVELSAN personeli de görevlendirilmeye başlandı.

2.1.4. HAVELSAN H-ARF

Gerçek dünyadaki çevrenin ve içindekilerin, bilgisayar tarafından üretilen; ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilmesi olarak tanımlanan Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi kullanılarak günümüzde birçok uygulama geliştirilmeye başlanmıştır. Bu alanda geliştirilen ilk yerli ve milli Artırılmış Gerçeklik Platformu HAVELSAN tarafından geliştirilen H-ARF olmuştur. HAVELSAN H-ARF, bir Artırılmış Gerçeklik Uygulama Geliştirme Platformu'dur. Sunduğu modüler yapı ile yüksek performanslı, uygun maliyetli, kaliteli ve hızlı uygulamalar geliştirilebilmektedir. Farklı programlama dillerini destekleyen H-ARF; işletim sistemi, donanım ve cihaz bağımsızdır.

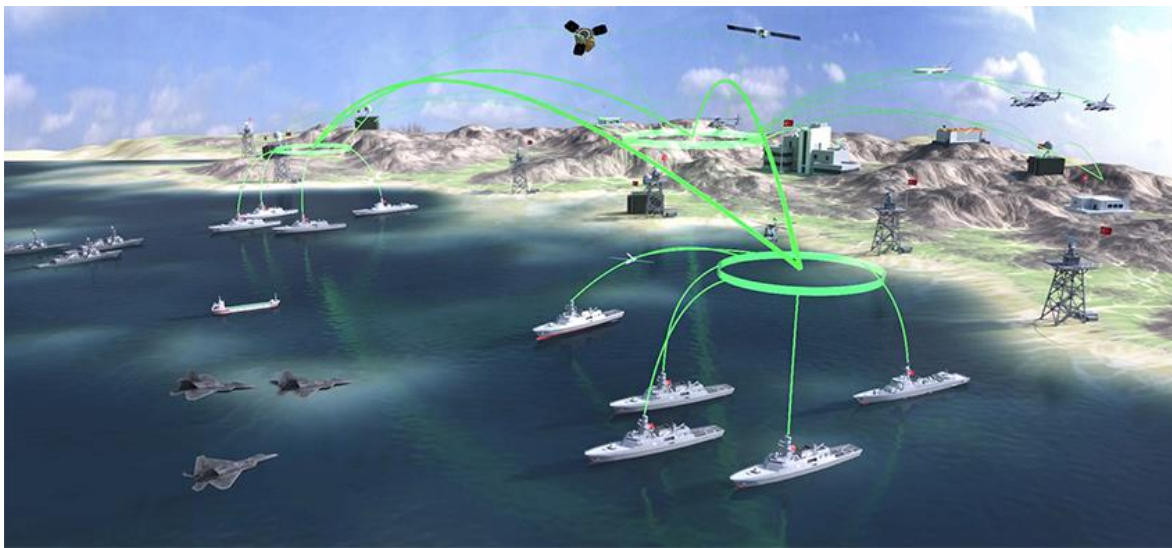


Resim 2.4 HAVELSAN H-ARF

2.1.5. HAVELSAN ADVENT

Gelişen teknoloji ile birlikte savaş gemilerinin harp yetenekleri artmış, deniz üzerinde icra edilen savaş teknikleri gittikçe karmaşıklaşmıştır. Bu durum kritik işlevlerin zamanında yerine getirilme ihtiyacını vazgeçilmez hale gelmiştir. Savaş gemileri en başta sadece suüstü harp yeteneğine sahip iken, günümüzde bir korvet ya da fırkateyn; suüstü, sualtı, hava savunma harbi ve elektronik harp gibi yeteneklerin hepsine aynı anda sahip olabilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle artan ihtiyaçları karşılamak üzere komuta ve kontrol eşgüdümünü ve komuta heyetine karar destek kabiliyeti sağlamak amacı ile Savaş Yönetim Sistemi (SYS) konsepti ortaya çıkmıştır.

ADVENT (Ağ Destekli Veri Entegre) SYS; tek gemi yerine kuvvet odaklı, ağ destekli harekât yaklaşımının gerektirdiği ihtiyaçlara cevap veren yeni nesil bir komuta ve kontrol sistemidir. ADVENT SYS ile tam bütünleşik taktik veri linkleri (Link 11, Link 16 ve Link 22, SIMPLE, JREAP ve VMF) işlevlerine tüm operatör konsolları üzerinden erişim mümkün olacaktır. ADVENT SYS, sahip olduğu Karar Destek sistemleri ile kullanıcının süratli ve doğru karar vermesini kolaylaştıran, yeni silah ve sensörlerin kullanımında esnek bir yapıyı hedefleyen bir mimariye sahiptir. Çoklu görev profillerine ve çeşitli platform tiplerine uyan modüler bir yapıda geliştirilmiş olup bu hali ile platformdan bağımsız bir sistem olarak geliştirilmiştir. Ölçeklendirilebilen açık mimari yapısıyla, hedeflenen suüstü, sualtı ve hava platformları ile kara tesislerine uygun bir şekilde özelleştirilebilmektedir.



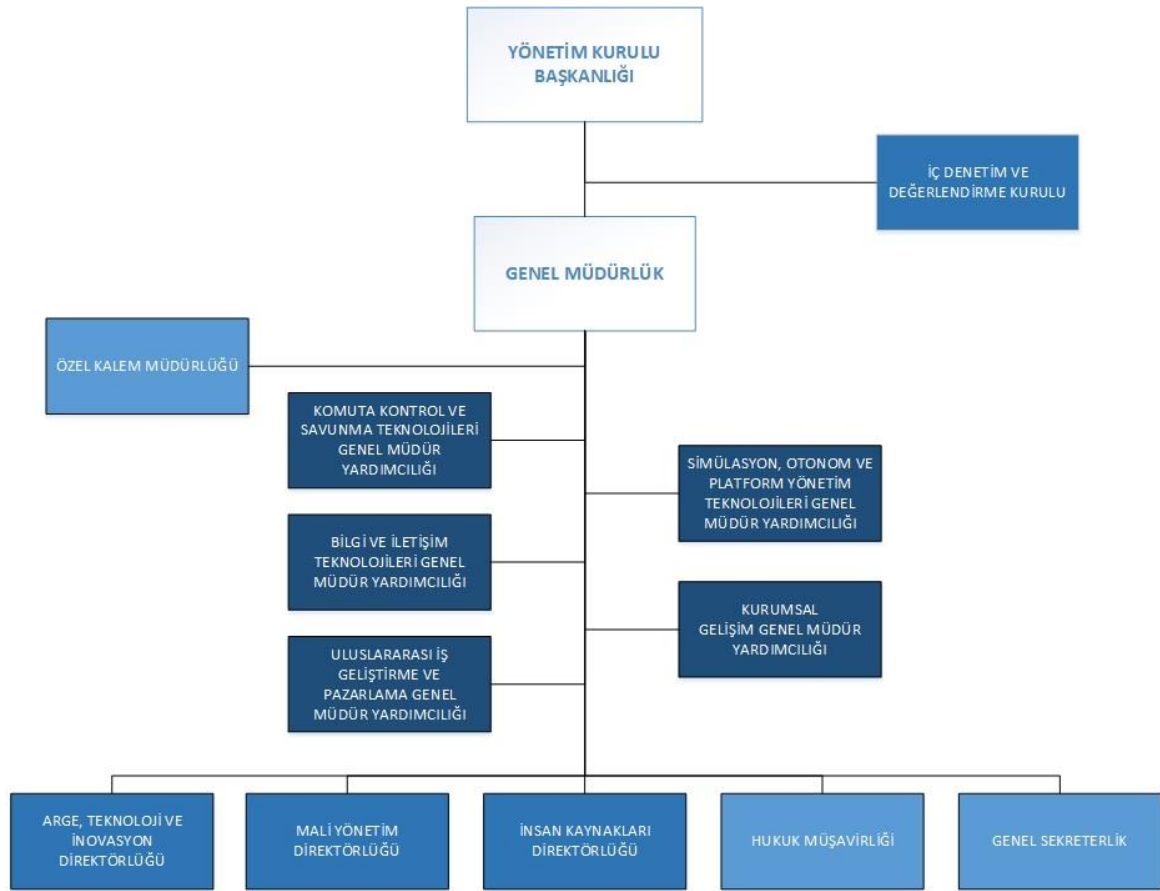
Resim 2.5 HAVELSAN ADVENT

2.2. İşyeri Birimler

HAVELSAN bünyesinde 5 farklı temel birim bulunmaktadır. Bunlar;

- Komuta Kontrol ve Savunma Teknolojileri
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri
- Simülasyon, Otonom ve Platform Yönetim Teknolojileri
- Kurumsal İletişim
- Uluslararası İş Geliştirme ve Pazarlama

şeklindedir.

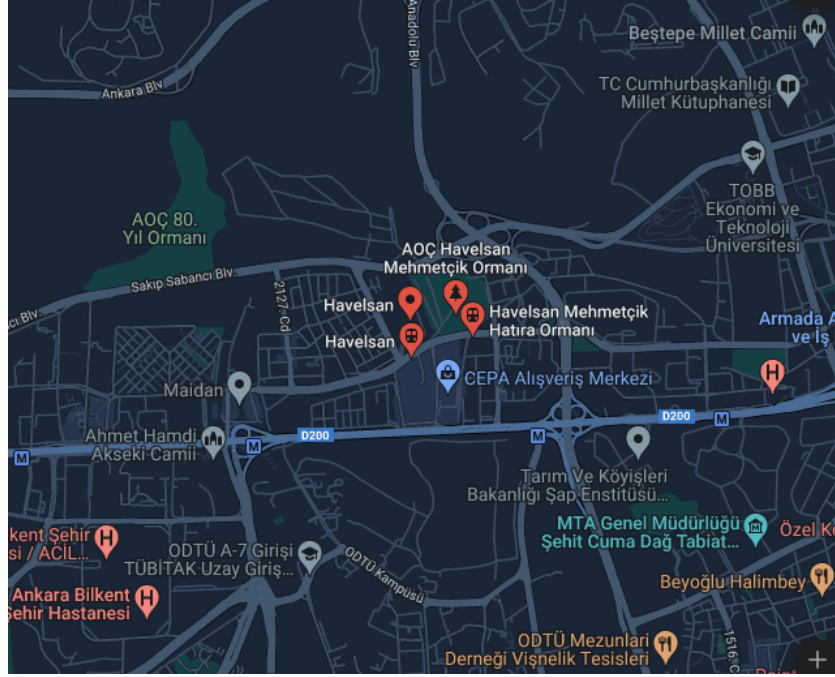


Resim 2.6 HAVELSAN birimlerin dağılım çizelgesi

2.3. İşyeri Personel Sayısı

Personel sayısı: 1222

2.4. İşyeri Konumu



Resim 2.7 İşyerinin Konum Haritası

Mustafa Kemal Mahallesi Şehit Öğretmen Şenay Aybüke Yalçın Cad. No:39 P.K. : 06510 Çankaya/Ankara.

2.5. İşyeri Çalışma Ortamı



Resim 2.8 İşyeri Çalışma Ortamı

İlgili firmanın (HAVELSAN), işyerin eğitimimi yapmış olduğum çalışma ortamına ait görsel yukarıda (Bkz. Resim 2.2) yer almaktadır.

3. İŞYERİNDE GÖREV ALINAN ÇALIŞMALAR

3.1. Sistem Odası ve Veri Merkezi Çalışmaları

Uygun şartlar altında istenilen gerekli sistem odası ve veri merkezi çalışmalarına ekip çalışmaları içerisinde katkıda bulundum. HAVELSAN ile anlaşmalı firmaların işlemleri için refakatçi olarak yanlarında bulundum. Yeni eklenen cihazlar için kurulum ve konfigürasyonlar gerçekleştirdim. Aynı zamanda yeni oluşturulacak topolojiler için uygun şartlar altında gerekli konfigürasyonları yaptım ve eklemelerini gerçekleştirdim.



Resim 3.1 Örnek Sistem Odası Resmi



Resim 3.2 Örnek Veri Merkezi Resmi

3.2. GNS3 Emülatörü ile Örnek Topoloji Testleri

GNS3: GNS3 (Graphical Network Simulator 3), ağ mühendisleri, sistem yöneticileri ve ağ tasarımcıları için tasarlanmış güçlü ve esnek bir ağ simülasyon platformudur. Bu açık kaynaklı yazılım, ağ tasarımlarını planlama, uygulama ve test etme süreçlerini büyük ölçüde kolaylaştırır. GNS3 sayesinde, gerçek dünya ağ senaryolarını oluşturulabilir ve çeşitli cihazların (örneğin, router'lar, switch'ler, firewall'lar) sanal örnekleri çalıştırılarak bu senaryolar test edilebilir. Ağ projelerini daha etkili bir şekilde planlamak, hata ayıklamak ve optimize etmek için önemli bir araç sunar. Ayrıca, GNS3 kullanıcıları, farklı işletim sistemlerini (örneğin, Cisco IOS, Juniper JUNOS, veya mikrotik RouterOS) sanal cihazlar olarak entegre edebilir, böylece karmaşık çoklu platform ağ simülasyonları yapabilirler.

Cihazlar (Devices): Ağ simülasyonları oluştururken kullanabileceğiniz sanal cihazlar, örneğin router'lar, switch'ler, firewall'lar gibi ağ ekipmanlarını temsil eder. GNS3, farklı üreticilerin cihazlarını destekler.

Topoloji (Topology): Ağ simülasyonunuzun fiziksel ve mantıksal düzenini tanımlayan yapıdır. Bu, cihazların nasıl birbirine bağlandığı ve nasıl iletişim kurduğıyla ilgilidir.

Proje (Project): GNS3'deki tüm yapıları ve ayarları içeren çalışma alanıdır. Proje, tüm simülasyonunuzu ve yapılandırmalarınızı içerir.

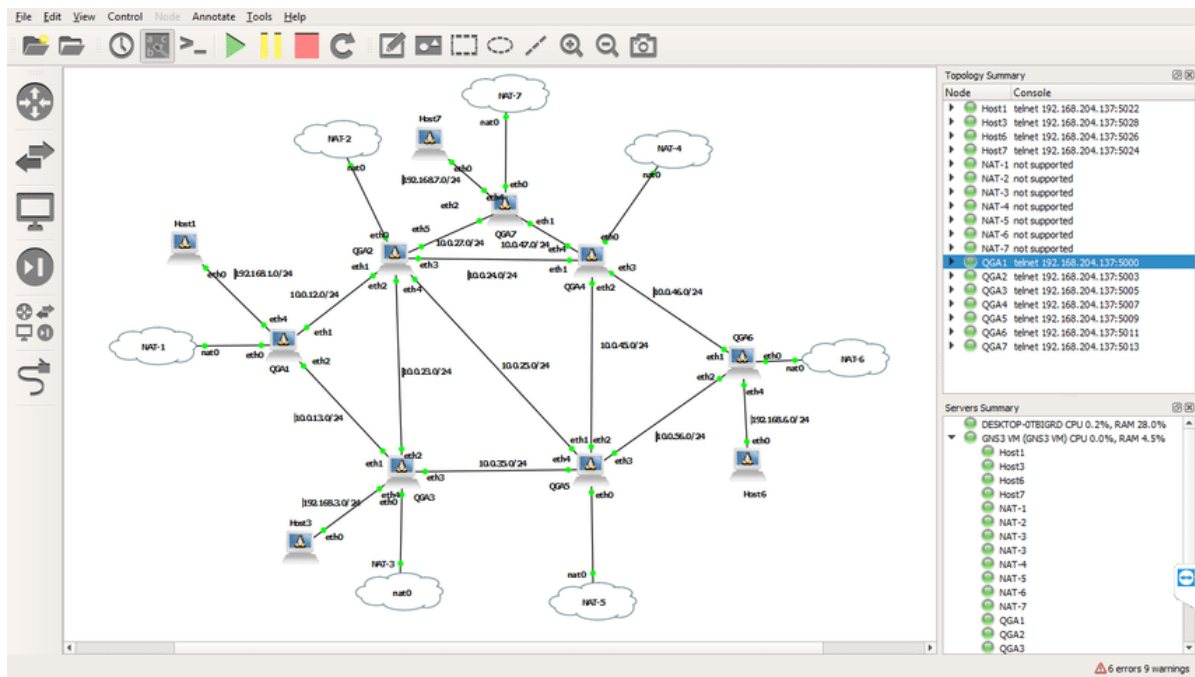
IOS (Internetwork Operating System): Cisco cihazları için işletim sistemlerini ifade eder. GNS3, bu işletim sistemlerini sanal olarak çalıştırabilmenize olanak tanır.

GNS3 VM: GNS3 Virtual Machine, fiziksel bilgisayarınızın kaynaklarını daha iyi yönetmek ve sanal cihazları çalıştırmak için kullanılan bir sanal makine olarak hizmet eder.

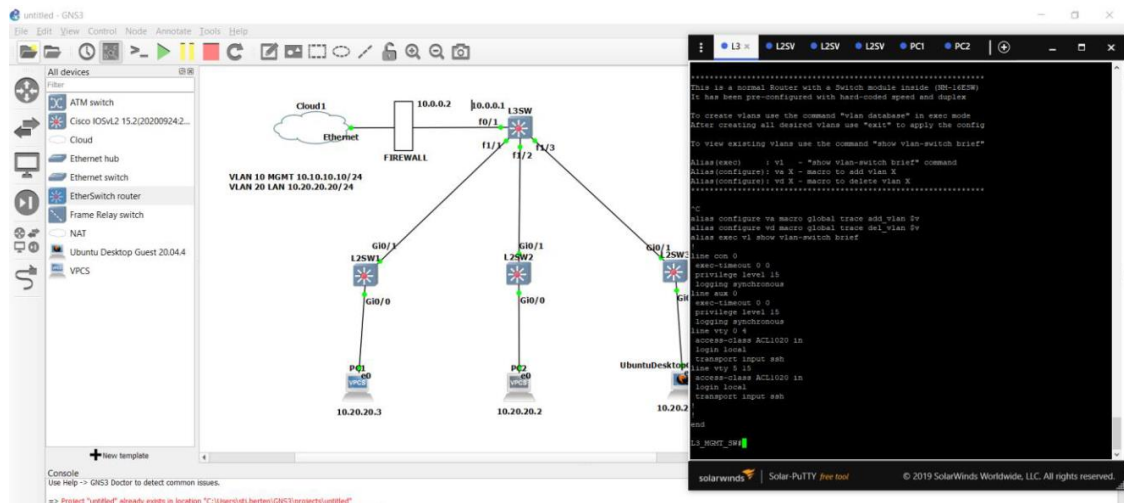
Consolidated Devices (Konsolide Cihazlar): GNS3 ile birlikte gelen veya topluluk tarafından oluşturulan, tek bir cihaz üzerinde birden fazla sanal cihazı barındırabilen özel sanal cihazlardır.



Resim 3.3 GNS3 Logosu



Resim 3.4 GNS3 ile oluşturulmuş örnek bir topoloji



Resim 3.5 GNS3 Solar Putty Configuration CLI

Örnek GNS3 topoloji seneryolarından biri ve testleriyle ilgili detaylı bilgiler:

- 1 adet Layer 3 switch (intervlan routing yapacak, gateway'ler burada sonlanacak)
- Vlan 10: management (switch management bu vlandan yapılacak)
- Vlan 20: LAN (sanal pc bu vlan'da olsun) o Switch'lere sadece ssh ile erişilecek ve sadece management PC'den erişim izni verilecek. (line vty altında extended ACL yazılarak)
- 3 adet Layer 2 switch (switch'ler doğrudan Layer3 switch'e bağlı olacak) .
- 1 adet management PC (sanal Ubuntu. Vlan20'de olacak) .
- 1 adet client PC (GNS3 sanal PC img. Vlan20'de olacak)
- PC'ler farklı switch'lerde bağlı olmalı

Testler:

- PC'ler arasında ICMP testinin yapılması.
- Management PC'den tüm switch'lere SSH ile erişim testi
- Management PC'de çalıştıracağın Python kodu ile tüm switch'lere bağlanıp, daha önce tanımlamış olduğun "testuser" kullanıcısının hepsinden silinmesi
- Sonrasında oluşturulacak Python kodunun rapor çıktısı:
 - Switch hostname
 - Connection sağlanabildi mi?
 - Gönderilen komutlar uygulanabildi mi?
 - Toplam kaç switch'de bu kod başarıyla çalıştı?

3.2.1 Switchler üzerinde yapılan örnek bir konfigürasyon:

```
(L2 SWITCH)
Layer2-Switch# configure terminal
Layer2-Switch(config)# vlan 10
Layer2-Switch(config)# name MANAGEMENT
Layer2-Switch(config-vlan)# exit
Layer2-Switch(config)# vlan 20
Layer2-Switch(config-vlan)# name LAN
Layer2-Switch(config-vlan)# exit
Layer2-Switch(config)# interface gi0/1
Layer2-Switch(config-if)# switchport mode access
Layer2-Switch(config-if)# switchport access vlan 20
Layer2-Switch(config-if)# exit
Layer2-Switch(config)# interface gi0/0
Layer2-Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Layer2-Switch(config-if)# switchport mode trunk
Layer2-Switch(config-if)# exit
```

```
(L3 SWITCH)
Layer3-Switch(config) # ip routing
Layer3-Switch# configure terminal
Layer3-Switch(config)# vlan 10
Layer3-Switch(config)# name MANAGEMENT
Layer3-Switch(config-vlan)# exit
Layer3-Switch(config)# vlan 20
Layer3-Switch(config)# name LAN
Layer3-Switch(config-vlan)# exit
Layer3-Switch(config)# interface fa1/0
Layer3-Switch(config-if)# description To CLOUD
Layer3-Switch(config-if)# no switchport
Layer3-Switch(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
Layer3-Switch(config)# interface fa1/1 (fa1/2 ve fa1/3 için de yapılacak)
Layer3-Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Layer3-Switch(config-if)# switchport mode trunk
Layer3-Switch(config-if)# exit
Layer3-Switch(config)# interface vlan10
Layer3-Switch(config-if)# ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
Layer3-Switch(config-if)# no shut
Layer3-Switch(config)# interface vlan20
Layer3-Switch(config-if)# ip address 10.20.20.20 255.255.255.0
Layer3-Switch(config-if)# no shut
Layer3-Switch(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2
```

****ACL L3SWITCH****

```
Layer3-Switch(config)# ip access-list extended ACL1020
Layer3-Switch(config-ext-nacl)# permit ip host 10.10.10.1 host 10.20.20.1
Layer3-Switch(config-ext-nacl)# deny ip 10.10.10.0 0.0.0.255 10.20.20.0 0.0.0.255
Layer3-Switch(config-ext-nacl)# permit ip 10.10.10.0 0.0.0.255 any
Layer3-Switch(config-ext-nacl)# exit
```

! Apply ACL to VLAN10 SVI

```
Layer3-Switch(config)# interface vlan 10
Layer3-Switch(config-if)# ip access-group ACL1020 in
Layer3-Switch(config-if)# exit
```

Important ASA Routing Configuration

```
ASA(config)# route outside 0.0.0.0 0.0.0.0 2.2.2.2 <- This is default route towards internet
ASA(config)# route inside 10.10.10.0 255.255.255.0 10.0.0.1 <- static route to reach vlan10
ASA(config)# route inside 10.20.20.0 255.255.255.0 10.0.0.1 <- static route to reach vlan20
```

Resim 3.6 Örnek konfigürasyon komutları

3.3. Python Networking Bulk Configuration

Bütün network cihazlarına konfigürasyon güncellemesi yapmak, silmek veya yeni konfigürasyonlar yapmak amacıyla geliştirdiğim python scripti ile network adminlerinin büyük bir sorununu ortadan kaldırmış oldum. Script in basit bir GUI si bulunmakta. Kullandığım Python networking kütüphaneleri sayesinde stabil olarak çalışan kodum, bağlantısını ssh admin username, password ile veya opsiyonel olarak daha güvenli bir yöntem olan ssh-key based authorization ile gerçekleştirmektedir. Kodumu geliştirdiğim ortam GNS3 içinde kullandığım Ubuntu sanal makinesi idi. Bu sayede kodumu geliştirdiğim anda eş zamanlı olarak GNS3 içindeki sanal cihazlar üzerinde hem kodumun hangi konfigürasyonlar üzerinde nasıl çalıştığını test edebiliyor hem de aynı zamanda kodumu bu testlere göre geliştirebiliyordum. Kodum bağlanacağı cihaz IP lerini ve cihazlar üzerinde çalıştıracağı konfigürasyon komutlarını txt input olarak almaktadır. Bu sayede olası konfigürasyon düzenlemeleri ve cihaz IP değişikliklerine dinamik bir şekilde karşılık vermesine olanak sağlar. Böylece herhangi başka bir topoloji veya herhangi başka bir network cihazı üzerinde çalışabilen dinamik bir kod geliştirmiş oldum. Kodumda kullandığım kütüphaneler başlıca paramiko, netmiko, tkinter, logging, os ve filedialog...

3.3.1 Kütüphaneler:

os: İşletim sistemi (OS) ile etkileşim sağlar.Kullanıcı adını almak için `os.popen("whoami").read().strip()` kullanılmış.

netmiko: Ağ cihazlarıyla etkileşim kurmak için kullanılan bir kütüphanedir.SSH, Telnet gibi protokoller üzerinden cihazlara bağlanmayı sağlar.Cisco, Dell gibi çeşitli cihaz tipleri için destek sunar.

logging: Loglama işlemleri için kullanılan bir kütüphanedir.Hata, uyarı, bilgi gibi çeşitli log seviyeleri ile log kaydı tutmayı sağlar.

tkinter: Python'da GUI (Grafiksel Kullanıcı Arayüzü) uygulamaları oluşturmak için kullanılan bir kütüphanedir.Pencere, etiket, düğme, giriş kutusu gibi arayüz elemanlarını oluşturmak için kullanılır.

filedialog: tkinter içinde bulunan bir modüldür. Dosya seçme işlemleri için kullanılır. Bu kod içinde dosya seçme işlemi, "Browse" düğmeleri ile gerçekleştirilmektedir.

3.3.2 Kodun çalışması:

Logging Konfigürasyonu, “**script_log.txt**” adında bir log dosyası oluşturulur ve log seviyesi **INFO** olarak ayarlanır. Kullanıcı Adını Alma Fonksiyonu (**get_username**) “**whoami**” komutunu kullanarak bilgisayarın kullanıcı adını alır. Ana Betik Fonksiyonu (**run_script**), kullanıcının girdiği değerleri alır. IP adresleri dosya yolu (**file_path**), kullanıcı adı (**user**), şifre (**password**), SSH anahtarı dosyası yolu (**key_file_path**) ve komutlar dosyası yolu (**commands_file_path**). “**IP adresleri**” dosyasındaki IP' leri okur ve bir liste oluşturur. “**Komutlar**” dosyasındaki komutları okur ve bir liste oluşturur. Girdileri log dosyasına kaydeder. Her bir anahtarı deneyerek belirli bir cihaza bağlanmaya çalışır ve başarılı olursa belirli bir dizi komutu çalıştırır. Her bir cihaz için ayrı bir log dosyası oluşturur ve bu dosyaya cihaz adını, komutları ve çıktıyı yazar. İşlem başarılı olursa “**Configuration saved for {switch}**” mesajını yazdırır. Bağlantı hatası durumunda ilgili bilgilerle bir hata mesajı yazdırır. Tüm işlem tamamlandığında “**Finished**” mesajını yazdırır. GUI (tkinter) Ayarları, **Tkinter** kullanarak bir pencere oluşturur ve pencere başlığını “**Network Configuration Script**” olarak ayarlar. Kullanıcıdan dosya yollarını almak için etiketler, giriş kutuları ve “**Browse**” düğmeleri ekler. Kullanıcı adı, şifre ve SSH anahtar dosyası yolu için giriş kutuları ekler. “**Run Script**” düğmesi ekler ve bu düğmeye tıklandığında “**run_script**” fonksiyonunu çağırır. GUI' yi başlatır ve kullanıcının işlem yapmasını bekler.

Bu kod, bir ağdaki birden çok cihazın konfigürasyonunu toplu bir şekilde değiştirmek için kullanılabilir. Kullanıcı, IP adresleri, kullanıcı adı, şifre, SSH anahtarı ve komutlar gibi parametreleri GUI aracılığıyla girebilir ve ardından betik, her bir cihaza belirtilen komutları uygular. İşlemler ve hatalar, ayrı log dosyalarına kaydedilir.

3.3.3 Python Kodu:

```

1 import os
2 import netmiko
3 from netmiko import ConnectHandler
4 import logging
5 import tkinter as tk
6 from tkinter import filedialog
7 # (PARAMIKO VERSION 2.8.1/ NETMIKO VERSION 3.4.0)
8
9 # Set up logging configuration
10 logging.basicConfig(filename='script_log.txt', level=logging.INFO, format='%(asctime)s - %(levelname)s: %(message)s')
11
12 # Function to get the current username
13 def get_username():
14     result = os.popen("whoami").read().strip()
15     username = result.split('\\')[-1]
16     return username
17
18 # Function to run the script
19 def run_script():
20     # Initialize variables
21     list_of_switches = []
22     file_path = file_path_entry.get()
23     user = username_entry.get()
24     password = password_entry.get()
25     key_file_path = key_file_path_entry.get() # Added SSH key file path entry
26     commands_file_path = commands_file_path_entry.get()
27
28     # Read IP addresses from the specified file
29     with open(file_path, 'r') as file:
30         list_of_switches = [line.strip() for line in file.readlines()]
31
32     # Read commands from the specified file
33     with open(commands_file_path, 'r') as commands_file:
34         list_of_commands = [line.strip() for line in commands_file.readlines()]
35
36     # Log the script parameters
37     logging.info(f"Username: {user}, Switches: {list_of_switches}, Commands: {list_of_commands}")
38
39     # Loop through each switch and execute commands
40     for switch in list_of_switches:
41         network_device = {
42             "host": switch,
43             "username": user,
44             "device_type": "", # Initialize device_type to be set later
45
46             # Choose between password and key based on user input
47             "password": password,
48             "key_file": key_file_path,
49
50             # Try connecting with various device types
51             "device_type": "cisco_ios", "cisco_xe", "cisco_asa", "cisco_nxos", "cisco_ftd", "cisco_s200", "cisco_s300", "cisco_tp", "cisco_viptela",
52
53             # Open a log file for each switch
54             "log_file": f"logs/{switch}_log.txt",
55
56             # Use send_config_set for sending configuration changes
57             "output": connect_to_device.send_config_set(list_of_commands),
58
59             # Break if successful connection
60             "break": True
61         }
62
63         # Connect to device
64         connect_to_device = ConnectHandler(**network_device)
65         connect_to_device.enable()
66
67         # Write log file
68         with open(f"logs/{switch}_log.txt", "a") as f:
69             f.write("\n")
70             f.write(switch + " #" + str(list_of_commands))
71             f.write("\n")
72
73         # Write output
74         f.write(switch + "#")
75         f.write("\n" * 3)
76         f.write("\nEND of this device/END of this device/END of this device" * 4)
77         f.write("\n" * 3)
78
79         print(f"\nConfiguration saved for {switch}")
80         break
81
82 except Exception as e:
83     logging.error(f"Failed to connect to {switch} with error: {str(e)}")
84     print(f"\nFailed to connect to {switch}")

```

```

89 # GUI setup
90 root = tk.Tk()
91 root.title("Network Configuration Script")
92
93 # File paths
94 file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the txt file containing IP addresses:")
95 file_path_label.pack()
96 file_path_entry = tk.Entry(root)
97 file_path_entry.pack()
98 file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda: file_path_entry.insert(tk.END, filedialog.askopenfilename()))
99 file_path_button.pack()
100
101 commands_file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the txt file containing commands:")
102 commands_file_path_label.pack()
103 commands_file_path_entry = tk.Entry(root)
104 commands_file_path_entry.pack()
105 commands_file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda: commands_file_path_entry.insert(tk.END, filedialog.askopenfilename()))
106 commands_file_path_button.pack()
107
108 # Username, Password, and SSH Key file path
109 username_label = tk.Label(root, text="What is the username:")
110 username_label.pack()
111 username_entry = tk.Entry(root)
112 username_entry.pack()
113
114 password_label = tk.Label(root, text="What is the password (leave blank for SSH key):")
115 password_label.pack()
116 password_entry = tk.Entry(root, show="*")
117 password_entry.pack()
118
119 key_file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the SSH key file (optional):")
120 key_file_path_label.pack()
121 key_file_path_entry = tk.Entry(root)
122 key_file_path_entry.pack()
123 key_file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda: key_file_path_entry.insert(tk.END, filedialog.askopenfilename()))
124 key_file_path_button.pack()
125
126 # Run button
127 run_button = tk.Button(root, text="Run Script", command=run_script)
128 run_button.pack()
129
130 root.mainloop()

```

Resim 3.7 Python Scriptinin Ekran Görüntüsü

4. PYTHON NETWORKING BULK CONFIGURATION

4.1. Giriş

Geliştirdiğim bulk configuration (toplu konfigürasyon basma) Python scripti ile ağ yönetimine adminler için yeni bir çözüm sağlamış oldum. Bu süreçte testlerimi sağladım ve her gelişmede kodumun test aşamalarını takım liderime de sundum. Kodumu kısaca açıklamam gerekirse:

Bu script, ağ cihazları üzerinde toplu konfigürasyon değişiklikleri yapma ve bu süreçleri otomatize etme amacını taşımaktadır. Geliştirdiğim Python kodu Tkinter GUI ile yapılmış basit bir arayüz içermektedir. Script, kullanıcıdan IP adresleri ve komutlar içeren metin dosyalarının yollarını girmesini ister. Daha sonra, her bir ssh kimliğini (usern-psw / ssh-key) belirtilen ağ cihazına bağlanmak ve belirtilen komutları yürütmek için kullanır. Script, Netmiko ve Paramiko kütüphanelerini kullanarak SSH üzerinden ağ cihazlarına bağlanır. Ayrıca, bağlantı ve komut işleme süreçlerini günlük dosyalarına kaydeder ve kullanıcıya bağlantı durumu hakkında bilgi verir (Logging dosyaları). GUI, kullanıcıya dosya seçme, kullanıcı adı, şifre veya SSH key gibi gerekli bilgileri girmesi için alanlar sağlar. Kullanıcı, "Run Script" düğmesine tıkladığında, belirtilen IP adresleri üzerinde belirtilen komutları çalıştırmak için bağlantı kurar ve işlemi günlük dosyalarına kaydeder.

4.2 Yöntem ve Teknikler

4.2.1 Temel ağ güvenlik konfigürasyonları:

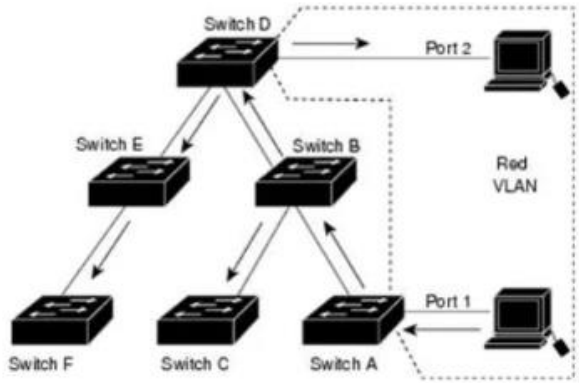
VTP (Vlan Trunk Protocol): VLAN Trunk Protocol (VTP), anahtarlama bir ağda yönetimi azaltır. Bir VTP sunucusunda yeni bir VLAN yapılandırdığınızda VLAN, etki alanındaki tüm anahtarlar aracılığıyla dağıtılır. Bu, her yerde aynı VLAN 'ı yapılandırma ihtiyacını azaltır. VTP, Cisco Catalyst serisi ürünlerin çoğunda bulunan, Cisco'ya özel bir protokoldür. Yapılandırma revizyon numarası, bir VTP paketinin revizyon seviyesini belirten 32 bitlik bir sayıdır. Her VTP cihazı, kendisine atanan VTP yapılandırma revizyon numarasını izler. VTP paketlerinin çoğu gönderenin VTP yapılandırma revizyon numarasını içerir. Bu bilgi, alınan bilginin güncel versiyondan daha yeni olup olmadığının tespiti amacıyla kullanılır. Varsayılan olarak Catalyst anahtarları beş dakikalık artışlarla

özet reklamlar yayınlar. Özet reklamlar, bitişik Katalizörlere mevcut VTP alan adı ve konfigürasyon revizyon numarası hakkında bilgi verir. Anahtar bir özet tanıtım paketi aldığı anda, anahtar VTP alan adını kendi VTP alan adıyla karşılaştırır. Ad farklıysa anahtar paketi yok sayar. Ad aynıysa anahtar, konfigürasyon revizyonunu kendi revizyonu ile karşılaştırır. Kendi konfigürasyon revizyonu daha yüksek veya eşitse paket dikkate alınmaz. Daha düşük olması durumunda reklam talebi gönderilir.

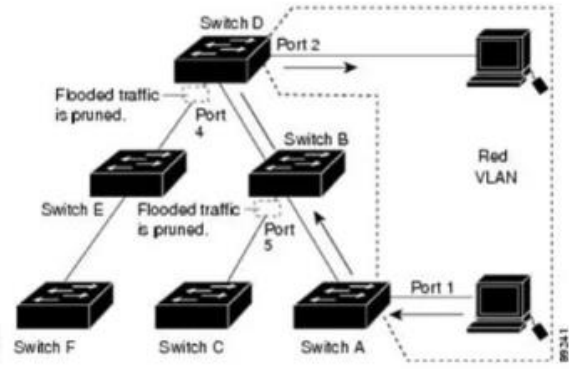
VTP Modlari:

- **Server:** VTP sunucu modunda, VTP etki alanının tamamı için VLAN'lar oluşturabilir, değiştirebilir ve silebilir ve VTP sürümü ve VTP budama gibi diğer yapılandırma parametrelerini belirtebilirsiniz. VTP sunucuları, VLAN yapılandırmalarını aynı VTP etki alanındaki diğer anahtarlara duyurur ve ana bağlantılar üzerinden alınan bildirimlere dayanarak VLAN yapılandırmalarını diğer anahtarlarla senkronize eder. VTP sunucusu varsayılan moddur.
 - **Client:** VTP istemcileri, VTP sunucularıyla aynı şekilde davranır ancak bir VTP istemcisinde VLAN'lar oluşturamaz, değiştiremez veya silemezsiniz.
 - **Transparent:** VTP şeffaf anahtarları VTP' ye katılmaz. Bir VTP şeffaf anahtarı, VLAN yapılandırmasını tanıtmaz ve alınan bildirimlere dayalı olarak VLAN yapılandırmasını senkronize etmez, ancak şeffaf anahtarlar, aldıkları VTP bildirimlerini VTP Sürüm 2'deki ana bağlantı noktaları üzerinden iletir
- **VTP V2:** VTP V2, VTP V1'den pek farklı değildir. En büyük fark, VTP V2'nin Token Ring VLAN' lar için destek sunmasıdır. Token Ring VLAN' ları kullanıyorsanız VTP V2'yi etkinleştirmeniz gerekir. Aksi takdirde VTP V2'yi kullanmanın hiçbir nedeni yoktur. VTP sürümünün 1'den 2'ye değiştirilmesi, anahtarın yeniden yüklenmesine neden olmaz.
 - **VTP PASSWORD:** VTP için bir parola yapılandırırsanız, parolayı VTP etki alanındaki tüm anahtarlarda yapılandırmanız gerekir. Şifre tüm bu anahtarlarda aynı şifre olmalıdır. Yapılandırıdığınız VTP şifresi, algoritma tarafından tüm özet reklam VTP paketlerinde taşınan 16 baytlık bir kelimeye(MD5 değeri) çevrilir.
 - **VTP PRUNNING:** VTP pruning VTP, VTP etki alanındaki tüm anahtarların tüm VLAN' lardan haberdar olmasını sağlar. Ancak VTP' nin gereksiz trafik oluşturabileceği durumlar da vardır. Bir VLAN' daki tüm bilinmeyen tek noktaya yayınlar ve yayınlar, tüm VLAN' a aktarılır. Ağdaki tüm anahtarlar, o VLAN' a az sayıda kullanıcının bağlı olduğu durumlarda bile tüm yayınları alır. VTP budaması bu gereksiz trafiği ortadan kaldırmak veya budamak için kullandığınız bir özelliktir.

Without VTP Pruning



With VTP Pruning



Resim 4.1 VTP pruning çalışma metodu

Password Privilege Levels:

Cisco routerlarının, yapılandırma dosyasındaki parolaları temsil etmek için üç yöntemi vardır. En zayıftan en güçlüye doğru açık metin, Vigenere şifreleme ve MD5 karma algoritmasını içerirler. Açık metinli şifreler insan tarafından okunabilir biçimde temsil edilir. Hem Vigenere hem de MD5 şifreleme yöntemleri şifreleri gizler ancak her birinin kendine göre güçlü ve zayıf yönleri vardır.

Vigenere VS MD5: Vigenere ve MD5 arasındaki temel fark, Vigenere' nin geri dönüşümlü olması, MD5'in ise geri dönüşümlü olmamasıdır. Geri döndürülebilir olması, saldırganın şifrelemeyi kırmasını ve parolaları ele geçirmesini kolaylaştırır. Geri döndürülemez olmak, bir saldırganın şifreleri ele geçirmek için çok daha yavaş kaba kuvvet tahmin saldırıları kullanması gerektiği anlamına gelir. İdeal olarak, tüm yönlendirici şifreleri güçlü MD5 şifrelemesi kullanacaktır, ancak CHAP ve PAP gibi belirli protokollerin çalışma şekli nedeniyle, yönlendiricilerin kimlik doğrulama gerçekleştirmek için orijinal şifrenin kodunu çözebilmesi gerekir. Belirli şifrelerin kodunun çözülmesine yönelik bu ihtiyaç, Cisco yönlendiricilerinin bazı şifreler için, en azından bu tür kimlik doğrulama protokolleri yeniden yazılana veya değiştirilene kadar geri dönüşümlü şifreleme kullanmaya devam edeceği anlamına gelir.

Clear-Text Passwords:

```
enable secret 5 $1$Guks$Ct2/uAcSKHkcxNKyavEli1
enable password enable-password
username jdoe password 0 jdoe-password
username rsmith password 0 rsmith-password
line con 0
exec-timeout 5 0
password console-password
login local
transport input none
line aux 0
exec-timeout 5 0
password aux-password
login tacacs
transport input none
line vty 0 4
exec-timeout 5 0
password vty-password
login
transport input ssh
```

Service Password Encryption:

```
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#^Z
```

Enable Security:

```
enable password ena-password

service password-encryption

enable password 7 02030A5A46160E325F59060B01

Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable secret my-secret-password
Router(config)#^Z
enable secret 5 $1$Guks$Ct2/uAcSKHkcxNKyavEli1e

enable password 7 02030A5A46160E325F59060B01

enable secret 5 $1$Guks$Ct2/uAcSKHkcxNKyavEli1e
```

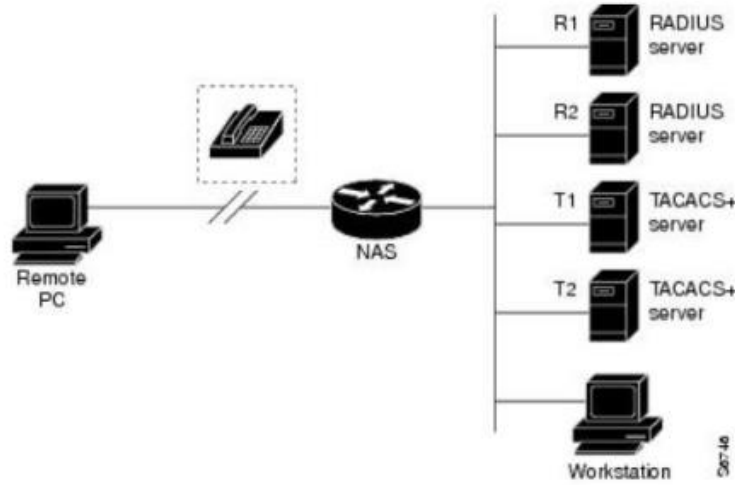
*Resim 4.2 Cisco password encryption komutları***AAA (Authentication, Authorization and Accounting):**

Authentication (Kimlik Doğrulama) : Kimlik doğrulama, oturum açma ve parola iletişim kutusu, sorgulama ve yanıt, mesajlaşma desteği ve seçilen güvenlik protokolüne bağlı olarak şifreleme dahil olmak üzere kullanıcıları tanımlama yöntemini sağlar. Kimlik doğrulama, bir kullanıcının ağa ve ağ hizmetlerine erişmesine izin verilmeden önce tanımlanmasının yoludur. AAA güvenlik hizmetleri çeşitli oturum açma kimlik doğrulama yöntemlerini kolaylaştırır. Desteklenen oturum açma kimlik doğrulama yöntemlerinden hangisini kullanmaya karar verirsiniz verin, AAA kimlik doğrulamasını etkinleştirmek için AAA kimlik doğrulama oturum açma komutunu kullanın. AAA kimlik doğrulama oturum açma komutuyla, oturum açma sırasında denenilen bir veya daha fazla kimlik doğrulama yöntemi listesi oluşturursunuz. Bu listeler oturum açma kimlik doğrulama satırı komutu kullanılarak uygulanır.

	Command or Action	Purpose
Step 1	Router(config)# aaa new-model	Enables AAA globally.
Step 2	Router(config)# aaa authentication login {default list-name} method1 [method2...]	Creates a local authentication list.
Step 3	Router(config)# line [aux console tty vty] line-number [ending-line-number]	Enters line configuration mode for the lines to which you want to apply the authentication list.
Step 4	Router(config-line)# login authentication Example: {default list-name}	Applies the authentication list to a line or set of lines.

Resim 4.3 Cisco authentication komutları

Authorization (Yetkilendirme): Kullanıcıların, kimlikleri doğrulandığı sürece istedikleri işlemlere erişmelerine izin vermek için, if-authenticated method anahtar sözcüğüyle birlikte aaa yetkilendirme komutunu kullanın. Bu yöntem seçilirse istenen tüm işlevler, kimliği doğrulanmış kullanıcılara otomatik olarak verilir. Yetkilendirmenin belirli bir arayüzden veya hattan çalıştırılmasının istenmediği zamanlar olabilir. Belirlenen hatlar veya arayüzlerdeki yetkilendirme faaliyetlerini durdurmak için none method anahtar sözcüğünü kullanın. Bu yöntem seçilirse tüm işlemler için yetkilendirme devre dışı bırakılır. Switch in veya erişim sunucusunun, bir kullanıcının kullanmasına izin verilen işlevleri belirlemek amacıyla yerel kullanıcı veri tabanına başvurması anlamına gelen yerel yetkilendirmeyi seçmek için local method anahtar sözcüğüyle birlikte aaa yetkilendirme komutunu kullanın. Yerel yetkilendirmeye ilişkili işlevler, kullanıcı adı genel yapılandırma komutu kullanılarak tanımlanır. Sunucu grubu, mevcut LDAP, RADIUS veya TACACS+ sunucu ana bilgisayarlarını yöntem listelerinde kullanılmak üzere gruplandırmanın bir yoludur. Aşağıdaki şekilde dört güvenlik sunucusu içeren tipik bir AAA ağ yapılandırması gösterilmektedir: R1 ve R2, RADIUS sunucularıdır ve T1 ve T2, TACACS+ sunucularıdır. R1 ve R2, RADIUS sunucuları grubunu oluşturur. T1 ve T2, TACACS+ sunucuları grubunu oluşturur.

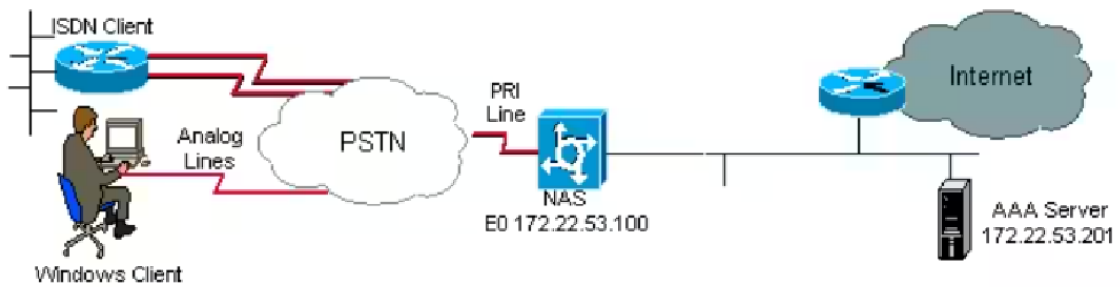


Resim 4.4 Örnek Cisco RADIUS ve TACACS+ server

Sunucu gruplarını kullanarak yapılandırılmış sunucu ana bilgisayarlarının bir alt kümesi belirtilebilir ve bunları belirli bir hizmet için kullanabilir. Örneğin sunucu grupları, R1 ve R2'nin ayrı sunucu grupları, T1 ve T2'nin ise ayrı sunucu grupları olarak tanımlanmasına olanak tanır. Bu, R1 ve T1'inyöntem listesinde veya R2 ve T2'nin yöntem listesinde belirtilmesine olanak tanır; bu, RADIUS ve TACACS+ kaynaklarının atanma biçiminde daha fazla esneklik sağlar. Sunucu grupları, her girişin benzersiz bir tanımlayıcıya sahip olması koşuluyla, aynı sunucu için birden fazla ana bilgisayar girişide içerebilir. Bir IP adresi ile UDP bağlantı noktası numarasının birleşimi, benzersiz bir tanımlayıcı oluşturarak farklı bağlantı noktalarının belirli bir AAA hizmeti sağlayan RADIUS ana bilgisayarları olarak ayrı ayrı tanımlanmasına olanak tanır. Başka bir deyişle, bu benzersiz tanımlayıcı, RADIUS isteklerinin aynı IP adresindeki bir sunucu üzerindeki farklı UDP bağlantı noktalarına gönderilmesini sağlar. Aynı RADIUS sunucusundaki iki farklı ana bilgisayar girişi aynı hizmet için yapılandırılmışsa (örneğin, yetkilendirme), yapılandırılan ikinci ana bilgisayar girişi, birincisine yük devretme yedeği görevi görür. Bu örneği kullanırsak, eğer ilk ana bilgisayar girişi muhasebe hizmetlerini sağlayamazsa, ağ erişim sunucusu, muhasebe hizmetleri için aynı cihazda yapılandırılan ikinci ana bilgisayar girişini dener. (RADIUS ana bilgisayar girişleri yapılandırıldıkları sıraya göre denenir.)

Accounting (Muhasebe): Kimlik doğrulama ve yetkilendirme yöntem listelerine benzer şekilde, muhasebeye yönelik yöntem listeleri, muhasebenin gerçekleştirilme şeklini ve bu yöntemlerin gerçekleştirilme sırasını tanımlar. Adlandırılmış muhasebe yöntemi listeleri, belirli güvenlik protokollerinin muhasebe hizmetleri için belirli hatlar veya arayüzler üzerinde belirlenmesine ve kullanılmasına olanak tanır. Bunun tek istisnası, varsayılan yöntem listesidir (“varsayılan” olarak adlandırılır). Varsayılan yöntem listesi, açıkça tanımlanmış bir adlandırılmış yöntem listesine sahip olanlar dışındaki tüm arabirimlere otomatik olarak uygulanır. Tanımlanmış bir yöntem listesi, varsayılan yöntem listesini geçersiz kılar. Yöntem listesi, sorgulanacak muhasebe yöntemlerini (RADIUS veya TACACS+ gibi) sırayla açıklayan adlandırılmış bir listedir. Yöntem listeleri, bir veya daha fazla güvenlik protokolünün muhasebe için atanmasına ve kullanılmasına olanak tanır, böylece ilk yöntemin başarısız olması durumunda muhasebe için yedek bir sistem sağlanır. Cisco IOS yazılımı, muhasebeyi desteklemek için listelenen ilk yöntemi kullanır; bu yöntem yanıt vermezse Cisco IOS yazılımı, yöntem listesinde listelenen bir sonraki muhasebe yöntemini seçer. Bu süreç, listelenen bir muhasebe yöntemiyle başarılı bir iletişim sağlanana veya tanımlanan tüm yöntemler tükenene kadar devam eder.

AAA’ yı Access Server için Konfigüre Etme:



- TACACS+ kullanıyorsanız tacacs-server host <AAA Server IP address> <key> komutunu kullanın.
- Radius kullanıyorsanız, radius-server host < AAA Server IP address > <key> komutunu kullanın.

Resim 4.5 Cisco AAA server topolojisi

Configure Authentication: Kimlik doğrulama, kullanıcıları ağa ve ağ hizmetlerine (yetkilendirmeyele doğrulanan) erişmelerine izin verilmeden önce doğrular. AAA kimlik doğrulamasını yapılandırmak için: Öncelikle kimlik doğrulama yöntemlerinin adlandırılmış bir listesini tanımlayın (genel yapılandırma modunda). Bu listeyi bir veya daha fazla arayüze uygulayın (arayüz yapılandırma modunda). Bunun tek istisnası, varsayılan yöntem listesidir (varsayılan olarak adlandırılır). Varsayılan yöntem listesi, açıkça tanımlanmış bir adlandırılmış yöntem listesine sahip olanlar dışındaki tüm arabirimlere otomatik olarak uygulanır. Tanımlanmış bir yöntem listesi, varsayılan yöntem listesini geçersiz kılar. Bu kimlik doğrulama örnekleri, yöntemler ve adlandırılmış listeler gibi kavramları açıklamak için Radius, oturum açma ve Noktadan Noktaya Protokol (PPP) kimlik doğrulamasını kullanır.

Tüm örneklerde TACACS+, Radius veya yerel kimlik doğrulamanın yerine kullanılabilir. Cisco IOS yazılımı, kullanıcıların kimliğini doğrulamak için listelenen ilk yöntemi kullanır. Bu yöntem yanıt vermezse (HATA ile gösterilir), Cisco IOS yazılımı, yöntem listesinde listelenen bir sonraki kimlik doğrulama yöntemini seçer. Bu süreç, listelenen bir kimlik doğrulama yöntemiyle başarılı bir iletişim sağlanana veya yöntem listesinde tanımlanan tüm yöntemler tükenene kadar devam eder. Cisco IOS yazılımının, yalnızca önceki yöntemden yanıt gelmediğinde bir sonraki listelenen kimlik doğrulama yöntemiyle kimlik doğrulama girişiminde bulunduğunu unutmamak önemlidir. Bu döngünün herhangi bir noktasında kimlik doğrulama başarısız olursa, yani AAA sunucusu veya yerel kullanıcı adı veri tabanı yanıtları kullanıcı erişimini reddederse (BAŞARISIZ olarak gösterilir), kimlik doğrulama işlemi durdurulur ve başka hiçbir kimlik doğrulama yöntemi denenmez. Kullanıcı kimlik doğrulamasına izin vermek için AAA sunucusunda kullanıcı adını ve parolayı yapılandırmanız gerekir.(You can use the aaa authentication login command to authenticate users who want exec access into the access server (tty, vty, console and aux).)

Configure Authorization: Yetkilendirme, bir kullanıcının neler yapabileceğini kontrol edebileceğiniz süreçtir. AAA yetkilendirmesi, kimlik doğrulamayla aynı kurallara sahiptir: Öncelikle yetkilendirme yöntemlerinin adlandırılmış bir listesini tanımlayın. Daha sonra bu listeyi bir veya daha fazla arayüze uygulayın (varsayılan yöntem listesi hariç). Listelenen ilk yöntem kullanılır. Yanıt vermezse ikincisi kullanılır ve bu şekilde devam

eder. Yöntem listeleri istenen yetkilendirme türüne özeldir. Bu belge Exec ve Network yetkilendirme türlerine odaklanmaktadır. AAA yetkilendirme ağı komutu, PPP, SLIP ve ARAP gibi ağla ilgili tüm hizmet istekleri için yetkilendirmeyi çalıştırır. Bu bölüm en sık kullanılan PPP'ye odaklanmaktadır. AAA sunucusu, istemcinin PPP oturumuna izin verilip verilmediğini kontrol eder. Ayrıca müşteri tarafından PPP seçenekleri talep edilebilir: geri arama, sıkıştırma, IP adresi vb. Bu seçeneklerin AAA sunucusundaki kullanıcı profilinde yapılandırılması gerekir. Ayrıca, belirli bir istemci için AAA profili, Cisco IOS yazılımı tarafından indirilebilen ve bu istemci için uygulanabilen boşta kalma zaman aşımı, erişim listesi ve diğer kullanıcı başına öznitelikleri içerebilir.

Configure Accounting: AAA muhasebe özelliği, kullanıcıların eriştiği hizmetleri ve tükettikleri ağ kaynaklarının miktarını izlemenizi sağlar. AAA muhasebesi, kimlik doğrulama ve yetkilendirmeye aynı kurallara sahiptir: İlk önce adlandırılmış bir muhasebe yöntemleri listesi tanımlamanız gerekir. Daha sonra bu listeyi bir veya daha fazla arayüze uygulayın (varsayılan yöntem listesi hariç). Listelenen ilk yöntem kullanılır, yanıt vermezse ikincisi kullanılır ve bu şekilde devam eder. Ağ muhasebesi, tüm PPP, Slip ve AppleTalk Uzaktan Erişim Protokolü (ARAP) oturumları için bilgi sağlar: paket sayısı, sekizli sayısı, oturum süresi, başlangıç ve bitiş zamanı. Exec muhasebesi, ağ erişim sunucusunun kullanıcı EXEC terminal oturumları (örneğin bir telnet oturumu) hakkında bilgi sağlar: oturum süresi, başlangıç ve bitiş zamanı.

Configuration Log: Yapılandırma Değişikliği Bildirimi ve Günlüğe Kaydetme özelliği, bir yapılandırma günlüğü tutarak, yapılandırmayı çalıştıran Cisco yazılımında yapılan değişiklikleri izler. Bu yapılandırma günlüğü yalnızca CLI veya HTTP aracılığıyla başlatılan değişiklikleri izler. Yalnızca eylem rutinlerinin başlatılmasıyla sonuçlanan tam komutlar günlüğe kaydedilir.

- Aşağıdaki giriş türleri günlüğe kaydedilmez:
- Sözdizimi hatası mesajıyla sonuçlanan komutlar

Yürütülen her konfigürasyon komutu için aşağıdaki bilgiler günlüğe kaydedilir:

- Yürütülen komut
- Komutun yürütüldüğü yapılandırma modu
- Komutu yürüten kullanıcının adı
- Komutun yürütüldüğü saat
- Yapılandırma değişikliği sıra numarası
- Komut için ayrıştırıcı dönüş kodları

Displaying Configuration Log Entries and Statistics:

Step 1	<p>enable</p> <p>Use this command to enable privileged EXEC mode. Enter your password if prompted. For example:</p> <p>Example:</p> <p>Device> enable</p>												
Step 2	<p>show archive log config <i>number</i> [<i>end-number</i>]</p> <p>Use this command to display configuration log entries by record numbers. If you specify a record number for the optional <i>end-number</i> argument, all log entries with record numbers in the range from the value entered for the <i>number</i> argument through the <i>end-number</i> argument are displayed. For example:</p> <p>Device# show archive log config 1 2</p> <table><tr><td>idx</td><td>sess</td><td>user@line</td><td>Logged command</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>user1@console</td><td>logging enable</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>user1@console</td><td>logging size 200</td></tr></table> <p>Example:</p> <p>This example displays configuration log entry numbers 1 and 2. The range for the <i>number</i> and <i>end-number</i> arguments is 1 to 2147483647.</p>	idx	sess	user@line	Logged command	1	1	user1@console	logging enable	2	1	user1@console	logging size 200
idx	sess	user@line	Logged command										
1	1	user1@console	logging enable										
2	1	user1@console	logging size 200										
Step 3	<p>show archive log config all provisioning</p> <p>Use this command to display all configuration log files as they would appear in a configuration file rather than in tabular format. For example:</p> <p>Example:</p> <p>Device# show archive log config all provisioning</p> <pre>archive log config logging enable logging size 200</pre> <p>This display also shows the commands used to change configuration modes, which are required to correctly apply the logged commands.</p>												
Step 4	<p>show archive log config statistics</p> <p>Use this command to display memory usage information for the configuration. For example:</p> <p>Example:</p> <p>Device# show archive log config statistics</p> <pre>Config Log Session Info: Number of sessions being tracked: 1 Memory being held: 3910 bytes Total memory allocated for session tracking: 3910 bytes Total memory freed from session tracking: 0 bytes Config Log log-queue Info: Number of entries in the log-queue: 3 Memory being held in the log-queue: 671 bytes</pre>												

Resim 4.6 Cisco display log komutları

4.2.2 Python, Kullanılan kütüphaneler ve modüller:

PYTHON: Python, dinamik anlabilime sahip, yorumlanmış, nesne yönelimli, üst düzey bir programlama dilidir. Dinamik yazım ve dinamik bağlama ile birleştirilmiş üst düzey yerleşik veri yapıları, onu Hızlı Uygulama Geliştirmenin yanı sıra mevcut bileşenleri birbirine bağlamak için bir komut dosyası oluşturma veya yapıştırma dili olarak kullanım açısından da oldukça çekici kılmaktadır. Python'un basit, öğrenmesi kolay sözdizimi okunabilirliği vurgular ve dolayısıyla program bakım maliyetini azaltır. Python, program modülerliğini ve kodun yeniden kullanımını teşvik eden modülleri ve paketleri destekler. Python yorumlayıcısı ve kapsamlı standart kitaplığı, tüm önemli platformlar için kaynak veya ikili biçimde ücretsiz olarak mevcuttur ve serbestçe dağıtılabilir.

Çoğu zaman programcılar sağladığı artan üretkenlik nedeniyle Python'a aşık olurlar. Derleme adımı olmadığından düzenleme-test-hata ayıklama döngüsü inanılmaz derecede hızlıdır. Python programlarında hata ayıklamak kolaydır: bir hata veya hatalı bir giriş asla segmentasyon hatasına neden olmaz. Bunun yerine, yorumlayıcı bir hata keşfettiğinde bir istisna oluşturur. Program istisnayı yakalayamazsa yorumlayıcı bir yığın izlemesi yazdırır. Kaynak düzeyinde hata ayıklayıcı, yerel ve genel değişkenlerin incelenmesine, rastgele ifadelerin değerlendirilmesine, kesme noktalarının ayarlanmasına, kodda satır satır ilerlemeye vb. olanak tanır. Hata ayıklayıcı Python'un kendisinde yazılmıştır ve Python'un iç gözlem gücüne tanıklık etmektedir. Öte yandan, genellikle bir programda hata ayıklamanın en hızlı yolu kaynağa birkaç yazdırma ifadesi eklemektir: hızlı düzenleme-test-hata ayıklama döngüsü bu basit yaklaşımı çok etkili kılar.



Resim 4.7 Python Logo

Netmiko: Network cihazlarına yönelik ağ otomasyonu, öncelikle show komutlarından çıktı toplamak ve konfigürasyon değişiklikleri yapmakla ilgilidir. Netmiko, bu iki operasyonu da çok geniş bir platformda gerçekleştirmeyi hedefliyor. Bunu, düşük seviyeli durum kontrolünü soyutlayarak (yani, pratik olduğu ölçüde düşük seviyeli normal ifade modeli eşleşmesini ortadan kaldırarak) yapmayı amaçlamaktadır.

Bu kütüphanenin amaçları şunlardır:

- Cihazla başarıyla SSH bağlantısı kurun.
- Show komutlarının yürütülmesini, alınmasını ve biçimlendirilmesini basitleştirin.
- Yapılandırma komutlarının yürütülmesini basitleştirin.
- Cihazlarla etkileşimin düşük seviyeli mekaniğinin çoğunu soyutlayın.
- Cihazlarla etkileşim için (nispeten) tek tip bir API sağlayın.
- Yukarıdakileri geniş bir ağ sağlayıcıları ve platformları kümesinde yapın

Logging: Loglama, bir sistemdeki hareketliliği kaydetmek için kullanılan yapıdır. Python standart kütüphanesi içinde loglama için çok güçlü bir kütüphane barındırır. Bu kütüphane ile geliştirdiğimiz programlarda hata ayıklamak aynı zamanda ifadeleri yazdırmak için loglama kullanabiliriz. Bu yazıda aşağıdaki bölümleri inceleyeceğiz:

- Basit log oluşturma,
- Birden çok modül kullanarak loglama,
- Logları Biçimlendirme,
- Logları yapılandırma.

GetPass: Terminal tabanlı uygulamalarda şifreyi gizlemek için kullanılan bir modüldür. Getpass modülü iki işlev sağlar:

`getpass.getpass()` `getpass.getuser()`

4.2.3 GNS3 VM, Ubuntu ve sanal test ortamı:

PYTHON KODU:

```
import os

import netmiko

from netmiko import ConnectHandler

import logging

import tkinter as tk

from tkinter import filedialog

# (PARAMIKO VERSION 2.8.1/ NETMIKO VERSION 3.4.0)

# Set up logging configuration

logging.basicConfig(filename='script_log.txt', level=logging.INFO, format='%(asctime)s - %(levelname)s: %(message)s')

# Function to get the current username

def get_username():

    result = os.popen("whoami").read().strip()

    username = result.split('\\')[-1]

    return username

# Function to run the script

def run_script():

    # Initialize variables

    list_of_switches = []

    file_path = file_path_entry.get()

    user = username_entry.get()

    password = password_entry.get()

    key_file_path = key_file_path_entry.get() # Added SSH key file path entry

    commands_file_path = commands_file_path_entry.get()

    # Read IP addresses from the specified file

    with open(file_path, 'r') as file:

        list_of_switches = [line.strip() for line in file.readlines()]
```

Read commands from the specified file

```
with open(commands_file_path, 'r') as commands_file:
```

```
    list_of_commands = [line.strip() for line in commands_file.readlines()]
```

Log the script parameters

```
logging.info(f'Username: {user}, Switches: {list_of_switches}, Commands: {list_of_commands}')
```

Loop through each switch and execute commands

```
for switch in list_of_switches:
```

```
    network_device = {
```

```
        "host": switch,
```

```
        "username": user,
```

```
        "device_type": "", # Initialize device_type to be set later
```

```
    }
```

Choose between password and key based on user input

```
    if password:
```

```
        network_device["password"] = password
```

```
    elif key_file_path:
```

```
        network_device["key_file"] = key_file_path
```

```
    else:
```

```
        print("Please provide either a password or an SSH key.")
```

```
        return
```

```
    logging.info(f'Connecting to {switch} with username {user}')
```

```
    try:
```

Try connecting with various device types

```
        for device_type in ["cisco_ios", "cisco_xe", "cisco_asa", "cisco_nxos", "cisco_ftd", "cisco_s200", "cisco_s300",
                             "cisco_tp", "cisco_viptela", "cisco_wlc", "cisco_xr", "dell_dnos9", "dell_force10", "dell_isilon", "dell_os10", "dell_os6",
                             "dell_os9", "dell_powerconnect", "dell_sonic"]:
```

```
            network_device["device_type"] = device_type
```

```
            connect_to_device = ConnectHandler(**network_device)
```

```
            connect_to_device.enable()
```

```

# Open a log file for each switch

with open(f"logs/{switch}_log.txt", "a") as f:

    f.write("\n")

    f.write(switch + "#" + str(list_of_commands))

    f.write("\n")


# Use send_config_set for sending configuration changes

output = connect_to_device.send_config_set(list_of_commands)

f.write(output)


f.write(switch + "#")

f.write("\n" * 3)

f.write("\nEND of this device/END of this device/END of this device" * 4)

f.write("\n" * 3)


print(f"\nConfiguration saved for {switch}")

break # Break if successful connection


except Exception as e:

    logging.error(f"Failed to connect to {switch} with error: {str(e)}")

    print(f"\nFailed to connect to {switch}")


print("\nFinished")


# GUI setup

root = tk.Tk()

root.title("Network Configuration Script")


# File paths

file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the txt file containing IP addresses:")

file_path_label.pack()

file_path_entry = tk.Entry(root)

```

```
file_path_entry.pack()
```

```
file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda: file_path_entry.insert(tk.END,
filedialog.askopenfilename()))
```

```
file_path_button.pack()
```

```
commands_file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the txt file containing commands:")
```

```
commands_file_path_label.pack()
```

```
commands_file_path_entry = tk.Entry(root)
```

```
commands_file_path_entry.pack()
```

```
commands_file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda:
commands_file_path_entry.insert(tk.END, filedialog.askopenfilename()))
```

```
commands_file_path_button.pack()
```

Username, Password, and SSH Key file path

```
username_label = tk.Label(root, text="What is the username:")
```

```
username_label.pack()
```

```
username_entry = tk.Entry(root)
```

```
username_entry.pack()
```

```
password_label = tk.Label(root, text="What is the password (leave blank for SSH key):")
```

```
password_label.pack()
```

```
password_entry = tk.Entry(root, show="*")
```

```
password_entry.pack()
```

```
key_file_path_label = tk.Label(root, text="Enter the path to the SSH key file (optional):")
```

```
key_file_path_label.pack()
```

```
key_file_path_entry = tk.Entry(root)
```

```
key_file_path_entry.pack()
```

```
key_file_path_button = tk.Button(root, text="Browse", command=lambda: key_file_path_entry.insert(tk.END,
filedialog.askopenfilename()))
```

```
key_file_path_button.pack()
```

Run button

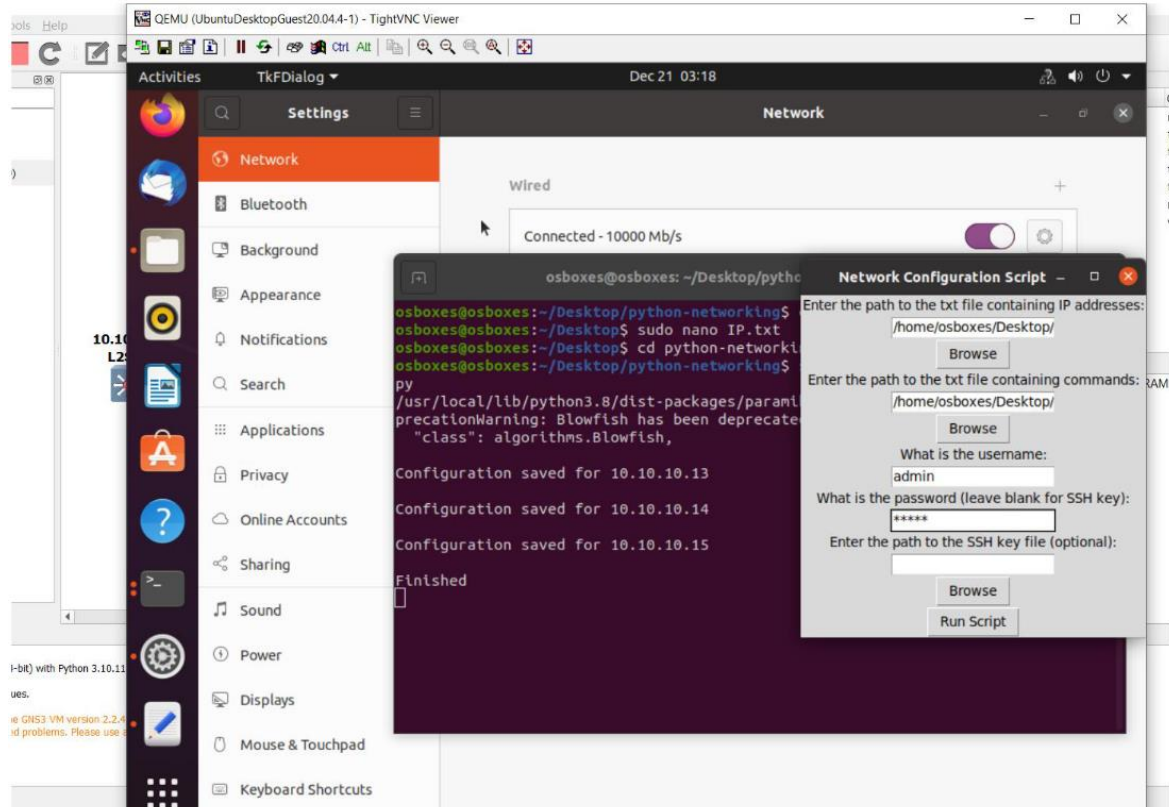
```
run_button = tk.Button(root, text="Run Script", command=run_script)
```

```
run_button.pack()
```

```
root.mainloop()
```

GNS3 VM ve Ubuntu test ortamı:

Oluşturduğum test ortamında GNS3 VM üzerinde bridge connection ile hem gerçek network ortamını simüle ederek belirli test senaryolarıyla kodumu test ettim hem de değişiklik gösteren topolojilerde kodumun stable çalıştığını kanıtlamış oldum. Test senaryolarını, kodumun çalışma metoduna göre hem ssh username password ile hem de ayrı olarak cihazların içinde yine kodum aracılığıyla bastığım ssh key konfigürasyonları ile gerçekleştirdim. Kodumun sağladığı loglar ile hata aldığım zaman hatanın neden kaynaklandığını görmüş oldum. Başarılı ve başarısız konfigürasyon yapma aşamalarında logların sağladığı detaylar sayesinde hem istenilen güncellemelerin başarılı bir şekilde yapılıp yapılmamış olduğu gördüm, hem de konfigürasyon basma aşamalarındaki başarısızlıkları, cihazlarla ilgili olabilecek potansiyel sorunları anında görüp bütün bunlara potansiyel çözümler üretmemeye olanak sağlandı. Kodumun testiyle ilgili örnek bir çalışma aşağıdaki gibidir:



```

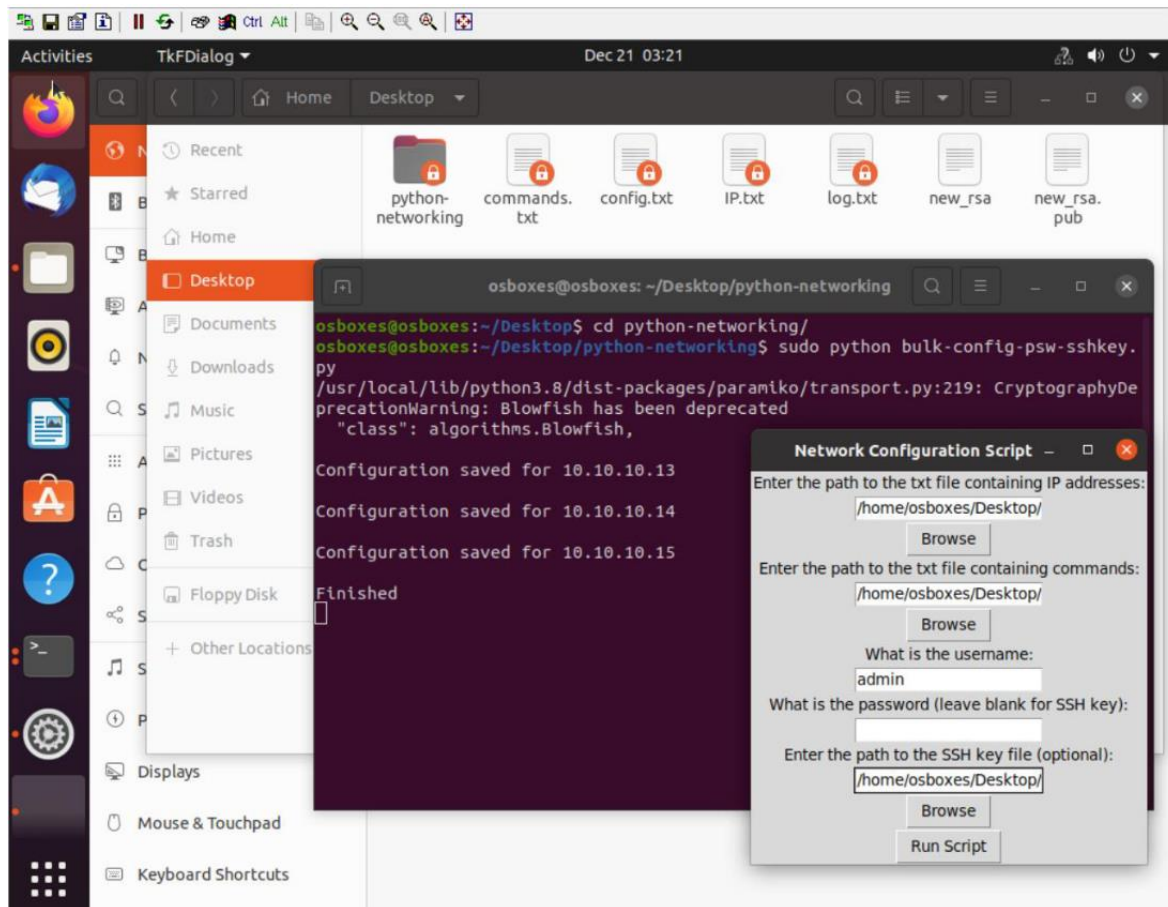
1 2023-12-21 03:18:02,399 - INFO: Username: admin, Switches: ['10.10.10.13', '10.10.10.14',
  '10.10.10.15'], Commands: ['exi', 'en', 'conf t', 'ip ssh pubkey-chain', 'username admin', 'key-
  string', 'ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGDzvg80iaI/MA+BAQzCwfqgdcNf+KpFt3', '8wGEB1Cb8osj/-
  cvlZULosuh+ESqx3a+ilnnylraillc1XUMKTLJK/BhgdrsraxTs2guseV8', 'M5ENmetaJxlflMB2UV7vtaUbK7jk6Q/-
  bLShvlQMiEoQy7vE1xUpzWKb7fa0pGGA9rTXRIQ', '== osboxes@osboxes', 'exi', 'exi']
2 2023-12-21 03:18:02,400 - INFO: Connecting to 10.10.10.13 with username admin
3 2023-12-21 03:18:02,429 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
4 2023-12-21 03:18:02,828 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
5 2023-12-21 03:18:02,844 - INFO: Authentication (password) successful!
6 2023-12-21 03:18:06,618 - INFO: Connecting to 10.10.10.14 with username admin
7 2023-12-21 03:18:06,656 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
8 2023-12-21 03:18:07,243 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
9 2023-12-21 03:18:07,260 - INFO: Authentication (password) successful!
10 2023-12-21 03:18:09,792 - INFO: Connecting to 10.10.10.15 with username admin
11 2023-12-21 03:18:09,818 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
12 2023-12-21 03:18:10,407 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
13 2023-12-21 03:18:10,420 - INFO: Authentication (password) successful!

```

```

54 END of this device/END of this device/END of this device
55 END of this device/END of this device/END of this device
56
57
58
59 10.10.10.15#['exi', 'en', 'conf t', 'ip ssh pubkey-chain', 'username admin', 'key-string', 'ssh-rsa
  AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGDzvg80iaI/MA+BAQzCwfqgdcNf+KpFt3', '8wGEB1Cb8osj/-
  cvlZULosuh+ESqx3a+ilnnylraillc1XUMKTLJK/BhgdrsraxTs2guseV8', 'M5ENmetaJxlflMB2UV7vtaUbK7jk6Q/-
  bLShvlQMiEoQy7vE1xUpzWKb7fa0pGGA9rTXRIQ', '== osboxes@osboxes', 'exi', 'exi']
60 configure terminal
61 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
62 SW3(config)#exi
63 SW3#en
64 SW3#conf t
65 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
66 SW3(config)#ip ssh pubkey-chain
67 SW3(config-ssh-pubkey)#username admin
68 SW3(config-ssh-pubkey-user)#key-string
69 SW3(config-ssh-pubkey-data)#ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGDzvg80iaI/MA+BAQzCwfqgdcNf+KpFt3
70 SW3(config-ssh-pubkey-data)#8wGEB1Cb8osj/cvlZULosuh+ESqx3a+ilnnylraillc1XUMKTLJK/BhgdrsraxTs2guseV8
71 SW3(config-ssh-pubkey-data)#M5ENmetaJxlflMB2UV7vtaUbK7jk6Q/bLShvlQMiEoQy7vE1xUpzWKb7fa0pGGA9rTXRIQ
72 SW3(config-ssh-pubkey-data)=== osboxes@osboxes
73 SW3(config-ssh-pubkey-data)#exi
74 SW3(config-ssh-pubkey-user)#exi
75 SW3(config-ssh-pubkey)#end
76 SW3#10.10.10.15#
77
78
79
80 END of this device/END of this device/END of this device
81 END of this device/END of this device/END of this device
82 END of this device/END of this device/END of this device
83 END of this device/END of this device/END of this device
84
85

```



Activities Text Editor Dec 21 03:21

script_log.txt [Read-Only]
~/Desktop/python-networking

Save

```

1 2023-12-21 03:20:49,143 - INFO: Username: admin, Switches: ['10.10.10.13', '10.10.10.14',
  '10.10.10.15'], Commands: ['exi', 'sh ip interface brief', 'sh run']
2 2023-12-21 03:20:49,143 - INFO: Connecting to 10.10.10.13 with username admin
3 2023-12-21 03:20:49,176 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
4 2023-12-21 03:20:49,557 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
5 2023-12-21 03:20:49,575 - INFO: Authentication (publickey) successful!
6 2023-12-21 03:20:52,529 - INFO: Connecting to 10.10.10.14 with username admin
7 2023-12-21 03:20:52,559 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
8 2023-12-21 03:20:52,937 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
9 2023-12-21 03:20:52,953 - INFO: Authentication (publickey) successful!
10 2023-12-21 03:20:55,262 - INFO: Connecting to 10.10.10.15 with username admin
11 2023-12-21 03:20:55,301 - INFO: Connected (version 2.0, client Cisco-1.25)
12 2023-12-21 03:20:55,701 - INFO: Auth banner: b'\r\nIOSv - Cisco Systems Confidential -
\r\n\r\nSupplemental End User License Restrictions\r\n\r\nThis IOSv software is provided AS-IS
without warranty of any kind. Under no circumstances may this software be used separate from the
Cisco Modeling Labs Software that this software was provided with, or deployed or used as part of a
production environment.\r\n\r\nBy using the software, you agree to abide by the terms and conditions
of the Cisco End User License Agreement at http://www.cisco.com/go/eula. Unauthorized use or
distribution of this software is expressly prohibited.\r\n'
13 2023-12-21 03:20:55,722 - INFO: Authentication (publickey) successful!

```

Plain Text Tab Width: 8 Ln 13, Col 71 INS

*log.txt [Read-Only]
~/Desktop

script_log.txt *log.txt

Save

```

1 10.10.10.13#[ 'exi', 'sh ip interface brief', 'sh run']
2 configure terminal
3 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
4 SW1(config)#exi
5 SW1#sh ip interface brief
6 Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
7 GigabitEthernet0/0 unassigned YES unset up up
8 GigabitEthernet0/1 unassigned YES unset down down
9 GigabitEthernet0/2 unassigned YES unset down down
10 GigabitEthernet0/3 unassigned YES unset down down
11 GigabitEthernet1/0 unassigned YES unset down down
12 GigabitEthernet1/1 unassigned YES unset down down
13 GigabitEthernet1/2 unassigned YES unset down down
14 GigabitEthernet1/3 unassigned YES unset down down
15 GigabitEthernet2/0 unassigned YES unset down down
16 GigabitEthernet2/1 unassigned YES unset down down
17 GigabitEthernet2/2 unassigned YES unset down down
18 GigabitEthernet2/3 unassigned YES unset down down
19 GigabitEthernet3/0 unassigned YES unset down down
20 GigabitEthernet3/1 unassigned YES unset down down
21 GigabitEthernet3/2 unassigned YES unset down down
22 GigabitEthernet3/3 unassigned YES unset down down
23 Vlan1 10.10.10.13 YES manual up up
24 SW1#sh run
25 Building configuration...
26
27 Current configuration : 3611 bytes
28 !
29 ! Last configuration change at 08:20:27 UTC Thu Dec 21 2023 by admin
30 !
31 version 15.2
32 service timestamps debug datetime msec
33 service timestamps log datetime msec
34 no service password-encryption
35 service compress-config

```

Plain Text Tab Width: 8 Ln 1, Col 1 INS

Test senaryosu için hazırlanan switchler için konfigürasyon notları:

--(SSH key - ubuntu)--

```
$ssh-keygen -b 2048 -t rsa (rsa file path)
```

```
$fold -b -w 70 #(rsa.pub file path)# ==>
```

```
$ssh-keygen -E md5 -lf (rsa file path) ==> (check the hash for correction)
```

```
$ssh-keygen -f (rsa file path) -l ==>
```

```
!
```

```
ip ssh pubkey-chain
```

```
username admin
```

```
key-string (paste the encrypted key id)
```

--INTERACTIVE COMMANDS IN CISCO IOS/BASH (KEY PRESS)--

```
#INTERACTIVE
```

```
no username testuser<IQ>[confirm]<R>y
```

```
#ENDS_INTERACTIVE
```

--VTP--

```
vtp mode server
```

```
vtp domain L3SW
```

```
vtp password admin
```

--DHCP--

```
ip dhcp excluded-address 10.10.10.0 10.10.10.10
```

```
ip dhcp excluded-address 10.10.20.0 10.10.20.10
```

```
ip dhcp excluded-address 10.10.30.0 10.10.30.10
```

```
!
```

```
ip dhcp pool vlan10
```

```
network 10.10.10.0 255.255.255.0
```

```
default-router 10.10.10.1
```

```
!
```

```
ip dhcp pool vlan20
```

```
network 10.10.20.0 255.255.255.0
```

```
default-router 10.10.20.1
```

```
!
```

```
ip dhcp pool vlan30
```

```
network 10.10.30.0 255.255.255.0
```

```
default-router 10.10.30.1
```

```
!
```

```
service dhcp (interface)
```

```
(sh ip dhcp binding)
```

```
(sh ip dhcp pool)
```

--SSH--

```
conf t
```

```
hostname L2SW3
```

```
ip domain-name L2SW3
```

```
username admin privilege 15 secret admin
```

```
crypto key generate rsa
```

```
1024
```

```
ip ssh time-out 30
```

```
ip ssh authentication-retries 4
```

```
ip ssh ver 2
```

```
line vty 0 15
```

```
transport input ssh
```

```
login local
```

--EXTENDED ACL--

```
ip access-list extended ACL1020
```

```
permit ip/ip host [IP] any
```

```
deny ip 10.10.10.0 0.0.0.255 10.20.20.0 0.0.0.255 (wildcard)
```

```
permit ip host [ip] host [ip]
```

```
!
```

```
ip access-group ACL1020 in (apply to the interface [vlan/line])
```

--SECURITY--

```
enable password admin123.*
```

```
!
```

```
username admin privilege 15 secret 5 $1$L.G4$wBUM5fWdu9Qn5YOe0D0FH1
```

```
username berten privilege 15 secret 5 $1$Xh3X$RcAQJk0hK4yTVG3b2liik.
```

```
username ifyildiz privilege 15 secret 5 $1$DEt0$MgSsw0Eq5whXtnxO6/fbc/
```

```
--NTP_SERVER--
```

```
ntp master 1
```

```
ntp server 10.10.10.1 version 2
```

```
--ERASE CONFIG--
```

```
erase startup-config
```

```
delete flash:vlan.dat
```

```
reload
```

4.3. Bulgular

Kodumun gerek geliştirme gerek de test aşamalarında halihazırdaki cihazlar arası networkler hakkında daha önceden fark etmediğim güvenlik açıklarının olabileceği ve bunların tehlikelere yol açmamaları için nasıl önlenebilecekleri ile ilgili detaylı bilgi sahibi oldum. Güvenli bir şekilde oluşturulmuş network ortamlarının nasıl olduğunu ve nasıl çalıştığını gördüm. Veri merkezi ve sistem odalarının güvenliği için yapılması gerekenleri ve prosedürleri öğrendim. Sorunsuz çalışan bir network ün hangi test aşamalarında hangi kurallar dahilinde çalışması gerektiğini öğrendim ve ona uygun notlar ve dökümanlar hazırladım.

4.4. Sonuç ve Tartışma

Belirli problemlere karşı geliştirilen çözümleri ve aşamalarını öğrendim. Çözümün geçerli olabilmesi için ne gibi gerekliliklerden geçmesi gerektiğini gördüm. Bütün bunların sonucunda da güvenli bir ağ topolojisinin hangi prensipler üzerinde ne gibi kurallar ve prosedürler ile çalıştığını detaylı bir şekilde öğrendim.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ağ ve Güvenlik, Python networking ve linux alanlarında yeni tecrübeler edindim. Gerçek iş hayatında kullanılan teknolojileri ve araçları aktif bir şekilde kullanarak adapte oldum. İşyerindeki farklı yazılım ekipleriyle birlikte çalışmalar yaparak sorular sorarak script geliştirme süreçlerinde büyük tecrübeler edindim. Temiz, bakımı yapılabilir ve test edilebilir kod geliştirme alışkanlığının bir geliştirici için en önemli özelliklerden biri olduğunu canlı geliştirme yapılan süreçte gördüm. Veri merkezi, sistem odaları ve geniş çaplı topolojiler üzerindeki çalışmaları ve konfigürasyonlamaları detaylı olarak görerek kariyerimin geleceği hakkında detaylı bilgi sahibi oldum.

Tarafıma atanan görevleri gerçekleştirmek amacıyla bir çok kaynağa başvurdum. Araştırma sırasında öğrendiğim bilgileri bire bir kendi projelerimde deneyerek daha iyi bir öğrenme süreci ilerlettim. Edindiğim bilgilerin ileriki aşamalarda çalışma hayatıma çok fazla kolaylık sağlayacağını biliyorum. İşyeri eğitim süreci benim için ileride işe girme ve adapte olma sürecinde büyük kolaylık sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- 1-Kovan, urunler, 2019, Havelsan <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/bilgi-ve-iletisim/urunler/saglik/havelsan-kovan>
- 2-Iletee, urunler 2021, Havelsan <https://www.havelsan.com.tr/haberler/guncel/guvenli-iletisim-platformu-havelsan-ileti-kamuda-kullanilmaya-baslandi>
- 3- MMU, haberler, 2023, Havelsan <https://www.havelsan.com.tr/haberler/guncel/havelsan-milli-muharip-ucak-projesine-dahil-oldu>
- 4- H-ARF, urunler 2019, Havelsan <https://harf.havelsan.com.tr/>
- 5- ADVENT, urunler 2015, Havelsan <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/savunma-ve-guvenlik/deniz/su-ustu-savas-yonetim-sistemleri/havelsan-advent>
- 6-PYTHON, Networking,2023, GeeksforGeeks <https://www.geeksforgeeks.org/python-network-programming/>
- 7-Cisco, AAA, 2023, Networking <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/terminal-access-controller-access-control-system-tacacs-/10384-security.html>
- 8- Cisco, System Log, 2023, Networking https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/nfvis/command/b-nfvis-command-ref/b-nfvis-command-ref_chapter_010100.pdf
- 9- Cisco, VTP, 2023, Networking <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/lan-switching/vtp/10558-21.html>
- 10- PYTHON, programming, 2023, Python.org <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
- 11-GNS3, simulation, 2023, Networking <https://gns3.com/community/featured/what-is-the-purpose-of-the-gns3->
- 12- GNS3, simulation, 2023, Networking <https://www.gns3.com/>

EKLER

EK-1. İşyeri haftalık çalışma raporu

Tarih	Çalıştığı Bölüm	Öğrencinin Çalıştığı Konular
02-06/10/2023	KKST Birimi	Python, XML (PDF-XML Converter)
09-13/10/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	GNS3, Switch Configuration
16-20/10/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Parmiko), Network Topology Simulation
23-27/10/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Network Topology, Access List, Configuration
23-27/10/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	VTP, Privilege Level, Password Encryption
30-03/10-11/23	Ağ ve Güvenlik Birimi	AAA, (Authentication, Authorization, Accounting)
06-10/11/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Configuration Logging, System Room Activity
13-17/11/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Netmiko, Logging, Getpass)
20-24/11/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (SSH Username - Password), System Room Activity
27-01/11-12/23	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Bulk Configuration)
04-08/12/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (SSH – Key Based Authentication)
11-15/12/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Network Bulk Configuration) Simulation Test
18-22/12/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Network Bulk Configuration) Physical Test
25-29/12/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Network Bulk Configuration) Presentation
01-05/01/2023	Ağ ve Güvenlik Birimi	Python (Configuration Note Updates)

EK-2. İşyeri eğitimi işyeri anketi



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
FAKÜLTE SANAYİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ
İŞYERİ EĞİTİMİ
İZLEYİCİ ÖĞRETİM ÜYESİ ANKETİ

1	Yönergeye göre İşyeri Eğitime ait denetimlerin sayısı yeterlidir. <input type="checkbox"/> Kesinlikle Hayır <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok İyi
2	Dönem içerisinde il içi İşyeri Eğitimi denetim sayınız. <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 3 +
3	Dönem içerisinde il dışı İşyeri Eğitimi denetim sayınız. <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 3 +
4	Her denetimde işyeri eğitimi sorumlusu ile görüştünüz mü? <input type="checkbox"/> Kesinlikle Hayır <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Kısmen <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Kesinlikle Evet
5	Denetlediğiniz işyerlerini ve ürünlerini tanıma imkanı buldunuz mu? <input type="checkbox"/> Kesinlikle Hayır <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Kısmen <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Kesinlikle Evet
6	İşyeri Eğitimi yetkilisinin rolünü yeterli buluyor musunuz? <input type="checkbox"/> Kesinlikle Hayır <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Kısmen <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Kesinlikle Evet
7	İşyeri Eğitiminin öğrenci gelişimine katkısını değerlendiriniz. <input type="checkbox"/> Hiç <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok İyi
8	Fakülte Koordinatörlük hizmetlerinden memnuniyet düzeyinizi belirtiniz. <input type="checkbox"/> Hiç <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok İyi
9	İşyerinin, İşyeri Eğitimi sistemi hakkındaki bilgi düzeyini değerlendiriniz. <input type="checkbox"/> Fikrim Yok <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok İyi
10	İşyeri Eğitimi denetim süresinin (dakika olarak) uygunluğunu değerlendiriniz. <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 60 +
11	İşyeri Eğitimi denetimi için randevu alınmasının gerekliliğini değerlendiriniz. <input type="checkbox"/> Fikrim Yok <input type="checkbox"/> Kötü <input type="checkbox"/> Orta <input type="checkbox"/> İyi <input type="checkbox"/> Çok İyi
12	İşyeri Eğitimi denetimlerinin Üniversite-Sanayi işbirliğine katkı düzeyini değerlendiriniz. <input type="checkbox"/> Kesinlikle Hayır <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Kısmen <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Kesinlikle Evet
13	İşyeri Eğitimi denetiminde mevcut uygulamalara ek olarak önerileriniz.
14	İşyeri eğitiminin sürdürülebilirliği/devamlılığı hakkındaki önerileriniz.
15	Diğer düşünce ve önerileriniz.

İzleyici Öğretim Üyesinin
Adı-Soyadı
Tarih / İmza

Not: Ziyaret edilen her işletme için doldurulacaktır.



T. C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
FAKÜLTE SANAYİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ
İŞYERİ EĞİTİMİ İŞYERİ ANKETİ

Bu anketin amacı: Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Mühendislik Programlarında öğrencilerin bir yarıyıl işletmelerde yapmış oldukları İşyeri Eğitimi uygulamasının etkinliğini ölçmek, İşyeri Eğitimi uygulaması hususunda ortaya çıkabilecek aksaklıkları gidermek, mühendislik eğitiminin kalitesini artırmak ve iş piyasasının beklentilerini karşılayabilecek mühendislerin yetişmesini sağlamak amacıyla durum analizi yapmaktır. *"Burada verilen bilgiler üçüncü şahıslar ve başka kurum ya da kuruluşlar ile paylaşılmayacaktır."*

Aşağıdaki sorulara 1 ile 5 arasında cevap veriniz. 1 "zayıf", 5 "çok iyi" olarak değerlendirilecektir.	1	2	3	4	5
1. İşyeri Eğitimi uygulaması ile kurumunuzdaki faaliyetlerinize uygun mühendis profili ne oranda yetiştirilebilir?					
2. İşyeri Eğitimi için uygulanan süre yeterli midir?					
3. Mühendis adayının Fakültede aldığı eğitim yeterli midir?					
4. Gelecekte firmanızda İşyeri Eğitimi alacak aday sayısını artırmak ister misiniz?					
5. İşyeri Eğitimi boyunca mevcut öğrencilerle ilgilenme düzeyinizi değerlendiriniz.					
6. İşyeri Eğitimi boyunca öğretim elemanlarımız tarafından yapılan ziyaretleri yeterli buluyor musunuz?					
7. Öğrencilere verilen eğitimin faaliyet alanınız ile uygunluğunu değerlendiriniz.					
8. Kurumunuzda İşyeri Eğitimi yapan öğrencilerin işyerinize katkı düzeyi nedir?					
9. İşyeri Eğitiminin, üniversite-sanayi işbirliğine katkı düzeyini değerlendiriniz.					
10. İşyeri Eğitiminden önce Teknoloji Fakülteleri hakkındaki bilgi düzeyinizi değerlendiriniz.					
11. İşyeri Eğitimi uygulamasını sektördeki başka meslektaşlarınızla paylaştınız mı?					
12. Üniversite eğitimine başlayacaklara Teknoloji Fakültelerini tercih etmelerini önerir misiniz?					
13. Uyguladığınız İşyeri Eğitiminin endüstri stajından farklı olduğunu düşünüyor musunuz?					
14. Öğretim Elemanlarımız ile eğitim dışındaki mesleki, teknik, projeler vb. konularındaki görüşmelerinizi değerlendiriniz.					
15. İşyeri Eğitimi uygulaması öncesindeki üniversitelerle işbirliği düzeyinizi değerlendiriniz.					
16. İşyeri Eğitimi uygulaması sonrasında üniversitelerle işbirliği düzeyinizi değerlendiriniz.					
17. Öğrencilerimizin İşyeri Eğitimi uygulamasına ilgi düzeylerini değerlendiriniz.					
18. Öğrencimizin İş Sağlığı ve Güvenliği kurallarına uyma düzeyini değerlendiriniz.					
19. İhtiyaç olduğunda mezunlarımıza iş yerinizde istihdam önceliği verme düzeyinizi belirtiniz.					
20. İşyeri Eğitimi uygulaması ile ilgili öğrencilerden beklentilerinizi ve önerilerinizi belirtiniz. Endüstriye hazırlanmaları için uygun eğitimin verilmesi ve öğrencilerin endüstri stajı yaparken bir miktar hazır gelmeleri. İşyeri eğitimi süresi boyunca öğrettiğimiz teknikleri gelecekteki kariyerlerinde de başarıyla uygulamaları.					
21. İşyeri Eğitimi uygulaması ile ilgili Fakültemizden beklentilerinizi ve önerilerinizi belirtiniz. Öğrencilere mesleki eğitimle sınırlı kalınmayıp, sosyal eğitim, iş kültürü ve hakkını arayabilme konusunda bir eğitim verilmesi gerekiyor.					
22. İşyeri Eğitimi uygulaması ile ilgili şimdi veya ileride karşılaşılabilecek sorunlar/engeller hakkında düşüncelerinizi paylaşır mısınız? İşyeri eğitimini faydalı buluyorum. 1 dönem yerine 3-4 dönem yapılması öğrenciler için daha faydalı olabilir.					
23. Varsa diğer görüş ve önerilerinizi belirtiniz. İşyeri eğitimi süresi daha da uzatılmalı ve farklı işletmelerde işyeri eğitiminin yapılması için idari kolaylık sağlanmalı ve ayrıca evrak işlerine sadeleştirme getirilmeli.					



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
FAKÜLTE SANAYİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ
İŞYERİ EĞİTİMİ ÖĞRENCİ ANKETİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu anketin amacı, işyeri eğitiminin niteliğini sistemli bir biçimde geliştirmek için görüşlerinizden yararlanmaktır. Yaptığınız işyeri eğitiminin aşağıdaki kriterler açısından değerlendirmeniz istenmektedir. Değerlendirmenizin kendi kişisel gözlem ve algılarınıza dayanıyor olması bu verilerin geçerliliği ve güvenilirliği açısından çok önemlidir. Buradaki sorulara verdiğiniz cevaplar sizin işyeri eğitiminizin değerlendirilmesi sırasında dikkate alınmayacaktır. Verdiğiniz katkılar için teşekkür ederiz.

	Çok İyi	İyi	Orta	Kötü	Fikrim Yok
1. Fakültede almış olduğunuz eğitimin, işyeri eğitimi için yeterlilik düzeyini değerlendiriniz.			X		
2. İşyeri Eğitimi gerçekleştirdiğiniz kuruluş/işletmenin yeterlilik düzeyini değerlendiriniz.	X				
3. İşyeri Eğitimi yetkilisinin eğitiminizle ilgilenme düzeyini değerlendiriniz.	X				
4.16 haftalık İşyeri Eğitimi süresinin yeterlilik düzeyini değerlendiriniz.	X				
5. Not ortalamanız nedir?		X			
6. İzleyici öğretim üyesi ile görüşme sıklığını değerlendiriniz.		X			
	Kesinlikle Evet	Evet	Kısmen	Hayır	Kesinlikle Hayır
7. Mezuniyet sonrasında İşyeri Eğitimi yaptığınız işletme/kuruluş bünyesinde çalışma isteğinizi değerlendiriniz.		X			
8. İşyeri Eğitiminin gelecekteki uzmanlaşmak istediğiniz alanın seçimine katkı düzeyini değerlendiriniz.		X			
9.Yakın çevrenize Bölümünüzü tercih etmelerini önerir misiniz?		X			
10.İşyerinde bulunan alet ve ekipmanları, İşyeri Eğitimi süresince kullanma düzeyinizi değerlendiriniz.		X			
11.İşyeri Eğitimi için, İşyerinin hazırladığı çalışma planınızın uygunluk düzeyini değerlendiriniz.		X			
12. İşyeri Eğitimi aldığınız işletmeyi/kuruluşu arkadaşlarınıza önerme düzeyinizi değerlendiriniz?		X			
13. İşyeri Eğitimi yaptığınız kuruluşun bitirme projenize katkı düzeyini değerlendiriniz.		X			
14. İzleyici öğretim üyesinin karşılaştığınız sorunların çözümüne olan yaklaşım düzeyini değerlendiriniz.		X			
15. İşyeri Eğitimi öncesinde işyeri tarafından iş güvenliği ve işletmede uyulacak kurallar konusunda bilgilendirilme düzeyinizi değerlendiriniz.	X				
	Çok İyi	İyi	Orta	Kötü	Hiç
16. İş kültürü edinimi bakımından İşyeri Eğitimi uygulamasının katkı düzeyini değerlendiriniz.	X				
17. Teorik bilgilerinizi uygulamaya dönüştürmede İşyeri Eğitiminin katkı düzeyini değerlendiriniz.	X				
18. İşyerinde kendinizi doğru biçimde ifade edebilme düzeyini değerlendiriniz.		X			
19.İşyeri Eğitimi süresince, işyerine mensubiyet duyma düzeyinizi değerlendiriniz.		X			
20. İşyeri Eğitiminizden sorumlu olan mühendisin size katkı düzeyinizi değerlendiriniz.	X				
	Barınma	Yemek	Ücret	Ulaşım	Hiçbiri
21.İşyerlerinin personeline sağladığı hangi hizmetlerden yararlandınız? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)		X			
22. İşyeri Eğitiminin güz/bahar yarıyıllarından hangisinde almayı uygun görüyorsunuz. Neden? Güz dönemi almayı tercih ediyorum, staj sonrası ara vermeden yapmak daha mantıklı.					
23. İşyeri Eğitiminde okulda gördüğünüz konular dışında hangi bilgilere/programlara ihtiyaç duydunuz? Uygulama mimarileri dersine ihtiyaç duydum.					
24. İşyeri Eğitimi esnasında karşılaştığınız güçlükleri belirtiniz. Karşılaşmadım.					
25. İşyeri Eğitimi, mesleğinizin hangi alt alanları açısından bilgi ve becerinizi artırmaya katkısı sağlamıştır. Mobil geliştirme açısından katkı sağladı.					
26. İşyeri Eğitimi süresince işletmeye/kuruluşa yapmış olduğunuz en önemli katkınızı belirtiniz. Kredim uygulaması hata çözümleri.					
28. İşyeri Eğitimine gidecek arkadaşlarınıza önerileriniz nelerdir? Kendilerini geliştirmeye odaklansınlar.					
29. Bu ankette yer almasını istediğiniz ve eksikliğini gördüğünüz bir kriteri aşağıda belirtiniz ve değerlendirmenizi yapınız. Kriter: İşyeri eğitimi belgelerinin gerekliliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Değerlendirme: Çoğu belgede aynı bilgileri ve soruları istemesi biraz gereksiz geldi.					

ADI SOYADI : Baha ERTEN

ÖĞRENCİ NO : 191816025

BÖLÜMÜ : Bilgisayar Mühendisliği

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :Baha ERTEN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 14/12/2001 - Selçuklu
Medeni hali : Bekar
Telefon : 05303730876
e-mail : bahaerten2001@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği	17/01/2024
Lise	Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi	07/06/2019

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2023	HAVELSAN	Network Engineer (İşyeri Eğitimi)
2022	GAZİ UNIVERSITY	Network Engineer (Part Time)
2022	EKINOKS SOFTWARE	DevOps Engineer (Stajyer)

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Müzik Prodüksiyonu, Enstrüman Çalmak, Elektronik Sistemler

