



**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
UYGULAMALI BİLİMLER FAKÜLTESİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ BÖLÜMÜ**

**UYB301 – BİLGİSAYAR AĞ SİSTEMLERİ
Dr.Öğr.Üyesi SİNA APAK
Ocak 2026**

**Kurumsal Ağ Mimarisi Tasarımı: Çok Şubeli WAN ve VLAN
Yapılandırması (İstanbul Merkez ve İzmir Şube Bağlantı
Simülasyonu)**

**BUSE NUR ŞAHİN
B2380.010109**

1) PROJENİN AMACI VE SENARYO

Bu projemin amacı, coğrafik olarak farklı lokasyonlarda İstanbul (Merkez) ve İzmir (Şube) faaliyet gösteren kurumsal bir işletmenin lokasyonların aralarında güvenli, ölçeklenebilir ve hiyerarşik bir ağ altyapısı kurtmaktır. Senaryo gereği, her iki ofiste bulunan farklı departmanlar (Yönetim, Finans, Depo, Lojistik) sanal ağlarla (VLAN) birbirlerine izole edilmiştir.

Ağ Segmentasyonu Ve Güvenlik (VLAN): Kurum içerisindeki farklı departmanların (Yönetim, Finans, Depo, Lojistik) tek bir fiziksel ağ üzerinde, ancak mantıksal olarak izole edilmiş sanal ağlarda (VLAN) çalışması sağlandı.

Kaynakların Verimli Kullanımı (Router-on-a-Stick): Her VLAN için ayrı bir fiziksel router arayüzü kullanmak yerine, IEEE 802.1Q standardı kullanarak tek bir fiziksel hat üzerinden çoklu VLAN trafiği geçirilmiş (Trunking) ve router üzerinden alt arayüzler (Sub-interfaces) ile yönlendirme sağlanmıştır. Bu yöntem, donanım maliyetlerini düşürülen bir standarttır.

Bu çalışma OSI Referans Modeli'nin 2.(Veri Ağı) ve 3.(Ağ) katmanlarında gerçekleşen kapsülleme, yönlendirme ve anahtarlama süreçlerinin pratik uygulaması olarak gerçekleştirildi.

2) Kullanılan Donanım Ve Teknolojiler

Bu projede Cisco Packet Tracker simülasyon ortamında aşağıdaki cihazlar ve teknolojiler kullanılmıştır:

Cihazlar: 2 Adet Cisco 1941 Router, 2 Adet Cisco 2960 Switch, 4 Adet PC.

VLAN (Virtual LAN): Yayın trafiğini (broadcast domain) azaltmak ve güvenliği arttırmak için.

802.1Q Trunking: Tek bir fiziksel kablo üzerinden birden fazla VLAN verisini taşımak için.

Router-on-a-Stick: VLAN'lar arası yönlendirme (Inter-VLAN Routing) yapmak için.

Static Routing: İstanbul ve İzmir routerları arasında WAN bağlantısını sağlamak için.

3) Tasarım ve Kurulum Aşamaları

3.1) Fiziksel Topoloji ve Kablolama

Farklı türdeki cihazlar (PC-Switch, Switch-Router) arasında **Düz Kablo (Straight-Through)**, aynı türdeki cihazlar (Router-Router) arasında ise **Seri Kablo (Serial DCE)** kullandım. Router'lara geniş alan ağı (WAN) bağlantısı için HWIC-2T seri arayüzü kartları ekledim.

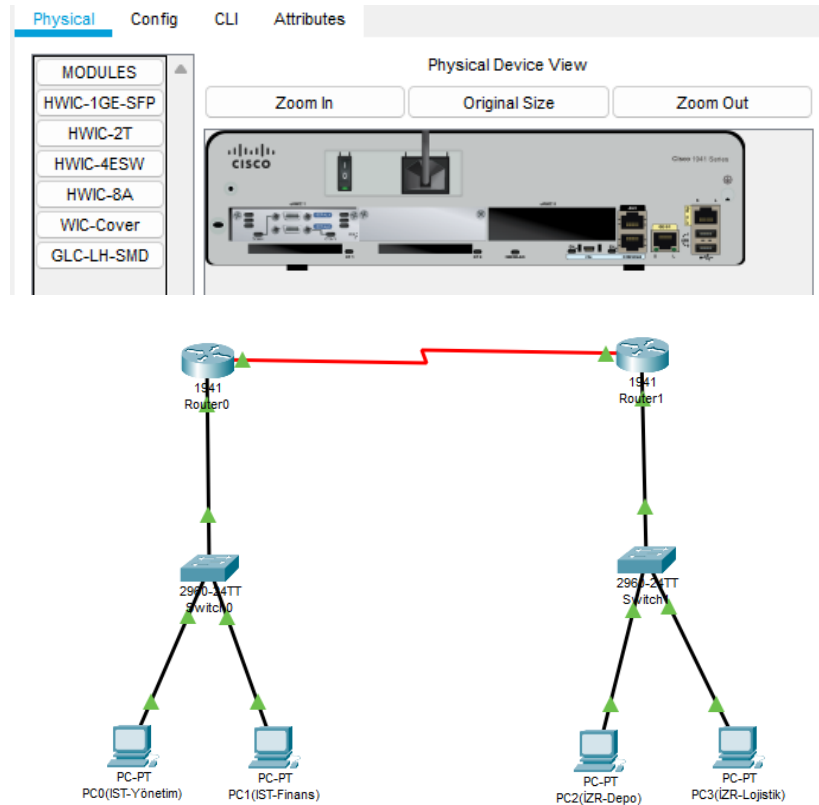


Figure 1 : İstanbul ve İzmir Şubeleri Arası Ağ Topolojisi

3.2) Anahtarlama (Switching) Yapılandırması

Her iki şubede departman bazlı VLAN'lar oluşturulmuş ve ilgili portlara atanmıştır. Switch'den Router'a giden bağlantılar, tüm VLAN trafiğini taşıyabilmesi için Trunk moduna aldık.

İstanbul Şubesi: VLAN 10 (Yönetim), VLAN 20 (Finans)

İzmir Şubesi: VLAN 30 (Depo), VLAN 40 (Lojistik)

```

Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R_Istanbul
R_Istanbul(config)# interface gigabitEthernet 0/0
R_Istanbul(config-if)# no shutdown
R_Istanbul(config-if)# exit
R_Istanbul(config)# interface gigabitEthernet 0/0.10
R_Istanbul(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
R_Istanbul(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R_Istanbul(config-subif)# exit
R_Istanbul(config)# interface gigabitEthernet 0/0.20
R_Istanbul(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R_Istanbul(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
R_Istanbul(config-subif)# exit
R_Istanbul(config)# interface serial 0/1/0
R_Istanbul(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
R_Istanbul(config-if)# clock rate 64000
R_Istanbul(config-if)# no shutdown
R_Istanbul(config-if)# exit
R_Istanbul(config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 10.0.0.2
R_Istanbul(config)# ip route 192.168.40.0 255.255.255.0 10.0.0.2
R_Istanbul(config)# end
R_Istanbul# write memory

```

- **Alt Arayüzler (Sub-Interfaces):** Router'ın GigabitEthernet0/0 fiziksel portu, VLAN 10 ve VLAN 20 için sanal parçalara ayrıldı. (.10 - .20). Bu işlem, Router-on-a-Stick yöntemiyle VLAN'lar arası iletişimi sağlamak için yapıldı.
- **Encapsulation dot1Q:** Router'ın gelen paketlerin hangi VLAN'dan (Yönetim veya Finans) geldiğini anlayabilmesi için 802.1Q protokolü aktif edildi.
- **Statik Rota (Static Route):** İstanbul'daki cihazların İzmir ağlarına (192.168.30.0 ve 40.0) ulaşabilmesi için, paketlerin WAN hattı üzerinden 10.0.0.2 (İzmir Router) adresine yönlendirilmesi sağlandı.

```

Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname S_Istanbul
S_Istanbul(config)# vlan 10
S_Istanbul(config-vlan)# name Yonetim
S_Istanbul(config-vlan)# exit
S_Istanbul(config)# vlan 20
S_Istanbul(config-vlan)# name Finans
S_Istanbul(config-vlan)# exit

```

```
S_Istanbul(config)# interface fastEthernet 0/1
S_Istanbul(config-if)# switchport mode access
S_Istanbul(config-if)# switchport access vlan 10
S_Istanbul(config-if)# exit
S_Istanbul(config)# interface fastEthernet 0/2
S_Istanbul(config-if)# switchport mode access
S_Istanbul(config-if)# switchport access vlan 20
S_Istanbul(config-if)# exit
S_Istanbul(config)# interface gigabitEthernet 0/1
S_Istanbul(config-if)# switchport mode trunk
S_Istanbul(config-if)# end
S_Istanbul# write memory
```

- **VLAN Oluşturma:** Yönetim (VLAN10) ve Finans (VLAN20) adında iki sanal ağ tanımlandı.
- **Erişim Portları (Access Ports):** PC'lerin bağlı olduğu Fa0/1 ve Fa0/2 portları, sadece ilgili VLAN'a hizmet verecek şekilde "Access" moduna alındı.
- **Trunk Bağlantısı:** Router'a giden Gig0/1 portu, birden fazla VLAN'ın (10 ve 20) verisini aynı kablo üzerinden taşıyabilmesi için Trunk modunda yapılandırıldı.

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R_Izmir
R_Izmir(config)# interface gigabitEthernet 0/0
R_Izmir(config-if)# no shutdown
R_Izmir(config-if)# exit
R_Izmir(config)# interface gigabitEthernet 0/0.30
R_Izmir(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
R_Izmir(config-subif)# ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R_Izmir(config-subif)# exit
R_Izmir(config)# interface gigabitEthernet 0/0.40
R_Izmir(config-subif)# encapsulation dot1Q 40
R_Izmir(config-subif)# ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
R_Izmir(config-subif)# exit
R_Izmir(config)# interface serial 0/1/0
R_Izmir(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.0.0.0
R_Izmir(config-if)# no shutdown
R_Izmir(config-if)# exit
R_Izmir(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 10.0.0.1
R_Izmir(config)# ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.0.0.1
R_Izmir(config)# end
R_Izmir# write memory
```

- **WAN Bağlantısı:** İstanbul ile iletişim kurmak için Serial arayüze IP ataması yapıldı. İstanbul tarafı "Clock Rate" (Saat Hızı) belirlediği için, bu tarafta (DTE uç) hız ayarı girilmesine gerek kalmadı.
- **VLAN Ağ Geçitleri:** Depo (VLAN 30) ve Lojistik (VLAN 40) departmanları için varsayılan ağ geçidi (Default Gateway) adresleri tanımlandı.
- **Geri Dönüş Rotası:** İzmir'den çıkan paketlerin İstanbul ağlarına (192.168.10.0 ve 20.0) geri dönebilmesi için statik yönlendirme kuralı eklendi.

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname S_Izmir
S_Izmir(config)# vlan 30
S_Izmir(config-vlan)# name Depo
S_Izmir(config-vlan)# exit
S_Izmir(config)# vlan 40
S_Izmir(config-vlan)# name Lojistik
S_Izmir(config-vlan)# exit
S_Izmir(config)# interface fastEthernet 0/1
S_Izmir(config-if)# switchport mode access
S_Izmir(config-if)# switchport access vlan 30
S_Izmir(config-if)# exit
S_Izmir(config)# interface fastEthernet 0/2
S_Izmir(config-if)# switchport mode access
S_Izmir(config-if)# switchport access vlan 40
S_Izmir(config-if)# exit
S_Izmir(config)# interface gigabitEthernet 0/1
S_Izmir(config-if)# switchport mode trunk
S_Izmir(config-if)# end
S_Izmir# write memory
```

- **Departman Yapılandırması:** İzmir şubesi özelinde "Depo" ve "Lojistik" departmanları için VLAN 30 ve VLAN 40 oluşturuldu.
- **Port Güvenliği:** Son kullanıcı cihazlarının (PC) bağlı olduğu portlar Access moduna alınarak, cihazların yanlışlıkla diğer VLAN trafiğini görmesi engellendi.

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1/0
L    10.0.0.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
S    192.168.10.0/24 [1/0] via 10.0.0.1
S    192.168.20.0/24 [1/0] via 10.0.0.1
192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L    192.168.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.40.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.40
L    192.168.40.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.40

R Izmir>

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1/0
L    10.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
192.168.20.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.20
L    192.168.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.20
S    192.168.30.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
S    192.168.40.0/24 [1/0] via 10.0.0.2

```

Figure 2 : Yönlendirme Tablosu ve WAN Bağlantı Durumu

İstanbul Router'ının kendi yerel ağları olan Yönetim (192.168.10.0) ve Finans (192.168.20.0) bloklarına doğrudan bağlı olduğu görülmektedir. Ayrıca İzmir şubesindeki ağlara (192.168.30.0 ve 40.0) erişim sağlamak için 10.0.0.2 adresi üzerinden tanımlanan statik yönlendirme (S) kurallarının aktif olduğu doğrulanmıştır.

```
S_Izmir>show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/2
30 Depo	active	Fa0/1
40 Lojistik	active	Fa0/2
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
S_Istanbul>show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24,
Gig0/2		
10 Yonetim	active	Fa0/1
20 Finans	active	Fa0/2
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figure 3: Switch VLAN Veritabanı ve Port Atamaları

Switch üzerindeki portların ilgili departmanlara (VLAN) doğru atandığı doğrulanmıştır. Show vlan brief komut çıktısı ile yapılan kontrollerde; son kullanıcıların bağlı olduğu FastEthernet arayüzlerinin ‘Access’ modunda yapılandırılarak yayın (broadcast) trafiğinin izole edildiği, Router bağlantısını sağlayan GigabitEthernet hattının ise ‘Trunk’ modunda çalışarak tüm VLAN etiketlerini taşıdığı teyit edilmiştir. Bu segmentasyon sayesinde, departmanlar arası veri güvenliği sağlanmış ve ağ performansı optimize edilmiştir.

1) SONUÇ VE TESTLER

Proje kapsamında tasarlanan İstanbul (Merkez) ve İzmir (Şube) lokasyonları arasındaki kurumsal ağ mimarisi başarıyla devreye alınmıştır. Sistemin kararlılığı ve VLAN’lar arası yönlendirme kurallarının doğruluğunu teyit etmek amacıyla uçtan uca bağlantı testleri gerçekleştirilmiştir.


```
C:\> ping 192.168.10.10

Pinging 192.168.10.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.10.10: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.10.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 10ms, Average = 10ms

C:\>ping 192.168.20.10

Pinging 192.168.20.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 10ms, Average = 10ms
```

```
C:\> ping 192.168.30.10

Pinging 192.168.30.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.30.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 10ms, Average = 10ms

C:\>
C:\> ping 192.168.40.10

Pinging 192.168.40.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.40.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.40.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.40.10: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.168.40.10: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.40.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 11ms, Average = 10ms
```

Gerçekleştirilen testlerde, İstanbul ve İzmir şubelerindeki farklı VLAN'lara üye cihazların (192.168.10.10, 20.10, 30.10, 40.10) birbirlerine başarılı bir şekilde erişebildiği görülmüştür. Komut satırından alınan başarılı 'Reply' yanıtları, yapılandırılan WAN hattının ve VLAN yönlendirme kurallarının sorunsuz çalıştığını ve iki şehir arasındaki veri akışının kesintisiz olduğunu kanıtlamaktadır.

4.1) Proje Çıktıları:

- **VLAN İzolasyonu:** Departmanlar arası trafik ayrıştırılmış, güvenlik ve performans artırılmıştır.
- **Merkezi Yönetim:** Router-on-a-Stick yöntemi ile VLAN yönlendirmesi tek noktadan sağlanmıştır.
- **WAN Erişimi:** Statik yönlendirme ile şubeler arası kesintisiz iletişim kurulmuştur.