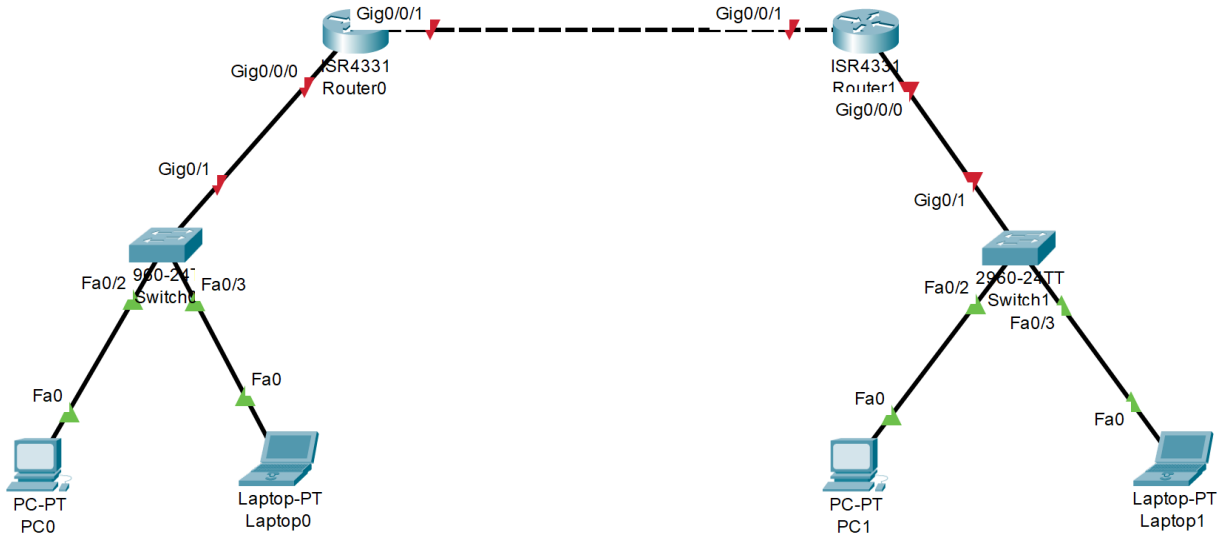


OKU BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
2022/2023 GÜZ DÖNEMİ  
BİLGİSAYAR AĞLARI LABORATUVARI  
LAB – 2

**BÖLÜM 1: İKİ ROUTER İLE AĞLAR ARASINDA YÖNLENDİRME YAPILMASI**

Ağ Elemanları:

- 2 adet ISR4331 Router (Network Devices/Routers)
- 2 adet 2960 IOS15 Switch (Network Devices/Switches)
- 2 adet PC-PT (End Devices/End Devices)
- 2 adet Laptop-PT (End Devices/End Devices)



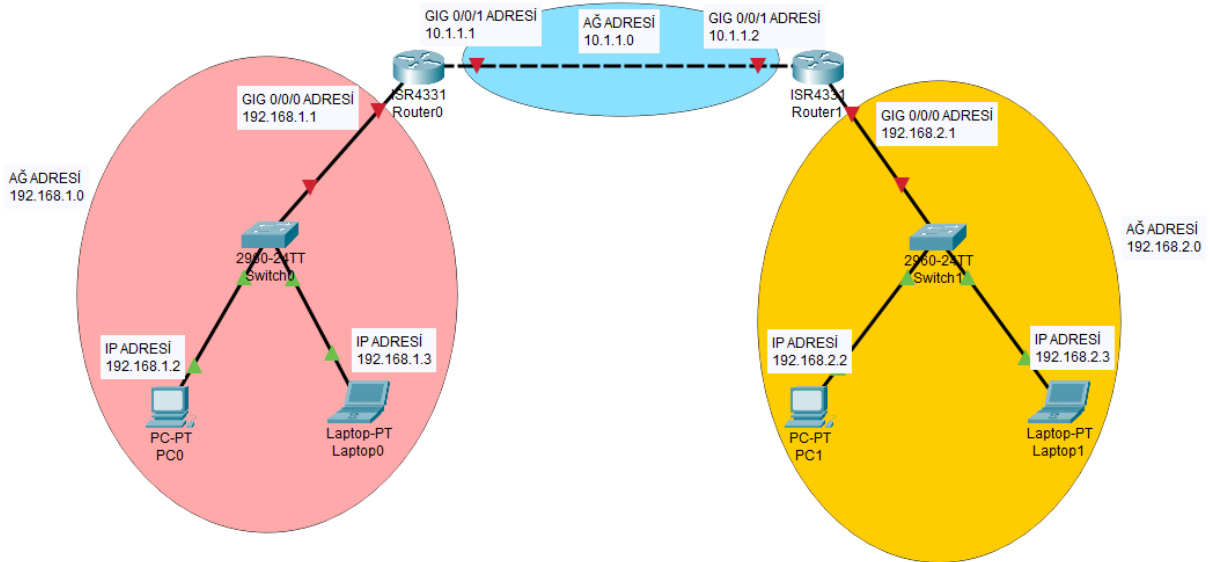
**NOT:** Aynı türde ağ elemanlarını (örneğin router-router) bağlarken Copper Cross-Over kablosu kullanırken farklı tür ağ elemanlarını (örneğin router-switch) bağlarken Copper Straight-Through kablosunu kullanmaya dikkat ediniz.

Bağlantılar:

- PC0 – Switch0 → Copper Straight-Through
- PC1 – Switch1 → Copper Straight-Through
- Laptop0 – Switch0 → Copper Straight-Through
- Laptop1 – Switch1 → Copper Straight-Through
- Router0 – Router1 → Copper Cross-Over

### Konfigürasyonlar:

- PC0 IP Adresi → 192.168.1.2
  - Laptop0 IP Adresi → 192.168.1.3
  - Router0/G0/0/1 IP Adresi → 192.168.1.1
  - Router0/G0/0/0 IP Adresi → 10.1.1.1
  - Router1/G0/0/0 IP Adresi → 10.1.1.2
  - Router0/G0/0/1 IP Adresi → 192.168.2.1
  - Laptop0 IP Adresi → 192.168.2.3
  - PC0 IP Adresi → 192.168.2.2
  - **Bütün cihazların Subnet Mask Adresi**
- (PC0/Desktop/IP Configuration)
  - (Laptop0/Desktop/IP Configuration)
  - (Router0/CLI)
  - (Router0/CLI)
  - (Router1/CLI)
  - (Router0/CLI)
  - (Laptop0/Desktop/IP Configuration)
  - (PC0/Desktop/IP Configuration)
  - **255.255.255.0**



PC ve Laptop cihazlarının IP konfigürasyonu geçen laboratuvar dersinde yapılmıştı. Bu derste odak noktamız Router konfigürasyonunun yapılması. PC ve Laptop cihazlarının IP ve Subnet Mask adresi atamalarını PC/Desktop/IP Configuration kısmından yapınız. Hangi IP adreslerinin hangi cihazları atanması gerektiği yukarıdaki görselde gösterilmiştir.

Router IP adresi atamaları ve diğer konfigürasyonlar CLI (command line interface) komutları ile yapılacaktır. Yukarıdaki ağ topolojisinde gördüğümüz gibi PC ve Switch cihazları arasındaki arayüzler aktiftir. Bunu PC'den Laptop'a ping mesajları atarak görebilirsiniz. Ancak, Switch ve Router cihazları arasındaki bağlantı henüz aktif değildir, yani Router arayüzleri şimdilik pasif durumdadır. Öncelikle iki Router cihazının da G0/0/0 ve G0/0/1 arayüzlerini CLI komutları ile aktif duruma getirelim. Bunun için Router0/CLI ve Router1/CLI kısmına gidelim.

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: sorusuna **no** yazarak iki defa Enter tuşuna basın

KOMUTLAR	AÇIKLAMA
Router>	Kullanıcı Modu
Router> enable	<b>enable</b> veya <b>en</b> kodu ile ayrıcalıklı moda geçiş yapar
Router#	Ayrıcalıklı Mod
Router# configure terminal veya Router# conf t	<b>configure terminal</b> veya <b>conf t</b> kodu ile Global Konfigürasyon Moduna geçiş yapar
Router(config)#	Global Konfigürasyon Modu
Router(config)# hostname R0 veya Router(config)# host R0	Host Name parametresini R0 olarak atar. Diğer Router cihazının adını R1 olarak atayınız.
R0(config)# end	Global Konfigürasyon Modundan Ayrıcalıklı Moda geçiş yapar
R0# show ip interface brief veya R0# sh ip int brief	Cihazın ağ arayüzlerine ait özellikleri özet olarak listeler. Interface'ler down durumunda ise öncelikle bu arayüzlerin aktif edilmesi gerekir. Bunu aşağıdaki kodlar ile yapıyoruz.
R0# conf t	Global Konfigürasyon Moduna geçiş
R0(config)# interface gigabitEthernet 0/0/0 veya R0(config)# int gi 0/0/0 veya R0(config)# int g 0/0/0 veya R0(config)# int g0/0/0	GigabitEthernet 0/0/0 interface'ine ait Arayüz Konfigürasyon Moduna geçiş yapar
R0(config-if)# no shutdown veya R0(config-if)# no shut	GigabitEthernet 0/0/0 arayüzünün açılmasını sağlar. Bunun gibi 0/0/1 arayüzü de açılmalıdır. Aynı kodu 0/0/1 için de tekrarlayınız.
R0(config-if)# end	Arayüz Konfigürasyon Modundan çıkar
R0# sh ip int brief	Down durumunda olan arayüzlerin Up durumuna geçip geçmediğini kontrol edelim. Bundan sonraki aşama arayüzlere IP adreslerinin atanmasıdır.
R0# conf t R0(config)# int g 0/0/0	GigabitEthernet 0/0/0 interface'ine ait Arayüz Konfigürasyon Moduna geçiş yapar
R0(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 R0(config-if)# end	Router0 cihazının GigabitEthernet 0/0/0 arayüzüne 10.1.1.1 IP adresini ve 255.255.255.0 subnet mask atar
R0# sh ip int brief veya R0# sh ip interface gigabitethernet 0/0/0	IP adresinin ve Subnet Mask'in doğru atandığını kontrol edelim. 0/0/1 arayüzüne de benzer şekilde 192.168.1.1 IP adresini ve 255.255.255.0 subnet mask atayınız.

Buraya kadar yapılan işlemleri Router1 için de yapınız ve doğru IP adreslerini doğru arayüzlere atayınız. Hangi IP adresinin hangi arayüze atanacağı yukarıdaki görselde gösterilmiştir. Cihazlar ve router'lar için doğru IP adresleri atandıktan sonra her Router için ARP (Address Resolution

Protocol) tablosuna göz atalım. ARP tablosunda router’ın artık tanıdığı cihazların MAC adresleri listesi bulunur.

KOMUTLAR	AÇIKLAMA
R0# sh arp	Ayrıcalıklı modda arp tablosunu listeler
R0# ping 10.1.1.2	Eğer tabloda R1’e ait MAC adresi yoksa R1’in 0/0/1 arayüzüne ping mesajı atarak MAC adresini kaydetmesini sağlayalım. Ardından R0’ın ARP tablosuna tekrar bakalım.
R0# sh arp	Artık R1’e ait MAC adresinin kaydedilmiş olması gerekir.

Bu aşamadan sonra artık bütün arayüzler aktif hale gelmiştir. PC ve Laptop cihazları kendi ağlarına ve kendi Router cihazlarına erişim sağlayabilirken karşı ağa erişimleri şu aşamada yoktur. Bunu denemek için PC0 cihazından PC1 cihazına ping mesajı gönderelim. Paketlerin ulaşmadığını göreceksiniz. Bunun nedeni Router cihazlarında bir yönlendirme protokolünün tanımlanmamış olmasıdır. İki Router cihazı için de yönlendirme yapılabilmesi için aşağıdaki komutları girelim.

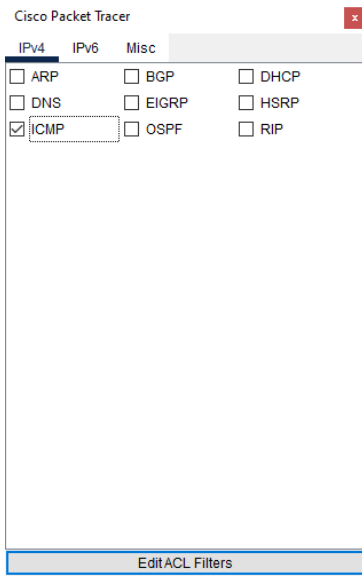
KOMUTLAR	AÇIKLAMA
R0# conf t	Global Konfigürasyon Moduna geçiş
R0(config)# router ospf 1	1 numaralı process ID üzerinden OSPF (Open Shortest Path First) yönlendirme protokolü yapılandırması
R0(config-router)# network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0	Bütün cihaz ve ağ adresleri için yönlendirmeyi aktif hale getirir

Yukarıdaki yönlendirme komutlarını R1 cihazı için de gerçekleştiriniz. Bu aşamadan sonra PC0 ve PC1 cihazı arasında ping mesajları ile yönlendirmenin gerçekleştirildiğini test ediniz.

## BÖLÜM 2: SİMÜLASYON MODUNDA BİR PAKETİN ÖMRÜ



Şimdiye kadar “**Realtime**” modunda işlemleri yaptık. Bir paketin her katmanına ait kısımları ayrıntılı olarak görmek ve incelemek için iletimleri “**Simulation**” modundan adım adım ilerletebiliriz. Bunun için pencerenin sağ alt kısmında bulunan Simulation modunu seçiyoruz. Bu modu seçince simülasyon moduna ait “Simulation Panel” penceresi açılacaktır.


Bu kısımda onlarca farklı paket türünün döngüsü takip edilebilir. Ancak bu bölümde sadece ICMP paketlerinin döngüsünü inceleyeceğiz. Bunun için “**Edit Filters**” butonu ile sadece ICMP seçili



olacak şekilde diğer paketleri kaldırıyoruz. Ping komutu ile paketlerin yolunu ve içeriğini detaylı olarak inceleyeceğiz. Ping komutu ICMP protokolünü kullanır.

ICMP paketinin döngüsünü takip etmenin iki yolu vardır.

**1. Yol:** Ortak Araçlar Çubuğunda bulunan Add Simple PDU butonu  seçilerek önce PC0'a ardından PC1'e tıklanarak PDU eklenir. Ardından simülasyon panelinde bulunan forward butonu ile  paket adım adım ilerletilir.

**2. Yol:** Simülasyon modu açıldıktan sonra direk olarak PC0 komut penceresinden PC1'e ping mesajı gönderilir. Ardından simülasyon panelinde bulunan forward butonu ile  paket adım adım ilerletilir.

Her aşamada mesajın üzerine bir defa tıklandığında “**PDU Information at Device**” penceresi açılır. Bu pencerede farklı katmanlara ait verinin detaylarına “**Inbound PDU Details**” ve “**Outbound PDU Details**” sekmelerinde görebilirsiniz. Bu kısımları dikkatlice inceleyiniz.