

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

BİLİŞİM TEKNOJİLERİ

YÖNLENDİRİCİLER

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. YÖNLENDİRİCİ	3
1.1. WAN'lar	3
1.1.1. WAN'lara Giriş	3
1.1.2. Yönlendiriciler.....	4
1.1.3. LAN ve WAN'larda Yönlendiriciler	5
1.1.4. WAN'da Yönlendiricinin Rolü.....	5
1.2. Yönlendiricilerin Yapısı ve Bağlantıları	5
1.2.1. Yönlendirici İç Bileşenleri.....	5
1.2.2. Yönlendiricilerin Fiziksel Özellikleri	6
1.2.3. Yönlendirici Arayüz Bağlantıları	7
1.2.4. Yönlendirici Konsol Bağlantıları.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	11
2. ROS (YÖNLENDİRİCİ İŞLETİM SİSTEMİ) YAZILIM İŞLETİMİ.....	11
2.1. ROS Kullanımı.....	11
2.1.1. ROS Yazılımının Amacı.....	11
2.1.2. Yönlendiricilerde Arayüz Kullanımı	12
2.1.3. Yönlendirici Kullanıcı Arayüz Modları.....	12
2.1.4. ROS (Yönlendirici İşletim Sistemi) Yazılım Özellikleri.....	13
2.1.5. ROS (Yönlendirici İşletim Sistemi) Yazılımını Çalıştırma	15
2.2. Yönlendiricilerin Başlatılması	15
2.2.1. Yönlendiricilerin İlk Defa Açılması	15
2.2.2. Yönlendirici Açılış Modları.....	18
2.2.3. Yönlendirici Led Göstergeleri	20
2.2.4. Konsol Oturumu Kurma	20
2.2.5. Yönlendiricide Oturum Açma	23
2.2.6. Kısayol Tuşları	23
2.2.7. Önceki Komutları Geri Çağırma	24
2.2.8. Komut Satırı Hatalarında Sorun Giderme	25
2.2.9. Sürüm Gösterme Komutu (Show Version).....	25
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	30
3. YÖNLENDİRİCİ KOMUTLARI	30
3.1. CLI Komut Modları	30
3.2. Yönlendiricinin Adlandırılması	33
3.3. Yönlendirici Şifreleme.....	33
3.4. Show Komutlarını İnceleme	36
3.5. Seri Arayüz Yapılandırma	37
3.6. Ethernet Arayüz Yapılandırma	38
3.7. Yapılandırma Değişikliklerini Kaydetme	38

UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	43
4. YÖNLENDİRİCİ YAPILANDIRMASI	43
4.1. Yapılandırma Standartlarının Önemi	43
4.2. Arayüz Tanımlamaları ve Yapılandırma.....	43
4.3. Bağlantı Mesajları	44
4.4. Açılış Mesajı	45
4.5. Günün Mesajı.....	45
4.6. Ana Makine (Host) İsmi Çözünürlüğü.....	45
4.7. Kullanıcı Seviye Ayarları.....	48
4.8. Yapılandırma Dosyalarını Yedekleme.....	49
UYGULAMA FAALİYETİ	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	52
MODÜL DEĞERLENDİRME	54
CEVAP ANAHTARLARI	58
KAYNAKÇA	60

AÇIKLAMALAR

ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Ağ İşletmenliği
MODÜLÜN ADI	Yönlendiriciler
MODÜLÜN TANIMI	Yönlendiricilerin yapılandırılma işleminin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ağ Hizmetleri modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Yönlendiriciyi yapılandırmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; yönlendiriciyi ağda uygun yere kurarak, yapılandırmasını yapabilecek ve yönlendirici işletim sistemini tam olarak başlatarak, sorunsuz çalıştırabilecek ve yönlendiricide uygun yapılandırmayı yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Yönlendirici bağlantılarını yapabileceksiniz. 2. Yönlendirici yazılımını başlatabileceksiniz. 3. Yönlendiriciyi ayarlayabileceksiniz. 4. Yapılandırma tanımlamalarını gerçekleştirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ağ kurulu bilgisayar laboratuvarı Donanım: Modem, yönlendirici, anahtarlayıcı, köprü, cihaz kılavuzları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi çok hızlı olmaktadır. Bu durumda bilgi paylaşımı önem arz etmektedir. Dünyanın başka bir yerindeki bilgiye ulaşabilmemiz çok önemlidir. Burada önemli olan karşılıklı iki bilgisayarı haberleştirmektir.

Bu haberleşme sonucunda bilgi paylaşımı da olacaktır. Günümüzde bilgi paylaşımı için kullanılan yollardan bir tanesi de internettir. Bilgisayarımızdan, dünyanın başka bir tarafındaki bilgisayar sistemlerine saniyeler içerisinde ulaşabiliyor ve istediğimiz bilgiyi alabiliyoruz.

Çok uzak noktalarda bulunan iki bilgisayar veya iki ağ bağlantısını sağlamak için mutlaka yönlendiricilere ihtiyaç vardır. Bu modül ile bir yönlendiricinin görevi, sisteme bağlantısı ve yönetimi gibi konular hakkında bilgi edineceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Yönlendirici bağlantılarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- LAN ve WAN hakkında araştırma yapınız.
- Yönlendiricilerin içyapısını, fiziksel görünümünü ve arayüzlerini araştırınız. Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz. Hazırladığınız raporu sınıfta öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

1. YÖNLENDİRİCİ

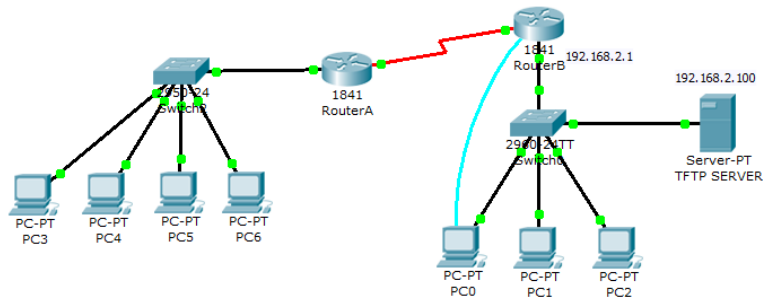
1.1. WAN'lar

1.1.1. WAN'lara Giriş

Ağlar fiziksel büyüklüklerine göre üçe ayrılır. Bunlar:

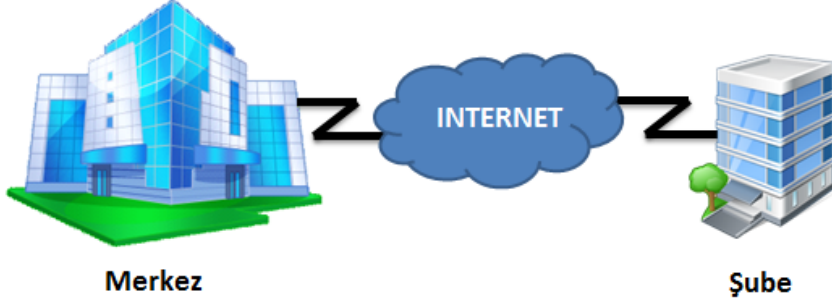
- LAN (Local Area Network – Yerel Alan Ağı)
- MAN (Metropolitan Area Network – Metropol Alan Ağı)
- WAN(Wide Area Network – Geniş Alan Ağı)

Birbirine yakın yerlerde konumlandırılmış ve kablolarla fiziksel olarak birbirlerine bağlanmış yapıdaki ağlar, LAN olarak adlandırılır. Örneğin bir binada bulunan bütün bilgisayarların birbirlerine bağlanmasıyla oluşan yapı bir LAN (Local Area Network)'dir.



Resim 1.1: LAN örneği

İki ya da daha fazla LAN'ın birbirlerine telefon hatları, kiralık hatlar ya da benzer yollardan bağlanmasıyla oluşan yapı ise WAN (Wide Area Network) olarak adlandırılır. Burada bilgisayarların fiziksel olarak birbirine yakın olmalarına gerek olmadığı gibi çok uzakta olabilirler. WAN; birbirinden kilometrelerce uzakta olan ağların, yazıcı ve dosya paylaşımı yapmasını sağlamıştır. Çünkü WAN'lar çok uzak ağların tek bir ağ gibi davranabilmesini sağlamıştır. En meşhur geniş alan ağı, "İnternet"tir.

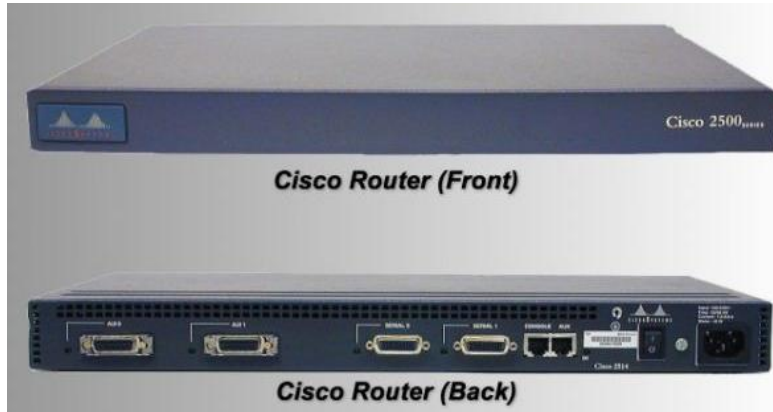


Resim 1.2: WAN örneği

1.1.2. Yönlendiriciler

Yönlendiriciler, ağ trafiğinin iletilmesi gereken en iyi yolu belirlemek üzere bir veya daha fazla ölçeği kullanan ve OSI modelinin 3. katmanı olan "Network (Ağ) Katmanında" kullanılan ağ cihazlarıdır. Yönlendiriciler, Network katmanı bilgilerine göre paketleri bir ağdan diğerine iletirler. Yönlendiriciler, kendi işletim sistemlerine sahiptirler, dolayısıyla programlanabilir ve gerekli yapılandırma işlemleri gerçekleştirildiğinde, uzak bir ağa erişmek için mevcut birden fazla yol arasında kullanılacak en iyi yolun seçimini yapabilirler. Bu işleme, Best Path Determination (En İyi Yolun Belirlenmesi) adı verilir.

Yönlendiriciler LAN-LAN veya LAN-WAN gibi bağlantılarda kullanılır. Üzerinde LAN ve WAN bağlantıları için ayrı arayüzler ve boş yuvalar bulunabilir. Gereksinime göre bu yuvalara LAN ya da WAN için arayüzler eklenebilir.



Resim 1.3: Cisco 2500 serisi bir yönlendiricinin ön ve arka görünümü

1.1.3. LAN ve WAN'larda Yönlendiriciler

Yönlendiriciler, LAN ve WAN arayüzlerinin başlangıçlarında olmak zorundadırlar. Gerçekte WAN teknolojileri, diğer WAN teknolojileri ile bağlantılarında sıklıkla yönlendiricileri kullanırlar. Yönlendiriciler internetin ve geniş ağların omurga araçlarıdır. OSI referans modelinin üçüncü katmanında çalışırlar. Ağ adreslerinde temel kararları verirler. İki ana özellikleri vardır. Birincisi en iyi yolu seçmektir. İkincisi ise uygun arabirime paketlerin anahtarlamasını sağlamaktır. Yönlendiriciler, diğer yönlendiriciler ile ağ bilgilerinin değişikliğini ve yönlendirme tablolarının yapısını paylaşırlar.

1.1.4. WAN'da Yönlendiricinin Rolü

Yönlendiricinin başlıca fonksiyonu yönlendirme işlemidir. Yönlendirme işlemi OSI modelinin 3. katmanı olan Ağ katmanında gerçekleşir. Fakat WAN işlemleri, OSI modelinin 1. ve 2. katmanında gerçekleşir.

Yönlendiricinin WAN'daki asıl rolü, WAN'lar arasındaki OSI modelinin 1. ve 2. katmanları olan, fiziksel ve veri iletim katmanları standartlarını ve bağlantılarını sağlamaktır.

1.2. Yönlendiricilerin Yapısı ve Bağlantıları

1.2.1. Yönlendirici İç Bileşenleri

Bir yönlendiricide temel olarak aşağıdaki bileşenler bulunur:

- **CPU:** Bilgisayardaki işlemciler gibi düşünülebilir. Bu işlemci yönlendirme parametrelerini ve ağ arayüzlerini kontrol eder.
- **FLASH:** Kalıcı hafıza birimidir. Her yönlendirici belirli bir işletim sistemine ihtiyaç duyar. İşletim sistemi imajı ise "flash"da tutulur. İstenildiği takdirde ve donanım elverdiği sürece işletim sistemi imajı daha yeni sürümleri ile değiştirilebilir.
- **NVRAM:** Kalıcı hafıza birimidir. Burada başlangıç (startup) ve yedek (backup) yapılandırma dosyaları tutulur. Elektrik kesilse bile bu bilgiler bellekte kalmaktadır.
- **ROM:** Fiziksel olarak sinyal yollayıp, donanımları test eden ve yönlendiriciyi başlatmaya yarayan program olan "Bootstrap"ı içerir. ROM'lar silinemez, bu yüzden güncelleme yapılmak istendiğinde ROM çipinin çıkarılarak yenisi ile değiştirilmesi gerekir. ROM'un yapısında bulunan bileşenler ise aşağıdadır.
- **POST:** Yönlendiricinin, açma/kapama düğmesine basıldığı anda devreye girer ve donanım testini gerçekleştirir.
- **MiniIOS:** Konsoldan giriş yapılarak ulaşılabilecek, IOS (ayos)da bir sorun ile karşılaşıldığında sorunu çözmeye yetecek kadar içeriğe sahip bölümdür. Burada "TFTP Server"a erişilerek çeşitli yüklemeler yapılabilir.

- **Bootstrap:** Yönlendiricinin çalışmasını sağlayan bir yazılımdır. Microsoft işletim sistemlerindeki “boot.ini” dosyasına benzetilebilir.
- **ROM monitör:** Yönlendiricinin BIOS’u gibi düşünülebilir. Düşük seviyede hata ayıklama işlemlerinde kullanılır. Kısaca “ROMmon” olarak adlandırılır.
- **RAM:** Yönlendiricinin aktif bilgilerinin bulunduğu geçici hafıza birimidir. Yönlendirici açılırken bootstrap, flash’tan işletim sistemi imajını ve NVRAM’den başlangıç yapılandırmasını RAM bölgesine yükler. Çalışan yapılandırma (runningconfig) bu alanda tutulur. Ayrıca RAM’de yönlendirme tabloları ve gelen fakat iletilmemiş verilerde tutulmaktadır.
- **Interfaces:** Her yönlendiricinin kendisine gelen bilgileri alması, göndermesi ve yapılandırmasının yapılması için kullanılan bağlantı noktalarına arayüz (interface) denir (Örneğin ethernet 0, consol gibi). Arayüz her zaman fiziksel bir olgu değildir. Bir fiziksel arayüz, birden fazla sanal alt arayüz olarak da kullanılabilir.

1.2.2. Yönlendiricilerin Fiziksel Özellikleri

Yönlendiriciler farklı fiziksel yapılar da bulunabilirler. Resim 1.3 ve Resim 1.4’te, Cisco 1800 serisi bir yönlendiricinin ön ve arka panelleri gösterilmektedir.



Resim 1.4: Yönlendirici ön paneli

Ön panelde 2 adet led bulunmaktadır.

System PWR ledi, gücün alındığını ve dâhili güç kaynağının çalışır durumda olduğunu gösterir. LED yeşil renkte yanar.

System Activity ledinin yanıp sönmesi, sistemin etkin olarak paket aktardığını gösterir.



Resim 1.5: Yönlendirici arka paneli

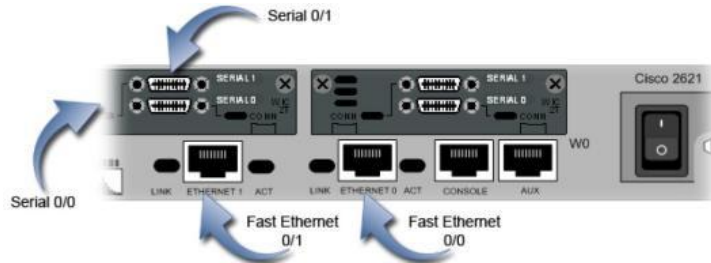
Arka panelde;

1. Güç girişi,
2. Açma/Kapama düğmesi,
3. HWIC/WIC/VIC slot 0 (Genişleme Yuvası 1 – Resimde, 4 arayüzlü Ethernet kartı takılıdır.),
4. Konsol Arayüzü,
5. Auxiliary Arayüzü,
6. Fast Ethernet Arayüzleri,
7. HWIC/WIC/VIC slot 1 (Genişleme Yuvası 2 – Resimde, WAN için seri arayüz kartı takılıdır.),
8. CF Kart Yuvası bulunur.

1.2.3. Yönlendirici Arayüz Bağlantıları

Yönlendiricilerde, LAN, WAN ve yönetim arayüzleri olmak üzere, 3 temel arayüz tipi bulunmaktadır.

LAN arayüzleri, yerel alan ağına olan bağlantıları sağlar. Yerel alan ağında genellikle “Ethernet Teknolojisi” kullanılır. Bunun yanında “Token Ring” veya “ATM” gibi teknolojilerde de yerel alan ağında kullanılır. WAN arayüzleri, geniş alan ağına olan bağlantıları sağlar. Yönetim arayüzleri, yönlendiriciyi yapılandırmak için kullanılırlar. Konsol arayüzü, yönlendiriciye yerel olarak bağlanarak yapılandırmak için kullanılan arayüzdür. Aux (Auxiliary) arayüzü ise yönlendiriciyi uzaktan yapılandırmak için modem aracılığıyla bağlanılan arayüzdür. Konsol arayüzü, ayarlar için Aux arayüzüne göre daha çok tercih edilir. Çünkü yönlendiricinin başlangıç bilgileri, hata mesajları, ayarları görülebilir. Konsol arayüzü, ağ servislerinde olan bağlantı kopukluklarında ve başlangıç gerçekleşmediği durumlarda kullanılabilir.



Resim 1.6: Yönlendirici arayüz bağlantıları

1.2.4. Yönlendirici Konsol Bağlantıları

Konsol arayüzü, yönlendiriciye doğrudan kablo ile bağlanarak yapılandırılmak için kullanılır. Bu arayüzün veri iletim hızı, 9600 bps'dir. Konsol arayüzü ile yönlendiriciye erişmek için, konsol kablosu denen, bir ucu RJ-45, diğer ucu DB-9 ile sonlandırılmış özel kablolar kullanılır. Kablonun bilgisayar üzerindeki seri porta bağlanacak ucunda DB-9, yönlendiricinin konsol arayüzüne bağlanacak ucunda ise RJ-45 sonlandırıcı bulunur. Hyper Terminal yardımıyla yönlendiricinin komut satırı ara yüzüne erişilebilir.



Resim 1.7: Konsol kablosu

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları işlem basamaklarına uygun bir şekilde yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yönlendiricinin güç bağlantılarını ve yönetim bağlantılarını yapınız.</p>	<p>➤ Yönetim arayüzü için konsol kablosunu kullanabilirsiniz.</p>
<p>➤ Bilgisayarınızın seri portunun özellikler penceresini açınız.</p>	<p>➤ Bilgisayarın seri portunu görüntülemek için Sistem Özellikleri penceresini kullanabilirsiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi fiziksel büyüklüğüne göre bir ağ çeşidi değildir?
A) LAN
B) MAN
C) WAN
D) SAN
2. Yönlendiriciler, OSI modelinin hangi katmanında çalışır?
A) Fiziksel
B) Uygulama
C) Ağ
D) Veri Bağlantısı
3. Hangisi, yönlendirici bulunan bileşenlerden değildir?
A) Ekran Kartı
B) CPU
C) ROM
D) NVRAM
4. Yönlendiricide bulunan işletim sisteminin imajı, hangi bileşende depolanır?
A) ROM
B) FLASH
C) RAM
D) NVRAM
5. Konsol kablosunun uçları hangi sonlandırıcılar ile sonlandırılmıştır?
A) RJ45 – RJ45
B) RJ45 – DB9
C) DB9 – DB9
D) RJ45 – RJ9
6. İki yada daha fazla yerel ağın birbirine telefon hatları, kiralık hatlar ya da benzer yollardan bağlanması ile oluşan yapıya ne ad verilir?
A) WAN
B) SAN
C) NAS
D) VLAN

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Yönlendirici yazılımını başlatabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yönlendirici işletim sistemleri hakkında araştırma yapınız.
- Yönlendiriciyi yapılandırmak için hangi bağlantıların kullanıldığını araştırınız. Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz. Hazırladığınız raporu sınıfta öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

2. ROS (YÖNLENDİRİCİ İŞLETİM SİSTEMİ) YAZILIM İŞLETİMİ

2.1. ROS Kullanımı

2.1.1. ROS Yazılımının Amacı

Bir yönlendirici, donanımı ve yazılım olmak üzere iki ana parçadan oluşur. Donanım kısmı kadar, üzerinde koşan yönlendirici işletim sistemi (ROS: Router Operating System) de önemlidir. Yönlendirici işletim sistemi bir yazılımdır ve işlevi, desteklediği 3. katman protokolları ve kullandığı yönlendirme algoritması için gerekli fonksiyonları sağlamaktır. Bunun yanı sıra ağ yöneticisine, yapılandırılmasını sağlamak için bir ara yüz sunar.

Cisco yönlendiriciler, IOS (Internetwork Operating System) kullanırlar. Aşağıda Cisco IOS yazılımının görevleri bulunmaktadır:

- Network protokol ve fonksiyonlarını taşımak
- Cihazlar arasındaki yüksek hızda trafiği bağlamak
- Erişimi kontrol etmek için güvenlik sağlamak ve izinsiz network kullanımını engellemek
- Ağın büyümesini ve kullanılabilirliğini kolaylaştırmak için ölçeklenebilirlik sağlamak
- Network kaynaklarına bağlanmak için güvenliği sağlamak

2.1.2. Yönlendiricilerde Arayüz Kullanımı

Bir yönlendiriciye, onu yapılandırmak, yapılandırmayı doğrulamak ve istatistikleri kontrol etmek için bağlanabilirsiniz. Bunu yapmanın farklı yolları vardır, fakat en yaygın ilk olarak konsol arayüzü ile bağlanmaktır. Konsol arayüzü, yönlendiricinin arkasında bulunan RJ-45 türü bir bağlantı noktasıdır.

Yönlendiricilere ayrıca bir auxiliary arayüzü yardımıyla da bağlanabilirsiniz. Bu arayüz aslında, konsol arayüzü ile aynı şeydir. Fakat bir auxiliary arayüzü, aynı zamanda modem komutlarını yapılandırmanıza da izin verir. Böylece modem, yönlendiriciye bağlanabilir. Bu oldukça güzel bir özelliktir, şayet yönlendiriciyi ağ dışından yapılandırmanız gerekiyorsa, uzak yönlendiriciye dial-up(çevirmeli bağlantı) yapmanıza ve auxiliary arayüze bağlanmanıza izin verir.

Bir yönlendiriciye bağlanmanın üçüncü yolu, ağ üzerinden Telnet programıdır. Telnet, “aptal terminal” olarak davranan bir terminal emülasyon programıdır. Telnet’i, Ethernet ya da seri arayüz gibi yönlendirici üzerindeki aktif bir arayüze bağlanmak için kullanabilirsiniz.

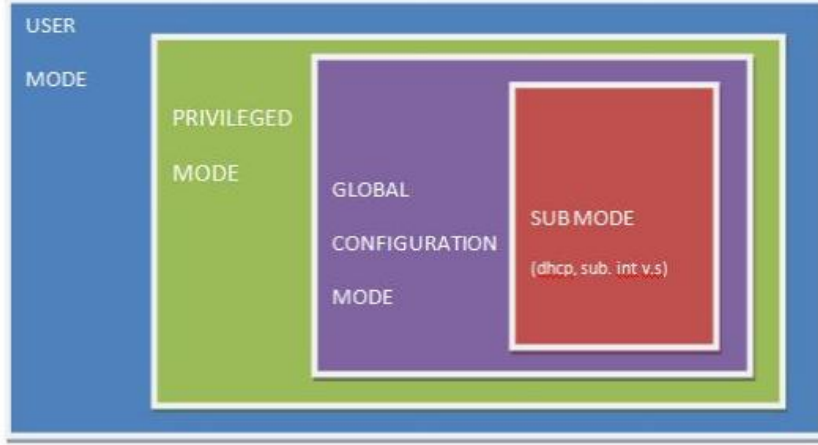
2.1.3. Yönlendirici Kullanıcı Arayüz Modları

Yönlendiricinin yapılandırma ayarlarını görmek ve değiştirmek için farklı kullanıcı seviyeleri bulunmaktadır.

User EXEC Mod: Yönlendirici açılıp arayüze erişildiği anda karşınıza çıkan moddur. Burada yönetimsel işlemler yapılamaz, sadece yönlendirici üzerindeki basit yapılandırmalar görüntülenebilir. Bir sonraki modlara geçiş için kullanılır. Bu moddayken imlecin yanıp söndüğü satırdaki işaret (prompt) “>” şeklinde görünür.

Privileged EXEC Mod: User EXEC modda iken “enable” yazıp “Enter”a basıldığında bu moda geçilir. Bu moda enable mod da denir ve önerilen davranış bu moda geçerken şifre konulmasıdır. Zira bir kullanıcı bu moda geçtikten sonra yönlendiriciye tamamen hâkim olur. Priviledge moda işaret “#” şeklindedir.

Global Configuration Mod: Config Mod diye de anılan bu moda geçmek için enable modda iken “configure terminal” yazılır ve “Enter”a basılır. Bu modda yapılan değişiklikler bütün yönlendiriciyi etkiler. Örneğin bu modda iken bir yönlendiriciye isim verilebilir. Bu moddayken işaretçi “(config)#” şeklinde gözükür. Bu mod ileride detaylı anlatılacak olan alt modlara ayrılır.



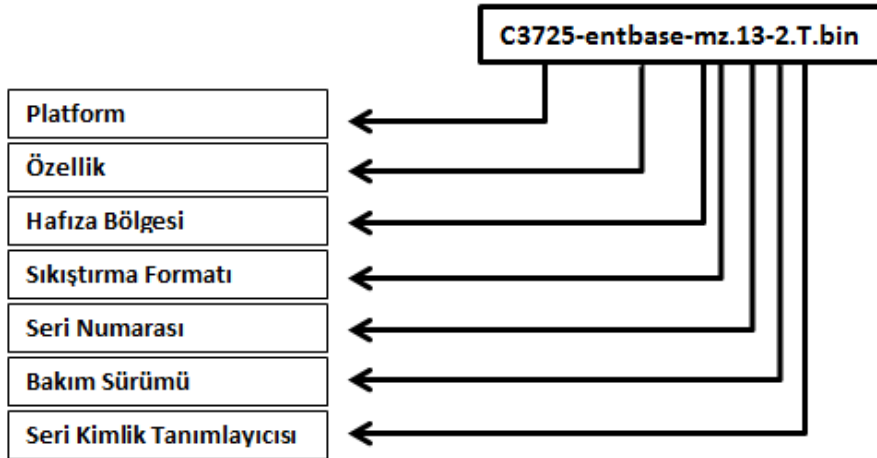
Resim 2.1: Cisco IOS kullanıcı modları

2.1.4. ROS (Yönlendirici İşletim Sistemi) Yazılım Özellikleri

Cisco, ağ ürün platformlarının geniş bir bölümünü kapsayan cihazları için yönlendirici işletim sistemi imajları sağlamaktadır. Her bir imaj, çeşitli ağ cihaz platformuna, mevcut hafıza kaynaklarına ve müşteri gereksinimlerine hizmet eden çeşitli özellikler sunar. Farklı cihaz modelleri ve özellik grupları için çeşitli Cisco IOS imajları olmasına rağmen temel yapılandırma komut yapısı aynıdır.

Yeni bir IOS imajı seçilirken, yönlendiricinin FLASH ve RAM belleğine dikkat edilmesi gerekir. Genellikle, yeni IOS'un sağladığı özellikler ve yenilikler daha fazla bellek ihtiyacına yol açar.

Cisco, IOS imaj dosyasının adını aşağıdaki diyagrama göre oluşturur.



Resim 2.2: Cisco IOS imaj dosyası isimlendirme diyagramı

Yönlendiricideki mevcut imajı ve FLASH'ı kontrol etmek için “**showversion**” komutunu kullanabilirsiniz. Bu komutu yazdığınızda aşağıdaki gibi bir çıktı ile karşılaşabilirsiniz.

```
Router>show version
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T1,
  RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team

ROM: System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)

System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:ci841-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin" 1

This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wvl/export/crypto/tool/stqrg.html

If you require further assistance please contact us by sending email to
export@cisco.com.

Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory. 2
Processor board ID F1A094/2182
M860 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
191K bytes of NVRAM.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```

Resim 2.3: “showversion” komutu ekran görüntüsü

Burada, 1 ile işaretli alanda IOS imaj dosyasının adını ve 2 ile işaretli alanda RAM’in toplam alanı ile kullanılan alanını görebilirsiniz.

FLASH içindeki dosyaları ve boyutlarını görmek için ise “**showflash**” komutunu kullanabilirsiniz. Bu komutu yazdığınızda FLASH’ın kullanılan, boş ve toplam alanı ile içindeki IOS imajını ile birlikte diğer dosyaları ve dosya boyutlarını görebilirsiniz.

```
Router>show flash

System flash directory:
File Length Name/status
 3 33591768 c1841-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin
 2 28282 sigdef-category.xml
 1 227537 sigdef-default.xml
[33847587 bytes used, 30168797 available, 64016384 total]
63488K bytes of processor board System flash (Read/Write)
```

Resim 2.4: “Show flash” komutu ekran görüntüsü

2.1.5. ROS (Yönlendirici İşletim Sistemi) Yazılımını Çalıştırma

Bootstrap, yönlendiricinin flash'ında bulunan IOS'u, RAM üzerine yüklemekten sorumludur. Bu yükleme işlemini yaparken NVRAM üzerinde bulunan configurationregister bilgisini okur. ConfigurationRegister bilgisine göre yapılandırma bilgisi de RAM üzerine yüklenir ve cihaz kullanıma hazır hale gelir.

ROM Monitor (ROMmon), ROM içerisinde bulunan basit bir komut satırı aracıdır. Belli basit işlemlerden sorumludur. Eğer bootstrap,flash üzerinden RAM'e yükleyecek bir IOS dosyası bulamazsa veya açılışta "Ctrl+Break" ile kullanıcı müdahalesi varsa kendi üzerinde bulunan ve mini bir IOS niteliğinde olan ROMmonitormod'da cihazı açar. Bu modda yapılabilecek aktiviteler çok sınırlı ve temel işlemlerdir.

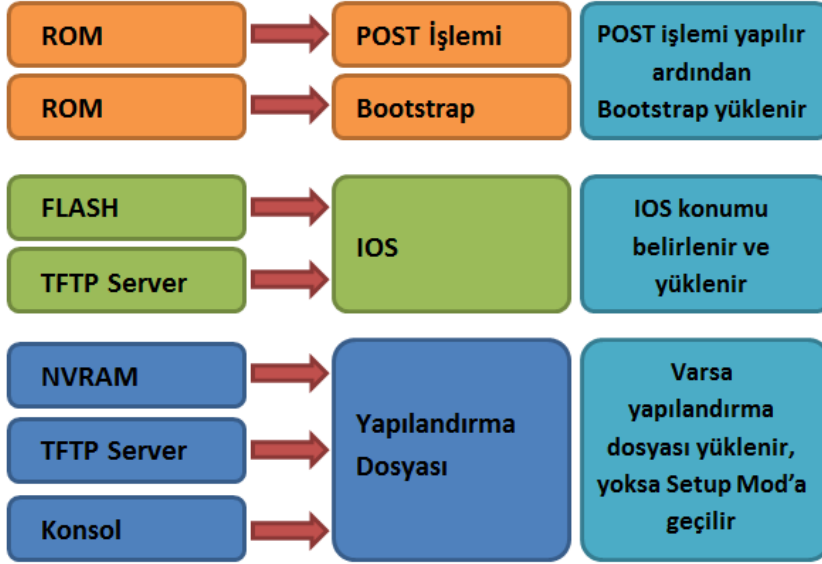
Eğer yönlendiricide geçerli bir IOS imajı yoksa TFTP sunucusunda depolanmış bir IOS imajını, "tftpdnld" komutu ile RAM'e kopyalayabilirsiniz. Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da RAM'de yeterli alanın olmasıdır. Eğer RAM'de imajı kopyalayabilecek kadar bir alan yoksa kopyalama işlemi başarısız olacaktır.

2.2. Yönlendiricilerin Başlatılması

2.2.1. Yönlendiricilerin İlk Defa Açılımı

Yönlendirici açıldığında bir dizi işlemleri yerine getirir. Buna "bootsequence" denir. Boot işlemi sırasında öncelikle donanım test edilir ve IOS yüklenir. Bootsequence şu adımları içerir:

1. Yönlendirici, POST işlemini yerine getirir. POST işlemi sırasında donanım testi ve bütün bileşenlerin kontrolü gerçekleştirilir. POST prosedürleri ROM'da saklıdır ve ROM'da çalıştırılırlar.
2. IOS yazılımını yükleyecek olan Bootstrap (ön yükleyici) programı yüklenir.
3. Bootstrap programı, IOS yazılımını arar ve yükler.
4. IOS yazılımı geçerli bir yapılandırma dosyası için NVRAM'e bakar. Bu dosya startup-config dosyasıdır.
5. NVRAM içindeki startup-config dosyası varsa yönlendirici onu RAM'e yükler ve çalıştırır. Bu aşamada yönlendirici çalışabilir durumdadır. NVRAM'de startup-config dosyası yoksa yönlendirici setup moduna geçer.



Resim 2.5: Yönlendiricinin başlatılma aşamaları

➤ Boot İşleminin Ayrıntıları

Yönlendirici ilk açıldığında POST işlemiyle donanımın temel bileşenleri kontrol edilir. Ardından ROM'daki Mini-IOS başlatılır. Mini-IOS, yönlendiricinin flash belleğindeki asıl IOS'u RAM'e yükler. Buradaki “#” işareti, sıkıştırılmış IOS'un RAM'e açılıp yüklendiğini belirtir.

```
System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.

Self decompressing the image :
##### [OK]
Restricted Rights Legend
```

Resim 2.6: IOS imajının yüklenmesi

Bu süreç yapılan müdahalelerle değiştirilebilir. Bu değişikliklerden birisi ROM Monitör (ROMmon)'ü kullanmaktır. Yönlendirici açılışta **Ctrl + Break** tuş kombinasyonu ile kesilir ve ROMmonmod'una geçmesi sağlanır. ROMmon, özel bir IOS'tur. Yönlendiricinin boot sırasının değiştirilmesini ve şifre kurtarma (passwordrecovery) olarak bilinen işlemin yapılmasını sağlar.

```
System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.

Self decompressing the image :
#####
monitor: command "boot" aborted due to user interrupt
rommon 1 > |
```

Resim 2.7: ROMmonmod'a geçilmesi

Yönlendirici, IOS'un yüklenmesinin ardından yapılandırma bilgisini okumak için NVRAM'e bakar. NVRAM'de geçerli bir yapılandırma dosyası yoksa IOS, **Initial Configuration (İlk Yapılandırma)** moduna düşer ve "Yapılandırmaya diyalog şeklinde devam etmek istiyor musunuz?" diye sorar. "no" dersanız yapılandırmayı elle yapmanız beklenir.

```
--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>|
```

Resim 2.8: Yapılandırma sihirbazı

Soruya, "yes" cevabı verdiğinizde soru-cevap şeklinde gidilerek temel yapılandırmayı tamamlamanız sağlanır.

```
--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: yes

At any point you may enter a question mark '?' for help.
Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.
Default settings are in square brackets '['].

Basic management setup configures only enough connectivity
for management of the system, extended setup will ask you
to configure each interface on the system

Would you like to enter basic management setup? [yes/no]: yes
Configuring global parameters:

Enter host name [Router]: SAKARYA

The enable secret is a password used to protect access to
privileged EXEC and configuration modes. This password, after
entered, becomes encrypted in the configuration.
Enter enable secret: cisco

The enable password is used when you do not specify an
enable secret password, with some older software versions, and
some boot images.
Enter enable password: CISCO

The virtual terminal password is used to protect
access to the router over a network interface.
Enter virtual terminal password: |
```

Resim 2.9: Yapılandırma sihirbazı

Bu moda sadece ilk açılış sırasında değil sonradan da erişebilirsiniz. Bunun için “Privileged Mod” da iken “**setup**” komutunu kullanmalısınız.

```
Router>
Router>enable
Router#setup

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: |
```

Resim 2.10: Yapılandırma sihirbazına geçiş

Yapılan yapılandırma, **running-config** dosyası olarak kayıt edilir ve RAM’de tutulur. RAM'deki running-config dosyası NVRAM'e kaydedilmezse yönlendiricinin kapatılması durumunda, çalışan yapılandırma bilgileri kaybolur.

2.2.2. Yönlendirici Açılış Modları

Yönlendiricinin boot sırası (POST, IOS'u yükle, NVRAM'e bak), yönlendirici üzerinde saklı olan "ConfigurationRegister" ayarı ile sağlanır. Varsayılan olarak ConfigurationRegister, IOS'unflash bellekten ve startup-config dosyasının NVRAM'den bulunupyüklenmesi için ayarlanmıştır. Bu değer “0x2102”dir. ConfigurationRegister değerini görmek için “**showversion**” komutunu kullanabilirsiniz.

```
Cisco 1841 (revision 5.0) with 114688K/16384K bytes of memory.
Processor board ID FTX0947Z18E
M860 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
191K bytes of NVRAM.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```

Resim 2.11: Configurationregister değeri

ConfigurationRegister değerleri değiştirilerek yönlendiricinin boot sırası değiştirilebilir. Bu değeri değiştirmek için config modda iken “**config-register**” komutu kullanılır. Yönlendiriciye, Boot sırasında yapılandırma dosyası için NVRAM'e bakmamasını söylemek için 0x2142 değerini kullanmanız gerekir.

```
Router(config)#config-register 0x2142
```

Resim 2.12: Configurationregister değerinin değiştirilmesi

Değiştirilen ConfigurationRegister değerlerinin ardından yönlendirici, NVRAM'den yapılandırma yüklemes. Yönlendirici kapatılır ve yeniden açılır. Ardından yeni yapılandırma gerçekleştirilir.

Configuration register değerini değiştirmek istemenin ana sebepleri şunlar olabilir:

- Sistemi ROM monitor moduna geçirmeye zorlamak için
- Boot kaynağını ve varsayılan boot dosya adını seçmek için
- Break fonksiyonunu etkin kılmak veya kapatmak için
- Broadcast adreslerini kontrol etmek için
- Konsol terminal aktarım hızını ayarlamak için
- ROM'dan işletim sistemi yazılımı yüklemek için
- Bir Trivial File Transfer Protocol (TFTP) sunucusundan boot etmeyi mümkün kılmak için

Configuration register değerini değiştirmenin bir diğer ve önemli bir sebebi de unutulmuş şifreler yüzünden yönlendiricinin yapılandırılmamasıdır.

Şifre kurtarmanın başlıca adımları şunlardır:

- Yönlendiriciyi boot edin ve Ctrl+Break tuşuna basarak boot sıralamasını atlayın. Bu, yönlendiriciyi ROMmonmod'una düşürecektir.

```
Self decompressing the image :
#####
monitor: command "boot" aborted due to user interrupt
rommon 1 > |
```

Resim 2.13: ROMmonmod'a geçiş

- Configurationregister değerini, 0x2142 olarak değiştiririniz.

```
Self decompressing the image :
#####
monitor: command "boot" aborted due to user interrupt
rommon 1 > confreg 0x2142
rommon 2 > |
```

Resim 2.14: Configurationregister değerinin değiştirilmesi

- Yönlendiriciyi **reload** ediniz.
- **Privileged EXEC** moda geçiniz.
- NVRAM'de saklanan eski yapılandırmayı (startup-config) başlangıç yapılandırmasına (running-config) kopyalayınız.

```
Router>
Router>enable
Router#copy startup-config running-config
Destination filename [running-config]?

499 bytes copied in 0.416 secs (1199 bytes/sec)
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#|
```

Resim 2.15: Startup-config dosyasının running-config'e kopyalanması

- Şifreyi değiştirin. Configurationregister'ı, varsayılan değere getiriniz.

```
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable secret DURU
Router(config)#config-register 0x2102
Router(config)#|
```

Resim 2.16: Configurationregister değerinin eski haline getirilmesi

- Yönlendirici yapılandırmasını kaydediniz.

```
Router#wr
Building configuration...
[OK]
Router#|
```

Resim 2.17: Yapılandırmanın kaydedilmesi

- Yönlendiriciyi yeniden başlatınız.

Artık yeni atanan şifre ve aynı yapılandırma ile yönlendirici kullanılabilir.

2.2.3. Yönlendirici Led Göstergeleri

Yönlendiriciler, yapılan işlemleri fiziksel olarak göstermek için ışıklı göstergeler (Led) kullanır. Led'ler, yönlendiricinin arka panelinde arayüzlerin yanında bulunur. Arayüz aktif ve doğru bağlantı yapıldığında, ilgili arayüz yanındaki Led yanmazsa problem var demektir. Led'in yanıp sönmesi arayüzde aktivite olduğunu gösterir.

2.2.4. Konsol Oturumu Kurma

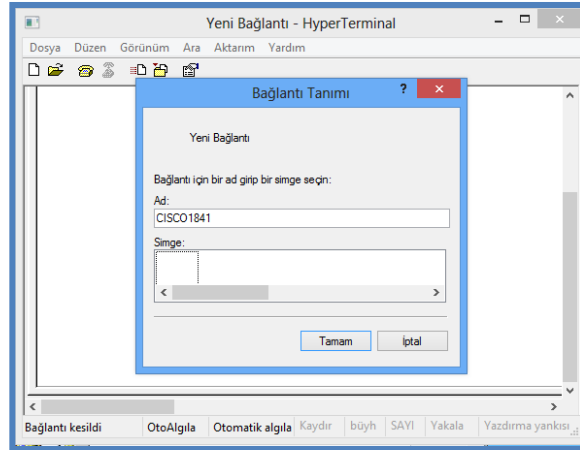
Tüm Cisco yönlendiricilerde konsol arayüzü bulunmaktadır. Yönlendiriciye konsol arayüzünden bağlanmak için bilgisayarın seri portundan yönlendiricinin konsol arayüzüne bağlantı kurmanız gerekir. Şekilde konsol kablosu gözükmektedir.



Resim 2.18: Konsol kablosu

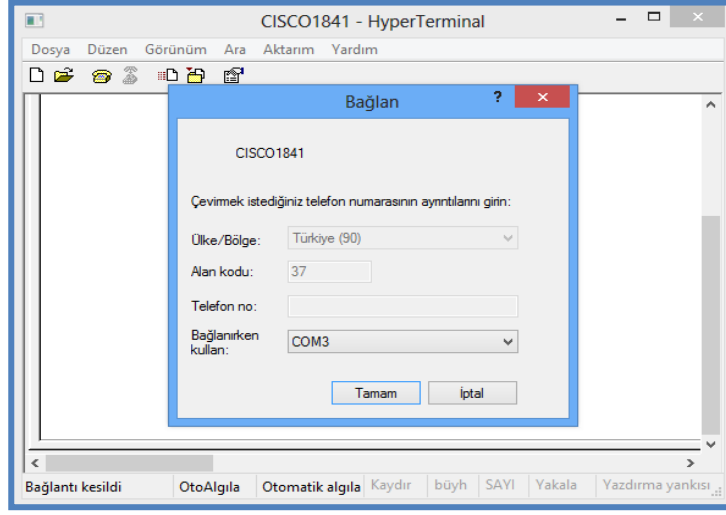
Konsol arayüzünde **RJ45 konnektör**, PC tarafından **DB-9 konnektör** kullanılır. Bağlantı işleminin ardından bilgisayar üzerindeki işletim sisteminden **Hyper Terminal** programı çalıştırılır. MS Windows, Windows 7 sürümünden itibaren işletim sistemi ile varsayılan olarak gelen Hyper Terminal programını çıkardı. Ayrıca internet üzerinde ücretsiz olarak kullanabileceğiniz Hyper Terminal uygulamaları bulunmaktadır. Örnekte ücretsiz olarak dağıtılan Hyperterm programı anlatılacaktır. Yapılan ayarlar tüm hyperterminal programları için ortaktır.

Hyper terminal programında yeni bir bağlantı oluşturunuz ve bağlantı için ad ve simge veriniz.



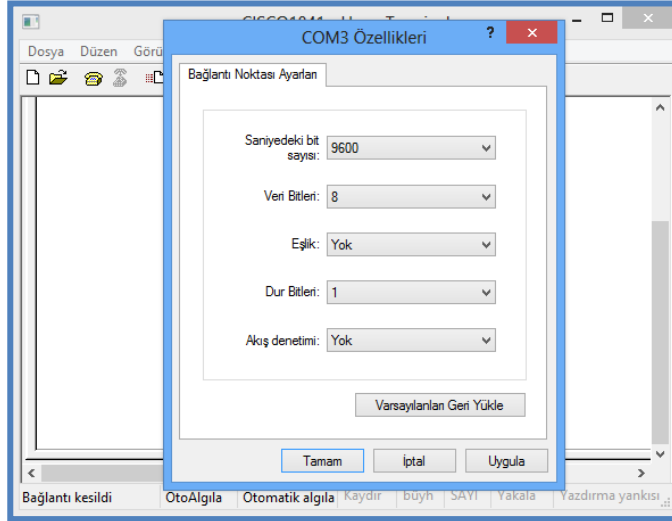
Resim 2.19: Hypertem programı yeni bağlantı kurulması

Tamam, düğmesine tıkladığınızda açılan pencerede bulunan “Bağlanırken kullan” açılır listesinden konsol kablosunu taktığınız seri portu seçin ve Tamam düğmesine tıklayın.



Resim 2.20: Seri portun seçilmesi

Seri portun özelliklerini aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi yapılandırın ve Tamam düğmesine tıklayın. Burada dikkat edilmesi gereken yer, COM portunun hızını 9600 olmasıdır. Tamam, düğmesine tıklandığında yönlendiriciye konsol arayüzünden erişim tamamlanmış olur.



Resim 2.21: Seri port özelliklerinin ayarlanması

2.2.5. Yönlendiricide Oturum Açma

Yönlendiricide açılan kullanıcı modu, **user EXEC mode** olarak adlandırılır. Bu modda sadece basit görüntüleme işlemleri yapılır. Bu modda olduğunuzu, promp'un yanında bulunan “>” işaretinden anlayabilirsiniz.

```
Router>
Router>
Router>
Router>
```

Resim 2.22: User EXEC mod

Yönlendiricinin yapılandırmasını değiştirmek için privileged mod (enable mod)'a geçmeniz gerekir. Enable yazıp enter tuşuna bastığınızda, enable mod için bir şifre belirlenmemişse doğrudan enable moda geçebilirsiniz. Eğer şifre belirlenmişse geçerli şifreyi girmeniz beklenir. Şifreyi girerken ekranda hiçbir karakter görüntülenmez. Doğru şifre girildiğinde enable moda geçiş sağlanır. Enable modda olduğunuzu promp'un yanında bulunana # işaretinden anlayabilirsiniz. Bir önceki moda dönmek için “**exit**” komutunu kullanabilirsiniz.

```
Router>
Router>
Router>
Router>
Router>enable
Password:
Router#
```

Resim 2.23: Priviledge EXEC mod

2.2.6. Kısayol Tuşları

İlk bakışta önemsiz gibi görünen klavye kısa yolları, sadece “Cisco” komut satırında değil genel olarak bilgisayar başında vakit geçirenler için büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Özellikle hızlı yapmanız gereken işlemlerde klavye kısa yolları çok işe yaramaktadır. Aşağıdaki listede bazı klavye kısa yolları bulunmaktadır. Bu klavye kısa yollarının bazıları Cisco Packet Tracer programında çalışmamaktadır.

Klavye Kısayolu	Görevi
TAB veya Ctrl+I	Kısmen yazılmış komutu tamamlar.
Ctrl+T	Kursörün bulunduğu karakteri kursörden önceki karakterle değiştirir.
Ctrl+L veya Ctrl+R	Satırı tekrar yazdırır.
Ctrl+M veya Ctrl+J veya Enter	Komutu uygular.

Ctrl+Z veya Ctrl+C	Privilegemode'a geri döner.
Ctrl+H	Kursörden önceki karakteri siler.
Ctrl+D	Kursörün bulunduğu karakteri siler.
Ctrl+W	Kursörden önceki kelimeyi siler.
Ctrl+U	Kursörden satır başına kadar siler.
Ctrl+K	Kursörden satır sonuna kadar siler.
Ctrl+Y	Önceki kısa yolun sildiğini geri alır.
Ctrl+B veya sol ok	Kursörü bir karakter geri taşır.
Ctrl+F veya sağ ok	Kursörü bir karakter ileri taşır.
Ctrl+A	Kursörü satır başına taşır.
Ctrl+E	Kursörü satır sonuna taşır.
Ctrl+P veya yukarı ok	Girilen son komutu gösterir.
Ctrl+N veya aşağı ok	Gösterilenden bir sonra girilen komutu gösterir
show komutu çıktılarında:	
Enter	Çıktıdaki sonraki satırı gösterir
Space	Çıktıdaki sonraki sayfayı gösterir

Tablo 2.1: Cisco IOS klavyekısa yolları

2.2.7. Önceki Komutları Geri Çağırma

IOS ile çalışırken, daha önceden yazdığınız komutları tekrar yazmanız veya girdiğiniz komutları görüntülemeniz gerekebilir.

Son girilen komutları görüntülemek için “**showhistory**” komutu kullanılır. Bu komut varsayılan olarak, girilen son 10 komutu gösterir.

```
Router#show history
sh history
show terminal
sh cdp neighbors
sh version
sh flash
sh history
sh int s0/0
sh int fe0/0
sh int f0/0
show history
Router#
```

Resim 2.24: “showhistory” komutu ekran görüntüsü

Daha önceden yazdığınız komutları tekrar yazmamak için yukarı ok tuşu veya Ctrl+P ile komut geçmişi içinde yukarı doğru dolaşabilirsiniz. Aynı şekilde komut geçmişi içinde aşağıya doğru gitmek içinde aşağı ok tuşu ve Ctrl+N kısa yolunu kullanabilirsiniz.

Komut geçmişinin boyutu varsayılan olarak 10 komuttur. Fakat bunu “terminal history size” komutu ile değiştirebilirsiniz. En fazla verebileceğiniz değer 256’dır.

```
Router#terminal history size 254
Router#
```

Resim 2.25: “terminal history” komutunun kullanımı

2.2.8. Komut Satırı Hatalarında Sorun Giderme

Komut yazımı sırasında karşılaşılabileceğimiz hata mesajları ve açıklamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Hata Mesajı	Açıklama
%Incompletecommand	Yazdığımız komutun tamamlanmadığını, eksik parametre girildiğini belirtir.
%Invalidinput	Bu hata mesajıyla birlikte “^” karakteri kullanılır ve bu karakter yanlış girilen komutun neresinde yanlış yapıldığını gösterir.
%Ambiguouscommand	Girilen komut için gerekli karakterlerin tamamının girilmediğini belirtir. Kullanmak istediğiniz komutu “?” karakterini kullanarak tekrar inceleyin.

Tablo 2.2: Komut satırı hata mesajları ve açıklamaları

2.2.9. Sürüm Gösterme Komutu (Show Version)

“showversion” komutu, Cisco IOS programının versiyonu hakkında bilgileri görüntüler. Show version komutunu yazdıktan sonra aşağıdaki çıktı görüntülenir.

```
R1#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-BIN03S3-M), Version 12.3(22), RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 24-Jan-07 16:49 by ccai
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x81903D18
```

Resim 2.26: “showversion” komutu ekran görüntüsü

Çıktının yukarıdaki bölümü, yönlendiricide çalışan IOS’u açıklar. Aşağıdaki bölüm, kullanılan read-onlymemory (ROM)’u tanımlar. ROM, yönlendiriciyi boot etmek ve POST’u tutması için kullanılmaktadır:

```
ROM: C2600 Software (C2600-BIN03S3-M), Version 12.3(22), RELEASE SOFTWARE (fc2)
```

Resim 2.27: ROM bilgileri

Sonraki bölüm, yönlendiricinin ne kadar zamandır çalıştığını, nasıl başlatıldığını (şayet bir systemrestartedbybus hatası görürseniz, bu oldukça kötü bir şeydir), Cisco IOS’un hangi lokasyondan yüklendiğini ve IOS’un ismini gösterir.

```
R1 uptime is 6 minutes
System returned to ROM by unknown reload cause - suspect boot_data[BOOT_COUNT] 0x0, BOOT_COUNT 0,
BOOTDATA 19
System image file is "tftp://255.255.255.255/unknown"
```

Resim 2.28: IOS'un açık kapma süresi, yüklenme lokasyon

Sonraki bölüm, işlemciyi, DRAM ve flash bellek boyutunu ve yönlendiricide bulunan arayüzleri görüntüler. Son olarak, configurationregister değeri listelenmiştir.

```
cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x202) with 56320K/9216K bytes of memory.
Processor board ID FTX0945WOMY (4279256517)
M860 processor: part number 0, mask 0
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
128K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```

Resim 2.29: Yönlendirici hafıza, arayüz ve config-reg bilgileri

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları işlem basamaklarına uygun bir şekilde yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hyper Terminal programını yapılandırın ve yönlendiriciye bağlanın.	➤ Hyper terminal programı olan ücretsiz olan hypertrm programını kullanabilirsiniz.
➤ IOS programının sürümünü öğreniniz.	➤ Show version komutunu kullanabilirsiniz.
➤ Yönlendiricinin boot sırasında başlangıç dosyasını aramak için NVRAM'e bakmasını iptal ediniz.	➤ ROMmon moda geçip, configurationregister değerini değiştirebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi Cisco IOS işletim sisteminin görevlerinden değildir?
A) Ağ protokol ve fonksiyonlarını taşımak
B) Cihazlar arasındaki yüksek hızda trafiği bağlamak
C) Ağ kaynaklarına bağlanmak için güvenliği sağlamak
D) Ağın ölçeklenebilmesini kısıtlamak
2. Hangisi yönlendiriciyi yapılandırmak için kullanılan bağlantı türlerinden biri değildir?
A) Telnet
B) Auxiliary
C) Konsol
D) Manage
3. Yönlendiriciyi yapılandırmak için IOS'a giriş yapan kullanıcı, hangi kullanıcı modundadır?
A) User EXEC Mod
B) Privileged EXEC Mod
C) Global Config Mod
D) Simple User Mod
4. Privileged EXEC moda geçildiğinde prompt'ta hangi işaret gösterilir?
A) >
B) #
C) <
D) p
5. Yönlendiricideki mevcut IOS imajını ve Flash'ı görüntülemek için hangi komut kullanılır?
A) showversion
B) showios
C) showos
D) printversion
6. Yönlendiricideki Flash'ın içinde bulunan dosyaları ve bu dosyaların boyutlarını görmek için hangi komut kullanılır?
A) showversion
B) printflash
C) showos
D) showflash

7. Yönlendirici Flash'ında bulunan IOS imajını, RAM'e yüklemekten sorumlu olan programın adı nedir?
A) ROM
B) boot.ini
C) Bootstrap
D) NVRAM
8. ROMmonmod'a geçmek için kullanılan tuş kombinasyonu hangisidir?
A) Ctrl + Delete
B) Ctrl + Break
C) Ctrl + Home
D) Ctrl + F10
9. Hangisi Cisco IOS imajının, RAM'e yüklenebileceği konumlardan biri değildir?
A) FLASH
B) TFTP Server
C) Konsol
D) ROM
10. Hangisi Cisco IOS başlangıç yapılandırma dosyasının, yüklenebileceği konumlardan biri değildir?
A) NVRAM
B) TFTP Server
C) Konsol
D) RAM

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Yönlendiriciyi ayarlayabileceksiniz.

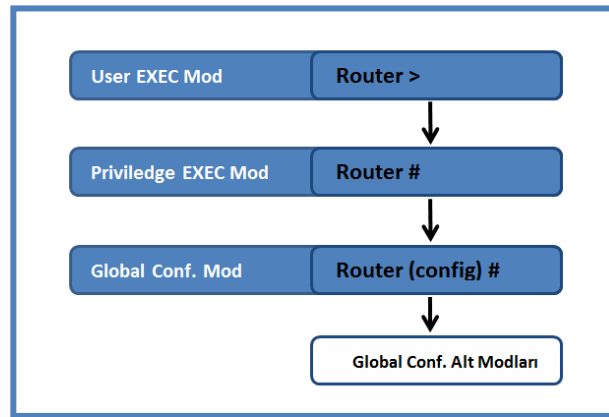
ARAŞTIRMA

- Yönlendirici komut modlarını araştırınız.
- Yönlendiricideki bağlantı noktalarına şifre verme işlemleri hakkında araştırma yapınız.
- Yönlendirici arayüzlerinin nasıl yapılandırıldığı hakkında araştırınız. Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz. Hazırladığınız raporu sınıfta öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

3. YÖNLENDİRİCİ KOMUTLARI

3.1. CLI Komut Modları

Kullanıcıların, yönlendiricideki IOS'u kullanmalarını sağlayan komut satırı arabirimi CLI (Command-LineInterface) olarak adlandırılmaktadır. CLI komut modları farklı seviyelerden oluşur, her seviyede yürütülebilecek komutlar ve yapılabilecek işlemler farklıdır. Bu yüzden kullanıcının, yapılandırma gerçekleştirilirken hangi seviyede olduğunu bilmesi gerekir. Resim3.1 de Cisco IOS için modlar aşama aşama listelenmektedir.



Resim 3.1: CLI komut modları

Global Configuration alt modları aşağıda listelenmiştir.

ConfigurationMode	Prompt
Interface	Router(config-if)#
Subinterface	Router(config-subif)#
Controller	Router(config-controller)#
Map-list	Router(config-map-list)#
Map-class	Router(config-map-class)#
Line	Router(config-line)#
Router	Router(config-router)#
Route-map	Router(config-route-map)#

Tablo 3.1: Global Configuration alt modları

IOS'a CLI ile bağlanıldığında ilk olarak user EXEC moda girilir. Burada yönlendirici ile ilgili yapılandırma işlemleri gerçekleştirilemez. Sadece basit sistem bilgilerinin izlenmesi, terminal ayarları gibi işlemler yapılır. Bu modda kullanılabilen komutları ve komutların kısa açıklamalarını görmek için “?”(soru işareti) karakterini yazıp Enter'a basmanız yeterlidir.

```
Router>?  
Exec commands:  
  access-enable      Create a temporary Access-List entry  
  access-profile     Apply user-profile to interface  
  clear              Reset functions  
  connect            Open a terminal connection  
  disable            Turn off privileged commands  
  disconnect         Disconnect an existing network connection  
  enable             Turn on privileged commands  
  exit              Exit from the EXEC  
  help              Description of the interactive help system  
  lock              Lock the terminal  
  login             Log in as a particular user  
  logout            Exit from the EXEC  
  modemui           Start a modem-like user interface  
  mrinfo            Request neighbor and version information from a multicast  
                   router
```

Resim 3.2: user EXEC moda “?” karakterini kullanma

Privilege EXEC moda geçmek için “enable” komutunu kullanmanız gerekir. Bu moda geçtikten sonra yönlendirici yapılandırma işlemleri yapıldığı için bu moda geçişte şifre sorgulaması yapılması güvenlik açısından gereklidir. Privilege EXEC moda şifre koyma işlemi ilerleyen konularda anlatılacaktır. Bu modda kullanılan komutları ve kısa açıklamalarını görmek için “?” karakterini kullanabilirsiniz.

```

Router>enable
Password:
Router#?
Exec commands:
  access-enable      Create a temporary Access-List entry
  access-profile     Apply user-profile to interface
  access-template    Create a temporary Access-List entry
  alps               ALPS exec commands
  archive            manage archive files
  audio-prompt       load ivr prompt
  auto              Exec level Automation
  bfe               For manual emergency modes setting
  call              Reload IVR call application, accounting template
  ccm-manager        Call Manager Application exec commands
  cd                Change current directory
  clear             Reset functions
  clock             Manage the system clock
  cns              CNS agents

```

Resim 3.3: Priviledge EXEC modda “?” karakterini kullanma

Priviledge EXEC modundan Global Configuration Moda (Config Mod) geçmek için “**configure terminal**” komutu kullanılır. Bu modda kullanılan komutlar, genel olarak tüm sistemi etkileyen parametreleri değiştirirler. Burada yapılan değişiklikler, komut yazdıktan sonra Enter tuşuna basar basmaz gerçekleşir, bu yüzden Config modda değişiklik yaparken dikkatli olunması gerekir.

```

Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#

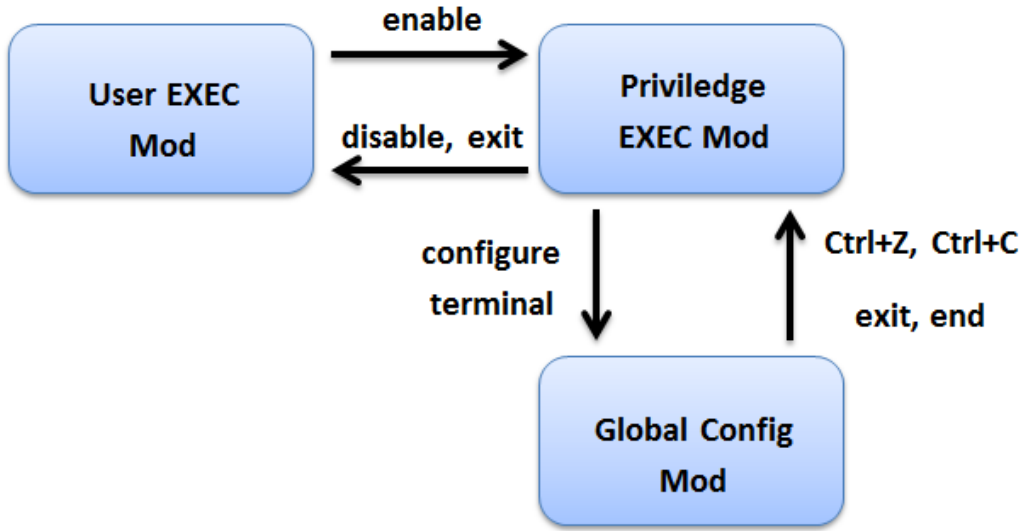
```

Resim 3.4: Config mod’a geçme işlemi

Config mod bir çok alt modlar içerir. Örneğin arayüzleri yapılandırmak için “**config-interface**”, yönlendirme protokollerini ayarlamak için “**config-router**” gibi

Üst seviyedeki bir config moddan bir alt seviye geçmek için “**Ctrl+Z**”, “**Ctrl+C**” kısayollarını veya “**exit**”, “**end**” komutlarını kullanabilirsiniz.

Priviledge EXEC moddan, user EXEC moda dönmek için “**exit**” veya “**disable**” komutlarını kullanabilirsiniz.



Resim 3.5: Modlar arası geçiş işlemleri

Hatırlatma

Komutları hızlı bir şekilde yazmak için komutun birkaç harfini yazdıktan sonra “**tab**” tuşu ile komut tamamlama işlemi yapabilirsiniz veya komutun birkaç harfini yazarak kullanabilirsiniz.

Örneğin; “**configure terminal**” yerine “**conf t**” gibi.

3.2. Yönlendiricinin Adlandırılması

Yönlendirici adlandırmasındaki amaç, ağ yöneticisine hangi yönlendirici üzerinde işlem yaptığı hakkında bilgi vermektir. Yönlendiriciyi adlandırma işlemi, config moddayken “**hostname**” komutu ile yapılır.

```

Router(config)#
Router(config)#hostname ANKARA
ANKARA(config)#
  
```

Resim 3.6: Yönlendiricinin adlandırılması

3.3. Yönlendirici Şifreleme

IOS'ta 5 farklı şifre bulunmaktadır. Bu şifreler, yönlendirici üzerinde izinsiz yapılandırma işlemi yapılmasını engellemek içindir. Şifrelerden 2 tanesi privileged EXEC moda erişim için, bir tanesi konsol arayüzü için, bir tanesi AUX arayüzü için, bir tanesi de Telnet bağlantıları için tanımlanır.

Privilege EXEC mod'a izinsiz erişimi engellemek için config moddayken “enable” komutu kullanılır. Aşağıda enable komutunun parametreleri ve açıklamaları gösterilmektedir.

```
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable ?
  last-resort  Define enable action if no TACACS servers respond
  password     Assign the privileged level password
  secret       Assign the privileged level secret
  use-tacacs   Use TACACS to check enable passwords
```

Resim 3.7: “enable” komutu parametreleri

- **last-resort:** Bir TACACS (kimlik doğrulama sunucuları ile iletişim kurmak için kullanılan protokol) üzerinden kimlik denetimi oluşturduysanız ve artık kullanılmıyorsa yönlendiriciye girmenizi sağlar. Şayet TACACS sunucusu çalışıyorsa kullanılmaz.
- **password:** Enable password, eski IOS 10.3 öncesi sistemlerde ayarlanır ve “enable secret” ayarlıysa kullanılmaz. “Show” komutu ile yapılandırma dosyasına bakıldığında “enable password” alanında şifre açık bir şekilde görüntülenir.
- **secret:** Bu, ayarlandığında enable password’u geçersiz kılan, daha yeni, şifrelenmiş “password”dur. Show komutu ile yapılandırma dosyasına bakıldığında “enable secret” alanında şifrelenmiş bir şekilde görüntülenir.
- **use-tacacs:** Bu yönlendiriciye, bir TACACS sunucusu üzerinden kimlik denetimi yapmasını söyler. Şayet çok sayıda yönlendirici ile uğraşıyorsanız, bu kullanışlıdır. Çünkü tüm bu yönlendiricilerdeki şifre değiştirme işlemiyle uğraşmak istemezsiniz. Onun yerine, sadece TACACS sunucusuna gidip şifreyi bir defa da değiştirebilirsiniz.

Enable moda şifre koymak için Resim 3. 8’deki komut dizimi kullanılır.

```
Router(config)#
Router(config)#enable password CISCO
Router(config)#enable secret CISCO1
Router(config)#_
```

Resim 3.8: Enable moda şifre koyma işlemi

Şifrelemeyi yaptıktan sonra enable modda, “Show runnig-config” komutunu kullanarak çalışan yapılandırma dosyasına erişebilirsiniz. Bu yapılandırma dosyasına baktığınızda secret’in şifrelenerek, password’un ise açık bir şekilde yazıldığını görebilirsiniz.

```
!
enable secret 5 $1$3MQg$8LsEyliJgsHEuTKa2ijmv0
enable password CISCO
!
```

Resim 3.9: Şifrelerin görüntülenmesi

Password'u şifrelemek için config modda, “**service password-encryption**” komutunu kullanabilirsiniz. Ama unutulmaması gereken bu şifrelemenin secret kadar güçlü olmadığıdır.

```
!  
enable secret 5 $1$3MQg$8LsEyliJgsHEuTKa2ijmv0  
enable password 7 123A2C243124  
!
```

Resim 3.10: Şifrelerin görüntülenmesi

Yönlendiricinin konsol arayüzüne şifre koymak için Resim 3.11'deki söz dizimi kullanılır. Sadece 1 tane konsol arayüzü olduğundan “**lineconsol 0**” yazılır. Şifre verildikten sonraki “**login**” komutu, arayüzü bağlantıya açmak içindir.

```
Router(config)#  
Router(config)#line consol 0  
Router(config-line)#password KARABUK  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#
```

Resim 3.11: Konsol arayüzüne şifre koyma

Yönlendiricinin AUX arayüzüne şifre koymak için Resim 3.12'deki söz dizimi kullanılır. Sadece 1 tane AUX arayüzü olduğundan “**lineaux 0**” yazılır.

```
Router(config)#  
Router(config)#line aux 0  
Router(config-line)#password SAKARYA  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#
```

Resim 3.12: AUX arayüzüne şifre koyma

Yönlendiricinin Telnet erişimine şifre koymak için Resim 3. 13'deki söz dizimi kullanılır. Cisco IOS Enterprise edition çalıştırmayan yönlendiriciler, beş tane farklı Telnet bağlantısı sağlar (0-4). Bu bağlantıların her birisine farklı şifreler atanabilir. Fakat yönlendiriciye yapılan her telnet isteğine yönlendirici, o zaman kullanımda olmayan bir bağlantıyı atadığı için bağlantıyı kuran kişinin tüm bu telnet bağlantısına atanmış şifreleri bilmesi gerekir. Bu yüzden telnet bağlantılarına ayrı ayrı şifre atamak iyi bir yaklaşım değildir.

```
Router(config)#  
Router(config)#line vty 0 4  
Router(config-line)#password ANKARA  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#
```

Resim 3.13: Telnet bağlantısına şifre koyma

Bunun haricinde yönlendiriciye yapılan bağlantıların, kullanıcı herhangi bir işlem yapmadan ne kadar süre aktif kalacağını da “**exec-timeout**” komutuyla belirleyebilirsiniz.

3.4. Show Komutlarını İnceleme

Show komutu, yönlendirici ile ilgili bir çok şeyi görüntülemeye yardımcı olur. Show komutları User EXEC ve Privilege EXEC modda kullanılır. User EXEC modu kısıtlı yetkilere sahip olduğu için “Show” komutunun bu modda daha az parametresi vardır. “**Show ?**” komutunu iki ayrı modda da kullanarak parametre sayısı arasındaki farkı görebilirsiniz.

Aşağıda sık kullanılan Show komutları listelenmiştir:

- **Show version:** Bu komut, yönlendiricide çalışan IOS sürümünü, yönlendiricinin ne kadar süredir çalışır olduğunu, RAM, arayüz türleri gibi özelliklerini görüntüler.
- **Show running-config:** O anda çalışan yapılandırma dosyasını görüntüler.
- **Show startup-config:** Yönlendiricinin başlangıçtaki yapılandırma dosyasını görüntüler.
- **Show clock:** Yönlendiricinin saat ve tarih ayarlarını görüntüler.
- **Show flash:** Yönlendiricinin flash belleğindeki IOS ve diğer dosyalarla birlikte flashta kullanılan, boş ve toplam alanları görüntüler.
- **Show history:** Komut satırından girilen son 10 komutu listeler.
- **Show interfaces:** Yönlendiricideki tüm arayüzlerin, donanım ve IP adreslerini, paket miktarını, kaydedilen hataları ve yapılandırmasını görüntüler.
- **Show interface arayüz-no:** Belirtilen ara yüzün o anki yapılandırması, donanım ve IP adreslerini, gidip gelen paket miktarını, kaydedilen hatalarını görüntüler.
- **Show processes:** Yönlendirici CPU kullanım bilgilerini ve üzerinde çalışan işlemleri görüntüler.
- **Show protocol:** Yönlendirici üzerinde yapılandırılmış yönlendirme protokollerini görüntüler.
- **Show cdpneighbor:** Eğer CDP (Cisco Discovery Protocol) etkin ise bir WAN veya LAN bağlantısı ile bağlı, CDP ile keşfedilmiş yönlendiricileri listeler.
- **Show Access-list:** Yönlendirici üzerinde yapılandırılmış erişim denetim listelerini ve bunların kaç kez eşlendiğini görüntüler.
- **Show ip int:** Yönlendiricideki tüm IP yapılandırması yapılmış arayüzleri diğer IP seçenekleri, erişim listeleri de dâhil olmak üzere listeler.
- **Show ip traffic:** Yönlendirici üzerinden geçen tüm IP trafiklerini görüntüler.
- **Show ip route:** Yönlendiricinin, IP yönlendirme tablosunu görüntüler.
- **Show hardware:** Yönlendirici üzerinde bulunan tüm donanımı listeler.
- **Show memory:** Ram miktarını, kullanılan ve boş olan alanları görüntüler.

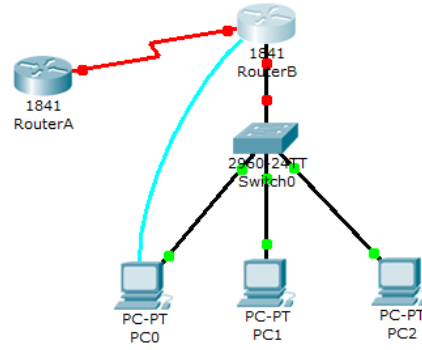
Show komutunu Global Config modda kullanmak için “**do show parametre**” şeklinde yazmanız gerekir. Örneğin Global Config modda, running-config dosyası görüntülemek istenirse Resim 3.14’deki komut kullanılır.

```
Router(config)#  
Router(config)#do show running-config  
Building configuration...
```

Resim 3.14: Config moddashow komutunu kullanma

3.5. Seri Arayüz Yapılandırma

Seri arayüzler WAN için kullanılır. Örnekte iki yönlendiriciler birbirlerine seri arayüzleri aracılığıyla bağlanmıştır. Seri arayüzden haberleşen yönlendiricilerden bir tarafın **DCE** (Data Communications Equipment), diğer tarafında DTE (Data Terminal Equipment) olması gerekir. DCE olan taraf veri iletimindeki hızı belirleyen taraftır ve bunun yapılandırılması gerekir. İletim hızı, “**clock rate**” komutu ile yapılandırılır. Clock rate, saniyede iletilen bit miktarıdır.



Şekil 3.1: Örnek ağ yapısı

Örnekte RouterA ve RouterB birbirlerine s0/0/0 arayüzlerinden bağlanmış ve RouterA DCE olan taraftır. Yönlendirici seri arayüz ve fastethernet yapılandırma ayarları Tablo 3.2’de verilmiştir.

	RouterA s0/0/0	RouterB s0/0/0	RouterB f0/0
IP adresi	192.168.1.2	192.168.1.3	192.168.2.1
Subnet Mask	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0
Clock Rate	56000	-	-

Tablo 3.2: Yönlendirici seri ara yüz ve fast ethernet yapılandırma ayarları

RouterA’nın seri arayüz yapılandırması aşağıda verilmiştir. “**İp address**” komutu ile IP adresi ve SubnetMask’ı verilir. “**Clock rate**” komutu ile iletişim hızı belirlenir. “**No shutdown**” komutu ile de arayüz açılır.

```
RouterA(config)#  
RouterA(config)#int s0/0/0  
RouterA(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0  
RouterA(config-if)#clock rate 56000  
RouterA(config-if)#no shutdown
```

Resim 3.15: RouterA seri ara yüzünün yapılandırılması

RouterB’nin seri arayüz yapılandırması da tabloda verilen ayarlara göre aşağıdaki gibi yapılır.

```
RouterB(config)#int s0/0/0
RouterB(config-if)#ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
RouterB(config-if)#no shutdown
```

Resim 3.16: RouterB seri ara yüzünün yapılandırılması

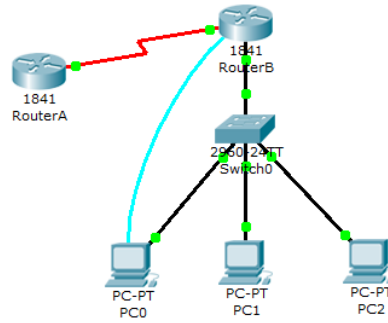
3.6. Ethernet Arayüz Yapılandırma

Yönlendiricide birden fazla Ethernet veya Fast Ethernet arabirimi olabilir, “**interface f0/0**”komutu ile bahsedilen 0 noluFast Ethernet arabirimine girilmesini sağlanır. CLI kullanıcısı interface f0/0 komutunu yazdıktan sonra, arabirim yapılandırma moduna geçecektir. Daha sonra Ethernet arayüzüne ip adresi ve subnet mask ı verilir. Şekil 3.1’deki yapı için RouterB yönlendiricisinin fastethernet 0/0 arayüzünün yapılandırması aşağıdadır.

```
RouterB(config)#int f0/0
RouterB(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#no shutdown
```

Resim 3.17: FastEthernet arayüzünün yapılandırılması

Yönlendiricilerdeki tüm arayüz yapılandırmaları gerçekleştiği için paket iletimi sağlanmaktadır. Cisco Packet Tracet programında arayüzlerde paket iletimi olduğunu arayüz yanındaki yeşil ışıktan anlayabilirsiniz.



Şekil 3.2: Yapılandırma işlemi sonucu

3.7. Yapılandırma Değişikliklerini Kaydetme

Yönlendirici üzerinde yapılan yapılandırma, running-config dosyasındadır ve bu dosya RAM’de tutulur. Yönlendirici kapatıldığında veya bir elektrik kesintisinde tüm yapılandırma RAM’den silinir. Bu yapılandırmanın NVRAM’deki “**startup-config**” dosyasına yazılması gerekir. Bu işlemi birkaç farklı yöntem ile gerçekleştirebilirsiniz.

Privilege EXEC modda iken “**wr**” komutu ile o andaki çalışan yapılandırma, startup-config dosyasına yazılır.

```
RouterA#wr
Building configuration...
[OK]
RouterA#|
```

Resim 3.18: “wr” komutunun kullanılması

Bu işlemi “copy” komutu ile de yapabilirsiniz.

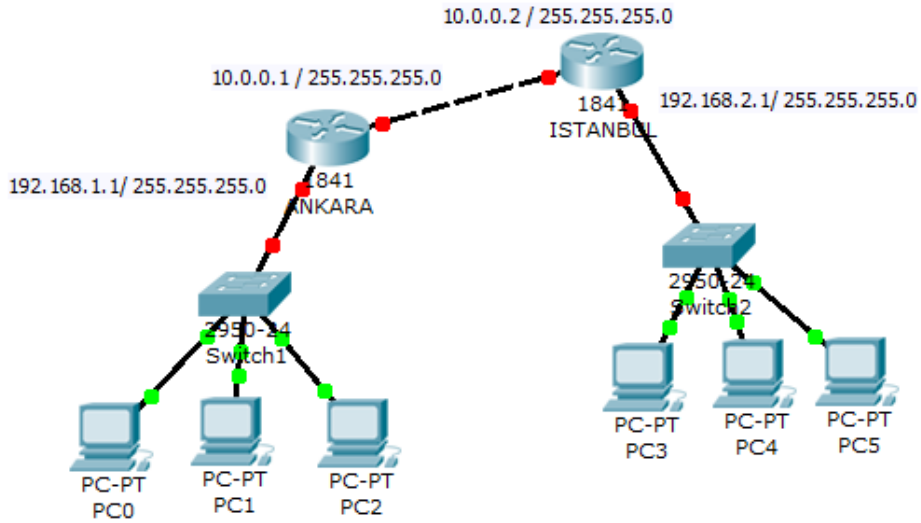
```
RouterA#
RouterA#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

Resim 3.19: “copy” komutunun kullanılması

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları işlem basamaklarına uygun bir şekilde yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Cisco Packet Tracer programını kullanarak, User EXEC moddaki show komutlarını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ “?” karakterini kullanabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Varsayılan yönlendirici adını “Ankara” olarak ayarlayın ve enable EXEC mod girişine secret parolası koyunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ hostname ve enable komutlarını kullanabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Aşağıdaki ağ yapısını oluşturun ve yönlendirici ara yüzlerine belirtilen değerleri atayarak ara yüzler açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ IP ve Subnet mask atama yapılandırma işlemi için ip address komutunu kullanabilirsiniz.



Şekil 3.3: Örnek ağ yapısı

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kullanıcıların, yönlendiricideki IOS'u kullanmalarını sağlayan komut satırı arabirimine ne ad verilir?
A) IOSC
B) CLI
C) GUI
D) EXEC
2. Herhangi bir kullanıcı modunda, kullanılacak komutları görmek için hangi karakter kullanılır?
A) ?
B) #
C) >
D) !
3. Cisco IOS'ta, User EXEC moddan, Privileged EXEC moda geçmek için hangi komut kullanılır?
A) privileged
B) setup
C) enable
D) conf t
4. Cisco IOS'ta, Privileged EXEC moddan, Global Configuration moda geçmek için hangi komut kullanılır?
A) globalconf
B) enable
C) disable
D) configure terminal
5. Router isimli bir yönlendiricinin ismini Ankara olarak değiştirmek için hangi seçenek kullanılır?
A) Router(config)# hostname Ankara
B) Router# hostname Ankara
C) Router>hostname Ankara
D) Router(config)# name Ankara
6. enable EXEC mod geçişine şifrelenmiş bir parola koymak için hangi komut kullanılır?
A) enable password
B) enable recovery
C) enable secret
D) secret enable login

7. enable EXEC moda geçmek için koyulmuş password'ü şifrelemek için hangi komut kullanılır?
A) servicepassword-encryption
B) passwordhide
C) servicepassword-hide
D) passwordloginhide
8. enable EXEC moda geçmek için kullanılan parolalardan hangisinin tahmin edilmesi daha zordur?
A) password
B) secret
C) login
D) line
9. Yönlendiricinin konsol arayüzünü yapılandırmak için hangi komut kullanılır?
A) intlineconsol 0
B) consol 0
C) lineconsol 0
D) linevty 0
10. Bir arayüzü bağlantıya açmak için hangi komut kullanılır?
A) open
B) up
C) start
D) login

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Yapılandırma tanımlamalarını gerçekleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İlk defa kullanılan bir yönlendiricide hangi yapılandırma işlemlerinin yapıldığını araştırınız. Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz. Hazırladığınız raporu sınıfta öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

4. YÖNLENDİRİCİ YAPILANDIRMASI

4.1. Yapılandırma Standartlarının Önemi

- **Yol Seçmek(Routing):** Yönlendirici, kendine bağlı olan bilgisayarların network adreslerini tuttuğu gibi, kendisine bağlı veya kullanılan protokole göre bağımsız yönlendiricilerin network adreslerini de routing tablolarında tutmaktadır. Yönlendirici kendisine gelen paketlerin nereye gideceğini öğrendikten sonra bu adresi routing tablolarıyla karşılaştırarak hangi arayüzünden yollayacağına karar vermektedir.
- **Paket Filtreleme:** Paket filtreleme, network adresi(IP), servisi ve protokolüne göre bilgi transferini kontrol etmektir. Yönlendirici bu kontrolleri, **ACL**'ler (Access-Control List – Erişim Listesi) yardımı ile sağlar. ACL'ler kendisine gelen verinin kaynak, hedef ip adreslerine, bilginin gideceği arayüz adresine veya kullanılmak istenen protokole göre kısıtlamalar yapabilmektedir. Bu kısıtlamalar yapılırken iki şekilde yapılabilir. Birincisi sadece izin verilen servisler ve protokoller yazılarak servise açılmakta ve geri kalanı kapatılmaktadır. İkincisinde ise sadece kapatılan servisler yazılmakta ve diğerleri açılmaktadır.

Bu iki önemli görevi gerçekleştiren yönlendiricileri rastgele yapılandırmak, ağ da problemler çıkmasına ve ağın performansını düşürmekten başka bir şeye yaramaz. Bu nedenledir ki seçtiğimiz cihazlar ne olursa olsun cihazların özelliklerini tanımalı ve yapılandırmasını en iyi şekilde gerçekleştirilmelidir.

4.2. Arayüz Tanımlamaları ve Yapılandırma

Yönlendiricilerin arayüzlerinin hangi hatta bağlı olduğunu ezbere bilmek pratik bir yol değildir. Bu yüzden arayüzlere tanımlama yapılır. Show komutu ile arayüzün özellikleri görüntülendiğinde, ara yüzün hangi işlem için kullanıldığı anlaşılır.

Örneğin, yönlendiricinin fast Ethernet 0/0 ara yüzüne tanımlama yapılmak istendiğinde aşağıdaki komut kullanılır.

```
Router(config)#int f0/0
Router(config-if)#description TOPLANTI ODASI
```

Resim 4.1: Arayüz tanımlaması yapma

Ara yüz tanımlamasını görmek için aşağıdaki komut kullanılır.

```
Router(config)#do show interface f0/0
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down (disabled)
Hardware is Lansi, address is 0002.4a47.a401 (bia 0002.4a47.a401)
Description: TOPLANTI ODASI
Mtu 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLI 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
```

Resim 4.2: Arayüz tanımlamasını görüntüleme

4.3. Bağlantı Mesajları

Yönlendiricide, arayüzleri yapılandırıp açtığımızda bir mesaj görüntülenir. Eğer hat için iki tarafta da doğru yapılandırma yapılmışsa çalışıyor mesajı görüntülenir. Yönlendiricide “**showinterfaces**” veya “**showinterface serial1**” komutlarıyla o arayüzle ilgili bilgileri görüntüleyebilirsiniz. Görüntülenen bilgiler içerisinde, Resim 4.3’teki açıklamalardan biri görülecektir.

Bağlantı Mesajı	Açıklama
Serial1 is up, lineprotocol is up	Çalışıyor
Serial1 is up, lineprotocol is down	Bağlantı Problemi
Serial1 is down, lineprotocol is down	Arayüz Problemi
Serial1 is administrativelydown, lineprotocol is down	Çalışmıyor

Resim 4.3: Bağlantı mesajları

Eğer ilk satırdaki durumu görürseniz o arayüz problemsiz bir şekilde çalışıyor demektir. İkinci satırdaki durumu görürseniz WAN bağlantıda bir problem oluşmuş demektir. Bu problem, WAN’da kullandığınız teknolojiye has bir protokol yapılandırması ile ilgili bir problem veya cihazlar arasındaki parametrelerdeki farklılıktan dolayı olabilir. Üçüncü durum ile karşılaşıyorsanız kullandığınız arayüzde problem var demektir. Eğer son durum ile karşılaşıyorsanız “**shutdown**” komutuyla manuel olarak bu arayüz kapatılmış demektir.

4.4. Açılış Mesajı

Açılış mesajı, küçük, hoş bir araç olmasından çok daha fazla şey ifade eder. Yönlendiricide bir açılış mesajına sahip olmanın iyi bir nedeni, yönlendiriciye modemle ya da telnet ile bağlanmak isteyenlere küçük bir güvenlik uyarısı göndermektir.

Açılış mesajı eklemek için aşağıdaki komut kullanılır. Burada girilen “#” işareti girilen metnin başlangıç ve bitiş noktalarını oluşturur. Herhangi bir karakter girebilirsiniz, ancak, dikkat etmeniz gereken bu karakterin, girdiğiniz metinde bulunmaması gerektir. Böyle bir durum meydana gelirse login mesajınızda o karakterden sonrası görünmeyecektir.

```
RouterB(config)#  
RouterB(config)#banner login #DIKKAT, SADECE YETKILILER GIREBILIR#  
RouterB(config)#
```

Resim 4.3: Açılış mesajı verme

Açılış mesajı verdikten sonra girişte Resim 4.4’teki gibi bir ekran görüntülenir.

```
DIKKAT, SADECE YETKILILER GIREBILIR  
  
User Access Verification  
  
Password: |
```

Resim 4.4: Açılış mesajı

4.5. Günün Mesajı

Günün mesajı da, açılış mesajına benzer. Kullanımı Resim 4.5’teki gibidir.

```
RouterB(config)#banner motd #KONFIGURASYON USER2 TARAFINDAN YAPILDI#
```

Resim 4.5: Günün mesajı ekleme

```
KONFIGURASYON USER2 TARAFINDAN YAPILDI  
DIKKAT, SADECE YETKILILER GIREBILIR  
  
User Access Verification  
  
Password:
```

Resim 4.6: Günün mesajı

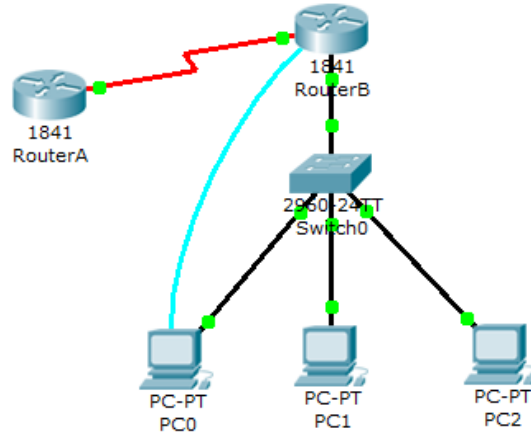
4.6. Ana Makine (Host) İsmi Çözünürlüğü

Uzak bir cihaza IP adresi yerine isim vererek erişmek de mümkündür. Bu işlem için iki yöntem vardır. İlk yöntemde her yönlendirici üzerinde host tablosu yapılandırılır. İkinci yöntemde ise DNS sunucusu üzerinden isim çözümlenir.

➤ Host Tablosunun Yapılandırılması

Host tablosunda hostname ile IP adresi eşleştirmeleri tutulur. Bu işlem için “**ip host**” komutu bize yardımcı olacaktır. Genel kullanımı; **ip host host_name tcp_port ip_address** şeklindedir.

Varsayılan port numarası TCP/23’tür (Telnet). Eğer isterseniz telnet portunu değiştirebilirsiniz. Bir hostname için 8 tane IP adresi tanımlayabilirsiniz.



Şekil 4.1: İsimlendirme işlemi

Şekil 4.1’de yönlendiriciler için host tablosu yapılandırılmak istenmektedir. RouterA’dan RouterB’ye telnet bağlantısı kurulurken RouterB’nin IP’si yerine host ismi girilerek bağlantı kurulmak istenmektedir. Bunun için RouterA’ya aşağıdaki komut yazılır.

```
Router (config) #  
Router (config) # ip host RouterB 192.168.1.2  
Router (config) #
```

Resim 4.7: İsimlendirme işlemi

“showhosts” komutu, host tablosunu görüntülemek için kullanılır.

```
Router(config)#do show hosts
Default Domain is not set
Name/address lookup uses domain service
Name servers are 255.255.255.255

Codes: UN - unknown, EX - expired, OK - OK, ?? - revalidate
       temp - temporary, perm - permanent
       NA - Not Applicable None - Not defined

Host          Port  Flags      Age Type  Address(es)
RouterB      None (perm, OK)  0  IP    192.168.1.2
```

Resim 4.8: “showhost” komutunun ekran görüntüsü

“showhosts” çıktısında “Flags” sütununun altında “perm” ifadesi yer almaktadır bu kaydın manuel olarak girildiğini gösterir. Eğer perm yerine “temp” ifadesi olmuş olsaydı bu kaydın DNS üzerinden çözüldüğü anlaşılacaktı.

Artık RouterA’danRouterB’ye host ismi kullanılarak telnet oturumu açılabilir.

```
Router#telnet RouterB

Trying 192.168.1.2 ...Open

User Access Verification

Password: |
```

Resim 4.9: Yönlendirici ismi ile Telnet bağlantısı

Eğer host tablosundan RouterB ile ilgili kayıt silinmek istenirse, “no ip hostRouterB” komutunu yazmanız yeterlidir.

➤ İsim Çözümlemesinde DNS Kullanımı

Eğer çok sayıda yönlendirici varsa bunlar için tek tek ip host kaydı girmek yerine DNS kullanmak daha kolay olacaktır. Bu işlem için DNS sunucuya tüm yönlendiricilerin adları ve arayüz IP adresleri kayıt edilmiş olmalıdır.

DNS’den isim çözümlemesi yapmak için öncelikle “ip domain-lookup” in devrede olması gerekmektedir. Daha sonra “ip name-server” komutuna parametre olarak DNS sunucunun IP adresi yazılır. “ip domain-name” ile de domainin adı belirtilir. Resim 4. 10’da örnek bir yapılandırma bulunmaktadır.

```
RouterA(config)#ip domain-lookup
RouterA(config)#ip name-server 192.168.1.4
RouterA(config)#ip domain-name dns.com
```

Resim 4.10: İsim çözümlemesi için DNS kullanımı

4.7. Kullanıcı Seviye Ayarları

Cisco yönlendiricilerde, 0'dan 15'e kadar kullanıcı ayrıcalık seviyeleri vardır. Ayrıcalık seviyesi arttıkça, yönlendiriciyi yönetmede sahip olunan haklar da artar. Ancak Cisco yönlendirici kullanan kullanıcılar, genelde üç ayrı önceden tanımlanmış ayrıcalık seviyesinde işlem yaparlar. Bunlar:

- 5 komut içeren ve ayrıcalık seviyesi 0 olan moddur. Bu mod **disable**, **enable**, **exit**, **help** ve **logout** komutlarını içerir ve nadiren kullanılır.
- User EXEC mode—ayrıcalık seviyesi 1
- Privileged EXEC mode—ayrıcalık seviyesi 15'tir.

Varsayılan yapılandırma ile yapılandırılmış bir cisco yönlendiriciye giriş yapıldığında user EXEC moda düşülür. Bu modun ayrıcalık seviyesi (privilegenumber) 1'dir. Bu seviyede router ile ilgili bazı sınırlı bilgilere ulaşılabilir ancak bu cihaz üzerinde herhangi bir değişiklik yapılamaz. Bu kısıtlamalar nedeniyle ayrıcalığı; yani yönlendiricinin daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak komutları da etkin kılmak için **“enable”** komutu girilir. **“enable”** komutu girildiğinde privileged EXEC moda düşer ve varsayılan koşullarda 15. ayrıcalık seviyesine geçilir. Bu ayrıcalık seviyesi bir Cisco yönlendiricide geçerli olan mevcut her komutun işletilmesini sağlar.

Bazı küçük şirketlerde, her network yöneticisinin ayrıcalık seviyesinin aynı olması sorun oluşturmazken; şirket hacmi büyüdüğünde her network yöneticisinin her komutu işletme gereksinimi ortadan kalkar. Mesela şirketinizde stajyer olarak çalışan birinin sadece routerinizin interface durumlarını veya komşuluklarını görmesini istersiniz. Böyle bir çalışanın şirketiniz için hayati öneme sahip bir routerda 15. seviyede yetkiye sahip olması çok akıllı karı değildir. Bu durumda kullanıcıya özel ayrıcalık tanıma işlemi mantıklı bir yöntem olarak devreye girer.

“show privilege” komutu mevcut kullanıcının ayrıcalık seviyesini görüntülemesini sağlar.

```
Router#show privilege
Current privilege level is 15
```

Resim 4.11: “show privilege” komutunun kullanımı

“Username” komutu, belli bir ayrıcalık seviyesine sahip bir kullanıcı oluşturmak için kullanılır. Ayrıcalık seviyesini belirlemek için **“privilege”** parametresi kullanılır. **enable secret** komutuyla da oluşturulan kullanıcı seviyesine şifre atama işlemi yapılır. Resim 4.12'deki örnekte DURU isimli kullanıcıya seviye olarak 4, şifre olarak da cisco atanmıştır.

```
Router(config)#username DURU privilege 4
Router(config)#enable secret level 4 cisco
Router(config)#
```

Resim 4.12: Kullanıcı oluşturma ve şifre verme işlemi

Kullanıcının yönlendiriciye, seviye 4 olarak giriş yapması için aşağıdaki komutu kullanması gerekir.

```
Router>
Router>enable 4
Password: |
```

Resim 4.13: Yeni oluşturulan kullanıcı ile enable mod'a geçiş

Üzerinde durulması gereken başka bir konuda herhangi bir privilegelevel'e istenen bir komutun atanabileceğidir. Bu sayede istenen komutu kapsamayan bir privilegelevel'e komut sistem yönetici tarafından elle atanabilir.

Örneğin 4. seviyedeki bir kullanıcı "configure terminal" komutunu kullanamaz. Bu komutu kullanıcıya atamak için Resim 4.14'teki komut kullanılır.

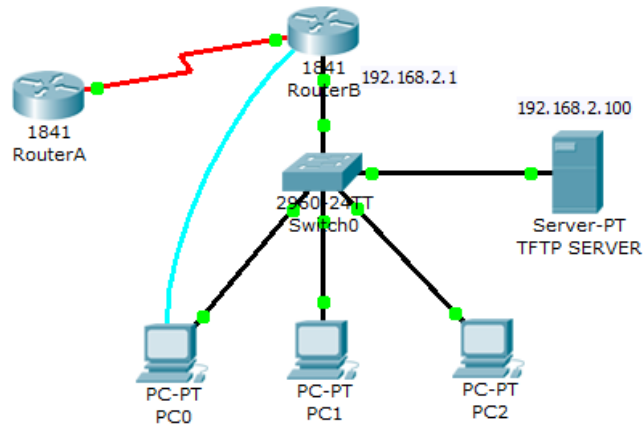
```
Router(config)#
Router(config)#privilege exec level 4 configure terminal
Router(config)#
```

Resim 4.14: Oluşturulan kullanıcıya komut kullanma yetkisi verme işlemi

4.8. Yapılandırma Dosyalarını Yedekleme

Resim 4.15'te RouterB'nin yapılandırma dosyaları TFTP Server'a yedeklemek ve buradan geri yüklenmek istemektedir.

Dosyaların yedeklenmesi ve geri yüklenmesi "copy" komutu ile gerçekleşir. Resim 4.16'da çalışan yapılandırma (running-config) ve başlangıç yapılandırma (startup-config) dosyalarının TFTP sunucuya yedeklenmesi ve geri yüklenmesi komutları bulunmaktadır.



Resim 4.15: Yapılandırma dosyalarını yedekleme

➤ **Running-config Dosyasının Yedeklenmesi ve Geri Yüklenmesi**

```
RouterB#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 192.168.2.100
Destination filename [RouterB-config]? running-cf

Writing running-config...!!
[OK - 717 bytes]

717 bytes copied in 0.015 secs (47000 bytes/sec)
RouterB#copy tftp running-config
Address or name of remote host []? 192.168.2.100
Source filename []? running-cf
Destination filename [running-config]?

Accessing tftp://192.168.2.100/running-cf...
Loading running-cf from 192.168.2.100: !
[OK - 717 bytes]

717 bytes copied in 0.01 secs (71700 bytes/sec)
```

Resim 4.18: Running-config dosyasının yedeklenmesi ve geri yüklenmesi

➤ **Startup-config Dosyasının Yedeklenmesi ve Geri Yüklenmesi**

```
RouterB#copy startup-config tftp
Address or name of remote host []? 192.168.2.100
Destination filename [RouterB-config]? startup-cf

Writing startup-config...!!
[OK - 572 bytes]

572 bytes copied in 0.025 secs (22000 bytes/sec)
RouterB#copy tftp startup-config
Address or name of remote host []? 192.168.2.100
Source filename []? startup-cf
Destination filename [startup-config]?

Accessing tftp://192.168.2.100/startup-cf...
Loading startup-cf from 192.168.2.100: !
[OK - 572 bytes]

572 bytes copied in 0.009 secs (63555 bytes/sec)
```

Resim 4.19: Startup-config dosyasının yedeklenmesi ve geri yüklenmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları işlem basamaklarına uygun bir şekilde yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yönlendiriciye, bir açılış mesajı ekleyin.	<ul style="list-style-type: none">➤ Banner komutunu kullanabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yönlendiricinin çalışan yapılandırma dosyasını, TFTP server'a kopyalayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kopyalama işlemi için copy komutunu kullanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir ara yüze tanımlama ismi vermek için hangi komut kullanılır?
A) description
B) name
C) interface
D) namespace
2. Bir arayüz için “Serial1 is up, lineprotocol is up” mesajı görüntüleniyorsa, bu arayüz için hangisi söylenebilir?
A) Bağlantı Problemi
B) Çalışıyor
C) Ara yüz Problemi
D) Çalışmıyor
3. Yönlendiricinin açılışına uyarı mesajı koymak için hangi komut kullanılır?
A) banneropen
B) loginbanner
C) openbanner
D) bannerlogin
4. Host tablosunu yapılandırmak için hangi komut kullanılır?
A) iphost
B) hostregister
C) hostconfig
D) confighost
5. Host tablosunu görüntülemek için hangi komut kullanılır?
A) showversion
B) showioshost
C) show ip host
D) showhost
6. Cisco IOS'larda kaç tane kullanıcı ayrıcalık seviyesi vardır?
A) 16
B) 15
C) 3
D) 5

7. Mevcut kullanıcının ayrıcalık seviyesini görüntülemek için hangi komut kullanılır?
A) showversion
B) showuser
C) showprivilege
D) showadmin
8. Admin adında ve ayrıcalık seviyesi 7 olan bir kullanıcı oluşturmak için hangi komut kullanılır?
A) usernameAdminprivilege 7
B) Adminusername 7 privilege
C) privilege 7 usernameAdmin
D) 7privilegeAdminusername
9. 5. Seviyedeki bir kullanıcıya configure terminal komutunu kullanması için hangi komut ile komut atama işlemi yapılması lazımdır?
A) privilegeexeclevel 5 configure terminal
B) execlevel 5 configure terminal
C) privilegelevel 5 configure terminal
D) addprivilegeexeclevel 5 configure terminal

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yönlendiricinin başlangıç yapılandırması dosyası hangi bileşende depolanır?
A) ROM
B) FLASH
C) RAM
D) NVRAM
2. Yönlendiricinin çalışan yapılandırma dosyası hangi bileşende depolanır?
A) ROM
B) FLASH
C) RAM
D) NVRAM
3. Yönlendiriciyi yapılandırmak için kullanılan arayüzlere ne ad verilir?
E) Yönetim arayüzleri
F) Broadcast
G) Post
H) Bootstrap
4. Yönlendiricinin boot sırasını değiştirmek ve şifre kurtarmak için kullanılan modun adı nedir?
A) ROMmon
B) User EXEC Mod
C) Privileged EXEC Mod
D) Conf t
5. Yönlendirici açıldığında, NVRAM'de başlangıç yapılandırma dosyası yoksa hangi moda geçer?
A) ROMmon Mod
B) InitialConfiguration Mod
C) User EXEC Mod
D) Running-Startup Config Mod
6. İlk Yapılandırma moduna geçmek için hangi komut kullanılır?
A) Run
B) Config
C) Setup
D) Initial

7. Yönlendiricinin açılış sırasını tutan değer hangisidir?
A) ConfigurationRegister
B) Boot Value
C) Initial Value
D) BootRegister
8. Boot sırası değerini görmek için hangi komut kullanılır?
A) showvalue
B) showversion
C) showregister
D) showconfig
9. Yönlendiricinin açılış sırasında, yapılandırma dosyası için NVRAM'e bakmamasını bildirmek için configurationregister değeri kaç olarak ayarlanmalıdır?
A) 0x2102
B) 0x2042
C) 0x2142
D) 0x2202
10. Hangisi ConfigurationRegister değerinin değiştirilmesinin sebeplerinden değildir?
A) Broadcast adresini kontrol etmek için
B) ROM'dan işletim sistemi yazılımını yüklemek için
C) TFTP sunucusundan boot etmek için
D) Arayüzleri yapılandırmak için
11. Yönlendiricinin çalışan yapılandırmasını kaydetmek için hangi komut kullanılır?
A) wr
B) rw
C) save
D) saveall
12. Yönlendiricide, son kullanılan komutları görmek için hangi komut kullanılır?
A) undo
B) showhistory
C) showcommand
D) redo
13. Komut geçmişinin boyutunu değiştirmek için hangi komut kullanılır?
A) registerhistory
B) history size
C) terminalhistory size
D) historyconfig

14. Yönlendiricinin AUX arayüzünü yapılandırmak için hangi komut kullanılır?
A) intlineaux 0
B) interfaceaux 0
C) lineaux0
D) linevty 0
15. Yönlendiricinin Telnet bağlantısı yapılandırmak için hangi komut kullanılır?
A) intlinevty0
B) interfaceaux 0
C) lineaux 0
D) linevty 0 4
16. Yönlendiricideki tüm arayüzlerin ayrıntılı yapılandırmalarını görüntülemek için hangi komut kullanılır?
A) showios
B) showversion
C) showinterfaces
D) showinterface
17. Yönlendiricinin başlangıçtaki yapılandırma dosyasını görüntülemek için hangi komut kullanılır?
A) show startup-config
B) showrunning-config
C) showconfig
D) show file
18. Global Config modda, show komutunu kullanmak için hangi komut kullanılır?
A) run
B) do
C) wr
D) config
19. Yönlendirici başlangıç dosyasını TFTP servera yedeklemek için hangi komut kullanılır?
A) copyrunning-configtftp
B) loadrunnig-configtftp
C) copy startup-configtftp
D) load startup-configtftp
20. Yönlendiricinin FastEthernet 0/0 ara yüzüne, 192.168.1.1 IP adresi, 255.255.255.0 subnet mask vermek için hangi komut kullanılır?
A) ip 192.168.1.1 255.255.255.0
B) address 192.168.1.1 255.255.255.0
C) ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
D) ip-login 192.168.1.1 255.255.255.0

21. Yönlendiricideki bir ara yüzü açmak için hangi komut kullanılır?
A) Shutdown
B) open
C) login
D) noshutdown
22. Yönlendiricideki çalışan yapılandırma dosyasını, başlangıç yapılandırma dosyasına kaydetmek için hangi komut kullanılır?
A) copyrunning-config startup-config
B) copy startup-configrunning-config
C) pasterunning-config startup-config
D) paste startup-configrunning-config
23. Yönlendiricideki bir ara yüzü yapılandırmak için hangi komut kullanılır?
A) config
B) interface
C) regeedit
D) register
24. Yönlendiricideki bir arayüzü yapılandırmaya geçmek için hangi kullanıcı modunda olmak gerekir?
A) User EXEC Mod
B) Privileged EXEC Mod
C) Global Config Mod
D) EXEC Mod
25. Bir IOS imajını, yerel ağdaki bir ağ sunucusunda yedeklemek için hangisinin kontrol edilmesine gerek yoktur?
A) Ağ sunucusuna erişilebildiğine
B) IOS imajı için yeterli yer olup olmasına
C) Dosya isimlendirmesine ve yol gereksinimlerine
D) Başlangıç yapılandırmasına

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	B
5	B
6	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	A
4	B
5	A
6	D
7	C
8	B
9	C
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	D
5	A
6	C
7	A
8	B
9	C
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	A
5	D
6	A
7	C
8	A
9	A

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	A
5	B
6	C
7	A
8	B
9	C
10	D
11	A
12	B
13	C
14	C
15	D
16	C
17	A
18	B
19	C
20	C
21	C
22	A
23	B
24	B
25	D

KAYNAKÇA

- www.cizgi-tagem.org (01.10.2013 14:00)
- www.mshowto.org (01.10.2013 15:00)