Network Management

CDP (Cisco Discovery Protocol) Protokolü ile Cihaz Keşfi

CPD, Cisco marka cihazların kendilerine ait bilgileri komşu cihazlarla paylaşmasını sağlayan protokoldür. Open Standard karşılığı, IEEE tarafından çıkarılan **LLDP** (Link Layer Discovery Protocol) protokolüdür. L2 protokolüdür ve çalışma prensibi olarak her cihaz bağlı olduğu (komşu) cihazlara belirli aralıklarla (varsayılanda 60 sn anons – 180 sn gönderilmezse tablodan silinir) CDP paketi göndererek kendine ait bilgileri paylaşır (Sadece doğrudan bağlı olduğu (komşu) cihazları bilgilendiriyor). Bu bilgiler ışığında her cihazda komşu cihazlara **(kendisine doğrudan bağlı**) ait bilgilerin bulunduğu komşuluk tablosunu oluşturuluyor. Bu tablonun asli amacı network yöneticilerini bilgilendirmektir (Bu sayede her cihazın oluşturduğu komşuluk tablosu kullanılarak network topolojisi de oluşturulabiliyor).

Varsayılanda bütün Cisco cihazlarda CDP protokolü açıktır. Cihazlar kendine ait bilgileri paylaştığı için aslında CDP protokolü bir güvenlik zafiyeti olarak da görülmektedir (Saldırgan, cihazın herhangi bir portuna bağlanarak cihaz hakkında bütün detayları elde edebilir). Bu nedenle kullanılmadığı taktirde cihazlarda devre dışı bırakılması öneriliyor.

CDP protokolü cihazın bütün portlarında kapatılmak istendiğinde Global konfigürasyon modunda "**no cdp run**" komutu kullanılıyor. Port bazlı kapatılmak istendiğinde ise portların arayüzüne girilerek "**no cdp enable**" komutu kullanılıyor.

```
SWX(config)#int fa 0/1
SWX(config-if)#no cdp enable      Port Bazlı Kapatma
SWX(config-if)#exit
SWX(config)#
SWX(config)#no cdp run            Bütün Portlarda Kapatma
```

|→ LLDP protokolü varsyılanda kapalı geliyor. Tek komutla bütün portlarda devreye almak için Global konfigürasyon modunda "**lldp run**" komutu kullanılıyor. Port bazlı devreye alınmak istendiğinde arayüze giriş yapılarak "**lldp transmit**" komutuyla lldp paketlerini komşu cihazlara gönderilmesi sağlanabiliyor. Ardından "**lldp receiver**" komutuyla komşu cihazlardan gelen lldp paketlerinin alınıp işlenmesi sağlanabiliyor (Yani cihazdan sadece lldp paket gönderebiliyor veya sadece lldp paketleri alınabiliyor – Kontrol komutları cdp ile benzerdir).

```
SWX(config)#lldp run              Bütün Portlarda Devreye Alma
SWX(config)#
SWX(config)#int fa 0/1
SWX(config-if)#lldp transmit      Port Bazlı Devreye Alma
SWX(config-if)#lldp receive
SWX(config-if)#exit
```

NTP (Network Time Protocol)

NTP protokolü, hem saat hem de tarih bilgilerini network cihalarına öğretmek için kullanılan bir protokoldür. UDP 123 portunu kullanır. Bu sayede networkteki bütün cihazların saatleri senkronize olmaktadır (Cihazların saat bilgisi log takibinin sağlıklı yapılabilmesi için önemlidir).

NTP protokolü bir hiyerarşi yapısından oluşmaktadır. Genelde kurum networklerinde bir NTP sunucusu kurulur ve bütün cihazlar bu sunucudan doğrudan (Stratum 1) saat ve tarih bilgisini alır.

Cihazların NTP sunucusundan ip alabilmesi için Global konfigürasyon modundan "**ntp server <Ip Address>**" komutuyla NTP sunucusunun ip adresi tanımlanır.

```
SWX(config)#ntp server 209.165.100.200
```

|→ Cihazlara manuel olarak tarih ve saat bilgisi "**clock set <hh:nn:ss dd:mm:yyyy>**" komutuyla tanımlanıyor.

```
SWX#clock set 09:15:00 20 dec 2022
```

Networkte herhangi bir cihaz üzerinden bütün cihazlara saat ve tarih bilgilerinin öğretilebilmesi için tarih ve saat bilgisini dağıtacak cihaz üzerinde Global konfigürayon moduna girilerek "**ntp master <Stratum Number>**" komutunun kullanılması yeterli. Bu komut sonrasında cihaz kendisine manuel olarak tanımlanan veya farklı bir kaynaktan öğrendiği saat ve tarhi bilgsini networkteki cihazlara öğretmeye başlar (Komut sonuna sayısal değer eklenerek stratum değeri değiştirilebiliyor).

```
SWX(config)#ntp master ?
  <1-15>  Act as NTP master clock
  <cr>
SWX(config)#ntp master
```

Saat bilgisi bir kaynaktan alınmıyorsa (doğrudan cihazın kendinde manuel tanımlanan bilgi paylaşılıyorsa) bu değer varsayılanda 8 (Stratum)kabul ediliyor.

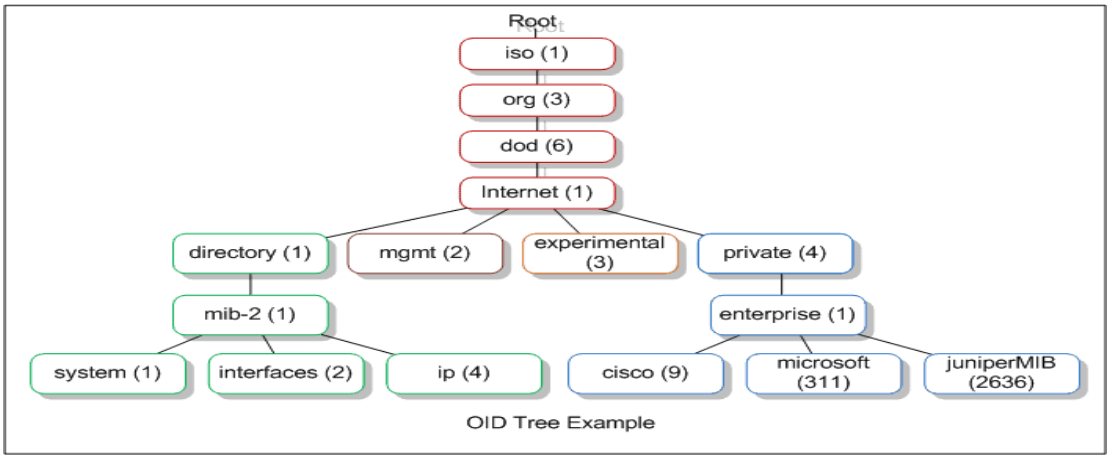
SNMP (Simple Network Management Protocol)

SNMP protokolü, networkü monitor edebilmek, durumu hakkında bilgi toplayabilmek için kullanılan protokolüdür. Bu süreçte networkte bir **NMS Manager** bulunur ve **SNMP Agent**'lara isteklerde bulunularak cihazların durumu hakkında bilgi toplar.

SNMP protokolü kullanılarak cihazlardan çok çeşitli bilgiler talep edilebiliyor. Bu bilgiler marka kapsamında özellikler olabilirken, Open Standard bazlı özellikler de olabiliyor. Bu ayrımı bir standard haline getirebilmek için **MIB (Management Infrmation Base)** adında bir tablo oluşturulmuştur. Bu tablo ilk olarak ISO (International Standardization Organization) tarafından oluşturulmuştur ve günümüzde de yaygın kullanılan tablodur (farklı tablolar da oluşturulmuştur. İsteğe bağlı olarak kullanılabiliyor).

MIB tablosu, hiyerarşik (tree) bir yapıdadır. Bu yapıda sorguya eklenen her elemana **Object** adı verilir. Her Object'i temsil edecek bir ID değeri atanmıştır. Örnek olarak aşağıdaki görsel göz önünde bulundurulduğunda cihazın herhangi bir arayüzü hakkında bilgi alabilmek için "1.3.6.1.**1.1.2...**" gibi bir değerle cihaza istekte bulunuluyor. Marka bazlı bir özellik sorgulanmak istendiğin ise "1.3.6.1.**4.1...**" gibi bir değer kullanılması gerekiyor.

SNMP protokolü sayesinde yazılımlar kullanılarak cihazlara belirli sıklıklarda sorgular yapılması sağlanıyor ve bu doğrultuda alınan dönüşlerin grafiklerle dökülmesiyle network cihazları monitör edilebiliyor. Bu grafikler sayesinde networkte değişim/anomali tespiti yapılabiliyor. Bu süreçte yaygın kullanılan yazılımlara örnek olarak **SolarWinds**, **Cacti**, **Zabbix** gibi yazılımlar verilebilir.



OID Tree Example

SNMP Paket Tipleri

- **Get-request**, SNMP Manager'ın cihazlardan bilgi alırken kullandığı istek paketidir.
- **Get-text-request**, uzun sorguları parçalar halinde gönderebilmek için kullanılan istek paketidir.
- **Get-bulk-request**, uzun sorguları tek seferde iletebilmek için kullanılan istek paketidir.
- **Get-response**, cihazlardan SNMP Manager'ın istekte bulunduğu bilgi gönderilirken kullanılan dönüş paketidir.
- **Set-request**, uzaktan cihaz üzerinde değişiklik yapılırken kullanılan pakettir (cihazda hostname değiştirmek gibi basit konfigürasyonlar gerçekleştirilirken kullanılır).

SNMP Versiyonları

- **SNMPv1**, ilk SNMP versiyonudur. Güvenlik önlemlerinin çok zayıf olduğu versiyonudur. Günümüzde kullanılmamaktadır.
- **SNMPv2c**, bu verisyonla beraber **Bulk-retrival** seçeneği ve **Detailing Error Message** gibi özellikler sunulmuştur. Güvenlik konusunda ciddi sorunlar içermektedir. Authentication mekanizması için kullanılan parola bilgileri paket içerisinde şifrelenmeden iletilmektedir.
- **SNMPv3**, veri aktarımında çeşitli Hash algoritmalarıyla Authentication mekanizması sağlanmaktadır. Ayrıca DES, 3DES ve AES gibi şifreleme algoritmalarıyla veriler şifrelenerek iletilmektedir.

SNMPv2 Konfigürasyonu

- Konfigürasyon için Global konfigürasyon moduna girilerek "**snmp-server community <Password> <Access Permission>**" komutuyla önce parola (Commuunity String) bilgisi, adrından tanımlanan parolaya verilecek erişim yetkisi (Read or Read-Write) tanımlanıyor.
  |→ Parola bilgileri aynı olmadığı sürece birden fazla tanımlama yapılabiliyor.

```
SWX(config)#snmp-server community CoNf1g ?
  ro  Read-only access with this community string
  rw  Read-write access with this community string
  <cr>
SWX(config)#snmp-server community CoNf1g rw
```

|→ Bu parolayla cihaz üzerinde SNMP sorgusunu yapabilecek istemcileri kısıtlamak için ise basit bir Standard ACL tanımı yapılabiliyor. Bu sayede kaynak ip ile SNMP sorgusu yapabilecek istemciler filtrelenebiliyor. Tanımlanan Standard ACL ise ACL numarası kullanarak SNMP konfigürasyonunda kullanılan komutun sonuna ekleniyor (**Sorgu yapabilmek için anahtar kelime bilinmese dahi parola denemeleri yapılarak cihazın CPU'su çatlatılabiliyor Bu nedenle erişimleri kısıtlamak gerekiyor** – Bu durum SNMP versiyonu farketmeksizin geçerlidir).

```
SWX(config)#access-list 5 permit 192.168.10.100
SWX(config)#snmp-server community CoNf1g rw 5
SWX(config)#
```

|→ Bu konfigürasyon sonrasında SNMP sunucusunda kofigürasyonlar yapılarak chazlar monitor edilmeye başlanabilir.

Normalde SNMP ile sorgu yapılmadığı sürece cihazlar bilgi paylaşmazlar. Cihazlarda **belirli durumlar oluştuğunda** kediliğinden NMS'e bildirmesi için **SNMP Agent Trap** özelliği kullanılabiliyor. Cihaz üzerinde gerçekleşecek spesifik olaylarda NMS'den istek paketi gönderilmesine gerek kalmadan cihazın cevap paketi göndermesi sağlanabiliyor (Bir tür Syslog gibi çalışıyor).

Syslog

Log, bir cihazın üzerinde gerçekleşen değişimlerin kayıt altına alınmasıdır. Bu kayıtlar cihazlarda birincil veya ikincil depolama alanlarında tutulabiliyor. Router ve switchlerde de bu kayıtlar RAM üzerinde tutuluyor. Cihazların elektriği kesildiğinde kaydedilen loglar da kaybediliyor. Bu nedenle cihaz üzerinde oluşan logların harici bir kaynak üzerinde tutulması gerekiyor. Bu işlem Syslog adı verilen protokol kullanılarak gerçekleştiriliyor (genelde UDP 514 portunu kullanıyor).

Cihazlar üzerinde oluşan her olayın/değişimin logu tutuluyor. Önemli bir değişim gerçekleştiğinde bunu oluşan diğer loglardan ayırt edebilmek adına loglar arasında seviyelendirme işlemi yapılımıştır. Bu seviyelendirme sisteminde oluşan logların seviyesi yükseldikçe logun önemi/kritikliği de azalmaktadır.

Level Number	Severity Level	Description
0	emergencies	System is unusable.
1	alert	Immediate action is needed.
2	critical	Critical conditions.
3	error	Error conditions.
4	warning	Warning conditions.
5	notification	Normal but significant conditions.
6	informational	Informational messages only.
7	debugging	Debugging messages only.

Konfigürasyon için İstemciler (switch-router) üzerinde Global konfigürasyon moduna girilerek "**logging <Ip Address>**" komutuyla Syslog sunucusunun sadece ip adresi tanımlanıyor. Tanımlama sonrasında varsayılanda level-6'dan (seviye 6 ve alt seviyelerde oluşan bütün loglar gönderir) yazmaya başlar. Bu özellik "**logging trap <Severity Level>**" komutuyla istenen seviye (belirtilen seviye ve alt seviyeleri dahil oluyor) belirtilerek değiştirilebiliyor.

```
SWX(config)#logging ?
  A.B.C.D   IP address of the logging host
  buffered  Set buffered logging parameters
  console   Set console logging parameters
  host      Set syslog server IP address and parameters
  on        Enable logging to all enabled destinations
  trap      Set syslog server logging level
SWX(config)#logging 192.168.10.100
SWX(config)#logging trap ?
  debugging  Debugging messages                (severity=7)
  <cr>
SWX(config)#
```

Router ve Switchlerin Dosya Sistemleri

Router ve swithcler içerisinde basit bir bilgisayar barındıran cihazlardır. İçerisinde yönetimi için kullanılan işletim sistemi dosyaları ve network admini tarafından tanımlanan konfigürasyon dosyaları bulunmaktadır. Bu dosyalar cihazlarda kalıcı depolama alanı olarak kullanılan Flash ünitesinde bulunmaktadır (Privileged Exec modunda "**dir**" komutuyla görülebilir). Switchlerden farklı olarak routerlarda NVRAM adından fiziksel olarak kalıcı depolama alanı da bulunmaktadır (Privileged Exec modunda "**cd nvram**" ve "**dir**" komutlarıyla görülebilir – switchlerde ise Flash dosyası içerisinde sanal bir alandır. Fiziksel bir depolama bulunmuyor) ve cihaz üzerinde kaydedilen konfigürasyonlar burada tutulmaktadır. Cihaz açılırken bütün dosyalar kalıcı hafızalardan RAM'e taşınır.

Cihaz üzerinde bulunan dosyalarla işletim sistemi silinebilir, cihaz sıfırlanabilir, güncelleme işlemi yapılabilir, konfigürasyon yedekleri alınabilir ("**sh run**" çıktısı bir text'e kopyalanıyordu). Özetle bu ve bunlara benzer çok daha fazla işlem yapılabilmektedir. Örnek olarak **CCNA – 2.2** notunda cihazın Enable parolası unutulduğunda parola kurtarma işlemi açıklanmıştı. Cihazı sıfırlamadan konfigürasyonu kurtarmak için;

- İlk olarak cihazın gücü kesilir. Ardından Console portundan bağlanılır (cihazın yanında olunmalı).
- ROMMonitor moda geçiş yapmak cihazdan cihaza farklılık gösterebilmektedir (cihaz üzerinde bulunan "mode" tuşuna basılabiliyor, açılırken "ESC" rtuşuna basılması istenebiliyor ... – Packet Tracert'de uygulama yapıyorsan cihaz yüklenirken CTRL+C kombinasyonunu uygulaman yeterli).
- Rom monitor moda geçiş yapıldığında, "**?**" ile kullanılabilecek komutlar görülebiliyor.
- Cihazın startup-config dosyasını atlayarak açılması için cihazın açılırken hangi yazılımların yüklenip çalışacağını belirleyen Confreg değişkeninin set edilmesi gerekiyor. Bu nedenle "**confreg 0x2142**" komutu kullanılıyor (https[:]//www.cisco.com/c/en/us/support/docs/routers/10000-series-routers/50421-config-register-use.html).
- Komut sonrasında "**reset**" komutuyla cihaz yeniden başlatıldığında temiz konfigürasyonla açılıyor.

```
Final autoboot attempt from default boot device...
Located isr4300-universalk9.16.06.04.SPA.bin
############
monitor: command "boot" aborted due to user interrupt
rommon 1 > ?
boot                | boot up an external process
confreg              configuration register utility
dir                  list files in file system
help                 monitor builtin command help
reset                system reset
set                  display the monitor variables
tftpdnld             tftp image download
unset                unset a monitor variable
rommon 2 > confreg 0x2142
rommon 3 > reset
```

- Cihaz açıldıktan sonra Enable moduna girilerek “**copy strutup-config running-config**” komutuyla parolası unutulan konfigürasyon dosyası running-config’e yeniden yükleniyor.
- Artık Enable modundan olunduğu için eski konfigürasyon dosyasından tanımlanan parola sorulmadan Global konfigürasyon moduna girilip “**enable secret <Password>**” komutuyla yeni bir parola tanımlanıyor. Son olarak cihaz yeniden başlatıldığında temiz konfigürasyonla açılmaması için Confreg değişkeninin değerinin “**config-register 0x2102**” komutuyla güncellenmesi gerekiyor.

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

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: n


Press RETURN to get started!



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

705 bytes copied in 0.416 secs (1694 bytes/sec)
RX#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RX#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
RX(config)#enable secret MyPass123
RX(config)#config-register 0x2102
RX(config)#exit
RX#
```

TFTP Sunucusundan Cihazlara Dosya Yükleme

Bir bilgisayar (tftpd64 gibi) veya sunucu üzerinde bir TFTP sunucusu ayağa kaldırarak cihazlara herhangi bir dosya yükletilebiliyor veya çekilebiliyor. Örnek olarak (bir TFTP sunucu ayağa kaldırıldıktan sonra) cihazda çalışır durumdaki konfigürasyon dosyası yedeklenmek isteniyorsa sadece cihaz üzerinde Privileged Exec modunda girip “**copy running-config tftp**” komutu kullanılarak TFTP sunucusunun ip adresi ve ardından sunucuya yüklenecek dosya ismi veriliyor. Bu tanımlamalar sonrasında cihaz TFTP sunucusuna erişerek belirtilen dosya gönderiyor.

```
SWX#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 192.168.10.100
Destination filename [SWX-confg]? new-config

Writing running-config....
```

Benzer şekilde TFTP sunucusundan cihaza dosya yüklenmek isteniyorsa (running-config yedeği gibi) bunun için yine Privileged Exec modunda “**copy tftp: sturtup-config**” komutundan sonra hedef TFTP sunucunun ip adresi, kaynak dosya ismi (sunucuda yüklenecek dosya ismi) ve hedef dosya isimlerinin girilmesi yeterli oluyor.

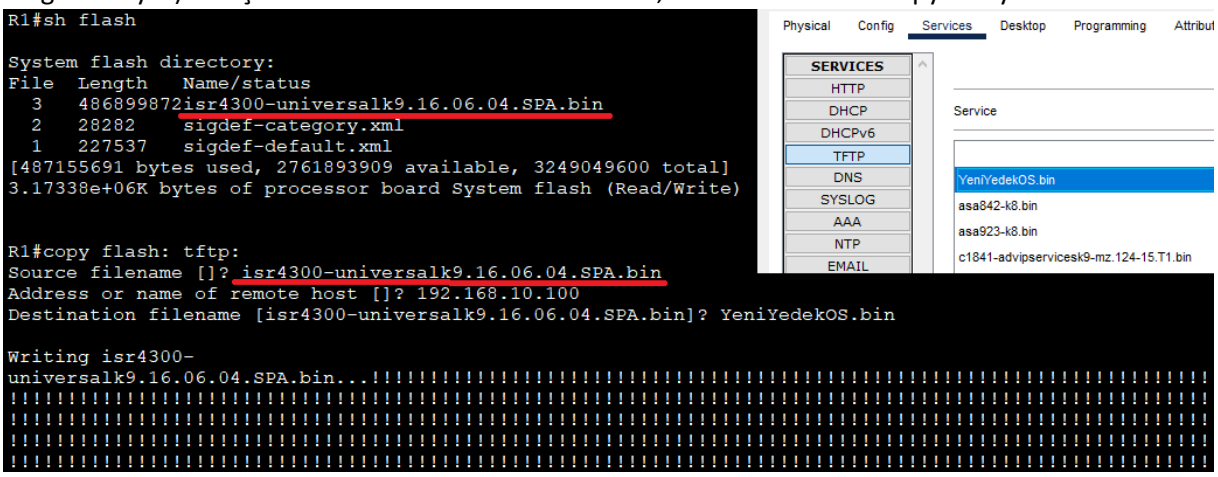
```
SWX#copy tftp: startup-config
Address or name of remote host []? 192.168.10.100
Source filename []? new-config
Destination filename [startup-config]?

Accessing tftp://192.168.10.100/new-config....
```

TFTP ile Cihazda OS'nin Backup Alma

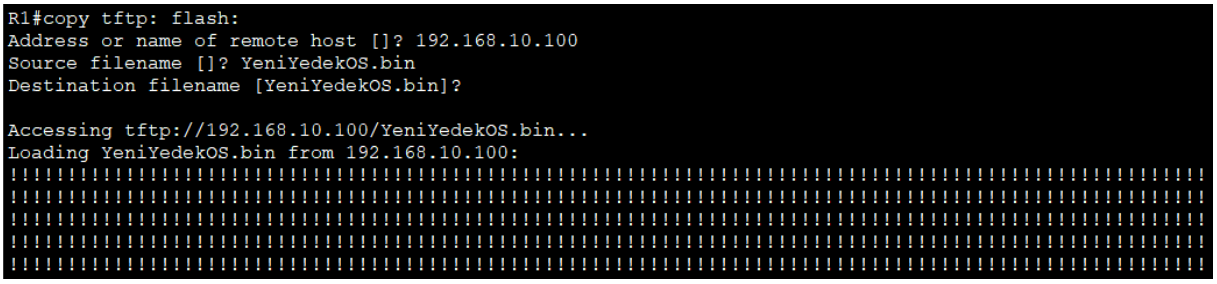
Cihazların işletim sistemleri yedeklenmesi veye güncellenmesi (**güncelleme öncesinde her ihtimale karşı bir yedek almak gerekiyor**) gerekebiliyor. Yedek alabilmek için;

- İlk olarak işlem yapılacak cihaz üzerinde bir TFTP sunucusu kur ve erişim kontrolü yap.
- Cihazda "**sh flash**" komutuyla yüklü OS'leri görüntülenebilir. OS yedekleyebilmek için "**copy flash: tftp:**" komutu kullanılıyor. Daha sonra Flash ünitesinden TFTP sunucusuna kopyalanacak dosya isim ve TFTP sunucusunun ip adresi tanımlanıyor (isteğe bağlı olarak destination address bilgisi sorulduğunda TFTP sunucusunda kaydedilmesi istenen dosya isim de girilebiliyor). Bu işlem sonunda cihazda belirtilen OS, TFTP sunucusuna kopyalanıyor.



TFTP ile Cihazda OS'ni Upgrade Etme;

- Cihazın işletim sistemini güncelleyebilmek için Flash ünitesinde yer varsa ikinci bir işletim sistemi yüklenip cihazın bu işletim sistemiyle boot edilmesi sağlanabiliyor. Cihazda ikinci bir işletim sistemi için yeterli alan yoksa Flash ünitesinde kayıtlı işletim sistemi silinip TFTP sunucusundan yeniden yüklenerek cihazın yeniden başlatılması gerekiyor.
  |→ Bu işlem sırasında işletim sistemi RAM'a yüklendiği için Flash ünitesinden silinen işletim sistemi dosyası cihazın çalışmasına etki etmeyecektir (cihaz restart edilmediği sürece). İşletim sistemini Privileged Exec modunda "**delete flash: <File Name>**" komutuyla siliniyor (Dosya adı verilmezse bütün dosyaları siler).
  |→ Bu işlem öncesinde oluşabilecek her ihtimale karşı işletim sisteminin yedeği alınması gerekiyor.
  |→ Bu durumda cihazın yeniden başlatılması, TFTP sunucusundan yüklenmesi gibi işlemler zaman alacağı için yedekleme veya güncelleme işlmelerinin yapıldığı saatler önemlidir.
- İşletim sistemini cihaza yüklemek için "**copy tftp: flash:**" komutu kullanıldıktan sorna TFTP sunucu ip adresi, TFTP sunucusundan alınacak dosya ismi ve cihazda kaydedilecek ismi (destination adres) girildikten sonra yükleme işlemi gerçekleşiyor.



- Yükleme tamamlandıktan sonra cihazın Flash ünitesinde birden fazla işletim sistemi görünüyorsa cihaz aksi belirtilmedikçe eski işletim sistemini Boot etmeye devam edecektir. Yeni işletim sisteminyle boot olmas için Global konfigürasyon modunda "**boot system flash flash:/<OS Name>**" komutuyla Boot edilmesi istenen işletim sistemi tanımlanıyor.
- Son adım olarak konfigürasyonları kaydetmeyi unutma ("**wr**").

```
R1#sh flash:

System flash directory:
File  Length   Name/status
  4   486899872YeniYedekOS.bin
  3   486899872isr4300-universalk9.16.06.04.SPA.bin
  2   28282    sigdef-category.xml
  1   227537   sigdef-default.xml
[974055563 bytes used, 2274994037 available, 3249049600 total]
3.17338e+06K bytes of processor board System flash (Read/Write)


R1#conf ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#boot system flash flash:/YeniYedekOS.bin
R1(config)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr
Building configuration...
[OK]
R1#
```

NOT

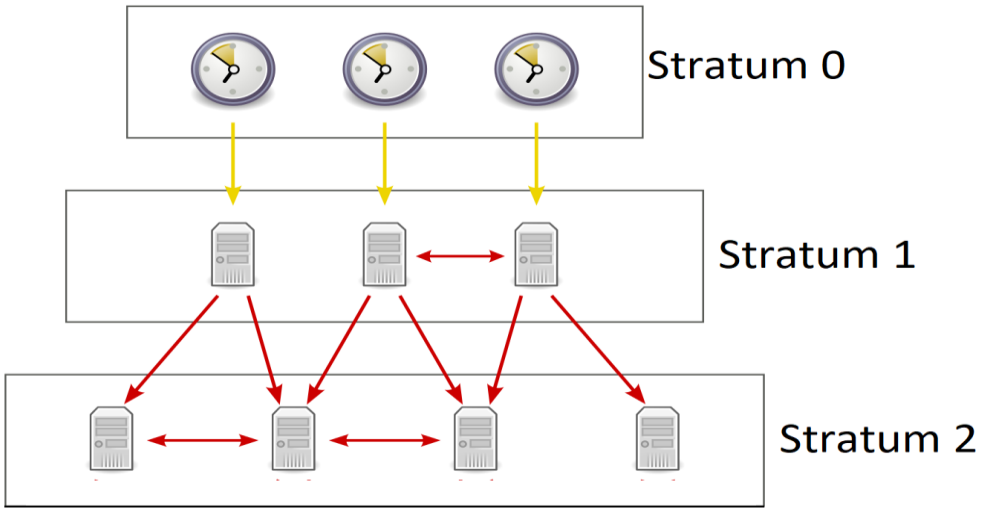
- Belirli yazılımlar kullanılarak CDP veya LLDP protokolleriyle sayesinde network topolojileri oluşturulabiliyor.
- Bazı cihazlara atom saati takılabiliyor. Atom saatlerinin hata/kayma olasılığı ok düşüktür.
- NTP sunucusunda güvenliği arttırmak adına kimlik denetim mekanizması devreye alınabiliyor (https[:]//www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/sdwan/command/iosxe/qualified-cli-command-reference-guide/m-ntp-commands.pdf).
- Markalar SNMP ile sorgulanabilecek özelliklerin MIB tablosundaki karşılığını (numarasını) kendi sayfasında paylaşıyor. Bu değerleri network yöneticisinin bilmesine gerek yok. Daha çok bu tür monitoring yazılımı geliştiren yazılımcıları ilgilendiriyor. Developer yazılımı geliştirirken kullanılan marka/model cihazların kendi sitelerine girip SNMP protokolüyle sorgulamak istediği özelliği karşılayan MIB değerlerini öğreniyor ve bunu değerlerle cihazlara istekte bulunan yazılımlar geliştiriyor.
- SNMP protokolü ile bazı özellikler için sadece istekte bulunabilirken (CPU kullanım yüzdesi gibi) bazı özelliklere hem istekte bulunulabiliyor hem de bu özellik değiştirilebiliyor (Hostname bilgisi gibi).
  |→ Bunun için community string'e (sorgulamalarda kullanılan parola/hesaba) hem okuma hem de yazma yetkilerinin verilmesi gerekiyor (sadece okuma yetkisi de berebilir. Bu durumda MIB değişkenlerine erişebilir ama değiştiremez/cihazlarda konfigürasyonlar yapamaz).
- Switch ve routerlarda gerçekleştirilen işlemler Console portlarından bağlanılarak gerçekleştirilmişse Console ekranına log atacaktır ama SSH veya Telnet gibi üzak bağalantı yapıldığı durumlarda Console'a log atmaz. Bu özelliği devreye alabilmek için Enable modunda "**terminal monitor**" komutu kullanılıyor.

```
SWX#terminal monitor
```

- Cisco'da kontrol amaçla iki tane kontrol seti vardır. Biri "**Show"** komutları diğeri ise "**Debug**" komutlarıdır. Show komutları o anki durumu/konfigürasyonu (o anki saat bilgisi, çalışan konfigürasyonlar) gösterir. Debug ise gerçek zamanlı değişimler oluştuğunda log atılmasını sağlamaktadır (Örnek olarak ICMP paketigeldiğinde log oluşturulması istenebilir).
  |→ Debug'da çok yüklü log satırı oluşturacak debug özelliklerini açmamak gerekiyor. Açıldığı taktirde cihazın CPU'su çatlayabilir.
- Cihazlara Console portuyla bağlandıktan sonra komutların yazılı olduğu bir konfigürasyon dosyasını cihaza Tera Term yazılımıyla göndererek dosyada kaydedilen konfigürasyonların cihaz üzerinde satır satır uygulanması sağlanabiliyor.
  |→ Cihaza Tera Term yazılımıyla bağlandıktan sonra sol köşede "file->send file" tablarına tıklanıyor ve cihaza komut satırında uygulanacak konfigürasyon dosyası seçilerek gönderiliyor.
  |→ Bu kullanım şelinde cihaz üzerinde yatanımlı bir konfigürasyon varsa karmaşıklıklar çıkabiliyor (running-config'de daha önce tanımlanmış bir satırın üzerine yazmak yarine yeni bir satır eklenebiliyor). Bu nedenle daha uygun bir çözüm olarak bir TFTP sunucusundan konfigürasyon dosyayı çekerek "Sturtup-Config" dosyasıyla değiştirip cihazi yeniden başlatmak olacaktır. Bu sayede konfigürasyon dosyası tamamiyle değişecektir.
- Cihazlara dosyalar doğrudan USB portları kullanarak da yüklenebiliyor/çekilebiliyor (cihazın yanında olmak gerekiyor).

Terminolojiler

- Stratum, hiyerarşik NTP sunucularında bir sunucunun merkez saate (ana kaynağa) olan uzaklığını temsil etmek için kullanılan bir tanımdır. Stratum en yüksek 15 (birim uzakta) olması isteniyor (Stratum 16 kabul edilebilir bir uzaklık değil).



  |→ Stratum 0 -> ana kaynak
  |→ Stratum 1 -> kaynağa doğrudan bağlı sunucu
- SNPM Manager (NMS – Network Management System),SNMP sorgusu yapan cihazlar için kullanılan terimdir.
- SNMP Agent, SNMP sorgusuna cevap veren (bilgi alınan) cihazlar için kullanılan terimdir.

Kontrol Komutları

- sh cdp
- sh cdp neighbors
- sh cdp neighbors detail
- sh cdp interface
- sh clock
- sh clock detail
- sh ntp associations
- sh ntp status
- sh file system