

MSTP (Multiple STP)

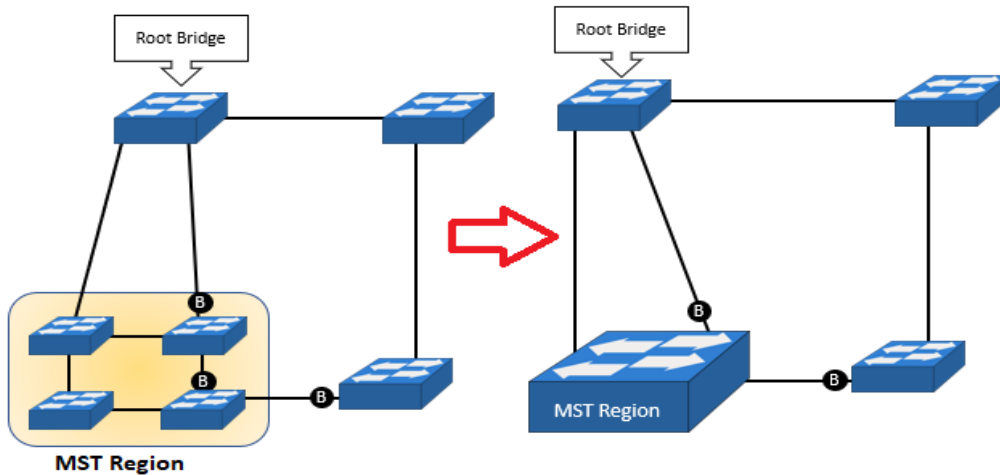
Normalde STP protokolünde her VLAN için ortak tek bir Spanning Tree oluşturulur. PVST'de ise switch üzerinde oluşturulan her VLAN için otomatik olarak ayrı bir Spanning Tree oluşturulur ve çalışmaya başlar. PVST çalışan switch üzerinde her VLAN için ayrıca portların Cost değerleriyle oynama, Root Bridge seçimine müdahale etmek gibi çeşitli özelleştirmeler de yapılabilir. Bu süreçte aslında switchlerde her VLAN için ayrı ayrı hesaplamalar yapılıyor, BPDU paketleri gönderiliyor, depolama alanı gerekiyor. Yani özetle çok fazla kaynak kullanımına neden oluyor. MSTP, bu süreçte hem daha az kaynak tüketimini hem de switch portları arasında yük dengeleme işleminin yapılabilmesine imkân veren Open Standart STP protokolüdür.

MSTP protokolünde, topolojide aynı Spanning Tree'yi kullanacak VLAN'lar bir grupta toplanıyor (gruplandırılıyor). VLAN'ların oluşturduğu bu gruplara **Instance** deniliyor. Her Instance için bir tane Spanning Tree oluşturuluyor. Bu sayede her VLAN için ayrıca Spanning Tree oluşturulmasına/hesaplanmasına/depolanmasına gerek kalmıyor. Gerçekleştirilmek istenen konfigürasyonlar da Instance bazlı yapılıyor.

| → MSTP, topolojide çeşitli markaların switchleri bulunuyorsa bu durumda Loop oluşumunu önlemek için kullanılabilecek iki open standart protokolden biridir.

MST Region

Topolojide MSTP protokolü dışında farklı STP protokolü kullanıldığı durumlarda MSTP protokolü kullanılan cihazların kapsamı **MSTP Region** olarak tanımlanıyor. Bu kapsam içerisinde MSTP protokolü çalıştığı gibi (bu kapsam bir bütün olarak düşünülebilir – MSTP (MST Region) kendisini dışarıya tek bir switch gibi gösteriyor) bu kapsam dışında kalan switchlerle farklı STP protokolleri kullanarak uyum içerisinde çalışmaya devam ediyor.



| → Bunu MST konfigürasyonundan sonra “**sh spanning-tree**” çıktısında port bilgilerine bakıldığında Type kısmında “**P2p Bound (<Kullanılan STP Protokolünün İsmi>)**” olarak görebilirsin. Bu çıktı, bu portun ucunda farklı bir STP protokolü kullanan switch bağlı olduğunu gösterir.

MST Instance

- Topolojide MSTP devreye alındığında varsayılanda bütün VLAN'lar Instance 0'da oluyor ve sorunsuz çalışıyor (Instance 0 aynı zamanda **IST - Internal Spanning Tree** olarak da adlandırılabilir. Instance 0 dışında farklı Instance eklendiğinde bunlara **MST Instance Spanning Tree** deniliyor).
- Instance'lar için sadece bir tane BPDU paketi oluşturuluyor (PVST'de her VLAN için ayrı ayrı BPDU paketi oluşturuluyordu). Oluşturulan bu BPDU paketi Instance 0 adına gönderiliyor. Her ne kadar Instance 0 adına gönderilse de bu paket içerisinde diğer Instance'ların da detayları bulunuyor/paylaşıyor.
- Varsayılanda toplam 16 Instance oluşturulabilir.

MSTP Konfigürasyonu

- İlk olarak switch üzerinde "**spanning-tree mode mst**" komutu kullanılarak MST protokolü devreye alınıyor.
 - o Bu komut sonrasında bütün VLAN'lar Instance 0'a dahil ediliyor.
 - o Switch üzerinde MSTP devreye alındıktan sonra VLAN'lar için tanımlanan STP konfigürasyonu geçersiz kalacaktır.
- MSTP devreye alındıktan sonra Root Bridge seçimine müdahale edebilmek için.
 - o "**spanning-tree mode mst <Instance Number> priority <Priority>**" komutuyla switchin Priority değeri değiştirilebilir.
 - o "**spanning-tree mode mst root (primary | secondary) [diameter <Diameter>]**" komutuyla switchin Root Bridge veya Backup Root Bridge seçilmesi sağlanabilir.
- VLAN özelinde MSTP konfigürasyonu yapabilmek için ilk olarak "**spanning-tree mst configuration**" komutuyla MSTP konfigürasyon arayüzüne girilir.
 - o "**instance <Instance ID> vlan <VLAN ID>**" komutuyla hangi VLAN'ların hangi Instance'a dahil edileceği seçiliyor. Örnek vermek gerekirse;
 - Instance 1 vlan 10,20-30
 - o Bir switch üzerinde değişiklik yapıldığında bu değişikliklerin diğer switchlerde de yapılması gerekiyorki MST protokolü sağlıklı çalışabilsin. Bu değişiklikleri temsil edebilmek adına Revision Number adında bir değer kullanılıyor. Bu değer "**revision <Revision Number>**" komutuyla tanımlanıyor.
 - Özetle MSTP üzerinde bir değişiklik yapıldığında bu komut kullanılarak bir Revision değeri tanımlanıyor. Topolojideki diğer switchlere de aynı değişiklik uygulanmadan önce tanımlanmış Revision numarasına bakılarak son değişimin/güncellenmenin yapıp yapılmadığına karar veriliyor. Revision değeri son değişimin uygulandığı değer ile aynıysa switch üzerinde değişim için gerekli konfigürasyonların yapıldığı anlaşıyor.
 - Örnek olarak bir switch üzerinde MSTP konfigürasyonunda VLAN 30 Instance 2'ye alındıktan sonra Revision değeri 2 olarak (bu değer isteğe bağlı veriliyor) tanımlanabilir. Topolojideki bir başka switch üzerinde Revision değeri 2 değil ise bu güncellenmenin yapılmadığı anlaşılarak VLAN 30 Instance 2'ye atanıyor ve Revision değeri 2 olarak set ediliyor.
 - o Bir topoloji üzerinde birden fazla MSTP Region da oluşturulabilir. "**name <MSTP Name>**" komutuyla oluşturulan MSTP Region'a isim verilebilir.

- Aynı MSTP konfigürasyonuna sahip switchler bir Region oluşturur. Farklı MSTP konfigürasyonuna sahip switchler (kendi aralarında aynı konfigürasyona sahip olmalılar) bir MST Region oluşturur.
- Portların Cost veya Priority değerlerini değiştirmek için ilgili arayüze giriş yapılarak;
 - “**spanning-tree mst <Instance ID> cost <Cost Value>**” komutuyla Cost değerini,
 - “**spanning-tree mst <Instance ID> port-priority <Priority Value>**”komutuyla portun öncelik değeri değiştirilebiliyor.

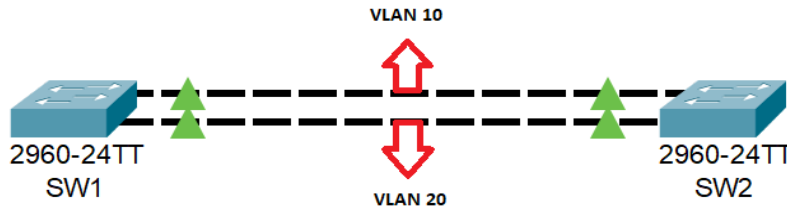
Kullanılan komutlar dışında PortFast veya BPDU Guard gibi özellikler için konfigürasyon farklılığı bulunmuyor.

MSTP protokolünün olumsuz yönüne bakıldığında, bir switch üzerinde yapılan MSTP konfigürasyonu topolojideki bütün MSTP kullanılan switchlerde aynı olması gerekiyor (Instance, Revision Number, Name ...). Bu konfigürasyonların bütün switchlerde manuel olarak tanımlanması gerekiyor. Bu konfigürasyonlardan bir Hash değeri elde edilerek BPDU paketleri içerisinde komşu switchlere gönderiliyor. Bu Hash değerlerinin aynı olmaması durumunda yani konfigürasyonlarda en küçük bir farklılık dahi olması durumunda farklılık gösteren switchler MST Region dışında kalır/dışlanır.

| → VTPv3 protokolü kullanılarak bu güncellemelerin topolojideki bütün switchlere otomatik olarak uygulanabilmesi sağlanabiliyor (Detaylı bilgi için **CCNP - 03 - VLAN Trunks and EtherChannel Bundles** notuna göz atabilirsiniz).

Konfigürasyonda Dikkat Edilmesi Gerekenler

MSTP Protokolünde dikkat edilmesi gereken birkaç durum bulunmaktadır. Bunlardan biri normalde iki switch arasında birden fazla kablolama yapıldığında bu kablolar Acces modda belirli VLAN'lara atanması durumunda döngü oluşturmayacaktır.



- MSTP konfigürasyonunda her iki portun da aktif kullanılabilmesi için Access moduna alınan portlardaki VLAN'lar (görsele göre VLAN 10 ve VLAN 20) farklı Instance'lara alınması gerekiyor. Aksi taktirde portlardan biri bloklanır ve VLAN'lardan birinin bağlantısı kesilir.
 - Bu durumda MSTP yerine PVST'de kullanılabilir. PVST'de her VLAN için ayrıca Spanning Tree oluşturulduğu için kablolar iki ayrı network trafiği gibi görünecek ve sorun oluşturmayacaktır (Lab->Çalışmalar->STP Access dizininde örneğini bulabilirsiniz).
- Normalde bu gibi durumlarda portlar Trunk moda alınır ve EtherChannel yapılır. Trunk moda alındığında benzer şekilde kablolardan birinde VLAN 1-10, diğerinde 11-20 arası VLAN trafiğine izin verildiği durumda da örnek olarak VLAN 8 ve VLAN 12 gibi iki VLAN'ın -> Instance 1'e dahil olması durumunda bağlantılardan biri bloklanır(bir grup VLAN trafiği kesilir).
 - Portların bloklanmaması için aralıkların farklı Instance'lara (VLAN 1-10 arası bir Instance'a, VLAN 11-20 arası bir Instance'a) atanması veya PVST kullanılması gerekiyor.

MST Region Boundary

Aynı konfigürasyona sahip MSTP çalışan switchlerin kapsamına MST Region, bu kapsamın sınırlarına da MST Region Boudner deniliyor. MSTP protokolünde Boundary üzerinde bulunan bir switch ile PVST protokolü kullanan bir switch birbirine bağlandığında MSTP protokolü PVST protokolünü bir tür simüle ederek (Buna PVST Simulation deniliyor) switchin PVST bağlı portundan tanımlı her VLAN için ayrıca BPDU paketleri yayınlamaya başlıyor (Bu süreçte her VLAN için ayrıca Spanning Tree tutmuyor).

Ekstrem bir duruma örnek olarak; MST Region Boundary ve PVST protokollerinin birlikte kullanıldığı bir topoloji düşünüldüğünde Root Bridge seçimi kullanılan protokol kapsamında yapıldığında sorun oluşturmuyor. Eğer ki PVST’de herhangi bir VLAN için switchlerin Priority değeri yükseltilerek MSTP Region bilgesinde bulunan (MSTP Region kapsamında tek bir bütün switch gibi çalışıyordu) bir switchin Root Bridge olarak seçilmesi sağlanmaya çalışılırsa bu durumda Root Guard koruması devreye girerek ilgili port bloklanıyor (tüm VLAN’lar için). Buna **PVST Simulation Check** de deniliyor. Bu sayede Loop-Free topoloji oluşuyor.

NOT

- PVST protokolünde switch modeline bağlı olarak desteklenen/sınırlanan VLAN sayısı değişiyor. Örnek olarak PVST’de 60 VLAN destekleyen bir switch üzerinde 61. VLAN oluşturulduğunda Spanning Tree’si otomatik olarak oluşturulmaz. Bu durum çok tehlikelidir.
- VLAN’lar oluşturulurken tek komutla birden fazla VLAN oluşturabilmek için aralık tanımlı veriliyor. Örnek olarak “**vlan 10-20**” komutu verilebilir. Bu kullanım sonrasında oluşturulan VLAN’ların isimleri VLAN numaraları kullanılarak tanımlanıyor.

Terminolojiler

- CST (Common Spanning Tree) Topology, Mono Spanning Tree de deniliyor. Topolojide tek bir Spanning Tree oluşturulmasına deniliyor (yani her VLAN için tek bir Spanning Tree kullanılmasıdır – Yük dengeleme yapılamaz (Blok portlar kullanılamaz). Örnek olarak RSTP verilebilir).

Kontrol Komutları

- sh spanning-tree mst configuration
- sh spanning-tree mst
- sh spanning-tree mst interface <Interface ID >
- sh spanning-tree mst <Instance ID>