

سیسکو به پارسی



Rapid Spanning-Tree Protocol

نوشته:

شفق زندگی

<http://blog.shafagh.com/persian>

<http://forum.shafagh.com>

سایت سیسکو به پارسی

انجمن سیسکو به پارسی

RSTP

زمانیکه STP تدوین شد، یک دقیقه زمان برای Convergence برای شبکه های آن زمان مناسب بنظر میرسید. راجع به STP زیاد صحبت کردیم، اما پروتکلی که امروزه از آن در شبکه های L2 Ethernet استفاده میشود RSTP است. مدت زمان تغییر توپولوژی در STP بیش از 30 ثانیه طول میکشید تا شبکه خود را درمان کند و به حالت Loop-free درآید. استاندارد IEEE 802.1w برای بهبود این زمان و بهینه کردن 802.1D تدوین شد. قبل از تدوین RSTP، سیسکو امکاناتی نظیر Portfast و Uplinkfast را ارائه کرده بود لذا IEEE نیز نیاز داشت تا خود را بروز کند.

Rapid Spanning Tree Protocol برای ارائه روشی بهتر از STP، جهت ارتباط سوئیچ ها در شبکه Loop-free و در عین حال سرعت بخشیدن به زمان Convergence، تدوین شد. این پروتکل که بر پایه و اساس STP است در یک VLAN یا چند VLAN همراه با MST (Multiple Spanning Tree یا MSTP) (استاندارد IEEE 802.1s) به آن MISTP نیز میگویند) بکار گرفته میشود.

در 802.1D نقش یک پورت یکی از سه حالت زیر بود:

- Root Port
- Designated Port
- Blocking Port

ضمناً، در 802.1D وضعیت هر پورت یکی از حالات زیر بود:

- Disabled
- Blocking
- Listening
- Learning
- Forwarding

انتخاب Root Bridge در پروتکل جدیدتر 802.1w، درست همانند 802.1D و براساس کوچکترین BID یا Bridge ID صورت میگیرد. اما تغییراتی در نقش پورت ها ایجاد شده است که در زیر به آن اشاره میکنیم. در RSTP نقش یک پورت بصورت زیر است:

- Root Port
- Designated Port
- Alternate Port
- Backup Port

- **Root Port**: بهترین Root Path Cost را دارد. Root Bridge هیچ Root Port ی ندارد.
- **Designated Port**: پورتهای در سگمنت که بهترین Root Path Cost را داراست.
- **Alternate Port**: پورتهای جانشین برای Root Port که مسیر خوبی به Root دارد اما از مرغوبیت پائینتری نسبت به Root Port برخوردار است.
- **Backup Port**: پورتهای که مرغوبیت کمتری نسبت به Designated Port دارد و در صورت قطع ارتباط سگمنت، "ممکن است" یک مسیر به Root داشته باشد.

وضعیت پورت ها در RSTP بر اساس رفتار با فریم های ورودی تعریف میگردد و مطابق با نقش آن پورت، یکی از سه حالت زیر خواهد بود:

- Discarding
- Learning
- Forwarding

- **Discarding**: وضعیتی است که فریم های ورودی دور انداخته میشوند و هیچ آدرس MAC ی روی پورت یادگرفته نمیشود. این مرحله تلفیقی از مراحل blocking, disabled و listening در 802.1D است.
- **Learning**: آدرس های MAC را یاد میگیرد، اما کماکان هیچ انتقالی صورت نمیگیرد.
- **Forwarding**: فریم ها بر اساس Bridging Table منتقل و Forward میشوند.

وضعیت پورت (Status) در RSTP و STP در جدول زیر مقایسه شده است:

STP	RSTP	توضیح
Disabled	Discarding	پورت فریم ها را دور می اندازد.
Blocking		
Listening		
Learning	Learning	پورت به یادگیری MAC ها میپردازد.
Forwarding	Forwarding	پورت به وضعیت عادی بر میگردد.

نقش هر پورت در STP و RSTP با یکدیگر در جدول زیر مقایسه شده است:

STP	RSTP
Root Port	Root Port
Designated Port	Designated Port
Blocking Port	Alternate Port
	Backup Port

Cisco in Persian

وضعیت BPDUs در RSTP

فرم BPDUs در RSTP سازگار و مطابق با BPDUs های STP است. شماره نسخه BPDUs از صفر به 2 تبدیل شده و از بیت‌های رزرو شده قبلی (رزرو در نسخه STP)، در RSTP برای مصارف مختلف استفاده میشود (STP BPDUs Version=0)

همسایگان در RSTP بر سر وضعیت پورت‌ها با هم (Negotiate) مذاکره و نهایتاً توافق میکنند. زمان Hello همان 2 ثانیه است و ارسال و دریافت BPDUs بین همسایگان حتی اگر Configuration BPDUs از Root نرسد، ادامه خواهد داشت. این کار برای نگهداری توپولوژی شبکه الزامی است. نقش و وضعیت پورت‌های سوئیچ توسط Flag های مختلف به همسایگان گزارش میشود.

وقتی سه BPDUs متوالی از همسایه دریافت نشود (6 ثانیه) سوئیچ، همسایه را مرده تشخیص میدهد. (بر عکس STP که Max-Age آن 20 ثانیه است).

RSTP در کنار STP میتواند همزیستی داشته باشد و اگر روی پورتهای STP دریافت کند، پس از آن، پورت STP گونه رفتار خواهد کرد. این عملکرد به ازای هر پورت مستقل است و پس از زمان خاصی پورت دوباره سعی میکند به حالت RSTP درآمده و با طرف مقابل بزبان RSTP صحبت کند. اگر مجدداً در پاسخ STP BPDUs دریافت کرد، عملیات تکرار میشود.

نقش یک پورت در RSTP

Edge Port: پورتی که به یک Host متصل شده و اگر BPDU روی پورت دریافت شود، به حالت non-edge مبدل میشود. این خاصیت در RSTP نیز مثل STP بوسیله PortFast روی پورت فعال میشود.

```
Switch(config-if) # spanning-tree portfast
```

Root Port: پورتی است که بهترین مسیر را به Root داراست. تنها یک پورت میتواند Root Port شود، پس در صورتیکه پورت های دیگری نیز به Root متصل باشند (مسیرهای مختلف) در سوئیچ غیر فعال میشوند. این پورتها ممکن است، تحت عنوان Alternate Port بحالت آماده باش و در صورت لزوم، به Forwarding در آمده و کار خود را در زمان قطعی Root Port تحت عنوان Root Port شروع کنند.

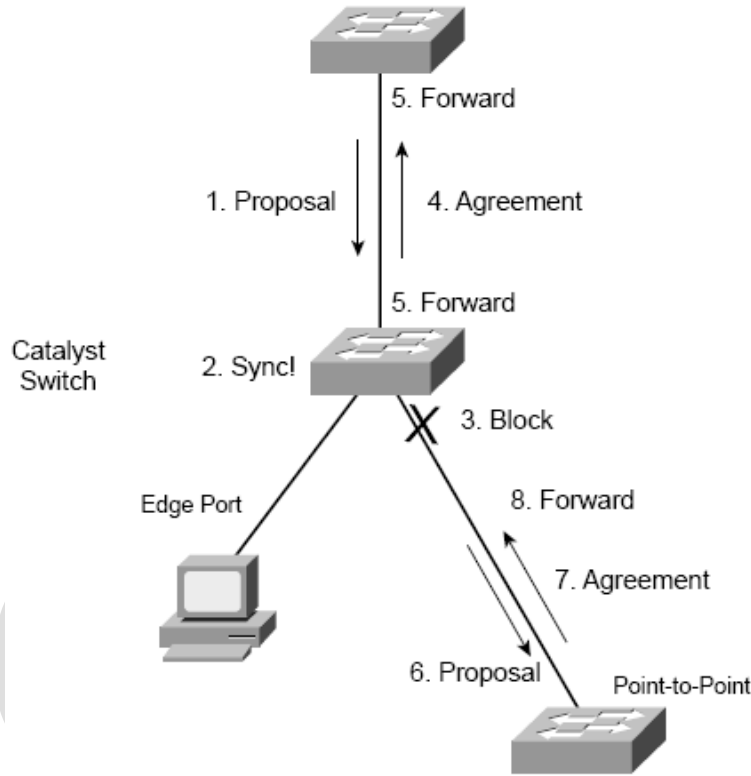
Point-to-Point Port: این پورت ها در واقع لینک بین سوئیچ ها بوده و Shared نیستند. (در دو سر لینک، دو سوئیچ قرار دارد). در این حالت یکی از سوئیچ ها درخواست Designated شدن را داده و دیگری براساس مقادیر و معیارهای خودش پیشنهاد را قبول یا رد میکند. لینک Point-to-Point باید ارتباطی Full-Duplex باشد و شامل Half-Duplex ها نمیشود.

برای تنظیم یک پورت به حالت Point-to-Point از دستور زیر استفاده میشود:

```
Switch(config-if) # spanning-tree link-type point-to-point
```

RSTP Synchronization

شکل و مراحل زیر Convergence در RSTP را شرح میدهند:



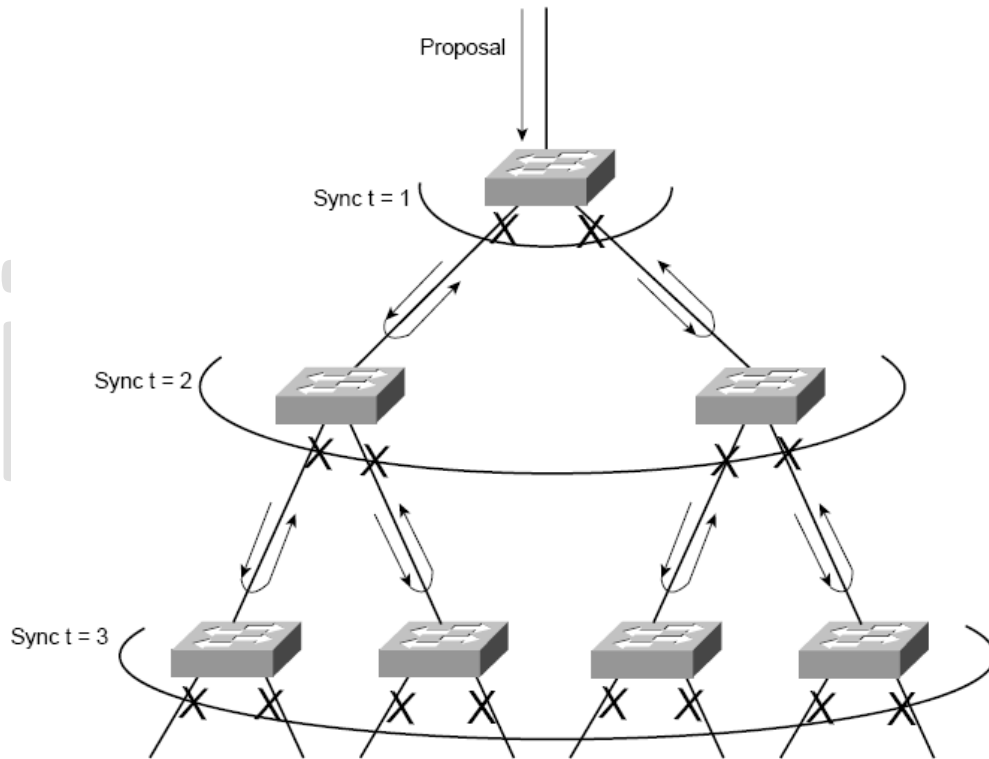
با توجه به شکل اتفاقات زیر رخ میدهد:

- 1- مذاکره بین سویچها روی پورتهای غیر Edge، برای Designated شدن هر پورت صورت میگیرد که به آن به اصطلاح Proposal-Agreement Handshake میگوییم. بدین صورت که فرستنده ی Superior BPDU Designated شده و پورت مقابل Root Port میشود.
- 2- سویچ خود را با شبکه و توپولوژی Sync میکند.
- 3- بقیه پورت هایی که Edge نیستند به حالت Blocking در می آیند.
- 4- Agreement و توافق به ارسال کننده پیشنهاد یا Proposal، فرستاده میشود. (بصورت Configuration BPDU و به فرستنده میگوید که در حال Sync است).
- 5- هر دو پورت؛ Root Port و Designated Port به حالت Forward در میایند.
- 6- به باقی پورت ها که در مد Discarding هستند Proposal ارسال میشود. (غیر از edge ها)
- 7- منتظر پیام Agreement از همسایه میماند تا دریافت شود.
- 8- پورت به حالت Forwarding تغییر وضعیت میدهد.

تغییر توپولوژی در RSTP

وقتی در شبکه تغییری رخ میدهد، RSTP به ازای تغییر در توپولوژی یک Topology Change یا TC ارسال میکند. این اتفاق وقتی رخ میدهد که وضعیت یک non-edge port تغییر کند و برای edge port ها هیچوقت TC ایجاد نمیشود. (چون تاثیری در فرم لایه دو شبکه ندارند.) بیت TC در BPDUs ست شده و از non-edge designated port های سویچ به بیرون ارسال میگردد.

همسایگانی که TC را گرفتند، همه MAC های درون Bridge Table خود را Flush میکنند، غیر از MAC هایی که به فرستنده TC ارجاع داده خواهد شد.



تنظیم کردن Port-Fast روی پورت های Edge که به کامپیوتر ها یا IP-Phone و پرینتر ها متصل است، اهمیت زیادی در RSTP دارد. در غیر این صورت پورت در Non-Edge شناخته شده و در حین تغییر توپولوژی برای مدت زمانی ترافیک را Discard خواهد کرد که مسلماً این عملکرد بهینه و مطلوب نخواهد بود.

در RSTP نیازی به فعال کردن Uplink Fast نیست و این عملکرد درون RSTP لحاظ شده است. سویچ ها دیگر از یک آدرس Multicast برای پاک کردن CAM سویچ دیگر، استفاده نمیکنند. بلکه خود سویچ در زمان دریافت TC مسئول پاک کردن Entry های مرتبط است.

در حالت default و پیش فرض، سیسکو از STP و PVST+ استفاده می کند.

