

## Řešení redundance v síti pomocí Spanning Tree protokolu Spanning Tree protokolu

- Redundantní cesty v přepínané síti Ethernet mohou způsobit fyzické i logické smyčky vrstvy 2. Smyčka vrstvy 2 může mít za následek nestabilitu tabulky MAC adres, nasycení spojení a vysoké využití CPU na přepínačích a koncových zařízeních. To má za následek nepoužitelnost sítě.
- STP je síťový protokol zabraňující smyčce, který umožňuje redundanci při vytváření topologie vrstvy 2 bez smyčky. Bez STP se mohou tvořit smyčky vrstvy 2, což způsobí nekonečné smyčky vysílání, multicast vysílání a neznámých unicastových rámců, čímž se zničí síť.
- Pomocí STA vytváří STP topologii bez smyčky ve čtyřech krocích: 1. zvolíte kořenový most, zvolíte 2. kořenové porty (směrem k němu), 3. zvolíte designated (určené) porty (směrem od něj) a 4. zvolíte alternativní (blokové) porty (co zbydou).
- Během funkcí STP používají přepínače ke sdílení informací o sobě a jejich připojeních BPDU. BPDU se používají k volbě kořenového mostu, kořenových portů, designated (určených) portů a alternativních (případně backup) portů.
- Když byl pro danou instanci spanning tree zvolen kořenový most, STA (Spanning Tree algoritmus) určí nejlepší cesty ke kořenovému mostu ze všech cílů v doméně vysílání. Informace o cestě, známé jako náklady na vnitřní kořenovou cestu, je určena součtem všech nákladů na jednotlivé porty podél cesty od přepínače po kořenový most.
- Po určení kořenového mostu vybere algoritmus STA kořenový port. Kořenový port je port nejbližší kořenovému mostu z hlediska celkových nákladů, který se nazývá cena vnitřní kořenové cesty.
- Poté, co každý přepínač vybere kořenový port, přepínače vyberou designated (určené) porty. Designated (určený) port je port v segmentu (se dvěma přepínači), který má nižší náklady na cestu ke kořenovému mostu.
- Pokud port není kořenový port nebo určený port, stane se alternativním (nebo záložním, tzv. backup) portem. Alternativní porty a backup porty jsou ve stavu vyřazování nebo blokování, aby se zabránilo smyčkám.
- Pokud má přepínač více rovnocenných cest ke kořenovému mostu, přepínač určí port pomocí následujících kritérií: 1. nejnižší BID odesílatele, pak 2. nejnižší priorita portu odesílatele a nakonec 3. nejnižší ID portu odesílatele.
- Konvergence STP vyžaduje tři časovače: časovač HELLO, časovač FORWARD DELAY a časovač MAX AGE.
- Stav portů jsou blokové, poslouchají, učí se, přeposílají a jsou deaktivovány.

- Ve verzích STP PVST existuje kořenový most zvolený pro každou instanci spanning tree. To umožňuje mít různé kořenové mosty pro různé sady VLAN.
- STP (první norma IEEE 802.1D) se často používá k označení různých implementací spanning tree, jako jsou RSTP (Rapid STP – norma 802.1w) a MSTP (Multiple STP).
- PVST + (per-VLAN ST) je vylepšení STP od společnosti Cisco, které poskytuje samostatnou instanci spanning tree pro každou VLAN nakonfigurovanou v síti. PVST + podporuje PortFast, UplinkFast, BackboneFast, GUARD BPDU, FILTER BPDU, GUARD ROOT a GUARD LOOP. Přepínače Cisco se systémem IOS 15.0 nebo novějším, ve výchozím nastavení spouští PVST +.
- RSTP je vývojový stupeň STP, který poskytuje rychlejší konvergenci než STP. Stav portů RSTP jsou discarding (vyhazování, nahrazuje blokování a naslouchání), učení a přeposílání.
- Rapid PVST + je vylepšení RSTP od společnosti Cisco, které využívá PVST + a poskytuje samostatnou instanci 802.1w na VLAN.
- Když je port přepínače nakonfigurován pomocí PortFast, tento port okamžitě přejde ze stavu blokování do stavu předávání, obejde stavy poslechu a učení STP a vyhne se 30sekundovému zpoždění. Pomocí PortFast na přístupových portech povolte zařízením připojeným k těmto portům, například klientům DHCP, okamžitý přístup k síti, místo aby čekali na konvergování STP v každé VLAN.
- Přepínače Cisco podporují funkci nazvanou BPDU guard, která okamžitě přepne port přepínače do stavu error-disabled (chyba–deaktivováno) po přijetí jakéhokoli BPDU, aby byla chráněna před potenciálními smyčkami.
- V průběhu let se ethernetové sítě LAN dostaly od několika vzájemně propojených přepínačů, které byly připojeny k jednomu routeru, k propracovanému hierarchickému síťovému designu. V závislosti na implementaci může vrstva 2 zahrnovat nejen přístupovou vrstvu, ale také distribuci nebo dokonce základní vrstvu. Tyto návrhy mohou zahrnovat stovky přepínačů se stovkami nebo dokonce tisíci VLAN. STP se přizpůsobil přidané redundanci a složitosti díky vylepšením jako součást RSTP a MSTP.
- Směrování vrstvy 3 umožňuje v topologii redundantní cesty a smyčky bez blokování portů. Z tohoto důvodu některá prostředí přecházejí do vrstvy 3 všude kromě případů, kdy se zařízení připojují k přepínači přístupové vrstvy.