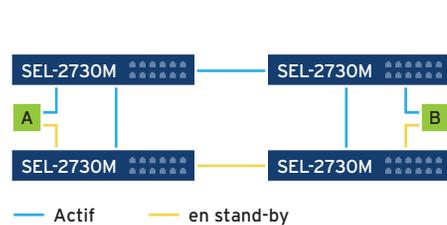


Fiche de référence Ethernet SEL

STA

Algorithme Spanning Tree



CORRECTION DU CHEMIN DE TRAFIC

Les commutateurs décident comment transférer des communications basées sur un algorithme qui converge vers une topologie d'arborescence en désignant ou en bloquant des liens. Les performances sont très dépendantes de la topologie et les calculs de correction ne démarrent qu'après une défaillance.

Le protocole RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) et le protocole MSTP (multiple Spanning Tree Protocol) sont des implémentations spécifiques de STA.

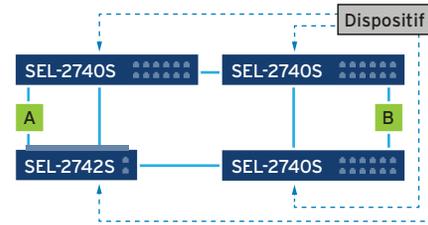
- Ajoute une récupérabilité au réseau. Largement pris en charge par les fournisseurs.
- Économique.
- Temps de basculement de 20 à 50 ms pour la plupart des scénarios.
- Les temps de basculement dépendent de la topologie et du nombre de commutateurs.

Conçu pour une utilisation aisée et des environnements multifournisseurs.

- N'est pas un protocole sans perte de paquets.
- La technologie de port bloqué réduit la bande passante du système.
- Certains fournisseurs ajoutent des caractéristiques propriétaires à leur STA.
- Perturbations du réseau lors de toute modification de la topologie.

SDN de SEL

Mise en réseau défini par logiciel



Ethernet 802.3 standard avec Spanning Tree retiré des commutateurs. Tous les chemins du réseau principal et du réseau de secours sont configurés par un contrôleur de flux logiciel.

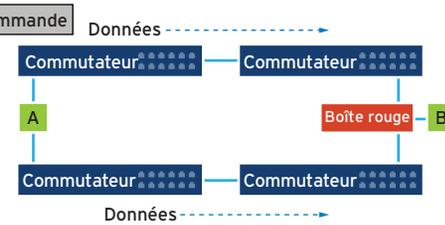
- Permet un basculement plus rapide en <math><100 \mu s</math>.
- Ajoute une récupérabilité au réseau dans n'importe quelle topologie.
- Aucune perturbation du réseau avec les modifications de topologie.
- Économique.

Offre d'autres avantages pour les réseaux OT.

- L'architecture de refus par défaut améliore la cybersécurité.
- L'élimination des ports bloqués STA permet d'utiliser 100 % de la bande passante du système.
- Collecte de données automatisée pour les audits informatiques.

PROTOCOLE PRP

Protocole de redondance parallèle



DUPLICATION DU TRAFIC

Le protocole PRP utilise des commutateurs STA ou SDN. Sépare les communications sur deux réseaux complètement distincts (redondants). Conçu pour créer un réseau de communications sans perte de paquets avec basculement de 0 ms pour un point de défaillance unique (N+1).

Ajoute un RCT (Redundancy Control Trailer) à la charge utile des données qui permet au paquet de traverser les équipements de mise en réseau.

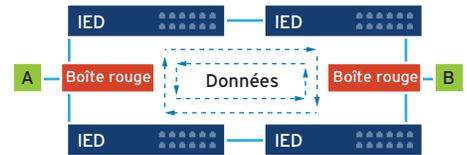
- Créé des paquets Ethernet entièrement redondants.
- Pas de période « sombre » pendant les basculements.

Convient aux applications qui nécessitent de n'avoir aucune perte de paquets pour les conditions de point de défaillance unique (N+1).

- Nécessite le doublement de tous les équipements de mise en réseau.
- Nécessite une boîte de redondance pour les hôtes « traditionnels » non-PRP.
- S'appuie sur des STA/SDN supplémentaires sur chaque réseau redondant pour la récupérabilité.
- Récupérabilité pour les conditions de point de défaillance unique (N+1).

HSR

Redondance transparente haute disponibilité



L'architecture en anneau requise divise les communications des deux côtés autour de sa topologie. Ajoute un champ de contrôle de redondance en tant qu'en-tête dans le paquet, ce qui nécessite des appliances réseau compatibles HSR et non interopérables avec les appliances Ethernet traditionnelles.

- Les commutateurs STA ou SDN ne sont pas utilisés dans les anneaux HSR.
- Un peu plus économique que PRP.
- Créé des paquets Ethernet entièrement redondants.
- Pas de période « sombre » pendant les basculements.

Adapté aux environnements homogènes surveillés par le personnel.

- Nécessite du matériel spécialisé pour réduire les délais, comme EtherCAT®.
- Non compatible avec les équipements de mise en réseau traditionnels (nécessite un boîtier de redondance supplémentaire).
- Récupérabilité pour les conditions de point de défaillance unique (N+1).

Conditions

MRP (CEI 62439-2)

Protocole de redondance du support

CoS (IEEE 802.1p)

Classe de service

QoS

Qualité de service

CIDR

Routing interdomaine sans classe

CRP (CEI 62439-4)

Protocole de redondance couplée

BRP (CEI 62439-5)

Protocole de redondance des balises

DRP (CEI 62439-6)

Protocole de redondance distribué

FRP

Protocole de redondance des barres de terrain

RRP (CEI 62439-7)

Protocole de redondance des anneaux

OSPF

Ouvrir d'abord le court-circuit

NTP

Protocole de synchronisation de réseaux

PTP

Protocole de précision temporelle

RIP

Protocole de routage internet

VRRP

Protocole de redondance de routeur virtuel

HSRP

Protocole de routage de secours automatique

EIGRP

Protocole de routage amélioré de la passerelle intérieure

BGP

Protocole de passerelle frontière

MPLS-TP

Commutation multiprotocole des étiquettes - Profile de transport

Récupérabilité

La capacité à remettre un système en fonctionnement après une défaillance, avec la capacité à continuer à récupérer après d'autres défaillances.

Redondance

Des éléments supplémentaires toujours actifs qui permettent à un système de continuer à fonctionner normalement même en cas de défaillance.

Ce que vous devez savoir

(Explication, motif client, réponse SEL)

OpenFlow proactif vs réactif (OpenFlow 1.3)

- Les flux réactifs nécessitent une connectivité continue du contrôleur, tandis que les flux proactifs sont préconfigurés et ne nécessitent pas de connectivité continue.
- Les clients veulent une prise en charge du flux proactif pour les réseaux critiques.
- La mise en œuvre du SDN par SEL prend en charge les flux proactifs.

IPv4 vs. IPv6

- IPv4 prend en charge 4,2 milliards d'adresses uniques ; IPv6 prend en charge des milliers de milliards d'adresses.
- Les clients souhaitent éventuellement migrer vers IPv6, mais ce n'est pas une priorité.
- SEL prendra en charge IPv6 à l'avenir.

Communications par monodiffusion vs multidiffusion vs diffusion

- La monodiffusion est destinée à un seul dispositif, la multidiffusion (comme IEC 61850 GOOSE) est destinée à des groupes de dispositifs et l'émission est destinée à tous les dispositifs d'un réseau local.
- Les clients veulent limiter l'émission et utiliser la monodiffusion SCADA et la multidiffusion Goose.
- SEL prend en charge le filtrage de la monodiffusion via le SEL-3620/3622 et prend en charge la multidiffusion et l'émission à l'aide du SEL-2730M. Le SEL-2740S/2742S peut filtrer à la fois la monodiffusion et la multidiffusion. Le SDN simplifie la configuration et offre une grande flexibilité pour les déploiements CEI 61850.

Port-VLAN (PVID) vs. VLAN balisé (VID, IEEE 802.1Q)

- Les PVID sont généralement ajoutés au trafic non balisé, alors que les VIDS sont utilisés par les dispositifs VLAN (comme les IED utilisant GOOSE).
- Les clients utilisent des réseaux locaux virtuels pour séparer le trafic sur les réseaux locaux.
- Les commutateurs SEL-2730M et SEL-2740S/2742S prennent en charge les PVID et VIDS.

RSTP vs. MSTP (IEEE 802.1D)

- RSTP converge une topologie physique unique.
- Le protocole MSTP converge les topologies virtuelles et prend en charge les VLAN.
- Les clients apprécient le protocole RSTP pour ses performances améliorées et sa configuration plus simple.

IRIG-B vs. NTP vs. PTP (IEEE 1588v2)

- Le protocole IRIG-B est le plus précis (des dizaines de nanosecondes), suivi de PTP (des centaines de nanosecondes), suivi de NTP (millisecondes).
- NTP et PTP offrent la synchronisation de l'heure sur Ethernet (un câble de moins).
- SEL prend en charge le protocole IRIG-B sur les IED, le protocole PTP sur l'horloge de réseau synchronisée par satellite SEL-2488, les commutateurs SDN SEL-2740S/2742S et les relais série SEL-400, et le protocole NTP sur d'autres dispositifs de communication.



Rendre l'énergie électrique plus sûre, plus fiable et plus économique
+1.509.332.1890 | info@selinc.com | selinc.com