

# Ethernet. Bucles LAN

Álvaro González Sotillo

20 de enero de 2022

## Índice

1. Introducción	1
2. Bucles LAN	1
3. 802.1D: <b>Spanning Tree</b>	2
4. IEEE 802.3ad: <b>Link Aggregation</b>	6
5. Redundancia a nivel de red	7
6. Referencias	7

## 1. Introducción

Bucles lan

- Generalmente, una LAN se configura de forma jerárquica
  - Óptimo según el cableado estructurado
  - Fácil de entender
- A veces conviene una topología en forma de malla
  - Mayor tolerancia a fallos
  - A veces, mayor velocidad entre switches

## 2. Bucles LAN

- Problema
  - Una trama podría estar *viajando* por la red por siempre (**Switching loop**)
- Solución 1: **STP**
  - Ciertos enlaces de la red se deshabilitan, para volver a una topología jerárquica
  - Estos enlaces se habilitan de nuevo cuando se modifican las condiciones

- 
- Solución 2: **Link Aggregation**
    - Se modifica el comportamiento de los switches
    - Utilizan varias conexiones como una sola, con más velocidad

### 3. 802.1D: **Spanning Tree**

- Es un protocolo de red para conseguir un árbol (red jerárquica) a base de deshabilitar enlaces de una malla
  - El administrador puede definir una **raíz** (centro de estrella)
  - Los switches envían paquetes entre sí para calcular sus distancias a esa raíz
  - El puerto más **cercano** de cada switch se convierte en el puerto raíz

#### 3.1. Nomenclatura

- **Root Port (RP)**: es el puerto por el que se llega más “barato” a la raíz
  - Coste del enlace: un enlace lento es más costoso. Esta es la medida para decidir entre enlaces.  
 $\text{Coste} = 10000/\text{Mbs}$
  - nos quedamos con el más “barato”, que es el más rápido
- **Designated Port (DP)**: es el puerto conectado al RP de algún otro switch
- **Bumped Port (BP)**: Un puerto enchufado a otro switch, que no es RP ni DP

#### 3.2. Costes de un enlace

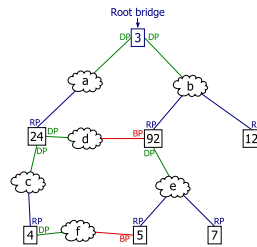
- Definidos por un estándar
- Nosotros los aproximaremos por  $10000/\text{velocidad}$

Data rate	STP Cost (802.1D-1998)	RSTP Cost (802.1W-2001)
4 Mbit/s	250	5000000
10 Mbit/s	100	2000000
16 Mbit/s	62	1250000
100 Mbit/s	19	200000
1 Gbit/s	4	20000
2 Gbit/s	3	10000
10 Gbit/s	2	2000

#### 3.3. Bridge Protocol Data Units

- Cada switch viene de fábrica con un ID para ser root
  - Aunque el administrador lo puede cambiar
- Se envían tramas BPDU para comunicarse
  - Qué switch tiene el menor ID
  - Qué costes tiene cada uno de sus puertos para llegar a la raíz
- Generalmente, se envían cada 2 segundos

### 3.4. Ejemplo Wikipedia



### 3.5. Ejemplo 2

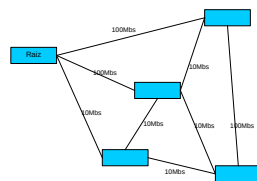


Figura 1: Red inicial

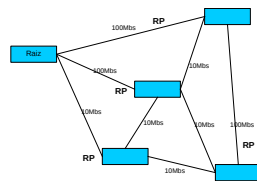


Figura 2: Los RP son los puertos más cercanos a la raíz

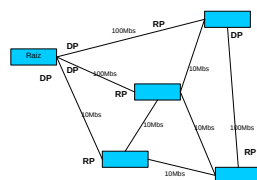


Figura 3: Los DP son los que se conectan a algún RP

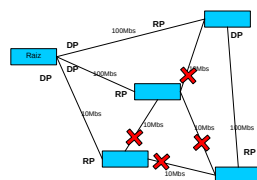


Figura 4: Los BP son los puertos que no son ni RP ni DP

---

### 3.6. Ejemplo 3

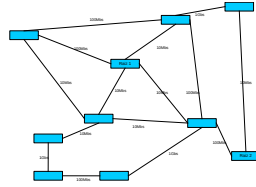


Figura 5: Red inicial

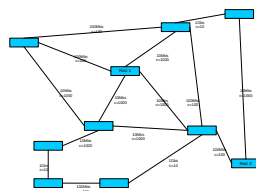


Figura 6: Costes de los enlaces

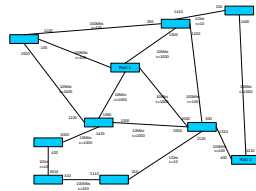


Figura 7: Coste del camino hacia el raíz de cada puerto

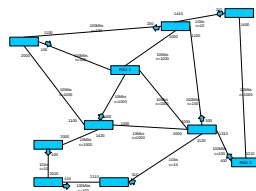


Figura 8: Salidas hacia el raíz (RP)

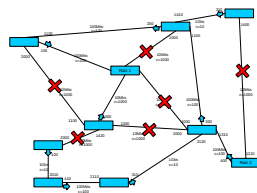
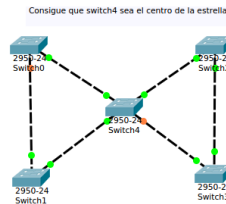


Figura 9: Enlaces no usados

### 3.7. Ejercicio CISCO

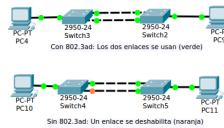
```
Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 1
```



Fichero PKT

## 4. IEEE 802.3ad: Link Aggregation

- Los switches no envían entre sí tramas ethernet estándar
- Agrupan varios enlaces y los utilizan como uno solo
- Sirve para eliminar cuellos de botella entre switches.

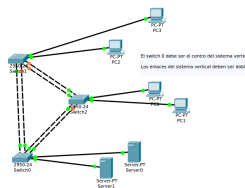


### 4.1. Configuración en Cisco

- Los puertos que se quieren agregar se añaden al mismo channel-group

```
Switch(config)# interface fa0/1  
Switch(config-if)# channel-group 1 mode active
```

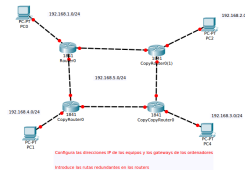
### 4.2. Ejercicio



Enlace a fichero PKT

---

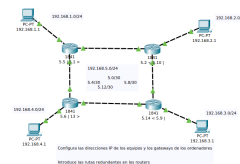
## 5. Redundancia a nivel de red



[Enlace a fichero PKT](#)

### 5.1. Problema con enrutamiento estático

- si se rompe un enlace, puede haber Bucles
- solución: algoritmos dinámicos



[Enlace a fichero PKT](#)

## 6. Referencias

- Formatos:
  - [Transparencias](#)
  - [PDF](#)
  - [EPUB](#)
- Creado con:
  - [Emacs](#)
  - [org-re-reveal](#)
  - [Latex](#)
- Alojado en [Github](#)