Réseaux de données TD3 «Spanning Tree»

Algorhyme

I think that I shall never see
A graph more lovely than a tree.
A tree whose crucial property
Is loop-free connectivity.
A tree that must be sure to span
So packets can reach every LAN.
First, the root must be selected.
By ID, it is elected.
Least-cost paths from root are traced.
In the tree, these paths are placed.
A mesh is made by folks like me,
Then bridges find a spanning tree.

Radia Perlman

https://www.youtube.com/watch?v=iE_AbM8ZykI

TD3 «Spanning Tree» : Rappels ?

Couche ?

Hub / Pont / Routeur ?

Protocole « Spanning Tree » (Arbre de Recouvrement) ?

Vecteur STP = (P, I, C, B) ?

Ports racines ? Port désignés ? Désactivation de ports ?

TD3 «Spanning Tree» : Rappels Soluce

Couche = 2 = Liaison de données

NB : Multipoint

Hub / Pont / Routeur : équipement interconnexion de couche 1/2/3

Protocole « Spanning Tree » (Arbre de Recouvrement) :

- Cf Algorhyme : Election racine, calcul plus court chemin, élimination ports redondants

Vecteur STP = (P, I, C, B) :

- Priorité de la racine, Identifiant de la racine, Cout=distance à la racine , identifiant du port emetteur (Bridge)

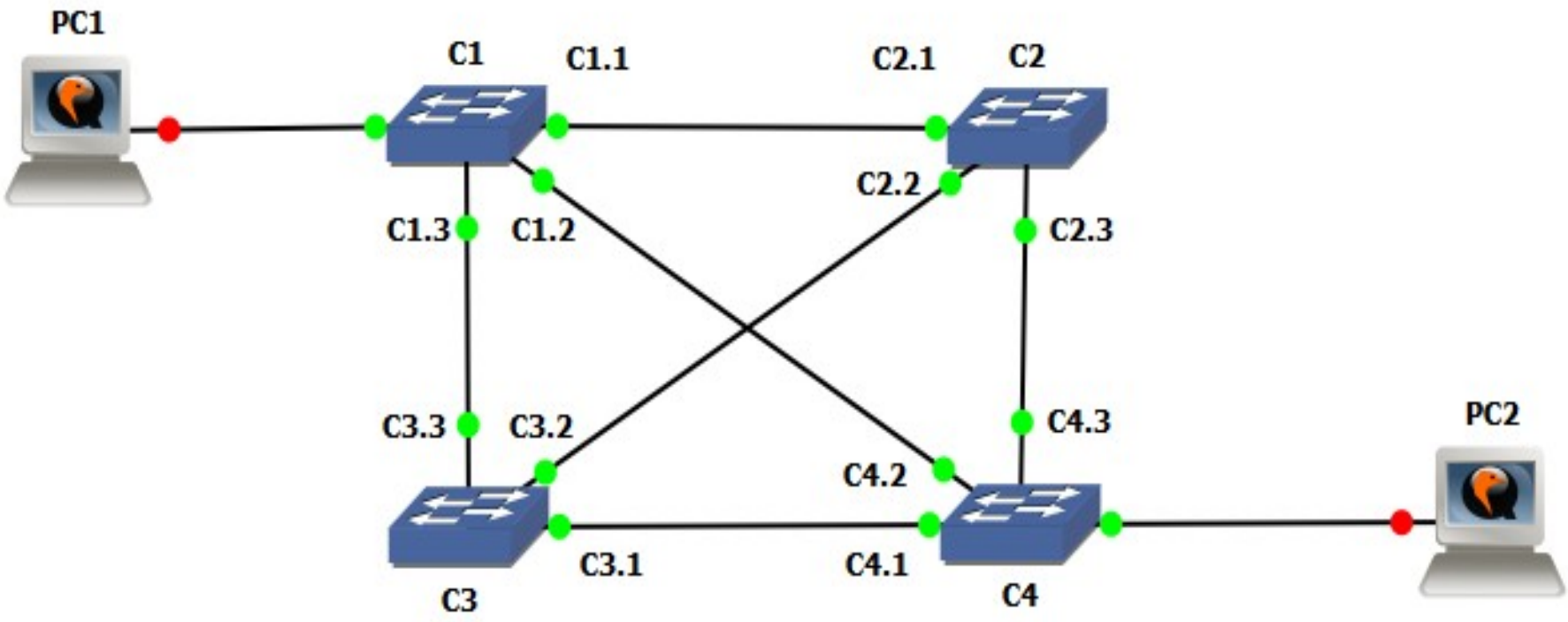
Ports racines : un par pont (sauf racine), relation fils→pere dans l'arbre

Ports désignés : un par réseau, connecte le réseau dans l'arbre

...

TD3 «Spanning Tree» : Contexte

4 Ponts (Commutateurs)



8 Réseaux : « PC1 », « PC2 », « C1-C2 », « C1-C3 », « C1-C4 », « C2-C3 », « C2-C4 », « C3-C4 » .

TD3 «Spanning Tree» : Capture

Lien C3-C4 : C3.1 C4.1

1. (C4->C3) 4/C4.1/0/C4.1
2. (C3->C4) 3/C3.1/0/C3.1
3. (C3->C4) 1/C1.1/19/C3.1

Lien C1-C4 : C1.2 C4.2

4. (C4->C1) 4/C4.1/0/C4.2
5. (C4->C1) 1/C1.1/38/C4.2
6. (C1->C4) 1/C1.1/0/C1.2

Lien C2-C4 : C2.3 C4.3

7. (C2->C4) 2/C2.1/0/C2.3
8. (C4->C2) 1/C1.1/38/C4.3
9. (C4->C2) 1/C1.1/19/C4.3

Lien C2-C3 : C2.2 C3.2

10. (C3->C2) 3/C3.1/0/C3.2
11. (C2->C3) 2/C2.1/0/C2.2
12. (C3->C2) 1/C1.1/19/C3.2

Lien C1-C3 : C1.3 C3.3

13. (C3->C1) 3/C3.1/0/C3.3
14. (C1->C3) 1/C1.1/0/C1.3

Lien C1-C2 : C1.2 C2.1

15. (C2->C1) 2/C2.1/0/C2.1
16. (C2->C1) 1/C1.1/57/C2.1
17. (C2->C1) 1/C1.1/38/C2.1
18. (C1->C2) 1/C1.1/0/C1.1

...

TD3 «Spanning Tree» : Algo C1

Algorithme du Commutateur C1

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine
Initial		
Message		
Message		
Message		
Message		
Message		

TD3 «Spanning Tree» : Algo C1 ; Soluce

Algorithme du Commutateur C1

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine	Messages envoyés
Initial	1, C1.1, 0, C1.0	C1.0	6, 14, 18
Message 4	1, C1.1, 0, C1.0	C1.0	
Message 5	1, C1.1, 0, C1.0	C1.0	
… Messages : 13, 15, 16, 17	1, C1.1, 0, C1.0	C1.0	

C1 ne fait que constater qu'il est la racine !

TD3 «Spanning Tree» : Algo C2

Algorithme du Commutateur C2

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine
Initial		
Message		
Message		
Message		
Message		
Message		

TD3 «Spanning Tree» : Algo C2 ; Soluce

Algorithme du Commutateur C2

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine	Messages envoyés
Initial	2, C2.1, 0, C2.0	C2.0	7, 11, 15
Message 8	1, C1.1, 57, C4.3	C2.3	16
Message 9	1, C1.1, 38, C4.3	C2.3	17
Message 10	1, C1.1, 38, C4.3	C2.3	
Message 12	1, C1.1, 38, C3.2	C2.2	
Message 18	1, C1.1, 19, C1.1	C2.1	

TD3 «Spanning Tree» : Algo C3

Algorithme du Commutateur C3

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine
Initial		
Message		
Message		
Message		
Message		
Message		

TD3 «Spanning Tree» : Algo C3 ; Soluce

Algorithme du Commutateur C3

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine	Messages envoyés
Initial	3, C3.1, 0, C3.0	C3.0	2, 10, 13
Message 1	3, C3.1, 0, C3.0	C3.0	
Message 11	2, C2.1, 19, C2.2	C3.2	
Message 14	1, C1.1, 19, C1.3	C3.3	3, 12

TD3 «Spanning Tree» : Algo C4

Algorithme du Commutateur C4

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine
Initial		
Message		
Message		
Message		
Message		
Message		

TD3 «Spanning Tree» : Algo C4 ; Soluce

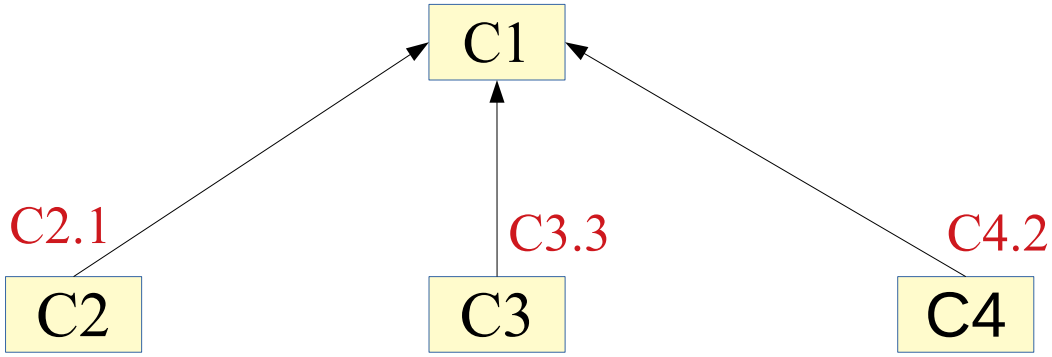
Algorithme du Commutateur C4

Etapes (msg reçus)	Vecteur (P, I, C, B)	Port Racine	Messages envoyés
Initial	4, C4.1, 0, C4.0	C4.0	1, 4
Message 2	3, C3.1, 19, C3.1	C4.1	
Message 3	1, C1.1, 38, C3.1	C4.1	5, 8
Message 6	1, C1.1, 19, C1.2	C4,2	9
Message 7	1, C1.1, 19, C1.2	C4.2	

TD3 «Spanning Tree» : Arbre

L'arbre de recouvrement est construit entre les commutateurs

Le « port racine » matérialise l'arbre (relation fils→père)



Chaque réseau doit être attaché dans l'arbre sans boucles => ports désignés

TD3 «Spanning Tree» : Ports désignés

Pour chaque réseau, Le port émetteur du meilleur vecteur est « désigné » pour accrocher le réseau dans l'arbre.

Réseau	Meilleur Message	Emetteur
« C1-C2 »		
« C1-C3 »		
« C1-C4 »		
« C2-C3»		
« C2-C4 »		
« C3-C4 »		

TD3 «Spanning Tree» : Ports désignés; Soluce

Pour chaque réseau, Le port émetteur du meilleur vecteur est « désigné » pour accrocher le réseau dans l'arbre.

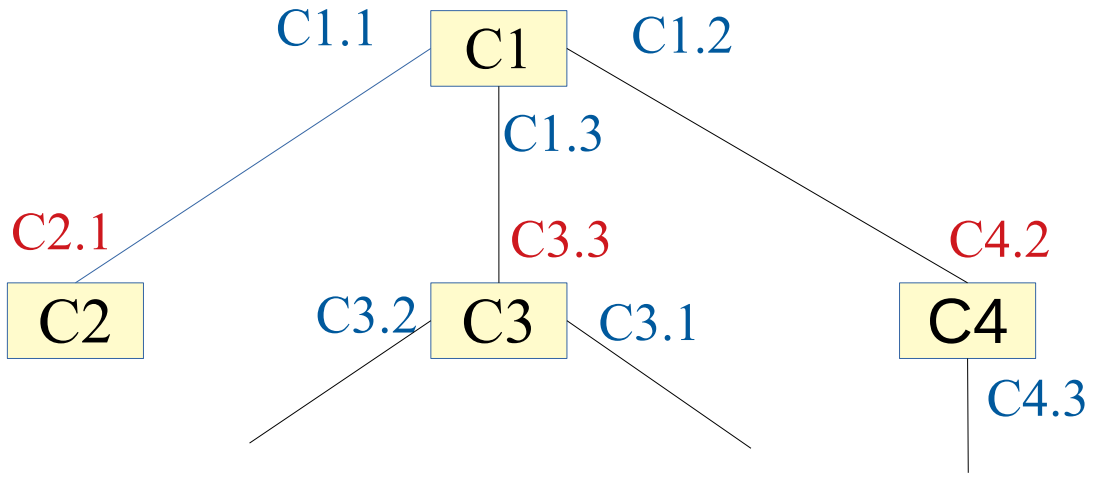
Réseau	Meilleur Message	Emetteur
« C1-C2 »	18. (C1->C2) 1/C1.1/0/C1.1	C1.1
« C1-C3 »	14. (C1->C3) 1/C1.1/0/C1.3	C1.3
« C1-C4 »	6. (C1->C4) 1/C1.1/0/C1.2	C1.2
« C2-C3»	12. (C3→C2) 1/C1.1/19/C3.2	C3.2
« C2-C4 »	9. (C4->C2) 1/C1.1/19/C4.3	C4.3
« C3-C4 »	3. (C3->C4) 1/C1.1/19/C3.1	C3.1

TD3 «Spanning Tree» : Fin

Les ports racines ([C1.0], C2.1, C3.3, C4.2) restent actifs

Les ports désignés (,C1.1, C1.2, C1.3, C3.2, C4.3, C3.1) restent actifs

Les autres ports (C2.2, C2.3, C4 .1) sont bloqués



- NB : aussi un port designé C1.x pour reseau «PC1» et C4.y pour «PC2»

...

TD3 Grp2 : Travail à rendre

Sur une feuille de papier reproduisez le tableau en le complétant avec les éléments suivants :

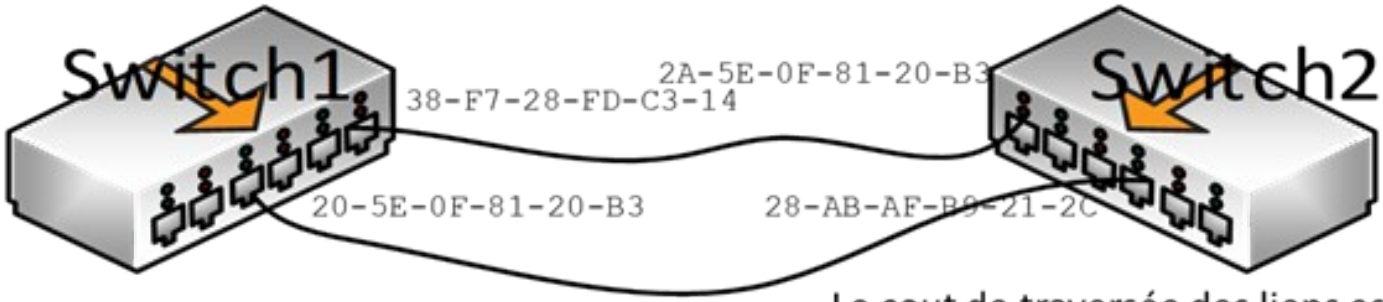
- Vecteur calculé
- Identité du port racine (vide ou « 0 » pour la racine)

Bonus : indiquez quel port est déactivé à la fin de l'algorithme

Ecrire votre nom/prénom sur le dessin puis le prendre en photo en vous assurant qu'il est lisible.

Poster celui-ci sur moodle avant la fin de la séance (14h15) dans la section exercice associée au TD3 et à votre groupe.

TD3 Grp2 : Travail à rendre



Le cout de traversée des liens est de 19

Lien 1 entre Switch 1 port 1 et Switch 2 port 1

```
M1. (S1->S2) 1/20-5E-0F-81-20-B3/0/38-F7-28-FD-C3-14
M2. (S2->S1) 1/28-AB-AF-B9-21-2C/0/2A-5E-0F-81-20-B3
```

Lien 2 entre Switch 1 port 4 et Switch 2 port 4

```
M3. (S1->S2) 1/20-5E-0F-81-20-B3/0/20-5E-0F-81-20-B3
M4. (S2->S1) 1/20-5E-0F-81-20-B3/19/28-AB-AF-B9-21-2C
```

	Switch 1	Switch 2
Vecteur initial	1/20-5E-0F-81-20-B3/0/ R=/	
Vecteur calculé Après message 1	M2	M1
Vecteur calculé Après message 2	M4	M3