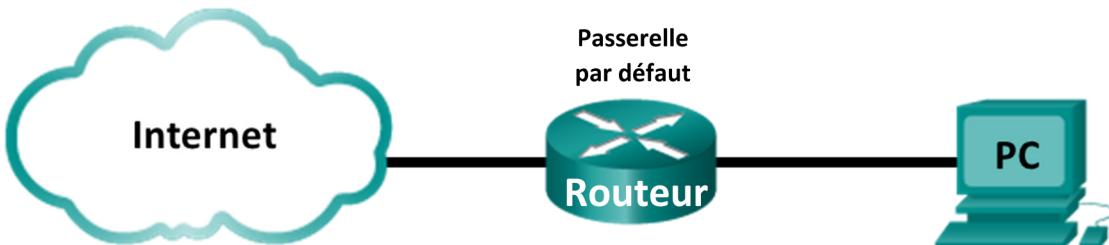


Travaux pratiques – Utiliser Wireshark pour examiner les trames Ethernet

Topologie



Objectifs

Partie 1 : examiner les champs d'en-tête dans une trame Ethernet II

Partie 2 : utiliser Wireshark pour capturer et analyser les trames Ethernet

Contexte/scénario

Lorsque des protocoles de couche supérieure communiquent entre eux, les données circulent dans les couches du modèle OSI (Open Systems Interconnection) et sont encapsulées dans une trame de couche 2. La composition des trames dépend du type d'accès aux supports. Par exemple, si les protocoles de couche supérieure sont TCP et IP et que l'accès aux supports est Ethernet, l'encapsulation des trames de couche 2 est Ethernet II. C'est généralement le cas pour un environnement de réseau local (LAN).

Lorsque vous étudiez les concepts de couche 2, il est utile d'analyser les informations d'en-tête des trames. Dans la première partie de ce TP, vous allez examiner les champs figurant dans une trame Ethernet II. Dans la deuxième partie, vous allez utiliser Wireshark pour capturer et analyser les champs d'en-tête de trame Ethernet II pour le trafic local et distant.

Ressources requises

- 1 ordinateur (Windows 7, 8 ou 10, doté d'un accès à Internet et sur lequel Wireshark est installé)

Partie 1 : Examiner les champs d'en-tête dans une trame Ethernet II

Dans la première partie, vous allez examiner les champs d'en-tête et le contenu d'une trame Ethernet II. Une capture Wireshark sera utilisée pour examiner le contenu de ces champs.

Étape 1 : Consultez les descriptions et les longueurs des champs d'en-tête Ethernet II.

Préambule	Adresse de destination	Adresse source	Type de trame	Données	FCS
8 octets	6 octets	6 octets	2 octets	De 46 à 1 500 octets	4 octets

Étape 2 : Examinez la configuration réseau de l'ordinateur.

L'adresse IP de cet ordinateur hôte est 192.168.1.147 et celle de la passerelle par défaut est 192.168.1.1.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.16299.64]
(c) 2017 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : DESKTOP-C73CB0M
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) 82577LM Gigabit Network Connection
Physical Address. . . . . : 00-26-B9-DD-00-91
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d009:d939:110f:1b7f%20(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.147(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
```

Étape 3 : Examinez les trames Ethernet dans une capture Wireshark.

La capture Wireshark ci-dessous illustre les paquets générés par une requête ping envoyée depuis un ordinateur hôte à sa passerelle par défaut. Un filtre a été appliqué à Wireshark pour afficher les protocoles ARP et ICMP uniquement. La session commence par une requête ARP pour l'adresse MAC du routeur de passerelle, suivie de quatre requêtes ping et réponses.

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details:

- Title Bar:** *Ethernet
- Menu Bar:** File, Edit, View, Go, Capture, Analyze, Statistics, Telephony, Wireless, Tools, Help
- Toolbar:** Standard icons for opening files, saving, zooming, and filtering.
- Search Bar:** Expression... (with 'arp or icmp' entered)
- Table View:** Shows a list of 48 captured packets. The first few are highlighted in yellow, followed by a series of pink-highlighted packets labeled 30 through 35, which represent the ping exchange.
- Packet Details:** A detailed view of the selected packet (Frame 25) showing:
 - Frame 25: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
 - Ethernet II, Src: BelkinIn_9f:6b:8c (14:91:82:9f:6b:8c), Dst: Dell_dd:00:91 (00:26:b9:dd:00:91)
 - Address Resolution Protocol (request)
- Hex View:** Shows the raw hex and ASCII data for the selected frame, with bytes 0000 to 0030 displayed.
- Summary:** Shows the frame type as 'Frame (frame), 60 bytes'.
- Status Bar:** Packets: 48 · Displayed: 12 (25.0%) · Profile: Default

Étape 4 : Examinez le contenu d'en-tête Ethernet II d'une requête ARP.

Le tableau suivant prend la première trame dans la capture Wireshark et affiche les données présentes dans les champs d'en-tête Ethernet II.

Champ	Valeur	Description						
Préambule	Non affichée dans la capture	Ce champ contient des bits de synchronisation traités par la carte réseau.						
Adresse de destination	Diffusion (ff:ff:ff:ff:ff:ff)	Les adresses de couche 2 pour la trame. La longueur de chaque adresse est de 48 bits, ou 6 octets, exprimés en 12 chiffres hexadécimaux, de 0 à 9 et de A à F. Le format suivant est courant : 12:34:56:78:9A:BC.						
Adresse source	BelkinIn_9f:6b:8c (14:91:82:9f:6b:8c)	Les six premiers chiffres hexadécimaux indiquent le fabricant de la carte réseau, les six derniers chiffres hexadécimaux correspondent au numéro de série de la carte réseau. L'adresse de destination peut être une adresse de diffusion, qui ne contient que des 1, ou une adresse de monodiffusion. L'adresse source est toujours à monodiffusion.						
Type de trame	0x0806	Pour les trames Ethernet II, ce champ contient une valeur hexadécimale qui permet d'indiquer le type de protocole de couche supérieure dans le champ de données. De nombreux protocoles de couche supérieure sont pris en charge par Ethernet II. Deux types de trame standard sont : <table> <thead> <tr> <th>Valeur</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0800</td> <td>Protocole IPv4</td> </tr> <tr> <td>0x0806</td> <td>Protocole ARP (Address Resolution Protocol)</td> </tr> </tbody> </table>	Valeur	Description	0x0800	Protocole IPv4	0x0806	Protocole ARP (Address Resolution Protocol)
Valeur	Description							
0x0800	Protocole IPv4							
0x0806	Protocole ARP (Address Resolution Protocol)							
Données	ARP	Contient le protocole encapsulé de niveau supérieur. Le champ de données comprend entre 46 et 1 500 octets.						
FCS	Non affichée dans la capture	Séquence de contrôle de trame, que la carte réseau utilise pour identifier les erreurs au cours de la transmission. La valeur est calculée par l'ordinateur émetteur, et englobe les adresses de trames, le type et le champ de données. Elle est vérifiée par le récepteur.						

Quel élément est important en ce qui concerne le contenu du champ d'adresse de destination ?

Pourquoi l'ordinateur envoie-t-il une diffusion ARP avant d'envoyer la première requête ping ?

Quelle est l'adresse MAC de la source dans la première trame ? _____

Quel est l'ID du fournisseur (OUI) de la carte réseau source ? _____

À quelle partie de l'adresse MAC correspond l'identifiant OUI ?

Quel est le numéro de série de la carte réseau de la source ? _____

Partie 2 : Utiliser Wireshark pour capturer et analyser les trames Ethernet

Dans la deuxième partie, vous allez utiliser Wireshark pour capturer les trames Ethernet locales et distantes. Vous examinerez ensuite les informations contenues dans les champs d'en-tête de trame.

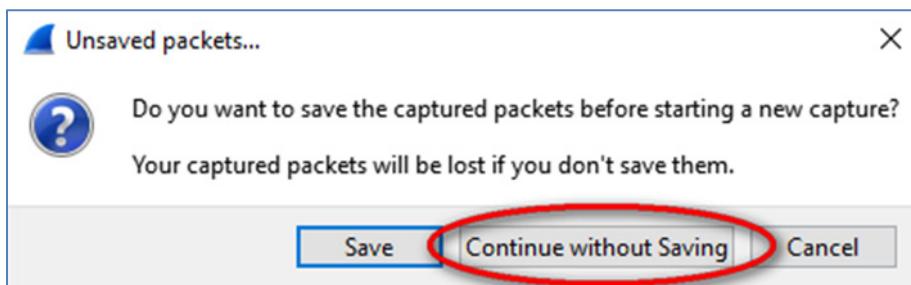
Étape 1 : Déterminez l'adresse IP de la passerelle par défaut sur votre ordinateur.

Ouvrez une fenêtre d'invite de commandes et entrez la commande ipconfig.

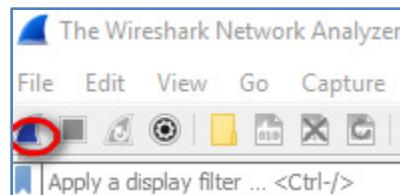
Quelle est l'adresse IP de la passerelle par défaut de l'ordinateur ? _____

Étape 2 : Commencez par capturer le trafic sur la carte réseau de votre ordinateur.

- Fermez Wireshark. Inutile d'enregistrer les données capturées.



- Ouvrez Wireshark, lancez la capture des données.



- Observez le trafic qui apparaît dans la fenêtre Packet List.

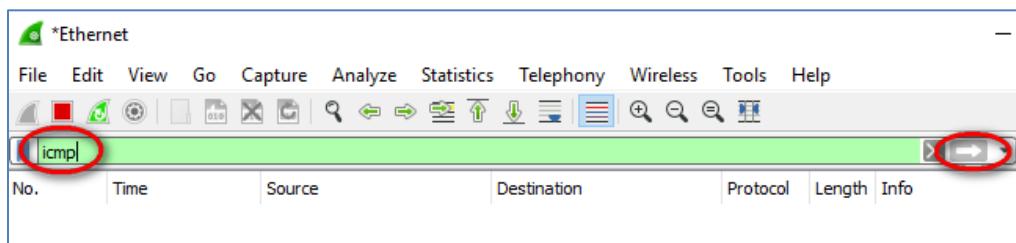
The screenshot shows the 'Packet List' tab in Wireshark. The window title is 'Capturing from Ethernet'. The menu bar is visible at the top. The packet list table has columns: No., Time, Source, Destination, Protocol, Length, and Info. The first few rows of data are:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.147	65.52.108.193	TLSv1.2	126	Application Data
2	0.027227	65.52.108.193	192.168.1.147	TLSv1.2	145	Application Data
3	0.077488	192.168.1.147	65.52.108.193	TCP	54	50199 → 443 [ACK] Seq=7...
4	4.133076	192.168.1.147	192.168.1.1	DNS	85	Standard query 0xf55f A...
5	4.145329	192.168.1.1	192.168.1.147	DNS	147	Standard query response...
6	4.146300	192.168.1.147	52.109.8.22	TCP	66	50525 → 443 [SYN] Seq=0...
7	4.206729	52.109.8.22	192.168.1.147	TCP	66	443 → 50525 [SYN, ACK] ...
8	4.206805	192.168.1.147	52.109.8.22	TCP	64	50525 → 443 [ACK] Seq=1...

Étape 3 : Filtrez Wireshark pour afficher uniquement le trafic ICMP.

Vous pouvez utiliser le filtre dans Wireshark pour bloquer la visibilité du trafic indésirable. Le filtre ne bloque pas la capture des données indésirables ; il filtre uniquement ce qui doit s'afficher à l'écran. Pour le moment, seul le trafic ICMP doit être affiché.

Dans la zone **Filter** (filtre) de Wireshark, saisissez **icmp**. La case devient verte si vous avez correctement tapé le filtre. Si la case est verte, cliquez sur **Apply** pour appliquer le filtre.

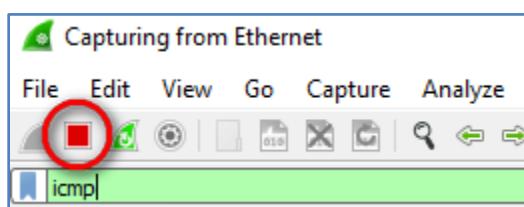


Étape 4 : À partir de la fenêtre d'invite de commandes, envoyez une requête ping à la passerelle par défaut de votre ordinateur.

À partir de la fenêtre de commandes, envoyez une requête ping à la passerelle par défaut avec l'adresse IP que vous avez notée à l'étape 1.

Étape 5 : Arrêtez la capture du trafic sur la carte réseau.

Cliquez sur l'icône **Stop Capture** (arrêter la capture) pour arrêter la capture du trafic.



Étape 6 : Examinez la première requête Echo (ping) dans Wireshark.

La fenêtre principale de Wireshark est divisée en trois sections : le volet Packet List (en haut), le volet **Packet Details** (au milieu) et le volet **Packet Bytes** (en bas). Si vous avez sélectionné l'interface appropriée pour la capture des paquets à l'étape 3, Wireshark doit afficher les informations ICMP dans le volet Packet List de Wireshark, comme dans l'exemple suivant.

The screenshot shows the Wireshark interface with the following sections:

- Section supérieure (Packet List):** Shows a list of 126 packets. The first packet (No. 118) is highlighted in blue, indicating it is selected. The details pane below it displays the ICMP header and payload for this selected packet.
- Section médiane (Details pane):** Displays detailed information about the selected packet (No. 118). It includes fields like Source MAC, Destination MAC, Protocol (ICMP), Length (74), and Info (Echo (ping) request). Below this, it shows the ICMP message itself: "74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface 0".
- Section inférieure (Bytes pane):** Shows the raw hex and ASCII representation of the selected packet. The hex dump shows the ICMP message structure, and the ASCII dump shows the characters "....k..&E.", ".<.....", ".Sabcdef", "ghijklmn opqrstuv", and "wabdefg hi".

- Dans le volet Packet List (section supérieure), cliquez sur la première trame répertoriée. **Echo (ping) request** (requête écho (ping)) devrait s'afficher en dessous de l'en-tête **Info**. La ligne devrait également être surlignée en bleu.
- Examinez la première ligne du volet Packet Details (section centrale). Cette ligne indique la longueur de la trame : 74 octets dans cet exemple.
- La deuxième ligne dans le volet Packet Details indique qu'il s'agit d'une trame Ethernet II. Les adresses MAC source et de destination sont également indiquées.

Quelle est l'adresse MAC de la carte réseau de l'ordinateur ? _____

Quelle est l'adresse MAC de la passerelle par défaut ? _____

- Vous pouvez cliquer sur le signe plus (+) au début de la deuxième ligne afin d'obtenir des informations supplémentaires sur la trame Ethernet II. Notez que le signe plus devient un signe moins (-).

Quel type de trame est affiché ? _____

- Les deux dernières lignes figurant dans la section centrale fournissent des informations sur le champ de données de la trame. Notez que les données contiennent les informations d'adresse IPv4 de la source et de la destination.

Quelle est l'adresse IP source ? _____

Quelle est l'adresse IP de destination ? _____

Travaux pratiques – Utiliser Wireshark pour examiner les trames Ethernet

- f. Vous pouvez cliquer sur n'importe quelle ligne dans la section centrale pour mettre en surbrillance cette partie de la trame (hex et ASCII) dans le volet **Packet Bytes** (section inférieure). Cliquez sur la ligne **Internet Control Message Protocol** (protocole ICMP) dans la section centrale et examinez ce qui est mis en surbrillance dans le volet **Packet Bytes**.

Frame 118: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: Dell_dd:00:91 (00:26:b9:dd:00:91), Dst: BelkinIn_9f:6b:8c (14:91:82:9f:6b:8c)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.147, Dst: 192.168.1.1
Internet Control Message Protocol
Type: 8 (Echo (ping) request)
Code: 0
Checksum: 0x4d26 [correct]
0000 14 91 82 9f 6b 8c 00 26 b9 dd 00 91 08 00 45 00k..&E.
0010 00 3c 19 c3 00 00 80 01 00 00 c0 a8 01 93 c0 a8 .<.....
0020 01 01 08 00 4d 26 00 01 00 35 61 62 63 64 65 66 ...M&... .5abcdef
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 ghijklmn opqrstuvwxyz
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 wabcdefg hi
Internet Control Message Protocol (icmp), 40 bytes || Packets: 179 · Displayed: 8 (4.5%) || Profile: Default

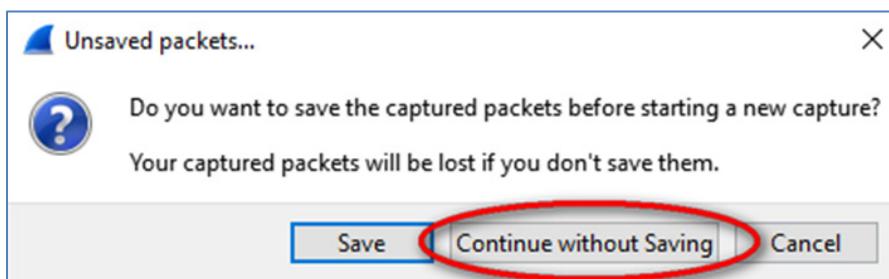
Quelles sont les deux dernières lettres des octets mis en surbrillance ? _____

- g. Cliquez sur la trame suivante dans la section supérieure et examinez une trame de réponse Echo. Notez que les adresses MAC source et de destination ont été inversées, car cette trame a été envoyée depuis le routeur de passerelle par défaut comme réponse au premier ping.

Quel périphérique et quelle adresse MAC s'affichent comme adresse de destination ?

Étape 7 : Redémarrez la capture de paquets dans Wireshark.

Cliquez sur l'icône **Start Capture** (démarrer la capture) pour démarrer une nouvelle capture Wireshark. Une fenêtre contextuelle vous invite à enregistrer les précédents paquets capturés dans un fichier avant de démarrer une nouvelle capture. Cliquez sur **Continue without Saving** (continuer sans enregistrer).



Étape 8 : Dans la fenêtre d'invite de commandes, envoyez une requête ping à www.cisco.com.

Étape 9 : Arrêtez la capture des paquets.

Étape 10 : Examinez les nouvelles données dans le volet Packet List de Wireshark.

Dans la première trame de demande Echo (ping), quelles sont les adresses MAC source et de destination ?

Source : _____

Destination : _____

Quelles sont les adresses IP source et de destination figurant dans le champ de données de la trame ?

Source : _____

Destination : _____

Comparez ces adresses à celles que vous avez reçues à l'étape 6. La seule adresse qui a changé est l'adresse IP de destination. Pourquoi l'adresse IP de destination a-t-elle changé, alors que l'adresse MAC de destination est restée la même ?

Remarques générales

Wireshark n'affiche pas le champ de préambule d'un en-tête de trame. Que contient le champ de préambule ?
