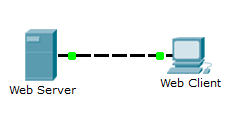
Packet Tracer - Untersuchen des TCP/IP- und des OSI-Modells in Aktion

1. Topologie



1. Lernziele

Teil 1: Untersuchen des HTTP Web-Verkehrs

Teil 2: Anzeigen von Elementen der TCP/IP-Protokollsuite

1. Hintergrund

Diese Simulationsübung will eine Grundlage zum Verständnis der TCP/IP-Protokollsuite und der Beziehung zum OSI-Modell liefern. Der Simulationsmodus ermöglicht Ihnen, über das Netzwerk gesendete Dateninhalte in jeder Schicht zu betrachten.

Wenn Daten durch das Netzwerk hindurchgehen, werden sie in kleinere Teile zerlegt und gekennzeichnet, so dass die Teile wieder zusammengesetzt werden können, wenn Sie am Ziel angekommen sind. Jedem Teil wird ein spezifischer Name (Protocol Data Unit [PDU]) zugewiesen und ist mit einer bestimmten Schicht des TCP/IP- und OSI-Modells verbunden. Der Simulationsmodus von Packet Tracer ermöglicht Ihnen, jede dieser Schichten und die zugehörige PDU zu betrachten. Die folgenden Schritte führen den Benutzer durch den Prozess der Anforderung einer Webseite von einem Webserver mit der Web-Browser-Anwendung, die auf einem Client-PC vorhanden ist.

Auch wenn viele der angezeigten Informationen später ausführlicher behandelt werden, ist das eine Möglichkeit zum Erkunden der Funktionalität von Packet Tracer und zum Sichtbarmachen des Kapselungsprozesses.

1. Untersuchen des HTTP Web-Verkehrs

In Teil 1 dieser Übung verwenden Sie den Simulationsmodus von Packet Tracer (PT) zum Generieren von Netzverkehr und Untersuchen von HTTP.

* 1. Von Realtime in den Simulationsmodus umschalten

In der unteren rechten Ecke der Packet Tracer-Oberfläche sind Reiter zum Wechseln zwischen den Modi **Realtime** und **Simulation**. PT startet immer im **Realtime**-Modus, in dem Netzwerkprotokolle in realistischer zeitlicher Abstimmung arbeiten. Eine leistungsfähige Funktion von Packet Tracer ermöglicht dem Benutzer jedoch, durch Wechsel in den Simulationsmodus “die Zeit anzuhalten”. Im Simulationsmodus werden Pakete als animierte Briefumschläge angezeigt, die Zeit ist ereignisgesteuert und der Benutzer kann schrittweise Netzwerkereignisse durchlaufen.

* + 1. Klicken Sie auf das Betriebsartensymbol **Simulation**, um vom **Echtzeit**- in den **Simulations**modus umzuschalten.
    2. **HTTP** aus **Event List Filter** wählen
       1. HTTP ist möglicherweise bereits das einzige sichtbare Ereignis. Klicken Sie auf **Edit Filters**, um die verfügbaren sichtbaren Ereignisse anzuzeigen. Schalten Sie das Kontrollkästchen **Show All/None** mehrmals um und beachten Sie, wie die Kontrollkästchen wechseln von nicht aktiviert zu aktiviert oder von aktiviert zu nicht aktiviert, je nach aktuellem Zustand.
       2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Show All/None**, bis alle Kästchen leer sind und wählen Sie dann **HTTP**. Klicken Sie außerhalb des Kästchens **Edit Filters**, um das Fenster zu verbergen. Unter Visible Events sollte jetzt nur HTTP angezeigt werden.
  1. Web (HTTP)-Verkehr generieren

Derzeit ist das Simulationsfeld leer. In der Ereignisliste oben im Simulationspanel sind sechs Spalten in der Kopfzeile aufgeführt. Wenn Verkehr generiert und schrittweise ausgeführt wird, erscheinen Ereignisse in der Liste. Die Spalte **Info** wird verwendet, um den Inhalt eines einzelnen Events zu prüfen.

**Hinweis**: Web-Server und Web-Client werden im linken Panel angezeigt. Die Größe der Panele kann angepasst werden durch Schweben neben der Bildlaufleiste und Ziehen nach links oder rechts, wenn der Doppelpfeil erscheint.

* + 1. Klicken Sie auf **Web Client** im Panel links außen.
    2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Desktop** und dann auf das Symbol **Web Browser**, um diesen zu öffnen.
    3. Geben Sie im URL-Feld **www.osi.local** ein und klicken Sie auf **Go**.

Da die Zeit im Simulationsmodus ereignisgesteuert ist, müssen Sie die Taste **Capture/Forward** verwenden, um Netzwerkereignisse anzuzeigen.

* + 1. Klicken Sie vier Mal auf **Capture/Forward**. Es sollten vier Ereignisse in der Ereignisliste erscheinen.

Schauen Sie auf die Webbrowser-Seite des Web-Client. Hat sich etwas verändert?

Eine Seite wird angezeigt, die zeigt, dass es funktioniert hat.

* 1. Den Inhalt des HTTP-Pakets untersuchen
     1. Klicken Sie auf das erste farbige Rechteck unter **Event List** > Spalte **Info**. Möglicherweise müssen Sie das **Simulationspanel** vergrößern oder die Bildlaufleiste direkt unter der **Ereignisliste** benutzen.

Das Fenster **PDU Information at Device: Web Client** wird angezeigt. In diesem Fenster gibt es nur zwei Registerkarten (**OSI Model** und **Outbound PDU Details**), weil es der Anfang der Übertragung ist. Wenn weitere Ereignisse geprüft werden, werden drei Registerkarten angezeigt, wobei eine Registerkarte für **Inbound PDU Details** hinzukommt. Wenn ein Ereignis das letzte Ereignis in einem Verkehrsfluss ist, werden nur die Registerkarten **OSI Model** und **Inbound PDU Details** angezeigt.

* + 1. Versichern Sie sich, dass die Registerkarte **OSI Model** ausgewählt ist. Versichern Sie sich, dass unter der Spalte **Out Layers** das Kästchen **Layer 7** hervorgehoben ist.

Welcher Text wird neben der Bezeichnung **Layer 7** angezeigt?

Nix – das wird wohl nix

Welche Informationen werden in den nummerierten Schritten direkt unter den Kästchen **In Layers** und **Out Layers** aufgeführt?

The http cluient sends a http request to the server.

* + 1. Klicken Sie auf **Next Layer**. Schicht 4 sollte hervorgehoben sein. Welchen Wert hat **Dst Port**?

80

* + 1. Klicken Sie auf **Next Layer**. Schicht 3 sollte hervorgehoben sein. Welchen Wert hat **Dest.** **IP**?

192.168.1.254

* + 1. Klicken Sie auf **Next Layer**. Welche Information wird in dieser Schicht angezeigt?

1. The next-hop IP address is a unicast. The ARP process looks it up in the ARP table.

2. The next-hop IP address is in the ARP table. The ARP process sets the frame's destination MAC address to the one found in the table.

3. The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame.

* + 1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Outbound PDU Details**.

Die Informationen, die unter **PDU Details** aufgelistet sind, stimmen mit den Schichten des TCP/IP-Modells überein.

**Hinweis**: Die unter dem Abschnitt **Ethernet II** aufgeführten Informationen liefern sogar mehr Hinweise als die Informationen, die unter Schicht 2 auf der Registerkarte **OSI Model** aufgeführt sind. **Outbound PDU Details** liefert mehr beschreibende und ausführlichere Informationen. Die Werte unter **DEST MAC** und **SRC MAC** im Abschnitt **Ethernet II** von **PDU Details** erscheinen in der Registerkarte **OSI Model** unter Schicht 2, sind jedoch nicht als solche gekennzeichnet.

Welche allgemeine Information wird unter dem Abschnitt **IP** von **PDU Details** aufgelistet im Vergleich zu der Information, die unter der Registerkarte **OSI Model** aufgelistet ist? Mit welcher Schicht ist sie verbunden?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Welche allgemeine Information wird unter dem Abschnitt **TCP** von **PDU Details** aufgelistet im Vergleich zu der Information, die unter der Registerkarte **OSI Model** aufgelistet ist, und mit welcher Schicht ist sie verbunden?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Welcher **Host** wird unter dem Abschnitt **HTTP** von **PDU Details**aufgeführt? Mit welcher Schicht wäre diese Information unter der Registerkarte **OSI Model** verbunden?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + 1. Klicken Sie auf das nächste farbige Rechteck unter **Event List** > Spalte **Info**. Nur Schicht 1 ist aktiv (nicht grau dargestellt). Das Gerät nimmt den Frame aus dem Puffer und setzt ihn auf das Netzwerk.
    2. Gehen Sie weiter zu dem nächsten Kästchen HTTP-**Info** in der **Event List** und klicken Sie auf das farbige Quadrat. Dieses Fenster enthält sowohl **In Layers** als auch **Out Layers**. Beachten Sie die Richtung des Pfeils direkt unter der Spalte **In Layers**; er zeigt nach unten und zeigt damit die Richtung des Informationsflusses an. Scrollen Sie durch diese Schichten und nehmen Sie Notiz von den Elementen, die Sie zuvor durchgesehen haben. Am Kopf der Spalte zeigt der Pfeil nach rechts. Damit wird angezeigt, dass der Server die Information jetzt zurück zum Client sendet.

Vergleicht man die Information, die in der Spalte **In Layers** angezeigt wird, mit der von Spalte **Out Layers**, was sind die wichtigsten Unterschiede?

Anderer TCP und Dst Port (L4)

Andere Src und Dest IP (L3)

Anderer Headr (L2)

* + 1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Outbound PDU Details**. Scrollen Sie herunter zum Abschnitt **HTTP**.

Wie lautet die erste Zeile in der HTTP-Nachricht, die angezeigt wird?

http Data: Connection:close Content-Length: 0

* + 1. Klicken Sie auf das letzte farbige Rechteck unter der Spalte **Info**. Wie viele Registerkarten werden mit diesem Ereignis angezeigt und warum?

2

1. Anzeigen von Elementen der TCP/IP-Protokollsuite

In Teil 2 dieser Übung verwenden Sie den Simulationsmodus von Packet Tracer zum Anzeigen und Prüfen von einigen der anderen Protokolle, die in der TCP/IP-Suite enthalten sind.

* 1. Weitere Ereignisse anzeigen
     1. Schließen Sie alle geöffneten PDU-Informationsfenster.
     2. Klicken Sie in Event List Filters > Abschnitt Visible Events auf **Show All**.

Welche weiteren Ereignistypen werden angezeigt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Diese Zusatzeinträge spielen verschiedene Rollen innerhalb der TCP/IP-Suite. Wenn das Address Resolution Protocol (ARP) aufgeführt ist, sucht es MAC-Adressen. DNS ist verantwortlich für die Umwandlung eines Namens (zum Beispiel **www.osi.local**) in eine IP-Adresse. Die weiteren TCP-Ereignisse sind verantwortlich für Aufbau, Einigen über Kommunikationsparameter und Trennen der Kommunikationssitzungen zwischen den Geräten. Diese Protokolle wurden bereits zuvor erwähnt und werden im Lauf des Kurses weiter besprochen. Zurzeit gibt es mehr als 35 mögliche Protokolle (Ereignistypen), die in Packet Tracer aufgenommen werden können.

* + 1. Klicken Sie auf das erste DNS-Ereignis in der Spalte **Info**. Untersuchen Sie die Registerkarten **OSI Model** und **PDU Detail** und beachten Sie den Kapselungsprozess. Wenn Sie die Registerkarte **OSI Model** mit hervorgehobenem **Layer 7** anschauen, wird eine Beschreibung dessen, was gerade passiert, direkt unter **In Layers** und **Out Layers aufgelistet** (“1. The DNS client sends a DNS query to the DNS server.”). Das ist eine sehr nützliche Information, um zu verstehen, was während des Kommunikationsprozesses passiert.
    2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Outbound PDU Details**. Welche Information wird im Feld **NAME**: im Abschnitt DNS QUERY aufgeführt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + 1. Klicken Sie auf das letzte farbige DNS **Info**-Rechteck in der Ereignisliste. Welches Gerät wird angezeigt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Welcher Wert wird neben dem Feld **ADDRESS**: im Abschnitt DNS ANSWER unter **Inbound PDU Details** aufgeführt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + 1. Suchen Sie das erste **HTTP**-Ereignis in der Liste und klicken Sie auf das farbige Rechteck des **TCP**-Ereignisses, das direkt auf dieses Ereignis folgt. Markieren Sie **Layer 4** in der Registerkarte **OSI Model**. Welche Informationen werden in der nummerierten Liste unter **In Layers** und **Out Layers** unter Punkt 4 und 5 angezeigt?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

TCP managt das Verbinden und Trennen des Kommunkationskanals zusammen mit anderen Aufgaben. Dieses einzelne Ereignis zeigt, dass der Kommunikationskanal EINGERICHTET worden ist.

* + 1. Klicken Sie auf das letzte TCP-Ereignis. Markieren Sie Schicht 4 in der Registerkarte **OSI Model**. Untersuchen Sie die direkt unter **In Layers** und **Out Layers** aufgelisteten Schritte. Was ist der Zweck dieses Ereignisses beruhend auf den Informationen, die in dem letzten Punkt in der Liste (sollte Punkt 4 sein) geliefert werden?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Anspruchsvolle Übung

Diese Simulation liefert ein Beispiel für eine Web-Sitzung zwischen einem Client und einem Server in einem lokalen Netzwerk (LAN). Der Client fordert bestimmte Dienste an, die auf dem Server laufen. Der Server muss so eingerichtet sein, dass er bestimmte Ports auf Client-Anfragen abhört. (Tipp: Schauen Sie nach unter Schicht 4 in der Registerkarte **OSI Model** für Port-Informationen.)

Welche Portnummer wird, beruhend auf den Informationen, die während der Erfassung mit Packet Tracer geprüft wurden, vom **Webserver** auf eine Web-Anfrage abgehört?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Welchen Port hört der **Webserver** auf eine DNS-Anfrage ab?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Empfohlene Punktevergabe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Übungsabschnitt | Frageort | Mögliche Punkte | Erreichte Punkte |
| Teil 1: Untersuchen des HTTP Web-Verkehrs | Schritt 2d | 5 |  |
| Schritt 3b-1 | 5 |  |
| Schritt 3b-2 | 5 |  |
| Schritt 3c | 5 |  |
| Schritt 3d | 5 |  |
| Schritt 3e | 5 |  |
| Schritt 3f-1 | 5 |  |
| Schritt 3f-2 | 5 |  |
| Schritt 3f-3 | 5 |  |
| Schritt 3h | 5 |  |
| Schritt 3i | 5 |  |
| Schritt 3j | 5 |  |
| **Teil 1 Gesamt** | | **60** |  |
| Teil 2: Anzeigen von Elementen der TCP/IP-Protokollsuite | Schritt 1b | 5 |  |
| Schritt 1d | 5 |  |
| Schritt 1e-1 | 5 |  |
| Schritt 1e-2 | 5 |  |
| Schritt 1f | 5 |  |
| Schritt 1g | 5 |  |
| **Teil 2 Gesamt** | | **30** |  |
| Anspruchsvolle Übung | 1 | 5 |  |
| 2 | 5 |  |
| **Teil 3 Gesamt** | | **10** |  |
| **Gesamte Punktzahl** | | **100** |  |