
Was ist eine PDU?

Definition

- **PDU (Protokolldateneinheit):**
Eine PDU bezeichnet die Daten, die von einer bestimmten Schicht des OSI-Modells verarbeitet und an die darunterliegende Schicht übergeben werden. Sie umfasst die reinen Nutzdaten sowie schichtenspezifische Steuerinformationen (Header, Trailer).

Zweck

- **Strukturierte Kommunikation:**
PDUs ermöglichen eine klare und einheitliche Strukturierung der zu übertragenden Daten.
- **Fehlererkennung und -korrektur:**
Durch Hinzufügen von Kontrollinformationen (z. B. Prüfsummen) können Fehler erkannt und ggf. korrigiert werden.
- **Adressierung und Steuerung:**
Jede Schicht fügt spezifische Adress- und Steuerinformationen hinzu, um die korrekte Zustellung der Daten sicherzustellen.

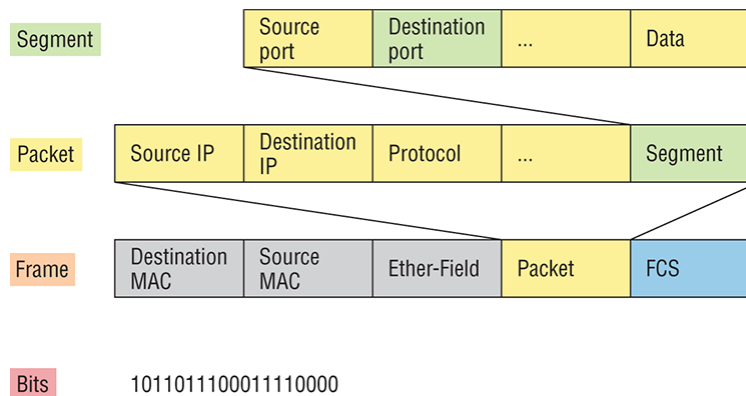
Überblick der OSI-Schichten und ihre PDUs

| | |
|---|--|
| Bit (Physical Layer, Schicht 1) | Kleinste Informationseinheit, die als elektrische, optische oder Funk-Signale übertragen wird. |
| Frame (Data Link Layer, Schicht 2) | Enthält Header-Informationen wie Quell- und Ziel-MAC-Adressen und dient der Fehlererkennung innerhalb eines lokalen Netzwerks. |
| Packet (Network Layer, Schicht 3) | Beinhaltet logische Adressen (z. B. IP-Adressen) und ist für das Routing zwischen Netzwerken verantwortlich. |
| Segment (Transport Layer, Schicht 4) | Enthält Transportinformationen wie Sequenznummern und Portnummern; ermöglicht eine zuverlässige Übertragung (z. B. über TCP). |
| Data/Message (Application Layer, Schicht 7) | Die ursprünglichen Anwendungsdaten, die von Anwendungen erzeugt und verarbeitet werden. |

Visualisierung

Ein Schichtenmodell-Diagramm, das zeigt, wie bei der Datenübertragung in jeder Schicht spezifische Header (und eventuell Trailer) hinzugefügt werden, um die PDU der jeweiligen Schicht zu bilden.

Je nachdem auf welcher Schicht man die zwischen Kommunikationspartnern auszutauschenden Daten betrachtet, bezeichnet die PDU ein *Segment*, *Packet*, *Frame* oder die zu versendenden *Bits*.



Verkapselung (Encapsulation)

Konzept der Verkapselung

Definition:

Verkapselung beschreibt den Prozess, bei dem Daten beim Übergang von einer OSI-Schicht zur nächsten mit zusätzlichen Steuerinformationen versehen werden.

Schritt-für-Schritt-Prozess

| | |
|--------------------------------|--|
| Anwendungsschicht | Die Applikation generiert Daten (Message/Data). |
| Transportschicht | Diese Daten werden in Segmente verpackt, wobei Transportinformationen (z. B. TCP-Header) hinzugefügt werden. |
| Netzwerkschicht | Jedes Segment wird in ein Paket umgewandelt, dem ein IP-Header hinzugefügt wird. |
| Datenverbindungsschicht | Das Paket wird in einen Frame eingekapselt, welcher Header-Informationen (z. B. MAC-Adressen) und einen Trailer zur Fehlererkennung enthält. |
| Physikalische Schicht | Der Frame wird in Bits umgewandelt und über das physikalische Medium übertragen. |

Bedeutung der Verkapselung

Fehlererkennung:

Jede Schicht kann durch Prüfsummen und andere Mechanismen überprüfen, ob die Daten korrekt angekommen sind.

Modularität:

Durch die Trennung in verschiedene Schichten können verschiedene Technologien und Protokolle unabhängig voneinander entwickelt und aktualisiert werden.

Datenübertragung von einem Client zu einem Server

Szenario:

Ein Benutzer sendet eine HTTP-Anfrage an eine Webseite.

Ablauf:**Anwendungsschicht:**

- Die HTTP-Nachricht wird erstellt (GET- oder POST-Anfrage).

Transportschicht:

- Die Nachricht wird in TCP-Segmente aufgeteilt.

Netzwerkschicht:

- Jedes Segment wird in ein IP-Paket verpackt.

Datenverbindungsschicht:

- Die Pakete werden in Ethernet-Frames gekapselt.

Physikalische Schicht:

- Die Frames werden in Bits umgewandelt und über das Netz übertragen.

Wichtige Punkte im Überblick

PDU-Definition:

Eine Einheit von Daten, die spezifische Steuerinformationen einer OSI-Schicht enthält.

OS-Schichten und zugehörige PDUs:

- Bit (Layer 1)
- Frame (Layer 2)
- Packet (Layer 3)
- Segment (Layer 4)
- Data/Message (Layer 7).

Verkapselung:

Der Prozess, bei dem Daten beim Durchlaufen der OSI-Schichten jeweils mit einem schichtenspezifischen Header (und Trailer) versehen werden.

Praktische Übung - Cisco Packet Tracer

Registrierung bei Cisco NetAcad

- Besuchen Sie die Website der Cisco Networking Academy: netacad.com.
- Erstellen Sie ein Konto oder melden Sie sich an, falls Sie bereits registriert sind.

Download von Cisco Packet Tracer

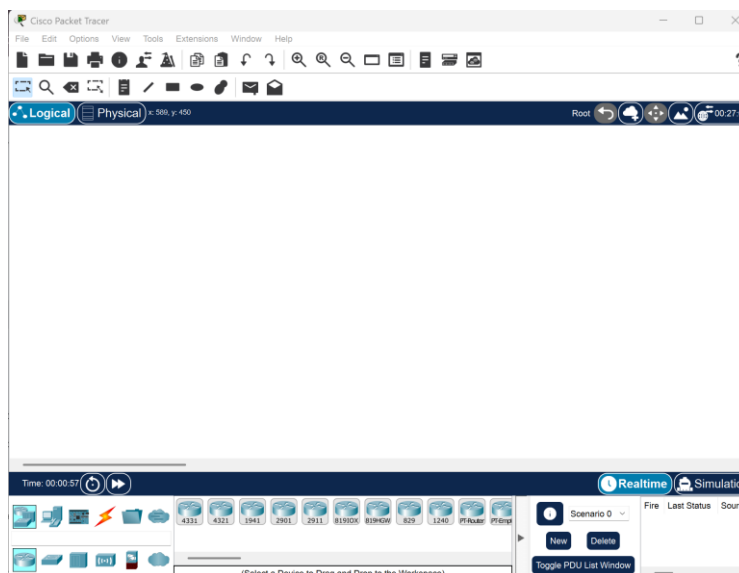
- Navigieren Sie nach der Anmeldung zu den Ressourcen oder Kursmaterialien.
- Suchen Sie nach Cisco Packet Tracer und laden Sie die Version herunter, die zu Ihrem Betriebssystem passt (Windows, Linux oder macOS).

Installation

- Öffnen Sie die heruntergeladene Installationsdatei.
- Folgen Sie den Anweisungen im Installationsassistenten.
- Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarungen und wählen Sie bei Bedarf einen Installationsort aus.
- Klicken Sie auf „Installieren“ und warten Sie, bis der Vorgang abgeschlossen ist.

Starten und Konfigurieren

- Nach der Installation können Sie Cisco Packet Tracer starten.
- Falls erforderlich, melden Sie sich mit Ihren Cisco NetAcad-Zugangsdaten an.



Mit diesen Schritten haben Sie Cisco Packet Tracer erfolgreich installiert und können nun mit der Netzwerksimulation beginnen.

Erste PDU

1. Versuche folgendes Netzwerk im Packet Tracer nachzustellen.

https://www.youtube.com/watch?v=zYZycw4ykJA&ab_channel=SolutionsStudio

2. Versuche die PDU zu verstehen die dir vorliegt.

PDU Information at Device: PC2

OSI Model | Outbound PDU Details

At Device: PC2
Source: PC2
Destination: PC3

| In Layers | Out Layers |
|-----------|--|
| Layer7 | Layer7 |
| Layer6 | Layer6 |
| Layer5 | Layer5 |
| Layer4 | Layer4 |
| Layer3 | Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.1, Dest. IP: 192.168.1.2 ICMP Message Type: 8 |
| Layer2 | Layer 2: Ethernet II Header 0090.0C62.63A6 >> 0003.E4D3.304A |
| Layer1 | Layer 1: Port(s): FastEthernet0 |

- The Ping process starts the next ping request.
- The Ping process creates an ICMP Echo Request message and sends it to the lower process.
- The source IP address is not specified. The device sets it to the port's IP address.
- The device sets TTL in the packet header.
- The destination IP address is in the same subnet. The device sets the next-hop to destination.

Challenge Me << Previous Layer Next Layer >>

Simulation Panel

| Vis. | Time(sec) | Last Device | At Device |
|---------|-----------|-------------|-----------|
| Visible | 0.000 | -- | PC2 |
| | 0.001 | PC2 | PC3 |
| | 0.002 | PC3 | PC2 |

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 149.312 s

Play Controls

Event List Filters - Visible Events
ACL Filter, ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FTP, H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPSec, ISAKMP, IoT, IoT TCP, LACP, LLDP, Meraki, NDP, NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, REP, RIP, RIPng, RTP, SCCP, SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Edit Filters Show All/None

PDU Formats

Ethernet II

| | | | |
|----------------------|-----|---------------------------|-------------|
| PREAMBLE: 101010..10 | | DEST ADDR: 0003.E4D3.304A | |
| SRC ADDR: 0090.0C62. | T Y | DATA (VARIABLE LENGTH) | FCS: 0x0000 |

IP

| | | | |
|------------------------|-----------|------------|--------------------|
| VER: 4 | IHL: 5 | DSCP: 0x00 | TL: 28 |
| ID: 0x0002 | | FL AG | FRAG OFFSET: 0x000 |
| TTL: 255 | PRO: 0x01 | CHKSUM | |
| SRC IP: 192.168.1.1 | | | |
| DST IP: 192.168.1.2 | | | |
| DATA (VARIABLE LENGTH) | | | |

ICMP

| | | |
|------------|------------|----------|
| TYPE: 0x08 | CODE: 0x00 | CHECKSUM |
|------------|------------|----------|

3. Versuche die „Challenge Me“ Schaltfläche.