

openHPI-Kurs Wie funktioniert das Internet?
Rechnernetze

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

Datentransport im Rechnernetz

- Damit in einem Rechnernetz Nachrichten ausgetauscht werden können, braucht jeder Teilnehmer eine im Netzwerk eindeutige **Netzwerkadresse**
- Um allen Teilnehmern einen fairen Zugriff auf gemeinsame Netzwerkinfrastruktur zu bieten, sind Rechnernetze nach dem Prinzip der **Paketvermittlung** organisiert
- Bei Paketvermittlung werden die Nachrichten in kurze Datenpakete zerlegt (**Fragmentierung**), die dann im Netzwerk einzeln und unabhängig voneinander übertragen und beim Empfänger wieder zur eigentlichen Nachricht zusammengesetzt (**Defragmentierung**) werden
- Datenpakete werden mit einem **Paketheader** ausgestattet, der alle zum Transport nötigen Informationen enthält, z.B. die Netzwerkadresse des Adressaten des Datenpakets

Kommunikationsprotokolle

Wie zur Steuerung und Nutzung eines Rechners braucht es auch komplexe Softwaresysteme, um Rechnernetze zu betreiben und bequem benutzen zu können

- Hierarchische Natur der hoch komplexen Kommunikationsaufgabe erlaubt **hierarchische Aufteilung** in verschiedene Schichten modularer Teilaufgaben, z.B.
 - auf der untersten Schicht ist der Austausch der physikalischen Signalfolgen sicherzustellen, die die Datenpakete kodieren
 - auf darüber liegenden Schicht werden Binärdaten in die physikalischen Signalfolgen umgesetzt. Binärdaten müssen dazu mit Adressinformationen versehen und bzgl. ihrer Zusammengehörigkeit markiert werden, usw.
- Für die Lösung der modularen Teilaufgaben auf den einzelnen Schichten sind **Kommunikationsprotokolle** zuständig

Protokollstapel

Ein **Netzwerktriebssystem** besteht aus einem Bündel von hierarchisch miteinander interagierenden **Kommunikationsprotokollen**

- Protokolle einer höheren Schicht nutzen (nur) Dienste, die von den Kommunikationsprotokollen der unmittelbar darunterliegenden Schicht bereitgestellt werden → **Protokollstapel**

Es gibt viele verschiedene Kommunikationsprotokolle und Protokollstapel für unterschiedliche Typen von Rechnernetzen, wie z.B.

- lokale Netze, sogenannte LANs,
- kabellose Netze, sogenannt WLANs oder
- Weitverkehrsnetze, sogenannte MANs

→ Werden uns das in Woche 2 genauer ansehen ...

Typen von Rechnernetzen (1/2)

Rechnernetze lassen sich nach verschiedenen Aspekten klassifizieren, z.B. in Bezug auf

- räumliche Ausdehnung, Einsatzcharakteristika, Verbindungstyp, ...

Klassifikation nach räumlicher Ausdehnung:

- | | | |
|---------------|-----------------|---------------------------------|
| ■ 0,1 m | Platine | Multiprozessorsystem |
| ■ 1 m | System | Multiprozessor-Cluster |
| ■ 10 m | Raum | PAN - Personal Area Network |
| ■ 1 km | Gebäude, Campus | LAN – Local Area Network |
| ■ 10 km | Stadt | MAN – Metropolitan Area Network |
| ■ 100-1000 km | Land, Kontinent | WAN – Wide Area Network |
| ■ 10.000 km | Planet | Internet |

Typen von Rechnernetzen (2/2)

Funktionsverbund

- verbindet Spezialrechner oder Rechner mit Spezialperipherieausstattung oder Spezialdatenbeständen

Lastverbund

- zwischen verbundenen Rechnern findet Lastausgleich statt

Sicherheitsverbund

- bei Ausfall eines Systems übernimmt anderes System dessen Funktion

Homogenes / inhomogenes Rechnernetz

- alle Rechner sind vom gleichen / verschiedenen Typ

Öffentliches / privates Rechnernetz

- öffentlicher Zugang / Zugang nur für begrenzten Nutzerkreis

VPN – Virtual Private Network

- internetbasiertes, dem Verhalten nach privates Netzwerk