**Klassenarbeit 17.05.2024**

# **Netzarten-Netzwerkstruktur**

### **➢ ...AN (PAN, WAN...)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Netzart** | **Beschreibung** | **Beispiel** |
| Lokales Netzwerk (LAN - Local Area Network) | Ein LAN ist ein Netzwerk, das Geräte in einem begrenzten geografischen Bereich wie einem Gebäude, einer Schule oder einem Büro miteinander verbindet. Es ermöglicht den Datenaustausch und den Zugriff auf gemeinsame Ressourcen wie Drucker oder Dateien. Mehrere 100m Reichweite. | Büroumgebungen, Schulen, Heimnetzwerke. |
| Body Area Network (BAN) | Verbindet elektronische Geräte am Körper einer Person miteinander  Nutzt drahtlose Kommunikation und hat dabei eine sehr geringe Reichweite (0,1m bis 1m) | Verwendungsbereiche sind z.B. im Gesundheitswesen (z.B. Messgeräte für vitale Parameter) zur Echtzeitüberwachung oder Fitness Wearables (z.B. Smartwatches etc.) |
| Personal Area Network (PAN) | Verbindet lokal elektronische Geräte miteinander    Drahtlos, Ausdehnung bis zu 10 m | z.B. Bluetoothhandy und Bluetoothkopfhörer |
| CAN (Controller Area Network) | Vernetzung von Steuerelementen in der Automatisierungstechnik (0,1 m bis 5m) | Sensoren und Aktoren an einem Fließband |
| MAN (Metropolitan Area Network | Vernetzung einzelner LANs innerhalb eines Stadtgebiets    Mehrere Kilometer | TBS1, Universität-Campus, Bogestra |
| Wide Area Network (WAN) | Computernetzwerk, das einen sehr großen geografischen Bereich (mehrere Städte oder Länder) abdeckt und weit entfernte Standorte miteinander verbinden soll mit einer niedrigen Latenz und hoher Bandbreite | Benutzt wird es für globale Kommunikation und Cloud Computing |
| GAN (Global Area Network) | Interkontinentale Vernetzung von Kommunikations-einrichtungen | Internet, Transportwege für Schifffahrt, Militärnetze |
| VPN (Virtual Private Network) | Vernetzung von geografisch getrennten LANs über speziell gesicherte Leistungen eines öffentlichen Weltverkehrsnetzes (bei Nutzung entsteht Eindruck, dass es sich um ein einziges Firmen-LAN handelt)  > angewiesen auf schon vorhandene Netzwerkstrukturen | Lokale Firmennetze an verschiedenen Standorten |
| Storage Area Network (SAN) | Speichernetzwerk zur Anbindung von Disk-Arrays an Server    Realistisch Ausdehnung auf Serverraum, theoretisch Ausdehnung von mehreren km mit LWL möglich | Datenspeicherung über Fibre-Channel-Protokoll |

### **➢ Strukturierte Verkabelung**

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

|  |  |
| --- | --- |
| Etagenverkabelung (Tertiärverkabelung) | * Verkabelung von Etagen- und Stockwerksverteilern zu den Anschlussdosen * Stockwerksverteiler = Netzwerkschrank mit Patchfeld * Kupferkabel ist zu bevorzugen aufgrund folgender Vorteile  - Stromversorgung über POE (Power over Ethernet)  - Standardisierter Anschluss |
| Gebäudeverkabelung (Sekundärverkabelung) | * Verbindet Etagenverteiler mit Gebäudeverteiler * Bevorzugte Verwendung von Glasfaser: * Hohe Datenrate * Weniger störanfällig * höhere Reichweite * Multimode (Selten Singlemode) |
| Geländeverkabelung (Primärverkabelung) | * Verbindet Gebäude mit Gebäuden/Serverzentren/Anbietern * Bevorzugte Verwendung von Glasfaser: * Singlemode (Selten Multimode) * Weniger störanfällig * Reserveleistung bei Planung mitbedacht |

[https://web.archive.org/web/20231211113355/https://tbs2.de/](https://web.archive.org/web/20231211113355/https:/tbs2.de/)

### **➢ Topologien (Bus, Ring, Stern, ...)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stern-Topologie | Ein Bild, das Kreis enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | **Vorteile:**    - Bei Ausfall einer Station kein Ausfall des Gesamtnetztes  - leicht erweiterbar      **Nachteile:**   -Verkabelungsaufwand hoch  - Netzausfall bei Ausfall oder Überlastung des Switchs |
| Bus-Topologie | Ein Bild, das Kreis, Silhouette, Kunst enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | - Alle Geräte sind an einer gemeinsamen Übertragungsleitung angeschlossen  - Netzausdehnung begrenzt  - Bei Kabelbruch fällt Netz aus  - Aufwändige Zugriffsmethoden |
| Ring- | Ein Bild, das Kreis enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | * Verkabelungsaufwand ist moderat   Vorteile:   * Alle Stationen arbeiten als Verstärker     Nachteile:   * Netzwerk Ausfall, wenn eine Station ausfällt * Hoher Zeitaufwand |
| Mesh-Topologie | Ein Bild, das Kreis, Symmetrie, Reihe, Muster enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Vorteil:   * Geschwindigkeitsvorteil * Hohe Ausfallsicherheit * Kein Routing   Nachteile:   * Nicht für Kabel geeignet |
| Voll-Vermascht | Ein Bild, das Kreis enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Vorteil:   * Geschwindigkeitsvorteil * Hohe Ausfallsicherheit * Kein Routing   Nachteile:   * Extrem Hoher Verkabelungsaufwand |
| Baum Topologie | Ein Bild, das Kreis enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Erweiterte Stern-Topologie, bei der die Gruppen miteinander verbunden sind, wodurch eine hierarchische Struktur entsteht |

Wichtig für die TBS1 IT:

Baumtopologie: Netzwerk

Sterntopologie: Netzwerk

Ringtopologie: Brandmeldeanlage

Bustopologie: Gebäudeautomation, Brandmeldeanlage

Meshtopologie: WLAN, Gebäudeautomation

# **Hypervisor**

### **➢ Zwei unterschiedliche Konzepte**

**Was ist ein Hypervisor?**

Ein Hypervisor ist die Softwareschicht, die VMs koordiniert. Er dient als Schnittstelle zwischen der VM und der zugrunde liegenden physischen Hardware, wobei sichergestellt wird, dass jeder VM-Zugriff auf die physischen Ressourcen hat, die sie benötigt. Außerdem wird sichergestellt, dass sich die VMs nicht gegenseitig stören, indem sie den Speicherplatz oder die Rechenzyklen des jeweils anderen beeinträchtigen.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Marke enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

|  |  |
| --- | --- |
| **Typ 1(Bare-Metal Architecture)** | **Typ 2 (Hosted Architecture)** |
| * Hypervisor selbst ist das OS * greift direkt auf die Hardware zu | * Es gibt ein normales Host OS, aber Hypervisor ist „extra“ installiert * Hypervisor hat keinen direkten Zugriff auf die Hardware * Nutzt Schnittstellen des OS |
| Vorteile:   * Maximale Performance, da die VMs direkt auf die Hardware zugreifen können   Nachteil:   * Host kann nur zur Virtualisierung genutzt werden * Zusätzlicher Managementclient wird benötigt * VMS müssen zur Hardware passen | Vorteile:   * Host kann auch für andere Aufgaben genutzt werden * Managementclient ist integriert   Nachteil:   * Geringe Performance der VMs |
| Beispiele:   * VMware ESXi (vSphere) * Citrix Xen Server * Microsoft Hyper-V * KVM (Linux integriert) | Beispiele:   * VMware Workstation/Player * Parallels (für OSX) * Oracle Virtual Box |

Was ist Virtualisierung?

* Partitionieren von Festplatten
* Virtualisierung von Prozessoren
* Netzwerk-Virtualisierung
* Aufteilung der Hardware-Ressourcen eines einzigen Computers (Prozessoren, Speicherplatz, etc.) in einen oder mehrere virtuelle Maschinen

Was ist ein Hypervisor (Typ 1 & Typ 2)? Unterschiede und Vor- und Nachteile

* Software zum Erstellen und Verwalten von virtuellen Maschinen (VMs)
* Stellt virtuelle Hardware bereit, die von VMs genutzt werden kann (CPU, RAM, Festplatte, etc.)
* Host = physisches IT-System mit dem Hypervisor
* Guest = das virtuelle IT-System (VM)

Wofür wird Virtualisierung genutzt?

* Erhöhung der (Ausfall-) Sicherheit
* Bessere Auslastung der IT-Systeme durch Konsolidierung der Hardware
* Kostensenkung (z.B. geringerer Stromverbrauch)
* Testen von Produkten auf unterschiedlichen OS
* Erschaffung von unterschiedlichen Arbeitsumgebungen
* Cloud Computing

# **IPv4: Adressaufbau**

### **➢ Adresse und Subnetzmaske**

* IPv4-Adresse besteht aus 32 Bit
* Schreibweise in **binär**, dual, **hexadezimal** oder **dezimal**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Binär | Hexadezimal | Dezimal |
| Jedes Oktett besteht aus 8 Bits  Entweder 0 oder 1  Beispiel:  00001010.00000001.00100000.00010110  (10.1.32.26) | 32 Bit werden in 8 Hexadezimalzahlen aufgeteilt  Durch Doppelpunkte getrennt  Beispiel:  A.1.20.1A  (10.1.32.26) | Werte von 0-255  32 Bit werden in 4 Oktetten aufgeteilt und durch Punkte getrennt  Beispiel: 10.1.32.26 |

* Jeder IPv4 besteht aus Netzadressen und Hostadressen
* Aufteilung zwischen Host und Netz wird durch die **Netzklasse**, die **Subnetzmaske** oder das **CIDR-Suffix** (**C**lassless **I**nter **D**omain **R**outing) bestimmt

Subnetzmaske

* Gibt an welche Bits für das Netzwerk und welche für den Host verwendet werden
* Effizientere Netzwerkverwaltung und Routing-Entscheidung
* **Alle** Subnetzmasken sind so aufgebaut, dass:
  + von links nach rechts **alle** Bits = 1 sind **bis** zu einem Bit, ab dem **alle** Bits = 0 sind
  + an dem Bit, an dem der Wechsel (von 1 zu 0) stattfindet, findet auch der Wechsel von **Netzanteil** zu **Hostanteil** statt

Beispiel:

IP: 10.1.32.26 🡪 00001010.00000001.00100000.00010110

Subnetz: 255.255.255.0 🡪 11111111.11111111.11111111.00000000

Netzanteil

Hostanteil

### **➢ Netz- / Hostanteil**

Netzanteil

* Muss für alle IT-Systeme im Netzwerk identisch sein
  + Vorwahl im Telefonnetz (2361/…)

Hostanteil

* Muss für alle IT-Systeme im Netzwerk unterschiedlich sein
  + Rufnummer (Vorwahl/123456)

**IT-Systeme sind miteinander vernetzt, wenn alle Bits im Netzanteil der IP-Adresse identisch sind!**

### **➢ Netz-ID / Broadcastadresse**

Netz-ID

* Alle Bits im Hostanteil sind = 0
* Kleinste Adresse
* Wird beim Routing als Zielangabe für ein Netzwerk benötigt
* Wird durch **logische UND-Verknüpfung** berechnet (IP-Adresse und Subnetzmaske)

Boradcastadresse

* Alle Bits im Hostanteil sind = 1
* Es können alle IT-Systeme im Netzwerk gleichzeitig angesprochen werden
* Wird durch **logische ODER-Verknüpfung** berechnet (IP-Adresse und **invertierter** Subnetzmaske)

# **IPv4: Analog (nicht identisch!) Überlegungen vgl. denen zu IP-Adressklassen**

**➢ Adressbereich (von Adresse bis Adresse)**

**➢ Wie viele Netzwerke (Netzanteile) gibt es?**

**➢ Wie viele Adressen gibt es bzw. wie viele IT-Systeme können angeschlossen werden?**

Netzwerkklasse A

* IP: 0xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx
* Adressbereich von 0.0.0.0 bis 127.255.255.255
* Subnetzmaske: 255.0.0.0 (Netzanteil 8 Bit, davon 1 Bit fest)
* 8 Bit Netzanteil und 24 Bit Hostanteil
* 128 Netzwerke möglich (2hoch7)
* 16.777.216 Adressen (2hoch24) / (-2 Adressen für Netz-ID & Broadcast)

Netzwerkklasse B

* Aufbau IP: 10xxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx
* Adressbereich von 128.0.0.0 bis 191.255.255.255
* Subnetzmaske: 255.255.0.0 (Netzanteil 16 Bit, davon 2 Bit fest)
* 16 Bit Netzanteil und 16 Bit Hostanteil
* 16384 Netzwerke (2hoch14)
* 65536 Adressen (2hoch16) / (-2 Adressen für Netz-ID & Broadcast)

Netzwerkklasse C

* Aufbau IP: 110xxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx
* Adressbereich von 192.0.0.0 bis 223.255.255.255
* Subnetzmaske: 255.255.255.0 (Netzanteil von 24 Bit, davon 3 fest)
* 24 Bit Netzanteil und 8 Bit Hostanteil
* 2.097.152 Netzwerke
* 256 Adressen (2hoch8) / (-2 Adressen für Netz-ID & Broadcast)

Netzwerkklasse D

* Für Multicast reserviert
* Aufbau IP: 1110xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx
* Adressbereich von 224.0.0.0 bis 239.255.255.255

Netzwerkklasse E

* Einfach nur reserviert (??)
* Für experimentelle Zwecke
* Aufbau IP: 1111xxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx
* Adressbereich von 240.0.0.0 (bis 255.255.255.255)

**CIDR-Suffix**

* Gibt an wie viele Bits der IPv4-Adresse für die Netzadresse verwendet werden
* gibt die Anzahl der aufeinander folgenden 1er Bits in der Subnetzmaske an

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typische Schreibweise | Binäre Schreibweise (Subnetzmaske) | CDIR-Suffix |
| 10.0.0.1/255.0.0.0 | 11111111.00000000.00000000.00000000 | 10.0.0.1/8 |

**Anmerkungen von Rettkowski**

Netzarten, Netzwerkstruktur, Area Networks, PAN, GAN, LAN, WAN, SAN,   
**Topologien:** Bus, Ring, Stern, Mesh, Vor- und Nachteile, anhand einer Skizze erkennen können oder skizzieren können, wie das funktioniert  
**Strukturierte Verkabelung:** Sekundär, Tertiär, Primär, warum welche Medien bevorzugt eingesetzt werden, Vor und Nachteile Kupfer und Glasfaser  
**Hypervisor:** Typ 1, Typ 2, struktureller Aufbau, Unterschiede, Vorteile und Nachteile. Grundlegende Struktur, vor und nachteile  
**IPv4:** Adressauf-bau, adresse und subnetzmaske, wie hängen die zusammen, was macht die subnetzmaske mit der ip addresse, dezimal und binär schreibweise, hexardezimal, netz und host anteil builden können, broadcast addresse builden können, anhand einer IP adressse mit subnetzmaske wie die netz id lautet, wie sind bits von broadcast addresse gesetzt  
**Netzklassen:** Anzahl der bits in der subnetzmaske, address-Bereich, kleinste und größte Adresse, welche dürfen wir vergeben