

Mündliche Abiturprüfung Fach Informatiksysteme - Leistungskurs

Prüfender Fachlehrer (Autor der Aufgabe): Rüfner, Samuel

Vorbereitungszeit: 20 min, Prüfungszeit 30 min

IuK System in Netzwerken

1. Einordnung der Aufgabe in den Lehrplan, Taxonomie:

Netzwerkssysteme sind in LB 3 Klassenstufe 12 einzuordnen. Die Schülerinnen und Schüler sollten verstehen wie Netzwerkarchitekturen und Topologien funktionieren und welche Vor- und Nachteile sie haben. Die Schülerinnen und Schüler sollten sich mit Themen wie Firewalls, Verschlüsselung, Zugriffskontrolle und Sicherheitsrichtlinien auskennen. Die Schülerinnen und Schüler sollten wissen, wie Netzwerkprotokolle funktionieren und wie sie in der Praxis eingesetzt werden.

Lernbereich 3: Realisierung von IuK-Systemen in Netzwerken	38 Ustd.
Kennen der Vernetzung von IuK-Systemen <ul style="list-style-type: none"> - Klassifikation von Netzwerken - OSI-Referenzmodell - Netztopologien - Zugriffsverfahren - kabelgebundene und drahtlose Übertragungsmedien - Netzwerk-Komponenten - Protokolle des Internetschichtenmodells <ul style="list-style-type: none"> · ARP, IP · TCP, UDP · HTTP, FTP, SSH - IP-Routing <ul style="list-style-type: none"> · Netzwerkadressen, Subnetze · Routing-Verfahren, Adressauflösung, Masquerading · Routing-Tabellen Anwenden des Wissens über Netzwerke auf die Realisierung von Netzwerken Kennen von technischen Maßnahmen zur Gewährleistung der Informationssicherheit in Netzwerken <ul style="list-style-type: none"> - RAID-Systeme, USV, Backup-Systeme - Firewall, Antiviren-Software Beurteilen der Maßnahmen zur Informationssicherheit in Netzwerken	⇒ Methodenbewusstsein Konfiguration, räumliche Ausdehnung Überblick Stern, Ring, Bus CSMA, Token, FDDI Koaxial, Twisted Pair, LWL Funk Klassifizierung nach Funktionalität, Bezug auf OSI-Layer IPv4, IPv6 Aufbau Konfiguration oder Simulation eines LAN in praktischen Übungen Entwicklungen beachten Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation ⇒ Medienbildung ⇒ Verantwortungsbereitschaft

2. Aufgabenstellung (so wie sie dem Prüfling vorgelegt wird):

< IuK Systeme in Netzwerken >

1. Aufgabe:

Nenne alle Schichten des OSI-Modells und erläutere ausschließlich die Schichten, denen du folgende Protokolle zuordnen kannst: IP, TCP, HTTP (10BE)

2. Aufgabe:

In einer Universität gibt es derzeit einen Computerarbeitsraum mit 15 Arbeitsplätzen. Jeder dieser Arbeitsplätze ist direkt mit einem Ethernetanschluss zum Hub im Serverraum ausgestattet. Für die Verwaltung und Trennung der internen Netze soll ein Router angeschafft werden. Die Arbeit im Lehrbetrieb und die in diesem Zusammenhang notwendige Teamarbeit erfordern eine zentrale Nutzer-, Drucker- und Datenverwaltung. Zusätzlich erwägt man den Kauf von 20 Laptops, die je nach Bedarf in den verfügbaren Unterrichtsräumen eingesetzt werden können. Für die Laptop-Nutzer ist ein Funknetzwerk vorgesehen. Außerdem soll es einen WLAN-Zugang für Gäste geben.

- a. Nenne und beschreibe die physische und logische Topologie des vorhandenen Netzes. Beschreibe jeweils einen Vor- und einen Nachteil der physischen und logischen Topologie. (8BE)
- b. Das im Ethernet eingesetzte Zugriffsverfahren CSMA/CD kann in Funknetzwerken nur in abgewandelter Form als CSMA/CA eingesetzt werden. Beschreiben die Funktionsweise von CSMA/CD. Nenne die Unterschiede zu CSMA/CA und begründe warum CSMA/CD in Funknetzen nicht eingesetzt werden kann. (9BE)
- c. Entwickle ein Vernetzungskonzept für die Erweiterung des Universitätsnetzwerks. Berücksichtige dabei die Integration von vier Diensten (Servern). Lege dar, welche Dienste bereitgestellt werden sollen, und erläutere anhand von mindestens zwei Aspekten, wie die Datensicherheit innerhalb des Netzwerks gewährleistet werden kann. (15 Punkte)

4. Musterlösung mit Angabe der Zuordnung der einzelnen BE:

< IuK System in Netzwerken > - Musterlösung

1. Aufgabe:

Nenne alle Schichten des OSI-Modells und erläutere ausschließlich die Schichten, denen du folgende Protokolle zuordnen kannst: IP, TCP, HTTP (10BE)

Musterlösung:

- Physical Layer (Bitübertragungsschicht) - **(1BE)**
- Data Link Layer (Sicherungsschicht) - **(1BE)**
- Network Layer (Vermittlungsschicht) – **(1BE)**: Diese Schicht ermöglicht die Kommunikation zwischen verschiedenen Netzwerken. Sie verwendet IP-Adressen und routet Datenpakete. Das IP Protokoll ist der Schicht zuzuordnen. **(1BE)**
- Transport Layer (Transportschicht) – **(1BE)** :Diese Schicht stellt sicher, dass Daten zuverlässig übertragen werden. Sie bietet End-to-End-Kommunikation und Flusskontrolle. Das TCP Protokoll ist der Schicht zuzuordnen. **(1BE)**
- Session Layer (Sitzungsschicht): **(1BE)**
- Session Layer (Sitzungsschicht): **(1BE)**
- Application Layer (Anwendungsschicht) – **(1BE)**: Diese Schicht bietet Anwendungen und Diensten Zugriff auf das Netzwerk. Sie enthält Anwendungsprotokolle für spezifische Aufgaben. Das HTTP Protokoll ist der Schicht zuzuordnen. **(1BE)**

2. Aufgabe:

In einer Universität gibt es derzeit einen Computerarbeitsraum mit 15 Arbeitsplätzen. Jeder dieser Arbeitsplätze ist direkt mit einem Ethernetanschluss zum Hub im Serverraum ausgestattet. Für die Verwaltung und Trennung der internen Netze soll ein Router angeschafft werden, außerdem wird der der Hub durch einen Switch ersetzt. Die Arbeit im Lehrbetrieb und die in diesem Zusammenhang notwendige Teamarbeit erfordern eine zentrale Nutzer-, Drucker- und Datenverwaltung. Zusätzlich erwägt man den Kauf von 20 Laptops, die je nach Bedarf in den verfügbaren Unterrichtsräumen eingesetzt werden können. Für die Laptop-Nutzer ist ein Funknetzwerk vorgesehen. Außerdem soll es einen WLAN-Zugang für Gäste geben.

- a. Nenne und beschreibe die physische und logische Topologie des vorhandenen Netzes. Beschreibe jeweils einen Vor- und einen Nachteil der physischen und logischen Topologie. (8BE)

Musterlösung:

Physische Topologie:

Stern Topologie (**1BE**) jeder Arbeitsplatz ist direkt mit dem Zentralen Hub verbunden. (**1BE**)

Mögliche Vorteile (**2BE- ein Vorteil zu beschreiben**):

- Robustheit: Ein Ausfall eines Arbeitsplatzes das gesamte Netzwerk nicht beeinträchtigt.
- Hohe Performance: Jeder Arbeitsplatz hat eine eigene Leitung zum Hub, was Kollisionen verhindert und die Netzwerkleistung verbessert
- Zentrale Verwaltung: Der zentrale Hub bietet eine zentrale Stelle zur Verwaltung und Überwachung des Netzwerks.

Mögliche Nachteile (**insg. 2BE- ein Nachteil zu beschreiben**):

- Abhängigkeit vom zentralen Hub – ein Ausfall dieses Hubs beeinträchtigt das gesamte Netzwerk.
- Höhere Kosten: Jeder Arbeitsplatz benötigt ein eigenes Kabel zum zentralen Hub
- Begrenzte Reichweite: Da jeder Arbeitsplatz mit den anderen Arbeitsplätzen und dem Hub verbunden ist und die Länge der Kabel physische begrenzt ist.

Logische Topologie:

Bus Topologie (**1BE**): Da der Datenfluss von einem Endgerät gleichzeitig zu allen anderen Endgeräten erfolgt. (**1BE**)

Mögliche Vorteile (**2BE- ein Vorteil zu Beschreiben**):

- Einfache Implementierung: Für kleinere Netzwerke ist die Bus-Topologie einfach einzurichten und zu erweitern.

- Einfache Verkabelung / geringe Kosten: Vergleichsweise unkompliziert, da nur ein Hauptkabel angeschlossen werden muss.
- Leichte Erweiterung: Neue Geräte können an das Hauptkabel angeschlossen werden.

Nachteil (insg. 2BE- ein Nachteil zu beschreiben):

- Datenkollisionen: Da alle Geräte dasselbe Kommunikationsmedium teilen, kann es zu Datenkollisionen kommen. Dies kann die Netzwerkleistung verringern.
- Schwierige Fehlersuche: Fehler im Netzwerk sind schwer zu identifizieren und zu beheben, da alle Geräte am selben Kabel hängen. Ein Defekt an einem Punkt des Kabels kann das gesamte Netzwerk beeinträchtigen.
- Abhängigkeit vom Hauptkabel: Das gesamte Netzwerk ist vom Hauptkabel abhängig. Ein Kabelbruch oder eine Beschädigung kann das gesamte Netzwerk lahmlegen.

- b. Das im Ethernet eingesetzte Zugriffsverfahren CSMA/CD kann in Funknetzwerken nur in abgewandelter Form als CSMA/CA eingesetzt werden. Beschreibe die Funktionsweise von CSMA/CD. Nenne die Unterschiede zu CSMA/CA und begründe warum CSMA/CD in Funknetzen nicht eingesetzt werden kann. (9BE)

Musterlösung:

Funktionsweise von CSMA/CD:

- Carrier Sense (CS): Überwacht das Übertragungsmedium auf Aktivität (andere Sender). **(1BE)**
- Multiple Access (MA): Mehrere Geräte teilen sich das Medium. **(1BE)**
- Collision Detection (CD): Erkennt Kollisionen, wenn mehrere Geräte gleichzeitig senden. **(1BE)**
- Nach einer Kollision: Alle Sender stoppen die Übertragung. **(1BE)**
Wiederholte Übertragungsversuche nach zufälligen Wartezeiten. **(1BE)**

Unterschied zwischen CSMA/CD und CSMA/CA:

- CSMA/CD wurde ursprünglich für Ethernet-Verkabelungen entwickelt. CSMA/CA wird in Funknetzen eingesetzt **(1BE)**, Kollisionen werden vermieden, durch vorheriges Prüfen ob Medium frei ist. **(1BE)**

Warum kann CSMA/CD nicht in Funknetzen eingesetzt werden:

- Verdeckte Stationen: Funknetze haben das Problem der verdeckten Stationen – Geräte, die sich gegenseitig nicht hören können, aber zum selben Station senden wollen. **(2BE)**

- c. Entwickle ein Vernetzungskonzept für die Erweiterung des Universitätsnetzwerks. Berücksichtige dabei die Integration von vier Diensten (Servern). Lege dar, welche Dienste bereitgestellt werden sollen, und erläutere anhand von mindestens zwei Aspekten, wie die Datensicherheit innerhalb des Netzwerks gewährleistet werden kann. (15 Punkte)

Musterlösung:

Netzwerkstruktur und Hardware **(max. 3BE)**

- Router: Ein zentraler Router zur Verwaltung und Trennung der internen Netze. **(1BE)**
- Switches: Switches zur Verbindung der 15 bestehenden Arbeitsplätze und zur Erweiterung für zusätzliche Geräte. **(1BE)**

- Access Points: Zur Abdeckung der Unterrichtsräume und öffentlichen Bereiche für die 20 Laptops und den WLAN-Zugang für Gäste. **(1BE)**
- Ethernet-Verkabelung: Ethernet-Kabel zur Verbindung der festen Arbeitsplätze und der Infrastruktur im Serverraum. **(1BE)**

Serverdienste (**max. 6BE**)

- Nuterverwaltungsserver (Active Directory): Zentralisiert die Verwaltung von Benutzerkonten, Authentifizierung und Autorisierung. Ermöglicht den Benutzern den Zugriff auf Netzwerkressourcen basierend auf ihren Berechtigungen. **(2BE)**
- Druckserver: Verwaltung aller Druckaufträge und Drucker im Netzwerk. Zentrale Steuerung und Wartung der Druckgeräte, effiziente Druckauftragsverwaltung und Kostenkontrolle. **(2BE)**
- Dateiserver: Zentralisierte Speicherung und Verwaltung von Dateien und Daten. Ermöglicht den Benutzern den Zugriff auf gemeinsame Dateien und Ordner, unterstützt Dateiversionierung und Backup. **(2BE)**
- E-Mail-Server: Ein zentraler E-Mail-Server ermöglicht die Verwaltung von E-Mail-Konten und -Kommunikation für alle Mitarbeiter und Studierenden. **(2BE)**
- **Management:** Implementierung eines Netzwerkmanagementdienstes zur Überwachung und Verwaltung der Netzwerkgeräte. Regelmäßige Software-Updates und Patches für alle Netzwerkgeräte und Server, um Sicherheitslücken zu schließen und die Systemstabilität zu gewährleisten. **(2BE)**

Datensicherheit (**max 6BE**):

- Firewall und Zugangskontrolle: Eine Hardware-Firewall zur Absicherung des Netzwerks gegen externe Bedrohungen. Sicherstellung, dass nur autorisierte Benutzer auf das Netzwerk zugreifen können und dass die Datenübertragung geschützt ist. **(2BE)**
- Datensicherungskonzept: Regelmäßige Backups: Es sollte ein regelmäßiger Backup-Plan erstellt werden, um wichtige Daten auf den Servern zu

sichern. Dies umfasst sowohl die Sicherung der Benutzerdaten als auch der Systemkonfigurationen. **(2BE)**

- Netzwerksegmentierung: Aufteilung des Netzwerks in verschiedene Subnetze (z.B. für fest installierte Arbeitsplätze, Laptops, Gäste-WLAN). Erhöht die Sicherheit, indem es den Datenverkehr zwischen den Subnetzen kontrolliert und unberechtigte Zugriffe erschwert. Begrenzung der Ausbreitung von Schadsoftware und Netzwerkangriffen auf ein Segment. **(2BE)**
- WLAN-Controller: Verwaltung der Access Points und des WLAN-Netzwerks. Zentrale Konfiguration und Überwachung der drahtlosen Netzwerkverbindungen und Sicherheitsrichtlinien für die WLAN-Nutzer. **(2BE)**

5. Hinweise zur Umsetzung (benötigte Arbeitsmittel, ggf. Software auf dem Prüfungsrechner, ...):

- Keine -

6. Anhang: Abbildungen:

- Keine -

7. Quellenangabe, Abbildungsnachweise, ...:

Sächsisches Staatsministerium für Kultus. (2020). Lehrplan Berufliches Gymnasium Informatiksysteme. Abgerufen von https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/index.php?lplanid=207&lplansc=RsQZwe8OPkPHsQONmot&token=b12ef33189421fa5a5772e98aaef41a6#page207_59146

8. -Erklärung der Freigabe zur Nachnutzung der Aufgabe:

Hiermit erkläre ich ____<Samuel>_____, _____<Rüfner>_____ diese Aufgabe unter
Wahrung des Urheberrechts erstellt zu haben.

Ich stelle diese Aufgabe zur Nachnutzung nach Lizenz CC BY-NC (Namensnennung, Bearbeitung,
nicht kommerziell) zur Verfügung.



S. Rüfner

(Unterschrift des Autors / elektron. Signatur)