

Übung 6.3 - Vermittlungsschicht und Routing: Theorie

1. Welche Funktionalitäten stellt die Netzwerkschicht der Transportschicht zur Verfügung?

Die Netzwerkschicht bietet der Transportschicht vor allem folgende Funktionalitäten:

- **Paketvermittlung:** Übertragung von Datenpaketen zwischen Knotenpunkten in einem Netzwerk.
- **Routing:** Auswahl der optimalen Route für Pakete zwischen Sender und Empfänger.
- **Adressierung:** Bereitstellung von logischen Adressen (z. B. IP-Adressen) für Geräte im Netzwerk.
- **Fragmentierung:** Aufteilung von Daten in kleinere Pakete, wenn diese die maximale Übertragungsgröße überschreiten.
- **Fehlerbehandlung:** Überprüfung von Paketen auf Fehler (z. B. Prüfsummen).

2. Ist es möglich, dass Pakete (aus der Sicht der Netzwerkschicht) unterschiedliche Routen zwischen gleichen Start- und Endknoten nehmen können? Begründen Sie Ihre Antwort.

Ja, es ist möglich. Dies wird durch dynamisches Routing ermöglicht, bei dem Router mithilfe von Routing-Protokollen wie OSPF (Open Shortest Path First) oder RIP (Routing Information Protocol) Routen basierend auf aktuellen Netzwerkinformationen berechnen. Faktoren wie Netzwerkauslastung, Verzögerung oder Verbindungsunterbrechungen können dazu führen, dass Pakete über verschiedene Routen gesendet werden, auch wenn sie denselben Start- und Zielknoten haben.

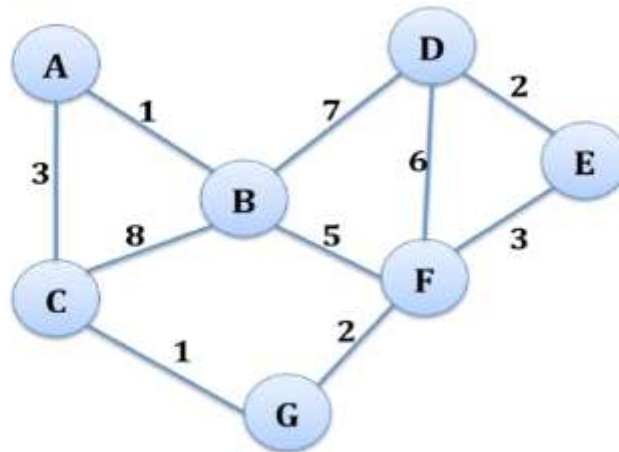
3. Haben Router eigentlich IP-Adressen? Wenn ja, wie viele? Begründen Sie Ihre Antwort.

Ja, Router haben IP-Adressen. Ein Router hat für jedes seiner Netzwerkschnittstellen eine eigene IP-Adresse, da er Netzwerke miteinander verbindet. Beispielsweise hat ein Router, der zwei Netzwerke verbindet, mindestens zwei IP-Adressen (eine für jedes Netzwerksegment).

4. Erklären Sie den grundsätzlichen Aufbau einer IPv4/IPv6-Adresse.

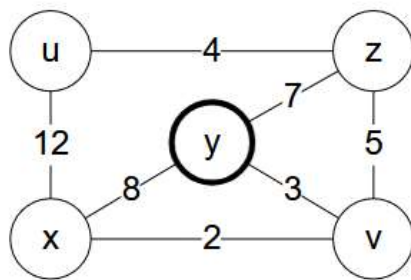
- **IPv4-Adresse:** Eine IPv4-Adresse ist 32 Bit lang und wird in vier Oktetten dargestellt, die durch Punkte getrennt sind (z. B. 192.168.0.1). Jede Zahl liegt im Bereich von 0 bis 255.
- **IPv6-Adresse:** Eine IPv6-Adresse ist 128 Bit lang und wird in acht Gruppen von Hexadezimalzahlen dargestellt, die durch Doppelpunkte getrennt sind (z. B. 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334). IPv6 bietet eine viel größere Adressanzahl und zusätzliche Funktionen wie Autokonfiguration.

Ü 6.4 Vermittlungsschicht und Routing: Link-State-Algorithmus



Die kürzesten Pfade von Knoten **A** zu allen anderen Knoten im Netzwerk lauten wie folgt:

Step	N'	D(B),p(B)	D(C),p(C)	D(D),p(D)	D(E),p(E)	D(F),p(F)	D(G),p(G)
0	A	1,A	3,A	∞	∞	∞	∞
1	A,B		3,A	8,B	∞	6,B	∞
2	A,B,C			8,B	∞	6,B	4,C
3	A,B,C,G			8,B	∞		
4	A,B,C,G,F			8,B	9,F		
5	A,B,C,G,F,D				9,F		
6	A,B,C,G,F,D,E						



120								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Von Y	Via Y	Via v	Via x	Via z	Via u		
2	zu Y							
3	zu V		3					
4	zu X			8				
5	zu Z				7			
6	zu U							
7								
8	Von Y	Via Y	Via v	Via x	Via z	Via u		
9	zu Y							
10	zu V		3	10	12			
11	zu X		5	8				
12	zu Z		8		7			
13	zu U			20	11			
14								
15	Von Y	Via Y	Via v	Via x	Via z	Via u		
16	zu Y							
17	zu V		3	10	12			
18	zu X		5	8				
19	zu Z		8		7			
20	zu U		17	20	11			
21								
22	Von Y	Via Y	Via v	Via x	Via z	Via u		
23	zu Y							
24	zu V		3	10	12			
25	zu X		5	8				
26	zu Z		8		7			
27	zu U		17	20	11			
28								
29								
30								
31								
32								