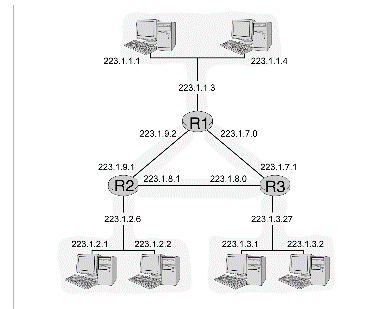


Routing

Lösungen



Aufgabe 1

- a) $11011110_2 = 1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 0 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 222$
 b) $00111111_2 = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63$
 c) $11111101_2 = 11111111_2 - 2 = 255 - 2 = 253$
 d) $01011010_2 = 64 + 16 + 8 + 2 = 90$ e) $96 = 64 + 32 = 01100000_2$
 f) $254 = 255 - 1 = 11111111_2 - 1 = 11111110_2$
 g) $17 = 16 + 1 = 00010001_2$ h) $127 = 128 - 1 = 01111111_2$

Aufgabe 2

Anmerkungen:

- eine **IP** setzt sich aus **Netzwerkteil** (=Netzwerkadresse) und **Geräteteil** zusammen (deshalb gilt auch die Gleichheit „**IP = Netzwerkteil ODER Geräteteil**“)
- zwei Geräte befinden sich im selben Netz, wenn sie denselben Netzwerkteil besitzen, der Geräteteil gibt dann die Position des Geräts innerhalb des Netzwerks an
- eine Subnetzmaske definiert die zwei Bereiche einer IP im Einzelnen:
 - der Netzwerkteil der IP ist der Teil, der in der Subnetzmaske den Wert 1 besitzt (deshalb gilt auch „**Netzwerkteil = IP UND Subnetzmaske**“)
 - der Geräteteil der IP ist der Teil, der in der Subnetzmaske den Wert 0 besitzt (deshalb gilt auch „**Geräteteil = IP UND Invertierte Subnetzmaske**“)
- der Default Gateway bezeichnet die kleinste nutzbare Adresse im Netzwerk (deshalb gilt „**Default Gateway = Netzwerkteil ODER 0.0.0.1**“)
- der Broadcast ist gleichzeitig für die größte Adresse im Netzwerk reserviert (deshalb gilt „**Broadcast = Netzwerkteil ODER Invertierte Subnetzmaske**“)

Zeile 1: (64-2 = 62 nutzbare Adressen, „-2“ wegen Netzwerkteil=Netzwerkadresse und Broadcast!)

IP:	192.168.213.15	=	<u>11000000.10101000.11010101.00001111</u>
Subnetz:	255.255.255.192	=	<u>11111111.11111111.11111111.11000000</u>
Netzwerkteil:	192.168.213.0	=	<u>11000000.10101000.11010101.00000000</u>
Subnetz invertiert:	0.0.0.63	=	<u>00000000.00000000.00000000.00111111</u>
Geräteteil:	0.0.0.15	=	<u>00000000.00000000.00000000.00001111</u>
Default Gateway:	192.168.213.1	=	<u>11000000.10101000.11010101.00000001</u>
Broadcast:	192.168.213.63	=	<u>11000000.10101000.11010101.00111111</u>

Zeile 2: (256-2=254 nutzbare Adressen)

IP:	172.16.5.254	=	<u>10101100.00010000.00000101.11111110</u>
Subnetz:	255.255.255.0	=	<u>11111111.11111111.11111111.00000000</u>
Netzwerkteil:	172.16.5.0	=	<u>10101100.00010000.00000101.00000000</u>
Subnetz invertiert:	0.0.0.255	=	<u>00000000.00000000.00000000.11111111</u>
Geräteteil:	0.0.0.254	=	<u>00000000.00000000.00000000.11111110</u>
Default Gateway:	172.16.5.1	=	<u>10101100.00010000.00000101.00000001</u>
Broadcast:	172.16.5.255	=	<u>10101100.00010000.00000101.11111111</u>

Zeile 3: ($8 \cdot 256 - 2 = 2.046$ nutzbare Adressen)

IP:	172.254.13.8	=	<u>10101100.11111110.00001101.00001000</u>
Subnetz:	255.255.248.0	=	<u>11111111.11111111.11110000.00000000</u>
Netzwerkteil:	172.254.8.0	=	<u>10101100.11111110.00001000.00000000</u>
Subnetz invertiert:	0.0.7.255	=	<u>00000000.00000000.00001111.11111111</u>
Geräteteil:	0.0.5.8	=	<u>00000000.00000000.0000101.00001000</u>
Default Gateway:	172.254.8.1	=	<u>10101100.11111110.00001000.00000001</u>
Broadcast:	172.254.15.255	=	<u>10101100.11111110.00001111.11111111</u>

Zeile 4: ($256 \cdot 256 - 2 = 65.534$ nutzbare Adressen)

IP:	10.38.133.5	=	<u>00001010.00100110.10000101.00000101</u>
Subnetz:	255.255.0.0	=	<u>11111111.11111111.00000000.00000000</u>
Netzwerkteil:	10.38.0.0	=	<u>00001010.00100110.00000000.00000000</u>
Subnetz invertiert:	0.0.255.255	=	<u>00000000.00000000.11111111.11111111</u>
Geräteteil:	0.0.133.5	=	<u>00000000.00000000.10000101.00000101</u>
Default Gateway:	10.38.0.1	=	<u>00001010.00100110.00000000.00000001</u>
Broadcast:	10.38.255.255	=	<u>00001010.00100110.11111111.11111111</u>

Zeile 5: ($256 \cdot 256 \cdot 256 - 2 = 16.177.214$ nutzbare Adressen)

IP:	10.0.0.15	=	<u>00001010.00000000.00000000.00001111</u>
Subnetz:	255.0.0.0	=	<u>11111111.00000000.00000000.00000000</u>
Netzwerkteil:	10.0.0.0	=	<u>00001010.00000000.00000000.00000000</u>
Subnetz invertiert:	0.255.255.255	=	<u>00000000.11111111.11111111.11111111</u>
Geräteteil:	0.0.0.15	=	<u>00000000.00000000.00000000.00001111</u>
Default Gateway:	10.0.0.1	=	<u>00001010.00000000.00000000.00000001</u>
Broadcast:	10.255.255.255	=	<u>00001010.11111111.11111111.11111111</u>

Aufgabe 3

Durch UND-Verknüpfung von IP und Subnetz ergibt sich in beiden Fällen derselbe Netzwerkteil, weshalb beide IPs derselben Netzwerkadresse zuzuordnen sind (und damit im selben Netzwerk liegen).

Aufgabe 4

Netzklassen
waren eine von
1981 bis 1993
verwendete
Unterteilung
des IPv4-

Übersicht der Netzklassen

Netzklasse	Präfix	Adressbereich	Netzmaske	Netzlänge (mit Präfix)	Netzlänge (ohne Präfix)	Hostlänge	Netze	Hosts pro Netz
Klasse A	0...	0.0.0.0 – 127.255.255.255	255.0.0.0	8 Bit	7 Bit	24 Bit	128	16.777.214
Klasse B	10...	128.0.0.0 – 191.255.255.255	255.255.0.0	16 Bit	14 Bit	16 Bit	16.384	65.534
Klasse C	110...	192.0.0.0 – 223.255.255.255	255.255.255.0	24 Bit	21 Bit	8 Bit	2.097.152	254
Klasse D	1110...	224.0.0.0 – 239.255.255.255	Verwendung für Multicast-Anwendungen					
Klasse E	1111...	240.0.0.0 – 255.255.255.255	reserviert (für zukünftige Zwecke)					

Adressbereiches in Teilnetze für verschiedene Nutzer. Da Netzklassen sich als zu unflexibel und wenig sparsam im Umgang mit der knappen Ressource IP-Adressen herausgestellt haben, wurden sie 1985 zunächst durch „Subnetting“ und 1992 mit „Supernetting“ ergänzt und 1993 schließlich mit der Einführung des „Classless Inter-Domain Routing“ (kurz: „CIDR“) ersetzt.

Private IP-Adress-Klassen:

Netzadressbereich	Anzahl Adressen	Anzahl Netze gemäß Netzklasse (historisch)
10.0.0.0 bis 10.255.255.255	$2^{24} = 16.777.216$	Klasse A: 1 privates Netz mit 16.777.216 Adressen; 10.0.0.0/8
172.16.0.0 bis 172.31.255.255	$2^{20} = 1.048.576$	Klasse B: 16 private Netze mit jeweils 65.536 Adressen; 172.16.0.0/16 bis 172.31.0.0/16
192.168.0.0 bis 192.168.255.255	$2^{16} = 65.536$	Klasse C: 256 private Netze mit jeweils 256 Adressen; 192.168.0.0/24 bis 192.168.255.0/24