F.T. Breuer, O. Kramer, M. Stolpe Dortmund, 08. Dezember 2008

Übungen zur Vorlesung

Betriebssysteme, Rechnernetze und verteilte Systeme II

Wintersemester 2008

Blatt 8

Aufgabe 1.1 (2 Pkte.) Als Netzwerkadministrator sind Ihnen einige Ethernet-Frames aufgefallen, die Sie analysieren möchten. Die Ethernet-Frames enthalten die folgenden *IP-Datagramme*. Die Datagramme stehen Ihnen in hexadezimaler, dezimaler und binärer Schreibweise zur Verfügung. Einige Zeichen stellen im ASCII-Code Buchstaben und Ziffern dar. Notieren Sie für (a) und (b) die Felder und deren Inhalte auch für das gekapselte Protokoll.

Hinweis: Im Anhang befinden sich Auszüge aus den RFCs 791 und 758.

(a)

Hexadezimal	Dezimal	ASCII	Binär
45 00 00 1f	69 0 0 31	E	01000101 00000000 00000000 00011111
1b cd 00 00	27 205 0 0		00011011 11001101 00000000 00000000
40 11 2d e2	64 17 45 226	@ -	01000000 00010001 00101101 11100010
81 d9 16 ba	129 217 22 186		10000001 11011001 00010110 10111010
81 d9 16 b3	129 217 22 179		10000001 11011001 00010110 10110011
04 01 30 39	4 1 48 57	0 9	00000100 00000001 00110000 00111001
00 0b d7 11	0 11 215 17		00000000 00001011 11010111 00010001
62 6c 61	98 108 97	b l a	01100010 01101100 01100001

(b)

Hexadezimal	Dezimal	ASCII	Binär
45 00 00 3c	69 0 0 60	E <	01000101 00000000 00000000 00111100
47 35 40 00	71 35 64 0	G @	01000111 00110101 01000000 00000000
40 06 d4 e1	64 6 212 225	@	01000000 00000110 11010100 11100001
81 d9 16 b3	129 217 22 179		10000001 11011001 00010110 10110011
81 d9 04 40	129 217 4 64	@	10000001 11011001 00000100 01000000
83 1b 00 50	131 27 0 80	P	10000011 00011011 00000000 01010000
18 4b b7 3d	24 75 183 61	=	00011000 01001011 10110111 00111101
00 00 00 00	0 0 0 0		00000000 00000000 00000000 00000000
a0 02 16 d0	160 2 22 208		10100000 00000010 00010110 11010000
cd a8 00 00	205 168 0 0		11001101 10101000 00000000 00000000
02 04 05 b4	2 4 5 180		00000010 00000100 00000101 10110100
04 02 08 0a	4 2 8 10		00000100 00000010 00001000 00001010
01 ec f0 08	1 236 240 8		00000001 11101100 11110000 00001000
00 00 00 00	0 0 0 0		00000000 00000000 00000000 00000000
01 03 03 00	1 3 3 0		00000001 00000011 00000011 00000000

Aufgabe 1.2 (3 Pkte.) In der Vorlesung wurden Carrier-Sense Multiple-Access Protokolle mit Collision Detection (CSMA/CD) behandelt.

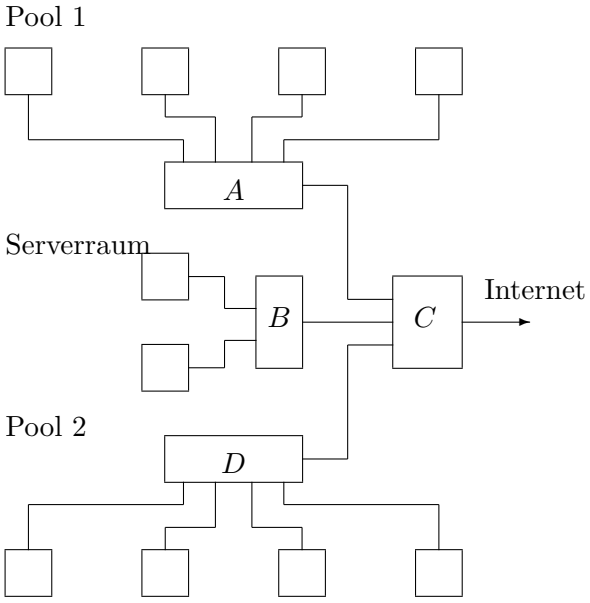
(a) Beschreiben Sie mit eigenen Worten die Aufgabe und das Prinzip dieser Protokolle.

(b) Bei Wireless-LAN (WLAN, IEEE 802.11) findet CSMA/CD keine Anwendung. Lesen Sie hierzu das Kapitel 5.7 im Kurose (2002).

- Nennen Sie Gründe, warum das Verfahren nicht direkt übernommen werden kann.
- Wie heißt das im WLAN eingesetzte Verfahren und wie funktioniert es?

Aufgabe 1.3 (2 Pkte.) Warum wird eine ARP-Anfrage in einem Broadcast-Rahmen versendet? Warum wird eine ARP-Antwort in einem Rahmen mit einer spezifischen LAN-Zieladresse versendet?

Aufgabe 1.4 (3 Pkte.) Sie müssen als Netzmanager Hubs, Switches und Router für das abgebildete Netz kaufen. Es sind Rechnerpools in zwei Räumen und zwei Fileserver (einer für Vorlesungen und einer für Projektgruppen) untereinander und mit dem Internet zu vernetzen. In beiden Pools können Teilnehmer beider Veranstaltungsarten arbeiten.



Beurteilen Sie folgende Alternativen bezüglich Realisierbarkeit, Kapazität und Preis. Unterscheiden Sie nach beste, brauchbare und unsinnige Variante, und begründen Sie Ihre Einschätzung stichwortartig.

i) A: Hub, B: Hub, C: Router, D: Hub

ii) A: Switch, B: Switch, C: Router, D: Switch

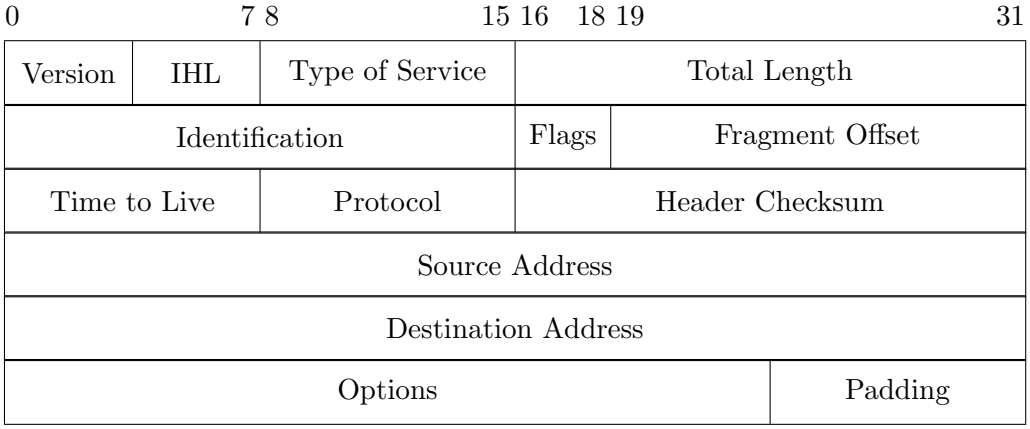
iii) A: Hub, B: Switch, C: Switch, D: Hub

iv) A: Router, B: Switch, C: Router, D: Router

Anhang

Die RFC 791 beschreibt das Format von IP-Paketen. Die RFC 758 legt Nummern fest, die Protokolle und Protokollversionen identifizieren. Einige Auszüge dieser RFCs sind im Folgenden wiedergegeben. Das Format von TCP- und UDP-PDUs ist Ihnen aus der Vorlesung bekannt.

Internet-Header Format



Version (4 Bits)
4_8: Version 4

IHL (4 Bits)
Internet Header Length: Länge des Headers in 32 Bit-Wörtern

Type of Service (8 Bits)
Parameter für die Quality of Service, wird bei einigen Netzen angewendet
(soll hier nicht detailliert betrachtet werden)

Bits 0–2	Precedence (Vorrang, Priorität)	Bit 3	0_2 = Normal Delay
	111_2 = Network Control		1_2 = Low Delay
	110_2 = Internetwork Control	Bit 4	0_2 = Normal Throughput
	101_2 = CRITIC/ECP		1_2 = High Throughput
	100_2 = Flash Override	Bit 5	0_2 = Normal Reliability
	011_2 = Flash		1_2 = High Reliability
	010_2 = Immediate	Bits 6-7	Reserviert für zukünftige Anwendungen
	001_2 = Priority		
	000_2 = Routine		

Total Length (16 Bits)
Länge des gesamten Datagramms in 8 Bit-Wörtern (Oktets)

Es ist möglich, dass ein Datagramm die maximale Paketlänge eines Netzes überschreitet. Dann wird das Datagramm in kleinere fragmentiert und diese werden einzeln versendet und später wieder zusammengesetzt. Die folgenden drei Felder geben hierzu Informationen. (Diese drei Felder sollen hier nicht detailliert betrachtet werden.)

Identification (16 Bits)
Informationen des Senders, die helfen, Fragmente eines Datagramms wieder zusammenzusetzen.

Flags (3 Bits)

Bit 0	immer 0_2
Bit 1	0_2 may fragment
	1_2 don't fragment
Bit 2	0_2 last fragment
	1_2 more fragments

Fragment Offset (13 Bits)
Identifiziert die Stelle des Fragments innerhalb des Datagramms.

Time to Live (8 Bits)
Maximale Zeit in Sekunden, die das Datagramm noch im Internet-System verbringen darf. Wenn das Feld 0 ist, muss das Datagramm vernichtet werden. Jeder Knoten, der das Datagramm verarbeitet, muss den Wert des Feldes um mindestens eine Sekunde verringern, auch wenn die benötigte Verarbeitungszeit geringer ist.

Protocol (8 Bits)
Identifiziert das Protokoll der nächsthöheren Schicht, das im Daten-Feld dieses Datagramms benutzt wird.

0_{10}	0_8	0_{16}	Reserviert
1_{10}	1_8	1_{16}	Raw Internet Datagramms
2_{10}	2_8	2_{16}	TCP Version 3
5_{10}	5_8	5_{16}	TCP Version 3.1
6_{10}	6_8	6_{16}	TCP Version 4
10_{10}	12_8	A_{16}	TCP Version 2
16_{10}	20_8	10_{16}	Chaos
17_{10}	21_8	11_{16}	UDP

Header Checksum (16 Bits)
Die Checksumme, die über den Header gebildet wird. (Der Algorithmus zur Berechnung soll hier nicht betrachtet werden.)

Source Address (32 Bits)
IP-Adresse des Senders

Destination Address (32 Bits)
IP-Adresse des Empfängers

Options (variable Länge)
Optionen können in IP-Datagrammen vorkommen oder nicht. Die Optionen haben eine variable Länge. Die Länge des Optionen-Feld wird in dem Feld **Padding** mit Nullen auf ein Vielfaches von 32 Bit aufgefüllt.

Data
Es folgen die Daten.