Computernetze 1

Übung 6

Johannes Morgenroth
morgenro@ibr.cs.tu-bs.de

Institut fär Betriebssysteme und Rechnerverbund
Technische Universität Braunschweig

09. Juni 2009

Überblick

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Themen der 5. Übung

- Shortest Path Routing
- Distance Vector Routing
- Link State Routing

Offene Fragen dazu?

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche

Das Internet besteht aus vielen unterschiedlich großen Netzen, die uber Router miteinander verbunden sind. Beim Weiterleiten von IP Paketen müssen diese Router wissen, an welchen nächsten Knoten Pakete gesendet werden sollen. Damit nicht alle Router jeden einzelnen Host kennen müssen, werden in der Weiterleitungstabelle Netze und Netzmasken verwendet.

1a) Handelt es sich bei 255.255.255.125 um eine gültige Netzmaske? Begründen Sie Ihre Aussage.

- Nein
- Aufgabe der Netzmaske: "Maskieren" einer Host-Adresse auf die Netzadresse durch binäre UND-Verknüpfung
- Vorne nur Einsen, hinten nur Nullen erlaubt
- 255.255.255.125=11111111.11111111.11111111.01111101

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche

1b) Eine Firma bekommt einen neuen Netzbereich mit 256 aufeinander folgende IP-Adressen im Netzbereich 134.169.200.0 - 255. Die Firma besteht aus drei Abteilungen mit etwa gleich vielen Nutzern. Das Netz soll somit in drei möglichst gleich große Netze geteilt werden, die über einen Router verbunden sind.

i. Welche IP-Nummern erhalten die jeweiligen Netze?
ii. Wieviele Hosts können angeschlossen werden?
iii. Wie lauten die Broadcast-Adressen?
iv. Wie lauten die Netzwerk-Adressen?

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche

i. Welche IP-Nummern erhalten die jeweiligen Netze?

- Netzbereich mit 256 aufeinander folgenden IP-Adressen (134.169.200.0 bis 134.169.200.255)
- Aufteilung auf 3 Abteilungen
  ⇒"drei möglichst gleich große Netze"???
- Netz lässt sich nur in 2er-Potenzen teilen!
- Variante (a): gleich große Netze
  - 2 Bits für 3 Netze
  - $2^2 = 4$ (gleich große) Teilnetze
- Variante (b): drei Netze
  - Teilen des Netzes in 2 Teile
  - Danach erneute Teilung eines Netzes
  - 3 Teilnetze von unterschiedlicher Größe

Variante (a) - Netzadressen

Teilnetze:

TN 1: 10000110.10101001.11001000.**00**000000
TN 2: 10000110.10101001.11001000.**01**000000
TN 3: 10000110.10101001.11001000.**10**000000
TN 4: 10000110.10101001.11001000.**11**000000

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Variante (a) - Netzmasken

- Für alle Teilnetze gleich, erste 26 Bit auf 1 gesetzt
- 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192)
- Netze in Kurzschreibweise:
  - Teilnetz 1: 134.169.200.0/26
  - Teilnetz 2: 134.169.200.64/26
  - Teilnetz 3: 134.169.200.128/26
  - Teilnetz 4: 134.169.200.192/26

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Variante (b)

Teilnetze:

TN 1: 10000110.10101001.11001000.**0**0000000
= 134.169.200.0/25

TN 2: 10000110.10101001.11001000.**1**0000000 (wird erneut geteilt!)
= 134.169.200.128/25

TN 2a: 10000110.10101001.11001000.**10**000000
= 134.169.200.128/26

TN 2b: 10000110.10101001.11001000.**11**000000
= 134.169.200.192/26

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Anzahl Host-Adressen

ii. Wieviele Hosts können angeschlossen werden?

⇒ Anzahl Host-Adressen:

- 6 Bit für den Host-Anteil
- Broadcast-Adresse: alle Bits 1
- Netzadresse: alle Bits 0
- Alternative (a): $4 \cdot (2^6 - 2) = 248$
- Alternative (b): $2 \cdot (2^6 - 2) + (2^7 - 2) = 250$

Broadcast-Adressen

iii. Wie lauten die Broadcast-Adressen?

Alternative (a):
Teilnetz 1: 134.169.200.63
Teilnetz 2: 134.169.200.127
Teilnetz 3: 134.169.200.191
Teilnetz 4: 134.169.200.255
Alternative (b):
Teilnetz 1: 134.169.200.127
Teilnetz 2a: 134.169.200.191
Teilnetz 2b: 134.169.200.255

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Netzwerk-Adressen

iv. Wie lauten die Netzwerk-Adressen?

Alternative (a):

- Teilnetz 1: 134.169.200.0
- Teilnetz 2: 134.169.200.64
- Teilnetz 3: 134.169.200.128
- Teilnetz 4: 134.169.200.192

Alternative (b):

- Teilnetz 1: 134.169.200.0
- Teilnetz 2a: 134.169.200.128
- Teilnetz 2b: 134.169.200.192

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche

1c) Bestimmen Sie für eine gegebene Kombination aus IP-Netzadresse und Netzmaske die jeweils kleinste und größte vergebbare IP-Hostadresse:

IP-Netzadresse	Netzmaske	"kleinste"	"größte"
		vergebbare IP-Hostadresse	
192.168.128.0	255.255.255.0		
192.168.128.64	255.255.255.192		
192.168.128.128	255.255.255.192		
192.168.128.16	255.255.255.240		
192.168.128.224	255.255.255.240		
192.168.128.4	255.255.255.252		
192.168.128.248	255.255.255.252		
172.24.0.0	255.255.0.0		
172.24.128.0	255.255.240.0		
10.0.0.0	255.0.0.0		
10.128.0.0	255.240.0.0		

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche

1c) Bestimmen Sie für eine gegebene Kombination aus IP-Netzadresse und Netzmaske die jeweils kleinste und größte vergebbare IP-Hostadresse:

IP-Netzadresse	Netzmaske	"kleinste"	"größte"
		vergebbare IP-Hostadresse	
192.168.128.0	255.255.255.0	192.168.128.1	
192.168.128.64	255.255.255.192	192.168.128.65	
192.168.128.128	255.255.255.192	192.168.128.129	
192.168.128.16	255.255.255.240	192.168.128.17	
192.168.128.224	255.255.255.240	192.168.128.225	
192.168.128.4	255.255.255.252	192.168.128.5	
192.168.128.248	255.255.255.252	192.168.128.249	
172.24.0.0	255.255.0.0	172.24.0.1	
172.24.128.0	255.255.240.0	172.24.128.1	
10.0.0.0	255.0.0.0	10.0.0.1	
10.128.0.0	255.240.0.0	10.128.0.1	

IP-Adress-Bereiche

1c) Bestimmen Sie für eine gegebene Kombination aus IP-Netzadresse und Netzmaske die jeweils kleinste und größte vergebbare IP-Hostadresse:

IP-Netzadresse	Netzmaske	"kleinste"	"größte"
		vergebbare IP-Hostadresse	
192.168.128.0	255.255.255.0	192.168.128.1	192.168.128.254
192.168.128.64	255.255.255.192	192.168.128.65	192.168.128.126
192.168.128.128	255.255.255.192	192.168.128.129	192.168.128.190
192.168.128.16	255.255.255.240	192.168.128.17	192.168.128.30
192.168.128.224	255.255.255.240	192.168.128.225	192.168.128.238
192.168.128.4	255.255.255.252	192.168.128.5	192.168.128.6
192.168.128.248	255.255.255.252	192.168.128.249	192.168.128.250
172.24.0.0	255.255.0.0	172.24.0.1	172.24.255.254
172.24.128.0	255.255.240.0	172.24.128.1	172.24.143.254
10.0.0.0	255.0.0.0	10.0.0.1	10.255.255.254
10.128.0.0	255.240.0.0	10.128.0.1	10.143.255.254

Router und IP-Adressen

2a) Ein Router habe gerade die folgenden neuen IP-Adressen erhalten:
134.169.96.0/21
134.169.104.0/21
134.169.112.0/21
134.169.120.0/21
Wenn alle die selbe Ausgangsleitung verwenden sollen, lassen sich die Einträge für die Routing-Tabelle zusammenfassen? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?

- 134.169.96.0/19 ist Zusammenfassung:
  - 4 angrenzende Netze mit 21 Bits Maske:
    11111111.11111111.111**11**000.00000000
  - Zusammenfassung mit 19 Bits Maske:
    11111111.11111111.111**00**000.00000000

Router und IP-Adressen

2b) Die IP-Adressen von 134.169.0.0 bis 134.169.128.255 wurden zu 134.169.0.0/17 zusammengefasst. Es stellt sich jedoch heraus, dass ein Bereich von 1024 Adressen (134.169.60.0 - 134.169.63.255) nun über eine andere Ausgangsleitung geroutet werden soll. Müssen die zusammengefassten Adressbereiche wieder aufgespalten werden oder gibt es noch eine andere Möglichkeit?

- Zusammenfassen ist **nicht** nötig
- Hinzufügen von 134.169.60.0/22 reicht
- Bereiche dürfen überlappen!
- "Der kürzere gewinnt"

Transportschicht

3a) Die Sicherungsschicht verbindet direkt benachbarte Geräte. Die Vermittlungsschicht verbindet Geräte in einem größeren Netz. Wen oder was verbindet die Transportschicht?

Die Transportschicht koppelt die Anwendung (bzw. den Nutzer) mit dem Netzwerk (z.B. über eine Socket-Schnittstelle).

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

TSAPs

3b) Wofür steht TSAP? Wie heißen die TSAPs im Internet?

Lösung:
TSAP steht für Transport Layer Service Access Point.
Im Internet entsprechen die Ports den TSAPs.

3c) Welche drei Möglichkeiten gibt es, um den TSAP eines Service-Providers zu ermitteln?

Lösung:

1. TSAP implizit bekannt ("Well-known Ports")
   $\Rightarrow$ Beispiel WWW: Port 80
2. Initiale Aushandlung des TSAP $\Rightarrow$ FTP: Port 21 (Well-known Port), Datenübertragung dann auf einem ausgehandelten Port.
3. Name Server (Namensdienst): Portmapper + Remote Procedure Call $\Rightarrow$ Port 111: Well-known, dort dann nähere Informationen (z.B. NIS: Port 1016)

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Well-known Ports

Auszug aus der /etc/services (Linux/Unix):

```
echo 7/tcp
echo 7/udp
discard 9/tcp sink null
discard 9/udp sink null
ftp-data 20/tcp
ftp 21/tcp
ssh 22/tcp
ssh 22/udp
telnet 23/tcp
smtp 25/tcp mail
time 37/tcp timserver
time 37/udp timserver
www 80/tcp http
www 80/udp
pop3 110/tcp pop-3
pop3 110/udp pop-3
sftp 115/tcp
nntp 119/tcp readnews untp
ntp 123/tcp
ntp 123/udp
```

UDP und TCP

4a) Warum gibt es UDP? Würde es nicht ausreichen, Benutzerprozessen zu erlauben, direkt IP-Pakete zu verschicken?

4b) Sowohl TCP als auch UDP verwenden Port-Nummern, um ihre Ziele zu identifizieren. Warum verwendet man Ports als abstraktes Konzept und nicht Prozess-IDs? Geben Sie zwei Gründe an.

4c) Was sind die Unterschiede zwischen TCP und UDP?

4d) Was sind die Gemeinsamkeiten von TCP und UDP?

4e) Beschreiben Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Flusskontrolle auf der Sicherungsschicht und der Transportschicht.

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

UDP und TCP

4a) Warum gibt es UDP? Würde es nicht ausreichen, Benutzerprozessen zu erlauben, direkt IP-Pakete zu verschicken?

- Nein
- IP Datagramme nutzen IP Adressen (die Hosts identifizieren)
- Ohne zusätzliche Adress-Informationen würde der Vermittlungsschicht-Prozess im Zielnetzwerk nicht wissen, wie er das IP-Paket an die Anwendungsschicht weitergeben soll
- Kommunikation zwischen Prozessen basiert auf Ports
- Ein UDP Paket enthält die Nummer des Zielports

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

UDP und TCP

4b) Sowohl TCP als auch UDP verwenden Port-Nummern, um ihre Ziele zu identifizieren. Warum verwendet man Ports als abstraktes Konzept und nicht Prozess-IDs? Geben Sie zwei Gründe an.

- Prozess-IDs sind nicht statisch
  - Prozess-IDs werden dynamisch festgelegt, wenn ein Prozess erzeugt wird
  - Funktioniert nicht mit "Well-known Ports"
- Prozesse mit mehreren TSAPs könnten nicht umgesetzt werden
  - Jeder Prozess hat nur eine ID

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Unterschiede zwischen TCP und UDP

4c) Was sind die Unterschiede zwischen TCP und UDP?

- UDP
  - Verbindungslos
  - Unzuverlässig
  - Ungeordnet
  - Übertragung von einzelnen Nachrichten
  - Schlank
- TCP
  - Verbindungsorientiert
  - Zuverlässig
  - Flusskontrolle
  - Übertragung von geordneten Byteströmen
  - Größerer Overhead

4d) Was sind die Gemeinsamkeiten von TCP und UDP?

- Setzen auf IP auf
- Benutzen Ports als TSAPs

Flusskontrolle

4e) Beschreiben Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Flusskontrolle auf der Sicherungsschicht und der Transportschicht.

Unterschiede:

- L2:
  - Nur wenige Verbindungen
  - Puffer auf beiden Seiten
- L4:
  - Hosts können viele Verbindungen haben
  - Viele Puffer unpraktisch
  - Sender muss puffern (bei unzuverlässigem Netzwerk), Empfänger kann puffern

Flusskontrolle

Gemeinsamkeiten

- Eingesetzte Verfahren
  - Sliding Window (mit statischer Pufferverwaltung oder ohne Puffer)
  - Kreditmethode mit dynamischer Puffer-Verwaltung
- Zweck:
  - Bremsen eines schnelleren Senders, um einen langsameren Empfänger nicht zu überfordern

Segmentierung/Fragmentierung in TCP/IP

5a) Wie sieht im schlechtesten Fall (1 Byte Nutzdaten) das Verhältnis Nutzdaten zu Gesamtgröße der versendeten Daten aus? Berücksichtigen Sie dabei auch die versendeten Acknowledgements (kein Piggybacking möglich).

5b) Wie ist das im Falle von UDP?

5c) Eine Anwendung schickt pro Minute 100 IP-Pakete, die jeweils ein TCP-Segment mit 400 Byte Nutzdaten enthalten. Im Netz existiert ein Bereich, in dem IP-Fragmentierung notwendig ist. Die maximale Paketlänge eines IP-Paketes beträgt in diesem Bereich 150 Byte. Wie viele Nutzdaten sind pro IP-Fragment in diesem Bereich noch enthalten?

Segmentierung/Fragmentierung in TCP/IP

5a) Wie sieht im schlechtesten Fall (1 Byte Nutzdaten) das Verhältnis Nutzdaten zu Gesamtgröße der versendeten Daten aus? Berücksichtigen Sie dabei auch die versendeten Acknowledgements (kein Piggybacking möglich).

Lösung:

Worst case: 1 Byte Nutzdaten (z.B. remote shell, telnet)
⇒ 20 Byte IP-Header, 20 Byte TCP Header (+ evtl. Optionen)
+ ACK: 20 Byte IP, 20 Byte TCP, 0 Byte Nutzdaten

⇒ Verhältnis 1: 80 (dabei ist MAC-Header noch vernachlässigt...)

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

UDP

5b) Wie ist das im Falle von UDP?

Lösung:
20 Byte IP-Header, 8 Byte UDP-Header, 1 Byte Daten, kein ACK

⇒ Verhältnis 1: 28

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Fragmentierung

5c) Eine Anwendung schickt pro Minute 100 IP-Pakete, die jeweils ein TCP-Segment mit 400 Byte Nutzdaten enthalten. Im Netz existiert ein Bereich, in dem IP-Fragmentierung notwendig ist. Die maximale Paketlänge eines IP-Paketes beträgt in diesem Bereich 150 Byte. Wie viele Nutzdaten sind pro IP-Fragment in diesem Bereich noch enthalten?

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Fragmentierung

Pro Minute: 100 Pakete à 20 Byte IP-Header, 20 Byte TCP-Header, 400 Byte Nutzdaten = 440 Byte

⇒ Fragmentierung auf 150 Byte:

1. Paket:
20 Byte IP-Header + 20 Byte TCP-Header + 108 Byte Nutzdaten
(108 Byte deswegen, weil Fragmente ein Vielfaches von 8 sein müssen: TCP-Header zählt hier mit, da es aus Sicht von IP Nutzdaten sind; 128 Byte ist ein Vielfaches von 8)

2.+3. Paket: 20 Byte IP-Header, 128 Byte Nutzdaten

4. Paket: 20 Byte IP-Header, 36 Byte Nutzdaten

IP-Fragmentierung

⇒ Aus einem Paket werden vier!!!

(und nicht drei, was herauskommt, wenn man 440 Byte durch 150 Byte teilt...)

⇒ **Paketköpfe sind wichtig!**

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Sequenznummern und Datenübertragungsrate

Zur Vermeidung von Duplikaten bei der Datenübertragung von Paketen werden gewöhnlich individuelle Sequenznummern pro PDU vergeben. Betrachten Sie ein Netz mit einer maximalen Paketgröße von 2048 Byte. Die maximale Netzverweildauer T betrage 90 Sekunden und die Länge der Sequenznummer sei 15 Bit. Wie hoch ist die maximal mögliche Datenübertragungsrate pro Verbindung?

- maximalen Paketgröße: 2048 Byte
- maximale Netzverweildauer T: 90 Sekunden
- Länge der Sequenznummer: 15 Bit

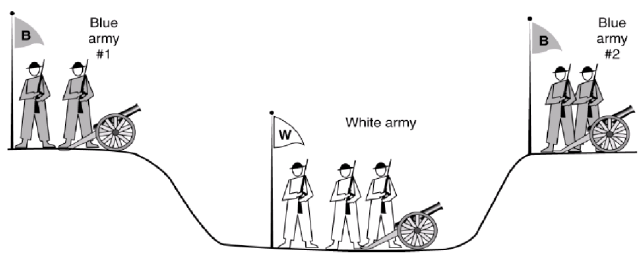
⇒maximal 32768 verschiedene Sequenznummern
⇒32768 Pakete
⇒32768·2048 Byte pro 90s
⇒745654 Byte/s = 5,96 Mbit/s

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

2-Armeen-Problem

7a) Beschreiben Sie das 2-Armeen-Problem.

- 2-Armeen (blau + weiß)
- Blaue Armee ist aufgeteilt
- B1 < W, B2 < W, B1+B2 > W
- Zum Sieg müssen sich B1 und B2 abstimmen
- B1 schickt Nachricht: “Greifen im Morgengrauen an!?”
- B2 bestätigt, aber weiß nicht, ob Bestätigung ankommt
- Bestätigung der Bestätigung durch B1, aber nun weiß B1 nicht, ob BdB angekommen, usw.



2-Armeen-Problem

7b) Wie löst TCP das 2-Armeen-Problem?

- Das 2-Armeen-Problem ist nicht lösbar!
- Abschwächung: Belegte Ressourcen durch Timeouts freigeben

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Verbindungsmanagement

8a) Aus welchem Grund ist ein Zwei-Wege-Handshake nicht ausreichend für einen Verbindungsaufbau? Zeigen Sie einen Fall, bei dem es zu Fehlern kommt.

8b) Welches Sicherheitsproblem kann bei einem Drei-Wege-Handshake auftreten?

8c) Wie kann man eine Verbindung zuverlässig abbauen?

8d) Welche Arten des Verbindungsabbaus gibt es?

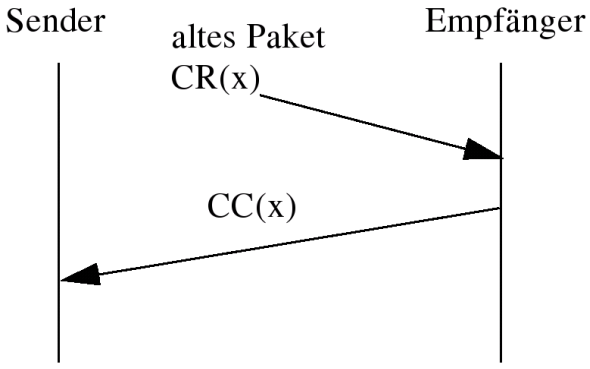
Verbindungsmanagement

8a) Aus welchem Grund ist ein Zwei-Wege-Handshake nicht ausreichend für einen Verbindungsaufbau? Zeigen Sie einen Fall, bei dem es zu Fehlern kommt.

Kernproblem:
Existenz von verzögerten Duplikaten beim Verbindungsaufbau.

Verbindungsmanagement

Beispiel 1: falscher Verbindungsaufbau

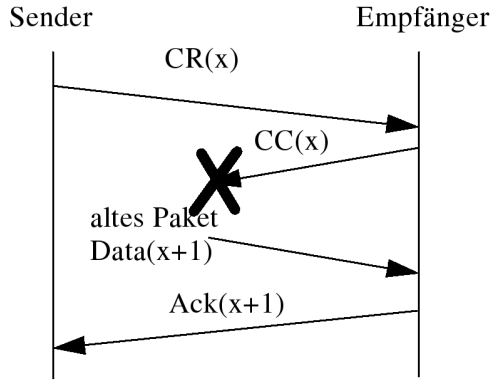


Der Sender verwirft zwar CC(x), aber der Empfänger erkennt das Problem nicht.
⇒ zusätzliches ACK Sender → Empfänger
⇒ 3-Wege-Handshake

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Verbindungsmanagement

Beispiel 2: Deadlock (aber: artificial situation...)



Sender wartet auf CC(x), Empfänger wartet auf Data(x+2) oder einen Verbindungsabbau.

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Verbindungsmanagement

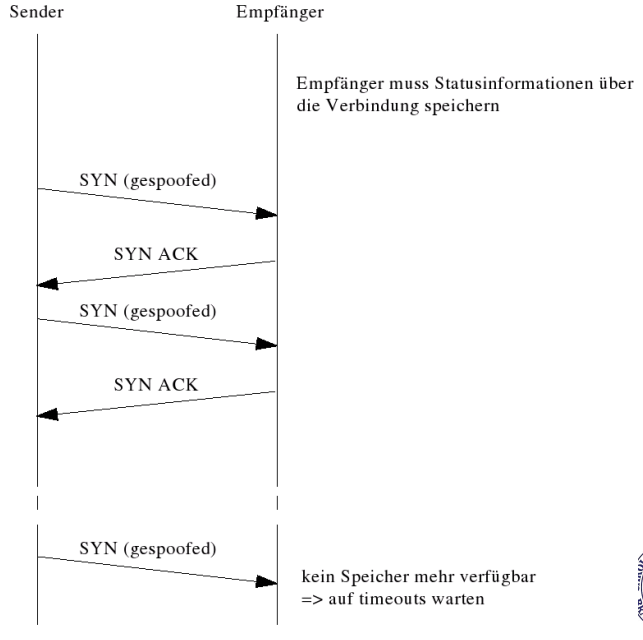
8b) Welches Sicherheitsproblem kann bei einem Drei-Wege-Handshake auftreten?

Syn-Flooding

- Im besten Fall: Denial-of-Service-Attacke, keine Verbindungen zum Empfänger mehr möglich
- Aber in der Realität: Entweder Crash des Empfängers wegen unsauberer Betriebssystemprogrammierung oder Administrator muss den Rechner rebooten.

IP-Adress-Bereiche IP Routing Transports. UDP&TCP Segm./Fragm. Sequenznr. 2-Armeen-Prob. Verbindungsmgnt.

Syn-Flooding



Verbindungsmanagement

8c) Wie kann man eine Verbindung zuverlässig abbauen?

Gar nicht!!!

⇒ siehe zwei-Armeen-Problem

Generelles Problem:
Für beide Seiten gilt stets, dass unbekannt ist, ob die Gegenseite über jüngste eigene Erkenntnisse auch Kenntnis hat.

Verbindungsmanagement

8d) Welche Arten des Verbindungsabbaus gibt es?

- Asymmetrisch
  - Jede Seite kann eigenständig die Verbindung abbauen
  - Initiator kann keine Daten mehr empfangen
- Symmetrisch
  - Beide Seiten müssen Disconnect-Request senden
  - Initiator hört auf zu senden, kann aber weiter empfangen

Klausur

- 03.08.2008, 16:30 - 18:00
- Audimax und SN19.1
- Aufteilung nach Namen (Aushang + Email)
- Keine Aufzeichnungen
- Keine Hilfsmittel