

Name:

Matrikelnummer:

# Klausur Telematik

## Sommersemester 2010

Bearbeitungszeit 90 Minuten

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

There are no aids (script, calculator, etc.) allowed during the exam. Please use a black or blue ball-pen and no pencil. The necessary paper will be provided. You are not allowed to use your own paper. In total, 90 points can be achieved in the exam. As a rule of thumb you should spend about one minute per point to solve a question. Good luck!

Bei der Klausur sind keine Hilfsmittel (Skripten, Taschenrechner, etc.) erlaubt. Schreiben Sie bitte mit blauem oder schwarzem Kugelschreiber, Füller, etc.; Bleistift ist nicht erlaubt. Das Papier zur Bearbeitung der Klausur wird gestellt und ist ausschließlich zu verwenden. Die Klausur hat einen Umfang von 90 Punkten. Zur Zeiteinteilung gilt die Faustregel: 1 min. pro Punkt. Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Klausur!

| Aufgabe | Punkte | Aufgabe | Punkte |
|---------|--------|---------|--------|
| 1       | /3     | 12      | /4     |
| 2       | /6     | 13      | /3     |
| 3       | /5     | 14      | /2     |
| 4       | /6     | 15      | /3     |
| 5       | /3     | 16      | /5     |
| 6       | /4     | 17      | /4     |
| 7       | /6     | 18      | /2     |
| 8       | /6     | 19      | /6     |
| 9       | /6     | 20      | /6     |
| 10      | /3     | 21      | /5     |
| 11      | /2     |         |        |
|         |        | Summe   | /90    |

## 1. (3P) TCP/IP Stack

Please draw the TCP/IP stack and label all of the layers. You do not need to describe the functions of the layers.

Bitte skizzieren sie den TCP/IP Stack und benennen sie alle Schichten. Eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Schichten ist nicht notwendig.

## 2. (6P) CRC

- 1) Please calculate the CRC of 11001001 using the 4 bit generator 1001. Bitte berechnen Sie die CRC der Bitfolge 11001001 unter Verwendung des 4-Bit-Generators 1001.
- 2) Moreover, what is the bit string that will be transmitted? (2P) Welche Bitfolge wird übertragen?

## 3. (5P) CSMA/CD

- 1) Explain what a CSMA protocol is? (3P) Bitte erläutern sie, wobei es sich bei einem CSMA Protokoll handelt.
- 2) What is the major advantage of a CSMA/CD protocol over a pure CSMA protocol? (2P) Was ist der Hauptvorteil eines CSMA/CD Protokolls gegenüber einem reinen CSMA Protokoll?

## 4. (6P) Ethernet frame

An Ethernet frame has the following hexadecimal frame contents:

aa aa aa aa aa aa ab 01 00 5e 00 00 05 aa 00 bc 5c 04 45 08 00 45 . . . .

Ein Ethernet-Rahmen beinhaltet folgende hexadezimal dargestellte Inhalte:

aa aa aa aa aa aa ab 01 00 5e 00 00 05 aa 00 bc 5c 04 45 08 00 45 . . . .

- 1) What's the Preamble of this frame? What's the functionality of the preamble? (2P) Wie lautet die Preamble dieses Rahmens und welche Funktion erfüllt sie?
- 2) What is the source Ethernet address of this frame? (2P) Wie lautet die Ethernet-Quelladresse dieses Rahmens?
- 3) What is the destination Ethernet address of this frame? (2P) Wie lautet die Ethernet-Zieladresse dieses Rahmens?

## 5. (3P) IP/MAC

- 1) How many addresses does the MAC address space contain? (1P) Wie viele Adressen beinhaltet der MAC-Adressraum?
- 2) How many addresses does the IPv4 address space contain? (1P) Wie viele Adressen beinhaltet der IPv4-Adressraum?
- 3) How many addresses does the IPv6 address space contain? (1P) Wie viele Adressen beinhaltet der IPv6-Adressraum?
- 4) How many addresses does the multicast group ID space contain? (1P) Wie viele Adressen beinhaltet der Multicast-Group-ID-Adressraum?

## 6. (4P) IPv6

Tunneling and Dual Stack are two typical solutions for the transition from IPv4 to IPv6. Please briefly describe these two solutions.

Zwei typische Lösungen für den Übergang von IPv4 zu IPv6 sind Tunneling und Dual Stack. Bitte erläutern sie knapp beide Lösungen.

## 7. (6P) MTU

Name:

Matrikelnummer:

Consider the case that a datagram of 3000 bytes (20 bytes of IP header plus 2980 bytes of IP payload) arrives at a router and must be forwarded to a link with an MTU of 1225 bytes. Please fill the resulting datagrams in the following form.

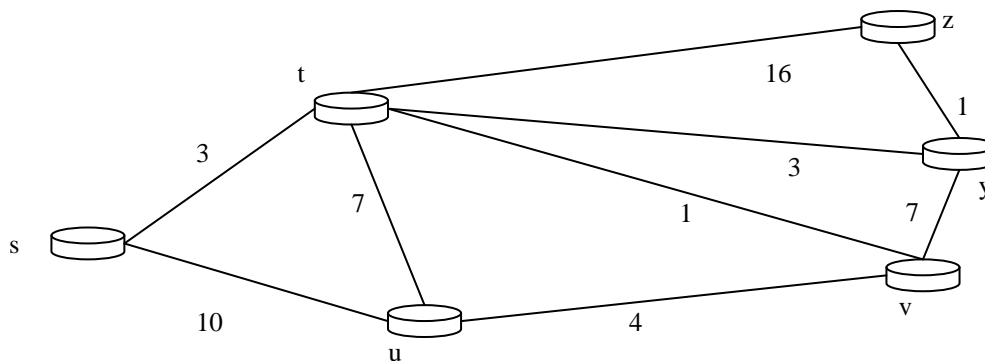
Nehmen sie an, ein 3000 Bytes langes Datagramm (20 Bytes IP header plus 2980 Bytes Nutzdaten) wird an einem Router auf einen Link mit einer MTU von 1225 Bytes weitergeleitet. Bitte füllen sie folgende Tabelle mit den sich ergebenden Datagrammen:

| Datagram No. | Length | FragFlag | Offset |
|--------------|--------|----------|--------|
| 1            |        |          |        |
| 2            |        |          |        |
| 3            |        |          |        |

8. (6P) Dijkstra

Consider the network shown in the figure below. Assume the nodes are using a link-state routing algorithm. Use Dijkstra's algorithm to compute the shortest path from s to all network nodes. Please show your steps in the table below. Note that it is not necessary to fill all the rows of the table.

Betrachten Sie das untenstehende Netzwerksegment. Nehmen Sie an, alle Knoten verwenden einen Link-State-Routing-Algorithmus. Wenden Sie Dijkstras Algorithmus an, um die kostengünstigsten Pfade zu allen Knoten, ausgehend von s, zu ermitteln.



Bitte füllen Sie die folgende Tabelle mit den Einzelschritten des Algorithmus. Bitte beachten Sie hierbei, dass die Anzahl der Zeilen nicht unbedingt die tatsächliche Anzahl an Einzelschritten widerspiegeln muss.

| Step | $N'$ | $D(t),p(t)$ | $D(u),p(u)$ | $D(v),p(v)$ | $D(y),p(y)$ | $D(z),p(z)$ |
|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |
|      |      |             |             |             |             |             |

## 9. (6P) NAT

Please briefly describe three different solutions for handling NAT traversal problem. **Bitte erläutern sie kurz drei verschiedene Lösungen des NAT traversal Problems.**

## 10. (3P) TCP vs UDP

Please list at least 3 differences between TCP and UDP. **Bitte benennen sie wenigstens 3 Unterschiede zwischen TCP und UDP.**

## 11. (2P) TCP

What is the indicator for TCP to perform a fast retransmit? **Wann führt TCP einen Fast Retransmit durch?**

## 12. (4P) TCP Congestion Control

Consider sending a large file from **a** host to host **b** over a TCP connection that has no loss. **Nehmen sie an, eine große Datei wird von Host a zu Host b über eine verlustfreie TCP-Verbindung übertragen.**

- 1) Suppose TCP uses AIMD for its congestion control without slow start. Assuming CongWin increases by 1 MSS every time a batch of ACKs is received and assuming approximately constant round-trip times, how many RTTs does it take for CongWin to increase from 1 MSS to 6 MSS (assuming no loss events)? (2P)

**Nehmen sie zudem an, TCP verwende AIMD ohne slow start zur Überlastkontrolle. Wie viele RTTs werden benötigt um das CongWin von 1 MSS zu 6 MSS zu erhöhen wenn das CongWin nach jedem Eintreffen eine Folge von ACKs um 1 MSS erhöht wird und einigermaßen konstante RTT vorliegen.**

- 2) What is the average throughput (in terms of MSS and RTT) for this connection up through time = 5 RTT? (2P)

**Was ist der durchschnittliche Datendurchsatz (in MSS und RTT) für diese Verbindung bis zu einer Zeit von fünf RTTs?**

## 13. (3P) TCP Round Trip Time and Timeout

Suppose a TCP connection has a current estimated round-trip-time (RTT) of 65 msec. Let  $\alpha = 0.2$ . Please calculate the new estimated round trip time after each of the following ACK arrivals (you need to provide three results):

**Gehen sie davon aus eine TCP-Verbindung habe eine derzeitig angenommene RTT von 65 msec. Bitte berechnen sie die jeweils neuen angenommenen RTTs (insgesamt 3 Ergebnisse) nach dem Eintreffen der folgenden ACKs. Sei  $\alpha=0.2$ .**

- First ACK arrives with an RTT of 70 msec. **Das erste ACK trifft nach einer RTT von 70 msec ein.**
- Second ACK arrives with an RTT of 80 msec. **Das zweite ACK trifft nach einer RTT von 80 msec ein.**
- Third ACK arrives with an RTT of 122 msec. **Das dritte ACK trifft nach einer RTT von 122 msec ein.**

## 14. (2P) Reliable data transfer

Please briefly explain how an application can realize reliable data transfer if the application runs over UDP? **Bitte erläutern sie knapp, wie eine Applikation verlässlichen Datenverkehr über UDP realisieren kann.**

## 15. (3P) Multimedia Applications

Please name the three classes of multimedia applications? Bitte benennen sie die drei Klassen der Multimediaapplikationen.

## 16. (5P) RTSP

- 1) What is the purpose of RTSP? (2P) Bitte erläutern sie den Verwendungszweck von RTSP.
- 2) Explain briefly how RTSP works. (2P) Bitte erklären sie knapp die Funktionsweise von RTSP.
- 3) Please explain whether RTSP transmits the streamed media itself. (1P) Bitte erläutern sie, ob bei der Verwendung von RTSP auch die Streaming Media über RTSP übertragen werden.

## 17. (4P) QoS: building blocks

Please briefly explain the four building blocks of Quality of Service? Bitte erläutern sie knapp die vier grundlegenden Bausteine der "Quality of Service".

## 18. (2P) Policing mechanisms

Please list at least 2 criteria that policing mechanisms can use to control a data stream? Bitte führen sie mindestens zwei Kriterien an, die Policing-Mechanismen nutzen können um einen Datenfluss zu steuern.

## 19. (6P) Cryptography

- 1) Please briefly explain the principles of transferring a plain text into cyphertext and vice versa using symmetric key cryptography and public key cryptography. (4P) Bitte erläutern sie knapp die Prinzipien hinter der Ver- und Entschlüsselung eines Ausgangstextes unter Verwendung von symmetrischer und asymmetrischer Kryptographie.
- 2) What's the advantage of asymmetric cryptography over the symmetric key cryptography? (2P) Welchen Vorteil bietet die asymmetrische Verschlüsselung gegenüber der Symmetrischen?

## 20. (6P) SSL

- 1) Between which layers in the networking stack does SSL reside and what are the advantages of this placement? (3P) Wo im Protokollstapel (zwischen welchen Schichten) befindet sich SSL? Welche Vorteile ergeben sich durch diese Positionierung?
- 2) Please briefly describe the three phases of SSL. (3P) Bitte beschreiben sie knapp die drei SSL-Phasen.

## 21. (5P) Man-in-the-Middle Attack

- 1) Please explain the basic principles of a Man-in-the-Middle attack. (2P) Bitte erläutern sie die grundlegenden Prinzipien einer Man-in-the-Middle Attacke.
- 2) Why is it difficult to detect this kind of attack. (3P) Warum ist es schwierig, diese spezielle Angriffsart zu entdecken?