

Hauptdiplomklausur Informatik

April 1992 Teil: Rechnernetze II

Name:Vorname:

Matrikel-Nr.:Semester:Fach:

Hinweise:

- a) Bitte füllen Sie sofort den Kopf des Deckblatts aus.
- b) Überprüfen Sie Ihr Klausurexemplar auf Vollständigkeit (16 Seiten).
- c) Tragen Sie Ihre Lösungen soweit möglich direkt in die Klausur ein.
- d) Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
- e) Zeit: 67 Minuten

Aufgabe	max. Punktezahl	Punkte
1	14	
2	10	
3	14	
4	9	
5	7	
6	13	
Summe	67	

Aufgabe 2 [10 Punkte] *Huffman-Kodierung*

Gegeben sei folgendes Alphabet und die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Zeichen:

Alphabet	Häufigkeit
a	0.2
b	0.05
c	0.1
d	0.4
e	0.2
f	0.05

- a) [5 Punkte] Ermitteln Sie eine optimale Kodierung nach Huffman.

- b) [2 Punkte] Ist der durch die Kodierung entstandene Strukturbaum eindeutig? (kurze Begründung!)
- c) [1 Punkt] Kodieren Sie folgende Zeichenfolge mit Ihrem Kode:
addbecf
- d) [2 Punkte] Welche Redundanz wird bei der Kodierung nach Huffman ausgenützt, welche nicht?

Aufgabe 3 [14 Punkte] *ASN.1*

Zur einfacheren Rechnungsabwicklung haben zwei Firmen den elektronischen Austausch von Rechnungen vereinbart. Diese Rechnungen sollen folgende Daten enthalten:

- Rechnungsnummer
 - Absender und Empfänger bestehend aus
 - Firmenname
 - Strasse
 - Hausnummer
 - Postleitzahl
 - Ort
 - Eine Liste der zu bezahlenden Ware mit dem jeweilige Preis in vollen D-Mark.
 - Der Gesamtpreis in vollen D-Mark.
- a) [6 Punkte] Vervollständigen Sie dazu die ASN.1-Spezifikation auf der nächsten Seite.
Eine Hilfestellung finden Sie auf der übernächsten Seite

```
Rechnung ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT SET
{
  rechnungsnummer [APPLICATION 1] IMPLICIT INTEGER,
  absender         [APPLICATION 2] IMPLICIT Adresse,
  .
  .
  .
  .
  .
}
```

```
Adresse ::= IMPLICIT SET
{
  .
  .
  .
  .
  .
}
```

```
Rechnungseintrag ::= IMPLICIT SEQUENCE
{
  ware TeletexString,
  preis INTEGER
}
```

Definition des Tagbytes:

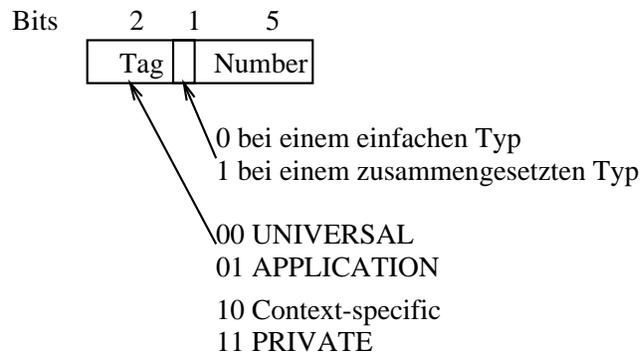


Tabelle der Tags für das Encoding von Universal types:

Tag	Meaning
1	BOOLEAN
2	INTEGER
3	BIT STRING
4	OCTET STRING
5	NULL
6	OBJECT IDENTIFIER
7	OBJECT DESCRIPTOR
8	EXTERNAL
16	SEQUENCE and SEQUENCE OF
17	SET and SET OF
18	NumericString
19	PrintableString
20	TeletexString
21	VideotexString
22	IA5String
23	GeneralizedTime
24	UTCTime
25	GraphicString
27	GeneralString

b) [4 Punkte] Stellen Sie nun die folgende Adresse im ASN.1-Format dar:

Voronoi AG
Holzweg 12
1992 Klausurdorf

c) [4 Punkte] Kodieren Sie folgenden Rechnungseintrag mit den Basic-Encoding-Rules:
"Ordner" 10

Aufgabe 4 [9 Punkte] *NFS*

Zur Vernetzung von Rechnern werden in der UNIX-Welt die Protokolle aus dem Internet verwendet. Dabei wird NFS (Network File System) zum netzweiten Zugriff auf das Dateisystem verwendet.

- a) [4 Punkte] Nennen Sie zwei wesentliche Unterschiede zum IP-Protokoll ftp (file transfer protocol) und zum ISO/OSI-Protokoll FTAM.

- b) [5 Punkte] NFS verwendet den RPC (remote procedure call)-Mechanismus. Skizzieren und beschreiben Sie die Client-Server-Interaktion während eines RPC's. Was ist hierbei die Aufgabe des Client- und des Server-Stubs?

Aufgabe 5 [7 Punkte] *Application-Layer*

- a) [3 Punkte] Beschreiben Sie die Service-Elemente “Reliable Transfer” und ACSE.
Worin unterscheiden sich die beiden Elemente?

- b) [4 Punkte] Nennen Sie zwei weitere Service-Elemente der Schicht 7 und beschreiben Sie deren Funktion.

Aufgabe 6 [13 Punkte] *Estelle, Endliche Automaten*

Gegeben sei folgende Estelle-Spezifikation des *Alternating-Bit-Protokolls*:

```
1 Specification Alternating_Bit_protocol systemprocess; timescale seconds;

2 const   Retran_time = 5;           (* retransmission time *)
3 type    U_Data_type = ...;        (* user data *)

4 channel U_access_point(User,Provider);
5     by User:
6         U_DATreq (msg: U_Data_type);

7 channel N_access_point(User,Provider);
8     by User:
9         DT (msg:      U_Data_type;
10            ctlbit:   boolean);
11     by Provider:
12         ACK (ackbit: boolean);

13 module Sender process;
14     ip (*interaction point list *)
15     U: U_access_point(Provider) common queue;
16     N: N_access_point(User)   individual queue;
17 end; (* of module header definition *)

18 body Sender_body for Sender;
19     var   msg_buffer      : U_Data_type;
20          ctlbit          : boolean;

21     state WfAck, WfReq;           (* state definition part *)

22     function Korrekt: boolean; external;
23     (* <=> no bit error detectable *)

24     function Ack_ok(b: boolean): boolean;
25     begin
26         Ack_ok := (b = ctlbit) and Korrekt;
27     end;

28     procedure Alt_ctlbit;
29     begin
30         ctlbit := not ctlbit
31     end;

32     initialize           (* initialization-part of the Sender process *)
33     to WfReq             (* initialize major state variable to WfReq *)
34     begin               (* initialize variables *)
35         ctlbit := false;
36     end;
```

```

37  trans (* transition-declaration-part of the Sender process *)
38      from WfReq
39      to WfAck
40      when U.U_DATreq
41      begin
42          msg_buffer := msg;      (* Hold msg for negative ACK *)
43          output N.DT(msg,ctlbit);
44      end;

45      from WfAck
46      to WfReq
47      when N.ACK
48          provided Ack_ok(ackbit)
49          begin
50              Alt_ctlbit
51          end;

52      from WfAck
53      to same
54      when N.ACK
55          provided not Ack_ok(ackbit)
56          begin
57              output N.DT(msg_buffer,ctlbit);
58          end;

59      from WfAck
60      to WfAck
61      delay (Retran_time)
62      begin
63          output N.DT(msg_buffer,ctlbit);
64      end;

65  end; (* of the Sender_body *)

66  modvar  Send_entity: Sender;

67  initialize (* module initialization *)
68      begin
69          init Send_entity with Sender_body;
70      end;
71  end.

```

- a) [4 Punkte] Zeichnen Sie das Zustandsübergangsdiagramm des hierdurch beschriebenen Erweiterten Endlichen Automaten.

- b) [9 Punkte] In den Zeilen 59–64 wird nach einem Timeout der Sendevorgang wiederholt. Dieser Vorgang wird in der vorliegenden Spezifikation unendlich oft wiederholt. Falls der Empfänger ausgefallen ist, liegt also eine Endlosschleife vor.

Beheben Sie diesen Fehler, indem Sie die Spezifikation so erweitern, daß nach drei erfolglosen Wiederholungen der Sendeversuch für dieses Paket abgebrochen wird und die Nachricht U-ERRind an den Benutzer geschickt wird (Geben Sie nur die Zeilennummer(n) und ihre Änderungen/Erweiterungen an).