

Hauptdiplomklausur Informatik

April 1994 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 (14 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	16	
2	19	
3	17	
4	15	
Summe	67	

,

Aufgabe 1 [16 Punkte] *Kommunikationssteuerungsschicht (session layer)*

- a) [6 Punkte] Beschreiben Sie *in Stichworten* mindestens drei wesentliche Dienste, die die Kommunikationssteuerungsschicht erbringt. Geben Sie auch die jeweils benötigten Tokens an.

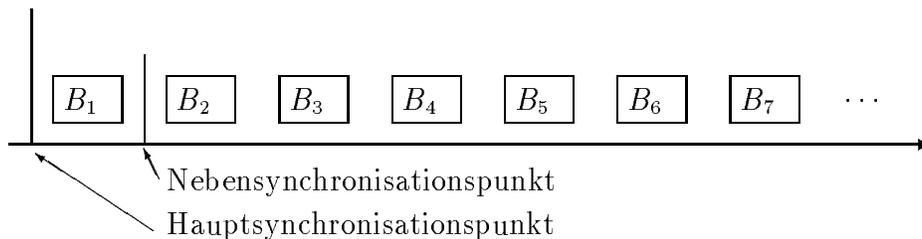
- b) Sie sollen nun ein Protokoll spezifizieren, das sich die Synchronisationsdienste der Kommunikationssteuerungsschicht zunutze macht. Die Dienstschnittstelle dieses neuen Dienstes *Reliable Data Transfer* soll in der Datenübertragungsphase das **unbestätigte** Dienstprimitiv anbieten. Die benötigten Primitive der Kommunikationssteuerungsschicht lauten:

Primitiv	bestätigt
S-DATA	
S-MAJOR	×
S-MINOR	
S-RESYNC	×

Das neue Protokoll soll dabei wie folgt vorgehen (im folgenden interessiert nur die Datenübertragungsphase): der Nutzer übergibt der sendenden R-Instanz mittels `R-DATA.request` je einen Block von 1 KByte Daten. Diese sorgt für eine sichere Datenübertragung dieser Blöcke, indem sie vor jede **Dreiergruppe** von Blöcken einen **Hauptsynchronisationspunkt** setzt.

Vor jedem **einzelnen Block** wird ein **Nebensynchronisationspunkt** gesetzt, sofern es sich nicht um den ersten Block einer Dreiergruppe handelt. Beachten Sie, daß Nebensynchronisationspunkte nicht bestätigt werden sollen!

- [2 Punkte] Tragen Sie in das nachfolgende Diagramm die Haupt- (lange) und Nebensynchronisationspunkte (kurze Striche) ein, die zur Übertragung der Datenblöcke B_1, \dots, B_7 erforderlich sind:



2. [8 Punkte] Zeichnen Sie nun das Zustandsübergangsdiagramm des R-Protokollautomaten, der nur die normale Datenübertragung abwickeln kann. Weitere Aspekte wie z. B. Verbindungsauf- und abbau, Zurücksetzen nach einer fehlerhaften Übertragung etc. brauchen nicht berücksichtigt werden.

Aufgabe 2 [19 Punkte] *Darstellungsschicht: ASN.1*

Ein Versandhaus möchte Bestellungen über ein Rechnernetz entgegennehmen. Eine einzelne Bestellung enthält eine Warennummer, eine Kurzbezeichnung, die Anzahl und optional eine Größe (für Bekleidung). Die Artikelkurzbezeichnung enthält maximal 20 Zeichen.

Auf Seite 8 finden Sie eine Hilfestellung.

- a) [6 Punkte] Definieren Sie einen geeigneten Datentyp in ASN.1 sowie in einer Programmiersprache Ihrer Wahl (C oder Pascal). Ihre ASN.1-Spezifikation sollte nur Universal-Typen enthalten.

- b) [8 Punkte] Die Kodierung der Bestellungen soll nun von einem Programm ermöglicht werden. Dazu bedarf es einiger Kodier Routinen. Entwerfen Sie eine Kodier routine, die einen Standard-Integerwert von C oder Pascal gemäß BER (Basic-Encoding-Rules) kodiert:

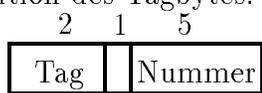
```
function int_to_asn1(a: int; var ausgabe: array[1..100] of byte): integer;
```

Sie können dabei davon ausgehen, daß der Integerwert im Bereich von 0 bis 32.000 liegt. Welchen Wert muß die Funktion zurückliefern, damit aufrufende Funktionen korrekt weiterarbeiten können?

- c) [5 Punkte] Skizzieren Sie die Probleme, die auftreten, wenn eine weitere Komponente in einer Bestellung vom Typ Integer optional definiert wird. Können Sie diese Probleme lösen, aber trotzdem weiterhin nur Daten vom Typ Universal verwenden?

Definition des Tagbytes:

Bits



0 bei einem einfachen Typ
1 bei einem zusammengesetzten Typ

00 UNIVERSAL
01 APPLICATION
10 Context-specific
11 PRIVATE

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

Aufgabe 3 [4+4+9 = 17 Punkte] *Anwendungsschicht: OSI-Remote Operations (RO)*

- a) [4 Punkte] Im Zusammenhang mit dem Konzepten der Anwendungsdienstelemente und der Remote Operations werden die Begriffe **Initiator**, **Responder**, **Invoker** und **Performer** definiert. Grenzen Sie diese Begriffe in Stichworten gegeneinander ab.

- b) [4 Punkte] Im Anwendungskontext kann ROSE (*Remote Operation Service Element*) sowohl auf RTSE (*Reliable Transfer Service Element*) als auch direkt auf die Darstellungsschicht aufgesetzt werden. Welche Unterschiede ergeben sich bei den beiden Kombinationen von Anwendungsdienstelementen für eine auf ROSE aufsetzende Anwendung?

- c) [9 Punkte] Mittels der RO-Notation soll ein einfacher Service für eine verteilte multimediale Kioskanwendung (VMK) entworfen werden. Der Service bietet fünf Operationen an:

Bind: Überprüft die Benutzerkennung und das Paßworts des VMK-Klienten und bindet den VMK-Klienten an den VMK-Server. Erst nach einem erfolgreichem **Bind** darf ein Klient alle anderen Operationen ausführen.

List: Listet alle aktuell vorhandenen Titel auf.

Play: Fordert das Abspielen eine bestimmten Titels an.

Stop: Beendet das Abspielen eines Titels.

Unbind: Beendet die Verbindung zwischen VMK-Klient und VMK-Server.

Eine zusammengefaßte Auflistung der Argumente, Ergebnisse und Fehler der Operationen des VMK-Protokolls enthält folgende Tabelle:

	Argumente	Ergebnis	Fehler
Bind	UserId Password	None	invalidPassword alreadyBound systemError
List	None	Sequence of AVTitles	notBound systemError
Play	AVTitle	AVId	notBound AVTitleUnknown systemError
Stop	AVId	None	notBound systemError
Unbind	None	None	notBound

Spezifizieren Sie die Operationen **Bind** und **List**. Denken Sie auch an die Spezifikation der Fehler. Der Einfachheit halber können Sie davon ausgehen, daß nur Fehlercodes zurückgegeben werden. Ein Muster für die Operation Play finden Sie auf der nächsten Seite.

Die Beschreibung der **Play**-Operation in RO-Notation:

Play	OPERATION	
	ARGUMENT	AVTitle
	RESULT	AVID
	ERRORS	{notBound, AVTitleUnknown, systemError}
	::=	2
notBound	ERROR	
	::=	0
AVTitleUnknown	ERROR	
	::=	1
systemError	ERROR	
	::=	2
AVTitle	::=	ANY
AVID	::=	ANY

Anmerkung: Der ASN.1-Datentyp ANY steht für einen beliebigen Datentyp, dessen genauer Typ zur Spezifikationszeit noch nicht feststeht.

Aufgabe 4 [6+9 = 15 Punkte] *FTAM*

Zum Dateitransfer, Dateizugriff und Dateimanagement wurde von der ISO das Anwendungsdienstelement FTAM standardisiert. Die wichtigsten Dienstprimitive sind:

- F-READ
- F-READ-ATTRIB
- F-SELECT
- F-DATA
- F-INITIALIZE
- F-CLOSE
- F-DELETE
- F-LOCATE
- F-ABORT
- F-WRITE
- F-CREATE
- F-TERMINATE
- F-DATA-END
- F-ERASE
- F-CHANGE-ATTRIB
- F-DESELECT
- F-TRANSFER-END
- F-OPEN

- a) [6 Punkte] Der FTAM-Standard erlaubt die Zusammenfassung von Dienstaufrufen zu Gruppen (*grouping*). Geben Sie drei sinnvolle Gruppen von Dienstaufrufen an.

- b) [9 Punkte] Geben Sie ein Folge von FTAM-Dienstprimitiven an, mit der sich eine Datei in einem entfernten Dateispeicher dahingehend überprüfen läßt, ob innerhalb der letzten 24 Stunden ein schreibender Zugriff erfolgte. Falls nicht, dann soll die Datei gelöscht werden. Andernfalls wird nichts unternommen.