

Digitale Kommunikationssysteme

Punkte:

Note:

Klausur am 19.1. 1995, 8.00 Uhr - 10.00 Uhr  
Prof. Dr.-Ing. D. Wermser

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

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

Matr.-Nr.: \_\_\_\_\_

Anzahl der abgegebenen Blätter:

+ 7 Aufgabenblätter  
(inkl. Anhang)

Für die Klausur sind außer einem Taschenrechner keine Unterlagen oder Hilfsmittel zugelassen. Bitte jedes Blatt mit Namen und Nummer der bearbeiteten Aufgabe kennzeichnen.

**Blätter ohne Namensangabe können nicht gewertet werden !**

1. Welches sind die prinzipiellen Funktionsblöcke eines digitalen Nachrichtenübertragungssystems (ohne Vermittlungsfunktionen) ?

Geben Sie jeweils mit einigen Stichworten die Aufgabe / Funktion der von Ihnen aufgeführten Funktionsblöcke an.

2. Ein Kanal-Coder erzeuge die nachfolgend gegebenen Codewörter:

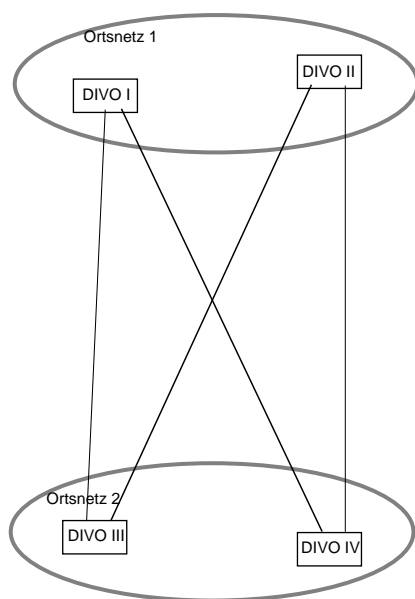
Erzeugte Codewörter	Zugehöriger Binärcode
$a_n$	
$a_0$	0000000
$a_1$	0101010
$a_2$	1010010
$a_3$	1111111
$a_4$	1010101

- a.) Wie groß ist die Code-Distanz ?
- b.) Wieviele Bitfehler können empfängerseitig in jedem Fall erkannt werden ?
- c.) Wieviele Bitfehler können empfängerseitig in jedem Fall korrigiert werden ?
3. Was versteht man unter "Positiv-Stopfen" bzw. "Negativ-Stopfen" ?  
Wofür werden diese Techniken eingesetzt ?

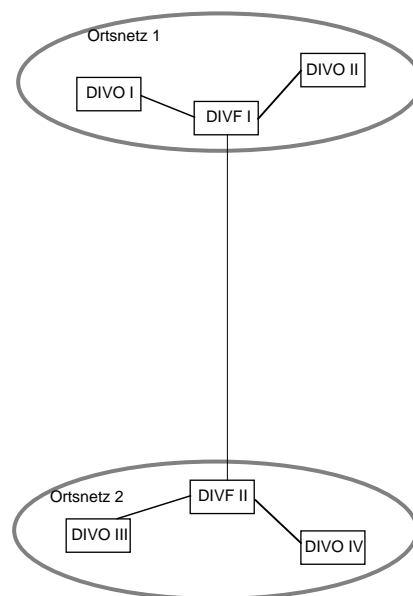
4. Nennen Sie jeweils mindestens ein Kommunikationssystem, das
- im Simplex-Betrieb,
  - im Halb-Duplex-Betrieb
  - Im Voll-Duplex-Betrieb
    - mit FDD
    - mit TDD
    - mit Gleichlageverfahren / Echokompensation
- arbeitet.
5. Eine gedächtnislose Nachrichtenquelle erzeuge die nachfolgenden Symbole mit den angegebenen Symbolwahrscheinlichkeiten:

Symbol	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$
Symbol-wahrscheinlichkeit	0,01	0,15	0,3	0,2	0,02	0,1	0,15	0,07
Codewörter (Huffman-Code)								

- Bestimmen Sie einen Huffman-Code für diese Quelle
  - Wozu wird der Huffman-Code in Kommunikationssystemen eingesetzt ?
6. Unten sind zwei Alternativen für die Verbindung von zwei Ortsnetzen dargestellt, die jeweils zwei DIVOs haben:



Alternative I



Alternative II

Die Verbindungen innerhalb der Ortsnetze (zwischen DIVOs bzw. DIVOs und DIVFs) seien ebenso wie die Kapazität aller beteiligten Vermittlungsstellen so ausgelegt, daß die hieraus resultierende Besetztwahrscheinlichkeiten zu 0 angesetzt werden können.

Zur Vereinfachung wird angenommen, daß abgehender Verkehr nur von Ortsnetz 1 in Richtung Ortsnetz 2 auftritt und nicht in umgekehrter Richtung. Fernverbindungen können von DIVOs innerhalb von Ortsnetzen nicht weitervermittelt werden.

An DIVO I seien 1.000 Teilnehmer angeschlossen, an DIVO II 800 Teilnehmer. Das gerichtete Verkehrsaufkommen zur Hauptverkehrsstunde sei:

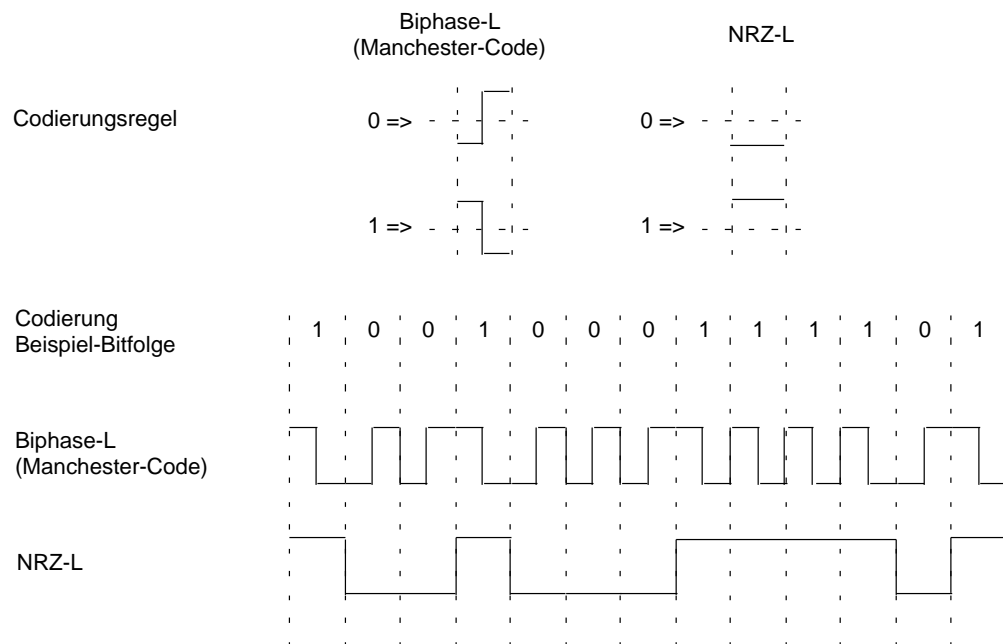
Verkehrsquelle / -ziel	Verkehrsaufkommen
DIVO I => DIVO III	10 mE / Teilnehmer
DIVO I => DIVO IV	8 mE / Teilnehmer
DIVO II => DIVO III	5 mE / Teilnehmer
DIVO II => DIVO IV	10 mE / Teilnehmer

- Wieviele Kanäle müssen die eingezeichneten Leitungsbündel zur Verbindung der Ortsnetze mindestens haben, damit in keinem Fall eine Besetztwahrscheinlichkeit  $> 2\%$  auftritt ?
- Welche Alternative ist hinsichtlich der insgesamt benötigten Kanalzahl zur Verbindung der Ortsnetze günstiger ?  
Warum ? (Stichwort genügt !)

Verkehrstabellen (nach Erlang B) stehen ihnen im Anhang zur Verfügung.

- Warum ist eine volumen-orientierte Tarifierung in leitungsvermittelten Telekommunikationssystemen nicht möglich ?
- Welche prinzipiell unterschiedlichen Zugriffsverfahren auf das gemeinsame Übertragungsmedium bei LAN / MAN-Systemen sind Ihnen bekannt (MAC-Layer = Medium-Access-Layer) ?  
Nennen Sie jeweils stichwortartig Vor- und Nachteile der Alternativen.
- Welches Ihnen bekannte LAN / MAN-System bietet zusätzlich zu der LAN-typischen nicht-isochronen Übertragung auch die Möglichkeit für isochrone Verbindungen ?
  - Welche konzeptionelle Eigenschaft dieses Systems macht die Bedienung isochroner Verbindungen möglich ?
  - Durch welchen Mechanismus werden die isochronen Verbindungen realisiert ?
- Warum sind die für LANs / MANs eingesetzten Systeme (Shared Medium / dezentrale Vermittlung) für öffentliche Telekommunikationssysteme (WANs) mit sehr großer Teilnehmerzahl nicht geeignet ?

11. Unten sind die Codierungsregeln sowie die Codierung einer Beispiel-Bitfolge für zwei Verfahren zur Basisbandcodierung gegeben:



- a.) Welche von den beiden Basisbandcodierungen ist besser für die Realisierung eines LANs (mit 10 MBit/s Übertragungsgeschwindigkeit) geeignet ?
- b.) Welches sind die Vor- und Nachteile der beiden Basisbandcodierungen im einzelnen ?
12. Welche Beschränkungen der sprechkreisgebundenen Zeichengabe führten zur Entwicklung der nicht-sprechkreisgebundener Zeichengabe bzw. zentraler Zeichengabekanäle ?
- a.) Im Teilnehmeranschlußbereich ?
- b.) In der Zeichengabe zwischen Vermittlungsstellen ?
13. Erläutern Sie Funktion und prinzipielle Realisierung einer Gabelschaltung. Wie läßt sich die Wirkung einer Gabelschaltung für digitale Signale durch Nutzung hochintegrierter Schaltkreise verbessern ? (Prinzipiskizze, stichwortartige Erläuterung)
14. Was ist die Funktion von STPs (Signalling Transfer Points) in Abgrenzung zu SEPs (Signalling End Points) in einem ISDN-Netz ?
- Welche zusätzlichen Möglichkeiten der Netzplanung / -konfiguration ergeben sich durch STPs, die getrennt von SEPs angeordnet werden können ?
15. Was versteht man unter Leitweglenkung ?
- a.) Durch welche Netzelemente wird die Leitweglenkung in digitalen leitungsvermittelten Telekommunikationsnetzen realisiert ?
- b.) Welche Funktion haben die verschiedenen Komponenten dieser Netzelemente für die Leitweglenkung ?

16. Welche Nachteile der Plesiochronen Digitalhierarchie (PDH) führten zur Entwicklung der Synchronen Digitalhierarchie (SDH) ?
17. Was ist ein Cross-Connect (Digital-Kanalverteiler) ?
  - a.) Welche Funktion haben Cross-Connects in Telekommunikationssystemen ?
  - b.) Warum kommt Cross-Connects in modernen Telekommunikationssystemen und einem durch Wettbewerb geprägten Umfeld eine zunehmende Bedeutung zu ?
18. Was versteht man im Zusammenhang von Funkkommunikationssystemen unter
  - a.) langsamem Schwund ?
  - b.) schnellem Schwund ?Wodurch entstehen diese Erscheinungen ?  
Mit welchen Mitteln kann man in digitalen Kommunikationssystemen die negativen Auswirkungen teilweise beherrschen ?
19. Welche Funktion haben die Aufenthaltsdateien (HLR, VLR) bei digitalen Mobiltelefonsystemen (GSM).  
Warum benötigen Funkrufsysteme (z.B. ERMES) keine Aufenthaltsdateien ?
20. Was versteht man unter Handover ?
21. Das zukünftige B-ISDN wird auf der Basis des Asynchronous-Transfer-Mode (ATM) realisiert. Welche Vorteile hat ATM im Hinblick auf die Realisierung des B-ISDN
  - a.) gegenüber leitungsvermittelten Systemen ?
  - b.) gegenüber herkömmlichen paketvermittelten Systemen ?
22. Erläutern Sie das Konzept von VPI (Virtual Path Identifier) und VCI (Virtual Channel Identifier) im ATM. Welche Vorteile / Möglichkeiten ergeben sich durch die Einführung dieser zwei Aggregationsebenen für den Nutzverkehr ?