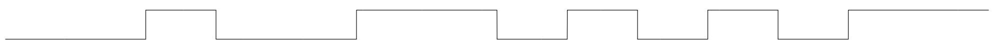
31. Oktober 2002

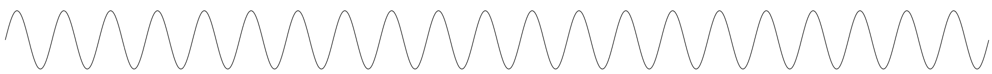
Fachbereich Informatik
Lehrstuhl Informatik IV
Veye Tatah, Peter Herrmann
(tatah@ls4.cs.uni-dortmund.de,
herrmann@ls4.cs.uni-dortmund.de)

3. Übungsblatt RvS

1. **Aufgabe:** (4 Punkte)
   Gegeben seien (gemäß der Bitfolge `00100110101011`$\cdots$) das binäre primäre Signal x(t)

   und die zur Modulation zu verwendende Trägerschwingung

   .

   Stellen Sie für die unterschiedlichen Trägerfrequenztechniken

   (a) Amplitudentastung
   (b) Frequenztastung
   (c) Phasentastung (Zuordnung: `0`: Phasensprung um 180°; `1`: Phasensprung um 0°)

   jeweils das modulierte Signal x′(t) in einer Graphik schematisch dar.

2. **Aufgabe:** (3 Punkte)
   Gegeben sei ein binärer Kanal. Untersuchen Sie anhand eines Beispiels den Unterschied von Frequenz- und synchronem Zeitmultiplexbetrieb. Das geteilte Medium (nur durch weißes Rauschen gestört) mit einem Signal/Rauschabstand von 30 dB[1] werde von 10 „Strömen“ mit je 64 Kbit/s belastet.

   Bestimmen Sie für (i) und (ii) je die benötigte Bandbreite des zur „sicheren“ Übertragung zu verwendenden Mediums.

---

[1] Das Verhältnis von mittlerer Signalleistung zu mittlerer Rauschleistung (R) ist eine elektrotechnische Kenngröße jedes Übertragungsmediums und bestimmt die in Dezibel (dB) gemessene Größe $10 \log_{10}$ R [dB]; ein Signal/Rauschabstand 10 entspricht 10 dB, Signal/Rauschabstand 100 entspricht 20 dB, etc.

(a) Frequenzmultiplex unter Vernachlässigung der sicherlich sinnvollerweise zu integrierenden, ungenutzten Frequenzbandanteile.

(b) Zeitmultiplex (STM).

3. **Aufgabe:** (3 Punkte)
Sei ein digitaler, nicht-binärer Kanal gegeben. Gehen Sie davon aus, daß in einem Signalschritt eine beliebige Bitfolge von n Bits übertragen wird. (Somit ist die Anzahl unterschiedlicher Signalpegel gleich 2^n.)

   (a) Welche Bitrate wird erreicht, wenn ein Signal, dessen Anzahl unterschiedlicher Signalpegel gleich vier ist, mit einer Schrittgeschwindigkeit von 3000 Baud übertragen wird?

   (b) Sei R der Signal/Rauschabstand des nur durch weißes Rauschen gestörten Kanals. Wie groß ist die maximale Bitrate?

   Gehen Sie davon aus, daß die Schrittrate gegeben ist durch zweimal die Bandbreite.

Abgabe: Donnerstags im Pavillon 6, Briefkasten 50, 51, 52 bis spätestens 12:00 Uhr
Besprechung: in den Übungen der darauffolgenden Woche