

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme (IN0010)

Übungsblatt 3

3. Mai – 7. Mai 2021

Aufgabe 1 Abtastung periodischer Signale (Hausaufgabe)¹

Gegeben sei das periodische Zeitsignal $s(t) = \frac{1}{2} \sin(\pi t) - \sin(2\pi t)$.

a)* Skizzieren Sie $s(t)$ im unten abgedruckten Koordinatensystem für $t \in [0; 10)$. **Hinweis:** Es ist hilfreich, sich zunächst die beiden Sinusanteile, aus denen $s(t)$ zusammengesetzt ist, zu skizzieren.



b)* Welche Periodendauer T besitzt das Signal $s(t)$?

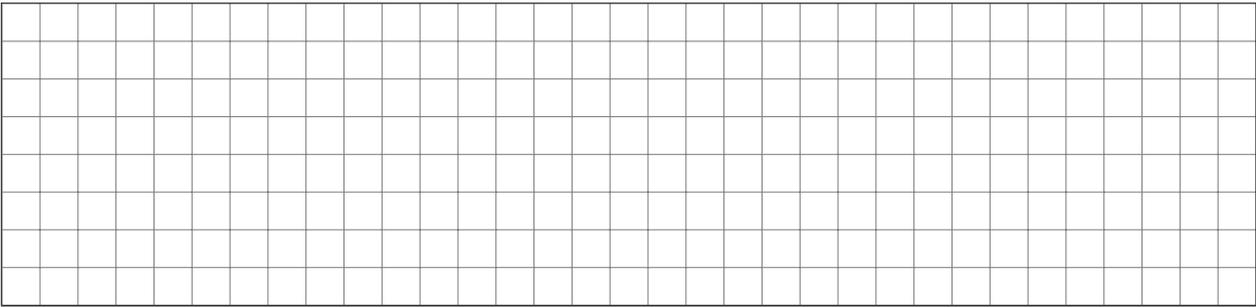
c) Bestimmen Sie die maximale Frequenz f_{\max} , welche in $s(t)$ vorkommt.

d) Wie hoch muss demnach die *minimale Abtastfrequenz* f_a sein, so dass aus den unquantisierten Abtastwerten eine *verlustfreie* Rekonstruktion möglich ist?

e) Wie viele Abtastwerte werden also pro Periode benötigt?

¹Das Zeichnen von (addierten) Sinus-/Kosinusteilen hatten wir bereits in Übungsblatt 2.

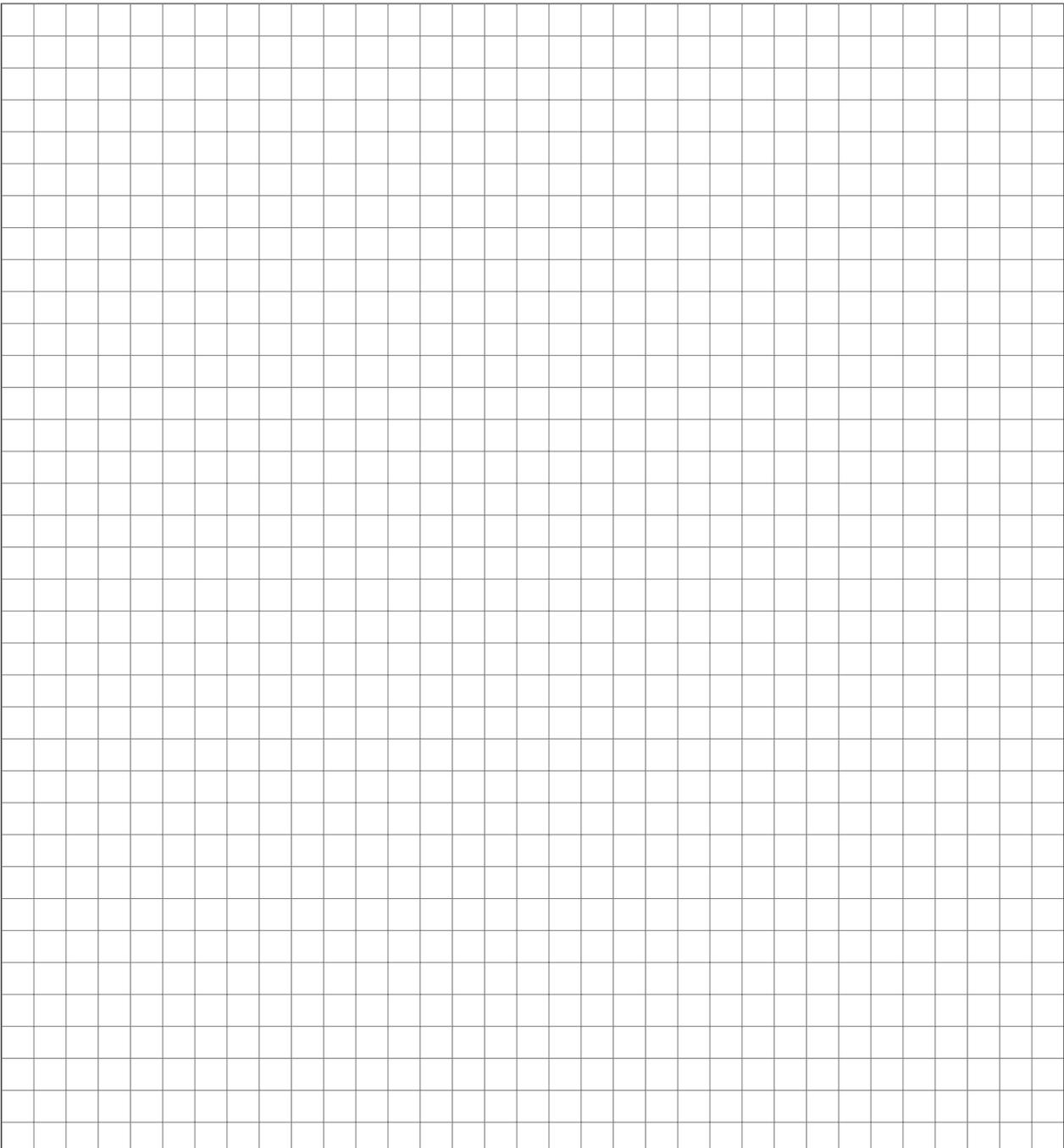
e)* Geben Sie das kodierte Basisbandsignal an, sofern Manchester verwendet wird.



Aus der Vorlesung ist das Spektrum des NRZ-Impulses bekannt als

$$G_{\text{NRZ}}(f) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}} \frac{\sin(\pi fT)}{\pi f}. \quad (3.1)$$

f)* Bestimmen Sie das Spektrum $G_{\text{Manch}}(f)$ des Manchester Impulses.



g) Was sagt das Verhalten der Spektren für $f \rightarrow \infty$ hinsichtlich der Übertragung auf einem realen Kommunikationskanal im Basisband aus?

h) Klingt eines der beiden Spektren für $f \rightarrow \infty$ schneller ab als das andere?

i) Plotten Sie für $T = 1$ s und $A = \sqrt{2\pi}$ sowohl $|G_{\text{NRZ}}(f)|$ als auch $|G_{\text{Manchester}}(f)|$ in einem Programm Ihrer Wahl. Vergleichen Sie beide Spektren miteinander. (Hausaufgabe)

