

Tina Truong
Laura Bantle

1	2	3	Σ
4/4	12/13	8/8	24/25

Übungsblatt 7

(Abgabe: 21. Dec 2021, 08:00)

super Abgabe !

Aufgabe 1

1. Erklären Sie den Unterschied zwischen einem digitalen und einem analogen Signal.

- Ein analoges Signal ist eine physikalische Größe, die im Verlauf der Größe (Amplitude) als auch im zeitlichen Verlauf kontinuierliche Werte annehmen kann. ✓
- Ein digitales Signal ist eine physikalische Größe, die nur bestimmte diskrete Werte annehmen kann. Die Werte entsprechen der Anzahl der vereinbarten Zustände. Werden zwei Zustände vereinbart, dann handelt es sich um binäre (digitale) Signale. ✓

2. Welche Vor- und Nachteile besitzen digitale Signale gegenüber analogen? Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil.

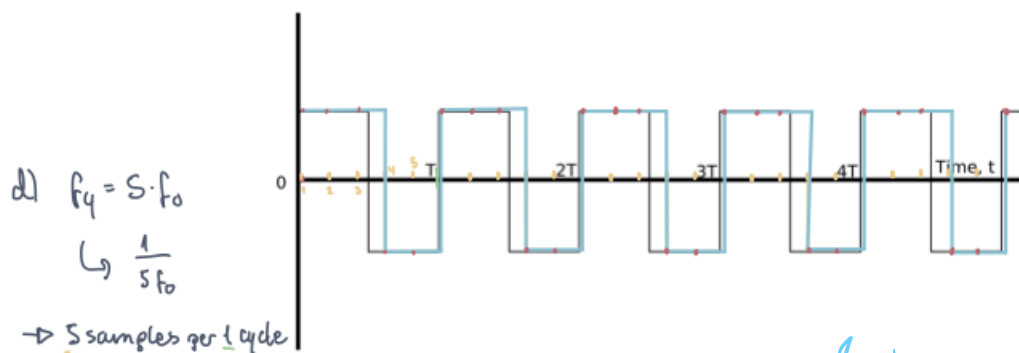
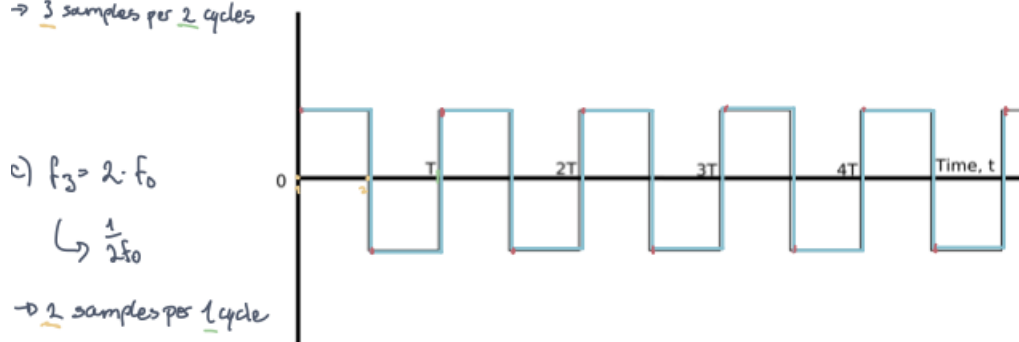
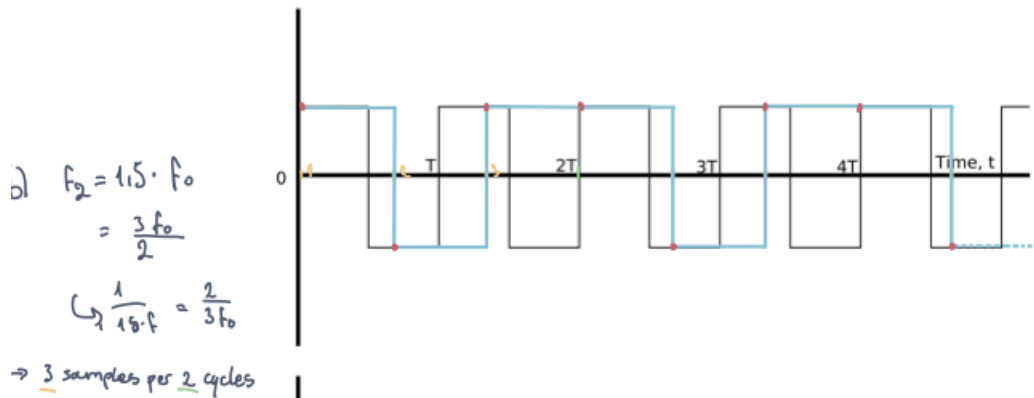
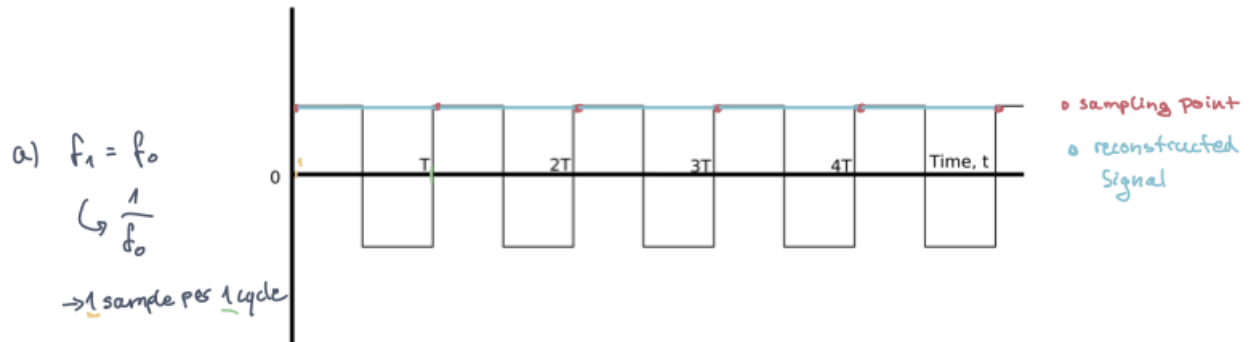
- Vorteil: Störung beeinflusst Signal nur in extremen Fällen
- Nachteil: Ungenauer ✓

3. Welche Fehler können bei der Digitalisierung eines Signales entstehen? Erklären Sie kurz am Beispiel einer Sinusfunktion (bitte nur schriftlich erklären).

- Bei der Quantisierung, die das wertkontinuierliche in ein wertdiskretes Signal umwandelt, kann dieser Prozess bei zu groben Ausführung, zu einer schlechteren Darstellung der Abstufungen führen. (die Sinuskurve in Treppenform → z.B zu wenige Treppen, die die Kurve nicht wirklich approximieren)
- Bei der Abtastung, die das zeitkontinuierliche in ein zeitdiskretes Signal überführt, versteht sich der Zusammenhang der Abtastungen schwieriger, wenn die Ausführung zu grob war. (geringe Abtastung führt zu mehr Möglichkeiten der Rekonstruktion des Signals → potentiell als ganz anderes Signal interpretiert) ✓

Aufgabe 3

1. Zeichnen Sie dazu im Diagramm die ungefähren Abtastzeitpunkte auf der Zeitachse ein. Tragen Sie anschließend entsprechende Markierungen auf der Signalfunktion ein. Stellen Sie dann durch Verbinden der Markierungen das digitalisierte Rechtecksignal dar.



super! hatten viel Probleme mit der Aufgabe ✓

2. Weshalb besagt das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem, dass eine Abtastfrequenz mehr als doppelt so hoch sein muss, wie ein zu abtastendes Signal? Erklären Sie kurz.

- betrachtet man das Signal im Frequenzbereich, dann ist die Rekonstruktion des Signals durch das abgetastete Spektrum machbar, wenn dessen Vielfache sich nicht mit dem Grundspektrum (FT von Signal) überlappen.
- Bei der Überlappung kann keine eindeutige Rekonstruktion stattfinden

d.h die Abtastrate muss mind. doppelt so hoch sein, wie die Grenzfrequenz. ✓

3. Was sind Alias-Effekte? Nennen Sie zwei Ursachen für Alias-Effekte.

Verfälschte Signale, die durch schlechte Abtastung entstehen.

- Unterabtastung: $f_{Abtastrate} \leq 2 \cdot f_{max}$
bzw. Abtastrate wird kleiner, womit sich die (pos.) Spektren "nach links" verschieben und letztlich Überlappung stattfindet
- Grenzfrequenz wird höher aber die Abtastrate nicht → alle Spektren werden breiter → Überlappung ✓

4. Oft ist in der Praxis die Abtastfrequenz limitiert und kann nicht beliebig erhöht werden. Wie können dennoch Alias-Effekte vermindert werden?

- Begrenzung der max. Signalfreq.
- Supersampling mit höherer Samplingfreq. und dann Low-Pass-Filter ✓