

Aufgabe 6 (Diskrete Fourier-Transformation)

Gegeben sei die Funktion

$$v_0(t) = \sum_{i=0}^3 \cos\left(2\pi i \frac{t}{\tau}\right).$$

Durch Abtastung in den Punkten $t_n = n \cdot \tau/M$ wird eine periodische Folge $v(n)$ der Periode M gewonnen. Bestimmen Sie die DFT dieser Wertefolge für die Fälle $M = 2$, $M = 4$, $M = 8$ und $M = 16$. Diskutieren Sie die Ergebnisse.

Hinweis: Benutzen Sie den Überlagerungssatz der DFT.

Aufgabe 7 (Radix-2 Verfahren (Dezimation im Zeitbereich))

Gegeben sei die Funktion

$$v(n) = \sin\left(4\pi \frac{nT_A}{\tau}\right). \quad (1)$$

Die Abtastperiode ist definiert als $T_A = \frac{\tau}{M}$, wobei im Folgenden von $M = 8$ ausgegangen werden soll.

- Bestimmen Sie nun die einzelnen Elemente dieser Folge $v(n)$ für $n \in [0, M - 1]$.
- Bestimmen Sie die Diskrete Fouriertransformation $V_8(\mu)$ dieser Folge.
- Zerlegen Sie die Folge $v(n)$ in zwei Teilfolgen, die erste $v_1(n)$ soll nur gerade nummerierte Elemente beinhalten die zweite folge $v_2(n)$ soll nur ungerade nummerierte Elemente der Folge $v(n)$ beinhalten.
- Bestimmen Sie nun aus den zuvor ermittelten Teilfolgen $v_1(n)$ und $v_2(n)$ die Diskrete Fouriertransformation und vergleichen Sie die Ergebnisse mit der DFT $V_8(\mu)$.
- Zeichnen Sie den zugehörigen Signalflussgraph der entstandenen DFT-Zerlegung. Gibt es weitere Schritte diese Struktur zu vereinfachen? Wenn ja führen Sie diese durch.
- Ermitteln Sie beispielhaft $V_8(1)$ und $V_8(6)$, mit Hilfe der optimierten DFT-Zerlegung der Folge $v(n)$. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Ergebnis aus dem ersten Aufgabenteil.

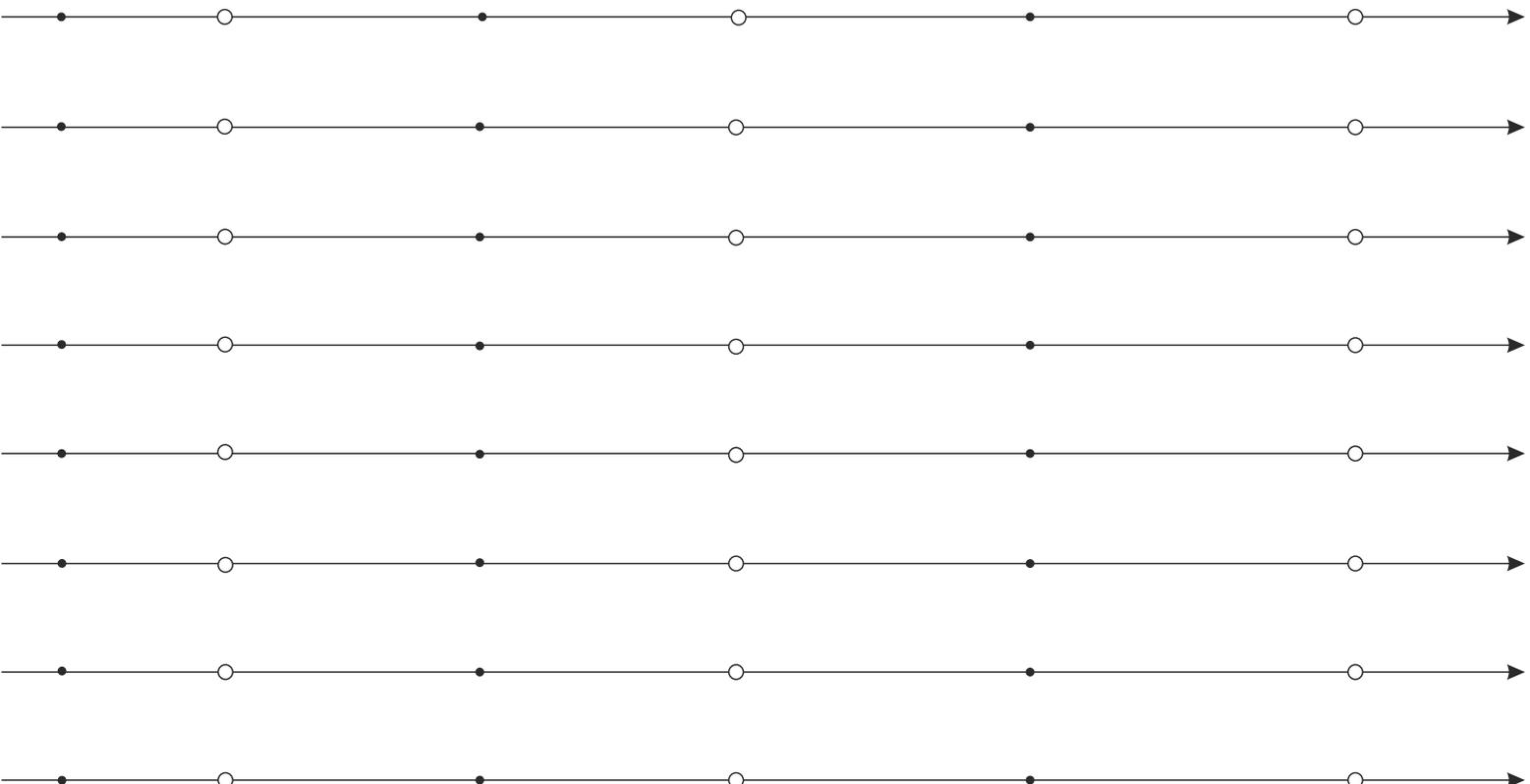


Abbildung 1: **Zusatz 4** (Radix 2 Verfahren)