

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

10. Aufgabenblatt

1. Periodizität der diskreten Fouriertransformation (DFT)

Zeigen Sie, dass das DFT/IDFT-Paar $X[k]$ und $x[n]$ die Signalperiodizität N aufweist.

2. Symmetrie der diskreten Fouriertransformation (DFT)

Zeigen Sie, dass das Spektrum $X[n]$ der diskreten Fouriertransformation einer Zeitfolge $x[k]$ bezüglich der Achse bei $n = N/2$ symmetrisch ist.

3. Diskrete Fouriertransformation (DFT)

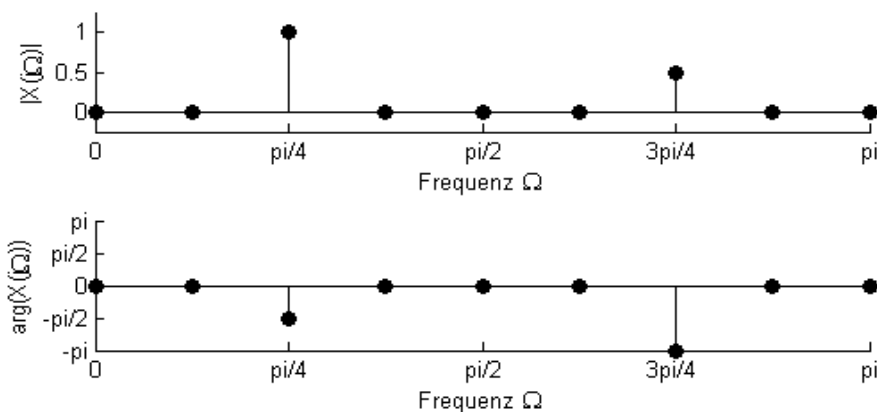
Gegeben werden folgenden 8 Samples eines Zeitsignals: -1, 1, 1, -1, 1, -1, 0, 1.

3.1 Berechnen sie daraus die 8 (komplexen) Werte einer DFT.

3.2 Unter der Annahme, dass die Abtastfrequenz $f_s = 48000$ Hz beträgt, skizzieren Sie das Betrags- und Phasenspektrum für 2 Perioden und beschriften Sie die Achse richtig. Was können Sie über das Frequenzgehalt des Signals sagen?

4. Inverse Diskrete Fouriertransformation (IDFT)

Gegeben sei folgender Betrags- und Phasenfrequenzgang eines Signals:



- 4.1 Erweitern Sie das Betrags- und Phasenspektrum derart, dass sich bei der Rücktransformation in den Zeitbereich ein reelles Signal ergibt.
- 4.2 Rekonstruieren Sie das Zeitsignal durch inverse Fouriertransformation. Nach wievielen Samples wiederholt sich das Signal periodisch?
- 4.3 Skizzieren Sie das Zeitsignal innerhalb einer Periode und skalieren Sie die Zeitachse unter Berücksichtigung der Annahme, dass die oben gezeigten Frequenzstützstellen (Frequenzbins) einen Abstand von 500 Hz haben.