

Übung 7: Fourier-Transformation und Filterung im Frequenzbereich

1. Was versteht man unter dem Frequenzraum?
2. Was versteht man unter Amplitude und Phase?
3. Wie wirkt sich die Veränderung eines Fourier-Koeffizienten auf das Ergebnisbild aus?
4. Welche statistische Größe kann im Ursprung des Fourierspektrums abgelesen werden? Verändert sich diese Größe bei der Anwendung eines Mittelwertfilters auf das Originalbild? Begründen Sie ihre Antwort!
5. Worin unterscheiden sich die Spektren zweier Aufnahmen der gleichen Szene, von denen jedoch eine Aufnahme durch Rauschen stark gestört ist?
6. Wie ändert sich das Fourier-Spektrum (Amplitude und Phase), wenn das Objekt im Ortsraum verschoben wird?
7. **Praktischer Teil:** Führen Sie eine Filterung im Frequenzraum (Tiefpass- und Hochpassfilter) für das Bild „blumen.bmp“ aus!

Für die Fouriertransformation steht die Funktion `dft()` zur Verfügung. Die Rücktransformation erfolgt mit `idft()` oder mit entsprechender Parametrisierung von `dft()`.

Die Filtermaske besteht im Frequenzraum im einfachsten Fall aus einem zentrierten Kreis, der in eine komplexe Matrix (besitzt 2 Kanäle) gezeichnet wird. Dieser kann mit `circle()` erzeugt werden. Zum Füllen setzt man den Parameter für die Linienbreite auf -1. Oder Sie nutzen `getGaussianKernel()`.

Da es sich bei der Fouriertransformierten und der Filtermaske um zwei komplexe Matrizen handelt, muss zur elementweisen Multiplikation die Funktion `mulSpectrums()` verwendet werden.

Orientieren Sie sich am Beispiel aus der Vorlesung!