

Praktikum 4

FFT / IFFT

Abgabe: Bis **30.11.2017 23:59 Uhr** (per e-mail). Die Praktikumsaufgaben sollten möglichst in Gruppen von 2 bis 3 Personen bearbeitet werden, damit nur eine Abgabe erfolgen muss.

Die Simulationen haben mit Matlab Simulink 2016a zu erfolgen.

Bei ausreichender Bearbeitung der Aufgaben gibt es **1 Punkt**.

Beachten Sie auch die aktuellen Hinweise auf der Vorlesungswebsite unter:

<http://www.informatik.hu-berlin.de/forschung/gebiete/bbk>

Aufgabe 1

Erstellen Sie eine neue Simulationsdatei namens *Praktikum04.slx*. Generieren Sie 4 komplexe Sinussignale mit einer Frequenz von 2 MHz, 4 MHz, 6 MHz und 8 MHz und addieren Sie diese zu einem Signal. Übertragen Sie das Signal über den *BBK-Kanal* aus Praktikum 2 und stellen Sie dieses vor und nach dem Kanal in einem Frequenz-Spektrum dar.

Verwenden Sie eine Abtastrate von 20 MHz und nutzen Sie folgende Kanalparameter:

- Multipath Rayleigh Fading: *EnableMultipath* = 1, *MaxDoppler* = 100 Hz, *PathDelays* = [0 100]*1e-9 s, *PathGains* = [0 -3] dB
- SNR 30 dB
- Rest 0

Aufgabe 2

Generieren Sie ein binäres Zufallssignal und modulieren Sie es gleichzeitig in einem Mehrträger (OFDM)-Symbol von 53 16-QAM modulierte Unterträgern (als 53x1 Spaltenvektor). Das OFDM-Symbol soll dabei auf eine Größe von 64 durch anfügen von Null-Unterträgern am Ende aufgefüllt werden. Nutzen Sie die IFFT, um eine Frequenztransformation durchzuführen und vertauschen Sie dafür die Unterträger vorher so, dass sich das Nutzsignal mittig im Spektrum befindet. Übertragen Sie das Signal über den *BBK-Kanal* und stellen Sie dieses vor und nach dem Kanal in einem Frequenz-Spektrum dar. Stellen Sie die Bitrate des Generators so ein, dass das Signal eine Bandbreite von genau 20 MHz benötigt. Verwenden Sie dieselben Kanalparameter wie in *Aufgabe 1*.

Aufgabe 3 (freiwillig)

Kopieren Sie die Simulation aus *Aufgabe 2* und ergänzen Sie diese um eine gleichzeitige Generierung von 20 OFDM-Symbolen. Beachten Sie dabei auch, dass der Kanal keine Matrizen als Eingabe verarbeiten kann. Nutzen Sie nach der Signalübertragung eine FFT, um wieder in die Frequenzdarstellung zu gelangen. Stellen Sie die Mittelwerte der Leistungen über die 20 OFDM-Symbole in einer logarithmischen Darstellung der Leistungen der Unterträger über die Frequenz dar und achten Sie auch hier auf eine zentrierte Darstellung des Nutzsignals.