

Grundlagen der Übertragungstechnik

Duale Hochschule Baden Württemberg Karlsruhe, Dozent: Gerald Oberschmidt

Bemerkung: Diese Aufgaben sind freiwillige Übung und müssen nicht gemacht werden, dienen nur der „Hinführung“ zu Ptolemy

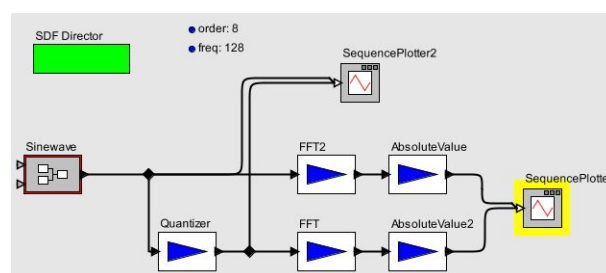
Programmieren mit Ptolemy II

Sinn dieser Aufgabe ist das Erlernen des Umgangs mit Ptolemy II. Hier ist Teamwork OK, es bekommen dann alle die gleichen Punkte, es sei denn einer schert aus und erklärt, dass er alles eigenständig erledigt hat und nicht zusammen mit den anderen bewertet werden will.

Aufgaben:

- (a) (Anschauen) Installieren Sie Ptolemy II und schauen Sie sich einige Demos an. Besonders interessant für uns sind die mit dem „Synchronous Data Flow“ (SDF) Director. Sie erreichen die Demos am besten in Vergil durch „Tour of Ptolemy II“ und im oberen Bereich „complete list of demos“.
- (b) (Anschauen) Analysieren Sie die Demonstration „SoundSpectrum“! Wenn diese auf Ihrem Rechner nicht läuft, tut es auch „Spectrum“.
- (c) (Ausführen) Entwickeln Sie einen Grafen, der zeitlichen und spektralen Verlauf eines Sinus-, eines Rechtecksignals, jeweils mittelwertfrei und mit gleicher Frequenz, errechnet und aufzeichnet. Zeit- und Frequenzverläufe in unterschiedliche Diagramme, die unterschiedlichen Signalformen bitte in ein Diagramm zeichnen.
 - i. Variieren Sie Sampling-Frequenz/ Frequenz bzw. Periodendauer, FFT-Länge (Länge der Analyse)
 - ii. Erklären Sie, warum das Spektrum insbesondere in den Nebenlinien beim Rechteck signifikant anders aussieht, wenn die Frequenz die Abtastfrequenz ganzzahlig teilt als wenn sie es nicht tut.
 - iii. Tipp: Verwenden Sie auch „Parameter“ und „Utilities“.

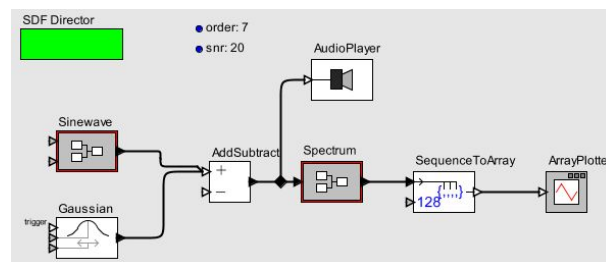
Damit Sie einen Anhaltspunkt haben, und wissen nach welchen Elemente Sie ggf. suchen müssen, hier ein mögliches Ergebnis:



- (d) (Ausführen) Erstellen Sie einen Grafen, der ein verrauschtes (Gauss'sches Rauschen) Sinus-Signal erzeugt und als Spektrum darstellt. Das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) soll in dB als Eingabe in einen Parameter erfolgen. Die Ausgabe des Spektrums soll ebenfalls in dB erfolgen. Sie können das Signal auch - bei passend gewählter Abtastfrequenz - an die Soundkarte senden und anhören.

Berechnen Sie und zeigen Sie auch quantitativ, wo sich in der Darstellung des Spektrums das vorher eingegebene Signal-Rausch-Verhältnis wiederfindet! Es ist erforderlich, dass diese Betrachtung mathematisch sauber und exakt ist, hierzu sind Kenntnisse über die Fouriertransformation erforderlich, die Sie bis hierher im Studium erworben haben sollten. Wenn nicht ...

Damit Sie einen Anhaltspunkt haben, und wissen nach welchen Elemente Sie ggf. suchen müssen, hier ein mögliches Ergebnis:



Anforderungen Reichen Sie Folgendes ein

- Grafen als .xml-File
- Grafen in einer Dokumentation als Screenshot
- Ergebnis-Plots (Zeit- und Spektrenplots) als Screenshots
- Berechnung zum Signal-Rausch-Verhältnis und zur spektralen Darstellung

Unabhängigkeit Sie bestätigen, dass Sie die Aufgabe eigenständig erledigt haben, nicht von Kommilitoninnen und Kommilitonen oder dem Internet abgeschrieben haben und alle verwendeten Quellen genannt sind.

Bemerkung: Zwischen den Aufgaben hier können Sie (als Gruppe, also alle oder keiner) wählen und nur eine machen, wir besprechen das.

4 Bitfehlerraten in verschiedenen Kanälen

Sinn dieser Aufgabe ist die Untersuchung verschiedener Kanäle (vor allem Rayleigh, Rice und Additive White Gaussian Noise) und ihrer Auswirkungen auf die Bitfehlerrate.

Aufgaben:

(a) AWGN

- i. Bestimmen und zeichnen Sie die Bitfehlerrate einer einfachen BPSK als Funktion des Signal-Rausch Abstandes. Elegant ist eine Lösung nur in Ptolemy, erlaubt ist auch ein händisches Übertragen der Bitfehlerrate in eine Zeichnung (Hand oder Excel oder irgendwas). (1 Kurve)
- ii. Fügen Sie einen Hamming-Coder/ Decoder zu und bestimmen Sie die Bitfehlerraten-Kurve (siehe oben) erneut für zwei unterschiedliche Hamming-Code-Parameter. Erläutern Sie, wie die Energie pro NUTZbit zu berechnen ist. (2 Kurven in einem Diagramm [möglichst richtig skaliert] und eine Herleitung)

(b) Rice-Kanal

- i. Erzeugen Sie einen Rice Kanal und bestimmen Sie mindestens zwei sinnvolle BER-Kurve für unterschiedliche relative Stärke des Line-of-Sight-Kanals! Betrachten Sie auch hier das Signal-Rausch-Verhältnis richtig! (1 Kurve und Betrachtung)

Anforderungen Reichen Sie Folgendes ein

- Grafen als .xml-File
- Grafen in einer Dokumentation als Screenshot
- Ergebnis-Plots (Zeit- und Spektrenplots) als Screenshots
- Berechnung zum Signal-Rausch-Verhältnis und zur spektralen Darstellung

Vorstellung/ Einreichung am: Freitag 28.2.2020

Unabhängigkeit Sie bestätigen, dass Sie die Aufgabe eigenständig erledigt haben, nicht von Kommilitoninnen und Kommilitonen oder dem Internet abgeschrieben haben und alle verwendeten Quellen genannt sind.