

Praktikum 3

Faltungscodierer und Viterbi-Decoder

Abgabe: Bis **23.11.2017 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 *Praktikum03.slx*. Nutzen Sie als Grundlage das Simulationsmodell aus Praktikum 02, um ein QAM-moduliertes binäres Datensignal mit einer Abtastrate von 1 MHz über einen einzigen *BBK-Kanal* zu übertragen. Erweitern Sie das Modell um einen Leitungskodierungs-Block *Convolutional Encoder* vor dem QAM-Modulator und einen Leitungsdekodierungs-Block *Viterbi-Decoder* nach dem QAM-Demodulator, die die gleiche Trellis-Struktur (*Trellis*) und einen einstellbaren Punktierungsvektor (*PunctureVector*) haben sollen.

Nutzen Sie für den QAM-Demodulator „Approximate log-likelihood ratio“ als Entscheidungstyp und quantisieren Sie diesen mit 4 Bit Genauigkeit sowie einem Spitzenwert von 1. Der Viterbi-Decoder soll entsprechend „Soft decision“ mit 4 Soft Decision Bits und einer variablen Traceback-Tiefe (*TracebackDepth*) verwenden. Beachten Sie, dass der Viterbi-Decoder eine 0000_2 als wahrscheinlichste 0 und eine 1111_2 als wahrscheinlichste 1 interpretiert. Passen Sie für die Einstellung der Variablen eine, im letzten Praktikum erstellte, *Modell Parameter* Maske an. Verwenden Sie zusätzlich die Rückruffunktion der Variable *PunctureVector*, um die Code Rate (*CodeRate*) der Leitungskodierung als eine Variable in der Maske zu berechnen:

$$CodeRate = \frac{1}{2} \frac{length(PunctureVector)}{sum(PunctureVector)}$$

Aufgabe 2

Vergleichen Sie die Bitfehlerrate von Aufgabe 1 mit der Bitfehlerrate einer Übertragung ohne Vorwärtsfehlerkorrektur. Bitte beachten Sie, dass wegen der Leitungskodierung der Bernoulli Binary Generator Block $\log_2(M) * length(PunctureVector)$ bits pro Frame erzeugen soll. Weiterhin muss der Error Rate Calculation Block eine Verzögerung *Receive Delay* in Höhe der *TracebackDepth* des Viterbi-Decoders berücksichtigen. Die Simulation muss mit deaktiviertem Multipath Rayleigh Fading durchgeführt werden.

Parameter, die auch variiert werden sollen:

- SNR: 10 dB
- M: 16 (QAM)
- *PunctureVector*: [1; 1; 1; 1; 0; 1]
- *TracebackDepth*: 48
- *Trellis*: poly2trellis(7,[171 133]))