



Übung 02: Physical Layer

Aufgabe 1: Bandbreite, Nyquist, Shannon

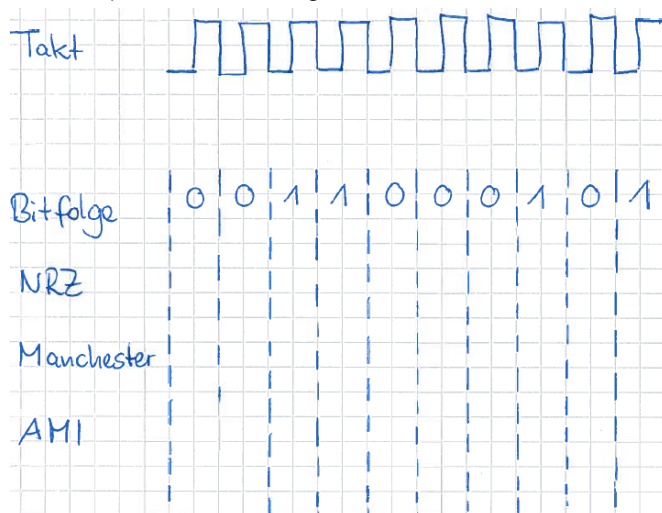
- Ein rauschfreier Fernsehkanal habe eine Bandbreite von 7 MHz. Wie viele **Bytes pro Sekunde** kann man senden, falls 4 Symbole verwendet werden? Wie hoch ist die Baudrate?
- Über einen rauschfreien Kanal der Bandbreite 4 kHz sollen Daten übertragen werden. Ist die mögliche Datenrate theoretisch nach oben begrenzt? Falls ja, begründen Sie ihre Antwort. Falls nein, erklären Sie wie man eine Datenrate von 8 kbits/s und 64 kbits/s erreichen könnte?
- Wie hoch ist die Datenrate des Kanals aus Aufgabe a) maximal, falls es sich um einen verrauschten Kanal handelt und das Signal-to-Noise Ratio 30dB beträgt?

Aufgabe 2: Übertragungsmedien

- Diskutieren Sie, ob es sich in den folgenden Fällen um ein Vollduplex-, Halbduplex- oder Simplex-System handelt!
 - Ölpipeline
 - Funkgerät / Walkie Talkie
 - Fluss
- Ein Ethernet Switch verfügt über verschiedene Ports. Die meisten Ports sind mit 1000BaseT beschriftet, einige der Ports mit 1000BaseSX. Recherchieren Sie im Internet, was das bedeutet!

Aufgabe 3: Digitale Modulation - Basisbandübertragung

- Erklären Sie die Begriffe „Basisband-“ bzw. „Bandpassübertragung“!
 - Welcher Frequenzbereich wird jeweils benutzt?
 - Nennen Sie Beispiele jeweils das Einsatzgebiet der beiden Verfahren?
 - Warum wird im Falle der Basisbandübertragung überhaupt moduliert?
 - Warum wird im Falle der Bandpassbereich-Übertragung überhaupt moduliert?
- Ergänzen Sie in der folgenden Zeichnung den Signalverlauf für den NRZ, Manchester (100 Mbps Ethernet) und AMI Leitungscodierung!



- Bezüglich welchen Kriterien ist der Manchester Code und der AMI Code besser als der NRZ-Code?
- USB wendet zunächst eine 4B/5B Codierung (siehe Vorlesung) und anschließend eine NRZI Codierung an. Erklären Sie, warum bei USB **immer spätestens mit der Übertragung jedes 4. Symbols** eine Änderung des Signalfzustandes erfolgt!
- [Optional]: Leitungscodierung bei Fast-Ethernet: <https://de.wikipedia.org/wiki/5-PAM>