



Übung 02: Physical Layer

Aufgabe 1: Bandbreite, Nyquist, Shannon

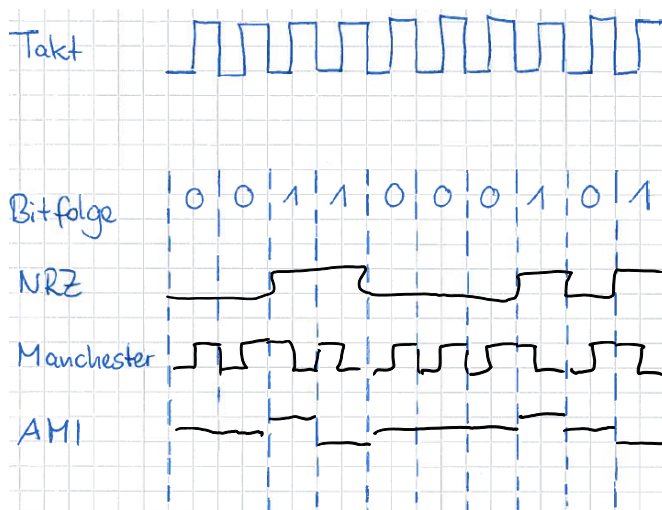
- Ein rauschfreier Fernsehkanal habe eine Bandbreite von 7 MHz. Wie viele **Bytes pro Sekunde** kann man senden falls 4 Symbole verwendet werden? Wie hoch ist die Baudrate?
- Über einen rauschfreien Kanal der Bandbreite 4 kHz sollen Daten übertragen werden. Ist die mögliche Datenrate theoretisch nach 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 drei 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 im Basisband

- Erklären Sie die Begriffe „Basisband“ und „Bandpassbereich“ im Kontext der digitalen Modulation! Gehen Sie auf Folgendes ein:
 - 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 Leitungscodes!



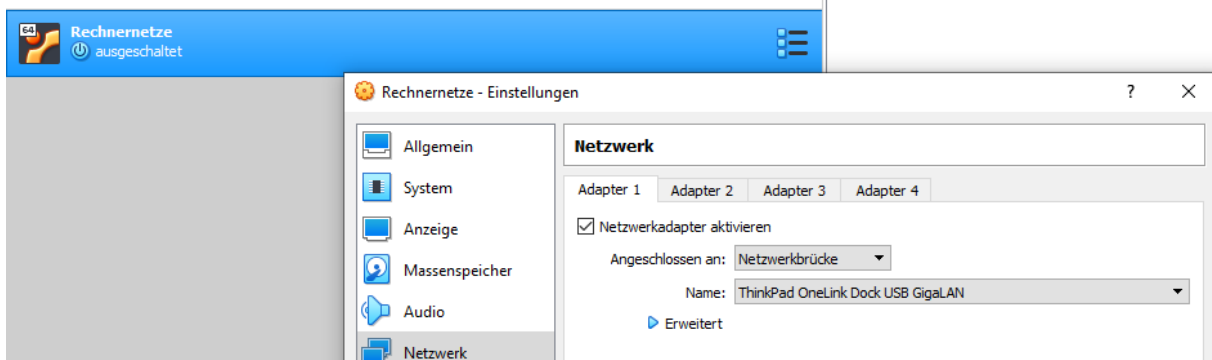
(umblättern)

- c) Leitungscodes werden aus verschiedenen Gründen eingesetzt, siehe auch Aufgabe a). Bezüglich welcher Gesichtspunkte ist der Manchester Code und der AMI Code besser als der NRZ-Code?
- d) 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 Signalzustandes erfolgt!

Aufgabe 4: Netzwerktool netcat

Für diese Aufgabe nutzen Sie die Virtuelle Maschine (VM) aus dem Fach Betriebssysteme. Sie setzen das Tool `Netcat` ein, um eine Textnachricht und eine Datei an Ihren Nachbarn zu senden.

- a) Vorbereitungen:
 - Konfigurieren Sie Ihre VM im Modus „*Netzwerkbrücke*“, siehe Screenshot unten. Ihre VM ist damit direkt erreichbar.
 - WLAN: Verbinden Sie Ihr Gastsystem mit dem WLAN *eduroam* oder *fh-intern*.
 - Starten Sie die VM.
- b) Finden Sie mit dem Kommando `ifconfig` die IP Adresse Ihrer VM heraus! Wir lernen später noch die Bedeutung von IP Adressen kennen.
- c) Verwenden Sie `netcat`, um eine Textnachricht an Ihren Nachbarn zu senden.
Hinweise: Sie müssen sich auf eine sogenannte Portnummer einigen.
 - Eine Seite muss auf die Verbindung warten: `nc -l <portnummer>`
 - Die andere Seite baut dorthin eine Verbindung auf: `nc <ip-adresse> <portnummer>`
- d) Verwenden Sie nun `netcat`, um eine beliebige Textdatei an Ihren Nachbarn zu senden.
Tip: <https://linux.die.net/man/1/nc> (Abschnitt „*Data Transfer*“)
- e) Schalten Sie Ihre VM wieder vom Modus „*Netzwerkbrücke*“ auf den Modus „*NAT*“.



Virtual Box: Konfiguration einer Netzwerkbrücke