

Übungsblatt 2

Thomas Samy Dafir

1 Guglielmo Marconi

- Pionier der drahtlosen Kommunikation. Studierte drahtlose Telegraphie. Versuchte schon 1895 drahtlos zu übertragen.
- Baute Gerät zum aufspüren elektrischer Schwingungen.
- Weltweit erstes Patent für ein System für drahtlose Telegraphie.
- Gründer der Wireless Telegraph Company, welche erste drahtlose Kommunikation über den Ärmelkanal (1899) und über den Atlantik (1901 und 1903). Zeigte damit auch, dass drahtlose Wellen nicht von der Erdkrümmung beeinflusst werden.
- 1909 Nobelpreis für Physik. Später Beschäftigung mit Kurz- und Mikrowellen. Entwickelte ersten Apparat für Mikrowellentelefonie. Errichtete in dieser Zeit fast ein Weltmonopol im Bereich Funkübertragung.

1.1 Quellen

- [wikipedia.org](https://www.wikipedia.org)
- [nobelprize.org](https://www.nobelprize.org)

6) Anzahl Schichten: n

Größe header pro Schicht: h

Größe der Nachricht: M

• Gesamtgröße der Übertragung:

$$G = M + h \cdot n$$

• Nutzdaten zu Gesamtgröße

$$\frac{M}{G} = \frac{M}{M + h \cdot n} = \frac{1}{1 + \frac{h \cdot n}{M}}$$

Je mehr Layer & je größer jeder header, desto weniger Bandbreite wird für d. Nutznachricht verwendet.

8) NVS2015 \rightarrow UTF16BE (big endian \rightarrow gewohnte Zahlen: 48 - 57 binär-Darstellung, 16bit).

Großbuchstaben: 65 - 90

Klein - x - : 97 - 122

UTF16:

0000000001001110 0000000001010110
0000000001010011 000000000110010
000000000110000 000000000110001
000000000110101

• Manchester Code: Jedes bit als Flanke definiert:

- 1 bit: steigende Flanke (0 nach 1)
- 0 bit: fallende Flanke (1 nach 0)

} IEEE 802.3 Definition.

Code:

10101010101010101001101001010110	N
9mal 10 - 01100110010110	V
9mal 10 - 01100110100101	S
10mal 10 - 010110100110	2
10mal 10 - 010110101010	0
10mal 10 - 010110101001	1
10mal 10 - 010110011001	5

9) UTF16 BE Code wie in 8)

• 4B5B:

11110 11110 01010 11100
 11110 11110 01011 01110
 11110 11110 01011 10101
 11110 11110 10101 10100
 11110 11110 10101 11110
 11110 11110 10101 01001
 11110 11110 10101 01011

MLT-3: Folge: [0, +, 0, -] : bei 1 Signal weiterrotiert.

0+0-- 0+0-- -00++ 0-000
~~0+0-- 0~~

+0-00	+0-00	0++00	-0+++
0-0++	0-0++	+00-0	0+0--
0+0--	0+0--	-00+0	--00+
0-0++	0-0++	00--0	++000
-0+00	-0+00	--00+	0-0++
0-0++	0-0++	00--0	0+++0
-0+00	-0+00	--00+	+00-0

• MLT-3 verwendet, um Erhöhung d. Takt Frequenz zu vermeiden / mehr Info in 1 Takt zu übertragen:

- Nachricht vergrößert sich wegen 4B5B-Codierung um 25%; um gleiche Übertragungsgeschw. für Nutzerdaten beizubehalten müsste diese auf 125 Mbit/s erhöht werden. Um dies bei gleicher Codierung mit 2 Zuständen zu erreichen, müsste die Übertragungsfrequenz erhöht werden → will man aber nicht; stattdessen weiteren Zustand einführen ⇒ mit 1 Takt können 4 bit übertragen werden.

Vor MLT-3:

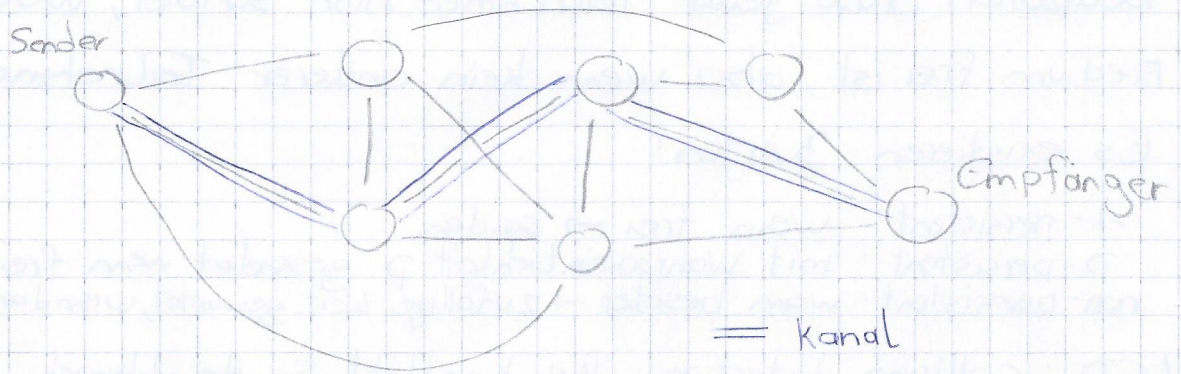
$$W = \frac{C}{2 \cdot \log_2(n)} = \frac{100 \text{ Mbit/s}}{2 \cdot \log_2(2)} = 50 \text{ MHz}$$

Nach MLT-3:

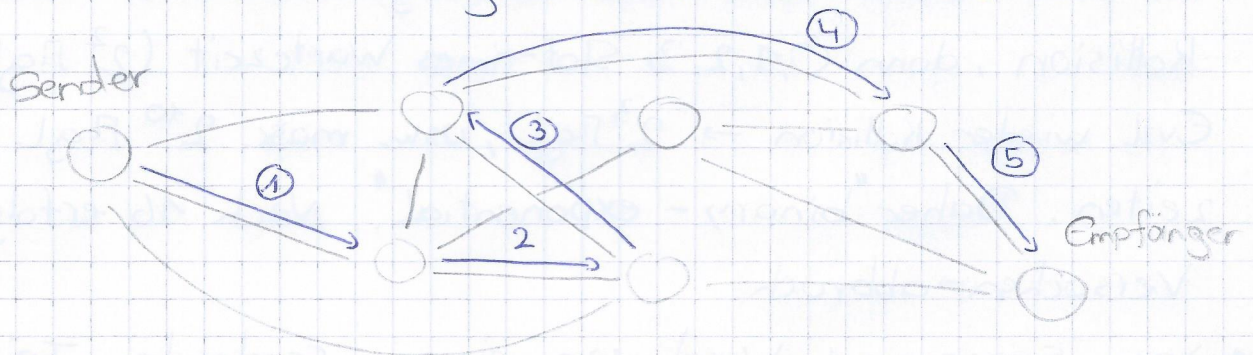
$$W = \frac{125 \text{ Mbit/s}}{2 \cdot \log_2(4 \text{ bit})} = 31,25 \text{ MHz}$$

7)

- Circuit Switching: Verbindung zw. Sender & Empfänger aufgebaut → Exklusiv für Nachrichten zw. Sender & Empfänger reserviert. z.B. klassisches Telefonnetz

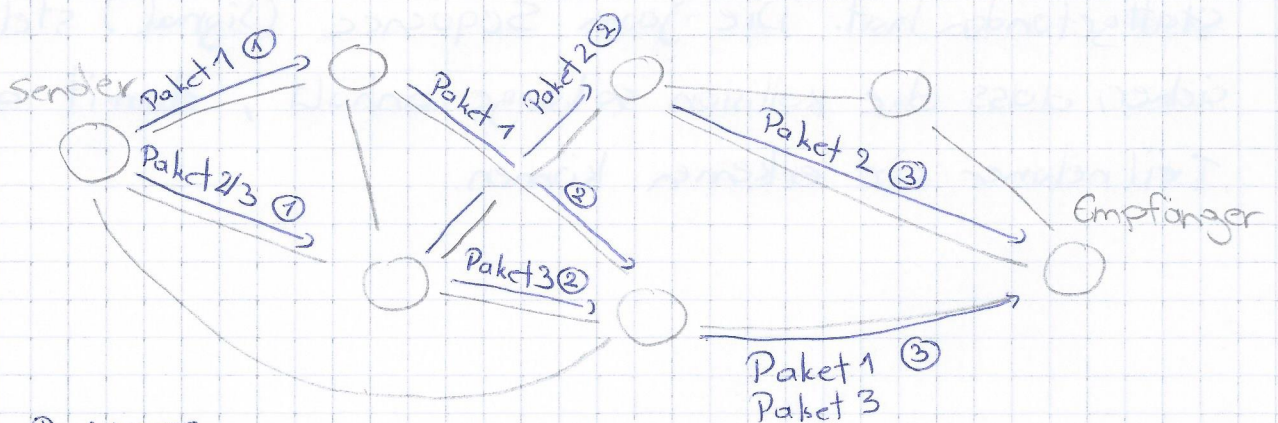


- Message switching: Nachricht als Ganzes verbindungslos ~~zu~~ vom Sender zum Empfänger weitergereicht. Immer wieder in Zwischenstationen zwischen gespeichert und dann weitergesendet. z.B. E-Mail.



①, ②, ... Schritte. Immer gesamte Nachricht weitergesendet

- packet switching: Nachricht in Pakete aufgeteilt. Jedes Paket wird vom Sender zum Empfänger weitergeleitet.



z.B. UNITS.

10)

Carrier Sense Multiple Access:

- Carrier Sense: Mehrere Teilnehmer verwenden das gleiche Medium zur Datenübertragung. Carrier Sense bedeutet, dass jeder Teilnehmer nur sendet, wenn das Medium frei ist, also wenn kein anderer Teilnehmer sendet:

Es existieren 3 Arten:

1-persistent: wenn frei \rightarrow senden

P-persistent: mit Wahrscheinlichkeit p gesendet wenn frei

non-persistent: wenn besetzt \rightarrow zufällige Zeit gewartet, wenn dann frei \rightarrow senden

- /CD: collision detection: Bei Konflikt Sendabbruch. Mit

Verzögerung erneut gesendet.

- Binary Exponential Backoff: Wird eine Kollision erkannt, wird das Senden beendet. Neuer Senderversuch nach 0 oder einer Slot-time (2^1 Möglichkeiten). Evtl. wieder Kollision, dann 0, 1, 2, 3 Slot-times Wartezeit (2^2 Mgl.). Evtl. wieder Kollision $\rightarrow 2^3$ Mgl., usw. max. 2^{10} Mgl. Wartezeiten. Daher "binary-exponential". Nach 16 erfolglosen Versuchen \rightarrow abbruch.

- Jam Sequence: Wird von einem sendenden Teilnehmer eine Kollision festgestellt, stellt dieser das Senden von Daten ein und sendet eine jam-Sequence um anderen Teilnehmern mitzuteilen, dass eine Kollision stattgefunden hat. Die Jam Sequence (Signal) stellt sicher, dass die Kollision solange anhält, damit alle Teilnehmer sie erkennen können.