

Manchester Codierung sowie Differenzielle Manchester Codierung

Nadine Sass
Gabriel Fassold
Torben Schaaf

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Das Ethernet	4
Das IEEE 802.3 Ethernet Paketformat	5
Preamble und Startfeld	5
Das Manchester Verfahren	5
Differenzielle Manchester- Codierung	7
Vor- und Nachteile der Manchester Codierung	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	5
Abbildung 2	6
Abbildung 3	7

Das Ethernet

Die Ethernet-Norm, vor ca. 15 Jahren festgelegt, bietet nicht nur schnelle Datenübertragung und vielseitige Verkabelungsmöglichkeiten in Bus-, Baum- und Stern-Technologien, sondern auch eine weitreichende Connectivity. In Ethernet-LAN's können unterschiedliche Rechner miteinander Daten austauschen. Insbesondere die Datenübertragungsrate von 10 Mbps hat für rasche Verbreitung des Ethernet-Bus-Systems gesorgt und bietet auch heute noch ausreichende Kapazitäten, die durch den Einsatz von Switches gesteigert werden kann. Die Ethernetkommunikationsmethode wurde im Jahr 1972 erfunden und in leicht abgewandelter Form 1993 als Standard 802.3 durch das IEEE übernommen. Eine Zusammenarbeit aller Entwicklungen und Vorschläge für eine Ethernet-Norm wurde bereits 1980 veröffentlicht. Im September 1980 wurde Version I verabschiedet. 1984 folgte die ANSI-Norm des AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE.

Ethernet ist ein nicht herstellerspezifisches, offenes System, das logisch und meistens auch physikalisch als Bus-Struktur aufgebaut ist. Eine Vielzahl von Kommunikationsprotokollen kann auf Ethernet implementiert werden, so z.B.

- SPX/IPX (NET WARE)
- XNS (XEROX Network System)
- Apple Talk (APPLE)
- TCP/IP (NFS)
- NetBIOS (LAN Manager)
- ISO TP4

Über Ethernet werden heterogene Arbeitsumgebungen aneinander geführt und die verschiedensten Computer zu effektiven Rechner-Verbunden zusammengefügt. Ethernet ist ein passives Übertragungsmedium für Punkt-zu-Punkt Kommunikation; es bedarf keiner zentralen Controller-Station. Der Netzbetrieb in einem Ethernet LAN hängt nicht, wie z.B. in einem Token Ring, von einzelnen Knoten ab. Rekonfigurationen des LAN's sind jederzeit möglich. Stationen können beliebig hinzugefügt oder abgehängt werden. Die verwendeten Kabelsorten erlauben die Realisierung preiswerter, übersichtlicher und flexibler Topologien. Daten werden in Basisband-Übertragung transportiert: die den logischen Pegeln entsprechenden Spannungen werden direkt auf das Kabel übertragen; die Codierung der seriellen Daten mit einem 20 MHz-Rechteck-Signal erfolgt nach dem Manchester-Verfahren.

Das IEEE 802.3 Ethernet Paketformat

Das Format des Ethernetdatenpakets ist ein wesentlicher Bestandteil des Ethernetstandards. Es ermöglicht nicht nur die CSMA/CD-Eigenschaften, sondern bestimmt in gewisser Weise auch die Topologie des Netzes. Wie an der Grafik (s. Abbildung 1) zu sehen ist, besteht das Ethernetdatenpaket aus verschiedenen logischen Einheiten.

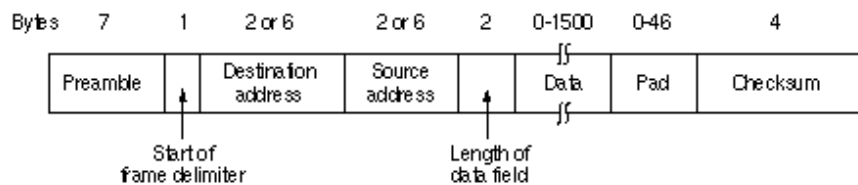


Abbildung 1

Preamble und Startfeld

Die Preamble ist eine Folge von 7 Bytes, welche alle die gleiche Bitfolge (10101010) codieren. Diese Bytes ermöglichen es dem Empfänger des Ethernetpakets sich auf den Takt des Senders einzustellen, sich also zu synchronisieren. Dazu gebraucht der Empfänger ein bestimmtes Verfahren mit dem Namen Manchester Codierung.

Das Manchester Verfahren

Die einfachste Methode Bits zu signalisieren, besteht darin, für ein 1 Bit für eine bestimmte Periode ein high Signal (z.B. hohe Spannung) und für ein 0 Bit ein low Signal (z.B. niedrige Spannung) zu verwenden. Wenn jedoch mehrere gleiche Bits hintereinander verschickt werden, hat der Empfänger keine Möglichkeit, Anfang und Ende der einzelnen Bits zu erkennen.

Hier werden zwei Lösungsansätze geboten, die Manchester Codierung und die differentielle Manchester Codierung.

Die Manchester Codierung teilt daher jede Bitperiode in zwei Hälften und stellt sicher, daß immer ein Wechsel des Signals in der Mitte der Bitperiode stattfindet. So ist der Empfänger in der Lage, sich mit dem Sender zu synchronisieren.

In der klassischen Manchester Codierung wird ein 1 Bit mit einem high Signal am Anfang und einem low Signal am Ende dargestellt, ein 0 Bit entsprechend umgekehrt.

Beispiel:

Die logische 0 wird hierbei als 01, die logische 1 als 10 codiert (siehe Abb. 2). Die Codewörter 00 und 11 sind redundant und werden nicht genutzt.

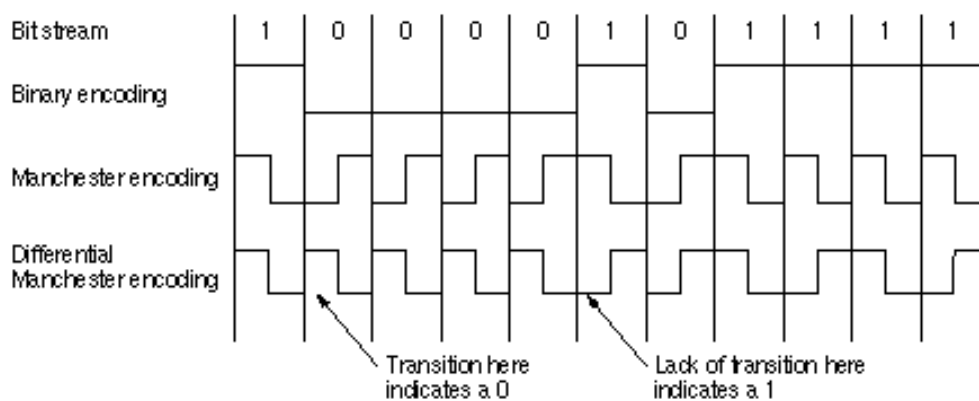


Abbildung 2

Differentielle Manchester- Codierung

Eine Variante des Manchester Codes ist der Differentieller Manchester Code, der bei Token-Ring Topologien zur Anwendung kommt.

Bei der differentiellen Manchester Codierung erkennt man ein 1 Bit daran, daß in der ersten Hälfte der Bitperiode das Signal gleich zur letzten Hälfte der vorherigen Bitperiode bleibt. Ein 0 Bit erkennt man dagegen an einem Wechsel des Signalzustandes am Beginn der Periode. Wie bei der klassischen Manchester Codierung findet in jedem Fall ein Signalwechsel in der Hälfte der Bitperiode statt.

Signalübergänge in der Mitte des Bitintervalls dienen nur zur Taktsynchronisation.

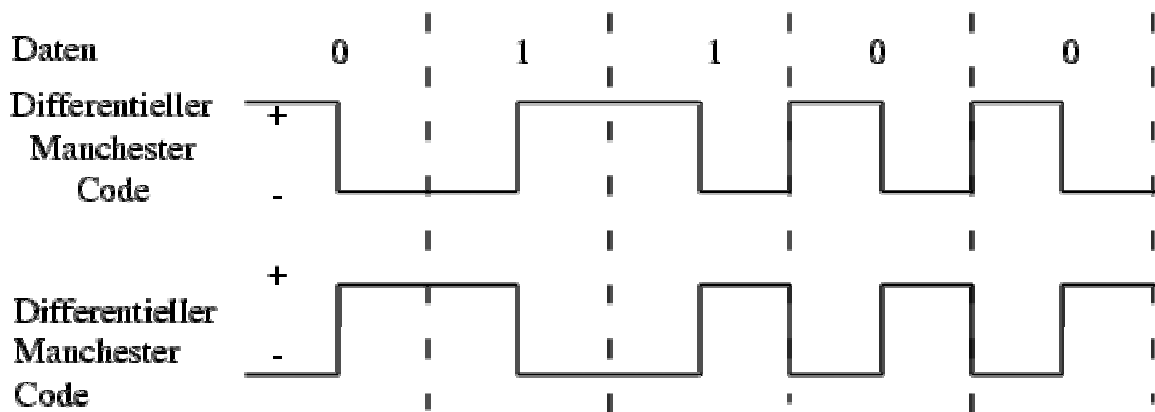


Abbildung 3

Vor- und Nachteile der Manchester Codierung

Als der Vorteil der Manchester Codierung wurde bereits genannt, dass bei einem Hintereinanderschicken von mehreren gleichen Bits der Empfänger mit dieser Codierung Anfang und Ende der einzelnen Bits erkennen kann.

Als Nachteil der Manchester Codierung ist der doppelte Bandbreitenbedarf zu nennen, da jedes Bit in der Mitte geteilt wird und dadurch auch die doppelte Frequenz benötigt wird.

Die differentielle Manchester Codierung bietet zudem noch eine höhere Rauschbeständigkeit.