

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
Fachbereich Elektro- und Kommunikationstechnik

MOST Bus



Embedded Control

Autor: Stefan Aebi
Klasse: E3b TI Burgdorf
Betreuer: Prof. M. Felser

Burgdorf 23. Januar 2007



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---------------------------------------|---|
| 1 | Einleitung..... | 1 |
| 2 | Geschichte | 2 |
| 3 | Markt und Einsatzgebiete | 3 |
| 3.1 | Anwendungsgebiet..... | 3 |
| 3.2 | Markt | 3 |
| 4 | Anwendungsmodelle | 4 |
| 4.1 | Anwendungsschicht | 4 |
| 4.2 | Datenübertragung | 5 |
| 4.2.1 | Kontrollkanal..... | 5 |
| 4.2.2 | Asynchroner Kanal | 5 |
| 4.2.3 | Synchroner Kanal | 5 |
| 5 | Technologie..... | 6 |
| 5.1 | Aufbau eines MOST-Gerätes..... | 6 |
| 5.1.1 | Bitübertragungsschicht..... | 7 |
| 5.1.2 | Low-Level Systemdienste | 7 |
| 5.1.3 | Net Services Basic Layer | 7 |
| 5.1.4 | Net Services Application Socket | 7 |
| 5.1.5 | Stream Services | 7 |
| 5.1.6 | Net Services und Stream API..... | 7 |
| 5.2 | Busspezifikationen | 8 |
| 5.3 | MOST-Frame | 8 |
| 6 | Installationstechnik | 9 |
| 7 | Quellenverzeichnis | 9 |

2 Geschichte

Das Konzept der MOST-Technologie entstand 1997 aus einer informellen Zusammenarbeit von verschiedenen Automobilherstellern und Zulieferanten im Bereich der Automobilelektronik. Die Hauptinitiative geht auf die beiden Autohersteller BMW und DaimlerChrysler zurück. 1998 wurde dann die MOST Cooperation gegründet.

Ziel der MOST-Cooperation ist es, nicht nur die reine Vernetzung von Telematikgeräten zu standardisieren, sondern darüber hinaus ein vollständiges Framework zur Entwicklung von Telematikanwendungen zur Verfügung zu stellen. Somit können sich die Automobilhersteller die Entwicklungskosten für die Vernetzungstechnologie teilen.

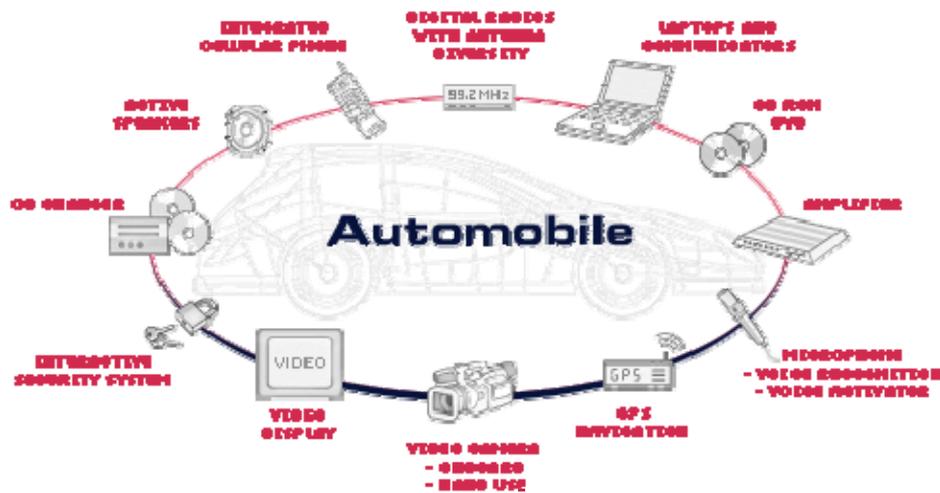
So entstand der MOST-Bus. Trotz einiger Startschwierigkeiten beginnt sich der MOST-Bus zumindest bei Fahrzeugen der Oberklasse als eine Standardtechnologie zur Vernetzung von Telematikgeräten zu etablieren. So haben nach BMW und Mercedes auch Audi, Porsche, Saab sowie weitere Hersteller Modelle mit auf MOST basierenden Telematiksystemen vorgestellt.

3 Markt und Einsatzgebiete

3.1 Anwendungsgebiet

Wie bereits erwähnt, wird der MOST-Bus in der Fahrzeugtelematik verwendet. Er wird eingesetzt um Geräte einfach und mit geringem Kabelaufwand miteinander zu verbinden. Dies könnte zum Beispiel so aussehen:

Ein eingebauter PC soll via Touchscreen bedient werden und über das Soundsystem MP3's abspielen können. Weiter wird ein Navigationssystem eingebaut. Dieses soll auf dem Touchscreen die Karte anzeigen und über das Soundsystem Anweisungen geben können. Um nicht alles einzeln miteinander zu verkabeln, werden alle Geräte an den MOST-Bus angeschlossen. Somit kann der PC und auch das Navi auf die Funktionen des Touchscreens und des Soundsystems zugreifen.



Durch die knapp 25 Megabit pro Sekunde, ist es möglich mit dem MOST-Bus auch komprimierte Videosignale zu übertragen. Es ist also denkbar, Videosignale mit einem DVB-Empfänger zu erhalten und diese abzuspielen. Bereits heute ist sogar eine Spezifikation des MOST-Buses vorhanden, welche 50 Mbps bietet.

3.2 Markt

Der Markt für den MOST-Bus wird immer grösser. Denn das Verlangen nach Geräten im Auto, welche sonst im Wohnzimmer oder Büro stehen steigt stetig.

Seit der Gründung im Jahr 1998, sind 15 internationale Automobilhersteller und 65 Komponentenhersteller der MOST-Cooperation beigetreten.

4.2 Datenübertragung

Bei der Fahrzeugtelematik entstehen verschiedene Anforderungen an die Übertragung von Daten. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bietet der MOST-Bus drei verschiedene Übertragungskanäle mit unterschiedlichen Eigenschaften.

4.2.1 Kontrollkanal

Der Kontrollkanal dient vorwiegend zur Übertragung von administrativen Daten und bietet lediglich eine relativ kleine Bandbreite. Über den Kontrollkanal werden auch alle Aufrufe der Funktionen gemacht. Um eine möglichst kleine Verzögerung beim Buszugriff zu realisieren, wird auf den Kontrollkanal mit CSMA zugegriffen. Dabei haben Kontrollnachrichten vom Endbenutzer eine höhere Priorität, als standardmässige Systemnachrichten. Somit kann eine schnelle Reaktion auf Befehle des Benutzers erreicht werden.

Der Transportdienst auf dem Kontrollkanal (*Control Message Service, CMS*) bietet den Transfer von Kontrollnachrichten mit einer festen Länge von 32 Bytes. Davon stehen maximal 12 Bytes für Nutzdaten wie Parameter oder Rückgabewerte zur Verfügung. Die Kontrolldaten werden durch Prüfsummen gesichert. Zusätzlich gibt es positive und negative Bestätigungen, um Nachrichtempfänger vor Überlastung zu schützen (Flusskontrolle) und eine zuverlässige Übertragung sicherzustellen. Wurde eine Nachricht vom Empfänger mit einer negativen Bestätigung quittiert oder wurde anhand der Prüfsumme eine Verletzung der Integrität übertragener Daten festgestellt, so wird die Übertragung der entsprechenden Kontrollnachricht nach einem Timeout (Standardwert: 5 ms) automatisch wiederholt. Durch diese Mechanismen ist der Kontrollkanal sehr sicher.

4.2.2 Asynchroner Kanal

Der asynchrone Kanal dient der Übertragung von Anwendungsdaten, für die zeitweise eine hohe Bandbreite benötigt wird. Typische Beispiele für solche Daten sind Grafiken oder Kartendaten vom Navigationssystem. Über den asynchronen Kanal werden Pakete mit einer festen Länge versendet. Die Integrität der zu übertragenden Daten wird dabei wiederum durch einen Prüfsummenmechanismus gesichert. Im Gegensatz zum Kontrollkanal stellt aber der asynchrone Kanal keine Empfangsbestätigungen und damit auch keine automatische Wiederholung der Datenübertragung zur Verfügung. Die Zuverlässigkeit der Datenübertragung kann erst durch die Verwendung eines entsprechenden Transportprotokolls auf dem asynchronen Kanal garantiert werden. Zur Steuerung des Zugriffs auf den asynchronen Kanal wird ein Token-Verfahren verwendet, um einen guten Datendurchsatz bei einer hohen Auslastung zu gewährleisten.

4.2.3 Synchroner Kanal

Um kontinuierliche Datenströme zu übertragen, die eine konstante hohe Bandbreite benötigen, stehen bei MOST die synchronen Kanäle zur Verfügung. Typischerweise fallen Audio- und Videodaten in diese Kategorie. Die für die synchrone Datenübertragung zur Verfügung stehende Gesamtbandbreite wird dabei in mehrere (physische) Kanäle unterteilt. Jeder physische Kanal belegt dabei innerhalb eines Rahmens ein Byte. Insgesamt sind so zwischen 24 und 60 physischen Kanälen

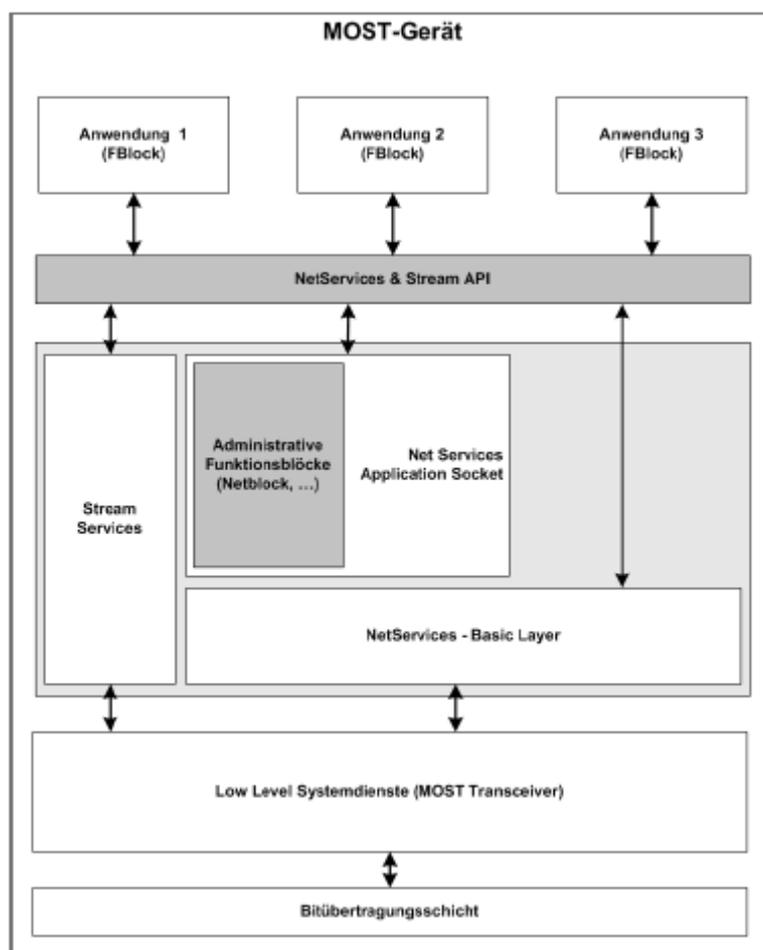


verfügbar. MOST-Funktionsblöcke können die Rolle einer Datenquelle einnehmen und die Kanäle einzeln reservieren oder freigeben. Sie können dabei auch mehrere reservierte physische Kanäle zu einem logischen Kanal mit einem eindeutigen Bezeichner zusammenfassen. Ein logischer Kanal entspricht somit dem Konzept einer virtuellen Leitung. Andere Funktionsblöcke können als Datensenken fungieren und die auf einem logischen Kanal übertragenen Daten erhalten. Die Administration der synchronen Kanäle erfolgt über den Kontrollkanal. Dadurch, dass bei der Übertragung eines kontinuierlichen Datenstroms immer ein logischer Kanal benutzt wird, ist es nicht nötig, diese Daten weiter in Pakete zu unterteilen und mit Adressierungs-Informationen zu versehen. Somit können die Daten sehr bandbreiteneffizient über die synchronen Kanäle übertragen werden.

5 Technologie

5.1 Aufbau eines MOST-Gerätes

Ein MOST-Gerät ist wie folgt in verschiedene Schichten aufgeteilt. Diese Aufteilung lehnt sich an das ISO/OSI Modell an. Es wird aber nicht strikt eingehalten.





5.1.1 Bitübertragungsschicht

Definiert die Eigenschaften des Übertragungsmediums, der Steckerverbindungen zwischen Kabelsegmenten und Geräten, Netzwerktopologie sowie die Kodierung der Daten zur Übertragung. Standardmässig werden beim MOST-Bus Lichtwellenleiter aus Kunststoff verwendet. Es sind aber auch andere Übertragungsmedien wie etwa Kupferkabel möglich.

5.1.2 Low-Level Systemdienste

Zu der Funktionalität dieser Schicht gehört vor allem die physische Adressierung der MOST-Geräte. Die physische Adresse eines MOST-Gerätes wird aus der Position des Gerätes im MOST-Ring abgeleitet. Das taktgebende Mastergerät hat immer die Position 0. Die nachfolgenden Geräte im Ring werden aufsteigend durchnummeriert. Weitere Funktionen die diese Schicht bietet, sind die Belegung und Freigabe physischer Kanäle, der paketweise Austausch von Daten einschliesslich der Erkennung von Übertragungsfehlern, sowie die Konvertierung und Übertragung serieller Daten, die in anderen Formaten vorliegen. Die Funktionalität der Low-Level Systemdienste wird vom MOST-Transceiverchip und damit in Hardware realisiert.

5.1.3 Net Services Basic Layer

Diese Schicht stellt vor allem die Schnittstelle zu den Low-Level Systemdiensten und damit zum Zugriff auf den MOST-Transceiverchip bereit. Die Kernfunktionalität stellt dabei die Dienste für die Datenübertragung dar: Der Zugriff auf den Kontrollkanal, Zugriff auf den asynchronen Kanal sowie die Reservierung, Nutzung und Freigabe von synchronen Kanälen. Neben den Kommunikationsfunktionen bietet diese Schicht der Applikationsschicht auch Zugriffsmöglichkeiten auf die Register des Transceiverchips, um diesen zu initialisieren.

5.1.4 Net Services Application Socket

Diese Schicht realisiert die Adressierung von Anwendungen in einem MOST-System. Wie in der Anwendungsschicht beschrieben erhalten alle Funktionen eine bestimmte ID, mit welcher sie aufgerufen werden können. Hier werden diese Aufrufe in Adressen umgesetzt und an die Net Services Basic Schicht weiter gegeben. Das Application Socket definiert auch spezielle Funktionsblöcke für die Administration des MOST-Buses.

5.1.5 Stream Services

Die Stream Services bieten einen Transportdienst für die Übertragung synchroner Daten in Echtzeit.

5.1.6 Net Services und Stream API

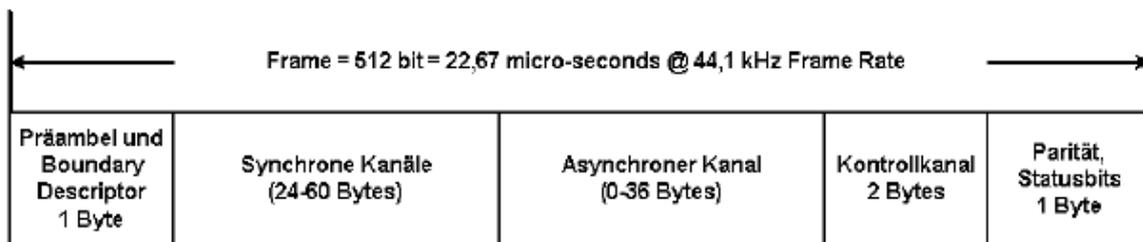
Das Net Services und Stream API stellt eine einheitliche Programmierschnittstelle zum Zugriff auf die Funktionalität der Stream Services und der Net Services bereit. Damit können MOST-Anwendungen Zugriff auf Funktionen zur Netzwerkverwaltung bekommen, sowie anwendungsspezifische Daten versenden und empfangen.

5.2 Busspezifikationen

Die Gesamtbandbreite des MOST-Busses wird durch Time Division Multiplexing in Zeitschlitzte unterteilt. Für den Takt ist ein einzelnes Gerät verantwortlich, der Master. Er erzeugt für die Synchronisation ein Synchronisationssignal an welchem sich alle andern Geräte (Slaves) orientieren. An einem Bus können bis zu 64 Geräte angeschlossen werden. Jedes Gerät kann als Master eingesetzt werden. Die Frequenz des Zeittaktes beträgt standardmässig 44.1 kHz. Mit jedem Takt wird ein Frame von 64 Bytes übertragen. Somit erhalten wir eine gesamte Übertragungsgeschwindigkeit von 22.58 Mbit/s.

Jedes Frame besteht wiederum aus mehreren Sektionen. Durch diese Aufteilung werden die drei verschiedenen Kanäle realisiert.

5.3 MOST-Frame



- Die erste Sektion (Byte 0) enthält das Synchronisationssignal (Präambel) und den so genannten Boundary Descriptor, der die Größe des synchronen und des asynchronen Bereichs festlegt. Zusammen haben diese beiden Bereiche eine konstante Größe von 60 Bytes. Der Wert des Boundary Descriptors kann zur Laufzeit geändert werden.
- Für die Übertragung der Nutzdaten stehen insgesamt 62 Bytes in einem Rahmen zur Verfügung (Bytes 1 bis 62). Der Nutzdatenbereich ist dabei wiederum in drei Teile untergliedert: Es gibt einen Teil, der für die synchronen Kanäle reserviert ist, einen zweiten Bereich für den asynchronen Kanal und schließlich einen kleinen Teil, der für den Kontrollkanal vorgesehen ist.
- Den Abschluss (Byte 63) bilden wiederum administrative Daten. Dazu gehören Paritäts- und Statusinformationen.

