



Automotive Ethernet USB-Adapter

Basis für Simulation und Analyse

Internet, Multimedia, Navigation, Autopilot: Moderne Geräte und neue Funktionen im Auto erfordern auch höhere Übertragungsbroadbreiten. Nicht zuletzt deswegen setzt man bei Automobilherstellern und Zulieferern auf die Datenübertragung per Ethernet und als Übertragungsmedium auf den neuen Automotive-Ethernet Physical Layer "BroadR-Reach™ / OABR".

Frühzeitiger Know-How Aufbau zu diesem Thema ist immens wichtig. Die Basis dafür bietet der oabrDongle der Fa. ATMES. Mit diesem neuen USB-Adapter kann ein Windows- oder Linux-PC direkt an das Automotive-Ethernet angeschlossen werden und damit, um nur zwei Anwendungsfälle zu nennen, eine Analyse des Datenverkehrs oder die Simulation von Netzwerken oder Steuergeräten durchgeführt werden.

Erste Fahrzeuge mit BroadR-Reach / OABR sind heute schon im Straßenverkehr unterwegs. Weitere Fahrzeuge, die den Automotive-Ethernet Physical Layer einsetzen, sind in der Planung. Insbesondere was die Themen Infotainment, autonomes Fahren und Fahrerassistenzsysteme angeht, wird dieser neue Standard aufgrund der hohen Übertragungskapazität von 100 MBit die Grundlage für neue automobile Netzwerke bilden. Um bei dieser Thematik auch in Zukunft in der ersten Liga mitzuspielen, sollte man sich unbedingt mit dem Thema Automotive-Ethernet beschäftigen. Eine Voraussetzung dafür bietet der oabrDongle, der einen direkten Anschluss eines PCs über USB an ein Automotive-Ethernet Netzwerk erlaubt. Da der oabrDongle unter Windows und Linux als Standard-Ethernet-Interface erkannt wird, können alle Windows-Programme direkt auf das BroadR-Reach / OABR Automotive-Ethernet Netzwerk zugreifen. Der Anwender kann mit kostenlos erhältlichen (oder Standard-) Netzwerk-Tools, wie z.B. Wireshark®, eine Analyse auf einem automobilen Ethernet-Bus durchführen.

Layer 5	SOME/IP
Layer 4	TCP / UDP
Layer 3	IP
Layer 2	Ethernet MAC
Layer 1	<u>BroadR-Reach</u>

Bild 1: ISO/OSI Schichtenmodell für SOME/IP

Ein optional erhältlicher PCAP-Treiber dient dazu, Firmennetzwerke vor ungewünschten Angriffen zu schützen. Dieser PCAP-Treiber ist so ausgelegt, dass

er nur Automotive-Ethernet Schnittstellen der ATMES GmbH erkennt. Somit können Tools wie Wireshark, die auf diesem Treiber aufbauen, ohne Gefahr für die Sicherheit des Firmennetzwerks und das Ausspähen von Firmendaten verwendet werden. Auch das Einhalten von (Konzern-)IT-Richtlinien wird gewährleistet, gleichzeitig können Entwickler mit kostenlosen Open-Source Tools arbeiten.

Analyse des Datenverkehrs

Zur Erleichterung der Analyse wird dem oabrDongle noch ein kostenloses Plug-In für Wireshark mitgeliefert. Mit diesem Plug-In ist es möglich, SOME/IP und Service-Discovery Nachrichten in Wireshark zu analysieren. SOME/IP ist ein RPC-Verfahren und erfüllt die neuen Anforderungen der automobilen Vernetzungstechnik. Das bedeutet, bisherige typische zyklische Verbindungsprotokolle, wie CAN, werden durch ein Dienste-orientiertes Übertragungsverfahren ersetzt. BroadR-Reach/OABR ist ein Layer-1-Standard im ISO/OSI Schichtenmodell für Automotive-Ethernet. Dieser Standard ermöglicht es, Daten auf Single-Twisted-Pair Kabeln zu übertragen. Durch die einfache Verkabelung können Gewicht und Kosten eingespart werden. Die Schichten 2 bis 4 wurden aus der PC-Welt übernommen. Hier werden u.a. Standards wie IP, TCP und UDP verwendet. Für automobile Vernetzung wird auf Schicht 5 mit SOME/IP ein neues Verfahren eingeführt.

Eine weitere Analyse-Möglichkeit ist die Verwendung des Frameworks msgInterpreter der ATMES GmbH. Der msgInterpreter ist eine Klassenbibliothek zur Interpretation von Rohnachrichten. Aus den Rohnachrichten der vom msgInterpreter unterstützten Bussysteme CAN, LIN, FlexRay und Automotive-Ethernet und aufbauend auf FIBEX- oder AUTOSAR-Dateien werden die Signal- und Struktur-Werte in ein "Menschenlesbares" Format umgewandelt. Die Schnittstellen werden in den Programmiersprachen C++, .Net, Python und Java zur Verfügung gestellt. Mit Hilfe dieser Klassenbibliothek lassen sich Anforderungen an das Analyse-Tooling in verschiedensten Ausprägungsstufen umsetzen. Es ist so z.B. möglich, ein bestehendes Tool ohne einen großen Kostenaufwand an Automotive-Ethernet und SOME/IP anzupassen.



Bild 2: Analyse mit dem Automotive-Ethernet USB Adapter

Simulation

Ein weiterer Anwendungsfall des oabrDongle ist die Simulation eines SOME/IP Netzwerkes. Für diesen Anwendungsfall wurde von der ATMES GmbH ein neues Framework entwickelt. Die someIpSim ist eine Klassenbibliothek, mit der man ohne große Investitionskosten eine (Restbus-)Simulation für SOME/IP erstellen kann. Aufbauend auf einem Standard-PC mit oabrDongle und Visual-Studio oder Eclipse als Entwicklungsumgebung können einfache und komplexe (Restbus-)Simulationen über das Framework generiert werden. Die Schnittstellen dieses Simulations-Frameworks stehen in unterschiedlichen Programmiersprachen zur Verfügung. Ein zusätzlicher Generator, der aus FIBEX Dateien automatisch eine Simulation erzeugt, rundet das Angebot ab.

Der oabrDongle bietet viele Vorteile. Ein einfach zu bedienendes Konfigurationstool bietet Einstell-Möglichkeiten für Master / Slave, VLAN, MAC-Adresse und IP. Über einen speziellen Experten-Modus kann auch auf die Register des integrierten Bus-Controllers TJA1100 des oabrDongle zugegriffen werden. So kann der TJA1100 z.B. in einen speziellen Testmodus versetzt werden.

Der oabrDongle wird vom USB-Anschluss gespeist und benötigt keine externe Stromversorgung. Zusätzliche Kabel entfallen dadurch und erleichtern die Handhabung. Ein weiterer Vorteil des oabrDongle ist, dass auch Laptops ohne Ethernet-Interface direkt via USB mit dem Automotive-Ethernet verbunden werden können. Man kann den oabrDongle sogar an Embedded-Systeme mit Linux anschließen. Dadurch lassen sich Rapid-Prototyping Systeme ohne großen Zeit- und Kostenaufwand aufbauen. Es können auch mehrere oabrDongle an einen PC angeschlossen werden. Über das Simulations-Framework bekommt man mit diesem Ansatz ein in weiten Bereichen skalierbares System. Folgendes Entwicklungsszenario für eine funktionale Erweiterung ist vorstellbar: Im ersten, ganz frühen Stadium, wird mit Hilfe des Simulations-Framework, einem Standard PC mit Visual-Studio und dem oabrDongle ein Prototyp entwickelt. Nach ersten Labortests kann dieses System ohne viel Aufwand auf ein Linux System überführt werden und in ein Prototyp-Fahrzeug verbaut werden.

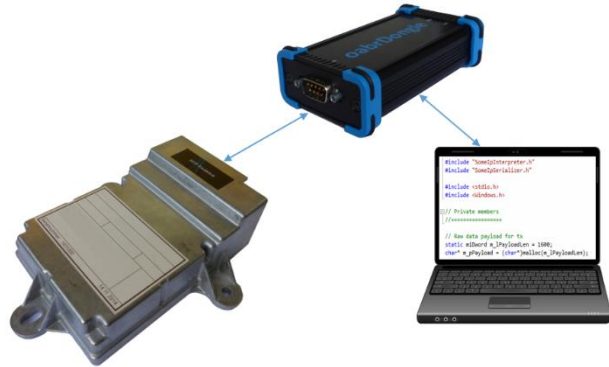


Bild 3: Restbussimulation für ein Steuergerät

Fazit

Mit dem oabrDongle für Automotive-Ethernet wird der Grundstein für die Realisierung vieler neuer Anwendungsfälle gelegt. Analyse und eigene Anwendungen sind schon heute möglich. Das neue Simulations-Framework der ATMES GmbH ist bereits im Test und steht kurz vor der Auslieferung. Mit Hilfe dieses gesamtheitlichen Ansatzes ist es möglich, sich kostengünstig mit den Themen Automotive-Ethernet und SOME/IP in den verschiedensten Ausprägungsstufen zu befassen. Auch die Möglichkeit, durch die vorgestellte Hard- und Software kostbare Entwicklungszeit einzusparen, sollte nicht vernachlässigt werden.

Eckdaten

USB-Adapter für Automotive-Ethernet als Basis für eine skalierbare, kostengünstige Lösung für unterschiedliche Anwendungsfälle wie u.a. Simulation, Analyse, Rapid Prototyping und den Anschluss von OABR-Kameras.

Autor

Thomas Bachmann
Geschäftsführer der ATMES GmbH

