



Fabian Gerber

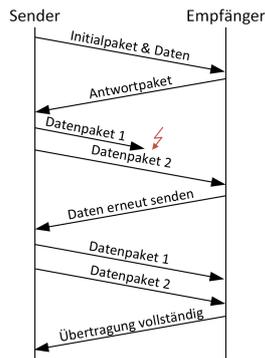


Lukas Vassalli

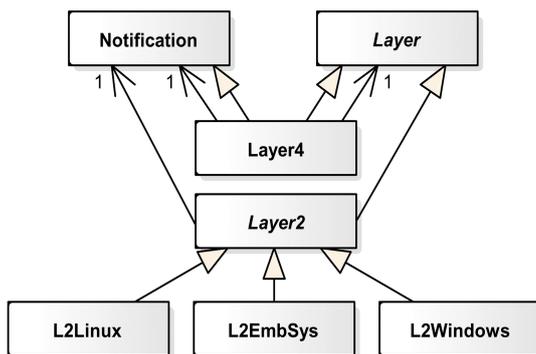
Studierende	Fabian Gerber, Lukas Vassalli
Examinator	Prof. Reto Bonderer
Betreuer	Michael Trummer
Themengebiet	Embedded Software Engineering (Studienarbeit)

High-Speed Lightweight Point-to-Point Ethernet Stack

Ressourcen-optimierter Ethernet Stack ohne TCP/IP für Embedded Systems und Computer



Kommunikationsablauf zwischen Sender und Empfänger auf Layer 4



Klassendiagramm des LW-Ethernet Stack



Demoboard AM335x Starter Kit

Ausgangslage: Embedded Controller werden immer schneller und können in derselben Zeit immer mehr Daten verarbeiten. Auch Sensoren arbeiten genauer und Messdaten werden höher aufgelöst. Eine Folge dieser Entwicklungen ist ein steigendes Datenvolumen, welches auf Embedded Systemen generiert wird. Grosse Datenmengen werden selten auf dem Embedded System selbst ausgewertet. Zur Weiterverarbeitung werden sie oft an ein leistungsfähigeres Gerät (beispielsweise einen Computer) gesendet. Für die Übertragung existieren verschiedenste Technologien, eine davon ist Ethernet. Für den Datenaustausch sind zusätzliche Informationen notwendig, beispielsweise die Adressierung der Teilnehmer oder die Sicherstellung aller Daten beim angepeilten Ziel. Diese zusätzlichen Informationen werden in einem Header gespeichert, welcher jeweils mit den Daten übermittelt wird. Ethernet hat je nach Standard eine maximal vorgegebene Übertragungsrate. Da bei jeder Übertragung der Header ebenfalls gesendet werden muss, sinkt die maximale Übertragungsgeschwindigkeit. Bei TCP/IP beträgt der Geschwindigkeitsverlust gut 5%.

Aufgabenstellung: Ziel dieser Arbeit ist es, eine möglichst schlanke Übertragung zu programmieren, bei welcher der Header so klein wie möglich gehalten wird. Damit sollten Übertragungsgeschwindigkeiten näher am theoretischen Maximum des jeweiligen Standards möglich sein. Es sollen Geschwindigkeiten von bis zu 1 Gbit/s unterstützt werden. Die Software soll auf Windows, Linux sowie auf einem Embedded System lauffähig sein. Da die Kommunikation nur in einem lokalen Netzwerk stattfindet, kann das IP-Protokoll (für die Weiterleitung im Internet) weggelassen werden. Es soll ein eigenes Protokoll entworfen werden, welches das erfolgreiche Eintreffen beim Empfänger sicherstellt und allenfalls bei Verlusten die Daten neu anfordert.

Ergebnis: In einem ersten Schritt wurde eine Analyse vom System durchgeführt und alles genau spezifiziert. Anschliessend wurde ein Design mithilfe eines CASE Tools (Enterprise Architect) entworfen. Der Code wurde mit Eclipse respektive Code Composer Studio realisiert. Es wurden Libraries für Linux und ein Embedded System sowie entsprechende Beispielprojekte erstellt. Zur Demonstration wurde ein leistungsfähiges Embedded System (AM335x Starter Kit) evaluiert, mit welchem die Software demonstriert werden kann. Dabei wurde eine effektive Übertragungsgeschwindigkeit von ca. 600 Mbit/s erreicht.