

## Embedded Internet

[µWeb: Hard- und Softwarebundle für die Fernüberwachung und Steuerung von Embedded Systemen via Internet](#)

### Ich bin drin...

Viele Geräte kommen heute nicht mehr ohne Kommunikationsschnittstellen für die Fernüberwachung und -Steuerung aus. Das Internet beschleunigt diesen Trend zusätzlich, da es universal verfügbar, leicht zu programmieren und unabhängig von Herstellern ist. Darüber hinaus wird es derzeit für die vertikale und horizontale Integration als das maßgebliche Zukunftsmedium gehandelt. Es empfiehlt sich also, die Remote Control Funktionalitäten mit internetbasierten Lösungen umzusetzen und damit gleich drei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen.

Telekommunikation und Internet sind jedoch nicht jedermanns Kernkompetenz und die Verbindung von Embedded Systemen ist eine komplexe Entwicklungsaufgabe. Wie stellt man also die Verbindung der eigenen Embedded Systeme mit dem Internet her? Kann man das mit einem klassischen Modem für die Bürokommunikation machen? Mit Sicherheit nicht, denn an die Kommunikation von Embedded Systemen werden andere Anforderungen gestellt als an Office-Modems:

Office	Embedded
i.d.R. Als Box-Lösung	Integriert
Schnelle Datentransferraten	Kurze Verbindungszeiten
Lifecycle unkritisch	Lange Verfügbarkeit und technischer Support erforderlich
Besetzzeiten unkritisch, da Anwender selbst entscheidet, ob er surft oder telefoniert	Alarmmeldungen müssen Priorität haben
Energieverbrauch unwichtig	Möglichst geringer Energieverbrauch
EMV unkritischer	EMV besonders bedeutend
Externe Energieversorgung die Regel	Energieversorgung über Embedded System

Es zeigt sich also, dass die Connectivity zum Web eine komplexe Entwicklungsaufgabe ist. Doch Entwickler von Mikrocontroller basierten Systemen haben oftmals nur geringe Kenntnisse von Telekommunikation und Internet. Selbst für Embedded PC Entwickler sind Modem oftmals nur Black-

Boxes, mit denen sie die Kommunikation zwischen einzelnen Computern herstellen.

Darüber hinaus ist mitunter auch die Entscheidung für den Weg ins Internet für die eigenen Embedded Systeme nicht immer klar zu definieren, da diese erst durch den Aufstellungsort der Systeme beim Kunden definiert wird. Soll sich das System beispielweise über ISDN oder analoges Modem einwählen oder ist ein LAN vorhanden und die Ethernetanbindung wäre damit hinreichend? Was passiert, wenn die Anlage irgendwo auf weiter Flur steht und GSM zum Einsatz kommen soll? Viele Fragen, die dafür sprechen, nicht eigenen Entwicklungsaufwand in die Internet-Connectivity zu stecken. Vielmehr sollte man auf vorgefertigte Module zurückzugreifen, die für die Machine2Machine-Kommunikation via Internet entwickelt wurden, alle oben genannten Anforderungen erfüllen und darüber hinaus auch noch möglichst ohne Hardware- und Softwareänderungen flexibel auf den Bedarf des Endanwenders hin angepasst werden können.

Um diese Anforderungen erfüllen zu können, wurden die  $\mu$ Web-Module entwickelt, die speziell für den Einsatz in mikrocontrollerbasierten Lösungen konzipiert wurden. Sie sind für alle existierenden und zukünftigen Lösungen mit identischen Formfaktoren ausgelegt und sind steckerkompatibel. Es muss folglich nicht zu Beginn der Hardwareentwicklung entschieden werden, ob denn nun das System über Modem, ISDN, GSM oder über Ethernet in LAN oder WAN kommunizieren muss. Aber auch die Applikationsprogrammierung muss beim Wechsel des Telekommunikationsnetzes nicht verändert werden, denn Programmerroutinen des Application Programming Interfaces wie z.B. "Call\_send-eMail", werden von dem Kommunikationsinterface entsprechend interpretiert. Zur Verfügung stehen derzeit folgende Kommunikationsmodule:

$\mu$ Web-Module eignen sich mit ihrem integrierten AMD 186 Prozessor insbesondere für die direkte Anbindung der Feldebene (z.B. zum Einsatz in Stromzählern) wobei sie hier selbst die lokale Intelligenz übernehmen können. Darüber hinaus sind Anwendungen sinnvoll, bei denen die  $\mu$ Web-Module als Subsystem in mikrocontrollergesteuerten Geräten eingebaut werden, um die Internet-Connectivity herzustellen. Aber auch innerhalb von komplexeren lokalen Netzen eignet sich der Einsatz der Web-Module, die dann entweder als zentraler Webserver in das lokale Netz implementiert werden oder aber als Subsystem von z.B. Datenloggern die Gateway- bzw. Webserver-Funktion herstellen. Gegenüber Embedded PC basierten Systemen überzeugen die  $\mu$ Web-Module durch ihre einfache Programmierung in C und das keine Lizenzkosten für z.B. das Betriebssystem anfallen.

## **Anschluss der Embedded Systeme**

Zum Anschluss der eigenen Embedded Systeme stehen auf dem Evaluation-Board des  $\mu$ Web Starterkits zwei serielle Schnittstellen (1 x RS 232 und 1 x RS232 oder RS485 (über Jumper selektierbar)) zur Verfügung. Einfachere Applikationen können zusätzlich über je vier analoge 8-Bit Ein- und Ausgänge und/oder je vier digitale 4-Bit I/Os angebunden werden. In Endanwendungen erfolgt die Anbindung der  $\mu$ Web-Module an das Embedded System über ein 24-poliges IDC-Kabel. Die Konfiguration kann dabei sowohl remote über die Internetverbindung oder aber vor Ort über RS232-Schnittstelle erfolgen.

### **Programmierung kundenspezifischer Applikationen**

Sind die eigenen Embedded Systeme mit dem EVA-Board verknüpft, kann die Programmierung kundenspezifischer Anwendungen erfolgen. Hierzu installiert man die  $\mu$ Web-Softwaretools auf einen PC, der über mindestens 16 MB RAM und 1,2 GB Festplattenkapazität verfügen sollte. Konfigurierbar ist jegliche nur denkbare internetbasierte Kommunikation mit den Embedded Systemen, da alle  $\mu$ Web-Module bereits die wichtigsten Internetprotokolle und Dienste implementiert haben: Unterstützt wird z.B. der Datenaustausch mit entfernten Internetdatenbanken und Browsern durch Web Server Funktionen auf Basis von HTML und Java Script, SMTP E-Mail Client, FTP Filetransfer und TELNET Terminalemulation. Mittels TCP/IP, UDP, ICMP und DHCP wird die Peer-to-Peer Kommunikation des Embedded Systems mit anderen Geräten über das Internet ermöglicht. Die Einwahlmodule für GSM, PSTN, ISDN oder Ethernet nutzen PPP zum Verbindungsaufbau mit dem Internet, wobei das ISDN-Modul auch den B-Kanal nutzen kann.

### **Programmierung leicht gemacht**

Im Detail muss sich der Anwendungsprogrammierer jedoch nicht mit Internet und Telekommunikationsprogrammiersprachen auskennen, denn er kann seine spezifische Applikation in C programmieren und wird darüber hinaus durch ein leicht zu handhabendes Application Programming Interface (API) unterstützt. Das API verfügt über eine Bibliothek vorprogrammierter Befehle wie z.B. "Call\_send-eMail", um komplizierte Kommunikationsroutinen einfach und ohne Internet- und Telekom-Programmierkenntnisse erstellen zu können. Neben diesen kommunikationsspezifischen Befehlsroutinen verfügt die Bibliothek zusätzlich auch über umfangreiche Regelalgorithmen für die Steuerung der Embedded Systeme. Als  $\mu$ Web-C-Compiler dient Watcom aus dem Hause Sybase und ist im Lieferumfang bereits enthalten. Dadurch, dass Watcom als Open Source zur Verfügung steht, fallen weitere Lizenzgebühren auch für die Endanwendung nicht an. Ist die kundenspezifischen Applikation programmiert, kann die Übertragung des Codes an das  $\mu$ Web-Modul über X-Modem oder FTP erfolgen.

### **Die Homepage des Embedded Systems programmieren**

Für die Konfiguration der Managementfunktionen auf dem zentralen Server für die Embedded Systeme ist im Starterkit die Freeware  $\mu$ Weave lite enthalten.

Mit ihr können alle wesentlichen Konfigurationen erstellt werden, die man für die Evaluierung der Embedded Internet Kommunikation benötigt. So kann mit  $\mu$ Weave sowohl die zentrale Web-Datenbank konfiguriert werden als auch das Webseitendesign erstellt werden. Bei der Programmierung wird der Benutzer intuitiv durch das Menü geführt und kann Applikations-Details eingeben, Datenbankfelder definieren, Website-Templates mit vorgefertigten Texten und Grafiken erstellen, Regeln für Trigger-Reports aufstellen und E-Mail-Meldungstexte generieren. Mit wenigen Bedienschritten ist es dann möglich, diese Daten an die Internet Website des Embedded Service Providers zu übertragen, von der aus dann die automatische Synchronisation mit dem  $\mu$ Web-basierten Embedded System erfolgt. Wahlweise kann die Übertragung und Synchronisation auch direkt zwischen dem Entwickler-PC und  $\mu$ Web-Modul erfolgen.

Für die Datensynchronisation der Internetdatenbank (HTML / TCP/IP) mit industriellen- und/oder Office Datenbanken (SQL, ODBC..) ist optional ein Datenbankintegrationstool verfügbar. Damit können Embedded Systemdaten direkt an Excel-Tabellen oder ERP-Systeme übertragen werden. Ist dieser Schritt gemacht, stehen der Automatisierung des Managements von Embedded Systemen alle Türen und Tore offen.

#### **$\mu$ Web**

$\mu$ Web ist eine Core-Technologie für die Anbindung von Embedded Systemen zur Machine2Machine-Kommunikation an das Internet. Neben den erforderlichen Hardwaremodulen zur Anbindung der Embedded Systeme an das Internet liefert die  $\mu$ Web-Technologie auch die passenden Softwaretools und Web-Services zur Programmierung und zur Remote Control von Embedded Systemen via Internet. Der Einsatz der  $\mu$ Web-Technologie eignet sich insbesondere für OEM-Entwickler von Embedded Systemen, die Internet Funktionalitäten in Ihre Geräte implementieren möchten, nicht jedoch den Entwicklungsaufwand für die Connectivity leisten wollen.

Die Wahl des Weges ins Internet ist offen und je nach Kundenbedarf Footprint-kompatibel auswechselbar. Derzeit stehen Embedded Module für Modem-, ISDN-, GSM- und Ethernet-Verbindungen zur Verfügung. Die Anbindung der Embedded Systeme kann sowohl über serielle Schnittstelle als auch über digitale oder analoge I/Os erfolgen.

#### **Round Solutions**

Round Solutions ([www.roundsolutions.com](http://www.roundsolutions.com)) ist Kooperationspartner des Technologiegebers Complementary Technologies Ltd. und Distributor für  $\mu$ Web für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Von der im August 2001 gegründeten Niederlassung in Frankfurt aus werden OEM-Kunden mit dem kompletten Service für die Implementierung der  $\mu$ Web-Technologie versorgt. Zu den Anwendern zählen schon heute Firmen wie Siemens und ABB. Mittelfristig ist der Ausbau des Portfolios um weitere ergänzende Produktlösungen geplant.

#### **Pressekontakt**

Michael Hennen

SAM'S Network  
Schulstraße 2  
52134 Herzogenrath

#### **Leserkontakt**

Ben Hoelke

Round Solutions Ltd.  
Zaunweg 4  
63303 Dreieich

Telefon: 02407/9517600  
Telefax: 02407/9517605  
MichaelHennen@t-online.de

Telefon: 06103/960510  
Telefax: 06103/960509  
ben.hoelke@roundsolutions.com  
<http://www.roundsolutions.com>