



Technische Dokumentation

EDC HOFFMEISTER GmbH

Dingeringhauser Weg 8
D-58840 Plettenberg, Germany
Tel. +49 2391 6090000
info@elink.de
www.elink.de

1.	Begriffsbestimmung.....	3
2.	ellan:RTOS.....	3
3.	Kooperationsmodelle.....	3
3.1.	Lizensierung.....	3
3.2.	Sourcecodes.....	4
3.3.	Verkauf.....	4
4.	Leistungsumfang.....	4
4.1.	ellan:RTOS Kernel.....	4
4.2.	Dual CPU.....	5
4.3.	TCP/IP.....	5
4.4.	Router.....	5
4.5.	VoIP-Protokolle.....	5
4.6.	HTTP-Server.....	5
4.7.	FTP-Server.....	6
4.8.	Email.....	6
4.9.	ISDN.....	6
4.10.	USB.....	6
4.11.	Diverse Schnittstellen.....	6
4.12.	Parameterfiles, Terminal.....	7
4.13.	DSP-Codes.....	7
4.14.	Funk.....	7
4.15.	Security.....	7

1. Begriffsbestimmung

Das benötigte Paket wird individuell geschnürt und angeboten. Alle Module unterliegen ständiger Pflege und stehen auch für verschiedene Hardwareplattformen zur Verfügung.

Ein Betriebssystem ist der Teil der Software, der die grundsätzliche Funktionsfähigkeit eines Systems sicherstellt. Bei PCs sind dies z.B. Windows, Linux oder MacOS. Diese Betriebssysteme sind aber offen und laufen nur auf Hardware, die entsprechend geeignet ist. Die Nachteile, die man sich damit erkaufte sind: Angreifbarkeit, langsame Startzeiten, schlechte Energieeffizienz, hohe Temperatur und Platzbedarf, Kosten.

Zu jeder speziell entwickelten Hardware gibt es einen von uns erstellten Bootloader, der das Bindeglied zwischen den speziellen Eigenheiten (Schnittstellen) und dem eigentlichen Betriebssystem darstellt. Beim PC kennt man das als BIOS.

2. ellan:RTOS

Dies ist unser Hochsicherheits-Echtzeit-Betriebssystem, das allen unseren Entwicklungen zugrundeliegt. Seit 1990 unterliegt dieses System ständiger Pflege und wird ständig den modernsten Anforderungen angepasst. Es setzt sich aus vielen Programmteilen zusammen, den sogenannten Stacks. Je nach Anwendung werden immer nur die wirklich notwendigen verwendet und zu der produktspezifischen Firmware zusammengefasst. Dazu kommt dann noch die Anwendungssoftware, die zusammen mit dem RTOS zur endgültigen Firmware des Gerätes zusammenkompiliert wird.

Eine Aufstellung der vorhandenen Stacks befindet sich weiter hinten im Text.

3. Kooperationsmodelle

Es gibt verschiedene Varianten der Kooperation für den Einsatz des Betriebssystems in Kundenprojekten.

3.1. Lizenzierung

Die übliche Methode besteht in der Lizenzierung des ellan:RTOS auf Stückzahlbasis. Dabei wird je nach Umfang des Systems ein Preis festgelegt, der auch mit den Stückzahlen variiert. Die Lizenzgebühr wird gleich zu Beginn der Entwicklung mit angeboten. Mit jeder Lizenz wird ein Keyfile übergeben, den man ins Zielsystem einspielt. Das ist innerhalb von Sekunden bei der Erstinbetriebnahme möglich.

Es sind Stücklizenzen möglich, jedoch auch Lizenzpakete und Pauschallizenzen. Die im speziellen Einzelfall sinnvollen Möglichkeiten werden konkret verhandelt und sind abhängig von erwarteten Stückzahlen, Paketgröße, Branche und den sonstigen zu erbringenden Leistungen. Zumeist geht der Lizenzierung zumindest noch ein Entwicklungsauftrag für die Anpassung der Systemsoftware an das Zielsystem voraus.

Lizenzweise überlassene Nutzungsrechte sind grundsätzlich nicht exklusiv, auch wenn im Einzelfall die Überlassung von Sourcecode für die Möglichkeit der eigenen Weiterpflege vereinbart ist.

Beim Lizenzmodell liefern wir offizielle MAC IDs mit jedem Keyfile.

3.2. Sourcecodes

Für die Überlassung von Sourcecodes kann es verschiedene Gründe geben. In der Hauptsache geht es darum, selbst eine Weiterpflege der Software betreiben zu können. Voraussetzung ist hierbei natürlich, dass das Betriebssystem nicht lizenziert, sondern gekauft wird, was auch möglich ist. Mit dem Besitz der Sourcecodes kann der Kunde eigene Varianten erstellen und weiter vermarkten. Es handelt sich also um einen echten Know how Transfer.

3.3. Verkauf

Eine Pauschallizenz ist eine Möglichkeit, Einzellizenzen zu umgehen. Dabei wechselt aber der Besitz am Betriebssystem nicht und es gibt weiterhin Keyfiles zur Freischaltung. Wahlweise können wir auch ein Tool anbieten, mit dem man selbst Keyfiles erstellen kann. Beim Verkauf des Betriebssystems sollte der Kunde eine eigene OUI zur Erstellung von MAC IDs besitzen, aber wir können auch einen großen Nummernbereich zur Verfügung stellen.

Beim Verkauf entfällt natürlich die Verpflichtung zu Lizenzzahlungen. Deshalb sind hier dann auch keine Keyfiles mehr notwendig. Der Verkauf ermöglicht auch die Weitervermarktung des Betriebssystems. Es müssen aber nicht notwendigerweise die Sourcecodes mit erworben werden. Das ist nur notwendig, wenn man selbst am System fortentwickeln will.

4. Leistungsumfang

Der Umfang der verwendeten Stacks richtet sich nach der Anwendung des Zielsystems. Das Betriebssystem wird entsprechend zusammengestellt und es gibt tatsächlich eine große Menge möglicher Softwarepakete. Im Folgenden eine kurze Übersicht.

4.1. ellan:RTOS Kernel

Es handelt sich hier um den Kern des Systems, der den Ablauf des Betriebs steuert. Es handelt sich um ein präemptives Echtzeitbetriebssystem mit Multitasking oder einfacher Schleife. Die bestimmende Anwendung legt fest, wie aufwändig der Kernel gestaltet werden muss. Dabei ist es wichtig zu berücksichtigen, wie viele Aufgaben quasi gleichzeitig erledigt werden müssen. Bei einfacheren, nicht ganz so zeitkritischen Anwendungen genügt oft die Abarbeitung in einer Schleife mit festgelegten Zeitscheiben.

Eine besondere Eigenart des Betriebssystems besteht in der Möglichkeit die Energieeffizienz systemgesteuert zu optimieren. So ist es möglich extrem niedrige Stromverbräuche zu realisieren und das System kann selbst Ladevorgänge von Batterien, auch durch Solarzellen, steuern.

Ein weiterer Vorteil liegt in den extrem kurzen Wiederstartzeiten.

4.2. Dual CPU

Das System kann auch auf Architekturen mit mehreren CPUs ausgelegt werden. Dabei werden die Aufgaben auf die verschiedenen Recheneinheiten aufgeteilt und miteinander synchronisiert. Typischerweise wird diese Variante eingesetzt, wenn ein zweites System (z.B. Raspberry Pi) für grafische Ein- und Ausgaben, sowie Touchscreens, eingesetzt wird. Da dieses dann nur für die Bedienoberfläche zuständig ist, bleiben alle Sicherheits- und Geschwindigkeitsaspekte berücksichtigt.

4.3. TCP/IP

Der für die meisten Projekte wichtigste Stack behandelt die Netzwerkkommunikation. Der Oberbegriff TCP/IP nennt nur die beiden wichtigsten Protokolle, aber natürlich gehören auch UDP, ICMP, ARP, SNMP, NTP usw. mit dazu. Die Realisation bedient sich eines internen Socket-Interfaces, mit dem man spezielle Erweiterungen leicht realisieren kann.

Dieser Stack arbeitet auf Ethernet, WLAN, SPE oder auch Mobilfunk. Es ist auch möglich mehrere Ethernet Schnittstellen gleichzeitig und unabhängig zu betreiben.

4.4. Router

NAPT-Routing ist ein besonderes Leistungsmerkmal, das natürlich auf TCP/IP fußt. Hier sind aber noch einige Besonderheiten zu beachten. Hierfür notwendige Features sind z.B. PPPoE, MLPPP, PAP und CHAP, DNS-Proxy usw. Routing kann auch über ISDN und xDSL realisiert werden. Damit ist es möglich geschlossene Netze zu realisieren. Natürlich sind auch VLAN oder VPNs möglich. Beides kann im Betriebssystem implementiert werden.

4.5. VoIP-Protokolle

Um die Interoperabilität zu populären Telefoniesystemen zu gewährleisten, gibt es Stacks, die die dafür notwendigen Protokolle implementieren. Am verbreitetsten ist hierbei SIP (auch SIPS), ebenso IAX2 und sogar noch H.323 (für ältere Systeme).

4.6. HTTP-Server

Die meisten unserer Systeme werden durch HTML-Seiten administriert, die der Präsentation von Einstellungen und der Konfiguration des Gerätes dienen. Um dies zu ermöglichen ist ein spezieller HTTP-Server eingebaut, der die dafür notwendigen Seiten präsentiert.

Um über die Webseiten Zugriff auf die internen Einstellungen des Gerätes zu erhalten, versteht dieser Server einige notwendige Erweiterungen, die sehr einfach in den HTML-Code der Seiten eingebaut werden können. So können alle Einstellungen mit jedem beliebigen Browser vorgenommen werden.

Für die Realisation einheitlicher Konfigurationsfiles kann auch XML verwendet werden.

4.7. FTP-Server

Für den freien Datenaustausch über TCP/IP kann FTP eingesetzt werden. Es stehen Realisationen als Client und als Server zur Verfügung. Auch SFTP und FTPS stehen können realisiert werden. Für einfachere Anwendungen bauen wir oft TFTP als Transferprotokoll ein. Auch hier stehen Server- und Client-Implementationen zu Verfügung. Den TFTP-Server sehen wir in vereinfachter Form sogar im Bootloader vor. Unser TFTP-Server erkennt am Dateinamen den Sinn und das Ziel der Datei, was die Konfiguration stark vereinfacht und absichert. Unser System prüft auch den Inhalt der wichtigsten Dateien auf Korrektheit.

4.8. Email

Der Email-Stack ermöglicht ein weiteres Kommunikationsinterface zur freien Verwendung in unseren Systemen. Implementiert sind SMTP, POP3, IMAP und MIME. Die Realisation enthält Mail-Server und -Client, je nach Anwendung. Der automatische Mailversand hilft oft bei der Verbreitung von Statusmeldungen oder Warnungen.

4.9. ISDN

Auch wenn ISDN nicht mehr die erste Wahl für die allgemeine Telefonie ist, wird diese Technologie noch gerne für die digitale Sprachübertragung in Netzen mit langen Kabelstrecken verwendet. Wir unterstützen dabei die Protokolle für Hardware gemäß S0, UK0, UP0 und S2M, sowohl in NT-, als auch in TE-Ausführung.

4.10. USB

Für die Verwaltung von USB-Schnittstellen im System steht der notwendige Protokollstack zur Verfügung. Unterstützt werden Client, Host und OTG. Verwendet werden die internen USB-Schnittstellen bei uns meist für Massenspeicher, Audio, Video und serielle Kommunikation.

4.11. Diverse Schnittstellen

Die verschiedenen Hardwareausführungen unterstützen eine ganze Reihe von seriellen Schnittstellen, wie z.B. CAN-Bus, TWI (I²C), SPI, UART, V24, RS485, MIDI, DMX und DALI. Letztere dienen der Steuerung von Lichtinstallationen.

Verschiedene Ausführungen des CAN-Busses können realisiert werden (2-, 3- oder 4-Draht, Low- und Highspeed-CAN, Limp-Home-Modus, Stitchleitungen usw.). Sie dienen in erster Linie der Ansteuerung von Sensoren. Der CAN-Bus ist bis zu einer Geschwindigkeit von 1mbps spezifiziert, was er auf kurzen Strecken auch erreicht. Nimmt man Einbußen bei der Übertragungsgeschwindigkeit in Kauf, können Entfernungen von bis zu 500m überbrückt werden.

An einem CAN-Bus können theoretisch bis zu 128 periphere Einheiten betrieben werden. In der Praxis empfiehlt sich aber eine Beschränkung auf 64 Bus-Teilnehmer. Es gibt allerdings auch die Möglichkeit der Erweiterung über Bridges.

Das eLLan:RTOS kann über die CAN-Bus-typischen Sicherungsmechanismen hinaus, auch noch hochklassige Verschlüsselungen anbieten.

Neben den seriellen Schnittstellen können auch parallele und analoge realisiert werden. Dabei ist höchste Flexibilität gewährleistet. Zu den analogen Schnittstellen gehören auch die klassischen Telefonverbindungen, zwei- und vierdraht Audio, mit und ohne eingebaute Verstärker.

4.12. Parameterfiles, Terminal

Für eine textbasierte Konfiguration unserer Systeme stehen verschiedene Wege zur Verfügung. Die einfachste Variante besteht im Austausch von Parameterdateien, die man per FTP oder TFTP ins System einspielt oder von da herunterlädt. Das können XML-Dateien sein oder einfache Listen von Einstellungen. Es ist aber auch möglich eine Terminalschnittstelle zu verwenden (TTY, TELNET, SSH), über die man sogar manuell Daten eingeben kann, was aber auch automatisiert möglich ist.

4.13. DSP-Codes

Für manche Aufgaben, die besonders hohe Anforderungen an die Rechenleistung stellen, verwenden wir besondere Befehlssätze. Teilweise wird dann in Assembler programmiert (wir verwenden sonst immer ANSI C), oft auch die speziellen DSP-Befehle. Es ist zwar auch möglich echte DSPs einzusetzen, meistens genügen aber auch die Erweiterungen der ARM Prozessoren.

DSP Programmierung ist notwendig für die Audibearbeitung in Echtzeit, wie sie bei Lösungen für Echounterdrückung und komprimierende Audio-Codecs (z. B. G.722 für ISDN/SIP) notwendig sind. Auch die meisten Filteralgorithmen (Equalizer u.ä.) benötigen die entsprechende Rechenleistung.

4.14. Funk

Neben der drahtgebundenen Kommunikation ermöglichen unsere Systeme auch Verbindungen über Funk. Es stehen Verbindungen mit 433 und 868MHz zur Verfügung, aber auch Mobilfunk gemäß GSM, LTE und 5G und Satellitenverbindungen sind möglich. Dabei realisieren wir Sprach- und Datenverbindungen, sowie Internet-Connectivity.

4.15. Security

Zur Beschreibung der Möglichkeiten von Verschlüsselungs-Algorithmen und der dafür notwendigen Protokolle haben wir einen separaten Newsletter (Nr. 9) verfasst.

Für weitere Informationen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.