

RTOS-UH

Real-Time Operating System

Die Steuerung und Regelung immer komplexerer Systeme erfordert in zunehmendem Maße den Einsatz von Prozessrechnern. **RTOS-UH** unterstützt den Einsatz von Prozessrechnern durch ein klares Konzept und hohe Echtzeit-Reaktivität für schnelle und flexible Reaktion von Programmen auf Prozessänderungen.

RTOS-UH erlaubt Programmen die unmittelbare und verzögerungsfreie Reaktion auf externe Ereignisse (Interrupts). Sämtliche Verwaltungsoperationen des Betriebssystems können unterbrochen werden und den Prozessor zur Bearbeitung externer Ereignisse freigeben. Selbst Probleme mit sehr hohen Anforderungen an die Reaktionsfähigkeit des Prozessrechners können zuverlässig gelöst werden.

In der Praxis läßt sich die Aufgabe, eine Anlage zu steuern oder einen Prozess zu regeln, meist in kleine überschaubare Teilaufgaben untergliedern. **RTOS-UH** unterstützt die Aufgliederung komplexer Problemstellungen durch die Möglichkeit, voneinander unabhängige Problembereiche auch getrennt zu programmieren. Eine lediglich durch die Größe des Speichers begrenzte Zahl von Programmen (Tasks) können gleichzeitig aktiv sein. **RTOS-UH** verteilt die verfügbare Prozessorkapazität prioritätsgesteuert auf die einzelnen Tasks, so daß wichtigere Teilaufgaben automatisch vorrangig bearbeitet werden.

RTOS-UH bietet in seinem modularen Aufbau ein vollständiges Programmiersystem. Auf der Basis des Echtzeitkerns kann das System durch Hinzufügen einzelner Komponenten vom reinen Laufzeitsystem bis hin zu einem kompletten Entwicklungssystem mit Editoren, Compilern, Debuggern etc. ausgebaut werden.

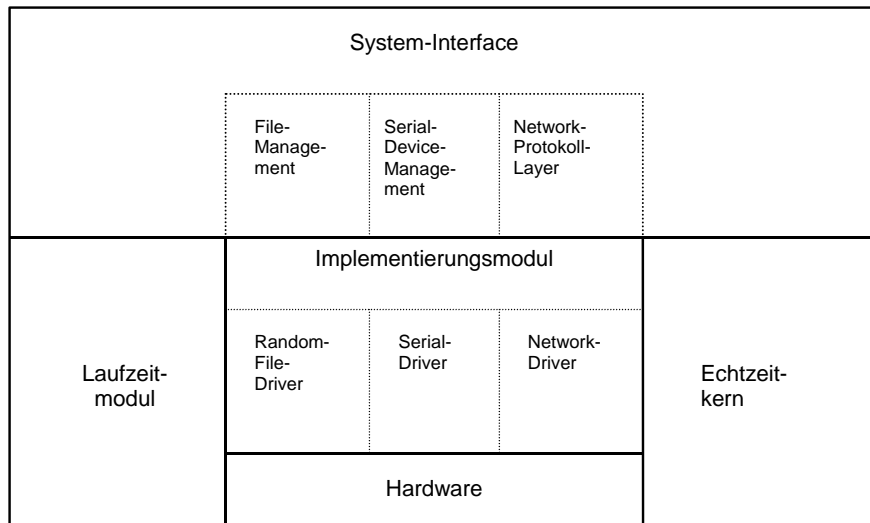
**Warum
RTOS-UH**

Echtzeit

Multitasking

**Programmier-
system**





Der modulare Systemaufbau und die automatische Integration der unabhängigen Module zu einem Ganzen (Autokonfiguration) ermöglichen die Systemkonfiguration auch durch den Anwender.

Betriebssystem

Als Betriebssystem verwaltet **RTOS-UH** die Ressourcen eines Rechners. Ein warteschlangenorientiertes I/O-Konzept, automatische Speicherverwaltung und integrierte Fehlerbehandlung erlauben komfortable Anwenderprogrammierung ohne großen Systemoverhead. Eine echtzeitorientierte Bedienoberfläche unterstützt die Programmentwicklung und den Programmtest auch unter Echtzeitbedingungen.

Echtzeitkern

RTOS-UH ist auf allen Prozessoren der MC68xxx- und der PowerPC-Familie lauffähig. Der assemblercodierte Echtzeitkern stellt alle grundlegenden Systemdienste bereit:

- Prozess-Umschalter (dispatcher)
- Prozess-Verwalter (scheduler)
- I/O-Management nach dem Warteschlangenmodell
- Speicherverwaltung
- Fehlerbehandlung

Der Echtzeitkern ist in allen **RTOS-UH**-Implementierungen identisch. Alle spezifischen Systemmodule sowie residente Anwenderprogramme werden in der Konfigurationsphase eingebunden.

Implementierung

Das Implementierungsmodul enthält die hardwarespezifischen Gerätetreiber. **RTOS-UH** bietet mit modularem Aufbau

- Treiber für serielle und parallele Schnittstellen
- Massenspeicher-Treiber für Floppys und Festplatten
- Netzwerk-Treiber für den Betrieb in LANs und WANs

Sämtliche Komponenten können auch einzeln eingesetzt und den spezifischen Anforderungen gemäß konfiguriert werden.

Laufzeitmodul

RTOS-UH stellt alle für Anwenderprogramme erforderlichen Dienstleistungen im Laufzeitmodul zur Verfügung. Diese Funktionen sind wiedereintrittsfest codiert, so daß System- wie Anwenderprogramme gleichzeitig hierauf zugreifen können. Die übliche Einbindung der jeweiligen Treiber- und Arithmetik-Routinen in die Anwenderprogramme entfällt. Lade- und lauffähige Programme erfordern wenig Platz in RAM oder ROM.

Systeme für universelle Anwendungen erfordern eine leistungsfähige Bedienoberfläche. **RTOS-UH** ermöglicht die vollständige Kontrolle über das Multitasking mit Befehlen zur direkten Anzeige und Beeinflussung der einzelnen Task-Zustände. Dadurch ist der Überblick über den aktuellen Systemzustand jederzeit gegeben.

Das Echtzeitverhalten wird über an PEARL angelehnte Anweisungen zur Beeinflussung von Programmzuständen gesteuert:

Bedienoberfläche

RTOS-UH-Echtzeitanweisungen

```
WHEN ereignis [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
WHEN ereignis C[ONTINUE] task;
```

```
AT uhrzeit [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
AT uhrzeit C[ONTINUE] taskname;
```

```
AFTER dauer [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
AFTER dauer C[ONTINUE] taskname;
```

```
AT uhrzeit ALL dauer [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
AT uhrzeit ALL dauer UNTIL uhrzeit [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
AT uhrzeit ALL dauer DURING dauer [ACTIVATE ] taskname [PRIO zahl];
```

```
AFTER dauer ALL dauer UNTIL uhrzeit [ACTIVATE ] task [PRIO zahl];
```

Die insbesondere bei Echtzeit-Multitasking-Programmen schwierige Testphase wird durch line-tracing auch für Hochsprachprogramme und eine Fülle von Debug-Werkzeugen wesentlich vereinfacht.

Das Systeminterface bietet den Anwender- und Dienstprogrammen eine auf allen **RTOS-UH**-Versionen identische Anwendungsoberfläche. Im Systeminterface sind alle höheren Verwaltungsaufgaben hardwareunabhängig zusammengefaßt. Aufbauend auf den Hardwareanpassungen des Implementierungsmoduls bietet das Systeminterface eine einheitliche Software-Schnittstelle.

Systeminterface

Geschwindigkeit

Für Steuerungen ist die Geschwindigkeit eines Betriebssystems von größter Relevanz. **RTOS-UH** bietet:

Prozessor Taktfrequenz Board	PowerPC 7455 1 GHz MVME 5500	MC68060 50 MHz MVME 177
Taskwechsel a → b (beide Tasks lauffähig)	0.8 µs	6.5 µs
Task-Aktivierung (durch Interrupt)	2.3 µs	11.5 µs
Längste Interrupt-Sperre	109 Befehle	89 Befehle

Speicherbedarf

Ein großer Vorteil von **RTOS-UH** ist seine Kompaktheit. Die folgende Tabelle gibt einen Eindruck vom Speicherbedarf:

	PowerPC		MC68xxx	
	RAM	ROM	RAM	ROM
Laufzeitkern	24 kByte	52 kByte	5 kByte	23 kByte
Mit Bedieninter- face, Dateisystem und Netzwerk	450 kByte	800 kByte	430 kByte	320 kByte
Pro Task	300 Byte		220 Byte	

Verfügbarkeit

IEP unterstützt den Einsatz von **RTOS-UH**

- auf MOTOROLA-Mikroprozessoren:
 - Microcontroller 683xx
 - stand-alone-Systeme mit den Universalprozessoren 68008, 68000, 68010, 68020, 68030, 68040, 68060
- auf Prozessoren der PowerPC-Familie
 - Microcontroller MPC5xx, MPC8xx, MPC8xxx, ...
 - Universalprozessoren MPC603, MPC604, MPC750, ...

Alle Prozessortypen werden auch beim Einsatz auf Standard-Bussystemen (VMEBus, CompactPCI) unterstützt.

RTOS-UH ist auch für Mehrprozessorsysteme verfügbar.

Entwicklungs- umgebung

RTOS-UH bietet neben einem erstklassigen Echtzeitverhalten auch vollständige Unterstützung zur Programmentwicklung.

Alle Programmierwerkzeuge sowie Compiler für PEARL und CREST-C sind sowohl unter **RTOS-UH** für generische Entwicklungen als auch für Cross-Entwicklungen unter allen 32-Bit Microsoft-Windows Betriebssystemen seit Windows 95 verfügbar.