Stand 16.05.2024

Cortex®-M7, M4, M3, M0+, M0: Arm® Cortex-M Architektur - Live-Online-Training

**Ziele -
Ihr Nutzen**

Sie kennen die Cortex-M7, M4, M3, M1, M0 Architektur und können Programme in Assembler und C erstellen. Sie können die Programme im Speicher platzieren und testen. Sie haben den perfekten Einstieg in die Entwicklung von Cortex-M-basierenden Systemen.

Teilnehmer

Hardware- und Software-Entwickler

Voraussetzungen

ANSI-C und Mikrocontroller-Grundkenntnisse.

Live Online Training

09.12. – 12.12.2024	2.800,00 €	4 Tage

* Preis je Teilnehmer, in Euro zzgl. USt.

Anmeldecode: L-CORMX

Präsenz-Training - Deutsch

Termin	Dauer
15.07. – 18.07.2024	4 Tage
24.02. – 27.02.2025	4 Tage

Live-Online - Englisch

Termin	Dauer
09.12. – 12.12.2024	4 Tage

Präsenz-Training - Englisch

Termin	Dauer
15.07. – 18.07.2024	4 Tage
24.02. – 27.02.2025	4 Tage

Cortex®-M7, M4, M3, M0+, M0: Arm® Cortex-M Architektur - Live-Online-Training

Inhalt

Cortex®-M (Armv7-M, Armv6-M) Prozessor-Architektur

- Register-Organisation, Special Purpose Register
- Operation Modes (Handler/Thread, privileged/unprivileged)
- Main Stack, Process Stack
- Cortex™-M Pipelinekonzept
- Cortex™-M Memory Map, System Control Block, Bit Banding

© MicroConsult Microelectronics Consulting & Training GmbH
Weitere Trainings auf www.microconsult.de. Änderungen vorbehalten.
Alle Preise sind Nettopreise pro Person zzgl. gesetzlicher USt.
Kontakt: info@microconsult.de, Tel. +49 (0)89 450617-71

Überblick über die Arm Prozessor Cores

- Cortex®-M, Cortex®-R, Cortex®-A
- Arm7/9/10/11

Cortex®-M7, M4, M3, M0+, M0 Instruction Set

- Thumb-2 Instruction Set
- Data Processing Instructions
- Branch and Control Flow Instructions, Subroutines
- Branch Table, If ... then Conditional Blocks
- Data Access Instructions
- Memory Barriers and Synchronization
- Exclusive Access Primitives
- Assembler-Direktiven
- Praktische Übungen zur Erstellung kleiner Assembler-Routinen und zum Debuggen

Exception und Interrupt Handling

- Exception Model
- Reset, NMI, Faults, SysTick, Debug, Supervisor Calls, External Interrupts
- Tail Chaining, Late Arriving
- Nested Vector Interrupt Controller (NVIC)
- Interrupt Configuration and Status
- Interrupt Prioritization, Priority Grouping
- Fault Handler
- Praktische Übungen zum SystemTick, Supervisor Call und PendSV im Kontext von RTOS-Anwendungen
- Praktische Übungen zu den Fault Handlern und Ausgabe von Status-Informationen

Reset Modes, Clock Generation, Power Management

- Clock Generation
- Resets und Cortex®-M Reset Modes
- Sleep Modes und Power Management
- System Timer

Memory Protection Unit MPU für Embedded Systeme

- Armv6-M und Armv7-M MPU
- Statische Konfiguration der MPU
- Dynamische Umprogrammierung der MPU im RTOS-Kontext
- Praktische Übungen zur Anwendung der MPU

Cache, Tightly Coupled Memory (TCM)

- Cache-Grundlagen
- Caches und TCM des Cortex®-M7
- Cache-Konfiguration über die MPU

Embedded Core Debugging

- Core und System Debugging
- JTAG Debug Port
- 2-Pin Single Wire Debug Port
- Trace Port Interface Unit
- Embedded Trace Macro Cell
- Praktische Übungen zum Debuggen von C-Code mit dem µVision-Debugger und Printausgaben auf die Debug-Konsole

Embedded Software Development

- Bibliotheksroutinen an die Hardware anpassen (Retargeting)
- Code und Daten im Speicher platzieren (Scatter Loading)
- Linker Description File
- Processor Startup, Startup File
- Praktische Übung zur Platzierung von Code und Daten an vordefinierten Adressen

Effiziente C-Programmierung für die Cortex-Architektur

- Compiler-Optimierung, Compiler-Optionen
- Schnittstelle C - Assembler
- Programmierrichtlinien für Cortex-Compiler
- Lokale und globale Daten optimal verwenden

© MicroConsult Microelectronics Consulting & Training GmbH
Weitere Trainings auf www.microconsult.de. Änderungen vorbehalten.
Alle Preise sind Nettopreise pro Person zzgl. gesetzlicher USt.
Kontakt: info@microconsult.de, Tel. +49 (0)89 450617-71

Hardwarenahe C-Programmierung nach CMSIS

- Cortex Mikrocontroller Software Interface Standard (CMSIS)
- Softwarearchitektur für Embedded-Systeme
- Strukturierte Beschreibung von Peripherie
- Zugriff auf Peripherie in C
- C-Statements und deren Ausführung in Assembler
- Praktische Übung zur Nutzung der CMSIS-Funktionen, z.B. zur Programmierung des NVIC Interrupt Controllers

Floating Point Unit, Digital Signal Processing

- Architekturüberblick zur FPU
- Exception Handling mit FPU
- Single-Instruction Multiple Data (SIMD) und Saturation Befehle

Überblick Cortex®-M (Armv8-M und Armv8.1-M) Prozessor-Architektur

- Einführung in die Armv8-M Prozessorarchitektur
- Erweiterungen der Armv8.1-M Prozessorarchitektur (HELIUM)
- Unterschied zur Armv6-M und Armv7-M Prozessorarchitektur
- Änderungen der neuen Armv8-M MPU
- Überblick zu Cortex®-M23, M33 und Arm TrustZone

Übungen mit Keil µVision in Assembler und C

- Praktische Übungen zu Armv6-M Cortex-M0, Armv7-M Cortex-M4 und Cortex-M7 werden auf Evaluierungsboards verschiedener Hersteller entwickelt und getestet
- Boards von Infineon, NXP, ST und Renesas stehen zur Auswahl

MicroConsult PLUS:

- Sie erhalten von uns Ihre Übungsverzeichnisse und Lösungsbeispiele für alle Übungsaufgaben.
- Zusätzlich erhalten Sie eine Installationsanleitung mit Download-Links der Toolumgebung, um die Übungen auch nach dem Training nachvollziehen zu können.

© MicroConsult Microelectronics Consulting & Training GmbH
Weitere Trainings auf www.microconsult.de. Änderungen vorbehalten.
Alle Preise sind Nettopreise pro Person zzgl. gesetzlicher USt.
Kontakt: info@microconsult.de, Tel. +49 (0)89 450617-71