MICROCONSULT

Stand 28.03.2024

Cortex®-M23, M33: Armv8-M Architektur Training mit Security Extension - Live-Online-Training

Sie lernen die neue ARMv8-M Architektur (Cortex®-M23 und -M33) kennen und können Programme in Assembler und C erstellen. Der Schwerpunkt dieses Workshops liegt auf Software und deckt zahlreiche Themen ab, wie z.B. TrustZone, Prozessorarchitektur, erweiterter Befehlssatz, Interruptverhalten uvm. Nach dem Training können Sie die Programme in gemischter Secure- und Non-Secure-Konfiguration im Speicher platzieren und testen. Sie sind perfekt vorbereitet für die Entwicklung von Cortex®-M23/M33-basierenden Systemen.

**Ziele -
Ihr Nutzen**

Sie lernen die neue ARMv8-M Architektur (Cortex®-M23 und -M33) kennen und können Programme in Assembler und C erstellen.

Der Schwerpunkt dieses Workshops liegt auf Software und deckt zahlreiche Themen ab, wie z.B. TrustZone, Prozessorarchitektur, erweiterter Befehlssatz, Interruptverhalten uvm.

Nach dem Training können Sie die Programme in gemischter Secure- und Non-Secure-Konfiguration im Speicher platzieren und testen.

Sie sind perfekt vorbereitet für die Entwicklung von Cortex®-M23/M33-basierenden Systemen.

Teilnehmer

Hardware- und Software-Entwickler

Voraussetzungen

ANSI-C und Mikrocontroller-Grundkenntnisse.

Live Online Training

21.10. – 24.10.2024	2.800,00 €	4 Tage

* Preis je Teilnehmer, in Euro zzgl. USt.

Anmeldecode: L-ARMV8MS

Präsenz-Training - Deutsch

Termin	Dauer
01.07. – 04.07.2024	4 Tage
10.03. – 13.03.2025	4 Tage

Live-Online - Englisch

Termin	Dauer
21.10. – 24.10.2024	4 Tage

Präsenz-Training - Englisch

© 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

MICRO CONSULT

Stand 28.03.2024

Termin	Dauer
01.07. – 04.07.2024	4 Tage
10.03. – 13.03.2025	4 Tage

Cortex®-M23, M33: Armv8-M Architektur Training mit Security Extension - Live-Online-Training

Inhalt

TrustZone for Armv8-M

- Secure State Transitions
- Function Calls from Secure State to Non-secure State
- Function Returns from Non-secure State
- Praktische Übungen zum Entwickeln und Aufsetzen von gemischt Secure/Non-Secure Projekten für den Cortex-M33

Cortex®-M (Armv8-M) Prozessor-Architektur

- Register-Organisation, Special Purpose Register
- Operation Modes (Handler/Thread, privileged/unprivileged)
- Main Stack, Process Stack, Stack Limit Register
- Cortex®-M Pipelinekonzept
- Cortex®-M Memory Map, System Control Block
- Praktische Übungen zu den neuen Stack Limit Registern

Unterschied zur Armv6-M und Armv7-M Prozessor-Architektur

Cortex®-M33, M23, M7, M4, M3, M1, 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
- Security Instructions
- Assembler-Direktiven
- Praktische Übungen zur Erstellung kleiner Assembler-Routinen, zum Assembler-Debuggen und zur Code-Optimierung

Exception und Interrupt Handling

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

Memory Protection Unit MPU für Embedded-Systeme

- Armv6-M und Armv7-M MPU
- Neue Armv8-M MPU
- Praktische Übungen zur Programmierung der MPU und zum dynamischen Umprogrammieren im Scheduler

Security Attribution Unit (SAU und IDAU)

- Überblick zur Security und Implementation Defined Attribution Unit
- Attribution Attributes Secure, Non-secure, Non-secure Callable
- Praktische Übung zur Programmierung der Security Attribution Unit

Embedded Core Debugging

- Core und System Debugging
- JTAG Debug Port
- 2-Pin Single Wire Debug Port
- Trace Port Interface Unit

© 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

- Embedded Trace Macro Cell
- Praktische Übungen zum Debuggen von C-Code mit dem µVision Debugger und Print-Ausgaben 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

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
- CMSIS-Erweiterungen für Armv8-M

Übungen mit Keil µVision in Assembler und C

© 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