

Embedded C Schulung: Programmiermethoden und -tools für Embedded-Anwendungen - Präsenz-Training

Im Mittelpunkt der Embedded-C-Schulung steht die hardwarenahe C-Programmierung von 8-, 16- oder 32-Bit Mikrocontroller-Architekturen. Fallstricke und Stolpersteine der Programmiersprache C lernen Sie kennen und vermeiden. Sie lernen die Programmierung einer Hardware-Abstraktionsschicht gemäß eines Software-Architekturmodells kennen. Sie erhalten in der Embedded C Schulung zudem einen Überblick über den gesamten Lifecycle eines Produktes: von der Idee über den Projektplan, Software-Entwicklungsplan, Testplan, Qualitätsplan, die Abnahme, Inbetriebnahme und den Betrieb bis hin zur Außerbetriebnahme.

Ziele - Ihr Nutzen

Sie entwickeln effizient Programme in der Programmiersprache "C" für ein Embedded-System - nach den Regeln des modernen Software Engineerings.

Die Anwendung von Pointern, Function Pointern und Strukturen sind Ihnen geläufig.

Die Kenntnis von Programmier-/Codier-Richtlinien und Software-Qualitätsmerkmalen, funktionellen/nichtfunktionellen Anforderungen sowie der inneren Qualität ermöglicht es Ihnen, wiederverwendbare, erweiterbare und leicht testbare Software zu erstellen.

Zusätzlich kennen Sie nach Teilnahme an der Embedded-C-Schulung alle Schritte eines Software-Entwicklungsprozesses, von der Idee bis hin zur Abnahme des Systems.

Teilnehmer

Die Embedded C Schulung richtet sich an Software-Entwickler und Software-Architekten.

Voraussetzungen

Gute ANSI-C Kenntnisse sowie Kenntnisse einer Mikrocontroller-Architektur.

Embedded C Schulung: Programmiermethoden und -tools für Embedded-Anwendungen - Präsenz-Training

Inhalt

Einführung

- ANSI-C
- Embedded-Systeme und ihre Eigenheiten
- Software-Toolkette
- Software-Architektur
- Debug-Features und Bugs

Programmiersprache C für Embedded

- Hardwarenahes Programmieren
- Datentypen
- Pointer, Funktionspointer
- Strukturen, verkettete Listen
- Ringpuffer (circular buffer), Warteschlange (queue), FIFO, LIFO
- Programmierregeln und -richtlinien
- Fallstricke und Stolpersteine in C

Treiberprogrammierung

- Auswahl einer geeigneten SW-Architektur
- HW-Abstraktion, objektbasiertes Programmieren
- Zugriff auf Hardwareregister aus "C"
- Interfaces, Callback Interfaces, Queues
- Interrupt-Behandlung/-Serviceroutine, Callback-Funktion
- Übungen: Timer-Hardwareabstraktion plus Callback

Anwendung von Pointern, Funktionspointern und verketteten Listen

- Programmbeispiel eines Schedulers
- Taskverwaltung mit verketteten Listen
- Übungen: Programmierung einer Taskverwaltung

Real-Time Operating Systeme (RTOS) im Überblick

- Typen, Funktionen, Auswahlkriterien
- Arbeitsweise und Programmierung eines Schedulers
- Übung: Taskwechsel

Bibliotheksmanagement

- Anpassung von Standard-Bibliotheksfunktionen an die Hardware
- Generierung und Verwaltung von User-Bibliotheken
- Übung: Kreieren und Einbinden einer Bibliothek

Lokalisieren von Code und Daten im (µC-) Speicher (Flash-, RAM-Adressraum)

- Logische Sektionen (.text, .data, .bss) im Buildprozess
- Lade-, und Ausführungsadressen
- Steuern des Linkers über Kommandodateien

Zustandsautomaten (Finite State Machines, FSM)

- Beschreibung und Darstellungsvarianten
- Philosophie und Realisierung einer FSM in C
- Übungen: Programmieren einer Ampelsteuerung

Verschiedene Aspekte des Embedded Software Engineering

- Software-Qualitätskriterien
- Software-Entwicklungsprozessmodelle (Wasserfall, V, agil)
- Funktionale Sicherheit
- Anforderungsmanagement (Requirements Engineering)
- Verifikation und Test
- Reifegradmodelle

Ausblick OOP-Techniken

- Vorteile und Herausforderungen der objektorientierten Programmierung
- UML-Diagramme

Kodierrichtlinien

- Sinn und Zweck
- MISRA-C Direktiven und Regeln

MicroConsult Plus: Umfangreiche Übungen auf einer Zielhardware

- Die Übungen werden mit der Keil µVision IDE und Arm-Compiler auf einer M0-basierten 32-Bit Hardwareplattform ausgeführt und getestet.

HINWEIS: Die Kursunterlagen sind auf Englisch

Präsenz-Training

Termin	Preis *	Dauer
19.01.2026 – 22.01.2026	2.400,00 €	4 Tage

* Preis je Teilnehmer, in Euro zzgl. USt.

Anmeldecode: EMB-C

Live-Online - Deutsch

Termin	Dauer
08.12. – 11.12.2025	4 Tage
16.03. – 19.03.2026	4 Tage

Präsenz-Training - Englisch

Termin	Dauer
15.09. – 18.09.2025	4 Tage
19.01. – 22.01.2026	4 Tage

Live-Online - Englisch

Termin	Dauer
08.12. – 11.12.2025	4 Tage
16.03. – 19.03.2026	4 Tage

Coaching

Unsere Coaching-Angebote bieten den großen Vorteil, dass unsere Experten ihr Wissen und ihre Erfahrungen direkt in Ihren Lösungsprozess einbringen und damit unmittelbar zu Ihrem Projekterfolg beitragen.

Für Ihre Anfrage oder weiterführende Informationen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.