

Erklären Sie die Unterschiede zwischen einer RISC- und einer CISC-Architektur. (Bea

CISC:

Umfangreicher Befehlssatz mit z.T. sehr komplexen Befehlen

Fokus liegt auf möglichst umfangreicher Abdeckung aller Einsatzszenarien

Es stehen vergleichsweise wenig Register zur Verfügung

Einzelne Befehle brauchen lange zum Verarbeiten

Die meisten Programme brauchen nur einen Bruchteil des Befehlsumfang

RISC:

Reduzierter Befehlssatz mit nur wenigen elementaren Befehlen

Fokus liegt auf möglichst schnelle Abarbeitung der einzelnen Befehle

Komplexe Befehle werden durch mehrere simple Befehle bzw. Miniprogramme ersetzt

Es stehen vergleichsweise viele Register zur Verfügung

Erklären Sie, welche zwei Paradigmen zur Implementierung von Echtzeitsystemen in der Vorlesung behandelt wurden. (Erklären vier Sätzen | 6 Punkte)

Zeitgesteuert: fester Zeitplan, jede Aufgabe erhält einen Zeitslot, mittels Polling. Gut Planbar effiziente Nutzung von Ressourcen.

Ereignisgesteuert: es wird schnell auf ein Ereignis reagiert, meist mit Interrupts. Deterministisch, sehr geringer Zeitverlust.

Inwiefern unterscheidet sich die Softwareentwicklung für eingebettete Systeme von der „normalen“ Softwareentwicklung?

1. U F T Bei sicherheitskritischen Systemen kommen meist konservative Vorgehensmodelle zum Einsatz.
2. U F T Eine Codezeile ist I.d.R. billiger als bei der „normalen“ Softwareentwicklung.
3. U F T Beim Bauen von Software für Mikrocontroller werden dieselben Optimierungsrichtlinien wie beim Bauen „normaler“ Software angewendet.
4. U F T Features von C++ wie Polymorphismus, dynamische Bindung oder Vererbung können ohne Bedenken exzessiv angewendet werden.

Erklären Sie, was das 'Nyquist-Shannon-Theorem' besagt. (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Beim Abtasten muss die Abtastfrequenz echt größer als $2 \cdot f_{\max}$ sein, um das Signal wieder korrekt zu rekonstruieren.

Welche Aussagen treffen auf die Tätigkeit des 'Messens' zu?

1. U F T Zufällige Fehler können am besten durch eine sorgfältige Untersuchung des Messaufbaus kompensiert werden.
2. U F T Jede Messung ist fehlerbehaftet.
3. U F T Unter Messen versteht man die Gewinnung von Informationen über eine physikalische Größe.
4. U F T Systematische Messfehler können am besten durch wiederholte Messungen und statistische Analysen kompensiert werden.

Erklären Sie die Besonderheiten von Software, welche speziell für eingebettete Systeme entwickelt wird. (Erklären Sie jede Besonderheit mit ein bis zwei Sätzen | 6 Punkte)

Bei Eingebetteten Systemen sind oft nur begrenzt Ressourcen vorhanden, begrenzte Rechenkapazität und begrenzter Speicher. Oft für spezielle Hardware auch spezielle Software. Die Entwicklung braucht spezielles Domänenwissen. Oft auf spezielle Sensoren oder Aktuatoren zugeschnitten.

Welche Aussagen treffen auf die 'Pulsweitenmodulation (PWM)' zu.

1. U F T Ein PWM Signal ist ein digitales Signal.
2. U F T Ein PWM Signal ist ein analoges Signal.
3. U F T Ein PWM Signal kann aufgrund des Tägheitseffekts die gleiche Wirkung wie ein analogen Signals erwirken.
4. U F T PWM Signale gelten als veraltet und kommen kaum mehr zum Einsatz.

Welche Aussagen treffen auf einen 'Analog-Digital-Wandler' zu?

1. U F T Es gibt Analog-Digital-Wandler, die jedes wertkontinuierliche Signal ohne Genauigkeitsverlust in einen numerischen Wert umwandeln können.
2. U F T Quantisierungsfehler treten ausnahmslos bei jeder einzelnen Umwandlung auf.
3. U F T Das Ergebnis einer Umwandlung ist ein numerischer Wert, der das Verhältnis des Eingangssignal zu einem Referenzsignal angibt.
4. U F T Die Auflösung eines Analog-Digital-Wandlers gibt an, wie nahe im Durchschnitt ein Umwandlungsergebnis an den echten Signalwert herankommt.

Welche Aussagen treffen auf einen 'Open-Loop Controller' zu?

1. U F T Ein Open-Loop Controller kann Störungen nicht erkennen und daher auch nicht beheben.
2. U F T Ein Open-Loop Controller ist eine Vorrichtung zur Steuerung eines Systems.
3. U F T Ein Open-Loop Controller kann Störungen erkennen und beheben.
4. U F T Ein Open-Loop Controller dient der Messung einer physikalischen Größe nach dem Open-Loop Prinzip.

Welche Aussagen treffen auf 'Plattformsoftware' zu?

1. U F T Die Plattformsoftware implementiert die eigentliche Anwendung.
2. U F T Mikrocontrollerprogramme werden zur Unterscheidung von normalen Programmen als Plattformsoftware bezeichnet.
3. U F T Die Plattformsoftware kapselt hardwarespezifische Details.
4. U F T Programme, die hauptsächlich auf Ereignissteuerung setzen, werden Plattformsoftware genannt.

Erklären Sie den Unterschied zwischen 'Polling' und 'Ereignis-' bzw. 'Interrupt-Steuerung'. (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Polling, verwendet zyklische abfragen. Ereignissesteuerung reagiert auf Ereignisse, zb mit Interrupts. Vergleiche wenn ein freund zu besuch erwartet wird, alle minuten zur tür gehen = Polling. Warten bis die glocke läutet = Ereignissesteuerung.

Welche Aussagen treffen auf die 'Assemblersprache' zu?

1. U F T Die einzelnen Befehle der Assemblersprache nennt man Opcode.
2. U F T Die Assemblersprache ist abhängig von der jeweiligen Prozessorarchitektur.
3. U F T Die Assemblersprache ist die vom Menschen lesbare Version der Maschinensprache.
4. U F T Die Assemblersprache ist eine Hochsprachen, die die strukturierte Programmierung umsetzt.

Erklären Sie, wieso bei eingebetteten Systemen bevorzugt Bus-Systeme zum Einsatz kommen. (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Weil mehrere Komponenten über das selbe bussystem kommunizieren können.

Was ist der Unterschied zwischen einem 'Mikrocontroller' und einem 'Mikroprozessor'?

1. U F T Ein Mikrocontroller enthält schon die meisten für den Betrieb eines Computer notwendigen Komponenten, ein Mikroprozessor nicht.
2. U F T Prozessoren mit wenig Betriebsressourcen nennt man Mikrocontroller, Prozessoren mit vielen Betriebsressourcen nennt man Mikroprozessoren.
3. U F T Beides sind nur unterschiedliche Bezeichnungen, die aber dieselbe Bedeutung haben.
4. U F T Ein Prozessor, der in einem technischen System eingebunden ist, nennt man Mikrocontroller.

Welche Aussagen treffen auf 'echtzeitfähige Systeme' zu?

1. U F T Echtzeitfähigkeit ist eine reine Eigenschaft der Hardware.
2. U F T Praktisch jedes System mit einem Prozessor, der nur schnell genug ist, ist weich-echtzeitfähig.
3. U F T Praktisch jedes System mit einem Prozessor, der nur schnell genug ist, ist hart-echtzeitfähig.
4. U F T Echtzeitfähigkeit ist eine essentielle Voraussetzung von sicherheitskritischen Systemen.

Was ist ein 'Logikgatter'?

1. U F T Logikgatter sind zumeist elektrische Schaltung, die boolsche Funktionen implementiert.
2. U F T Logikgatter bilden den kleinsten Baustein eines Prozessors.
3. U F T Logikgatter übersetzen Maschinenbefehle in interne Mikrobefehle.
4. U F T Logikgatter bilden die Schnittstelle zwischen Hardware und Software.

Welche Aussagen treffen auf 'Interrupts' zu?

1. U F T Ein Interrupt ist eine kurzfristige Unterbrechung des normalen Programmflusses.
2. U F T Interrupts sind für den normalen Betrieb eines Prozessors essentiell.
3. U F T Interrupts benötigen I.d.R. Unterstützung durch die Prozessorhardware.
4. U F T Interrupts sind nur eine andere Bezeichnung für Exceptions.

Beschreiben Sie die fünf Phasen der Befehlsausführung in einer CPU. (Jede Phase MUSS mit ein bis zwei Sätzen beantwortet werden | 6 Punkte)

Fetch: Ladet Befehl aus Speicher in Befehlsregister

Decode: Befehlsdecoder setzt Steuerleitungen.

Load: Lade Operanden aus Speicher.

Execute: Führe Befehl aus.

Store: Speichere Ergebnis zurück in den Speicher.

Erklären Sie, was ein 'PID-Regler' ist und wofür dieser verwendet wird. (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Ein PID Regler setzt sich aus einem P-Glied, I-Glied und einem D-Glied zusammen. Das bedeutet, dass die Steuergröße $u(t)$ beziehungsweise die Stellgröße $y(t)$ aus Proportional-, Integral- und Differenzial-Anteilen der Regeldifferenz $e(t)$ gebildet wird.

Besteht aus Proportionalregler, Integralregler und Differentialregler.

Was versteht man unter 'bidirektional'?

1. U F T Es kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden.
2. U F T Es kann in beide Richtungen kommuniziert werden.
3. U F T Es kann nur in eine Richtung kommuniziert werden.
4. U F T Es kann nicht gleichzeitig gesendet und empfangen werden.

Welche Aussagen treffen auf die Tätigkeit des 'Steuerns' zu?

1. U F T Die Steuerung eines technischen Systems durch einen Mikrocontroller wird immer als digitale Steuerung umgesetzt.
2. U F T Externe Störeinflüsse können in allen Fällen erkannt und kompensiert werden.
3. U F T Unter Steuern versteht man die gezielte Beeinflussung des Verhaltens von technischen Systemen.
4. U F T Steuerungsabweichungen aufgrund von äußeren Störfaktoren können nicht erkannt werden.

Was ist der Unterschied zwischen 'Punkt-zu-Punkt Verbindungen' und 'Bussystemen'. Was sind die jeweiligen Vor- und Nachteile? Was kommt in eingebetteten System bevorzugt zum Einsatz und wieso? (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Punkt zu punkt -> exklusive Direktverbindung.

Vorteile: Echtzeitfähig, keine störungen durch andrere, effizienz

Nachteile: viel Verkabelung, schlechte Ressourcennutzung.

Bus System -> Der Kommunikationskanal kann von mehreren Komponenten genutzt werden.

Vorteile: Verkabelung kann von vielen genutzt werden., gemeinsamer Pin am Microcontroller

Nachteile: nicht unbedingt echtzeitfähig, störung durch andere möglich, nicht immer effiziente übertragungsleitstung.

Erklären Sie den Unterschied zwischen 'harter' und 'weicher' Echtzeit. (Beantworten Sie diese Frage mit insgesamt zwei bis vier Sätzen | 6 Punkte)

Harte Echtzeit: Garantierte Reaktionszeit wird niemals überschritten., Sicherheitskritische Systeme verwenden meist harte Echtzeit.

Weiche Echtzeit: Die Reaktionszeit wird nur im Durchschnitt erreicht. Nicht sicherheitskritische Systeme benötigen oft nicht mehr als weichte Echtzeit.

Welche Aussagen treffen auf 'batteriebetriebene Systeme' zu?

1. U F T Software hat kaum eine Auswirkung auf den Energieverbrauch des Systems.
2. U F T Mikrocontroller können schlafen gelegt werden, d.h. sie stellen die Programmausführung vorübergehend ein, um Energie zu sparen
3. U F T Software kann eine enorme Auswirkung auf den Energieverbrauch haben.
4. U F T Die Stromverbräuche der einzelnen Schlafmoduse unterscheiden sich nur minimal.

Was ist ein 'intelligenter Sensor'?

1. U F T Ein Sensor, der neben der eigentlichen Messung auch die Signalaurbereitung und -auswertung übernimmt.
2. U F T Ein Sensor, der das für die jeweilige Situation am besten passende Messprinzip selbstständig auswählt.
3. U F T Ein Sensor, der sich selbstständig schlafen legt, um Strom zu sparen.
4. U F T Ein Sensor, der selbstständig Messwerte an den Mikrocontroller meldet.