
EINGEBETTETE SYSTEME

Vorlesungen WS2005

M.Milushev

Charakterisierung eingebettete Systeme

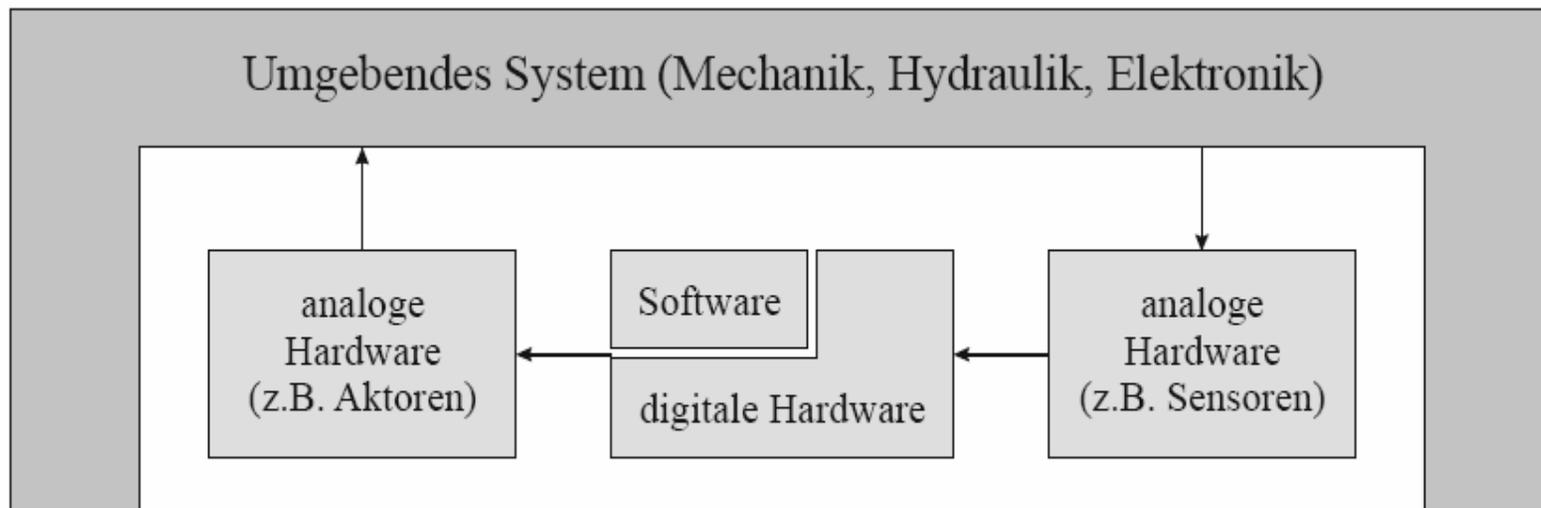
Definition [Thaller 1997]

Bei eingebetteten Systemen handelt es sich um einen durch Software kontrollierten Computer oder Mikroprozessor, der Teil eines größeren Systems ist, dessen primäre Funktion nicht rechenorientiert ist. Anwendungen finden sich in der Wehrtechnik, Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Konsumelektronik, bei Meßgeräten und peripheren Einheiten in der Computerindustrie.

Charakterisierung eingebettete Systeme

- **Eingebettete Systeme werden eigens für spezielle Anwendungen entworfen und führen dedizierte Funktionen innerhalb eines Gesamtsystems aus.**
- **Eingebettete Systeme bestehen aus Hard- und Software.**
- **Neben Standardhardware wie Mikroprozessoren bzw. Mikrokontrollern wird häufig auch speziell entworfene Hardware verwendet (z.B. MPEGDekoder in der Videotechnik, etc.)**
- **Eingebettete Systeme können Echtzeitsysteme sein, müssen es allerdings nicht.**

Eingebettete Systeme



Schematischer Aufbau

Bedeutung eingebetteter Systeme

- Nahezu neun Zehntel aller elektronischen Bauelemente sind in Geräten implementiert, die als eingebettete Systeme bezeichnet werden.
- Eingebettete Systeme sind heute auf breiter Front in alle Bereiche der Technik eingedrungen.
- Die Hauptgründe für das große Interesse an eingebetteten Systemen sind
 - Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Methoden) und die sich daraus ergebende
 - Vielfalt von Anwendungen

Gründe für den Einsatz eingebetteter Systeme

- Erhöhung des Komforts in einfachen Geräten (Waschmaschinen, Mikrowellengeräte, Kühlschränke, etc.)
- Verringerung der physikalischen Größe und des Gewichts (Taschenfernseher, etc.)
- Erhöhung der Mobilität (Mobiltelefone, Pager, etc.)
- Erhöhung der Effizienz/Funktionalität
- Erhöhung der Sicherheit (ABS im Auto, etc.)

Gründe für den Einsatz eingebetteter Systeme

- Erhöhung der Wartbarkeit
(Diagnoseeinheiten, etc.)
- Verringerung der Produktionskosten
(Ersetzung von
Mechanik durch Elektronik)
- Senkung des Energieverbrauchs
(elektronische Temperaturregelungssysteme,
etc.)
- Personalisierung von Geräten
- usw.

Anwendungsgebiete für eingebettete Systeme

- Telekommunikation (Telefon, Fax, etc.)
- Haushalt (Mikrowelle, Fernseher, etc.)
- Periphere Geräte (Tastatur, Modem, Drucker, etc.)
- Bürotechnik (Kopierer, Schreibmaschine, etc.)
- Geräte für Freizeit, Hobby und Garten
- Automobiltechnik (ABS, Wegfahrsperre, Navigationssysteme, etc.)
- Öffentlicher Verkehr (Fahrkartenautomat, etc.)

Anwendungsgebiete für eingebettete Systeme

- Luft- und Raumfahrttechnik
- Fertigungstechnik
- Steuerungs- und Regelungstechnik
- Medizintechnik
- Umwelttechnik
- Militärtechnik
- usw.

Spektrum eingebetteter Systeme

Für sehr komplexe Aufgaben

Standard-Hardware
Standardbetriebssystem
Standard-Software

Für komplexe Aufgaben (mobil, echtzeitfähig)

Standard-Hardware mit Eigenentwicklungen
zugeschnittenes Betriebssystem
Standard-Software oder Eigenentwicklungen

Spektrum eingebetteter Systeme

Für spezielle Aufgaben (mobil, echtzeitfähig)

Prozessorkern (μ C, DSP) plus eigenentwickelte Hardware

Kein Betriebssystem, formale Systembeschreibung

Spezielle Software

Für sehr spezielle Aufgaben (z. B. Steuerungen)

Einfache μ C oder DSP plus eigenentwickelte Hardware

Kein Betriebssystem, C oder Assemblerprogramme

Sehr spezielle Software

Spektrum eingebetteter Systeme

Software

Sehr komplex, universell

Einfach, speziell



Hardware

Standard PC-HW

Versch. Standardprozessoren,
eigene Peripherie

μ Controller,
digitale Signalprozessoren,
eigene Peripherie

Eigenentwicklung,
klein und stromsparend

- MIKROCONTROLLER
- FPGA (field programmable logic Array)

Beispiel: Fahrradcomputer

Einsteiger-
modell



Sigma BC400
(ca. 20 DM)

Marktübersicht

Mittelklasse



VDO Aero 8.0
(ca. 70 DM)



Cateye AT100
(ca. 130 DM)

Top-
modell



Huger SPY 300 H
(ca. 550 DM)

Anforderungen

- Geringe Größe
- Geringes Gewicht
- Robustheit gegen Umwelteinflüsse
 - Feuchtigkeit
 - Hitze
 - Erschütterungen
- Ansprechendes Design
- Einfache Bedienung
- Umfangreiche Funktionalität
- Geringe Kosten

Technische Daten SPY300H

Allgemein:

- Meßmodus umschaltbar in climb- oder bike-Anzeigemodus
- Anzeige der aktuellen Tournummer und des letzten topographischen Punktes
- Topographische Punkte während der Tour markierbar (erscheinen später im Diagramm)
- Speicherung aller Daten im elektronischen Speicher
- Übertragung der Daten per Verbindungskabel in PC und graphische Auswertung der Daten

Technische Daten SPY300H

- Speicherintervall einstellbar: 5 - 240 Sekunden
- Speicherkapazität: bei Speicherintervall von
 - 5 Sekunden = 11 Stunden 22 Minuten
 - 15 Sekunden = 34 Stunden 8 Minuten
 - 60 Sekunden = 136 Stunden 32 Minuten
 - 240 Sekunden = 546 Stunden 8 Minuten
- Alarmzeiten: 7 einmalige Zeiten, 3 periodische Zeiten (Einstellung am PC)
- Automatische Abschaltfunktion: im climb-Modus: nach 5 Minuten, wenn nicht im Speichermodus; im bike-Modus: nach 5 Minuten, wenn keine Radimpulse empfangen werden
- Spritzwassergeschützt

Technische Daten SPY300H

Höhenmesser:

- Meßbereich der aktuellen Höhe: -400 m bis 9000 m
- Auflösung: 2m
- Zurückgelegte Höhenmeter je Tour
- Gesamte Höhenmeter seit Tourbeginn
- Einstellbarer Höhenalarm

Barometer:

- Lokaler Luftdruck
- Luftdruckveränderung ab Tourenbeginn

Technische Daten SPY300H

Thermometer:

- Meßbereich: -20°C bis +60°C
- Temperaturveränderungen seit Tourenbeginn
- Auflösung: 0,5°C

Fahrrad-Computer:

- Aktuelle Geschwindigkeit: 0-199 km/h
- Gefahrene Strecke seit Tourenbeginn
- Maximale Geschwindigkeit
- Durchschnittsgeschwindigkeit
- Gefahrene Gesamtstrecke
- Auflösung: 1 km/h

Technische Daten SPY300H

Uhr:

- 24 Stunden Anzeige
- Stoppuhr bei gestarteter Tour
- Datum-/ Kalenderfunktion

Software:

- 2-sprachig (Deutsch, Englisch)
- Systemvoraussetzungen: Prozessor 486er oder höher, DOS 6.0
und Windows 3.1 oder höher bzw. Win 95
- 4 MB RAM, 5 MB freier Festplattenspeicher (+Tourendaten)
- Freie COM-Schnittstelle

Aktuelle Trends

- Steigender Anteil des elektronischen Teilsystems
 - dabei steigender Anteil des digitalen Teilsystems
 - dabei steigender SW-Anteil
- Trend zu immer mehr Intelligenz und fortschreitender Vernetzung
- Entwurfskompromiß: kostengünstige Standardkomponenten vs. schnelle Spezialhardware