28.4.2017

Mareit-Ratschings

BETREUT VON: ULRICH RAINER

SCHULE: TECHNOLOGISCHE FACHOBERSCHULE J. PH. FALLMERAYER

Eingebettete systeme am beispiel von automobilsystemen

AUTOR: GASTEIGER TOBIAS

Eingebettete Systeme

Inhalt

[Einleitung 2](#_Toc481422532)

[Was sind eingebettete Systeme 2](#_Toc481422533)

[Einsetzungsbereiche von eingebetteten Systemen 2](#_Toc481422534)

[Zeitkritische Aufgaben 2](#_Toc481422535)

[Zeitunkritische Aufgaben 2](#_Toc481422536)

[Einführung zu den folgenden Themen 2](#_Toc481422537)

[Eingebettete Systeme am Beispiel eines Automobils 2](#_Toc481422538)

[Vorkommen eingebetteter Systeme 2](#_Toc481422539)

[Zeitkritisches eingebettetes System - Airbag 2](#_Toc481422540)

[Allgemeine Funktionsweise 2](#_Toc481422541)

[Airbagsteuergerät und Sensoren 3](#_Toc481422542)

[Zeitunkritisches eingebettetes System – Fahrzeug zu Fahrzeug Kommunikation 3](#_Toc481422543)

[Allgemeine Funktionsweise 3](#_Toc481422544)

[Kommunikation 3](#_Toc481422545)

[Auswerten der Daten 3](#_Toc481422546)

[Zukunft von eingebetteten Systemen 3](#_Toc481422547)

[Quellenangabe 5](#_Toc481422548)

# Einleitung

## Was sind eingebettete Systeme

Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Hardware und Software. Diese Kombination bildet ein eigenes Computersystem, welches in der Regel spezifische zuvor definierte Aufgaben in einem möglichst kurzen Zeitraum erledigt.

Eingebettete Systeme werden in größeren komplexen Systemen eingebunden bzw. integriert und übernehmen in diesem System Aufgaben, wie z.B. die Regelfunktionen oder die Signalverarbeitung einiger Sensoren.

## Einsetzungsbereiche von eingebetteten Systemen

Eingebettete Systeme steuern verschiedenste Prozesse in den unterschiedlichsten Einsatzgebieten und sind heute fast in jedem komplexerem Gerät enthalten, wie z.B. das ABS in einem Automobil oder der Autopilot in einem Personenflugzeug.

## Zeitkritische Aufgaben

Bei vielen eingebetteten Systemen ist nicht nur das Resultat der Berechnung wichtig, sondern auch die Zeit die benötigt wird um ein korrektes Resultat zu liefern, da ansonsten die Information nutzlos ist. Ein treffendes Beispiel ist z.B. das eigebettete Airbag System in einem Automobil, welches dafür verantwortlich ist zu entscheiden ob sich der Airbag öffnen soll oder nicht. Dabei muss das Ergebnis innerhalb einer sogenannten Deadline geliefert werden, da es keinen nutzen hat, wenn sich der Airbag erst öffnen, wenn der Fahrer bereits gegen das Lenkrad geprallt ist.

## Zeitunkritische Aufgaben

Neben den zeitkritischen Aufgaben gibt es auch eingebettete Systeme, in denen das Resultat im Vordergrund steht und die Abarbeitungszeit lediglich die Performance des bereitgestellten Dienstes beeinflusst. Ein treffendes Beispiel hierfür wäre ein Radio. Im Grunde genommen ist es egal, ob ich einen Song 1 Sekunde später oder früher höre.

## Einführung zu den folgenden Themen

In den folgenden Themen wird näher auf dem zeitkritischem Airbag System und dem zeitunkritischem eingebetteten System, welches es ermöglicht Fahrzeuge untereinander kommunizieren zu lassen, eingegangen. Dabei steht vor allem die Funktionsweise der eingebetteten Systeme in Vordergrund und welche Daten benötigt werden um ihre jeweiligen Aufgaben richtig zu lösen.

# Eingebettete Systeme am Beispiel eines Automobils

## Vorkommen eingebetteter Systeme

Ein modernes Automobil ist ausgestattet mit den unterschiedlichsten eigebetteten Systemen. Besonders in den letzten 30 Jahren hat sich vieles rund um das Thema eingebettete Systeme und Automobile geändert. Neben der elektrischen Einspritzung und dem Tempomat, welcher bereits vor 30 Jahren in einem Automobil integriert wurde, gibt es heute Motorsteuerung, Abstandsmessung, ABS usw.. Alle diese neuen Funktionen in einem Automobil beruhen auf eingebbettete Systeme.

## Zeitkritisches eingebettetes System - Airbag

### Allgemeine Funktionsweise

Airbags werden in der Regel von einem zentralen Airbagsteuergerät ausgelöst. Bei heutigen Fahrzeugen besteht das Airbagsystem aus den Komponenten Airbagmodul, Airbagsteuergerät und Crashsensoren. Das Airbagmodul beinhaltet den eigentlichen Nylonsack und den Gasgenerator. Die Crashsensoren sind zum Teil im Steuergerät eingebaut, zum Teil als separate Sensoren im Fahrzeug verteilt. Wichtigste Sensoren für die Auslösung sind die Beschleunigungssensoren. Das zentrale Airbagsteuergerät erhält permanent Informationen von den Sensoren und wertet diese fast zeitgleich aus. Erhält die Steuerung die Information, dass das Fahrzeug plötzlich in einer sehr kurzen Zeit deutlich an Geschwindigkeit verloren hat, so wird der Airbag ausgelöst. Dies geschieht innerhalb von 30 Millisekunden.

### Airbagsteuergerät und Sensoren

Das zentrale Airbagsteuergerät ist dafür verantwortlich ob der Airbag ausgelöst wird. Mithilfe von verschiedenen Daten von Sensoren kann das Steuergerät berechnen welche Airbags aktiviert werden.

Standardmäßig bezieht das zentrale Steuergerät Informationen von den Crashsensoren, welche ein Signal schicken, wenn das Fahrzeug auf ein Hindernis aufprallt, bzw. wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeuges schlagartig verändert.

Neben den Crashsensoren befinden sich auch Beschleunigungssensoren im Autoautomobil. Um Fehlauslösungen zu vermeiden, sind immer mindestens zwei Beschleunigungssensoren eingebaut. Nur wenn beide unabhängig voneinander eine entsprechende Verzögerung melden, wird der Airbag vom Airbagsteuergerät ausgelöst.

Für die Erkennung von Seitenkollisionen werden oft Drucksensoren eingesetzt. Bei einer Seitenkollision melden diese Sensoren einen raschen Druckanstieg innerhalb der Tür, noch bevor eine größere Beschleunigung auf das Fahrzeug wirkt. Dadurch können Seitenkollisionen frühzeitig erkannt werden und der Airbag an der richtigen Stelle aufgeblasen werden.

Das Steuergerät berechnet ebenfalls, wo der Airbag geöffnet werden soll. Dies wird mittels den elektrischen Kontakten des Sicherheitsgurts und mittels den Drucksensoren berechnet, welche sich auch unter dem Sitz befinden und erkennen ob sich eine Person auf einem Sitz befindet.

## Zeitunkritisches eingebettetes System – Fahrzeug zu Fahrzeug Kommunikation

### Allgemeine Funktionsweise

Das Zusammenspiel mehrerer eingebetteter Systeme ermöglicht eine Kommunikation zwischen mehreren Fahrzeugen. Mittels dieser Kommunikation ist es möglich Daten der Fahrzeuge zu anderen Fahrzeigen zu übertragen und so eventuelle Unfälle zwischen Fahrzeugen zu vermeiden bzw. vorzubeugen indem der Fahrer frühzeitig gewarnt wird.

### Kommunikation und Auswertung der Daten

Mittels eines eingebetteten Daten-Kommunikationssystems ist es möglich eine konstante Kommunikation zwischen Fahrzeugen in näherer Umgebung aufrecht zu erhalten. Die Daten werden mittels dem DSRC (Dedicated Short Range Communication) Protokoll übertragen. Koppelt man das eingebettete System auch noch mit GPS so erhält man eine kosteneffiziente Methode um wichtige Informationen auf der Straße von Automobil A nach Automobil B zu übertragen. Dabei werden GPS-Daten, Geschwindigkeit, Beschleunigung, der Status der Bremse, der Winkel des Lenkrades sowie die zurückgelegte Strecke und die vorausgesagte Strecke übertragen. Mithilfe dieser Informationen ist es beispielsweise möglich vorherzusagen, wo sich das Fahrzeug hinbewegen wird oder wie lange der Bremsweg bei einer evtl. Vollbremsung ist.

Die empfangenen Daten werden von einem internen Prozessor schnellst möglich berechnet, damit der Fahrer auf eine Gefahr aufmerksam gemacht werden kann. Da die Daten immer im gleichen Format übertragen werden, unabhängig vom Fahrzeughersteller, kann jeder Fahrzeughersteller seine eigenen Sicherheitsmechanismen im Fahrzeug implementieren. Zu diesen Sicherheitsmechanismen zählen beispielsweise Warnlichter oder auch akustische Warnhinweise. Diese Warnungen treten immer dann auf, wenn resultierend aus den Daten eine mögliche Gefahr erkennt wird. Eine solche mögliche Gefahr wäre z.B. das Überholen, währen sich ein anderes Automobil im toten Winkel befindet. Das Fahrzeug würde die Gefahr danke des eingebetteten Systems erkennen und dem Fahrer sofort darauf aufmerksam machen.

# Zukunft von eingebetteten Systemen

Eingebettete Systeme befinden sich heute in fast jedem erdenklichen Gerät. Die wird sich in der Zukunft gewiss nicht verringern. Die ganze Entwicklung in der heutigen Technologie tendiert dahin immer mehr Geräte miteinander zu vernetzen und untereinander interagieren zu lassen. Mittels gezielt eingesetzten eingebetteten Systemen ist es bereits heute möglich Automobile untereinander kommunizieren zu lassen und dem Fahrer auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen. Wird diese Technologie noch weiterentwickelt und in jedem Automobil eingebaut, so wird es in naher Zukunft auch möglich sein Automobile ohne menschliche Hilfe zu steuern.

Eingebettete Systeme haben bereits einen sehr großen Teil dazu beigetragen elektronische Geräte zu vernetzen und unabhängiger von den Menschen zu machen. Man kann also gespannt auf die Zukunft eingebetteter Systeme warten

# Quellenangabe

1. <http://www.ruhr-uni-bochum.de/nds/lehre/vorlesungen/eingebetteteprozessoren/ss05/Eingebettete%20Systeme%20Agenda-SS05.pdf>
2. <https://de.slideshare.net/abhisheksutrave/embedded-systems-in-automobile?next_slideshow=1>
3. <https://de.wikipedia.org/wiki/Airbag#Funktionsweise>
4. <https://www.renesas.com/en-in/solutions/automotive/chassis/air-bag.html>
5. <https://www.edgefx.in/importance-of-embedded-systems-in-automobiles-with-applications/>
6. <http://www.safetrans-de.org/documents/BITKOM_ES_web.pdf>
7. <http://www.safetrans-de.org/documents/Automotive_Roadmap_ES.pdf>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=i2nGSUx9r_s&t>
9. <https://www.cambridge.org/core/books/vehicular-networking/52B9E6242861C7B43FE6386CBB68FCE4>

Alle Quellen wurden zuletzt am 30.03.2017 besucht