

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

icm

IN-CAR MULTIMEDIA LABS

Die Integration zukünftiger In-Car Multimedia Systeme unter Verwendung von Virtualisierung und Multi-Core Plattformen

03. November 2011

Sergio Vergata, Andreas Knirsch, Joachim Wietzke

- 1
- 2
- 3

Agenda

Motivation und Problemstellung
Virtual Machine Multi-Core
Ausblick



fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

IN-CAR MULTIMEDIA LABS am Fachbereich Informatik, Sergio Vergata

- 1
- 2
- 3

Motivation

- Steigende Anforderungen an ICM-Systeme
- Vergleich mit anderen mobilen Systemen
- Verschiedene Domänen
 - ▶ Navi, Web, Multimedia, etc.
- Vielzahl an Softwarezulieferer

**Die Integration aller Systeme
wird unmöglich.**

fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Anforderungen an Embedded Systems

- Speichergröße
- Echtzeit
- Hardware nahe Software
- Unterschiedlichste Geräte
- Schneller Bootup und Suspend

fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Vorzüge von VM in Embedded

- Schnelles Time to Market
- Nutzen von bekannten OS und Bibliotheken
- Isolieren von Systemen
- Systemanalyse von „außen“

fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Domänenübersicht



fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

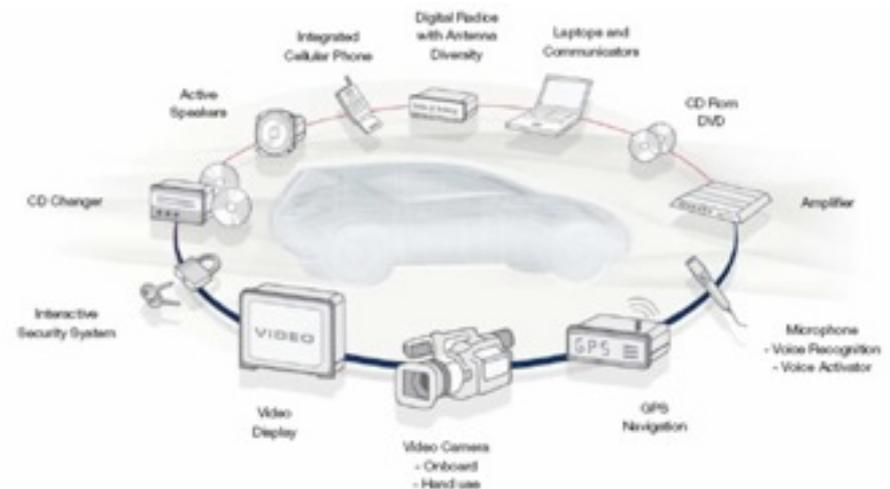
icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Die Einflüsse

- Ehemals getrennte Steuergeräte
- PC-Software Hersteller
- Internet Apps
- Smartphones
- Tablets

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

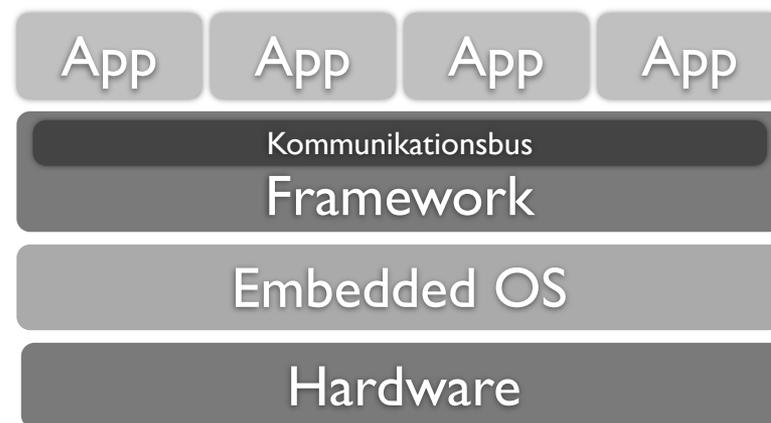
icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Embedded System Design: Aktuell

- Single Core CPU System
- Embedded OS (QNX, WindRiver...)
 - ▶ Microkernel
- Vielzahl an Applikationen

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Das Problem

- Vielzahl von Prozesse aktiv ca. 300
- Vielzahl von Threads ca. 700
- Eine geteilte Hardwareplattform
- Unterschiedliche Programmierarten
 - ▶ Frameworks
 - ▶ Scheduling
 - ▶ Prioritäten
- | | | |
|-------------|-----------|------------|
| 9 | 15 | 235 |
| Unternehmen | Standorte | Entwickler |

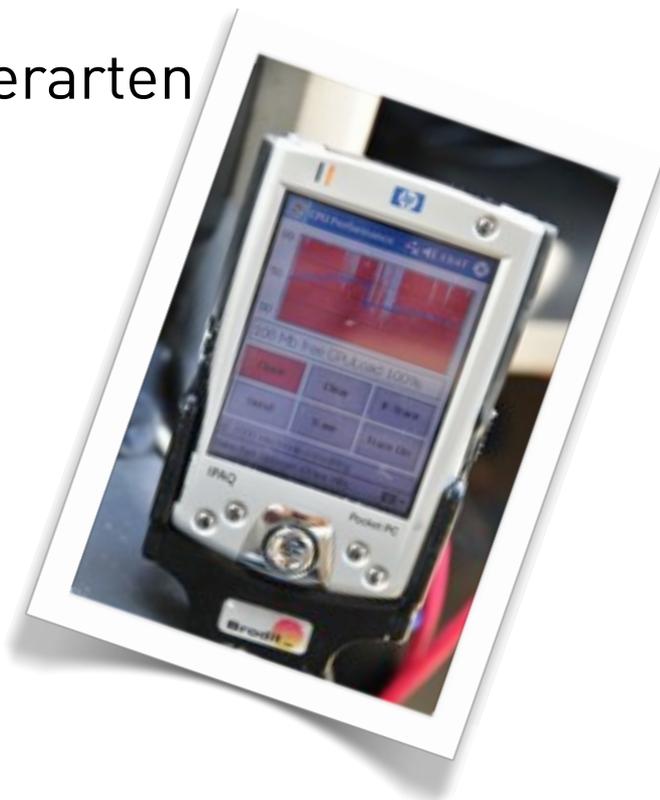
fbiFachbereich Informatik
Faculty of Computer Science**icm**In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

- 1
- 2
- 3

Das Problem

- Vielzahl von Prozesse aktiv ca. 300
- Vielzahl von Threads ca. 700
- Eine geteilte Hardwareplattform
- Unterschiedliche Programmierarten
 - ▶ Frameworks
 - ▶ Scheduling
 - ▶ Prioritäten

- 9 15 235
- Unternehmen Standorte Entwickler



IN-CAR MULTIMEDIA LABS am Fachbereich Informatik, Sergio Vergata

fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

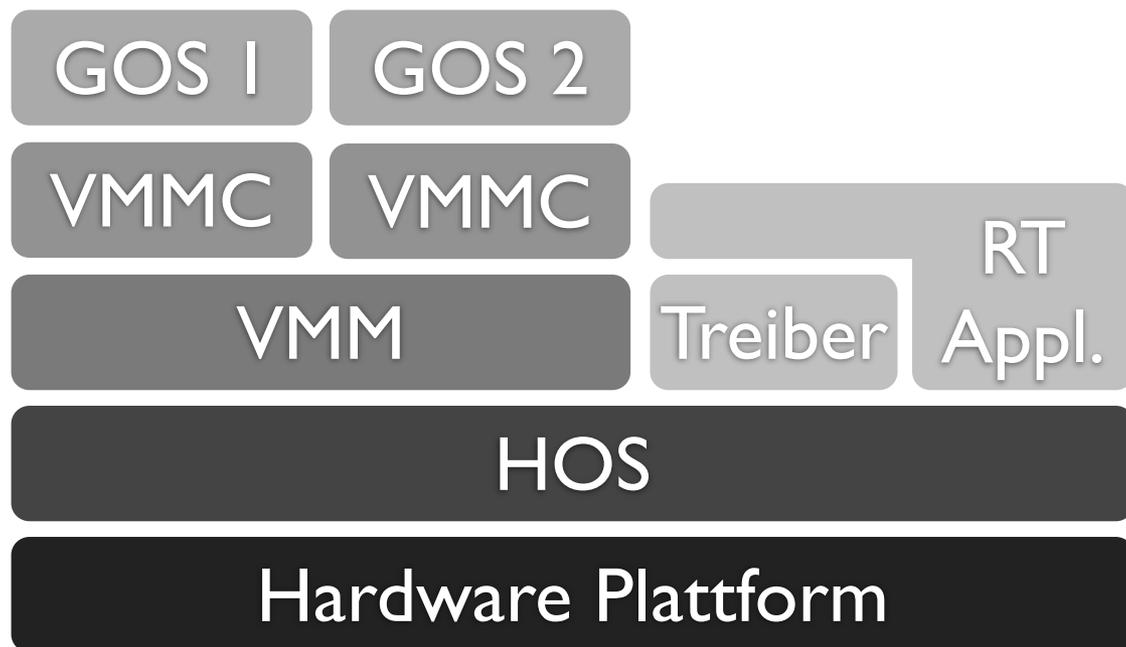
In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

1

● 2

3

VMMC System Design

**fbi**Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science**icm**In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

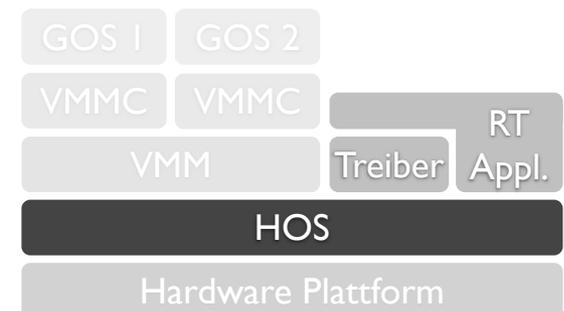
1

● 2

3

Host Operating System

- Embedded OS als Basis
- Treiber haben direkten Hardwarezugriff
- Sicherheitszonen für Echtzeitanwendungen
- Nutzen von zentralen Debugmöglichkeiten

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

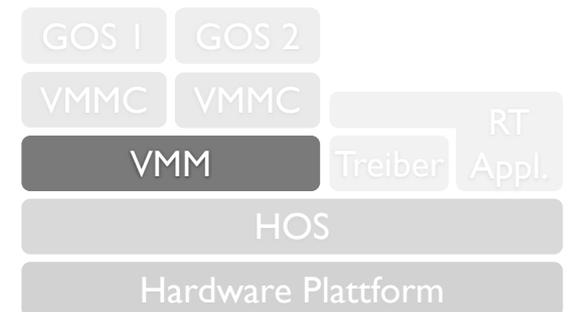
1

● 2

3

Virtual Machine Monitor

- Typ II Virtualisierer nach Robin & Irvin
- Verwaltet Virtualisierungserweiterung auf der HW
- Verwaltet Virtuelle Maschinen (VM)
- Wird vom Integrator konfiguriert
- Stellt Ressourcen bereit

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

1

● 2

3

Aufgaben eines VMM

- Effizienz
 - ▶ Durchreichen von Instruktionen direkt an die Hardware ohne VMM Eingriff
- Gleichwertig
 - ▶ Die VM „fühlt“ sich an wie eine Hardware Maschine mit vergleichbarer Ausstattung
- Ressourcen Kontrolle
 - ▶ Alle Virtuellen Ressourcen sind unter ständiger Kontrolle des VMM

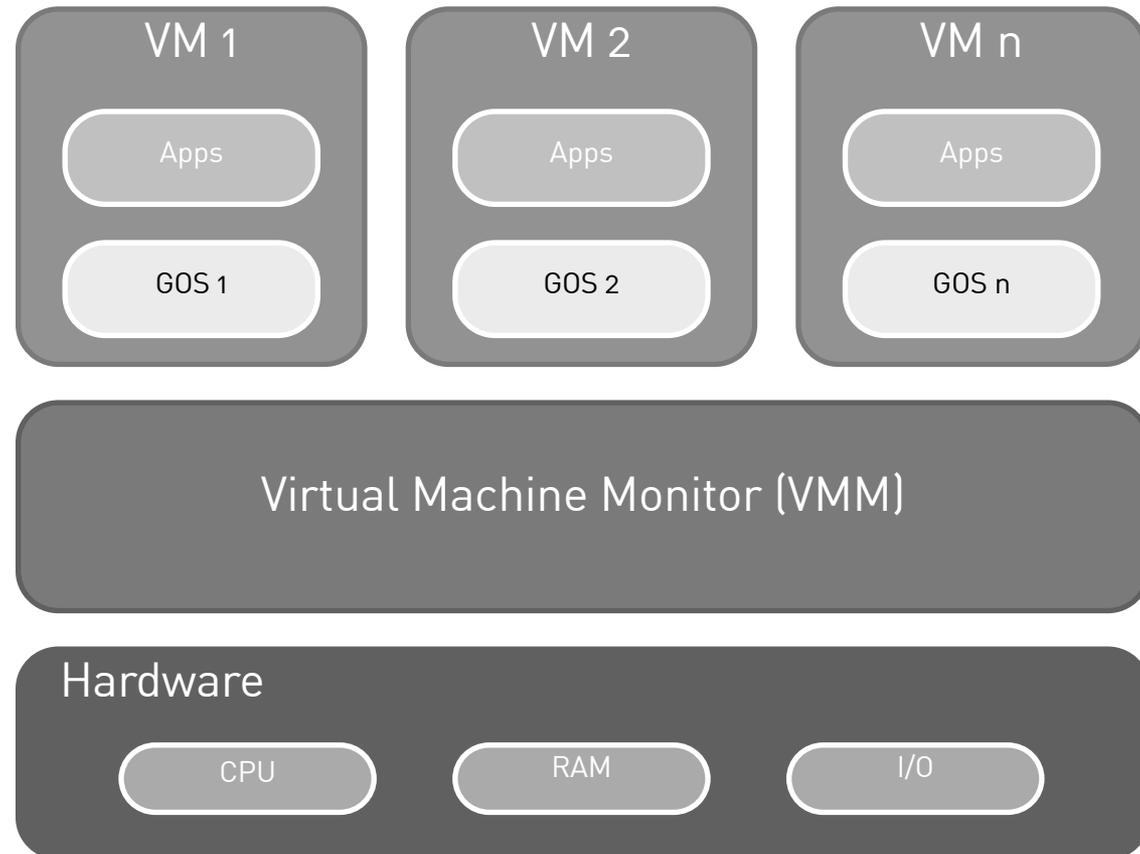
fbiFachbereich Informatik
Faculty of Computer Science**icm**In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

1

● 2

3

Der VMM

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

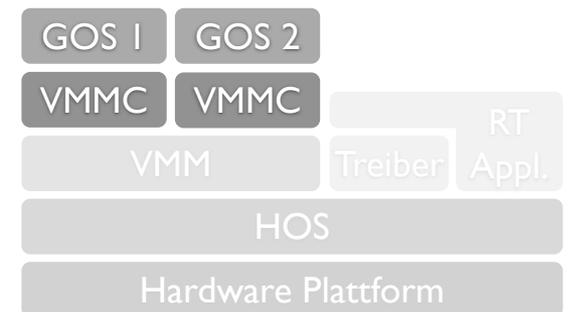
1

● 2

3

Virtual Machine Multi Core

- Mehrere vCPU werden im VMM konfiguriert
- Klar definierte Hardware Zugriffe
- Zugriff auf ein gemeinsames SHM im HOS
- Einfluss auf CPU Register beeinflusst nur die vCPU
- Pro System Domäne aufgeteilt

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

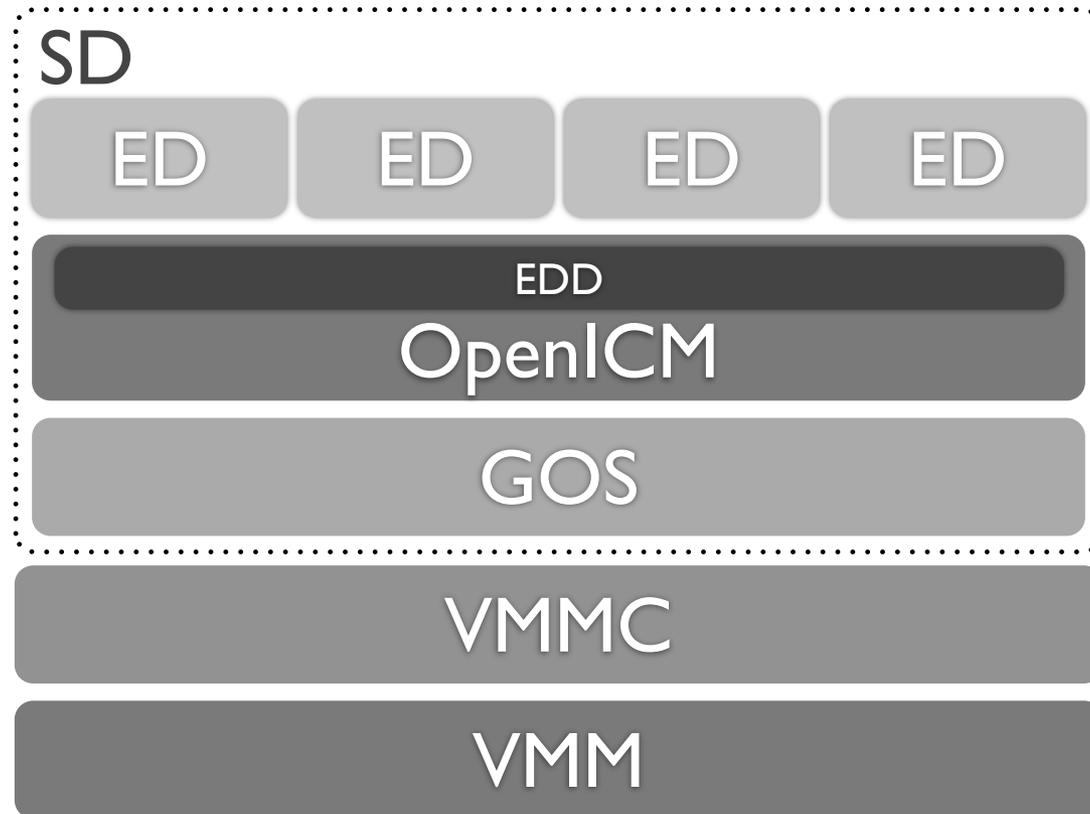
In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

1

● 2

3

VMMC als Plattform

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

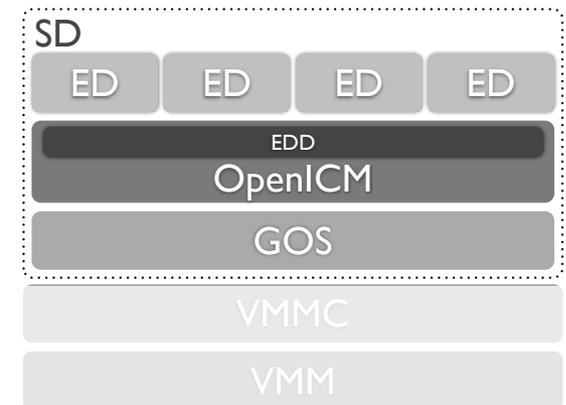
1

● 2

3

System Domains

- Eng gekoppelte Komponenten
- Kommunikation innerhalb GOS
- Nutzen eines gemeinsamen Frameworks
- Kein Einfluss auf andere SD's

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

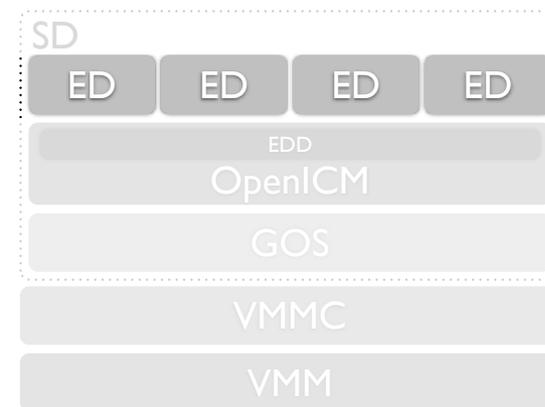
1

● 2

3

Execution Domains

- Organisatorische Einteilung
 - ▶ nach Zulieferer
 - ▶ nach Kommunikationswegen
 - ▶ nach Abhängigkeit
- Effiziente IPC via SHM

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

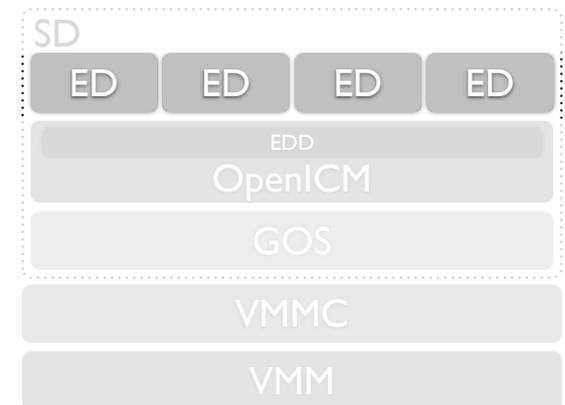
1

● 2

3

Execution Domains (2)

- Binden von EDs an vCPU mit Thread Affinity
 - ▶ Keine ungewollte Parallelität möglich
 - ▶ Einteilung anhand von ED Definitionen (EDD)
 - ▶ Interrupt Affinity setzen
- Einfachere Integration

**fbi**

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

1

2

● 3

Ausblick

- SYNC & LOCK von SD
- Auslagern von EDs in die Cloud
- Unterschiedliche Gast OS
 - ▶ QNX Neutrino®
 - ▶ MS Windows®
 - ▶ Linux/Android®

fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

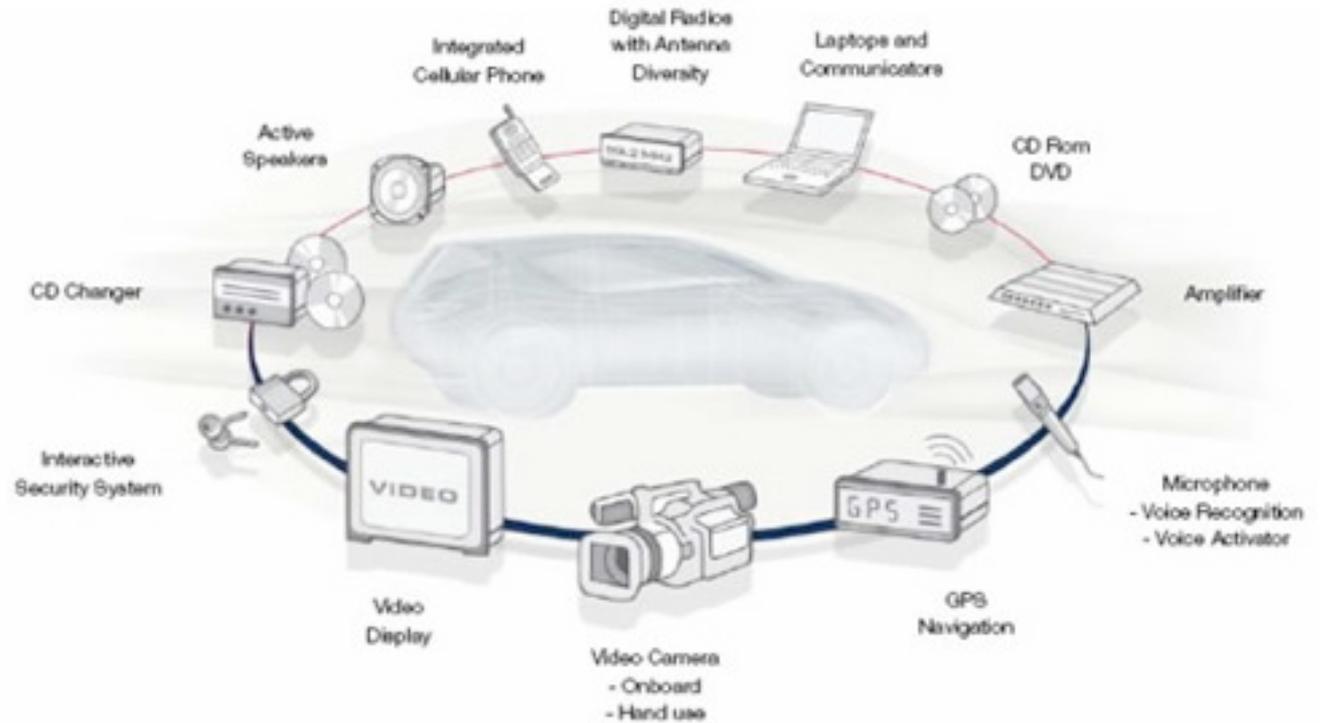
In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

Zusammenfassung

1

2

● 3



fbi

Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science

icm

In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de

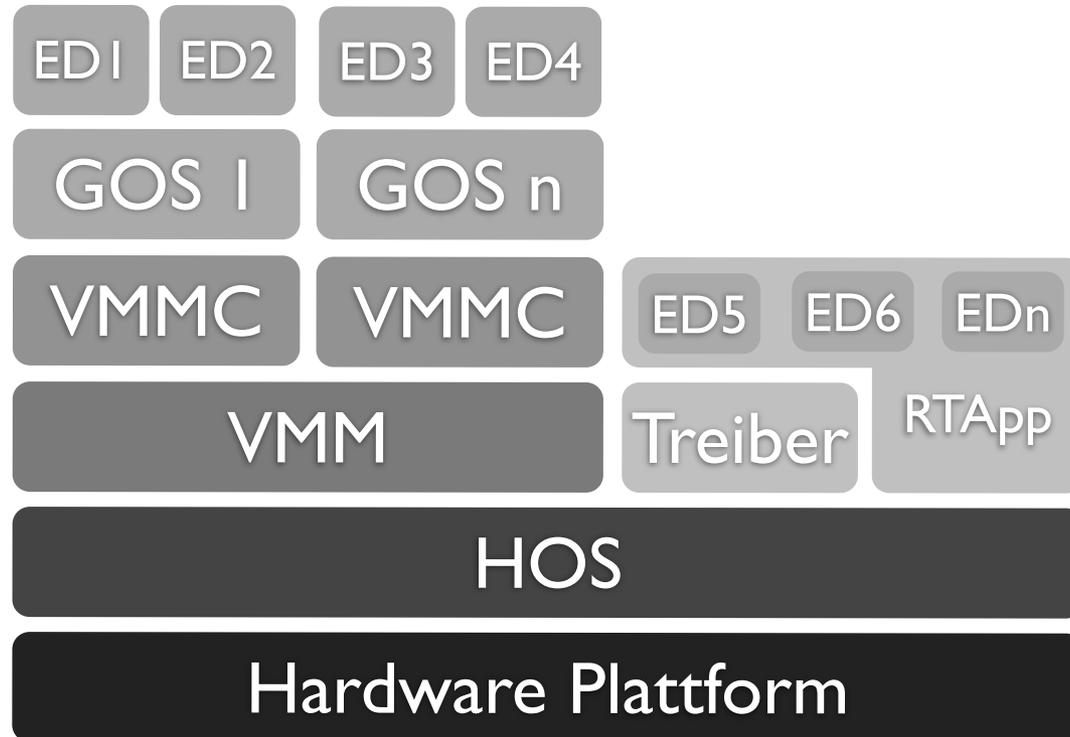
IN-CAR MULTIMEDIA LABS am Fachbereich Informatik, Sergio Vergata

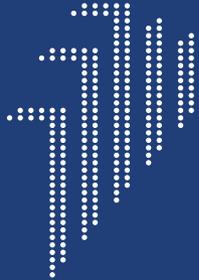
1

2

● 3

Zusammenfassung

**fbi**Fachbereich Informatik
Faculty of Computer Science**icm**In-Car Multimedia Labs
Hochschule Darmstadt
www.h-da.de



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

icm

IN-CAR MULTIMEDIA LABS

Die Integration zukünftiger In-Car Multimedia Systeme unter Verwendung von Virtualisierung und Multi-Core Plattformen

Sergio Vergata

sergio.vergata@h-da.de

ICM-Labs am Fachbereich Informatik

Hochschule Darmstadt