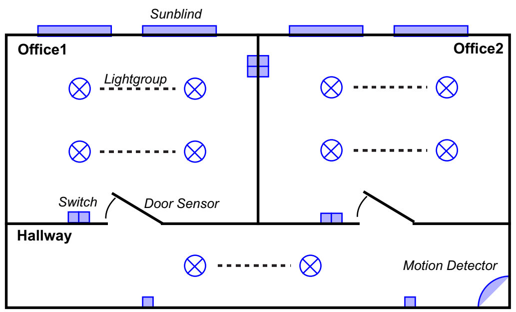
Die Arbeitsgruppe Rechnernetze des Fachbereichs Informatik der Universität Kaiserslautern präsentiert eine Fallstudie im Bereich Gebäudeautomation. Das ausgestellte “Intelligente Haus” illustriert die verschiedenen Technologien und Forschungsschwerpunkte in der Arbeitsgruppe.

Dazu gehören insbesondere:

1. SDL Patterns

Entwurfsmuster (Design Patterns) sind ein mittlerweile etablierter *Wiederverwendungsansatz* in der Software-Entwicklung. Ein *Entwurfsmuster* ist eine generische Lösung für ein wiederkehrendes Entwurfsproblem, die aus einer Mustersammlung ausgewählt, adaptiert und schließlich in eine Entwurfsbeschreibung eingebettet wird. Die Computer Networks Group hat die Musteridee durch Kombination mit der formalen Entwurfssprache SDL zum *SDL-Pattern-Ansatz* weiterentwickelt. Die Definition eines SDL Patterns beinhaltet u.a. Angaben zu Struktur und Verhalten (Kollaboration), SDL-Fragmente sowie Vorgaben zu deren Anpassung und Einbettung in die SDL-Kontextspezifikation. Für den Bereich der Kommunikationssysteme wurde eine Mustersammlung mit insgesamt 25 SDL Patterns entwickelt und in mehreren umfangreichen Fallstudien, darunter auch dem hier gezeigten “Intelligenten Haus”, eingesetzt.



2. UART-Token-Bus: Eine Kommunikationstechnologie zur kostengünstigen Vernetzung im Nahbereich

Der *UART-Token-Bus* wurde in der Computer Networks Group als Feldbus zur kosten- und ressourcenoptimalen Vernetzung von Komponenten im Gebäudeautomationsbereich entwickelt. Ziel war die Entwicklung eines flexiblen, robusten und echtzeitfähigen Kommunikationssystems, das auch die technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen einer Vernetzung von Kleinkomponenten in der Gebäudeautomation (z.B. Lichtschalter oder Thermostatventile) berücksichtigt.

Die Grundidee des UART-Busses besteht darin, die in praktisch allen Microcontrollern vorhandene asynchrone serielle Schnittstellen (UART) derart mit einem Bus zu koppeln, dass ein von einem Knoten gesendetes Byte von allen Knoten empfangen werden kann. Zusammen mit den darauf aufbauenden Protokollen (u.a. Token-Passing zur Busvergabe) ergibt sich ein *echtzeitfähiges Nachrichten-Broadcast-System*, in das mit minimalem Hardware-Aufwand beliebige Microcontroller integriert werden können. Dadurch ergibt sich neben einer sehr guten Skalierbarkeit der in den Knoten eingesetzten Hardware auch ein deutlicher Kostenvorteil gegenüber anderen Feldbussystemen (z.B. CAN).

Topologie: Bus, Ausdehnung z.B. 50m

Netzwerkknoten: Microcontroller (z.B. 80C51) mit asynchronem seriellem Interface (UART)

Busvergabe: symmetrisches Token-Passing

Busmanagement: dezentral, dynamisch konfigurierbar, Erkennung und Behandlung von Übertragungsfehlern, Tokenverlust, etc.

Datenübertragung: Broadcast/Multicast von Rahmen variabler Länge (0-15 Byte Nutzdaten), Nettodurchsatz z.B. bis 1,5 kByte/s (bei 19,2 kBit/s Bruttoübertragungsrate)

Echtzeitfähigkeit: deterministisch, garantierte Token-Umlaufrate, flexible Prioritätssteuerung

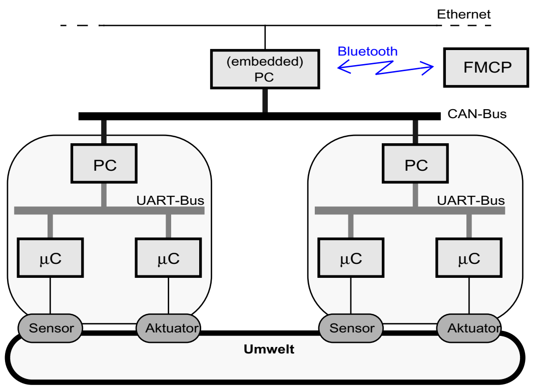
3. Requirement Patterns

Je früher Wiederverwendung stattfindet, desto größer die Auswirkungen auf ein Projekt. Akzeptiert man diese These, dann sollte Wiederverwendung bereits in der Anforderungsphase beginnen. In Analogie zu den Entwurfsmustern wurde in der Computer Networks Group der *Requirement-Pattern-Ansatz* entwickelt, der die Musteridee mit einer objekt- und eigenschaftsorientierten Beschreibungstechnik verbindet. Teil des Ansatzes ist ein iterativer Analyseprozess, der u.a. regelmäßige Kundenreviews auf der Grundlage präziser, natürlichsprachlicher Beschreibungen vorsieht. Ferner wurde eine Mustersammlung entwickelt und in mehreren umfangreichen Fallstudien, darunter auch dem hier gezeigten “Intelligenten Haus”, eingesetzt.

4. Integration von Feldbussystemen in heterogene Netze (z.B. Internet-Anbindung, Fernwartung)

Lokale Automatisierungssysteme etwa im Gebäude- und Produktionssektor werden zunehmend in übergreifende Kommunikationssysteme integriert. Dadurch entstehen neuartige Anwendungen, wie z.B. die Fernwartung und -kontrolle von Anlagen. Bei der Vernetzung und Integration heterogener Subsysteme treten u.a. Adressierungs- und Routingprobleme beim Zugriff auf nichtlokale Ressourcen auf, die auf die unterschiedlichen Basistechnologien und lokalen Adressierungsschemata zurückzuführen sind.

Die in der Computer Networks Group entwickelten Lösungsansätze unterstützen eine *plattformunabhängige, hierarchische Adressierung* sowie das *Routing in heterogenen Netzen*, die insbesondere auch Feldbussysteme einbeziehen. Darin enthalten ist u.a. die Möglichkeit der *Internet-Anbindung* oder der Integration drahtloser Kommunikationstechniken wie *BlueTooth*.



Die Präsentation wurde ermöglicht durch die freundliche Unterstützung der Firma Telelogic.

Adresse

Prof. Dr. Reinhard Gotzhein
Computer Networks Group
Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
D-67653 Kaiserslautern

Tel.: 0631/205-3426
Fax: 0631/205-3956
URL: http://rn.informatik.uni-kl.de/

Ansprechpartner

Projektleiter

- Prof. Dr. Reinhard Gotzhein
  Email: gotzhein@informatik.uni-kl.de

Wissenschaftliche Mitarbeiter

- Dipl.-Inf. Philipp Schaible
  Email: schaible@informatik.uni-kl.de
- Dipl.-Inf. Christian Peper
  Email: peper@informatik.uni-kl.de
- Dipl.-Inf. Joachim Thees
  Email: thees@informatik.uni-kl.de

Forschungs-schwerpunkte

Computer Networks Group

Prof. Dr. R. Gotzhein

Fachbereich Informatik
Universität Kaiserslautern

Embedded Systems
14.-16.2.2001, Nürnberg

UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN