



Zur Person

Name: Zenon Wrzosek

Beruf: Freiberufliche Tätigkeit als Softwareentwickler

Projekte mit mindestens 50% Remote Einsatz werden bevorzugt.

Fachlicher Schwerpunkt

- Applikationsentwicklung
- Entwicklung von Software-Bibliotheken und -Schnittstellen (Middleware, Frameworks)
- Systemanalyse und Konzepterstellung
- Softwareentwicklung für Automatisierung, Telekommunikation und Robotik
- C/C++ - Anwendungs- und Systementwicklung (Linux/Yocto)
- Entwicklung von Embedded Systems
- Entwicklung von plattformunabhängiger Software

Abschluss

- Diplom-Ingenieur für Nachrichtentechnik, TU Posen

Programmiersprachen

- C++, STL
- ANSI C
- Python
- Turbo Pascal
- Assembler MSP430, ATmegaXX4, 8051, 80386
- SQL

Entwicklungsumgebung/Tools

- MS Visual Studio 2010 / 2015 / 2019, C/C++
- STM32Cube IDE
- IAR Embedded Workbench 6.3 / 8.3 / 8.5
- eclipse, CDT
- GNU Compiler Collection, gcc, gdb, gcc-arm
- Visual Studio Code
- CMake, make, Yabu
- Yocto, Docker
- Qt5, QtCreator
- Keil uVision 4.54



- AVR Studio 5
- git, SVN, CVS, TortoiseGit, TortoiseSVN
- Enterprise Architect
- Doxygen
- MS Visio 2007

Datenkommunikation

- OCPP 2.0
- Sockets, TCP/IP, UDP
- CAN bus, CANopen
- HTTP, FTP, SMTP, POP3, MIME
- RS232, RS485, MODBUS, 3964R
- PCI, cPCI
- ISO OSI, CMIP, ASN.1, BER, DER, PER
- MATIP, BATAP, ARINC 620/622/623, AFN, CPDLC, ADS-C
- DLMS, KONNEX, M-Bus, HDLC, SML
- SNMP, Net-SNMP
- Encryption AES128, actCLibrary von Cryptovision
- TLS, mbedTLS

Betriebssysteme

- Linux, ubuntu 18/20/22, Arch Linux, Scientific Linux, SuSE, Debian, POSIX
- FreeRTOS, Keil RTX
- Windows 7 / 8 / 10
- embOS von Segger
- VxWorks
- Solaris, POSIX
- MS-DOS

Datenbanken

- ODBC
- MySQL
- sqlite3
- CQL++, Embedded SQL/ISAM/API
- MS Access, DAO
- Btrieve
- JDBC

Methoden

- OO-Softwareentwicklung (OOA, OOD, OOP)
- Testgetriebene Entwicklung (oder TDD – Test Driven Development)
- UML
- Prozessorientierte Analyse
- Ereignis-gesteuerte, visuelle, strukturierte Programmierung
- Agile Entwicklung, Scrum



Branchen

- Automatisierung
- Robotik
- Telekommunikation
- Elektronik
- Automotive
- Nanotechnologie

Spezielle Kenntnisse

- SLAM und Navigation in großen Hallen (ROS2, Proprietär)
- Automotive (DoIP, UDS, VBF-Format, System Updater, RIL)
- Smart Metering (Gas, Wasser, Wärmemenge, Elektrizität), Smart Grids, Energy Manager, Smart Metering Gateway
- Flugsicherung, ARINC Protokoll-Stacks, ACARS Server, BATAP, MATIP
- LTE, GPRS/GSM Datenkommunikation
- E-Mobilität, OCPP
- SNMP Client und Server mit Net-SNMP
- Modellbasierte Simulation von Systemen
- plattformunabhängige Klassenbibliotheken (Windows/Linux/VxWorks/MS-DOS)
- Embedded Systems: MSP430, STM32L0/L1, STM32F10x, STM32F412, ATxmega128A3, ATmega644P, PowerPC 405, Intel 80386, 80C51
- Embedded Linux: UNO-2050E , DIN-Rail CPU 60 Cortex-ARM8, NXP i.MX8QXP Cortex-A35 und Cortex-M4F
- Spezifikation, Programmierung, Test
- Elektronik, Kommunikationstechnik, Automatisierungstechnik
- Digitaltechnik, digitale Filter
- Compilerbau, Parser, Zustandsautomaten, P-Code Executor
- Scanning Probe Microscopy SPM, STM, AFM
- Physik, Quantenmechanik
- Internet Web-Server Aufbau, Design, Programmierung, DB-Anbindung (IIS, Apache, HTML, XML, HTTP, FTP, TFTP, SMTP, POP3, TCP/IP)
- Scanner (TWAIN)
- Hardware-Kenntnisse, Digitaltechnik, diskrete Schaltungen

Projekte

01/2024 – 12/2024

Projekt: Steuerungssystem für Notbeleuchtung - Easy-IP / RZB GmbH in Bamberg

Homeoffice

Übernahme des gesamten Projektes und Weiterentwicklung bis zum fertigen Funktionsmuster.

Das System besteht aus zwei Subsystemen:

- einer Qt Applikation mit GUI und 13 weiteren Prozessen mit der eigentlichen Business Logic und
- einem Controller für die Ansteuerung von elektronischen Komponenten, wie Laderegler oder LLC Spannungswandler.

Beide Subsysteme kommunizieren über eine serielle Schnittstelle.



Entwicklung eines Yocto Projektes für die Integration von Embedded Linux Plattform NXP i.MX6 und 14 Applikations-Prozessen sowie die Konfiguration des Gesamtsystems. Mit dem Yocto Projekt können folgende Images erstellt werden:

- für die Entwicklung mit SD-Karte,
- für die Entwicklung mit internen eMMC FLASH,
- für die Produktion, Release für internen eMMC FLASH,
- für das Update, RAUC Bundle für Verbreitung von Updates

Entwicklung eines Updaters für Embedded Linux auf der Basis von RAUC.

Weiterentwicklung der Kommunikation zwischen der GUI (Linux) und dem Controller (STM32/FreeRTOS).

Konzept und Entwicklung einer Lösung für die Fernwartung des Systems.

Entwicklung eines separaten Programms für die Inbetriebnahme des Gesamtsystems.

Überarbeitung und Neuentwicklung von GUI für alle Module in Qt/QML.

Einsatz vom eigenen Test-Tool für die automatisierten Tests und Qualitätssicherung. Einführung vom Test-Driven-Development.

Unterstützung bei der Erstellung von einem Prüf- und Produktionsstand mit Einsatz vom Test-Tool.

- Eclipse IDE for Embedded C/C++, STM32Cube IDE, IAR Embedded Workbench EWARM, MS Visual Studio C++
- QtCreator
- C++, C, Qt, QML
- Yocto
- SQL Datenbank, sqlite3
- Phytex phyCORE-i.MX6ULL, NXP i.MX6
- STM32G0B1RE
- Embedded Linux Updater, RAUC
- Interprozesskommunikation (IPC, Message Queues), Multithreading (pthread)
- Embedded Linux, FreeRTOS

08/2023 – 12/2023

Projekt: Sample Changer Wheel für den Spektrometer MPA3 / Bruker Optics GmbH in Ettlingen

Homeoffice

Entwicklung der Unit *Sample Changer Wheel* für den Multi Purpose Analyzer MPA3. Das Probenwechselrad wird mit einem Schrittmotor angetrieben und verfügt über IR-Sensoren für die Positionierung. Wegen einer Gummiringkopplung stellte das Positionieren eine größere Herausforderung, weil eine Positionierung nach Anzahl der Schritte nicht mehr möglich war. Es wurde ein komplexer Algorithmus entwickelt, der eine zuverlässige Positionierung der Proben mit 100µm Genauigkeit garantierte und alle externen Störungen der Bewegung des Rads erkennen und korrigieren konnte.

Für die Ansteuerung vom Schrittmotor wurde ein Treiber für den Schrittmotor Controller TMC5130A-TA entwickelt. Für die Kommunikation wurde SPI Schnittstelle verwendet.

- Eclipse IDE for Embedded C/C++ v4.23
- IAR Embedded Workbench EWARM v8.50
- MS Visual Studio C++ 2019
- CMSIS, FreeRTOS



- SEGGER j-link
- GNU gcc ARM EABI
- C/C++
- ATSAME54P20A Cortex-M4, FPU
- TMC5130A-TA Schrittmotor Controller

03/2023 – 09/2023

Projekt: Anpassung und Erweiterung einer BMS-Software / Siemens Healthcare GmbH Homeoffice/Teilzeit

Anpassung und Erweiterung von der BMS-Software foxBMS2 für den Einsatz mit der Batterie für Magnetresonanztomographie (MRT). Entwicklung einer Emulation für das Embedded System vom Fraunhofer IISB basierend auf dem Mikrocontroller TMS570L sowie eines Tools mit grafischer Oberfläche für die manuelle Steuerung und Monitoring des BMS-Systems.

Entwicklung von Algorithmen für das Balancing und SoC der Batterie.

- FoxBMS2
- Texas Instruments (TI)'s Code Composer Studio
- Texas Instruments (TI)'s HALCoGen
- Continuum's Miniconda
- Ruby and the Ceedling
- GCC, VS Code
- MS Visual Studio C++ 2019
- C++
- TMS570L

11/2020 – 06/2023

Projekt: Radfahrzeug-Roboter für große Hühnerställe / Big Dutchman International GmbH Eigenentwicklung von Axep

Entwicklung der kompletten Steuerung für einen Radfahrzeug-Roboter für den Einsatz in großen Hühnerställen. Vorab habe ich ein Yocto-Projekt für die erforderliche Embedded Linux Plattform entwickelt. Dabei habe ich auch die Anpassungen von Kernel-Treibern und Konfiguration des Linux-System durchgeführt.

Anschließend habe ich im Rahmen eines von mir vorgeschlagenen Proof-Of-Concept in meinem eigenen Emulator die Basis-Steuerung des Roboters entwickelt, um das Mapping- und Navigations-Konzept zu verifizieren. Alle Komponenten wie auch Sensoren (Laser/LiDAR, Motoren, CANBus, BMS, I2C, Gyroskop, SPI) wurden im Emulator (ein graphisches Windows-Programm) emuliert und man konnte bereits die Arbeit des Roboters im Emulator beobachten.

Für bessere Entwicklungs- und Debugging-Möglichkeiten wurde ein Recorder sowie Player auf der Basis des Emulators entwickelt. Mit dem Recorder können alle Sensor-Daten aufgezeichnet und dann mit dem Player mit Bit-Genauigkeit abgespielt werden.

Ich habe eigene Algorithmen für die folgenden Funktionen entwickelt:

- Das Erstellen einer initialen Karte (Explorations-Modus).
- Das Fahren einer vorgegebenen Route, die auf der Karte gezeichnet wurde.
- Die Überwachung vom Batterie-Stand.
- Das Fahren zu einer vorgegebenen Home-Position auf Anforderung.
- Das Fahren zu der Ladestation und das präzise Andocken an die Elektroden.
- Die automatische Aufnahme der unterbrochenen Route nach dem Aufladen der Batterie.
- Portierung der Software vom Emulator auf Linux und Inbetriebnahme auf dem Embedded System im Fahrzeug.



Für die Entwicklung habe ich die folgenden Tools und Technologien verwendet:

- MS-VS C++ 2015, Eclipse, cmake, Yocto, bitbake
- Raspberry Compute Module 4
- C/C++
- SPI, I2C, CAN bus, CANopen, RS232
- Sick Laser TiM561/571
- Gyroscopes und Accelerometers: BCM2711, MCP23017, ICM-42688-P
- ROS und ROS2
- ASB-Bibliotheken, Betriebssystem unabhängig: ASB-Lib und ASB-Inet
- Simulationsprogramm: Simulix für Visualisierung, Steuerung und Debugging des Embedded Systems
- Visualisierung und Simulation: RViz, Gazebo
- SLAM/Mapping: Cartographer

11/2020 – 10/2021

Projekt: Ei-Zähler / Big Dutchman International GmbH

Homeoffice/Teilzeit

Problemanalyse von Fehlern beim Zählen von Eiern mit dem Gerät EggScan und Analyse der Machbarkeit für geforderte Anforderungen.

Entwicklung eines Algorithmus für das Zählen von Eiern auf einem Fließband mithilfe von IR-Sensoren und Implementierung des Algorithmus in ein bestehendes Gerät.

- STM32F302RB, Cortex-M4, ohne Betriebssystem, Treiber-Entwicklung
- C, C++
- IAR Embedded Workbench, STM32Cube IDE, MS-VS C++ 2015
- FFT und invers FFT, digitale Filter, DSP
- Photometric Front End ADPD1080 vom Analog Devices
- RS232

08/2020 – 08/2021

Projekt: Charge Controller für E-Mobilität / Weidmüller Mobility Concepts GmbH

Homeoffice

Entwicklung einer Firmware für den Charge Controller für Lade-Säulen. Ansteuerung der Peripherie-Geräte wie ein LTE-Modem, Energie-Zähler, Signierungsgateway oder Differenzstrom-Überwachung. Entwicklung von OCPP (Open Charge Point Protocol) und damit spezifizierten Applikationen/Use Cases.

Implementierung der Zustands-Steuerung und der Kommunikation mit dem Fahrzeug entsprechend der Norm IEC 61851.

Anpassung eigenes Test-Systems für die Emulation/Simulation der Umgebung von einer Lade-Säule und Entwicklung von automatisierten Tests. Die emulierte Umgebung beinhaltet den CSMS (Charge Station Management System entsprechend OCPP 2.0) sowie unterschiedliche MOD-Bus Geräte (RFID, Strom-Zähler, Signierungs-Einheit). Benutzung der Tests für testgetriebene Software-Entwicklung.

- IAR Embedded Workbench, STM32Cube IDE, MS-VS C++ 2015
- STM32F030, Cortex-M0, ohne Betriebssystem, Treiber-Entwicklung
- C, C++
- RS485
- OCPP, MODBus



03/2020 – 12/2020

Projekt: Entwicklung einer Behandlungseinheit für Zahnarztpraxen / Dentsply Sirona GmbH

Homeoffice/Teilzeit

Konzeption und Entwicklung der Embedded Linux Software für die Funktionalität des ARM-Prozessorsystems mit dem Ziel des Implementierungsabschluss der Linux Systeme für die Behandlungseinheit für Zahnarztpraxen.

Entwicklung eines Linux Treibers für die Funktionalität von VLAN. Entwicklung eines Applikations-Container für die Isolation von Prozessen.

- Eclipse CDT,
- Embedded Linux
- proprietäres Embedded Linux Build System „Mensa“
- C++, Python3
- Erstellung einer Ist Analyse
- Erstellung von technischen Entwicklungskonzepten
- NXP i.MX8QM
- ubuntu 18/20

12/2019 – 07/2020

Projekt: Firmware Updater für Embedded Linux Systems / Kostal Industrie Elektrik GmbH

Homeoffice

Entwicklung eines Update Services für ein Embedded Linux ARM System, der folgende Update Szenarien unterstützen soll:

- manuelles Update von einer übergebenen Update-Datei
- manuell nach Updates suchen und informieren, auf Wunsch installieren
- automatisch nach Updates suchen und informieren, auf Wunsch installieren
- automatisch Updates suchen und installieren

Der entwickelte Service verwendet die OpenSource Programme SWUpdate und hawkBit Server von DENX. Der von Update Service gestellte D-Bus Interface ermöglicht eine einfache Anbindung an eine GUI-Anwendung und/oder einen REST API Service.

Entwicklung von Modulen in Qt5 für die Konfiguration, Ansteuerung und Anzeige von Informationen und Statis in den genannten Update-Szenarien.

- Eclipse CDT, Visual Studio Code
- C++, STL, CMake
- Python3
- Qt5, QtCreator
- RESTful API, Web-App, Angular
- Remote Debugging
- NXP i.MX6
- Yocto Linux
- Embedded Linux, ubuntu 16
- Sockets, Threads, Prozesse, IPC, TTY
- DENX SWUpdate
- DENX hawkBit Server

11/2019 – 01/2020



Projekt: Firmware Updater für Linux Embedded Systems / Safran Aerosystems in Bergisch Gladbach

Entwicklung eines Firmware-Updater für die Produkte mit Linux Embedded Systems. Unterstützt wird zuerst das neue Modular Data Recorder GT auf der Plattform von NXP LS2088A SoC. Der Firmware-Updater implementiert redundante Installation mit Fallback und signierten Images. Er unterstützt auch ausgewählte Diagnose- Funktionen.

Zusätzlich wird ein Updater-Client/Manager entwickelt, der über eine gesicherte TLS-Verbindung das Firmware-Update sowie Diagnose- Funktionen dem Anwender zur Verfügung stellt. Der Update-Manager ist ebenfalls für die Erstellung der signierten Update-Datei mit allen Firmware-Images zuständig.

- Eclipse CDT, Visual Studio C++ 2015
- C++, STL, Boost, Cmake
- NXP LS2088A
- Yocto Linux
- Embedded Linux, ubuntu 18.04LTS 64b, mint 19.2, Windows7 / 10
- Sockets,Threads, Prozesse, IPC, TTY
- Agile Entwicklung, Scrum
- U-Boot, ATF, Secure Boot
- NOR-Flash, MTD

05/2018 – 09/2019

Projekt: Smart Meter Kommunikations-Adapter für Smart Meter Gateway / PPC AG in Mannheim

Homeoffice

Entwicklung der Firmware für ein Smart Meter Kommunikations-Adapter mit einem Protokoll-Stack umfassend folgende Protokolle: HDLC, HDLC-ARP, SYM-MSG, SML und TLS sowie proprietäre Smart Meter Protokolle. Entwicklung der Protokolle, eventuell Anpassung von mbedTLS für die Implementierung von TLS-Protokoll.

Erfüllung der Anforderungen von den **Technischen Richtlinien BSI TR-03116**.

Entwurf und Implementierung von einem Persistent Data Storage für Stammdaten, Archiv von historischen Messwerten und operationellen Daten.

Entwicklung einer Testumgebung für vollständig automatisierte Tests des Gesamtsystems.

- Smart Meter Gateway, SML, COSEM
- TLS, mbedTLS
- Eclipse CDT, Visual Studio C++ 2015
- IAR Embedded Workbench, Arm64-GNU-Crosscompiler
- C++, STL, CMake
- STM32L476, STM32F411, Cortex-M4
- FreeRTOS
- ubuntu 16.04LTS 64b, Windows7 / 10
- Agile Entwicklung, Scrum
- GitLab

10/2017 – 07/2019

Projekt: Modul-Demonstrator mit LTE und GPS für Fahrerassistenzsysteme / Valeo/peiker acoustic GmbH in Friedrichsdorf

Homeoffice



Unterstützung bei der Entwicklung eines Modul-Demonstrators für Connectivity-Anwendungen im Automotive-Umfeld. Entwicklung eines Moduls mit iMX8 als Applikationsprozessor und u-blox TOBY-L4 als LTE-Modem.

Entwicklung eines neuen PHY-Treibers für TJA1100.

Entwicklung eines Systems für das Flashen der Images in der Produktion mit mfgtools von NXP.

Entwicklung eines Systems bestehend aus PC-Client, i.MX8QXP-Servers und Boot Manager für das Durchführen von Updates der Firmware vom Gesamtsystem.

Integration von Applikationen und Treiber in die Yocto Distribution.

Weiterentwicklung und Pflege von Yocto Projekten.

- SMS, GSM, GPRS, UMTS, LTE, GPS, WiFi, Multimedia
- Eclipse CDT, Visual Studio C++ 2015
- C++, STL, Boost, Cmake
- Python
- NXP i.MX8QXP, u-blox TOBY-L4
- Yocto Linux
- DoIP, UDS
- Embedded Linux, ubuntu 14.04LTS 64b, ubuntu 16.04LTS 64b, Windows7 / 10
- Sockets, Threads, Prozesse, IPC, TTY
- Agile Entwicklung, Scrum
- CoreALM, Gerrit

04/2017 – 09/2017

Projekt: Smart Stromzähler AM660 Firmware / Honeywell AG in Kortrijk Belgien

Homeoffice

Entwicklung von Hardware Validation Firmware und Production Test Firmware für das Kommunikationsmodule AM660. Die Hardware Validation Firmware sichert die Qualität der Boards in der Fertigung und wird beim Board-Hersteller eingesetzt. Mit der Production Test Firmware wird beim Geräte-Hersteller jedes Board untersucht und vorkonfiguriert. Während des Produktionsprozesses wird die Software im RAM geladen und gestartet. Sie stellt sicher, dass alle gebrauchten Peripherie funktionsfähig sind und die richtigen Produkt-Firmware-Images sich im FLASH befinden. Darüber hinaus werden mit dem proprietären Kommunikationsprotokoll spezielle Test durchgeführt und findet Vorkonfiguration von Identifikationsdaten wie Seriennummer statt.

Unterstützung bei der Entwicklung der Produkt-Firmware für die Kommunikationseinheit AM660. Die Aufgabe von AM660 ist das Auslesen von Daten sowie Konfiguration von Smart Stromzählern der Firma Honeywell über RF 2,4 GHz + 900 MHz. Als FR-Modem ist eine NIC von Silver Spring Networks im Einsatz. Es wird der Protokoll-Stacks COSEM/DLMS/HDLC benutzt.

- Keil µVision 5.23, IAR EWARM 7.40
- C++, STL
- Keil RTX, FreeRTOS
- externer serieller Flash, interner Flash, SPI, USART, DMA, Timer
- Threads, Events, Timer, Message queue
- STM32F412, Cortex M4
- COSEM, DLMS, HDLC
- Agile Entwicklung, Scrum
- Code review tool: Jira, Atlassian Confluence
- Windows7, Windows10



07/2016 – 07/2017

Projekt: Outdoor Terminal von Toll-Collect / Krauth Technology GmbH in Eberbach
Homeoffice 50%

Entwicklung eines Drucker-Handler als selbständiger Prozess für die Inbetriebnahme, Konfiguration und Ansteuerung eines Ticket-Drucker mit Endlospapier. Die Interprozess-Kommunikation ist mit D-Bus realisiert. Der Drucker ist über USB an TTY angeschlossen.

Entwicklung eines Touchscreen-Handlers mit Anbindung an den D-Bus zur Steuerung von Touchscreen und insbesondere die Durchführung von Firmware-Update mit einem externen Tool.

Weiterentwicklung von einem SNMP-Agent für die Administration und Monitoring von Toll-Collect Maut-Terminals.

Die Embedded Plattform ist auf einem Intel Atom 64 bit aufgebaut. Entwicklung einer BSP-Extension-Bibliothek für die Ansteuerung von zusätzlichen Peripherie-Geräten wie Ethernet-Switch, EEPROM, FPGA-Flash oder Temperatur-Sensoren über internen I2C- und SPI-Bus. Als Bridge ist der FT423H und XR17V358 im Einsatz.

Entwicklung eines Testsystems für die Durchführung von automatisierten Tests auf der Basis von eigener Testplattform Z-Tools. Definition und Erfassung von Testcases in einer proprietären Script-Sprache sowie Durchführung der automatisierten Tests.

Unterstützung bei der Entwicklung des Produktes Outdoor Terminal.

- Eclipse CDT, Visual Studio C++ 2010
- C++, STL, Boost, CMake
- D-Bus, IPC, TTY
- Yocto Linux
- SNMP Agent, Traps und Informs
- MySQL
- Embedded Linux, Manjaro/Arch, Windows7
- Sockets, Threads
- Atom 64 bit
- Agile Entwicklung, Scrum

04/2016 – 10/2016

Projekt: Document Control System 2 / Axep e.K. in Kerpen / Heinrich Hilsenberg GmbH in Wesel

Homeoffice

Entwicklung einer Anlagensteuerung mit einem Embedded Systems auf der Basis vom Box-PC UNO-2483G und ASB- Klassenbibliotheken für das Drucken, die Kontrolle und das Spenden von Belegen in Verpackungskartons auf einem Förderband im Versandhandel.

Die Steuerung verfügt über zwei Barcode-Leser-Stationen für die Identifikation und Überwachung der Verpackungskartons. Für die identifizierten Verpackungskartons wird eine Druckauftrag zum RMS System per TCP/IP geschickt. Die erforderlichen Belege werden auf eine Sammelstelle auf einem Spender-Förderband gedruckt, nach Vollständigkeit automatisch geprüft und über fünf Warteplätze zum Spender transportiert. Der Spender identifiziert den richtigen Karton und spendet die Belege. Das Erfolg oder Misserfolg wird dem übergeordneten RMS System per TCP/IP gemeldet.

- Visual Studio 2010, C++
- ASB-Klassenbibliotheken: ASB-Lib, ASB-Inet, ASB-GUI
- TCP/IP, RS232, DIO
- Embedded Windows 7



- Industrie PC UNO-2483G
- Industrie Flat Panel Monitor, Touchscreen 19"
- Industrielle Barcode-Leser von Leuze
- Lichtschranken, SPS

12/2015 – 06/2016

Projekt: Smart Gas Meter / Itron GmbH in Karlsruhe

Homeoffice 50%

Entwicklung der Software für Smart Gas Meter A2. Entwicklung der Module für Reporting Scheduler, SW-Timer und Maintenance sowie Time Synchronisations-Fenster. Überprüfung der Software nach Übereinstimmung mit UNI/TS-Vorgaben und Durchführung der Korrekturen. Definition und Erfassung von Testcases in einer proprietären Script-Sprache sowie Durchführung der automatisierten Tests.

- IAR Embedded Workbench 1.4 für Renesas, Visual Studio C++ 2010
- ANSI C, C++, STL
- Mikrocontroller Renesas RL78
- embOS von Segger
- Windows7, Windows8
- COSEM/DLMS
- Sockets,Threads
- Agile Entwicklung, Scrum

04/2015 – 11/2015

Projekt: Wärmemengenzähler / Qundis GmbH in Erfurt

Homeoffice

Entwicklung der Software für einen Wärmemengenzähler und einen „Torwächter“ für die Kommunikation über M-Bus sowie eines Testprogramms mit M-Bus Master.

- IAR Embedded Workbench 6.3 für MSP430, Visual Studio C++ 2010
- ANSI C, C++, STL, Assembler MSP430
- Mikrocontroller MSP430FW427, MSP430F5151
- MS-Visual Studio 2008/2010
- Windows7, Windows8
- M-Bus
- Sockets,Threads

11/2012 – 03/2015

Projekt: Smart Gas Meter / Elster GmbH in Lotte

Homeoffice

Entwicklung der Software für die Kommunikation über ein GPRS/GSM Modem von INSYS MICROELECTRONICS GmbH und Integration in den Smart Gas Meter. Integration von externen Bibliotheken mit dem DLMS/COSEM-Protokoll-Stack.

Entwicklung des eigenen COSEM/DLMS/HDLC Protokoll-Stacks sowie einer Testumgebung für die Definition und Durchführung von automatisierten Tests von Smart Gas Meter.

Entwicklung der Smart Gas Meter Applikationen nach der UNI-TS/DLMS/COSEM Spezifikation: Tarife, Billing, Commissioning, CFR, Reporting Scheduler, Kommunikation über serielle optische Schnittstelle, Kommunikation über GPRS/GSM und andere.



Entwicklung eines Servers für das automatische Auslesen der Intervall-Daten aus den Smart Gas Meter über COSEM/DLMS/HDLC/TCP und das Ablegen der Messdaten in der SQL-Datenbank.

Weiterentwicklung einer Bibliothek für die Kommunikation der Produktionssoftware mit den Geräten in Qt.

- IAR Embedded Workbench 6.3 für MSP430 und STM32F1xx, Visual Studio C++ 2010
- Qt
- ANSI C, C++, STL
- Mikrocontroller MSP430
- Mikrocontroller STM32F101RE, ARM7, Cortex-M3
- MS-Visual Studio 2008/2010
- Windows XP, Windows7
- HDLC, DLMS, COSEM, GPRS/GSM, M-Bus, TCP
- Sockets, Threads
- ODBC, SQL, MySQL
- AT-Modem, Insys Microelectronics, Siemens MC55i
- Agile Entwicklung, Scrum

08/2013 – 10/2014

Projekt: Energiemanager für Smart Grids / Axep e.K. In Kerpen

Homeoffice

Entwicklung eines Energiemanagers für Smart Grids. Das System umfasst elektronische Haushaltszähler von Hager sowie Solarspeicher mit dem Wechselrichter Xtender XTS von Studer. Der Energiemanager wurde plattformunabhängig entwickelt und kann auf Embedded Linux, Linux und Windows XP/7/8 betrieben werden. Die benutzte Zielplattform ist DIN-Rail CPU 60 mit Embedded Linux (BusyBox und Buildroot).

Entwicklung von Datenkonzentrator und Headend für die Bereitstellung der Messdaten für weitere Applikationen.

Die Entwicklung wurde auf der Basis von eigener AXEP System Base (ASB) C++-Klassenbibliothek für Linux und Windows realisiert.

- C++, STL
- GNU Compiler Collection, gcc, eclipse, CDT
- MS-Visual Studio 2010
- SVN
- TCP/IP, Sockets, Prozesse / Threads
- Kommunikationsprotokolle: SML, SCOM, DLMS
- Optische Schnittstelle: IEC62056-21:2002 (ersetzt IEC1107)
- Elektronische Haushaltszähler von HAGER, D0-Schnittstelle
- Solarspeicher auf Basis von Wechselrichter Xtender XTS von Studer
- DIN-Rail CPU 60 Cortex-ARM8
- CAN-Bus, RS485, RS232
- Linux / Debian, Embedded Linux / BusyBox, Buildroot
- Windows8

05/2013 – 10/2013

Projekt: Testumgebung für ACARS / FANS-1/A / COMSOFT GmbH in Karlsruhe

Homeoffice



Entwicklung einer Testumgebung für die ACARS Protokolle und das FANS-1/A System. Die Testumgebung bietet Funktionen für die sowohl manuelle als auch automatisierte Durchführung von Tests an. Sie besteht aus einem Emulator des Data Link Service Provider mit den ACARS Management Units der Emulierten Flugzeuge und einem Emulator des Air Traffic Controllers. Beide Prozesse beinhalten eine Script Engine, die eine Definition und Steuerung der Testfälle mit vordefinierten Scripts ermöglicht.

In Rahmen des Projektes wurde eine komplette Implementierung der ATS Protokolle AFN, CPDLC und ADS-C durchgeführt, sowie ein ASN.1 Code Generator für das Encoding und Decoding in BER- und PER-Codierung entwickelt.

Die Entwicklung wurde auf der Basis von eigener AXEP System Base (ASB) C++-Klassenbibliothek für Linux und Windows realisiert.

- C/C++, STL
- GNU Compiler Collection, gcc, eclipse, CDT
- MS-Visual Studio 2010
- SVN
- TCP/IP, Sockets, Prozesse / Threads
- FANS-1/A Protokolle: AFN, CPDLC, ADS-C
- ARINC Protocol Stack, MATAP, BATAP, ARINC 620/622
- Linux / Scientific Linux, POSIX
- Windows7 / Windows8

09/2012 – 11/2012

Projekt: Jalousieaktor / Wieland Electric GmbH in Bamberg

Homeoffice

Entwicklung einer ereignisorientierten Software-Plattform für eine Produktpalette von Installationsbus-Geräten. Entwicklung eines Jalousieaktors auf der entwickelten Software-Plattform. Das Projekt umfasste die komplette Software einschließlich Treiber (Flash, GPIO, USART, Timer), Kommunikation, Framework, Applikationskomponenten, Konfigurations- und Managementmodule sowie die Konfiguration. Definition von Testfällen mit eigenem Testprogramm Simulix für die Projektabnahme.

- Keil uVision 4.54, IAR EWARM 6.3
- C, C++
- Mikrocontroller STM32F103, ARM7, Cortex-M3
- MS-Visual Studio 2010
- Windows XP, Windows7

01/2012 – 08/2012

Projekt: Smart Gas Meter / Elster GmbH in Lotte

Homeoffice

Entwicklung von embedded Software für ein Wired M-Bus Communication Module für Smart Gas Meter. Implementierung des Wired M-Bus Protokolls laut der Spezifikation für DSMR 4.

Entwicklung von embedded Software für ein GSM/GPRS Communication Module für Smart Gas Meter. Integration von externen Bibliotheken für das DLMS-Protokoll-Stack sowie für die Kommunikation mit embedded GSM-Modulen SIM900 und WISMO228.

Umstrukturierung der Projekte für die Trennung der hardware-abhängigen und hardware-unabhängigen Quelltexte. Einführung von neuen HAL-Projekten und Herstellung eines Frameworks für Komponentenentwicklung.

- IAR Embedded Workbench 6.3
- ANSI C, C++



- Mikrocontroller STM32F101RE, ARM7, Cortex-M3
- MS-Visual Studio 2008/2010
- Windows XP, Windows7
- M-Bus, HDLC, DLMS
- Encryption AES128, DER-Codierung
- actCLibrary von cryptovision

02/2011 – 11/2011

Projekt: Funkvernetzter Installationsbus basierend auf KONNEX / Insta Elektro GmbH in Lüdenscheid

Das System ist ein Funk-Installationsbus auf der Basis von KNX-Rf. Es besteht aus mehreren funkfernetzten Sensor- und Aktor-Geräten, wie Dimmer, Jalousie, Schaltaktor, Fernbedienung und andere. Die Konfiguration des System ist mit Hilfe eines Web-Controllers oder direkt durch Interaktion der Geräte möglich.

Entwicklung eines Frameworks für das Installationsbus-System und Betreuung der auf dem Framework basierenden Produktentwicklung. Die Zielsetzung für das Framework war die Schaffung einer zuverlässigen Plattform, die einen Aufbau von Produkten aus unabhängig entwickelten Komponenten ermöglichen würde. Des weiteren bietet das Framework auch eine Trennung der Software in zwei unabhängige Schichten an: plattformunabhängige Applikation und Treiber-Schicht, die erst durch das Framework verbunden werden und ein System bilden. Eine Applikation für ein Produkt entsteht dadurch, dass man die standardisierten Komponenten am Framework registriert und entsprechend konfiguriert. Das Framework stellt eine Reihe von Services, wie Timer, stromsparender Modus, Kommunikation über UARTs und KNX, Zugriff auf Ressourcen, Treiber-Events usw. zur Verfügung.

Entwicklung von Jalousie-Geräten basierend auf dem bereitgestellten Framework.

- IAR Embedded Workbench 5.4, AVR Studio 4
- Enterprise Architect, UML
- ANSI C,
- Mikrocontroller ATxmega128A3,
- MS-Visual Studio 2010,
- Windows XP, Windows7
- KONNEX-RF, Flexible Easy Mode (FEC)

01/2010 – 07/2011

Projekt: SMOKE Steuerung für Rauchfreihaltungsanlagen / Axep e.K. In Kerpen Homeoffice

Entwicklung eines kompletten embedded Systems auf der Basis vom Mikrocontroller ATmega644P für die Steuerung von Rauchfreihaltungsanlagen und der PC-Software für die Konfiguration, Inbetriebnahme, Diagnose und Visualisierung der Anlage. Das System besteht aus mehreren mit einem Ringbus vernetzten Modulen, die zum Teil auch autonom arbeiten können. Für die Bedienung ist ein Panel PC mit Windows XP eingesetzt.

- IAR Embedded Workbench, AVR Studio 4
- ANSI C, Assembler ATmegaXX4,
- Mikrocontroller ATmega644P
- RS232, RS485
- MS-Visual Studio 2008/2010, Qt Creator 1.3
- MFC, Win32 API
- C/C++
- TCP/IP, Sockets, Threads
- Graphisches Testsystem mit definierbaren Testszenarien
- Windows XP



06/2009 – 01/2011

Projekt: ACARS-Converter/-Server / Deutsche Flugsicherung GmbH in Langen

Entwicklung eines ACARS-Converters für die Anbindung eines Flugsicherungssystems TECOS an das neue TCP/IP-basierende Luftverkehr-Netzwerk von SITA. Der ACARS-Converter ist eine Bridge zwischen dem X.25- und IP-Netzwerk. Er ermöglicht die Übertragung von ARINC Typ-B-Meldungen zwischen X.25- und TCP/IP-Applikationen.

Entwicklung eines ACARS-Servers für die Automatisierung von Clearance Departure (Flugzeugabflug-Prozedur). Der ACARS-Server ist für die direkte Kommunikation mit der SITA über ARINC-Protokollstack verantwortlich und beinhaltet ein BATAP-Server für den Nachrichtenaustausch mit dem SITA Store and Forward Nachrichtensystem. Die Architektur des ACARS-Servers ist erweiterungsfähig angelegt, so dass neue ACARS-Dienste von Fremdkomponenten über eine ADEXP-Anbindung angeboten werden können.

Implementierung des kompletten ACARS-Protokoll-Stacks laut ARINC-Spezifikationen. Integration der Protokolle in die DTG-Gateway. Inbetriebnahme der ACARS-Protokolle und Erstellung von Regressionstests. Entwicklung von Emulatoren für den Data-Link Service Provider und den Air Traffic Controller sowie eines graphischen Konfigurationstools. Erstellung der Testspezifikation und des Technischen Handbuchs.

- C/C++, GNU Compiler Collection, gcc, gdb
- eclipse, Qt Creator, SVN
- Doxygen, MS Visio 2007
- TCP/IP, X.25, Sockets, Prozesse / Threads
- ARINC Protocol Stack, MATAP, BATAP, ARINC 620/622/623
- Linux / SuSE 10/11, POSIX

11/2008 – 04/2009

Projekt: CoDIA – FDT/DTM Framework / CodeWrights GmbH in Karlsruhe

Unterstützung bei der Entwicklung eines Frameworks für die Erstellung von Device Type Managers (DTM) und deren Integration in Field Device Tool (FDT) Systeme. Das Framework wurde als ein Client/Server System entworfen, das die Anbindung von gerätespezifischen Services ermöglicht. Für die Entwicklung der Services stellt das Framework eine Sammlung von eingebauten Diensten mit allen notwendigen Funktionen zur Verfügung. Erstellung und Durchführung von NUnit- und System-Tests.

- Visual Studio.Net 2003, Subversion, TortoiseSVN, NUnit
- C#, C++, Multithreading, COM, .Net
- Sanford State Machine, UML
- FDT/DTM
- Windows XP

9/2007 – 9/2008

Projekte: Lawful Interception Management System und Data Retention Suite / Utimaco Safeware AG in Aachen

Unterstützung bei der Software-Portierung des Systems LIMS von der Plattform Solaris/SPARC auf Linux/x686. Die Portierung erforderte eine Neuentwicklung eines CMIP-Daemons und einer Bibliothek für CMIP-Client-API für die Kommunikation mit den Netzelementen.

Neuentwicklung eines Client/Server-Systems für die Data Retention Suite auf der Basis von TCP/IP und SybaseIQ Datenbank.

Entwicklung einer Sniffer-Bibliothek auf der Basis von pcaplib. Entwicklung eines SNMP-Configurator und Emulator für Cisco-Router.

- Multi-Plattform-Entwicklung, Solaris/SPARC und Linux/x86



- C/C++, GNU Compiler Collection, gcc, gdb, CVS, Wireshark
- eclipse, Yabu
- TCP/IP, Sockets, Prozesse / Threads
- pcaplib, Sniffer, Net-SNMP
- ISO-OSI Stack, CMIP, ASN.1, BER, SNMP, RADIUS
- Linux / Debian, Solaris, POSIX

1/2008 – 9/2008

Projekt: MultiControl / Busch-Jaeger Elektro GmbH in Lüdenscheid

Homeoffice

Entwicklung von Applikationen und eines Testsystems für das MultiControl System. MultiControl ist ein Installationsbus-System für die Steuerung von Gebäude-/Hauselektrogeräten. Das System besteht aus einem Konnex-Bus Netzwerk von Bau-B Einheiten, die für die Ansteuerung von in einem Trägerrahmen sich befindlichen Sensoren und Aktoren zuständig sind. Die Kommunikation innerhalb eines Trägerrahmens ist über I2C-Bus realisiert. Die Bau-B Einheit wird auf der Basis von einem ARM 7 Mikrocontroller entwickelt.

Das Testsystem ermöglicht eine Definition von Test-Experimenten mit Hilfe von graphischen Komponenten. Die Zusammenhänge zwischen den Komponenten werden durch die Verbindungen deren Ports festgelegt. Im Runtime-Modus wird die graphische Definition in Konfigurationsdaten transformiert, die an die Sensoren, Aktoren und die Bau-B versendet werden. So konfiguriertes System wird von der Graphik bedient und ermöglicht die Durchführung von umfangreichen Tests. Die Tests werden in einer Skriptsprache aufgezeichnet und können jederzeit für einen Regressionstest ausgeführt werden. Das gesamte System wird auch auf einem PC emuliert, was die Entwicklung von Embedded Software auf einem PC möglich macht.

- MS-Visual C/C++, Dev-C, IAR Embedded Workbench, CVS
- TCP/IP, Sockets, Threads
- MFC, Win32 API, GDI
- I2C, KONNEX
- Testsystem mit graphischen vernetzten Komponenten
- STM32F101, ARM 32-bit Cortex-M3
- Windows XP

5/2008 – 3/2009

Projekt: Document Control System / Axep e. K. In Kerpen / Heinrich Hilsenberg GmbH in Wesel

Homeoffice

Entwicklung eines Embedded Systems auf der Basis vom Box-PC UNO-2050E für die Kontrolle der Rechnungen bei einer Rechnungsspender-Anlage. Das System prüft auf dem Fließband die Übereinstimmung der Lieferscheinnnummer auf dem Karton und der gespendeten Rechnung und löst ein Ausschleuse-Vorgang bei einem Fehler aus. Optional kann die OMR-Prüfung aktiviert werden, womit die mehrseitige Dokumente auch nach Vollständigkeit überprüft werden.

- Eclipse C++, CVS
- C/C++, TCP/IP, RS232, DIO
- Barcodes, OMR
- Advantech Embedded Linux / Fedora Core 3
- Box-PC UNO-2050E, Industrielle Barcode-Leser, Lichtschranken

4/2007 – 8/2007

Projekt: POLARIS Deployment System / NERO AG in Karlsbad



Zusammenarbeit an der Entwicklung eines Deploymentsystems für die Distribution von Software-Produkten der Firma Nero AG. Der Schwerpunkt meines Einsatzes ist die Analyse der Use Cases, OOP Design und Implementierung eines Subsystems zum Durchführen von Online Updates der installierten und neuen Produkte.

- MSI 3.0, MSI Patches, Rekonfiguration der Firewall
- OOA, OOD, UML, StarUML, MS Visio, CVS
- MS Visual Studio 2003/2005 C++
- MFC, STL, TCP/IP, Socket, Prozesse / Threads
- Windows XP/Vista

12/2005 – 3/2007

Projekt: Process Data Management Information System / Ako-Tec AG in Euskirchen

Entwicklung eines Systems für die Akquisition, Visualisierung und Analyse von Prozessdaten aus verfahrenstechnischen Anlagen. Das Projekt umfasst Systemanalyse und Konzepterstellung, Entwicklung von OPC Server, Data Server (Server für Datenaufbereitung für Client Applikationen), Process Data Analyser (Client), Process Chart (Client), Data Converter und Process Data Archivist. Entwicklung von gemeinsamen Klassenbibliotheken für das Betriebssystem, Kommunikation und Datenverarbeitung.

- Prozessanalyse, Visualisierung, POA (Prozess –orientierte Analyse)
- MS Visual C++ 6, MS SourceSafe
- MFC, STL, OPC, DCOM, TCP/IP, Socket, Prozesse / Threads
- Besonderes Feature des OPC Servers: Rekonfiguration zum Laufzeit.
- Windows NT/2000/XP

3/2005 – 12/2006

Projekt: MOS3/SEEB-Fakt / Axep e. K. In Kepen / Conta Optic GmbH in Ludwigsburg
Homeoffice

Entwicklung einer Internet-Anwendung für die Automatisierung von kaufmännischen Vorgängen in einem Produktionsunternehmen. MOS3 bildet ein Framework für die Entwicklung von Datenbank- und Internet- basierten Applikationen. Es enthält eine Datenbank, ein Maskengenerator, ein E-Mail-Client sowie einen WEB- Server. Zurzeit wird MOS3 als eine Internet-Erweiterung der ebenfalls von AXEP entwickelten kaufmännischen Lösung SEEB-Fakt eingesetzt. Es holt automatisch E-Mails von Kunden ab, extrahiert aus dem Anhang die Bestellungen und erzeugt daraus Aufträge, die weiter mit SEEB-Fakt abgewickelt werden. Das Projekt umfasste auch die Anpassung vom SEEB-Fakt bezüglich der Kommunikation mit MOS3 und des Stammdatenaustauschs zwischen den beiden Systemen.

- Auftragsbearbeitung, Bestellwesen, Fakturierung, Warenwirtschaft
- MS Visual C++ 6, MFC, STL, Socket, Prozesse / Threads
- Internet, TCP/IP, HTTP, POP3, SMTP, MIME
- Datenbank, ISAM, SQL
- Windows 2000/XP

8/2003 - 11/2005

Projekt: Imaging Control Unit / OMICRON NanoTechnology GmbH in Taunusstein

Mitarbeit an der Entwicklung eines universalen Steuerungssystem für Scanning Probe Microscopes (SPM). Entwicklung eines Embedded Systems für den PowerPC und die Erarbeitung eines Konfigurations- und Steuerungskonzeptes für die freie Gestaltung eines SPM Experiments vom Anwender. Konzeption und Realisierung eines Kommunikationssystems für die Baugruppen über die cPCI Backplane und TCP/IP und die Vernetzung mehreren Embedded Systems über TCP/IP. Entwicklung eines Bootverfahrens für das Gesamtsystem mit und ohne PC-Kontrolle. Das Projekt umfasste auch die Definition einer Experiment Definition Language



mit Komponenten und Regeln, die Implementierung eines Compilers, die Realisierung eines verteilten P-Code-Executors mit der Anbindung an andere Subsysteme.

- Entwicklung einer betriebssystemnahen plattformunabhängigen Klassenbibliothek für Windows, Linux und VxWorks
- Embedded System, Hardware- und Physik-Simulation, Realisierung einer einheitlichen Testumgebung für Embedded System und PC, Simulation von Embedded System auf PC unter Windows, SPM-, STM- Simulation
- Weiterentwicklung des Bootloaders für PowerPC in Embedded Linux
- proprietäre Kommunikationsprotokolle, Backplane Communication, cPCI
- WindRiver Tornado 2.2, MS Visual C++ 6, GNU Compiler Collection 2.96 (gcc), gdb
- C/C++, Win32-API, STL, TCP/IP, Socket, TFTP, Prozesse / Threads, Compiler
- PowerPC 405, BSP, Analog Devices Visual DSP, BDI Debugger
- Windows XP, Linux, VxWorks
- CVS, ARTISAN (UML)

9/2002 – 7/2003

Projekt: Morphomet / Axep e. K. In Kerpen / Institut II für Anatomie in Köln
Homeoffice

Entwicklung einer Applikation für die Durchführung von morphologischen Messungen auf Röntgenbildern. Die Hauptfunktion des Systems umfasst das Einscannen von Röntgenbildern, das Katalogisieren in einer Datenbank, das Vermessen von Längen, Umfang, Fläche und Winkel sowie eine Farbfalschkodierung. Die Applikation ist als ein Software Engineering System mit eingebauter Datenbank, P-Code-Compiler und Quelltextgenerator konzipiert. Das System ermöglicht Prototyping, Engineering und Reengineering ohne die Notwendigkeit einer C++ Compilierung.

- Entwicklung eines Frameworks für komplette Applikationsentwicklung
- Scannen über TWAIN, Bildbearbeitung, graphische Formate DIB und BMP
- Parser, Compiler, Executor, Datenbank
- MS Visual Studio 6, C++, Win32, GDI, STL, TWAIN
- Windows 2000/XP

2/2002 – 8/2002

Projekt: SAP Internet Transaction Server / InfoLytics AG in Köln

Mitarbeit bei der Portierung des SAP Internet Transaction Servers (ITS) von Windows nach Linux. Entwicklung einer Testumgebung bestehend aus einem Load Balancing Server und einem Web-Server mit XML/HTML-Parser und -Generator. Der ITS ist ein Gateway aus dem Internet in das SAP R3-System. Es ist ein Multiprozess-System, das für komplexe Architekturen aus der Web-Client, Proxy-Server, Load Balancing Server, WGate, Web-Server, AGate und anderen Komponenten konfigurierbar und skalierbar ist.

Entwicklung von Visualisierung-Software für eine SQL-Datenbank von Deutsche Post. Diese Software ist in Java entwickelt. Sie erzeugt eine XML-Datei mit der Definition der Datenbank und ermöglicht mit HTML-Templates die Anzeige und Auswertung der Datenbank-Inhalte.

- Internettechnologie, ITS, IIS, Apache, WGate, AGate, Web-Server, Proxy-Server, Load Balancing Server, HTML, XML, HTTP
- MS Visual Studio 6, gcc, gdb, Win32, STL,
- C/C++, Win32-API, STL, TCP/IP, Sockets, Prozesse / Threads
- Java, ODBC, JDBC, Borland JBuilder
- Windows 2000/XP, Linux SuSE 8.1

2/2001 – 1/2002

Projekt: Particle Inspection Machine / EISAI Machinery Co. in Köln



Entwicklung einer Embedded Software für die CPU eines Maschinensteuerungssystems für die Particle Inspection von Ampullen in Pharmaindustrie. Das System besteht aus mehreren SPS-Rechnern, einem Industrie-PC (als CPU) mit mehreren PC-Karten (Embedded System 80386EX, 64 AD-Channels) und einem NT-Rechner als Human Machine Interface. Das Projekt umfasste auch PC-Software für die Bedienung und Diagnose des Embedded Systems.

- Embedded System, 80386EX, PCI, DPPI, RS232
- Borland C++ 4.5, Turbo Assembler, RTTarget 2, STL
- MS-DOS, DPPI32, Windows NT

1/1999 – 1/2001

Projekt: RKS 1000 / RK-Tec GmbH in Köln und D&P GmbH in Bedburg

Konzeption und Entwicklung eines sicherheitsrelevanten Rauchklappensteuerungssystems der Gebäudeleittechnik. Das System ist als Ringbus aufgebaut und besteht aus mehreren Typen von Kommunikationsmodulen mit PIC, einer Zentrale mit 80C51 und umfangreiche Applikationssoftware für die Konfiguration, Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose des Systems und der an Modulen angeschlossenen Geräte. Das Projekt umfasste die Konzeption und Entwicklung der Embedded Software der Zentrale und der PC-Software. Das System arbeitet autonom ohne PC, nachdem das definierte Programm übersetzt und in die Zentrale geladen wird.

- Ringbus, proprietäres Kommunikationsverfahren/-protokoll, Compiler, Executor
- Embedded System 80C51
- Schnittstellen RS232, RS485, MODBUS, 3964R,
- MS Visual Studio 6, Keil C Cross Compiler, C, C++, Assembler
- MS Access, SQL, DAO, MFC, STL
- Windows NT/2000