SEI-Tagung-2024
Studiengruppe
Elektronische Instrumentierung
an den Helmholtz-Zentren

Montag, March 18, 2024 - Mittwoch, March 20, 2024
an der GSI

Zusammenstellung der Abstracts

/event/43051/

Mo1: Lokales – Komminakation, Netzwerk / 2

Eroeffnung

Authors: Peter Goettlicher[1]; Thomas Bretz[2]

[1] *FE (FEB Analog Electronik)*

[2] *GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH*

Corresponding Authors: t.bretz@gsi.de, peter.goettlicher@desy.de

Mo1: Lokales – Komminakation, Netzwerk / 24

Baugruppenfertigung an der GSI in Darmstadt

Author: Marco Biljan[1]

[1] *GSI*

Corresponding Author: m.biljan@gsi.de

An der GSI fertigt die Abteilung Experimentelektronik verschiedene Baugruppen beginnend beim Schaltungsdesign bis zur Serienproduktion.
Der Vortrag gibt einen Einblick in die Fertigungskette. Aufgezeigt werden die bestehenden Ressourcen der Fertigung. Angefangen von der Entwicklung der Baugruppen, der Beschaffung der Produktionsware bis hin zur Fertigung sowie deren Inbetriebnahme. Aktuell laufen versuche die Bestückung von SMD Bauteilen in der Größe 01005 umzusetzen.

Mo1: Lokales – Komminakation, Netzwerk / 16

MQTT Communication between Embedded Linux Devices for Signal Processing of a Ground Penetrating Radar

Author: Lasse Van Baal[1]

Co-authors: Stefan van Waasen [1]; Achim Mester [1]; Ilja Bekman [1]; Mathias Bachner [1]; Eric Krenz [1]

[1] *ZEA-2, FZJ*

Corresponding Author: l.van.baal@fz-juelich.de

The man-made climate change has become more and more serious in recent decades.
The occurrence of climatological events and their impact on the flora of the earth have increased. The question arises which plants can continue to thrive under these conditions. In particular crop plants are of great importance when it comes to providing
food for mankind. The Plant Time Machine of the IBG-3 could be the answer to
this question. In the current state of the project the machine can measure the humidity at set points in the soil. A Ground-Penetrating Radar is under development
at the ZEA-2 for a precise 3D tomograph of the electrical permittivity and conductivity of the lysimeter, which is the container of the soil. This Ground-Penetrating
Radar consists of different hardware, one Masterboard and 39 Baseboards. These 39 Baseboards are directly connected to antennas that read out data for the tomograph.
For precise data the Baseboards have to work correctly, therefore the different components of the Baseboards have to be monitored. In addition, the Baseboards have
to be centrally controlled. The monitoring data cannot be stored on the Baseboards

themselves. A solution to this problem is a temporary storage and analysis of the data on the Masterboard. Moreover the Masterboard should control the Baseboards. For all these steps MQTT is a suitable solution. Within MQTT messages are sent with topics, which are strings, that are separated by slashes. That gives them a hierarchical tree structure. An overview of different topics, that need to be implemented, is given and illustrated in a topic tree. A possibility to cross-compile MQTT clients and a broker for the specific architecture of the Masterboard and the Baseboards is realized. That is done in a PetaLinux environment and the OpenEmbedded repository. Three MQTT clients implement two different topics and are compiled with PetaLinux. One topic is used to send temperature data of the Trenz module from two Baseboards to the Masterboard. The other topic is used to trigger a startup command of one HMC from the Masterboard on the Baseboards. At the end the corresponding executables of the clients and libraries are successfully tested on the Masterboard and two Baseboards.

Mo1: Lokales – Komminakation, Netzwerk / 11

Slow Control data logging in unstable networks

Author: Armen Beglarian[None]

Corresponding Author: armen.beglarian@kit.edu

The KATRIN (KArlsruhe TRItium Neutrino) experiment's slow control is operating in a harsh environment. The increasing number of controllers and aging infrastructure present challenges for acquiring lossless slow control data. As stored information is crucial for data analysis, it is important to avoid data gaps. This presentation describes how standard LabVIEW synchronization tools, combined with direct database logging mechanisms, provide KATRIN with high-quality slow control data. The two communication protocols TCP/IP and UDP were presented, conns and pros were discussed.

Mo2 - Kontrollen, LabView / 17

Python with asyncio - Artemis LabVIEW™ Migration

Authors: Dennis Klein[1]; Holger Brand[2]

[1] *GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH*

[2] *GSI Helmholtzzentrum Für Schwerionenforschung GmbH*

Corresponding Authors: h.brand@gsi.de, d.klein@gsi.de

The future licensing, development and support of LabVIEW™ platform by National Instruments in the domain of academia and research is uncertain. Therefore the need for migration of LabVIEW projects to other platforms gain momentum. Python is a popular programming language and a possible alternative that enables effective system integration. Most control systems in the experiment control system domain are focusing on instrument control and monitoring, hence are I/O driven applications. Asynchronous I/O in Python can be handled effectively using asyncio module which in part of Python's standard library enabling to write code using co-routines and the async/await syntax implementing a cooperative multi-tasking. This talk will give an introduction to this programming paradigm. The migration of a LabVIEW™ VI monitoring the cryostat of the Artemis ion-trap experiment utilizing Python's asyncio together with MQTT, Telegraf, InfluxDB and Grafana will be shown.

Mo2 - Kontrollen, LabView / 4

Experiment control and data acquisition with the MUPPET board

Author: Dennis Neidherr[1]

Co-author: Henning Heggen [2]

[1] *GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt, Germany*

[2] *GSI*

Corresponding Author: d.neidherr@gsi.de

In the past especially trap experiments using the GSI-developed and LabVIEW based CS framework were dependent on NIs FPGA cards for precise experimental control (PPG) and data acquisition (TDC).
But since LabVIEW is more or less abandoned at GSI, we had to look for alternatives for the future. The MUPPET board based on a Xilinx ARTIX-7 FPGA allows the connection of up to 16 programmable LEMO in- and outputs (can be multiplied with extension boards).
The presentation will give an overview of the self-made hardware and focus on the already developed software.

Mo2 - Kontrollen, LabView / 25

Instruktionen -FAIR Besichtigungen

Authors: Peter Goettlicher[1]; Thomas Bretz[2]

[1] *FE (FEB Analog Electronik)*

[2] *GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH*

Corresponding Authors: t.bretz@gsi.de, peter.goettlicher@desy.de

Di1 – FPGA / 23

Signale aus einem Neutronendetektor mit einem RFSoc verarbeitet

Authors: Christian Jacobsen[None]; Joern Plewka[1]

[1] *Hereon, Technikum, Elektronik- und Softwareentwicklung*

Corresponding Authors: christian.jacobsen@hereon.de, joern.plewka@hereon.de

Thema des Vortrags ist die Verarbeitung und Auswertung von Ereignissen aus einem ortsauflösenden Neutronendetektors mit Laufzeitcodierung mit Hilfe eines Mixed-Signal-FPGAs (AMD/Xilinx RFSoc) und Linux-Betriebsystem.

Der Vortrag beginnt mit dem grundlegenden Aufbau der aktuellen SoC-FPGAs, insbesondere der Variante mit eingebauten DACs und ADCs. Die Anwendung, die wir erklären, ist obiger Detektor
mit seiner elektrischen Signalkette von den Vorverstärkern mit Signalformung über Eingangsstufe
mit Verstärkung/Filterung/Signalanpassung, AD-Umsetzung, digitaler Verarbeitung und einfacher Darstellung und Datenbereitstellung.

Di1 – FPGA / 22

MPSoC- and RFSoC-based FPGA developments at DESY

Author: Michael Fenner[1]

[1] *MSK (Strahlkontrollen)*

Corresponding Author: michael.fenner@desy.de

Di2 – Elektronik mit Sicherheitsaspekten / 7

Machine Safety and related workflows and interfaces

Author: Patrick Gessler[1]

[1] *Eur.XFEL (European XFEL)*

Corresponding Author: patrick.gessler@xfel.eu

Procurement, design, construction, integration, commissioning, operation, maintenance, and decommissioning of instrumentation is daily business in research facilities. A crucial element is to ensure, that the instrumentation (in most cases it could be regarded as a machine) is safe for all persons interacting with it. The Machinery Directive 2006/42/EG defines detailed requirements and paradigm to be followed, which are implemented into laws and norms. However, often external collaborators such as companies, institutes and universities are not aware or simply do not follow the requirements and not providing important documentation, which lead to intensive effort during the internal processes to compensate that.
Over the last 1.5 years at European XFEL, an interdisciplinary team from different groups across technical, scientific and administration with external advisors worked on re-developing the internal processes and interfaces in order to achieve a complete and efficient implementation of all steps and documentation of the machine safety aspects, starting from the initial procurement process down to the installation and commissioning. With this presentation I would like to give a brief overview and insights and would be very interested to learn how other facilities are dealing with this topic and share experience.

Di2 – Elektronik mit Sicherheitsaspekten / 21

Explosionsschutz bei Versuchsanlagen

Author: Juergen Stolzenberger[1]

[1] *Hereon*

Corresponding Author: juergen.stolzenberger@hereon.de

Mi1: Systemplanung und -architektur / 10

Lange Projekte: Planung, Kalkulationen und Partner

Author: Joerg Burmester[1]

[1] *Helmholtz-Zentrum Hereon*

Corresponding Author: joerg.burmester@hereon.de

Die Planung von langlaufenden Projekten ist heutzutage eine große Herausforderung hinsichtlich der Vorgaben, des Kostenrahmens sowie die aktuelle Personalsituation. Gesetzliche Vorgaben, Vorschriften und Spielregeln ändern sich. Der Kostenrahmen wird häufig angepasst; daraus ergeben sich massive Änderungen die umgesetzt werden müssen. Die aktuelle Situation auf dem Arbeitsmarkt ist auch nicht zum Vorteil für die Projektplanung und -abwicklung. Diese Rahmenbedingungen erfordern hochflexible Strukturen, hohes Durchhaltevermögen, Anpassungsfähigkeit, Optimismus und ein sehr hohes Maß an Zuversicht. Alle Beteiligten haben ein gemeinsames Ziel und jeder versucht das Beste, um einen so reibungslosen Projektablauf wie möglich zu erreichen. Die Frage stellt sich, ob es auch anders geht oder ob es aufgrund der Größe, der großen Zeiträume, der Neuentwicklung in einigen Bereichen und sich ändernden Rahmenbedingungen gar nicht anders durchgeführt werden kann.

Mi1: Systemplanung und -architektur / 14

Grafik schlägt Text ?!

Author: Nicole Wagner[1]

[1] *HZDR*

Corresponding Author: n.wagner@hzdr.de

Warum die grafische Darstellung komplexer Sachverhalte bei der Spezifikation von Systemen einen großen Stellenwert hat.

Mi1: Systemplanung und -architektur / 5

Architektur des Kontrollsystems der „High Brillance Neutron Source“

Author: Harald Kleines[1]

[1] *Forschungszentrum Jülich GmbH*

Corresponding Author: h.kleines@fz-juelich.de

Im Rahmen des Projekts „High Brillance Neutron Source“ (HBS) entwickelt das Forschungszentrum Jülich eine neuartige HiCANS (High Current Accelerator-driven Neutron Source) Neutronenquelle, die ähnlich leistungsfähig wie heute existierende Forschungsreaktoren oder Spallationsquellen ist. Die HBS basiert auf einem 70 MeV Linearbeschleuniger mit einem Strahlstrom von 100mA (peak), der drei Target-Stationen mit gepulsten Protonenstrahlen versorgt. In den Target-Stationen setzen die Protonen durch eine Kernreaktion in kompakten Targets aus Tantal Neutronen frei, die auf maßgeschneiderte Neutroneninstrumente verteilt werden, um dort zahlreiche aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen zu untersuchen. Für die HBS wurde das Konzept des Kontrollsystems entwickelt und im Technical Design Report

veröffentlicht. Wesentliche Bausteine des Kontrollsystems sind Control System Studio, EPICS und Siemens SPS-Technologie. Das Timing System für den Beschleuniger wird auf kommerziell verfügbaren Produkten der Firma Micro-Research Finland basieren. Für das LLRF-System werden kommerziell verfügbare MTCA.4-Module verwendet werden, die vom DESY entwickelt wurden. Ein kleines Subsystem des Kontrollssystems für die HBS wurde schon für die neue „JULIC Neutron Platform“ implementiert. Es handelt sich hier um einen Demonstrator für eine HBS Target-Station, der am Zyklotron JULIC im Forschungszentrum Jülich aufgebaut wurde.

Mi2 – Messelektronik / 13

TTL to NIM, NIM to TTL etc

Author: Michael Wiebusch[1]

[1] *GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung*

Corresponding Author: m.wiebusch@gsi.de

An old topic. Experiments have lab devices, some with NIM outputs, some with TTL inputs and vice versa. I present my approach to a two-way converter that tries to evade some pitfalls.

Mi2 – Messelektronik / 15

Entwicklung eines nicht-invasiven modularen elektromagnetischen Induktionssystems (EMI) mit hoher räumlicher Auflösung für landwirtschaftliche Anwendungen

Author: Markus Dick[1]

Co-authors: Achim Mester [2]; Egon Zimmermann [2]; Johan Alexander Huisman [3]; Martial Tchantcho Amin Tazifor [2]; Michael Ramm [2]; Peter Wuestner [2]; Stefan van Waasen [2]

[1] *Forschungszentrum Jülich*

[2] *Forschungszentrum Jülich GmbH, Systeme der Elektronik (ZEA-2), Jülich, Germany*

[3] *Forschungszentrum Jülich GmbH, Agrosphäre (IBG-3), Jülich, Germany*

Corresponding Author: m.dick@fz-juelich.de

Die kontinuierliche Kartierung von Bodenparametern gewinnt im Sinne von Precision Farming für eine umweltfreundliche und effiziente Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen zunehmend an Bedeutung. Die elektrische Leitfähigkeit des Bodens kann schnell und ohne direkten Kontakt mit elektromagnetischen Induktionssystemen (EMI) gemessen werden. Die Leitfähigkeit hängt von Bodeneigenschaften wie dem Wassergehalt, der elektrischen Leitfähigkeit des Porenwassers, dem Nährstoffgehalt, dem Tongehalt und dem Salzgehalt ab. Um die tiefenabhängige Leitfähigkeit aus den gemessenen Daten zu bestimmen, werden EMI-Geräte mit unterschiedlichen Spulenabständen zwischen Sender und Empfänger oder unterschiedlichen Spulenausrichtungen benötigt. Für eine hochauflösende Messung mit möglichst vielen unterschiedlichen Spulenkonfigurationen müssen in der Regel Messungen mit mehreren kommerziellen Geräten kombiniert werden. Eine Herausforderung dabei ist die gegenseitige Beeinflussung der Geräte, so dass die Messungen mit den einzelnen Geräten entweder nacheinander oder mit ausreichendem räumlichen Abstand durchgeführt werden müssen, was den Aufwand für die Datenerfassung erheblich steigert. Um die EMI-Datenerfassung zu vereinfachen und die Tiefenauflösung zu verbessern, wird ein EMI-Gerät benötigt, das gleichzeitige Messungen mit einer größeren Anzahl von frei wählbaren Spulenabständen ermöglicht. Um

dies zu erreichen, wurde ein modulares, skalierbares Mehrspulensystem (SELMA) mit einem Sender und 12 Empfängern entwickelt. In der ersten Testkonfiguration sind die Empfängerspulen koplanar zur Sendespule ausgerichtet und gleichmäßig im Abstand von 0,3 m bis 3,6 m vom Sender entlang einer geraden Linie verteilt. Das System arbeitet derzeit mit einer Sendefrequenz von 20 kHz und ist für einen Messbereich von 2 mS/m bis 100 mS/m ausgelegt. Das Rauschen der gemessenen scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit liegt unter 1 mS/m bei einer Messrate von 10 Hz. Um Modularität zu erreichen, werden für die Datenerfassung dezentrale System-on-Chip Module verwendet, die über Ethernet mit der Steuereinheit (PC) verbunden sind. Durch dieses dezentrale Konzept wurde ein variabler Prototyp aufgebaut, der an die Messbedingungen angepasst werden kann. Neben den scheinbaren Leitfähigkeitswerten werden auch Temperaturen, Druck, Beschleunigung und die Position (DGPS) aufgezeichnet. Die Zuverlässigkeit der EMI-Messungen wurde durch vergleichende Kartierung eines Testfeldes mit einem kommerziellen Gerät verifiziert.

Mi2 – Messelektronik / 18

The Quantum Interface Controller (QIC) - a modular and scalable RFSoC-based architecture for reading and controlling up to 100s of qubits

Author: Lukas Scheller[1]

[1] *Karlsruhe Institute of Technology*

Corresponding Author: lukas.scheller@kit.edu

Mi2 – Messelektronik / 19

Abschluss

Author: Peter Goettlicher[1]

[1] *FE (FEB Analog Electronik)*

Corresponding Author: peter.goettlicher@desy.de