



SINARA: MODULE SYSTEM FOR QUANTUM COMPUTERS AND EXPERIMENTS

TECHNOLOGY:

The system developed at the Warsaw University of Technology allows fast and precise control of quantum computers based on ions and neutral atoms.

The hardware-software eco-system is versatile. It comprises over 90 software-controlled hardware modules and DRTiO software.

We are working on new functional modules to meet R&D needs related to technologies used to create effectors of so-called quantum processors.

The system offers simultaneous analysis and development of many complicated control signals with outstanding processing and reaction time. It also collects diagnostic information from connected lasers and electronic devices.

APPLICATIONS:

The technology will be useful when sub-microsecond precision, low latency and ability to generate and analyse complex control signals are needed. This includes, among other things: quantum calculations, high energy physics (such as antimatter research) and cryptography.

ADVANTAGES:

- Unified architecture based on standard modules and ARTIQ open-source software provide flexibility and ease of integration with existing infrastructure. Coherent Python-based description language facilitates the programming process and system management, making it accessible to a wider range of users.
- The CERN OHL licence facilitates international cooperation. It helps implement the technology and opens up the opportunities to exchange knowledge and experience.
- In addition, the presence of many suppliers, also Polish ones, eliminates the problem of dependence on one producer and provides greater freedom of choice and investment security.

MAIN DEVELOPER:

Grzegorz Kasprowicz

CO-DEVELOPERS:

ELHEP PW (PL), CERN (CH);
Universities: Oxford (UK),
Duke (USA), Maryland(USA),
Oregon (USA), Hannover
(D),Innsbruck (A); M-LABS (HK),
Quartiq GmbH (D), QCC(UK),
NIST (USA),
US Army Research Lab (USA);
Technosystem Sp. z o.o.,
Creotech Instruments S.A

ADDITIONAL INFORMATION:

The technology is now used in over 200 research projects and in three commercial quantum computers. It has the highest technology readiness level (TRL9) and was used in the "SZAFIR 1" project: "Development of modular quantum computer infrastructure for special and military IT applications" funded by the National Centre for Research and Development.

CONTACT:

TEAM OF DEVELOPERS

Grzegorz Kasprowicz
grzegorz.kasprowicz@pw.edu.pl

CENTER FOR INNOVATION

Justyna Choińska-Jackiewicz
justyna.jackiewicz@pw.edu.pl



SINARA: MODUŁOWY SYSTEM DLA KOMPUTERÓW I EKSPERYMENTÓW KWANTOWYCH

TECHNOLOGIA:

Opracowany na Politechnice Warszawskiej system zapewnia szybkie oraz precyzyjne sterowanie komputerami kwantowymi opartymi na jonach i neutralnych atomach.

Hardwarowo-sofwarowy eko-system jest wszechstronny. Składa się z ponad 90 rodzajów modułów sprzętowych sterowanych softwarowo oraz oprogramowania czasu rzeczywistego DRTiO.

Pracujemy nad nowymi modułami funkcjonalnymi w zależności od potrzeb badawczych i wdrożeniowych wynikających z użytych technologii budowy efektorów tzw. procesorów kwantowych.

System pozwala na jednoczesną analizę i tworzenie wielu skomplikowanych sygnałów sterujących z niezwykłą dokładnością i szybkością reakcji. Zbiera również informacje diagnostyczne z współpracujących laserów i urządzeń elektronicznych.

ZASTOSOWANIE:

Technologia sprawdzi się tam, gdzie wymagana jest sub-mikrosekundowa precyzja, niska latencja oraz zdolność do generowania i analizy złożonych sygnałów sterujących. Mowa o m.in.: obliczeniach kwantowych, metrologii czasu, fizyce wysokich energii (w tym badania nad antymaterią) oraz kryptografii.

KORZYŚCI:

- Ujednolicona architektura oparta na standardowych modułach oraz oprogramowanie opensource ARTIQ zapewniają elastyczność i łatwość integracji z istniejącą infrastrukturą. Spójny język opisu oparty na Pythonie upraszcza proces programowania i obsługi systemu, czyniąc go dostępnym dla szerszego grona użytkowników.
- Licencja CERN OHL sprzyja międzynarodowej współpracy. Ułatwia wdrożenie technologii, otwierając drzwi do wymiany wiedzy oraz doświadczeń.
- Dodatkowo, obecność wielu dostawców, w tym krajowych, eliminuje problem uzależnienia od jednego producenta, zapewniając większą swobodę wyboru i bezpieczeństwo inwestycji.

GŁÓWNY TWÓRCA:

Grzegorz Kasprowicz

WSPÓŁTWÓRCY:

ELHEP PW (PL), CERN (CH);
Uniwersytety: Oxford (UK),
Duke (USA), Maryland (USA),
Oregon (USA), Hannover (D),
Innsbruck (A); M-LABS (HK),
Quartiq GmbH (D), QCC (UK),
NIST (USA),
US Army Research Lab (USA);
Technosystem Sp. z o.o.,
Creotech Instruments S.A.

DODATKOWE INFORMACJE:

Technologia jest obecnie wykorzystywana w ponad 200 projektach badawczych oraz w 3 komercyjnych komputerach kwantowych. Ma najwyższy poziom gotowości technologicznej (TRL 9) i została zastosowana w projekcie "SZAFIR 1" pod nazwą „Opracowanie modułowej infrastruktury komputera kwantowego do specjalnych i wojskowych zastosowań informatycznych” finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

KONTAKT:

ZESPÓŁ TWÓRCÓW

Grzegorz Kasprowicz
grzegorz.kasprowicz@pw.edu.pl

CENTRUM INNOWACJI PW

Justyna Choińska-Jackiewicz
justyna.jackiewicz@pw.edu.pl