

国産量子コンピュータシステムにおけるマイクロ波制御装置の開発 Development of a microwave controller in Japanese quantum computer system

根来 誠^{†,‡}

Makoto NEGORO^{†,‡}

[†]大阪大学量子情報・量子生命研究センター [‡]キュエル株式会社

概要

令和5年3月27日、理研にて国産量子コンピュータが稼働した。大阪大学は制御装置とクラウドソフトウェアの開発を担当した。ここでは超伝導量子ビット方式が採用されており、これらはマイクロ波によって制御される。50量子ビットを超えるクラウドシステムは、IBM、Google、Rigetti、中国科学技術大学に次ぐ成果であった。大学発スタートアップに技術移転したことで、購入可能な制御装置としてここまで大きなシステムが制御されたのは世界初の成果であると考えている。阪大でも16量子ビットチップを用いて同様のテストベッドを立ち上げており、ここではとくに構成部品を出来るだけ国産のものを使用するというコンセプトで構築を進めている。本講演では、本量子コンピュータシステムの全体像について、制御装置や量子ソフトウェアの果たす役割について、量子ビットを制御するメカニズム、最新のデモンストレーションの結果を説明する。



図：国産量子コンピュータシステム@大阪大学



図：開発したマイクロ波制御装置

Abstract

On March 27, 2023, a quantum computer made in Japan was launched at RIKEN. Osaka University was in charge of the development of the controller and cloud software. The superconducting qubit system was adopted here, which is controlled by microwaves. The cloud system with over 50 qubits was the largest achievement after IBM, Google, Rigetti, and the University of Science and Technology of China. We believe that this is the first system in the world to be controlled with a purchasable control device by transferring the technology to a university start-up. Osaka University has also set up a similar testbed using a 16-qubit chip, which is constructed based on the concept of using as many components made in Japan as possible. In this talk, I will explain the overall picture of this quantum computer system, the role of the controller and quantum software, the mechanism of controlling the qubits, and the results of the latest demonstration.