

可逆量子磁束パラメトロン回路を用いた 8-word by 1-bit レジスタファイルの動作実証

Demonstration of an 8-word by 1-bit register file
using reversible quantum-flux-parametron logic

横国大院理工¹, 横国大 IAS²

○(M2) 山栄 大樹¹, 竹内 尚輝², 吉川 信行^{1,2}

Dept. of Electrical and Computer Eng., Yokohama Natl. Univ.¹, IAS, Yokohama Natl. Univ.²

○Taiki Yamae¹, Naoki Takeuchi², Nobuyuki Yoshikawa^{1,2}

E-mail: yamae-taiki-zd@ynu.jp

可逆計算は熱力学的な可逆過程における計算であり、無限にゆっくり動作させることにより、計算に伴う消費エネルギーを無限小にすることが可能である。我々は、超伝導回路である断熱的量子磁束パラメトロン (Adiabatic Quantum-Flux-Parametron; AQFP) [1] 回路による可逆計算が可能である可逆量子磁束パラメトロン (Reversible Quantum-Flux-Parametron; RQFP) [2] を用いた可逆計算機の開発を行っている。

今回 RQFP を用いた 8-word by 1-bit レジスタファイルを設計し、測定を行った。RQFP を用いた 8-word by 1-bit レジスタファイルのレイアウト図を Fig. 1 に示す。接合数は 3456 接合、可逆性を保証するために必要なごみの出力数は 76 であった。測定において 8-word by 1-bit レジスタファイルが正常動作していることを確認した。

謝辞

本研究に使用された回路は、産業技術総合研究所 (AIST) の超伝導クリーンルーム CRAVITY において作製された。本研究は JSPS 科研費基盤研究 (S) (26220904) の助成を受けたものである。

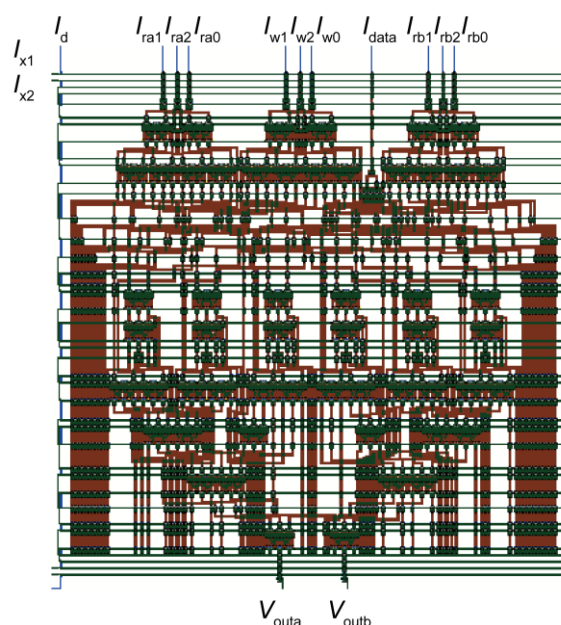


Fig. 1 Layout of an 8-word by 1-bit register file using RQFP, where I_{w0} , I_{w1} , I_{w2} , I_{ra0} , I_{ra1} , I_{ra2} , I_{rb0} , I_{rb1} , I_{rb2} and I_{data} are input currents, V_{outa} and V_{outb} are output voltages.

参考文献

- [1] N. Takeuchi, D. Ozawa, Y. Yamanashi, and N. Yoshikawa, Supercond. Sci. Technol., 26, 035010, (2013).
- [2] N. Takeuchi, Y. Yamanashi, and N. Yoshikawa, Sci. Rep., 4, 6354, (2014).