

سمینار هفتگی گروه اطلاعات کوانتومی

سه‌شنبه ۱۳۹۳/۹/۱۸، ساعت ۱۵:۰۰، اتاق شورا

رایانش کوانتومی توپولوژیک

فاطمه احمدی

دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

یکی از مشکلاتی که نظریه اطلاعات کوانتومی با آن روبرو است، وجود خطا در اثر واکنش با محیط و تخریب حالت های کوانتومی است. در اکثر مدل هایی که برای رایانش کوانتومی وجود دارد، سعی می شود تا از طریق کاهش واکنش سیستم با محیط، میزان خطا تا حد معینی کم شود، تا از آن پس روش های تصحیح خطا بتواند تخریب حالت ها را جبران کند. اما ساخت سیستمی با تعداد زیادی کیوبیت مصون از خطا کار بسیار دشواری است. مدل دیگری از رایانش کوانتومی موسوم به رایانش کوانتومی توپولوژیک پیشنهاد شده است، که راه حل متفاوتی پیش می گیرد. کیوبیت های این مدل شبه ذراتی از یک سیستم توپولوژیکی به نام آنیون هستند و گیت هایی که برای انجام محاسبات مورد نیاز است، از طریق نمایش های غیر آبلی گروه گیسو^۱ ساخته می شود. از آنجا که خصوصیات توپولوژیک تحت خطاهای موضعی و اختلالات کوچک مقاوم هستند، خطای ذکر شده تا حد ایده آلی کاهش می یابد. در این سخنرانی مدل کلی رایانش کوانتومی توپولوژیک معرفی خواهد شد.^{۲ ۳}

مراجع

- [1] Collins, Graham P. "Computing with quantum knots." *Scientific American* **294.4** (2006): 56-63.
- [2] Kitaev, Alexei. "Anyons in an exactly solved model and beyond." *Annals of Physics* **321.1** (2006): 2-111.
- [3] Nayak, Chetan, et al. "Non-Abelian anyons and topological quantum computation." *Reviews of Modern Physics* **80.3** (2008): 1083.
- [4] Pachos, Jiannis K. *Introduction to topological quantum computation*. Cambridge University Press, (2012).
- [5] Preskill, J. lecture notes on Topological Quantum Computation, <http://www.theory.caltech.edu/~preskill>.
- [6] Simon, Steve. Quantum computing with a twist, *Physics World* **23** (2010) 35-40.
- [7] Zhenghan Wang, ed. *Topological quantum computation*. No. **112**. American Mathematical Soc., (2010).

^۱Braid group

^۲ برای خواندن خلاصه ای جذاب از آنچه در رایانش کوانتومی توپولوژیک رخ می دهد. مراجعه کنید به [۱] و [۶]

^۳ برای خواندن خلاصه ای دقیق تر مراجعه کنید به [۵] و فصل چهار کتاب [۴]