9th SASTech Symposium on Advances in Science & Technology (2014)
نهمین سمپوزیوم پیشرفت های علوم و تکنولوژی
مشهد- ۱۳ آذر- ۱۳۹۳
کمیسیون دوم: همایش ملی علوم و مهندسی کامپیوتر
بامحوریت
امنیت ملی و توسعه پایدار
برگزارکننده: موسسه آموزش عالی خاوران
www.khi.ac.ir

استفاده از جبر کلیفورد در الگوریتم جستجوی کوانتومی گراور



کوثرالسادات تفاخ، حسین موحدیان

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده فیزیک

Taffakh_kosar@yahoo.com
کوثرالسادات تفاخ

خلاصه

یکی از مسائلی که توسط الگوریتم کوانتومی در زمان کمتر و سرعت بیشتر نسبت به الگوریتم کلاسیکی حل می‌شود، مربوط به مسائل جستجو است. الگوریتم جستجوی کوانتومی به عنوان یکی از بهترین روش‌های جستجوی کوانتومی قادر است که سرعت جستجوی کلاسیکی را که از مرتبه‌ی $O(N)$ است، به $O(\sqrt{N})$ کاهش دهد که به ازای Nهای بزرگ کاهش قابل ملاحظه‌ای است. ما در این مقاله با استفاده از جبر کلیفورد، جستجوی کوانتومی گراور را فرمولبندی می‌کنیم.

کلمات کلیدی: کامپیوتر کوانتومی، الگوریتم جستجوی کوانتومی، محاسبات کوانتومی، جبر کلیفورد.

۱. مقدمه

اغلب کامپیوترهای دیجیتال امروزی برمبنای بیت‌ها یا بایت‌هایی کار می‌کنند که محدود به ۰ و۱ هستند. اما کامپیوتر کوانتومی وسیله‌ی محاسبات کوانتومی است که به‌جای بیت‌ها دارای کیوبیت‌ها است. کیوبیت مخفف کوانتوم-بیت است و از ویژگی حرکت چرخشی یا اسپینی الکترون‌ها در آن استفاده می‌شود که در هر زمان نمایانگر بیش از یک عدد است. یک کامپیوتر مبتنی بر بیت‌های کوانتومی، تعداد حالات پایه بیشتری نسبت به کامپیوترهای معمولی دارد و به‌طور هم‌زمان می‌تواند دستورات بیشتری اجرا کند. یکی از قابلیت‌های کامپیوترهای کوانتومی که موجب تفاوت آن‌ها با کامپیوترهای کلاسیک می‌شود، بحث موازی بودن ذاتی پردازش درآن‌ها است. چگونه است که یک کامپیوتر کوانتومی می‌تواند در برخی مسائل و نه برای مسائل دیگر، افزایش سرعت داشته باشد؟ برای متخصصان علوم کامپیوتر نکته اساسی درباره یک مسئله آن است که زمان مورد نیاز برای حل کردن آن چگونه با افزایش اندازه مسئله زیاد می‌شود.

۲. الگوریتم جستجوی گراور استاندارد

اغلب ما به دنبال پیدا کردن یک حالت خاص بین N حالت نامنظم هستیم. گراور پی برد که یک الگوریتم کوانتومی در کامپیوتر کوانتومی برای جستجوی اطلاعات کارایی مؤثرتری نسبت به الگوریتم کلاسیکی دارد و نشان داد که سرعت الگوریتم کوانتومی بیشتر است. یک فضای جستجو با N داده را در نظر می‌گیریم که روی شاخص‌های این داده‌ها متمرکز می‌شویم. برای پیدا کردن یک داده کافیست تا اندیس مربوط به آن‌را پیدا کنیم. درواقع افزایش بزرگی دامنه‌ی حالات مورد نظر (یا جواب‌ها که با $\{w\}$ نشان می‌دهیم) نسبت به بقیه حالات سیستم، آن‌ها را از بقیه حالات متمایز می‌سازد.