

شناسنامه پروژه پیاده‌سازی کیوبیت‌ها بر روی نانوسیم‌ها و ترانزیستورها

شناسنامه پروژه

نام پروژه:

فارسی: پیاده‌سازی کیوبیت‌ها بر روی نانوسیم‌ها و ترانزیستورها

انگلیسی: the q-bit implementation on nano wire and transistors

کد پروژه:

نام زیرگروه پژوهشی: محاسبات و شبیه‌سازی کوانتومی

ارزیابی سطح آمادگی فناوری:

مطالعات نظری، امکان‌سنجی و طراحی مفهومی ■

طراحی تفصیلی، ساخت و آزمون نمونه اولیه در محیط آزمایشگاهی □

ساخت و آزمون نمونه محصول در محیط عملیاتی □

چکیده و نتایج پروژه:

یک کیوبیت واحد پایه‌ای در پردازش کوانتومی و رمزنگاری است. کیوبیت کوچکترین واحد ذخیره‌سازی اطلاعات و معیاری از مقدار اطلاعات کوانتومی است. کیوبیت یک سامانه کوانتومی دو حالتی است یعنی سیستمی که توسط مکانیک کوانتومی به درستی قابل توصیف است و هنگام اندازه‌گیری یکی از دو حالت خود را اختیار می‌کند. در یک سامانه کلاسیکی، هر بیت در هر لحظه یا در حالت صفر و یا در حالت یک است اما اصول مکانیک کوانتومی به کیوبیت اجازه می‌دهند که در همان حال، حالتی را برابر با برهم نهی دو حالت اصلی نیز اختیار کند. یک ویژگی که در پردازش کوانتومی بنیادی است. به عبارتی یک کیوبیت هم ممکن است در حالت‌های کلاسیک صفر و یک وجود داشته باشد و هم می‌تواند در حالت ترکیب این دو قرار گیرد. یعنی همزمان دارای هر دو حالت صفر و یک باشد.

بیت‌های کوانتومی می‌توانند به صورت مستقل از هم کار کنند. کیوبیت‌ها با استفاده از ویژگی مکانیک کوانتومی موسوم به درهم‌تنیدگی حتی اگر از هم دور باشند، به یکدیگر وابسته هستند. این بدان معناست که عملیات انجام شده در یک کیوبیت از طریق رایانه کوانتومی می‌تواند به طور همزمان، کیوبیت‌های متعدد را تحت تأثیر قرار دهد. این ویژگی که مشابه پردازش موازی (parallel processing) است، می‌تواند محاسبات کوانتومی را بسیار سریع‌تر از سیستم‌های کلاسیک انجام دهد.

هر چند ساخت کامپیوتر کوانتومی در چشم‌انداز توسعه فناوری‌های کوانتومی بسیار دور است، ولی پیاده‌سازی یک تک کیوبیت بر روی نانوسیم‌ها و ترانزیستورها، می‌تواند یکی از پروژه‌های آغازین در توسعه فناوری‌های کوانتومی باشد که راه را برای ادامه کار هموارتر سازد.

دستاوردهای پروژه:

شناسایی تجهیزات مورد نیاز در تولید کیوبیت‌ها

آموزش نیروهای متخصص و برطرف کردن برخی چالش‌های تجربی