



## بدست آوردن وضعیت‌های کیوبیتی فوتونی با استفاده از یک ساختار نیمه-رسانا

### چکیده

منبع‌های جفت فوتون درهم‌تنیده‌ی یکپارچه‌شده، برای بررسی‌های پایه‌ای و کاربردهای شدنی و کاری دانش اطلاعات کوانتومی، ناگزیر است.

در این پایان‌نامه تلاش می‌شود تا با بهره‌گیری از این ویژگی، به ساختاری نیمه‌رسانا دست پیدا کنیم که توانایی ساخت داشته باشد، اندازه‌پذیر و همگام با فناوری کنونی سیلیکون بر نارسانا برای کاربرد ویژه‌ی ساخت کامپیوتر کوانتومی باشد؛ توانایی کار در دمای اتاق، دوری از پیچیدگی‌های محاسباتی دما-پایین از برتری‌های چنین منبع دو فوتونی است. منبع مورد پژوهش، از فرآیند غیرخطی آمیزش چهار-موج خودبخودی و موجبرهای یکپارچه‌شده‌ی یک و چند مده و درهم‌تنیدگی مد-عرضی، بهره می‌گیرد. این منبع امکان گسترش به فضای هیلبرت با شمار بعد بالاتر را نیز دارد.

چالش‌های بسیاری برای شبیه‌سازی ساختار، که ویژگی‌های کوانتومی آن نیز دیده شود و همراه با پختگی و ریزینی نزدیک به کار معمول فوتونیک باشد، وجود دارد، چرا که رایانه‌های کلاسیک، توانا به شبیه‌سازی به تمامی رخداد‌های کوانتوم مکانیکی نیستند و برای آن، داشتن سامانه‌ی کوانتومی دیگری، نیاز است. با این حال، با نگاه به نیاز صنعت و آکادمی، از مدلسازی‌های کلاسیک، کوانتومی و نرم‌افزارهای معمول روش عددی، بهره بردیم تا نشان دهیم که چنین ساختاری، فوتون‌های درهم‌تنیده می‌آفریند، وضعیت برون‌داد آن را مشخصه‌یابی کرده و در پایان، به جعبه ابزاری دست پیدا کنیم که طراحی و به دست آوردن چنین منبع‌هایی را ساده، نزدیک به صنعت و واقعیت و با اساس مستحکم نماید.

دانشجو: سینا ده محسنی

استاد راهنما: دکتر علی صدر

هیات داور: دکتر سعید علیایی؛ دکتر محمدعظیم کرمی؛

تاریخ دفاع: دوشنبه ۱۴۰۳/۸/۲۱ ساعت: ۱۲:۳۰

محل: سالن خوارزمی دانشکده برق