

محاسبه سرعت انتشار ولگشت های کوانتومی یک بعدی



در حضور تونل زنی نامحدود

زینب مرادی^۱، مصطفی عنابستانی^۲

^۱ دانشکده فیزیک، دانشگاه شاهرود

^۲ دانشکده فیزیک، دانشگاه شاهرود

Zeinabmoradi155@yahoo.com

نام ارائه دهنده: زینب مرادی

خلاصه

ولگشت های کوانتومی ابزاری قدرتمند در طراحی الگوریتم های کوانتومی هستند. الگوریتم هایی بر پایه ولگشت های کوانتومی معرفی شده است که بسیار سریع تر از همتای کلاسیکی خود عمل می کنند. دلیل اصلی این افزایش سرعت، سرعت پخش ولگشت کوانتومی است که متناسب با t است که در مقایسه با سرعت پخش کلاسیکی که به صورت \sqrt{t} است به صورت توانی بیش تر است. یکی از نکات جالب در واهمدوسی که در مطالعات نشان داده شده است این است که حضور نوفه در زیر فضای سکه هر چند کم سرعت پخش را کلاسیکی می کند و باعث حذف ویژگی های کوانتومی می شود. [1] اما واهمدوسی در فضای مکان می تواند خواص کوانتومی را حفظ کند. در یکی از مقالات نشان داده شده که نوفه به شکل تونل زنی به نزدیک ترین همسایه، ویژگی های کوانتومی و سرعت پخش را به شکل t حفظ می کند و همچنین باعث هموار شدن تابع توزیع احتمال می شود که می تواند در محاسبات و اطلاعات کوانتومی مفید واقع شود. [2] به همین دلیل بررسی وجود نوفه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در این مقاله نشان داده ایم که اگر ذره توانایی تونل زنی به سایر همسایه ها را نیز داشته باشد، وابستگی واریانس به t به صورت t^2 باقی می ماند و یک جمله به ضریب خطی t اضافه می شود. و همچنین باعث افزایش اندکی در سرعت می شود.

کلمات کلیدی: الگوریتم کوانتومی، ولگشت کوانتومی، نوفه، پدیده ی تونل زنی، واریانس

۱. مقدمه

ولگشت های کوانتومی را می توان به عنوان همتای کوانتومی ولگشت های کلاسیکی در نظر بگیریم. تفاوت بین ولگشت های کوانتومی و کلاسیکی به دلیل خواص برهم نهی است. که باعث بوجود آمدن تداخل بین حالت های کوانتومی می شود. در واقع خواص کوانتومی در مکانیک کوانتوم مثل وجود برهم نهی و درهم تنیدگی می تواند راه را برای طراحی الگوریتم های کوانتومی که بر پایه محاسبات موازی هستند هموار کند. الگوریتم های کوانتومی مثل الگوریتم شور که برای تجزیه اعداد مرکب به عامل های اول [3] و الگوریتم گراور برای جستجو در پایگاه داده [4]، نمونه هایی از الگوریتم های کوانتومی هستند که به شکل تصاعدی بهتر از بهترین الگوریتم های کلاسیکی هستند. از آنجایی که الگوریتم های بسیار مفیدی بر پایه ولگشت های کلاسیکی وجود دارند، انتظار می رود الگوریتم های مبتنی بر ولگشت های کوانتومی از همتهای کلاسیکی آن بهتر باشند. تاکنون الگوریتم های متنوعی بر پایه ولگشت های کوانتومی طراحی شده اند که از آن میان می توان به الگوریتم جستجو بر پایه ولگشت کوانتومی [5] و پیدا کردن ناپهنجاری های گراف های ستاره ای بر پایه ولگشت های کوانتومی نام برد [6]