

چکیده

بررسی استفاده از شرایط مرزی جاذب مختلف در روش تفاضل متناهی بازه زمان برای شبیه‌سازی پدیده‌های فیزیکی

سید ناصر شجاعی حق

در این پایان‌نامه، ما به بررسی استفاده از شرایط مرزی جاذب مختلف در روش تفاضل متناهی بازه زمان (FDTD) برای شبیه‌سازی پدیده‌های فیزیکی پرداخته‌ایم. ما فرمول‌بندی مربوطه را در فضای فرکانس و زمان مورد استفاده برای توسعه کد نشان داده‌ایم. راهکارهای متفاوتی مانند شرایط مرزی جذب کامل، شرایط مرزی دوره‌ای (PBC) و لایه‌های کاملاً جور در نظر گرفته شده است. نشان می‌دهیم که کدام یک از شرایط مرزی برای مسائل مختلف نانو اپتیکی می‌تواند مناسب باشد. برای تایید راهکار ارائه شده، ما مسائل معمولی در اپتیک را که راه حل تحلیلی آنها در دسترس می‌باشد، در نظر گرفته‌ایم. در ابتدا ما نمونه‌هایی را که هیچ ماده‌ای در مرز نیست، بررسی می‌کنیم. بنابراین می‌توان شرایط جذب کامل را به کار گرفت. به عنوان مثال برهمکنش نور با چند لایه‌های یک بعدی را می‌توان با این نوع از شرایط مرزی مدلسازی نمود. سپس ما مواد دی‌الکتریک را درون مرزها امتحان کردیم و بازتاب را از یک لایه نازک لایه‌نشانی شده روی زیر لایه دی‌الکتریک مورد بررسی قرار دادیم. در این نمونه PML معمولی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نهایت بازتاب از مواد اشغال‌کننده مرزها را بررسی کردیم. در این مورد یافتن مدل‌های مناسب جهت توصیف خواص اپتیکی مواد پاشنده و پیاده‌سازی آن در روش FDTD حائز اهمیت است. پس ما به تعمیم فرمول PML برای در نظر گرفتن این مدل‌ها نیازمندیم. در این کار طلا نقره و مس را به عنوان ماده پاشنده درون PML در نظر گرفته و مدهای برانگیخته پلاسمونیک در این مواد را بررسی کرده‌ایم.

کلیدواژه: شرایط مرزی جاذب (PML)، تفاضل متناهی بازه زمان (FDTD)، نانو اپتیک