

حل کننده (Solver) مناسب در CST



موضوع: آموزش نرم افزار CST

نویسنده: میثم سروری

برای دریافت آموزش ۰ تا ۱۰۰

نرم افزارهای شبیه سازی، [اینجا را](#)

[کلیک کنید!](#)

نرم افزار CST Microwave Studio انواع مختلف حل کننده ها را برای کاربردهای گوناگون ارائه می کند. با توجه به شرایط مساله، می توانید از یک حل کننده استفاده کنید. این حل کننده ها عبارت اند از: حل کننده حوزه زمان (Time Domain)، حوزه فرکانس (Frequency Domain)، مقدار ویژه (Eigenmode)، معادله انتگرالی (Integral Equation)، چندلایه (Multilayer) و نامتقارن (Asymptotic). توضیحات این حل کننده ها را در ادامه مشاهده می کنید:

حل کننده حوزه زمان (Time Domain)

دو حل کننده حوزه زمان وجود دارد که هر دو بر پایه مش بندی Hexahedral کار می کنند: حل کننده حالت گذرا (Transient) و حل کننده ماتریس خط انتقال (TLM). این حل کننده ها برای شبیه سازی ادوات فرکانس بالا مانند کانکتورها، خطوط انتقال، فیلترها، آنتن ها و ... بسیار کارآمد هستند. این حل کننده ها قابلیت شبیه سازی پهن باند را با یک مرحله محاسبه نیز دارند. به این صورت که با تزریق یک سیگنال حوزه زمان به ساختار که طیف آن کل پهنای باند فرکانسی را پوشش می دهد، معادلات را در حوزه زمان حل می کنند. سپس با اعمال تبدیل فوریه، نتایج را در حوزه

فرکانس نمایش می‌دهند.

حل کننده حوزه فرکانس (Frequency Domain)

مانند حل کننده حوزه زمان، وظیفه اصلی حل کننده حوزه فرکانس، محاسبه ماتریس S است. با توجه به اینکه هر نمونه فرکانسی نیاز به یک معادله جدید برای حل دارد، لذا تعداد نمونه‌های فرکانسی بازمان حل مساله رابطه مستقیم دارد. بنابراین حل کننده حوزه فرکانس زمانی که تعداد نمونه‌های فرکانسی کم باشد، بسیار سریع است.

برای مسایل فرکانس پایین که تعداد مش‌های متوسطی دارند، این حل کننده بسیار کارآمد خواهد بود.

حل کننده مقدار ویژه (Eigenmode)

در محاسبه میدان‌های مربوط به ساختارهایی با رزونانس قوی از حل کننده مقدار ویژه استفاده می‌شود. این نوع شبیه‌سازی عموماً برای تعیین قطب‌های ساختار فیلتر رزونانسی مناسب است. از دیگر کاربردهای حل کننده مقدار ویژه، زمانی است که از مرزهای پرپودیک استفاده می‌کنیم. حل کننده مقدار ویژه، مستقیماً N فرکانس رزونانس ساختار و میدان‌های متناظر را محاسبه می‌کند. توجه کنید که حل کننده مقدار ویژه نمی‌تواند به همراه شرایط مرزی $open$ یا پورتهای $discrete$ استفاده شود.

حل کننده معادله انتگرالی (Integral Equation)

حل کننده معادله انتگرالی برای محاسبه پارامترهای S ، میدان-دور و RCS استفاده می‌شود. این حل کننده برای ساختارهای بزرگ از لحاظ الکتریکی مناسب است. در این حالت ماتریس سیستم بسیار حجیم می‌شود. حل کننده معادله انتگرالی با استفاده از روش $MLFMM$ این ماتریس را در سریع‌ترین زمان حل می‌کند. این حل کننده به همراه موج صفحه‌ای و پورت گسسته قابل استفاده است. همچنین برای آنالیز مود

مشخصه می توان از این حل کننده استفاده کرد.

حل کننده چندلایه (Multilayer)

حل کننده چندلایه، یک حل کننده الکترومغناطیس سه بعدی برای مدل سازی و آنالیز صفحه ای است. این روش که بر پایه روش ممان است، امکان شبیه سازی دقیق و موثر چندلایه را فراهم می کند. کاربردهای معمول حل کننده چندلایه، در طراحی RF مانند آنتن ها و فیلترهای مسطح و همچنین طراحی MMIC و شبکه تغذیه مسطح است.

حل کننده نامتقارن (Asymptotic)

حل کننده نامتقارن مکمل حل کننده معادله انتگرالی برای فرکانس بالاست. این حل کننده از روش ردیابی اشعه (ray tracing) استفاده می کند که برای محاسبات پراکندگی مونو استاتیک و بای استاتیک مناسب است. همچنین برای مسایل جا نشانی آنتن در ساختارهای بسیار بزرگ از لحاظ الکتریکی کاربرد دارد. حل کننده نامتقارن برای محاسبه RCS و میدان دور با شرایط مرزی open نیز استفاده می شود.