

مش بندی در CST



موضوع: آموزش نرم افزار CST

نویسنده: میثم سروری

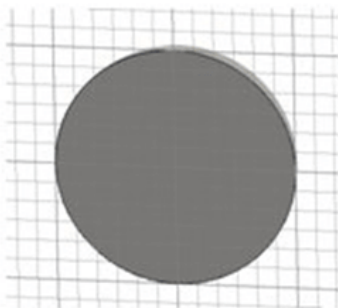
برای دریافت آموزش ۰ تا ۱۰۰

نرم افزارهای شبیه سازی، اینجا را

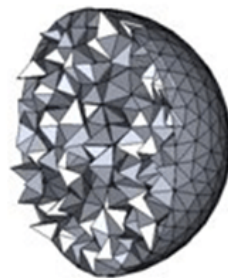
کلیک کنید!

مدل یک ساختار در محیط نرم افزار CST به صورت کاملا پیوسته است. برای تبدیل این مدل پیوسته به یک مدل قابل درک برای کامپیوتر، جهت انجام محاسبات و حل معادلات میدان، نیاز به گسسته سازی مدل داریم. به این فرآیند گسسته سازی مدل و تبدیل آن به المان های کوچک، مش بندی می گوئیم. هرچقدر سلول های مش دقیق تر و کوچک تر انتخاب شود، نتایج شبیه سازی به نتایج دنیای پیوسته، نزدیک تر خواهد بود. کوچک سازی تا جایی می تواند ادامه یابد که ابعاد گسسته قابل صرف نظر کردن باشد یا به دقت مورد نظر برسیم.

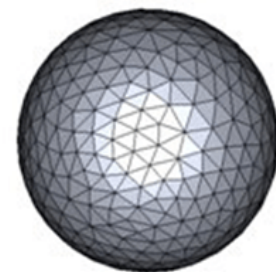
Hexahedral



Tetrahedral

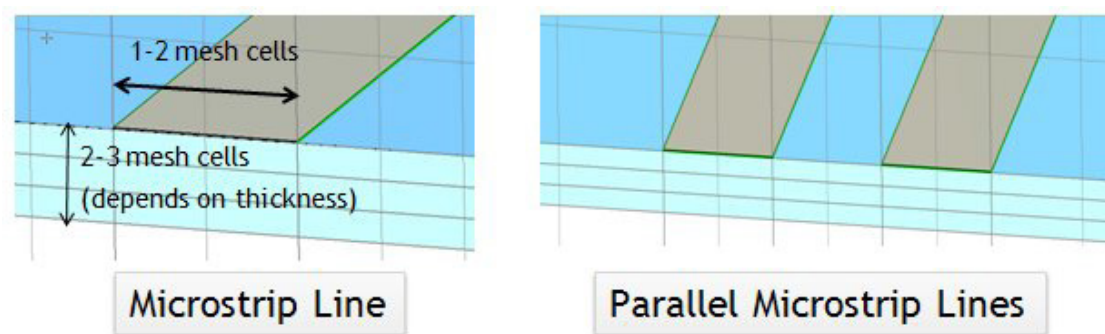


Surface



مش Hexahedral

مش Hexahedral به دو صورت خودکار و Adaptive انجام می شود. در حالت اول متناسب با ساختار و پارامترهای تعریف شده مانند ابعاد کوچک ترین و بزرگ ترین سلول مش، مش بندی انجام شده و شبیه سازی شروع می شود.

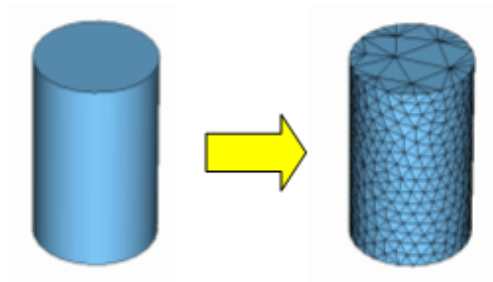


در حالت Adaptive، بعد از هر مرحله مش بندی و شبیه سازی، مقدار خطا بررسی می شود. در صورتی که این مقدار، بیشتر از مقدار تعریف شده باشد، مش ها اصلاح شده و مجدداً شبیه سازی انجام می شود. این فرآیند تا زمان رسیدن به خطای مورد نظر ادامه می یابد. این نوع مش بندی در روش های عددی FIT و TLM استفاده می شود.

مش Tetrahedral

در مش Tetrahedral ابتدا ساختار به سلول های مجاور هم تقسیم می شود. سپس روی این سلول ها مش بندی سطحی و حجمی اعمال می شود. در این روش هم استفاده از حالت Adaptive منجر به نتیجه بهتر و مش بندی دقیق تر خواهد شد.

مش Tetrahedral در روش عددی FEM استفاده می شود.



مش Surface

مش Surface برای ساختارهای مسطح و چندلایه مثل فیلترها و آنتن های میکرواستریپ و ... به کاهش حجم محاسبات و افزایش سرعت کمک می کند. از این نوع مش در روش عددی MoM استفاده می شود.

مش بندی و زمان شبیه سازی

مش بندی دقیق تر، نتایج بهتری را نتیجه می دهد. مش بندی دقیق تر به معنی افزایش تعداد مش ها است و این یعنی افزایش تعداد معادلات برای حل شدن! افزایش معادلات نیاز به حافظه RAM بیشتر و زمان شبیه سازی بیشتری دارد.

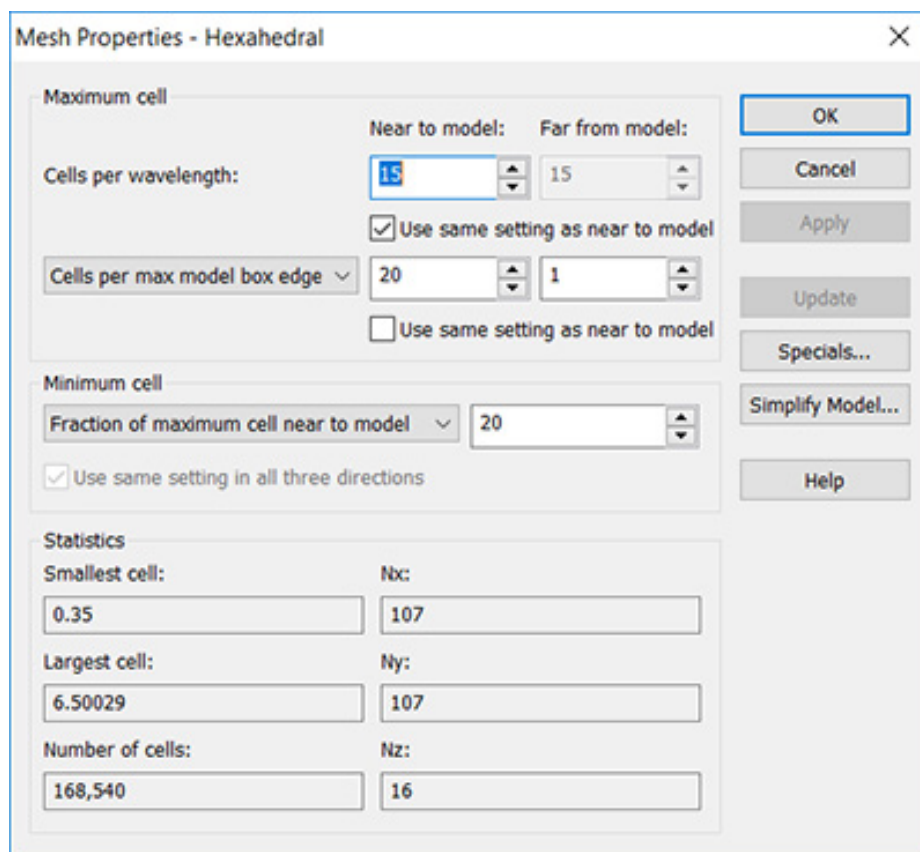
افزایش زمان شبیه سازی دو دلیل دارد: یکی اینکه افزایش تعداد معادلات به معنی افزایش تعداد محاسبات است. مورد دوم به مشخصات حل کننده مربوط می شود. حل کننده حوزه فرکانس و حل کننده مقدار ویژه، وقتی از مش های کوچک تر استفاده می شود، همگرایی کندتری دارند. همچنین برای حل کننده حوزه زمان، به ازای مش های کوچک تر باید بازه های زمانی کوچک تری انتخاب شود تا حل کننده ناپایدار نشود.

تنظیمات مش بندی

پس از انتخاب حل کننده مناسب، به طورر پیش فرض یک مدل مش بندی برای آن در نظر گرفته

می‌شود. به‌عنوان مثال، حل‌کننده Time Domain به‌طور پیش‌فرض از Hexahedral و حل‌کننده Frequency Domain از Tetrahedral استفاده می‌کند.

برای ساختارهای نرمال، زمانی که از Project Template برای ایجاد پروژه جدید استفاده می‌کنید، بهترین تنظیمات مش‌بندی اعمال می‌شود. برای ساختارهای پیچیده‌تر، در صورت نیاز می‌توانید از Simulation: Mesh > Global Properties برای تنظیمات دقیق‌تر استفاده کنید.



در این پنجره می‌توانید حداقل و حداکثر ابعاد سلول‌های مش در نزدیکی ساختار یا فضای دور از آن، چگالی سلول‌ها در لبه‌ها و... را تعیین کنید.