

تعریف و کنترل میرایی در تحلیلهای دینامیکی تاریخچه زمانی

AHR 92-04

ANSYS HELP.IR

تهیه و تنظیم: محمد جواد جبارزاده

Web: www.AnsysHelp.ir

Email: AnsysHelp.ir@gmail.com

هشتم تیر نود و دو

ویرایش اول

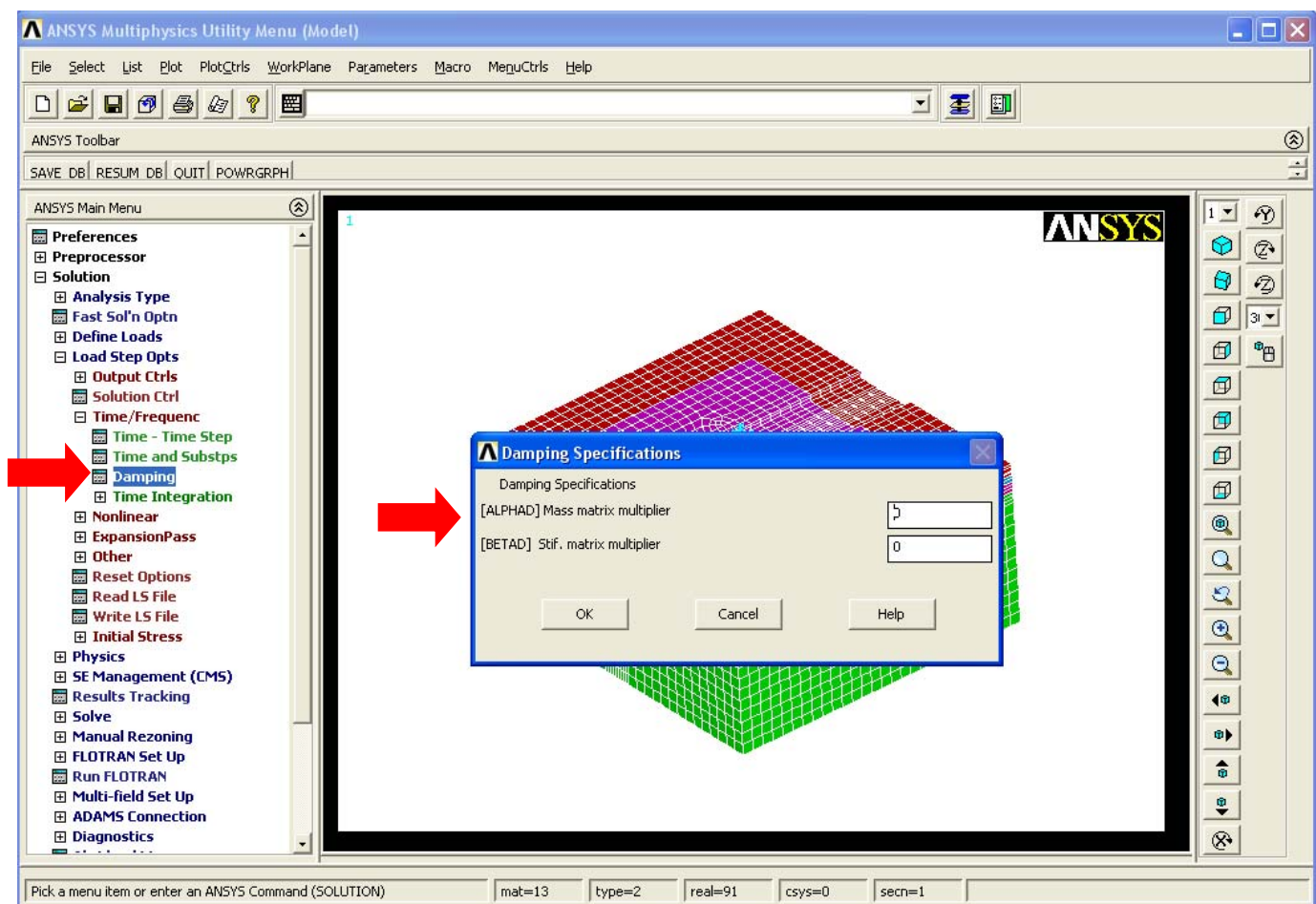
لطفاً در صورت استفاده از این گزارش پایگاه اینترنتی www.AnsysHelp.ir را به عنوان مرجع معرفی فرمایید
خواهشمند است نظر سازنده، انتقاد و پیشنهاد خود را به آدرس اینترنتی AnsysHelp.ir@gmail.com ارسال فرمائید

تعریف میرایی

برای تعریف میرایی در تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی دو روش در نرم افزار ANSYS می توان بکار برد. روش اول استفاده از ضرایب α و β است که به عنوان ضرایب ماتریس سختی و جرم بکار می روند و با فرض میرایی کلاسیک قابل استفاده هستند. روش دوم نیز بکار بردن پارامتر Damping در پنجره تعریف مشخصات مصالح است که بصورت آیتم جداگانه قابل تعریف است. اما کاربر باید به خاطر داشته باشد هر روشی که برای تعریف میرایی بکار می رود باید مقدار میرایی مدل با انجام یک تحلیل دینامیکی مورد آزمایش قرار گیرد تا صحت میرایی فرض شده توسط کاربر تأیید گردد. این فرآیند بصورت سعی و خطا انجام می شود.

تعریف میرایی با ضرایب α و β

برای تعریف میرایی به روش ضرایب α و β از آدرس زیر استفاده نمائید:



شکل ۱

مقدار ضرایب α و β را می توان از روابط زیر محاسبه نمود:

$$\beta = \frac{2\xi}{\omega_1 + \omega_2}$$

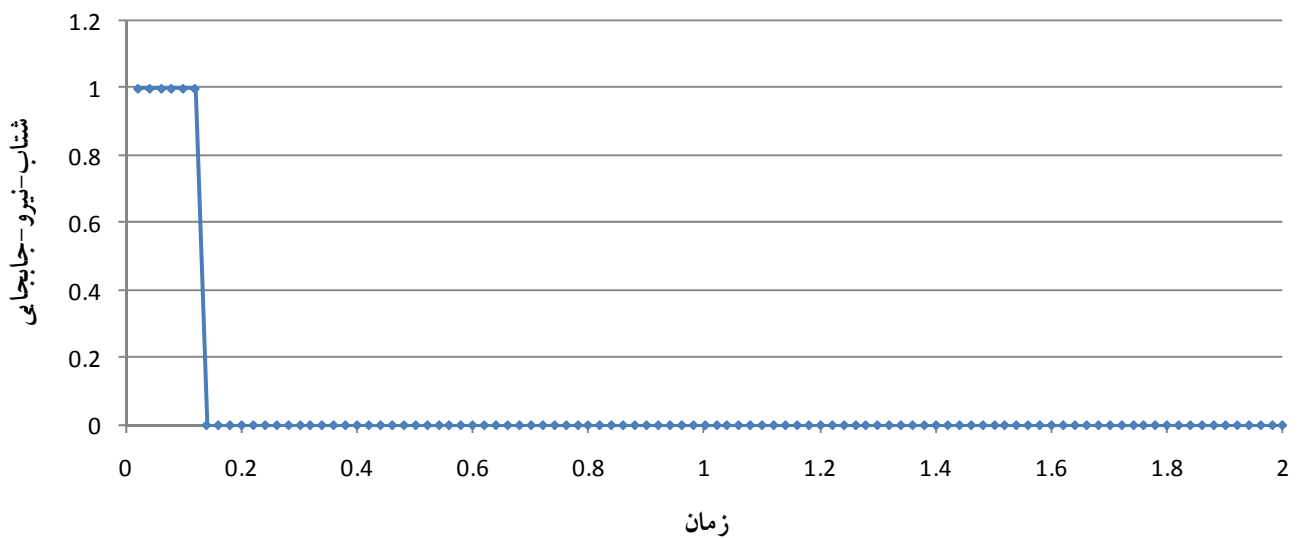
$$\alpha = 2\omega_1\xi - \beta\omega_1^2$$

ω_1 و ω_2 به ترتیب فرکانسهای مود اول و دوم سازه بر حسب رادیان بر ثانیه و ξ درصد میرایی فرض شده توسط کاربر است - مانند 0.05 .

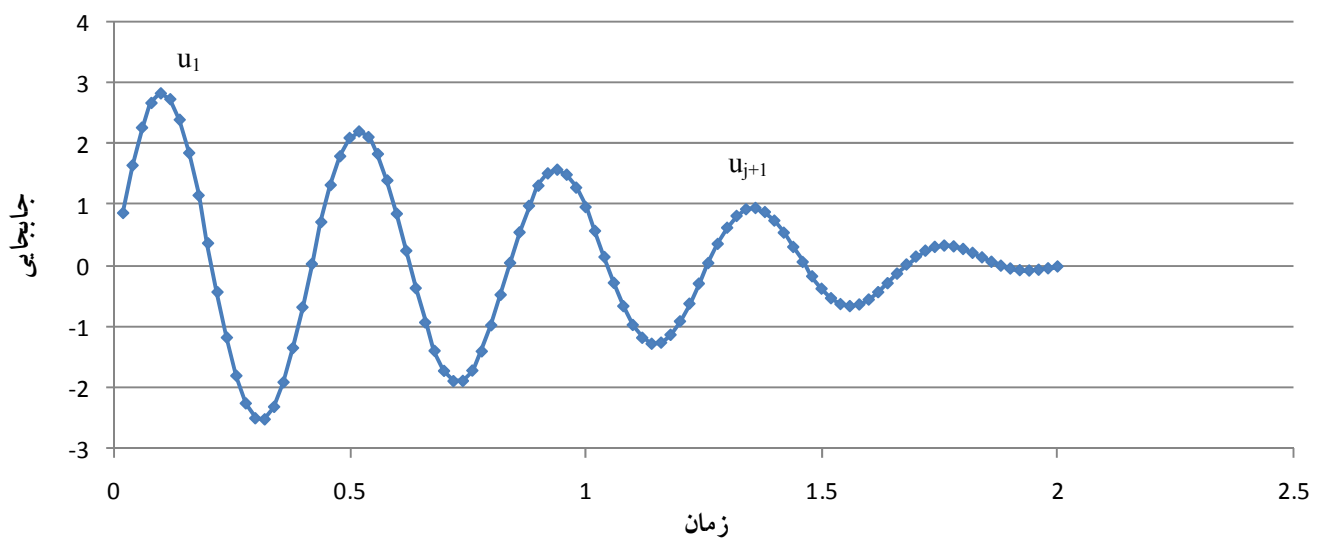
با داشتن مقادیر فوق ضرایب α و β قابل محاسبه اند. پس از محاسبه این ضرایب لازم است مقدار میرایی نهایی سازه کنترل شود. برای این منظور یک پالس ضربه مانند به سازه وارد شده و با استفاده از رابطه کاهش لگاریتمی دامنه، مقدار میرایی مدل کنترل می‌شود.

کنترل میرایی

فرض کنید که پالسی همانند نمودار شکل ۲ به مدل وارد شده و پاسخ تاریخچه زمانی آن به شکل نمودار شکل ۳ بدست آمده است. اعمال بار ضربه ای و تحلیل مدل تحت آن مشابه روش تحلیل تاریخچه زمانی است با این تفاوت که بخش بزرگی از انتهای رکورد تنها صفر وارد می‌شود تا پاسخ ارتعاش آزاد مدل قابل استخراج باشد. پس از پایان تحلیل جابجایی نقطه ای از سازه - ترجیحاً نقطه ای با حداکثر تغییر شکل - استخراج می‌شود. این پاسخ باید شکلی شبیه به نمودار شکل ۳ داشته باشد. برای دریافت پاسخ کاهنده با الگوی مناسب می‌تواند مقدار بار وارد شده، پنجره زمانی اعمال ضربه - تعداد نقاط صفر پس از ضربه - و بازه زمانی در نظر گرفته شده در تحلیل را تغییر داد.



شکل ۲ اعمال پالس به مدل



شکل ۳ دریافت پاسخ تاریخچه زمانی ارتعاش آزاد جابجایی حداکثر مدل

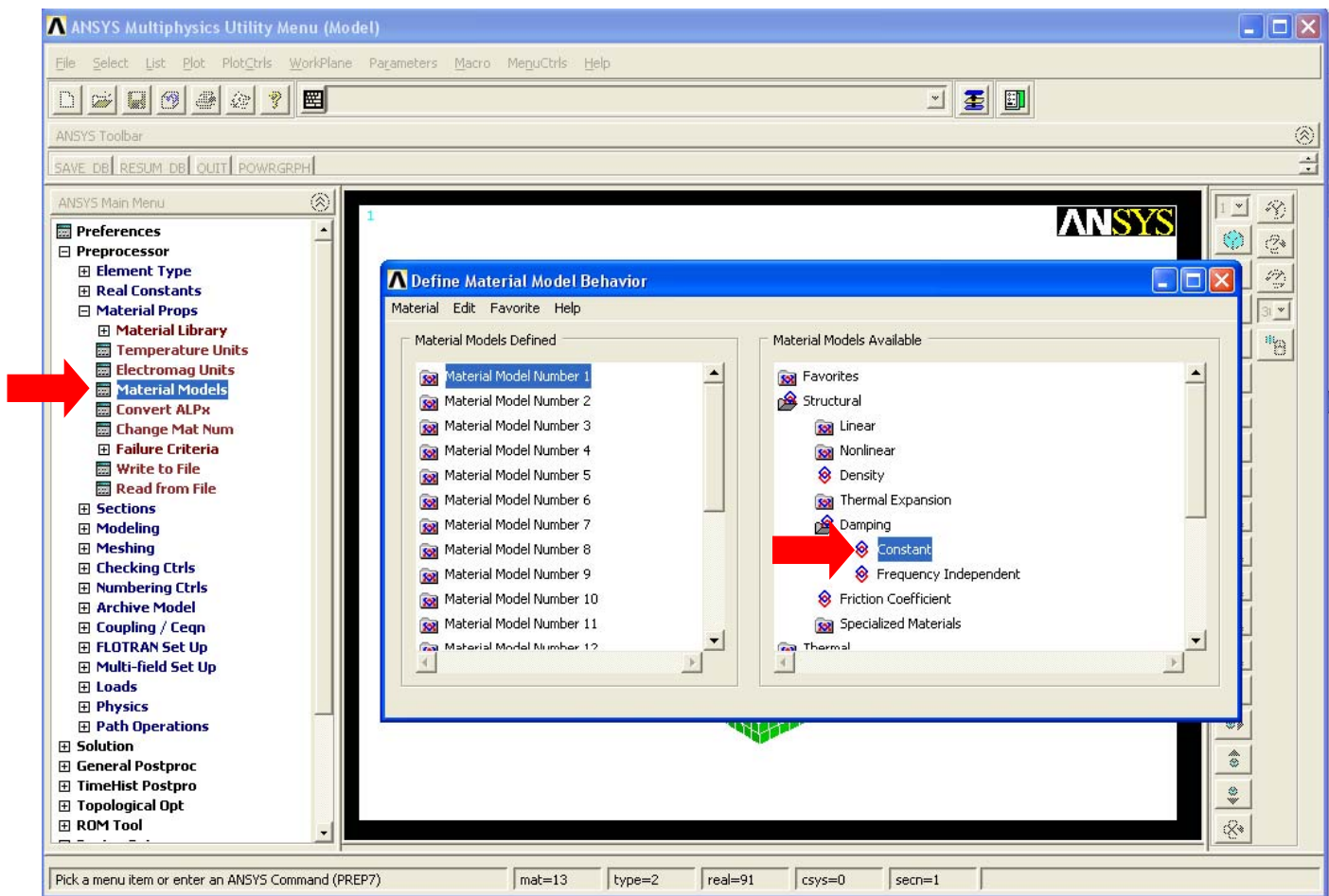
در نمودار پاسخ شکل ۳ نقاط حداکثر جابجایی مد نظر هستند. به کمک جابجایی این نقاط و رابطه کاهش لگاریتمی دامنه بصورت زیر مقدار میرایی مدل بدست می آید:

$$\xi = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{j} \ln\left(\frac{u_1}{u_{j+1}}\right)$$

میرایی بدست آمده باید با تقریب مناسب برابر میرایی فرض شده کاربر در مدل باشد. اگر اختلافی بین این مقادیر وجود دارد لازم است با اعمال ضریب اصلاحی به ضرایب α و β مقدار میرایی اصلاح شده و مجدداً پاسخ مدل برای بار ضربه‌ای استخراج شود. این فرآیند تا زمانی که میرایی بدست آمده از مدل با فرض کاربر تطابق یابد ادامه می یابد.

تعریف میرایی با Damping

روش دیگر برای تعریف میرایی استفاده از پارامتر Damping در بخش مصالح مطابق آدرس نشان داده شده در شکل ۴ است.



شکل ۴ تعریف میرایی با پارامتر Damping

مقدار اولیه این میرایی تقریباً برابر درصد میرایی (مانند 0.05) است. باز هم با فرآیندی مشابه آنچه در بخش "کنترل میرایی" ذکر شد لازم است مقدار میرایی مدل کنترل شود. در صورت عدم تطابق مقدار میرایی حاصل از پاسخ ارتعاش آزاد مدل با آنچه کاربر فرض کرده است می تواند با اعمال ضریب اصلاحی به مقدار Damping مقدار میرایی مدل را اصلاح و مجدداً فرآیند کنترل میرایی را طی کرد. این عملیات تا زمانی که میرایی مدل با فرض کاربر تطابق یابد باید ادامه داده شود.

نکات:

- فرآیند فوق در مدل‌هایی صادق است که میراگر جداگانه ای در مدل تعریف نشده باشد.
- برای دریافت پاسخ مناسبی که دامنه جابجایی با الگوی مناسب داشته باشد لازم است پالس وارد با آیتم‌هایی مانند طول پنجره زمانی (تعداد صفرهای پس از پالس)، گام زمانی و مقدار بار وارد شده به صورت پالس و نوع آن (مانند نیرو یا جابجایی یا شتاب و ...) تنظیم شود.