

## آشنایی با انواع error و warning در نرم افزار ABAQUS و روش های برطرف کردن آنها

### مقدمه :

با توجه به کاربرد وسیع نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS در علوم مهندسی به ویژه مهندسی عمران و افزایش تعداد کاربران این نرم افزار به دلیل سرعت آنالیز و تحلیل بالا، قدرت گرافیکی بالا، قابلیت مدل سازی و شبیه سازی انواع محیط ها، و..... تصمیم گرفته شد با استفاده از تجربیات شخصی که اینجانب در استفاده از این نرم افزار کسب نموده ام به بررسی انواع خطاها و هشدارهایی که برای کاربران پیش می آید بپردازم. در قسمت اول این مجموعه تعدادی از خطاهای رایج و روشهای برطرف کردن آنها مورد بررسی قرار گرفته است، بررسی خطاهای دیگر نرم افزار در قسمتهای بعدی این مجموعه اضافه خواهد شد، ارائه مطالب جدید از طریق وبلاگ اطلاع رسانی خواهد شد.

مهندس محمد غفاری - کارشناس ارشد سازه

مدرس نرم افزار اجزاء محدود (ABAQUS)

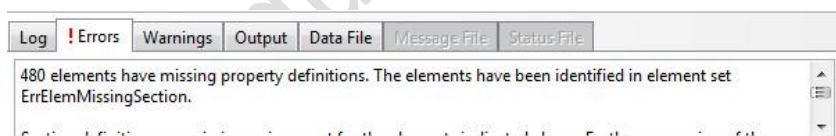
<http://abaqus-civil.blogfa.com>

[m.ghafari6320@yahoo.com](mailto:m.ghafari6320@yahoo.com)

\*\*\*استفاده از مطالب وبلاگ با ذکر منبع نویسنده بلامانع است\*\*\*

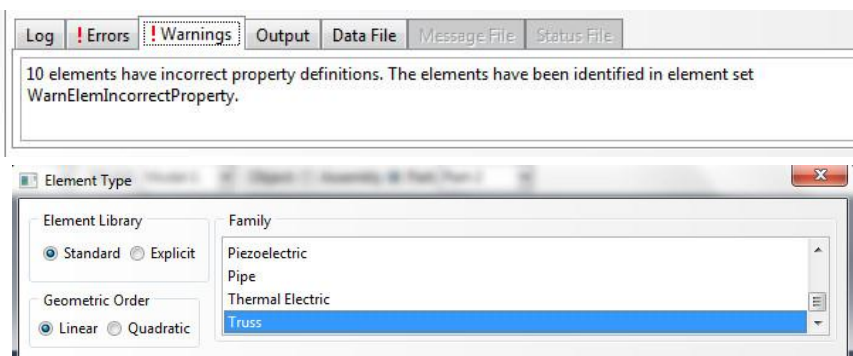
### قسمت اول :

۱- یکی از خطاهای رایج در آباکوس خطای ناپدید شدن خصوصیات مصالح تعریف شده میباشد علت این خطا از چندین دلیل ناشی میشود که یکی از دلایل آن میتواند اختصاص ندادن خصوصیات مصالح در مازول *property* به قطعه ساخته شده باشد. (رنگ قطعه در این مازول باید آبی باشد، در صورت سفید بودن هنوز مصالح اختصاص داده نشده است و این خطا رخ میدهد).



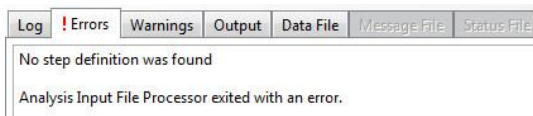
الف- در صورتیکه قطعه در مازول *property* به رنگ زرد ظاهر شود نشان دهنده این است که یک مقطع تعریف شده دو بار به قطعه اختصاص داده شده یا دو تا مقطع به یک قطعه اختصاص داده شده است.

ب- یکی دیگر از علل این خطا که دارای *warning* قابل توجه میباشد زمانی اتفاق می افتد که از مقطع *Beam-truss* در مازول *property* برای اختصاص مصالح به قطعه با المان *wire* استفاده گردیده ولی از آنجایی که در مازول *mesh* در قسمت *element type* پیش فرض برنامه برای این نوع المان *beam* میباشد باید آنرا به *truss* تغییر دهیم تا خطای به وجود آمده برطرف گردد.

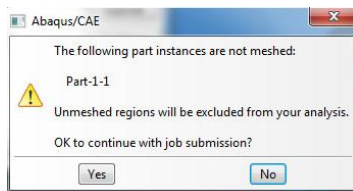


ج- نکته قابل توجه اینکه اکثر اوقات با استفاده از مشاهده *warning* برنامه میشود به علت *error* پی ببرید.

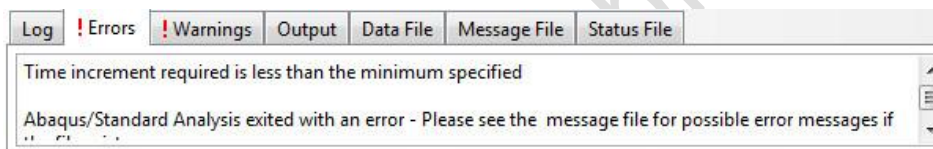
۲- خطای شکل زیر ناشی از عدم تعریف *step* در ماژول *step* میباشد.



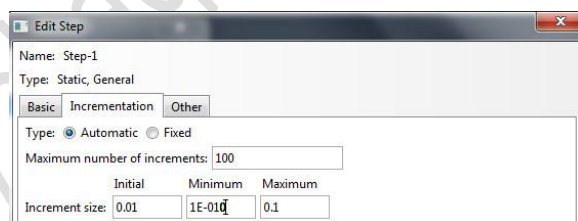
۳- خطای شکل زیر ناشی از عدم مش بندی قطعه در ماژول *mesh* میباشد.



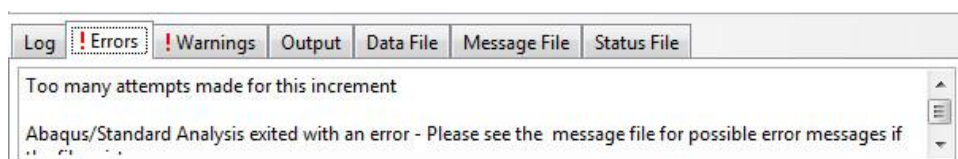
۴- این خطای خیلی معروف و رایج که اکثر کاربران این نرم افزار به نوعی با آن روبرو شده اند، ناشی از عوامل مختلفی میباشد، که یکی از علل معروف آن اشکال در تعریف شرایط مرزی در ماژول *load* میباشد، بدین صورت که به عنوان مثال میزان جابه جایی یا نیرویی که به قطعه وارد شده است بیش از حد مجاز و عرف بوده (عدم تطبیق نیرو و جابه جایی های وارد شده در قطعه با خصوصیات مصالح تعریف شده) که باعث ایجاد ناپایداری و تمرکز تنش خیلی زیاد و ..... در قطعه شده و واگرایی آنالیز را به دنبال دارد.



الف- در بعضی موارد که این خطا ناشی از عدم تطابق واحدها و اشکال در تعریف شرایط مرزی قطعه نمیشد، با تغییر مقدار *minimum* اندازه *increment* در ماژول *step* از مقدار پیش فرض که معمولاً  $1e-5$  میباشد به مقادیر کوچکتر مانند  $1e-10$  این خطا برطرف میشود، (شکل زیر).



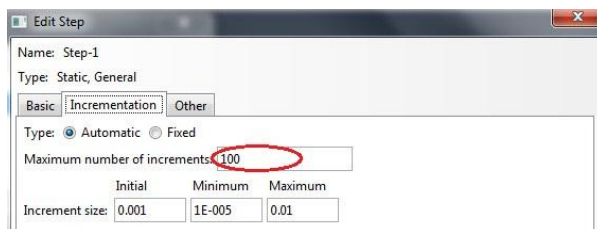
۵- یکی دیگر از خطاهای خیلی معروف و رایج که اکثر کاربران این نرم افزار به نوعی با آن روبرو شده اند خطای شکل زیر میباشد که ناشی از عوامل مختلفی میباشد، که همانند خطای شماره ۴ یکی از علل معروف آن اشکال در تعریف شرایط مرزی در ماژول *load* میباشد، بدین صورت که به عنوان مثال میزان جابه جایی یا نیرویی که به قطعه وارد شده است بیش از حد مجاز و عرف بوده (عدم تطبیق نیرو و جابه جایی های وارد شده در قطعه با خصوصیات مصالح تعریف شده) که باعث ایجاد ناپایداری و تمرکز تنش و ..... در قطعه شده و واگرایی آنالیز را به دنبال دارد.



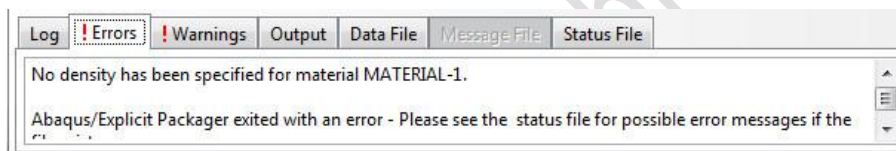
۶- یکی از خطاهای معروف دیگر خطای نشان داده در شکل زیر میباشد که ناشی از کم بودن تعداد گام های حل در ماژول *step* میباشد.



الف- برای رفع این مشکل باید در ماژول *step* همانند شکل زیر ماکزیمم تعداد گام ها را برای ادامه آنالیز افزایش دهیم. بهتر است از همان ابتدا آنرا مقدار زیادی قرار دهیم.

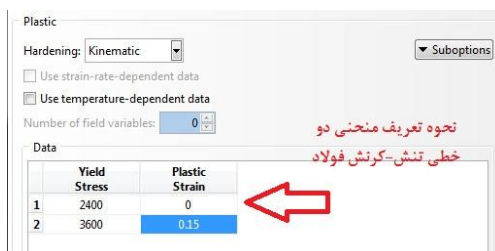
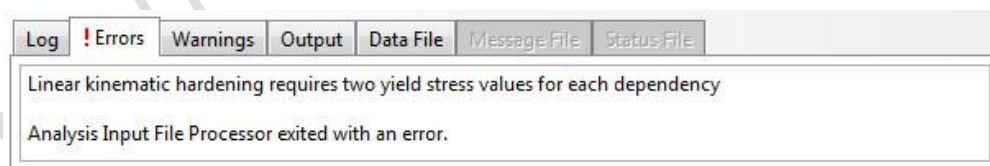


۷- خطای شکل زیر ناشی از تعریف چگالی برای مصالح تعریف شده میباشد، این خطا زمانی ظاهر میشود که از آنالیز دینامیکی استفاده شود و چگالی برای مصالح تعریف نشده باشد.



۸- خطای نشان داده شده در شکل زیر زمانی ظاهر میشود که برای شبیه سازی رفتار مصالح سازه های فولادی تحت بارگذاری چرخه ای (منحنی های هیستریزس) در ماژول *property* در قسمت تعریف خصوصیات پلاستیک مواد از نوع سخت شوندگی *kinematic* در قسمت *hardening* استفاده شده باشد ولی منحنی تنش - کرنش تعریف شده به جای دو خطی بودن سه خطی تعریف شده باشد، نحوه تعریف صحیح منحنی دوخطی در این رفتار در شکل زیر نشان داده شده است.

\*\* : در بارگذاری های مونوتونیک (غیر چرخه ای) بهتر است برای تعریف رفتار مصالح فولادی از سخت شوندگی نوع *Isotropic* استفاده شود.



## آشنایی با انواع error و warning در نرم افزار ABAQUS و روش های برطرف کردن آنها

### مقدمه :

با توجه به کاربرد وسیع نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS در علوم مهندسی به ویژه مهندسی عمران و افزایش تعداد کاربران این نرم افزار به دلیل سرعت آنالیز و تحلیل بالا، قدرت گرافیکی بالا، قابلیت مدل سازی و شبیه سازی انواع محیط ها، و.....تصمیم گرفته شد با استفاده از تجربیات شخصی که اینجانب در استفاده از این نرم افزار کسب نموده ام به بررسی انواع خطاها و هشدارهایی که برای کاربران پیش می آید پردازم. در **قسمت اول** این مجموعه تعدادی از خطاهای رایج و روشهای برطرف کردن آنها مورد بررسی قرار گرفت، در **قسمت دوم** نیز تعدادی از خطاها مورد بررسی قرار گرفته است، بررسی خطاهای دیگر نرم افزار در قسمتهای بعدی این مجموعه اضافه خواهد شد، ارائه مطالب جدید از طریق وبلاگ اطلاع رسانی خواهد شد.

مهندس محمد غفاری - کارشناس ارشد سازه

مدرس نرم افزار اجزاء محدود (ABAQUS)

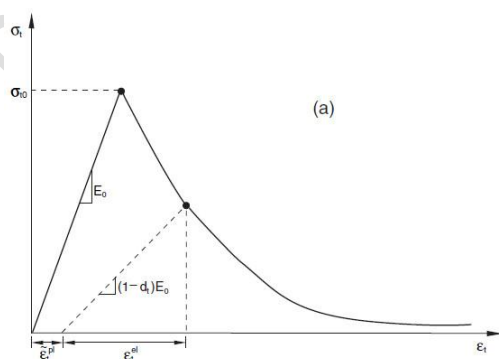
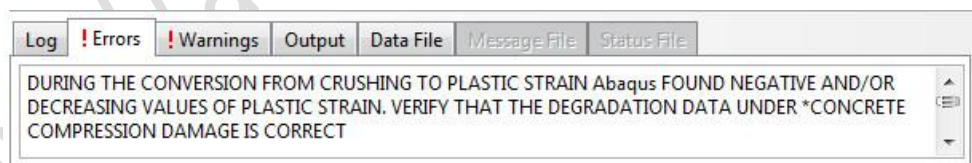
<http://abaqus-civil.blogfa.com>

[m.ghafari6320@yahoo.com](mailto:m.ghafari6320@yahoo.com)

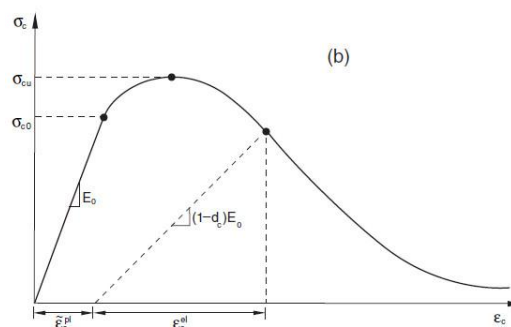
\*\*\*استفاده از مطالب وبلاگ با ذکر منبع نویسنده بلامانع است\*\*\*

### قسمت دوم :

۱- یکی از خطاهای رایج در آباکوس خطایی است که هنگام تعریف مدل آسیب دیده پلاستیک بتن می باشد، همانطور که در متن خطا مشاهده میشود کرنشهای پلاستیک دارای مقادیر منفی شده اند، که این ناشی از تعریف نادرست منحنی کرنش غیرالاستیک و پارامترهای آسیب فشاری  $d_c$  و کششی  $d_t$  می باشد، با توجه به شکلهای  $a$  و  $b$  مشاهده میشود که نرم افزار مقادیر کرنش پلاستیک را با توجه به پارامترهای آسیب فشاری و کششی که کاربر تعریف میکند، محاسبه میکند، پس تعریف صحیح منحنی کرنشهای غیرالاستیک و پارامترهای آسیب بتن باعث برطرف شدن این خطا میشود.

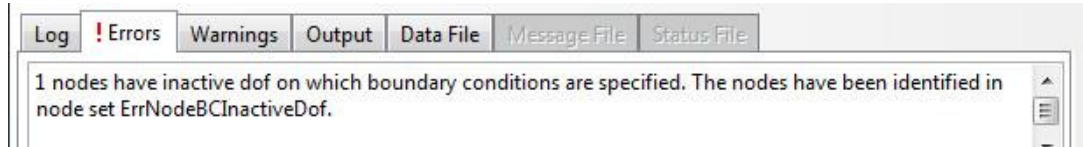


منحنی تنش - کرنش بتن در کشش

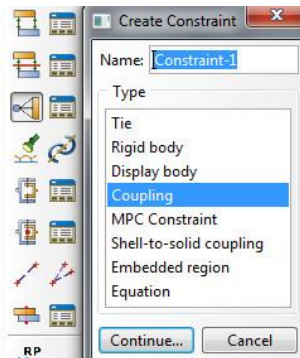


منحنی تنش - کرنش بتن در فشار

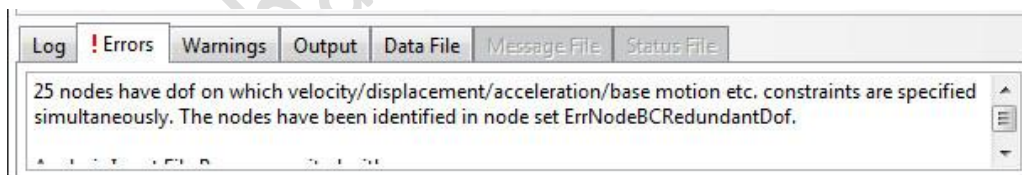
۲- یکی دیگر از خطاهای رایج در آباکوس خطای شکل زیر میباشد. این خطا زمانی رخ می دهد که بارگذاری بر روی مدل به صورت گشتاور یا نیروی متمرکز باشد، با توجه به متن خطای رخ داده این خطا می تواند ناشی از عدم توانایی المان ها در این نوع از بارگذاری باشد، ممکن است این المان توانایی درجه آزادی چرخشی و یا انتقالی را نداشته باشد.



یکی از روشهای برطرف کردن این خطا تغییر نوع المان در ماژول مش بندی مدل میباشد، در صورتی که بنابر شرایط خاص تحلیل نتوان نوع المان را تغییر داد، باید برای اعمال گشتاور متمرکز بر مدل از قید کوپلینگ *Coupling* در ماژول *interaction* استفاده شود، بدین صورت که با تعریف یک نقطه مرجع از منوی *tools/reference point* بر روی صفحه ای که میخواهیم گشتاور اعمال شود و تعریف قید *coupling* بین آن صفحه و نقطه مرجع، گشتاور متمرکز را به نقطه مرجع اعمال کنیم.



۳- خطای شکل زیر زمانی رخ میدهد که برای یک قسمت از مدل دو تا شرایط مرزی مغایر با هم تعریف شده باشد، به عنوان مثال در یک شرایط مرزی درجات آزادی انتقالی و چرخشی آن قسمت بسته شده است و در شرایط مرزی دیگر در همان قسمت قبلی جابه جایی و چرخش به مدل وارد شده است.



۴- پیام زیر زمانی ظاهر میشود که المان از نوع *Beam* باشد و جهت مقطع پروفایل اختصاص داده شده مشخص نشده باشد، برای رفع این پیام خطا باید در ماژول *property* از منوی *Assign/Beam section orientation* جهت پروفایل اختصاص داده شده را مشخص کرد.

