

معرفی نرم افزار SimDesigner for CATIA

(تحلیل خطی، غیر خطی، کامپوزیت، انتقال حرارت، برخورد، دینامیکی و سیستم تعلیق در محیط نرم افزار

CATIA V5 با استفاده از توانمندی نرم افزار های (MSC.Software)



نویسنده: م.ر. زارعیور

info@catia5.ir

تقدیم به همه اندیشمندان و دانشجویان

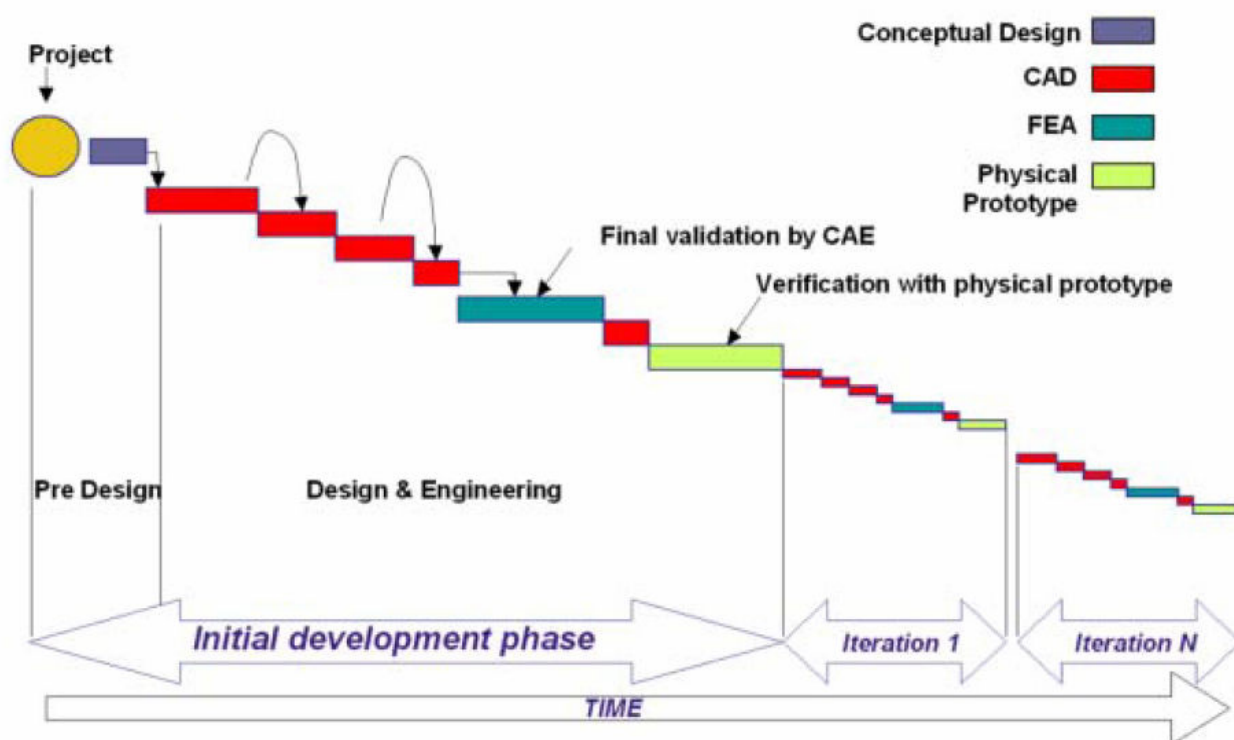
توجه: کپی برداری از این مقاله فقط با معرفی مرجع

www.catiav5.ir

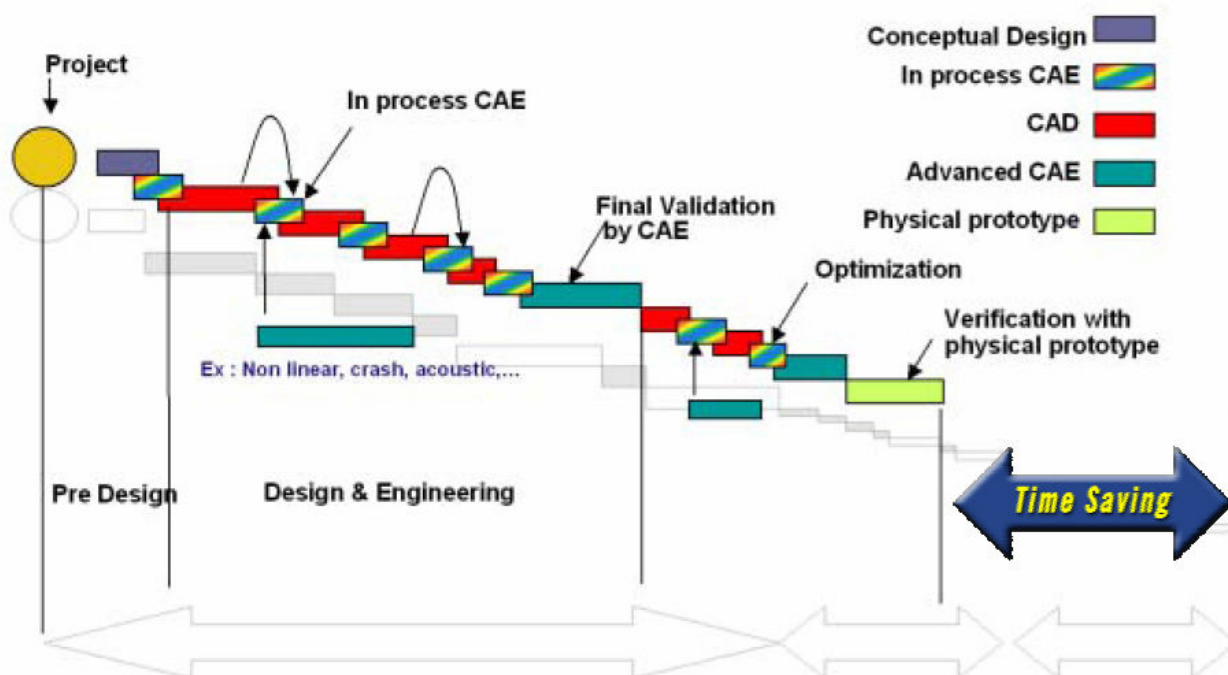
بلامانع می باشد. با تشکر

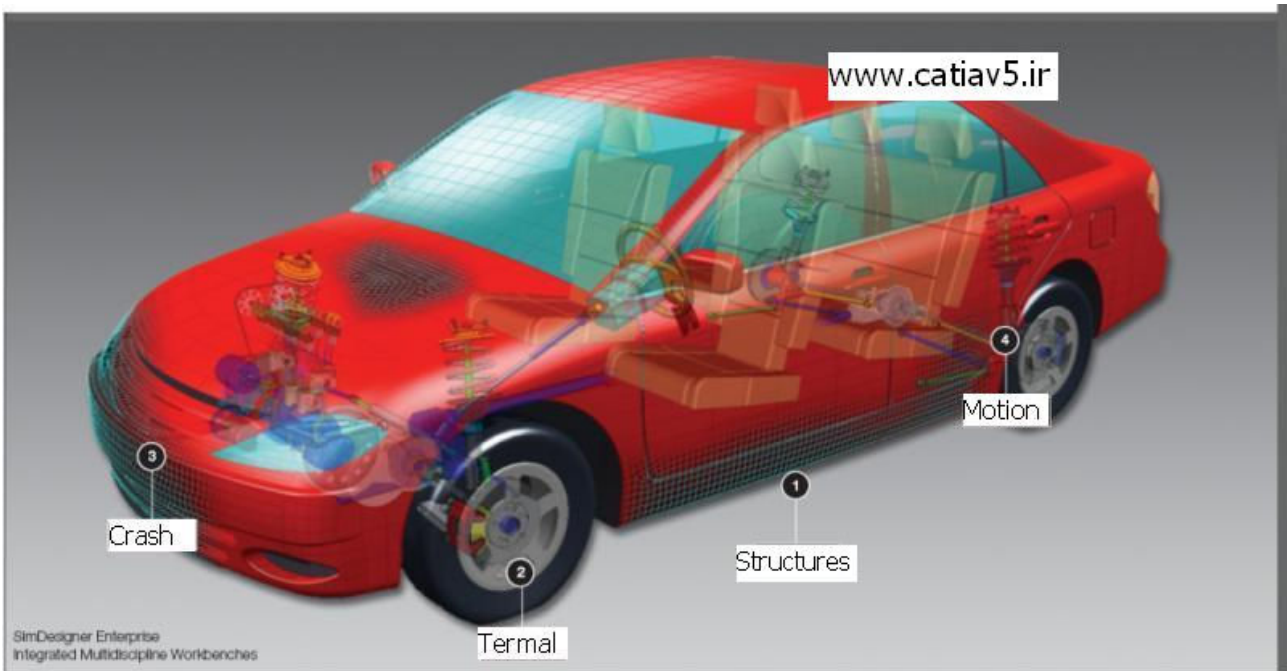
تولید کنندگان و سازندگان امروزه رقابت سراسری سختی در روبرو دارندمانند: مشتری های طاق فرسا و مصر، افزایش پیچیدگی محصول، متراکم و فشرده شدن سیکل تولید، منفعت و سود آوری و مسائل دیگر. این رقابتها فشار زیاد و چشمگیری اعمال می کند بر روی چرخه حیات طراحی محصول و شرکتها را مجبور کرده که برای یافتن راهی تحقیقات زیادی برای افزایش سرعت طراحی و کاهش قیمت و بهبود کیفیت و نوآوری بصورت همزمان و همه جانبه انجام دهند.

فرایندهای طراحی سنتی توانایی لازم برای ایجاد بهبودهای فرایند طراحی ، برای شرکتها را ندارند. اغلب محصولات بعد از طراحی شدن و ساخته نمونه، توسط کارشناسان تحلیل و بررسی و آزمایش می شود. هرچند آنالیزها یکبار انجام میگردد اما در بازی رقابت و نوآوری و بهبود کیفیت ، وقت گیر و مشکل و پرهزینه می باشند.



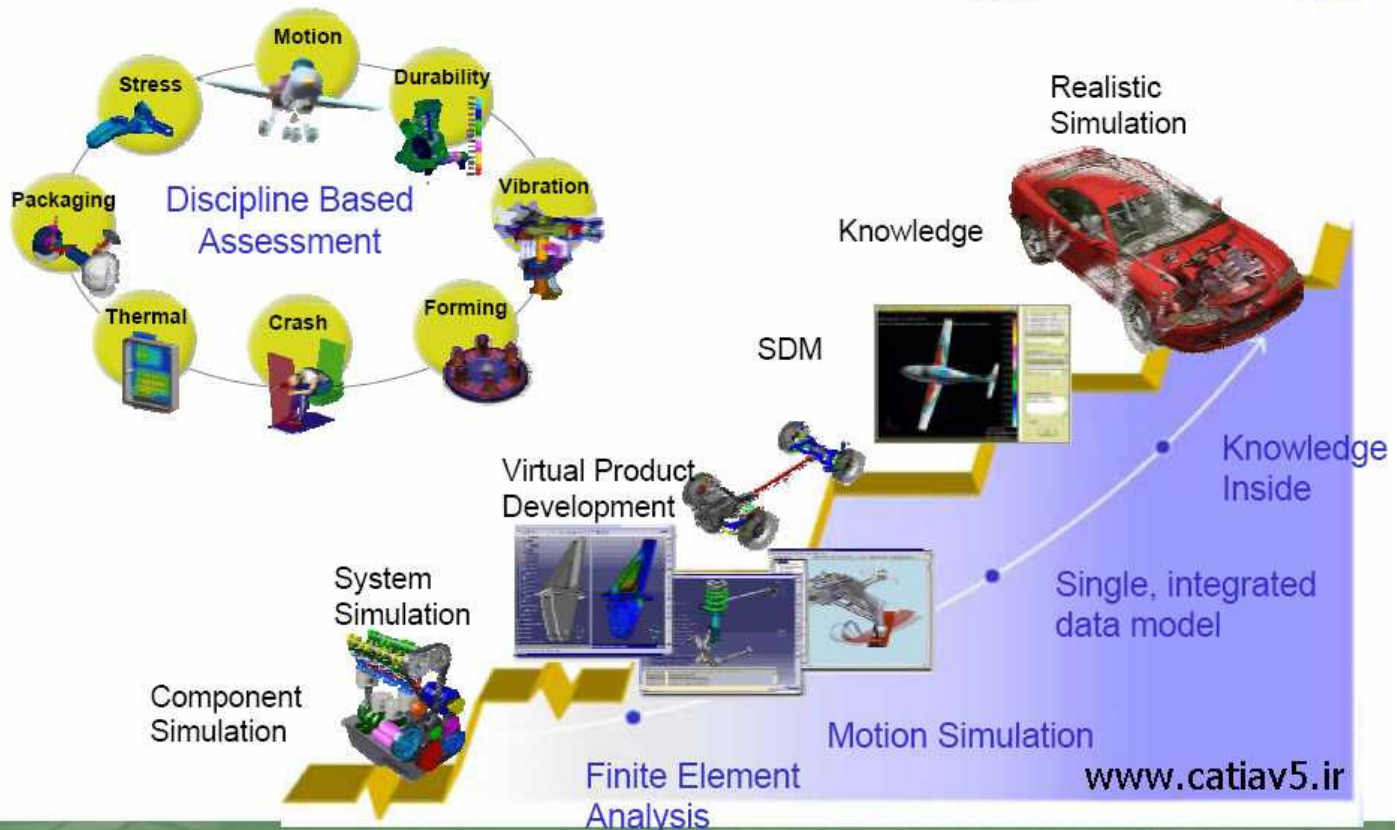
اگر شما بتوانید مانع بین طراحی و تحلیل را حذف کنید و بتوانید در فرایند طراحی، تحلیل ها را شبیه سازی نمایید آنگاه در بازار رقابت يك تحول برای خودتان ایجاد خواهید کرد. محصول بهتر، تصمیم گیری سریعتر، کاهش زمان عرضه محصول به بازار رقابت، کاهش قیمت، کیفیت بهتر و نوآوری رقابتی سریعتر و بیشتر نتیجه زحمتتان خواهد بود.



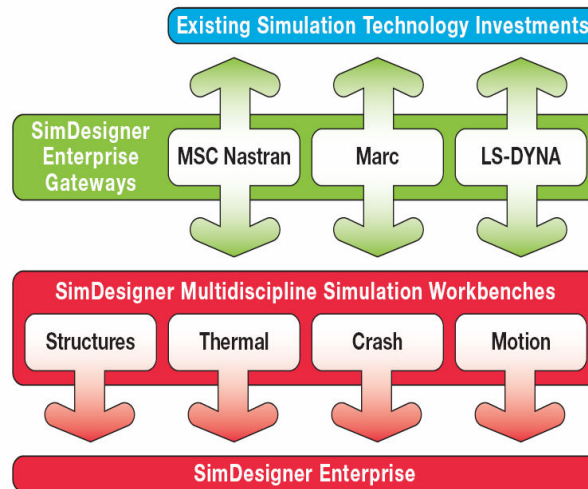


سیم دیزاینر (SimDesiner) یکی از قدرتمندترین این ابزارها میباشد که به تولید کننده کمک می کند حین طراحی محصولش آن را از دیدگاه های مختلف و همزمان تحلیل و بررسی نماید. این نرم افزار محصول شرکت MSC.Software که یکی از قدرتمندترین شرکت های فعال در زمینه مهندسی بکمک کامپیوتر می باشد و Dassault Systemes که خودش یکی از قول های فعال در زمینه CAD/CAE/CAM می باشد طراحی و عرضه شده است.

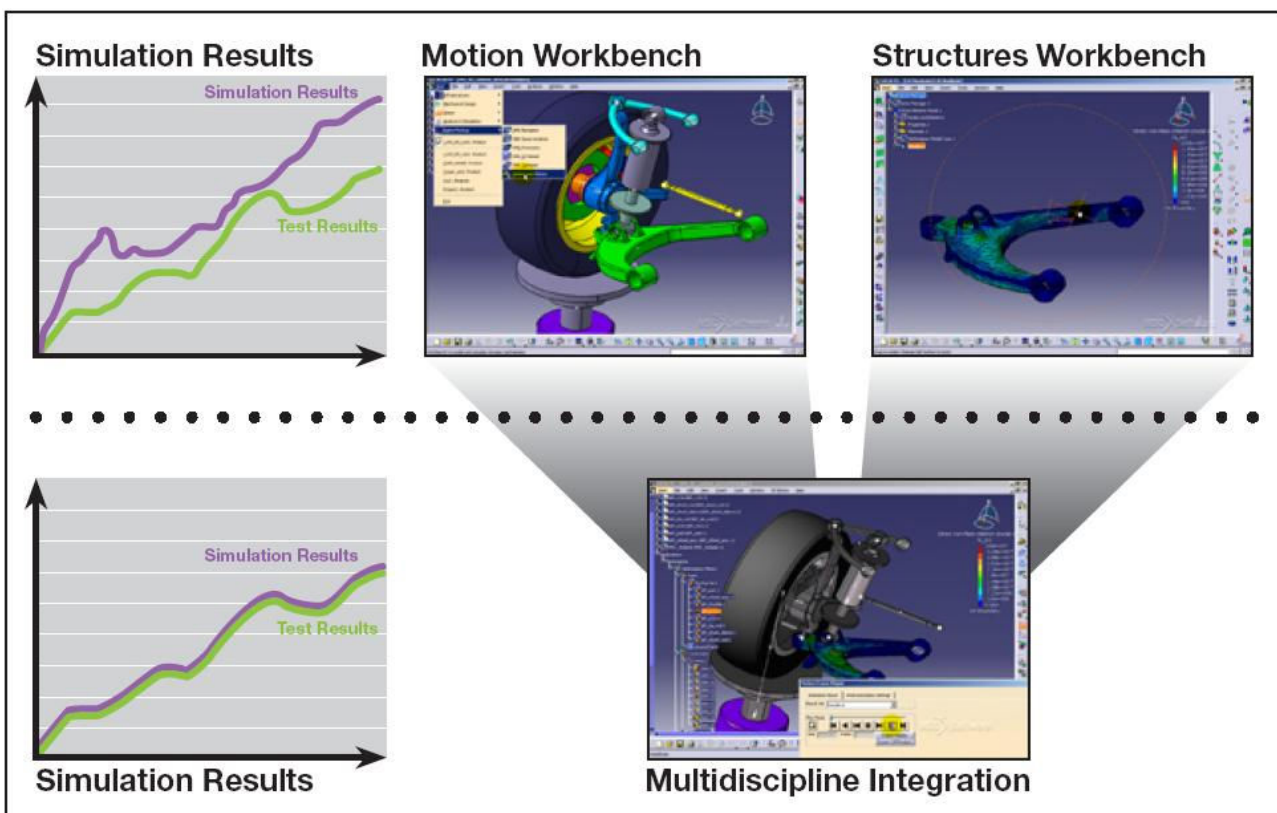
MSC.Software Technology Strategy



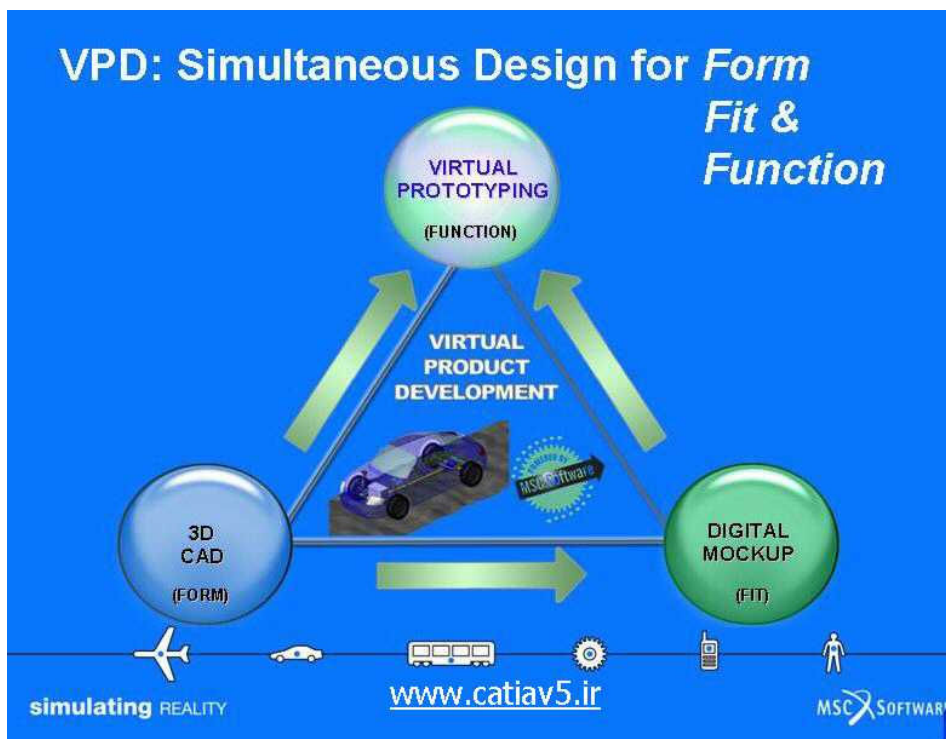
با همکاری این دو شرکت نرم افزاری عرضه شده است که از توانایی بالای مدل سازی نرم افزار CATIA و توانایی نرم افزار های MSC.Nastran و MSC.Marc و LS-DYNA و MSC ADAMS باهم بهره برد.

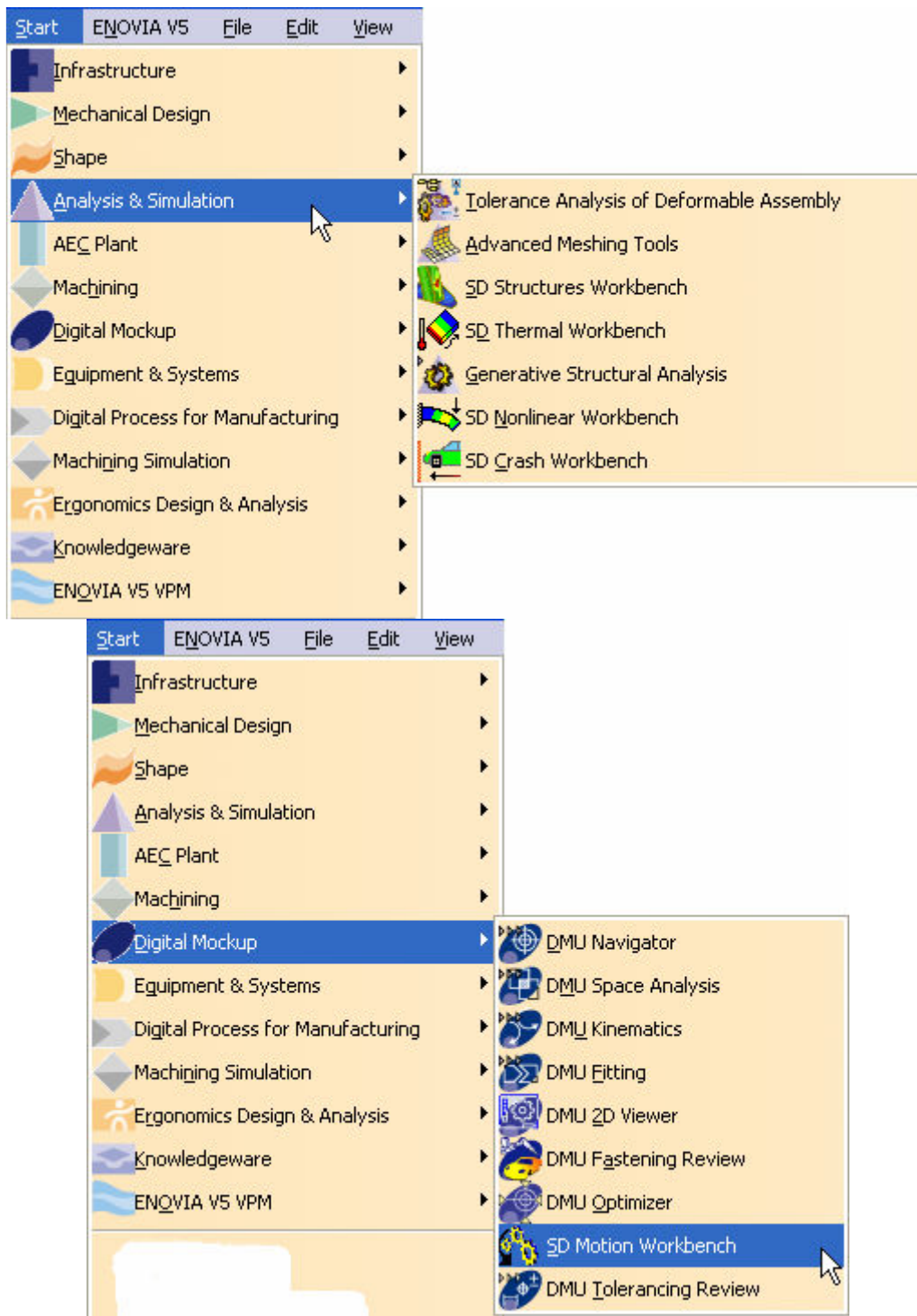


اثربخشی و کاربرد این مجموعه در تصویر زیر به خوبی قابل مشاهده می باشد. که در حالت اول سمت چپ اختلاف نتایج بدست آمده از تحلیل جدا از هم سیستم تعلیق یک خودرو بصورت مجزا که تحلیل دینامیک و هم تحلیل سازه ای صورت گرفته- با نتایج واقعی- قابل مشاهده است. اما در قسمت پایین تصویر نتایج دو تحلیل دینامیک و سازه ای باهم و همزمان قابل مشاهده است که با نمودار تست واقعی اختلاف چندانی ندارد.

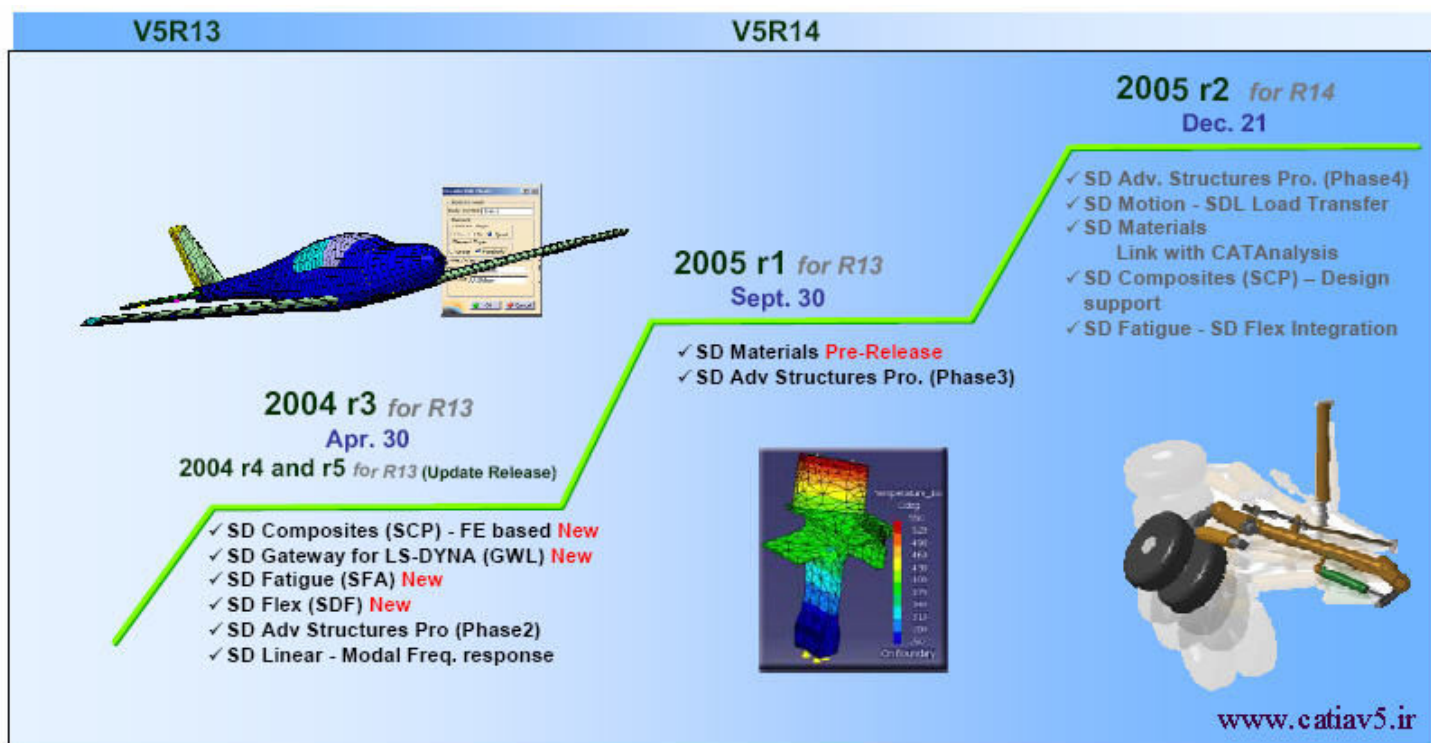


ابن نرم افزار را مي توان بروي سيتمي كه نرم افزار CATIA نصب باشد نصب كرد و بعد از نصب محيط هاي زير به محيط هاي نرم افزار CATIA اضافه مي گردد و کاربر مي تواند براحي در محيط نرم افزار CATIA تحليل هاي خطي و غير خطي، كامپوزيت، انتقال حرارت، تركيب انتقال حرارت با تحليل سازه اي، برخورد، ديناميكي و تركيب ديناميك و استاتيكي را با همان مدل هاي قطعات طراحي شده در كتبا انجام دهد.





نسخه های عرضه شده از نرم افزار Simdesigner for CATIA با نسخه های خاصی از کتیا قابل استفاده می باشند. در کشورمان نسخه های برای کتیا R14 & R17 موجود می باشد و ضمناً در سال 2008 نسخه Simdesigner R3 عرضه شده اس که قابل نصب بر روی دیگر نرم افزار های طراحی مهندسی و ساخت Pro/E , UGS می باشد.



سیر تکاملی نرم افزار تا سال 2005

در مطالب ذیل بطور مختصر به معرفی محیط های لین نرم افزار پرداخته شده است و برای دریافت اطلاعات بیشتر می توانی به سایت زیر مراجعه نمایید:

www.simdesigner.mscsoftware.com

Structures Workbench

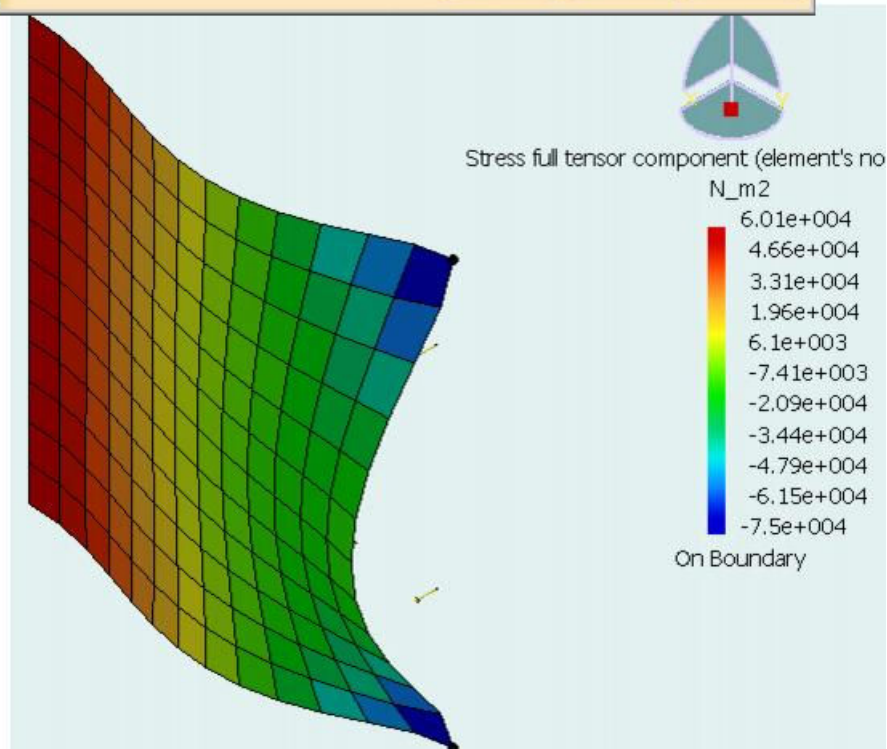
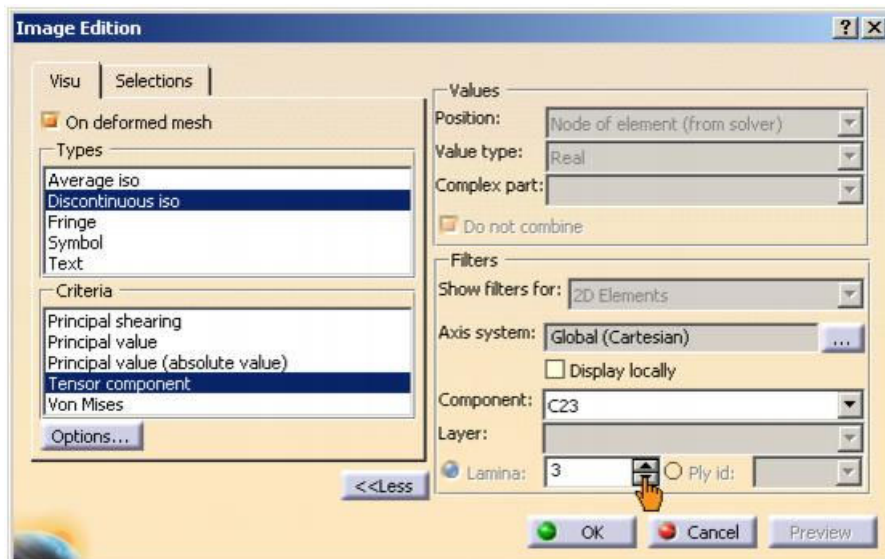
- بهره گیری از توان و قدرت حلال MSC.Nastran
- شبیه سازی کردن خطی استاتیکی ، مودهای نرمال و تحلیل مودال با
Differential stiffness , buckling , modal frequency response
- در برداشتن توانایی تحلیلی های غیر خطی برای شبیه سازی تغییر شکل های بزرگ، تغییر شکل ماده و برخورد غیرخطی مانند (مانند فورج و کشش)
- انتقال اتوماتیک و استفاده و بهره گیری بارهای استخراج شده همانند شرایط مرزی و غیره از محیط شبیه سازی دینامیکی
- تحت پوشش قرار دادن و پشتیبانی از کوپلهای دینامیکی حرارت با محیط حرارتی (Thermal work) برای بدست آوردن و رسیدگی کردن تنش های مکانیکی ایجاد شده بوسیله تغییرهایی و حرارتی این دسته شامل محیط های زیر می باشد:

1. SimDesigner Linear
2. SimDesigner NonLinear

SimDesigner Linear

تحليل خطي با بهره گيري از MSC.Nastran در محيط CATIA
بهمراه پشتيباني دستورات بارگذاري و شرايط مرزي خود نماافزار CATIA

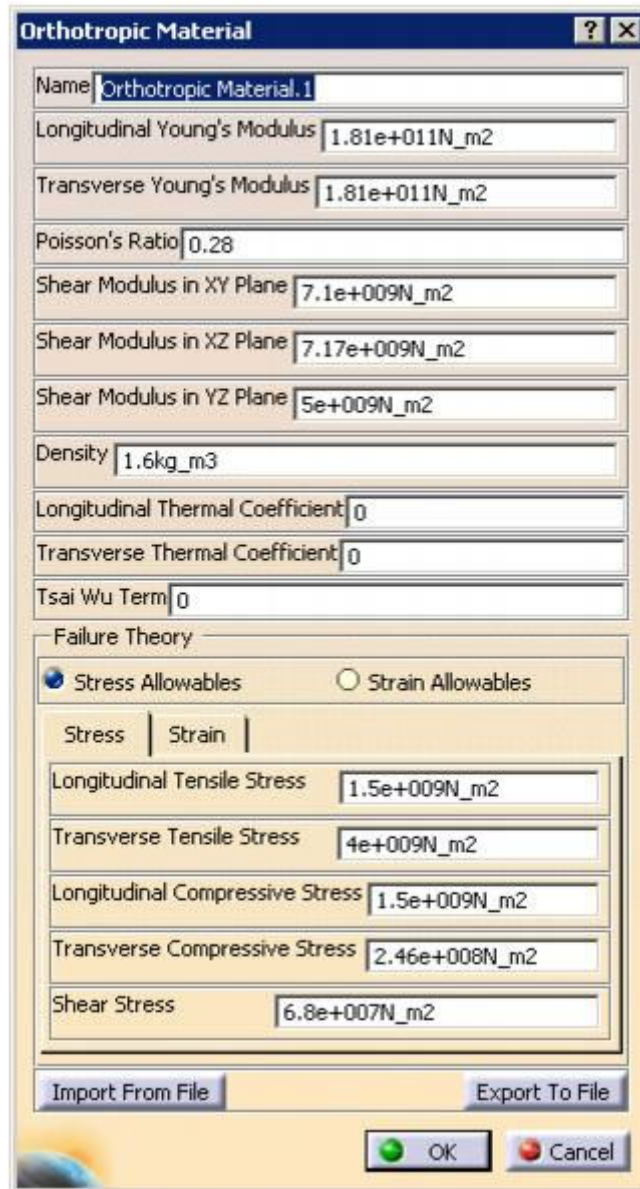
SimDesigner Composites

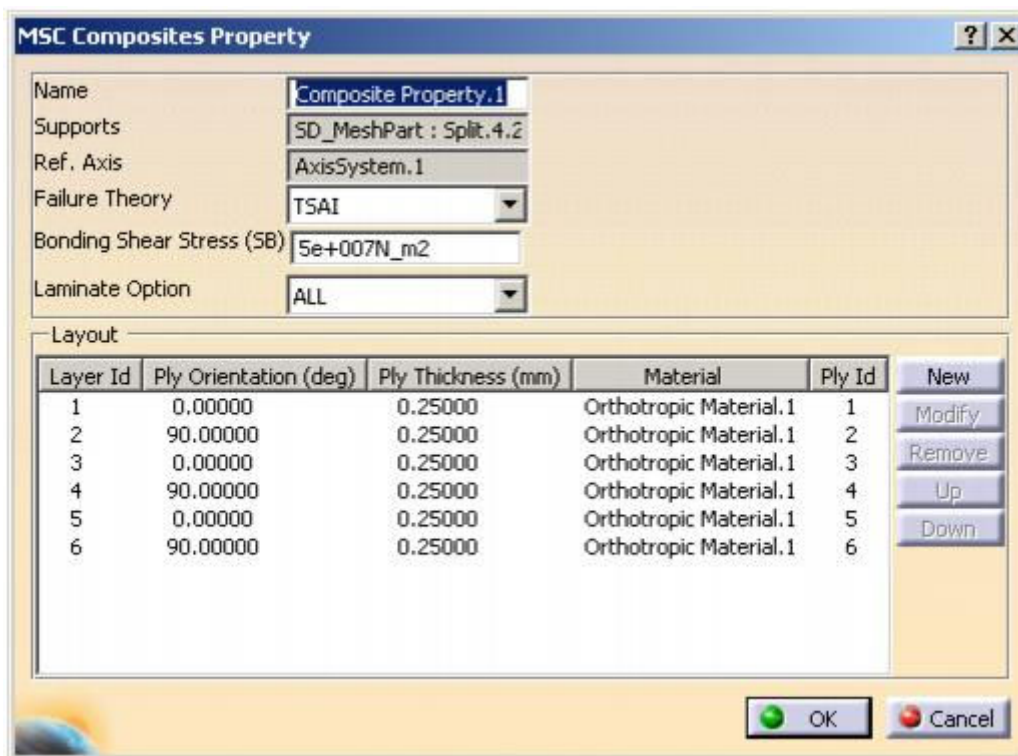


تحليل كامپوزيت:
تعريف مواد براي حالت كامپوزيت، تعريف لايه ها، تعريف شرايط مرزي و تحليل با استفاده از روش هاي
زير و استخراج نتايج:

post-processor such as MSC.Patran:

1. HILL
2. HOFF
3. TSAI
4. STRN



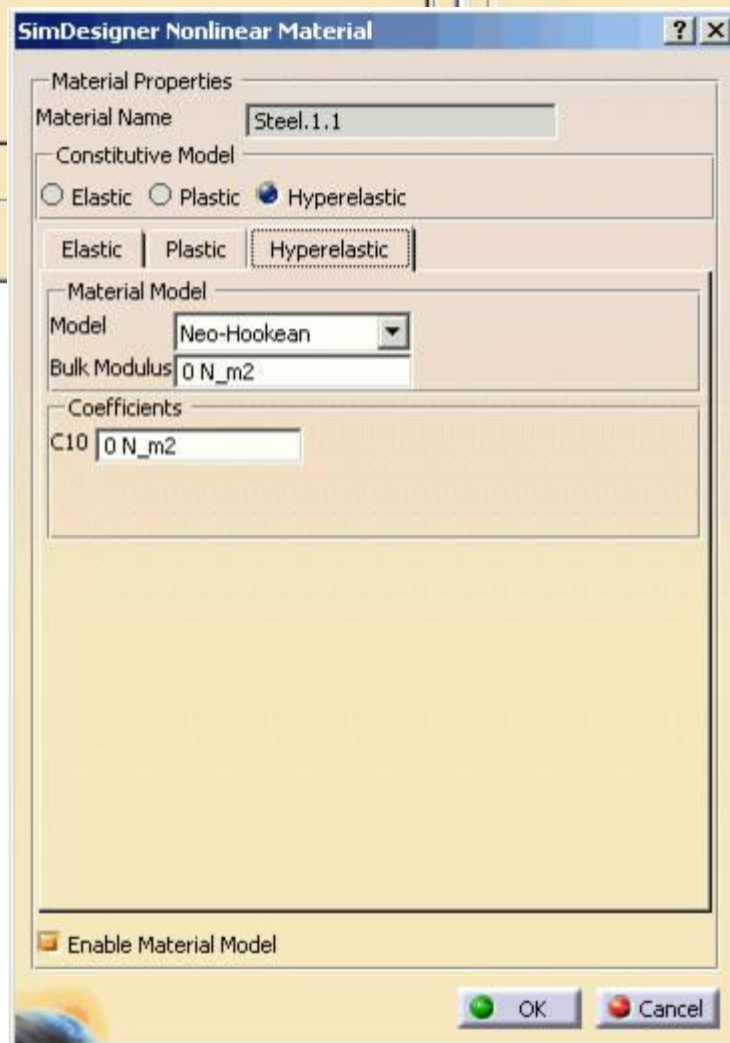
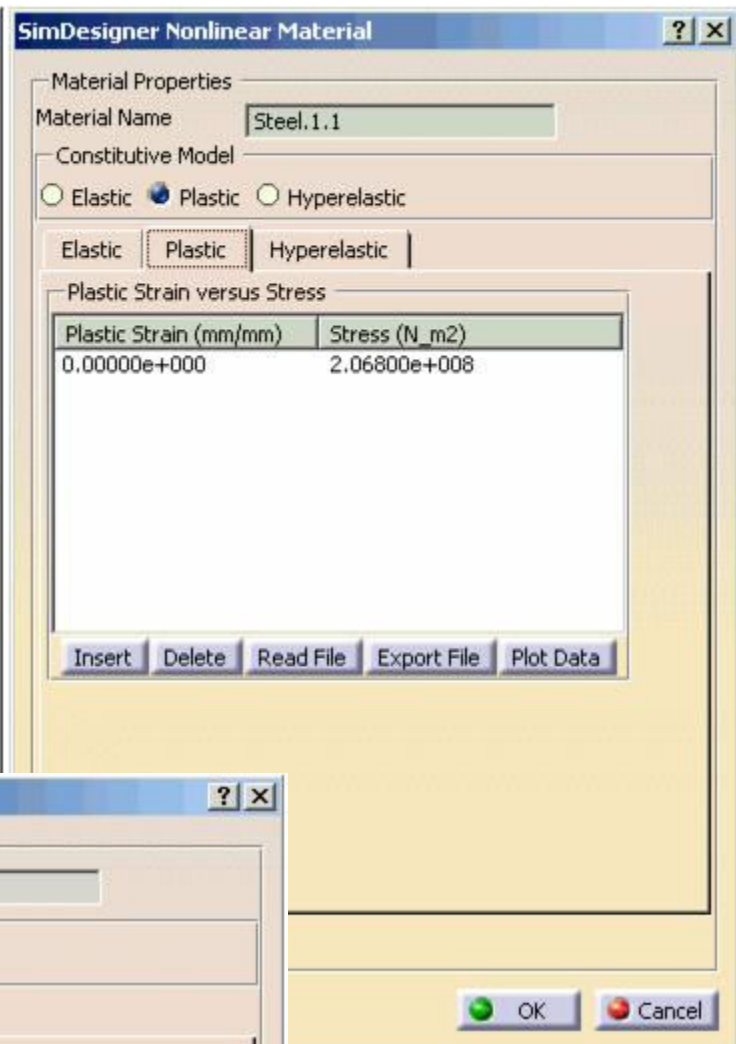
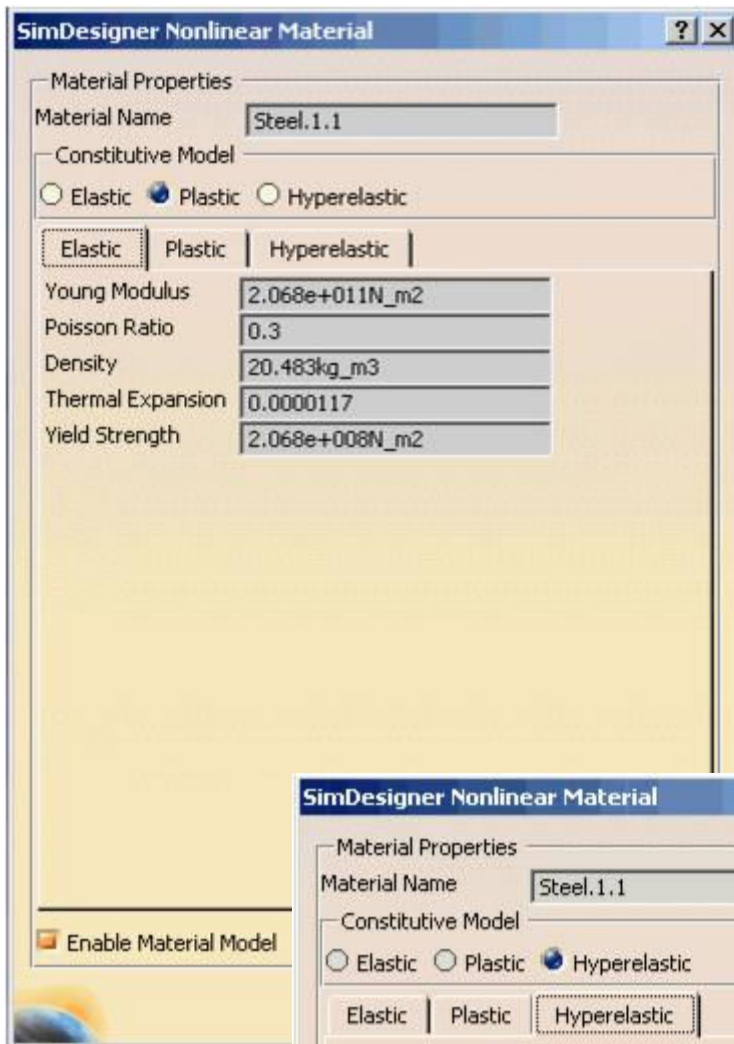


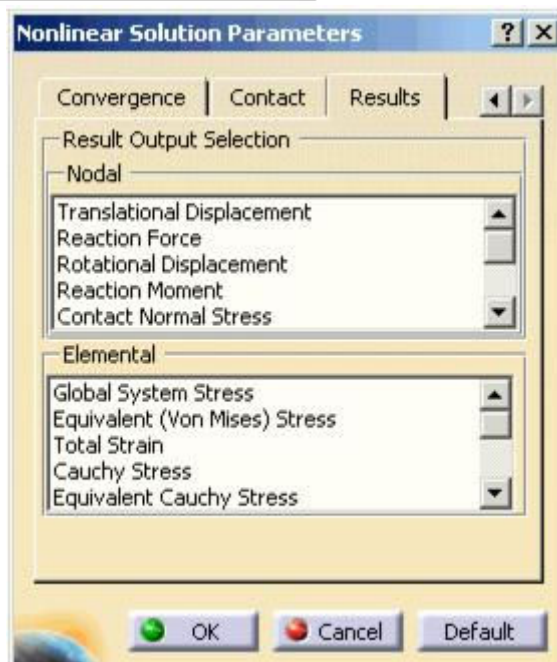
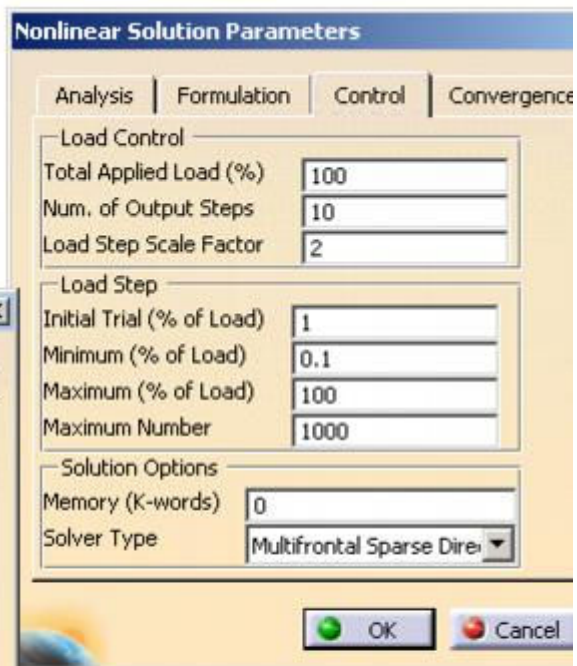
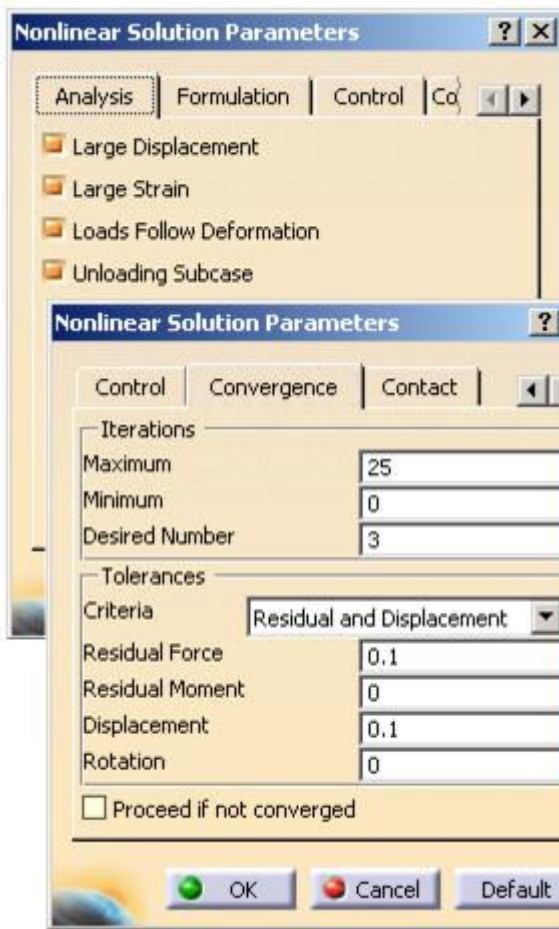
تذکر : این محیط در V5R14 مشاهده می‌شود. اما در V5R17 دیده نمی‌شود!!!

SimDesigner NonLinear

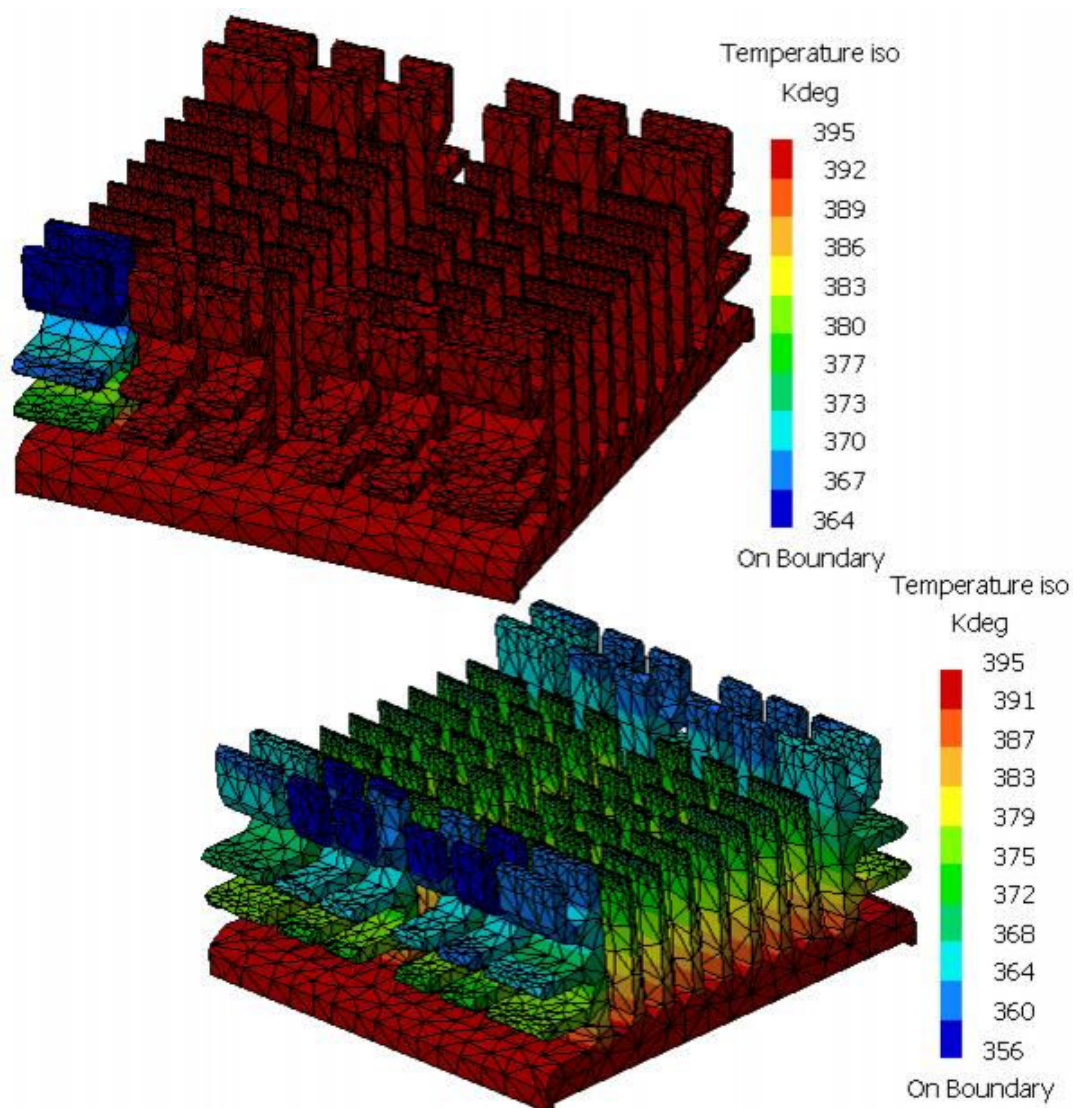
تحلیل غیر خطی با بهره‌گیری از MSC.Marc در محیط CATIA
تحلیل‌های غیرخطی شامل :

1. Large deformation
2. Large deformations
3. Material plasticity
4. Time-varying loads
5. Material analysis
6. Geometric analysis
7. Contact analysis
8. Parts and assemblies
9. Virtual parts





Thermal Workbench

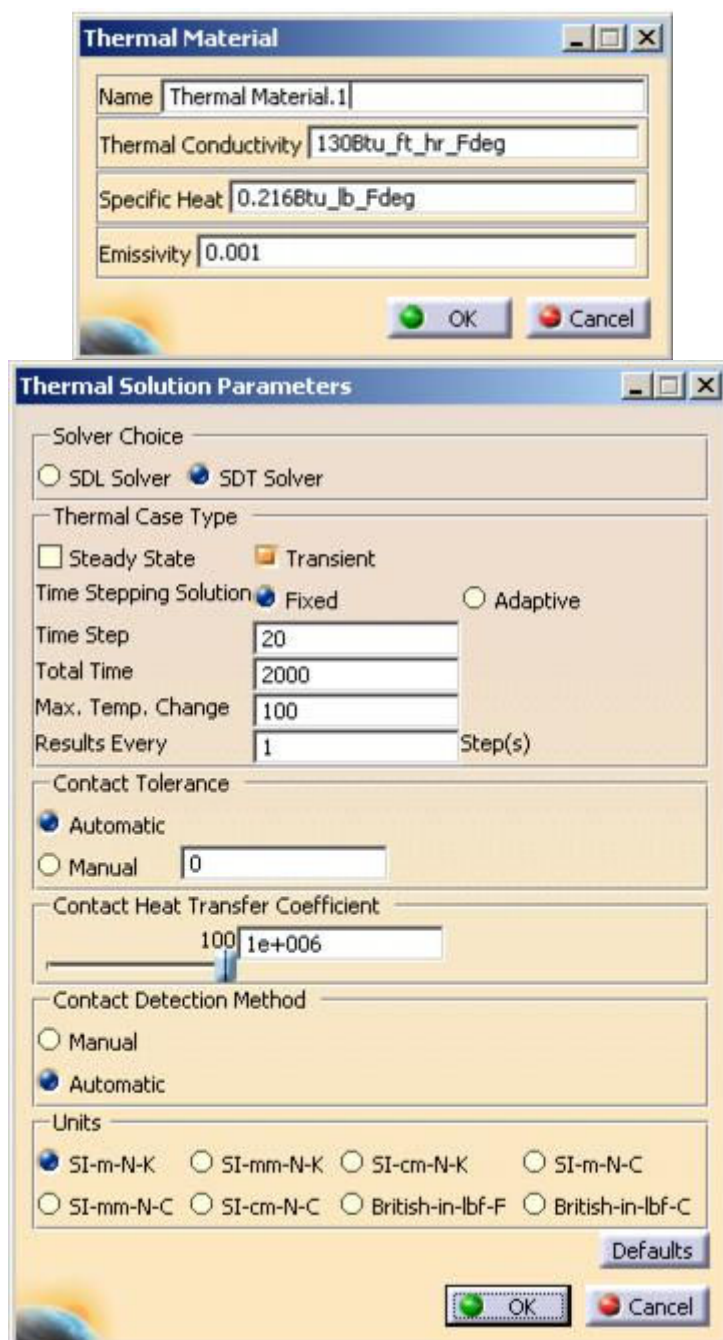


- بهره‌گیری از توان و قدرت MD Nastran جهت حل هر دو حالت تحلیل‌گرایی گذرا و پایا .
- شبیه‌سازی انتقال حرارت بروش‌های انتقال گرما (Conduction) ، convectin ، flux (جریان)
- استخراج توزیع دما برای استفاده در تحلیل‌های سازه‌ای
- تشخیص خودکار تماس قطعه در حالت مونتاژی

1. Steady State conduction and convection
2. Transient Thermal analysis
3. Temperature-dependent material properties
4. Time-varying temperature loads
5. Thermo-mechanical couplings
6. Parts and assemblies
7. Temperature distribution can be used in structural analysis

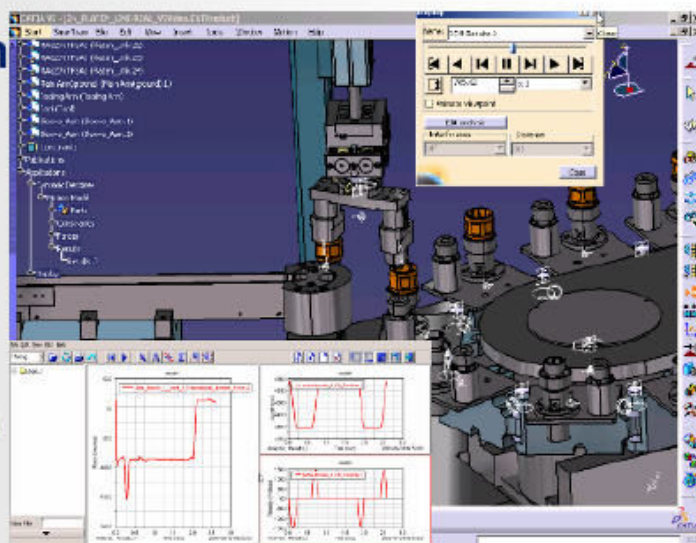
تعريف شرايط مرزي ، مشخصات انتقال حرارتي ماده، بارگذاري حرارتي ، تحليل و استخراج نتايج .
نوع بارهاي حرارتي :

1. Initial temperature restraint
2. Temperature restraint
3. Heat flux load
4. Heat source load
5. Convection load



SimDesigner Motion

- Joint and Part Motion with Flexibility
- Contact
- Forces
- Friction Effects
- Results Visualization
- Animation
AVI Output



Dynamic Motion Simulation in CATIA V5

www.catiav5.ir

- بهره گیری از توان و قدرت تکنولوژی MSC ADAMS.
- انجام شبیه سازی حرکت دینامیکی روی انواع فایل های 3 بعدی مونتاژی
- شبیه سازی مکانیزمها شامل برخوردها و اصطکاک
- انتقال اتوماتیک به محیط نرم افزار CATIA (بدون هیچگونه از دست دادن اطلاعات یا تبدیل فایل)
- پشتیبانی برای اعضاء انعطاف پذیر برای محاسبه تغییر شکل خمشی و تنش های وارد و استخراج نتایج حین شبیه سازی حرکت (تحلیلی سینتیک ناشی از سینماتیک)
- انتقال بارهای ناشی از حرکت و دینامیکی به محیط تحلیل سازه ای و المان محدود به همراه اعمال شرایط مرزی مطلوب
- انیمیشن مدلها در محیط نرم افزار CATIA و مورد استفاده قرار دادن آن برای اندازه گیری 3D ، حجم جاروب شده در کل مسیر حرکت، بررسی از لحاظ برخورد برای مطالعه فاصله ها و

شبیه سازی مکانیزمها به همراه تعریف شرایط مرزی و تعریف زمان با استفاده از ADAMS در محیط CATIA این محیط همچون محیط DMU خود نرم افزار CATIA می باشد که علاوه بر مکانیزمهای خود نرم افزار CATIA مکانیزمها و شرایط مرزی و بارگذاری همانند برخورد ، دمپرها و اعمال نیرو را دارا می باشد:

نتایج مکانیزمهای این محیط را می توان در ADAMS View نیز مشاهده کرد.

باید یادآوری کرد که این محیط قابلیت تحلیل Flex را نیز دارا می باشد.

Constraints:

- **Joints** used to constrain the relative motion of a pair of rigid bodies by physically connecting them.
- **Joint Primitives** used to enforce standard geometric constraints.
- Cam constraints used to simulate **Contact** between a point and a curve or between two curves. Intermittent curve-curve and 3D contacts are included in this group, but do not impose fixed degrees of freedom between parts (only forces between the bodies).

Forces:

- Mampers
- Forces & Moments
- Bushings
- Springs

Parts:

- Rigid Bodies
- Ground
- Mass Properties

SimDesigner Suspension

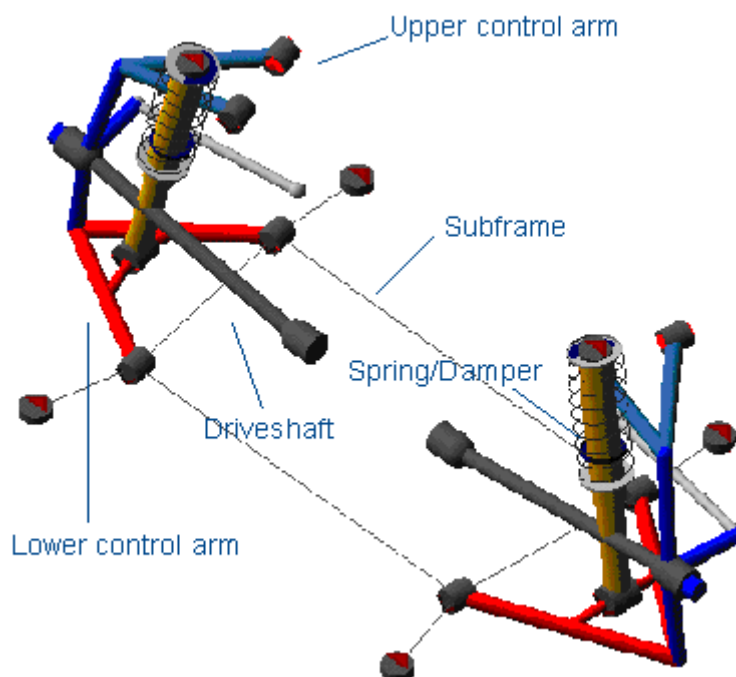


شبیه‌سازی و تحلیل و بررسی سیستم‌های تعلیق خودرو با بهره‌گیری از نرم‌افزار MSC ADAMS در محیط CATIA .
- باید یادآوری کرد که در این محیط قابلیت تحلیل Flex را نیز دارا می‌باشد.

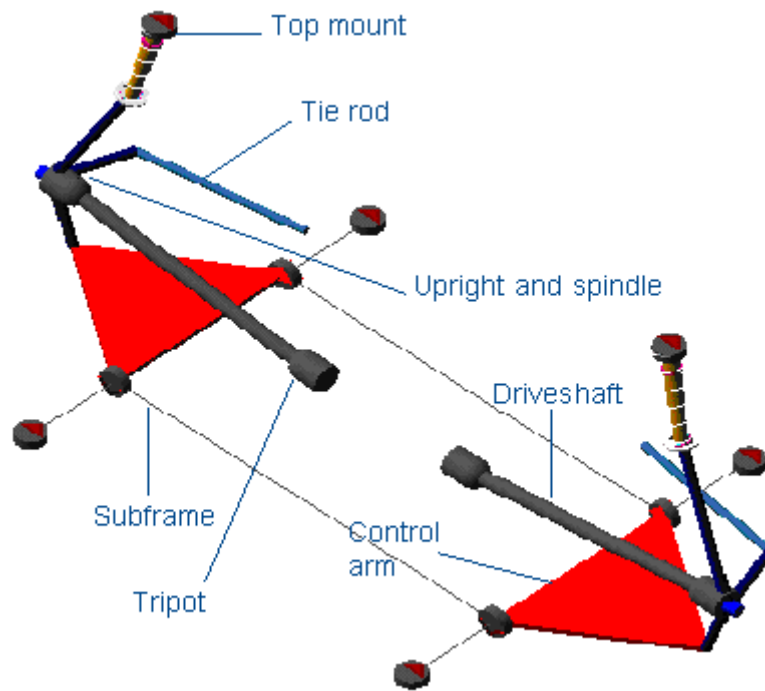
دو دسته محیط این بخش شامل:

- **SDS Standard User**
- **SDS Expert User**

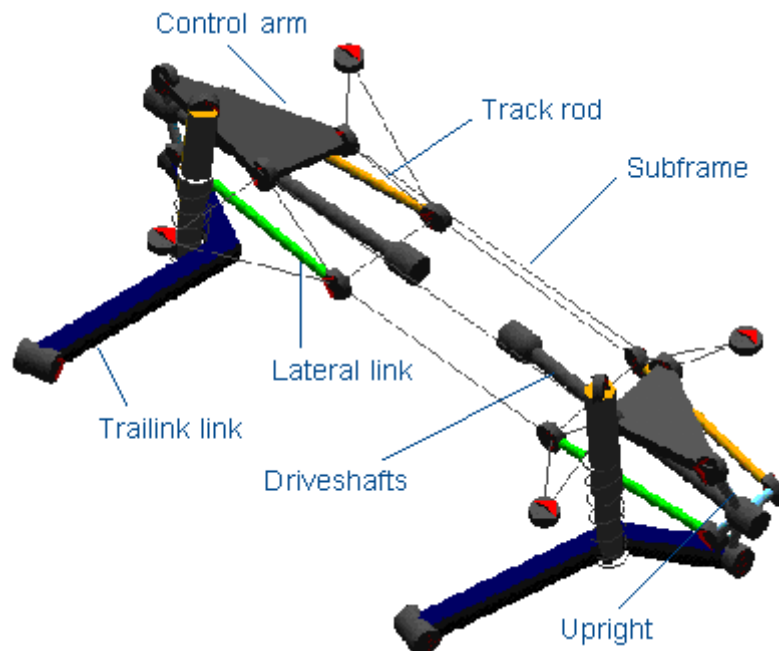
تمپلت های سیستم تعلیق شامل:



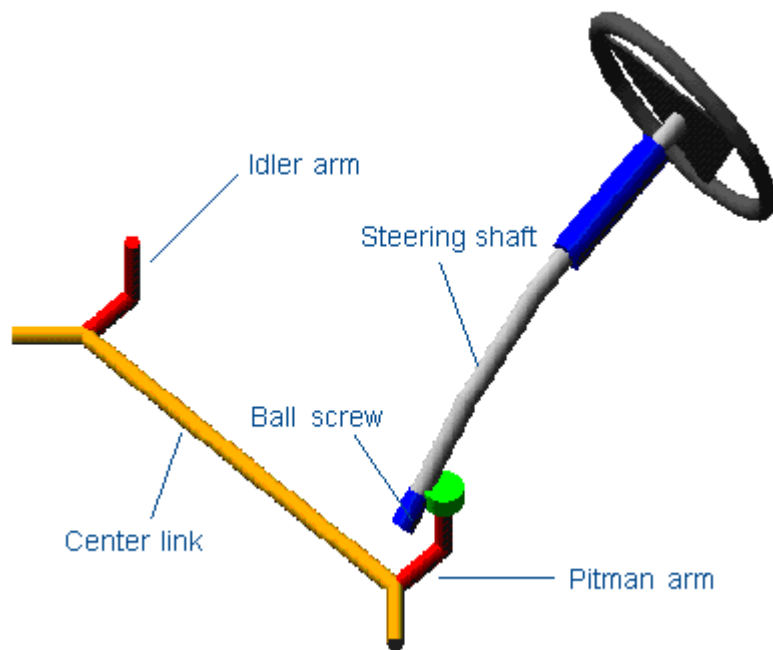
- Double-Wishbone Suspension



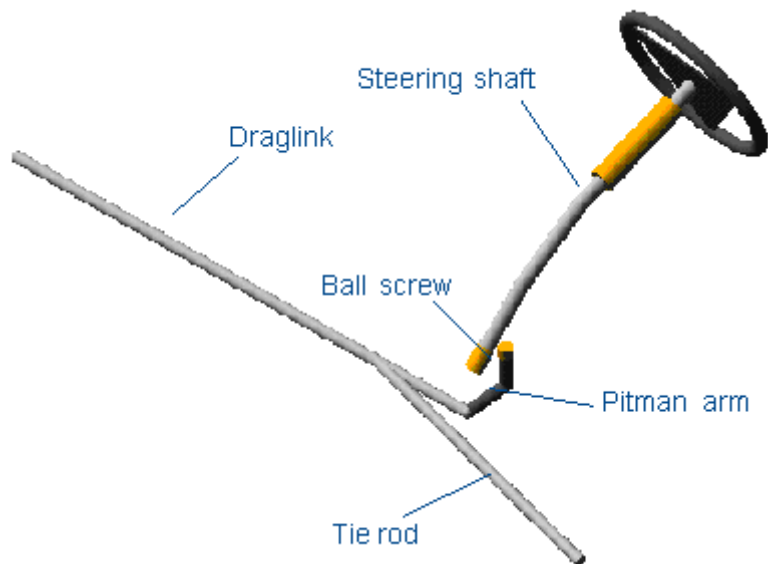
• MacPherson Suspension



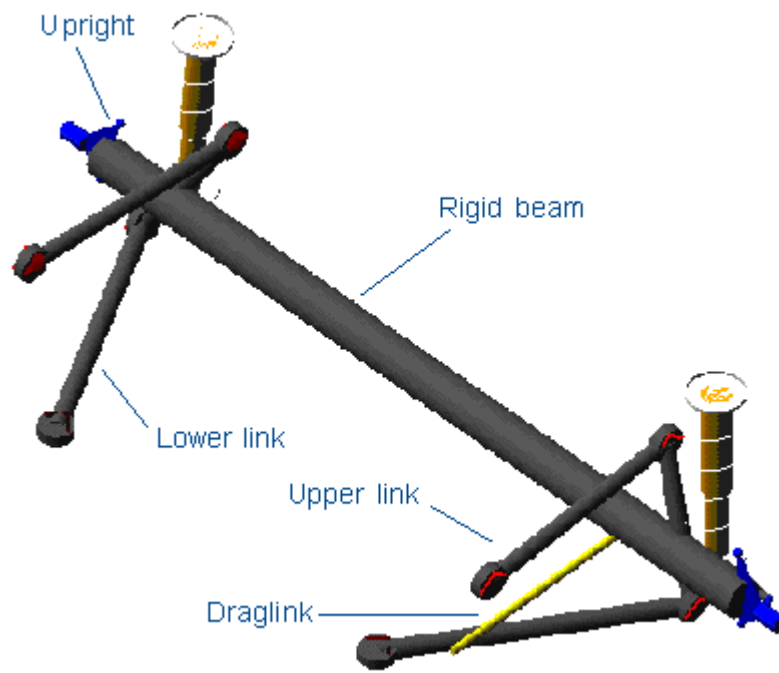
• Multi-Link Suspension



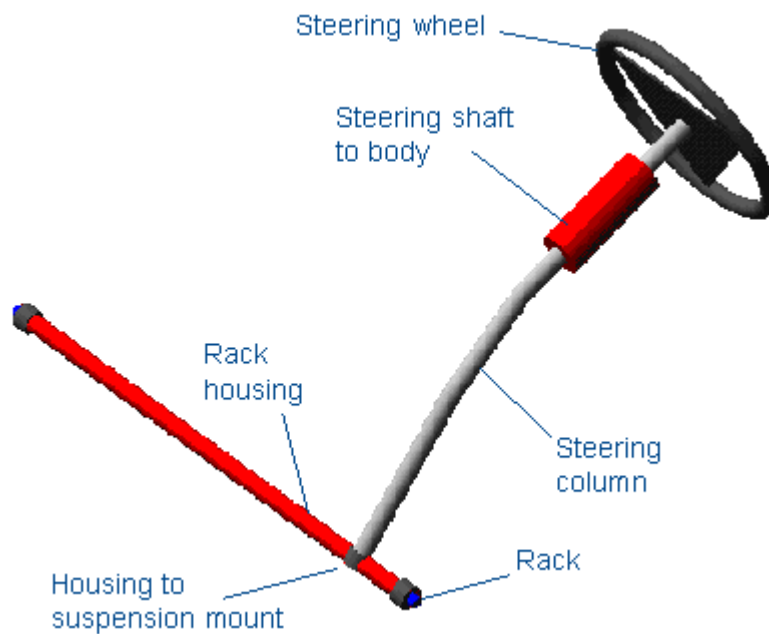
- Parallel-Link Steering System



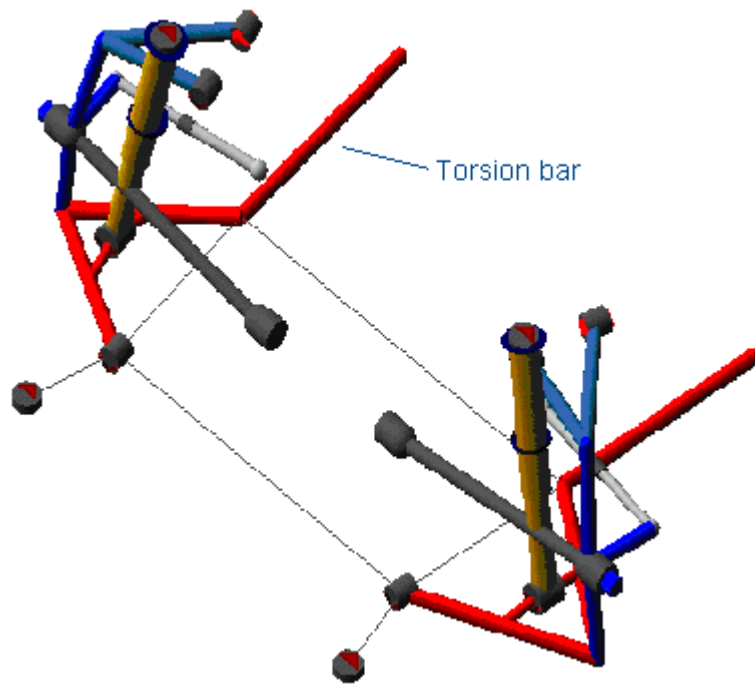
- Pitman Arm Steering System



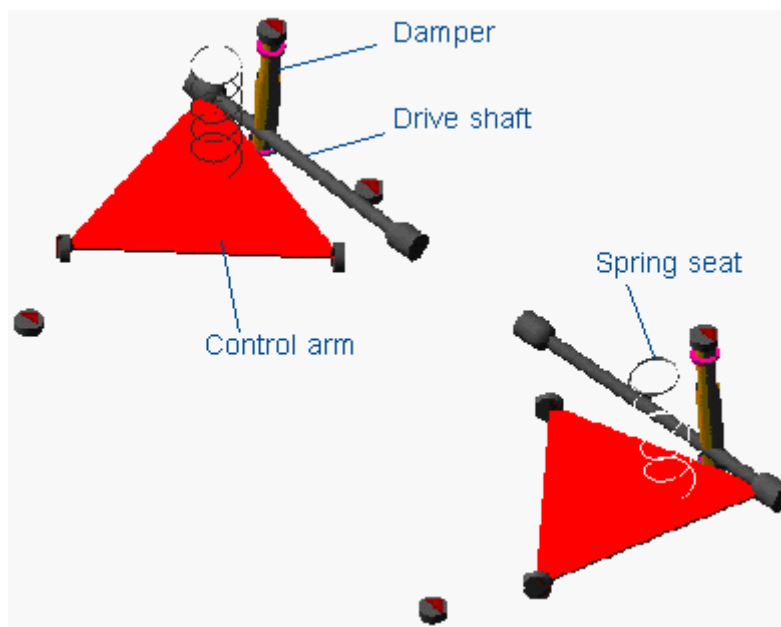
- Quad-Link Axle Suspension



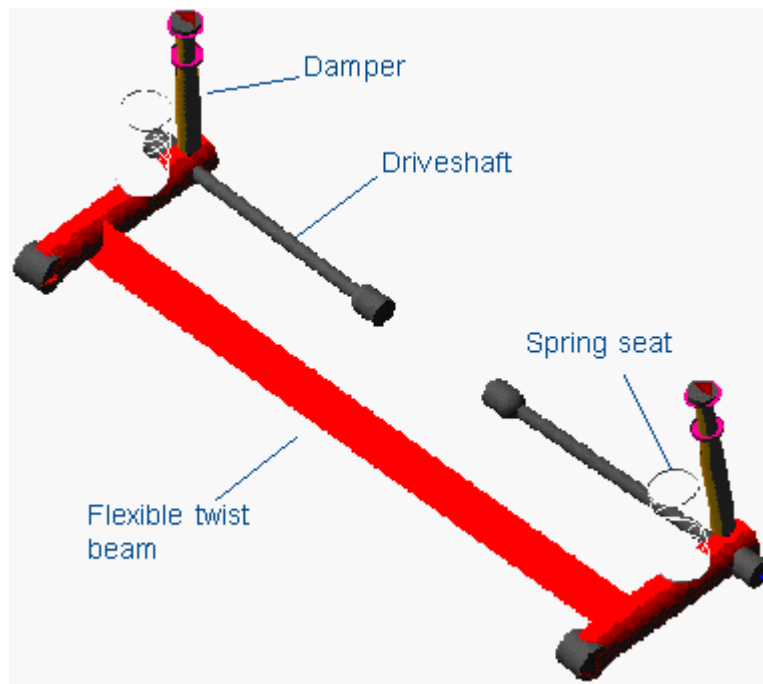
- Rack and Pinion Steering System



- Torsion Bar Double-Wishbone Suspension



- Trailing Arm Suspension

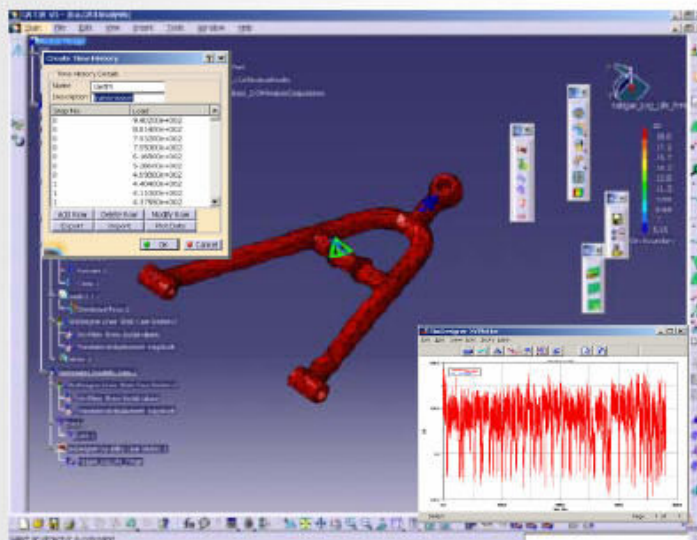


- Twist Beam Suspension

تذکر : این محیط در V5R14 مشاهده می شود. اما در V5R17 دیده نمی شود!!!

SimDesigner Fatigue

- Strain-Life Analysis
- Multi-Channel Time History Input
- Event Management
- Damage
- Factor of Safety



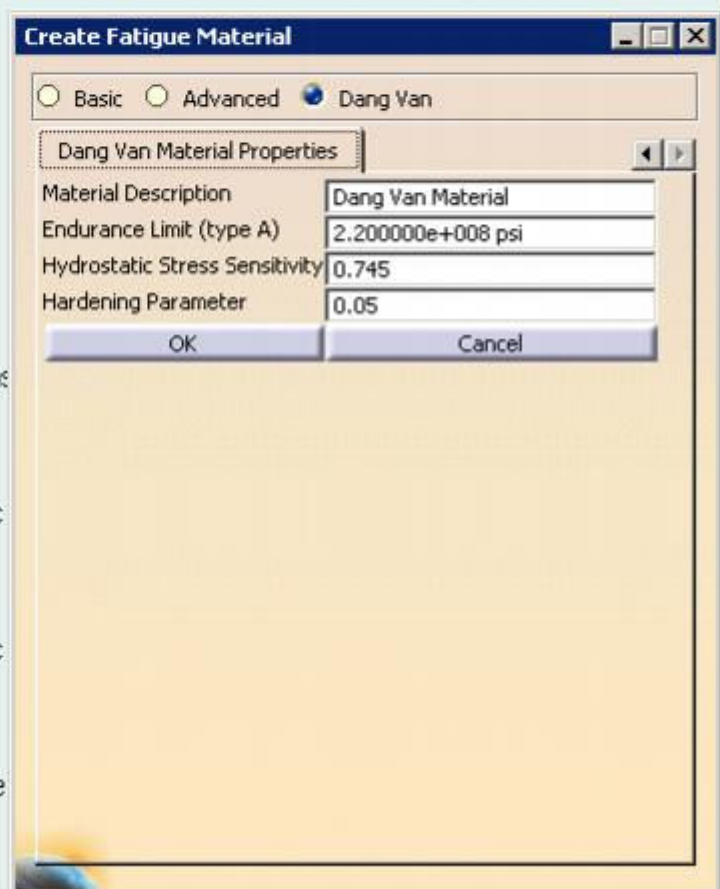
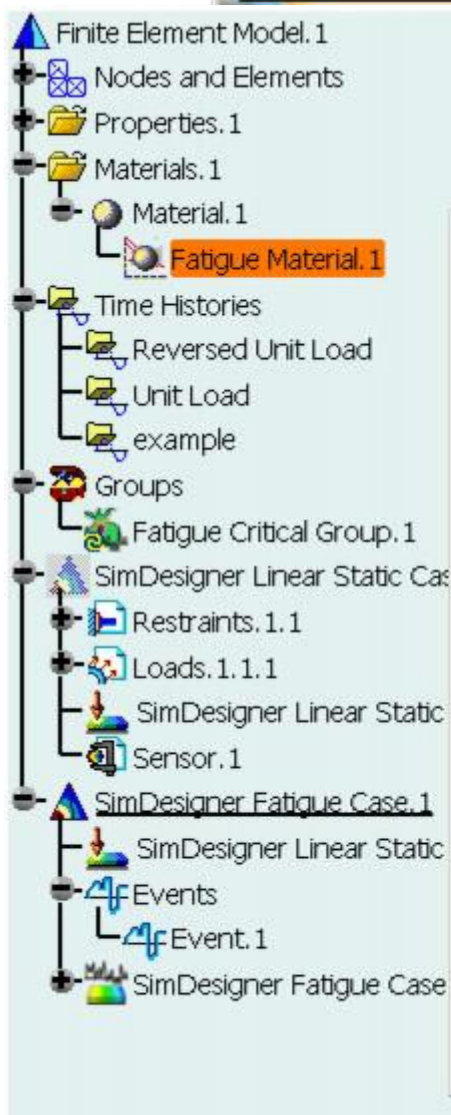
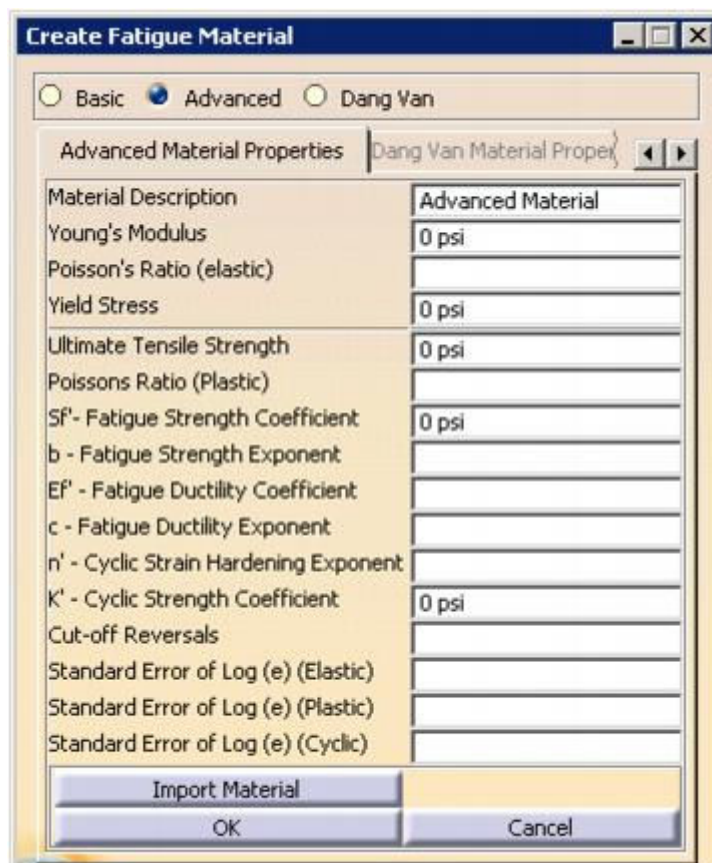
Advanced Fatigue Analysis in CATIA V5

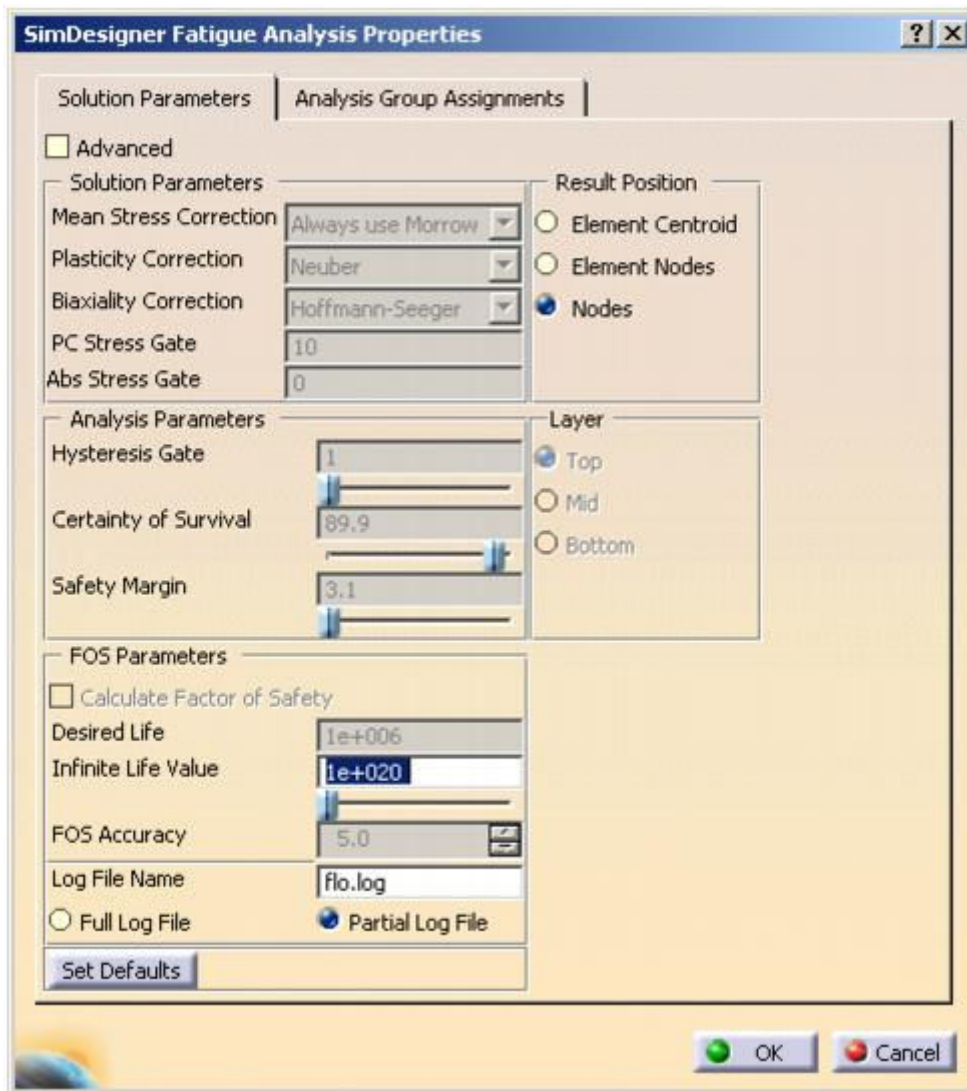
www.catiav5.ir

تحليل خستگي و تخمين عمر مفيد قطعه يا قطعات در اثر بارگذاري ديناميكي و استاتيكي در ضايع هوافضا، خودروبي و موتوروي و ... بررسي عمر مفيد قطعات در اثر بارهاي سيكلي از اهميت خاصي برخوردار مي باشد. كه در اين بخش م توان با توجه به تحليل استاتيكي يا ديناميكي بدست آمده به بررسي خستگي ناشي از آنها رسيدگي كرد.

ايجاد يك كيس تحليل خستگي از تحليل استاتيكي يا ديناميكي، تعريف شرايط سيكلي، تعريف خواص مواد با توجه به پارامترهاي خستگي، حل با توجه به روش DangVanLDV و استخراج نتايج







Result Location	Life(Log)	Damage	FOS	Confidence	Angle Spread
Node 65	9.8483	1.41809e-010	0.104834	1	2
Node 102	10.0498	8.91629e-011	0.109668	1	3
Node 100	10.2862	5.17395e-011	0.115106	1	5.66667
Node 67	10.3092	4.90681e-011	0.116315	1	0.333333
Node 56	10.5854	2.59804e-011	0.122961	1	0.333333
Node 63	10.6734	2.12113e-011	0.125378	1	1
Node 104	10.9074	1.23764e-011	0.132629	1	11
Node 57	11.206	6.2231e-012	0.142297	1	0
Node 55	11.3659	4.30675e-012	0.147131	1	0.333333
Node 54	11.3995	3.98607e-012	0.147131	1	1.66667

Worst Life Location: Node 65



SimDesigner Fatigue Results Display

Result Location	Dang Van Safety Factor	Dang Van Danger Factor	Microscopic Shear Stress (psi)
Node 224	2781.62	-0.999786	47081.6
Node 2287	3018.29	-0.999801	43808.5
Node 592	3025.01	-0.9998	44053.5
Node 5138	3110.26	-0.999811	41545.3
Node 1549	3180.97	-0.999821	39458
Node 1763	3267.23	-0.99982	39575
Node 4794	3312.7	-0.99982	39640.3
Node 632	3339.67	-0.999819	39723
Node 5173	3342.69	-0.999821	39455.9
Node 631	3348.54	-0.999826	38310.5

Worst Life Location: Node 224

	Hydrostatic Stress (psi)	Maximum Effective Local Shear Stress (psi)
	42966.9	79092
	39035.7	72890
	38489.3	72728
	39180.5	70734.8
	39871.8	69162.5
	37263.7	67336.4
	35935.2	66412.1
	35104.4	65875.8
	35383.2	65816.4
	36766.1	65701.2

Close

تذکر: این محیط در V5R14 مشاهده می شود و در V5R17 دیده نمی شود!!!

SimDesigner Flex

- Part Flexibility
- Use Powerful MSC.Nastran and MSC.ADAMS
- Stress / Deflection Results Applied to DMU



Model Flexible Bodies in Motion within CATIA V5

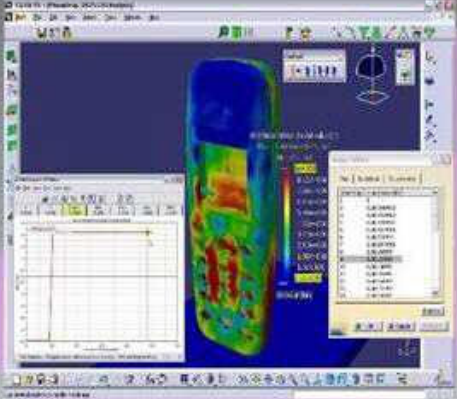
تحليل‌هاي ترنش و کرنش ناشي از بارهاي ديناميكي ، در يك مجموعه يکي از اعضا با شرايط فيزيکي(خواص مهندسي و موادي) و ديناميکي و مرزي در حين رخ دادن آن مکانيزم همانند باز و بسته شدن فلپ بال هواپيما اين محيط در دل دو محيط SDM و SDS قرار داده شده است و براحتي مي‌توان ديد از شبیه‌سازي يك مکانيزم ، به تحليل و بررسي جزئيات آن مکانيزم پرداخت. حتي براي تحليل خستگي نيز مي‌توان بهره گرفت. بايد يادآوري کرد که حالت تحليل Flex در اين نرم‌افزار بيشتر قيودها را تحت پوشش قرار مي‌دهد بجز قيد برخورد را.

Crash Workbench

Crash Workbench







MSC Software

- For Highly Nonlinear, Time Dependent Simulations
- Drop Tests
- Integrated Gateway for LS-DYNA



www.catiav5.ir

MSC SimDesigner



- پشتیبانی پوشش دادن از حالت تحلیل Explicit، خیلی زیاد غیر خطی (Highly-nonlinear)، برخورد و درگیر شدن کاربردی وابسته به زمان (Time dependent involving crash applications) به، تست سقوط، مسائل با سرعت اولیه، تحت دیوار صلب و سخت.
- تعریف کردن شرایط ورودی و تحلیل پارامترها برای سومین قسمت حلال LS-DYNA
- انتقال و نمایش نتایج تحلیل از شبیه سازی LS-DYNA

Enterprise Gateways

- تهیه منابع شبیه سازی برای دسترسی یک نرم افزار خارجی دیگر MD Nastran, Marc , LS-DYNA
- انتقال داده های آماده جهت ورودی به حلال مورد نظر و فراخوان نتایج حل شبیه سازی شده بدون خروج از محیط نرم افزار CATIA
- برنامه ریزی و قابل مشاهده بودن توابع (job) Submissions روی remote queues