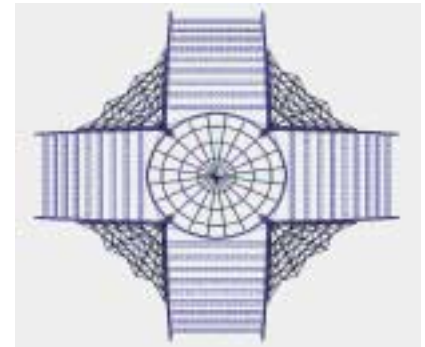
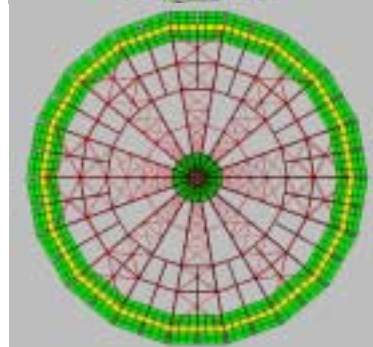
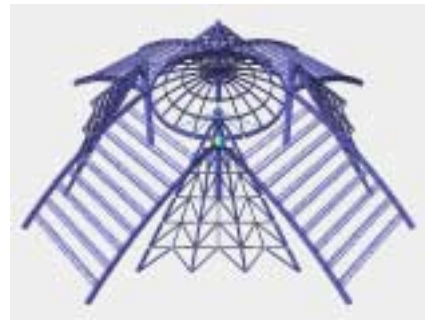
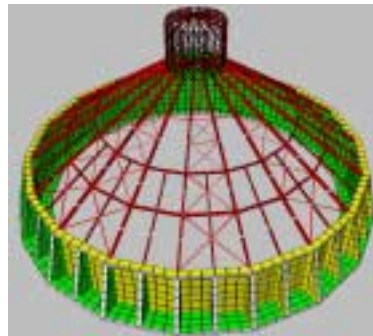
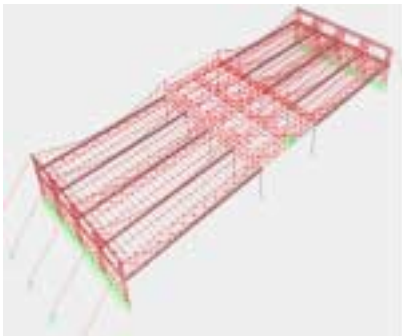


SAP2000 v8

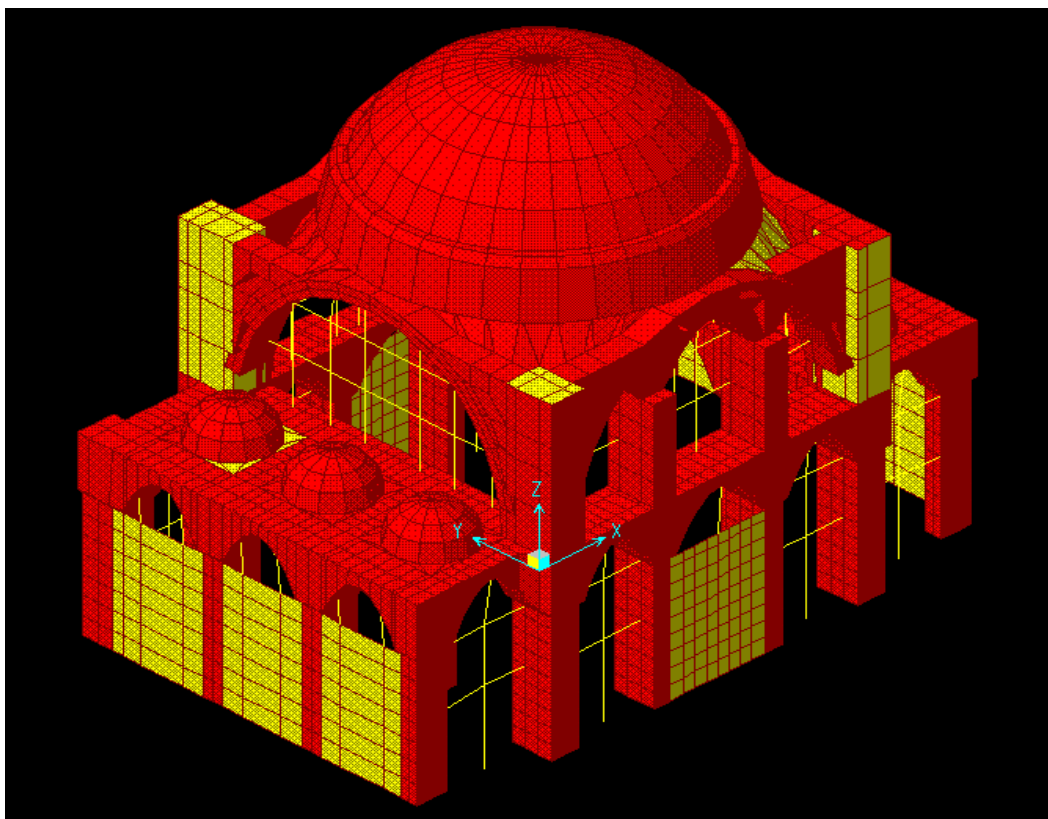
آنالیز و طراحی سه بعدی در حالت استاتیکی و دینامیکی بر اساس روش المان محدود
نرم افزار مهندسی سازه و زلزله

نرم افزار مخصوص آنالیز و طراحی سازه ها
قابل استفاده در تمام ویندوزها
Win 95/98/NT/2000/XP
و حالا قویترین نرم افزار با کاربری بسیار ساده در اختیار شماست

آنالیز و طراحی سه بعدی استاتیکی و دینامیکی بر اساس مدل سازی المان محدود جهت انواع سازه ها اعم از سازه های متقارن و غیر متقارن. امکان مدل کردن سریع سه بعدی. آنالیز و طراحی انواع سازه های فولادی و بتنی. امکان آنالیز مودال و ترسیم طیف پاسخ ، و تاریخچه زمانی بارگذاری
Pushover Analysis و آنالیز خطی و غیر خطی و امکان مدل کردن عایق سازی پی و مستهلک کننده های لزجی و ...



THIS IS SAP2000



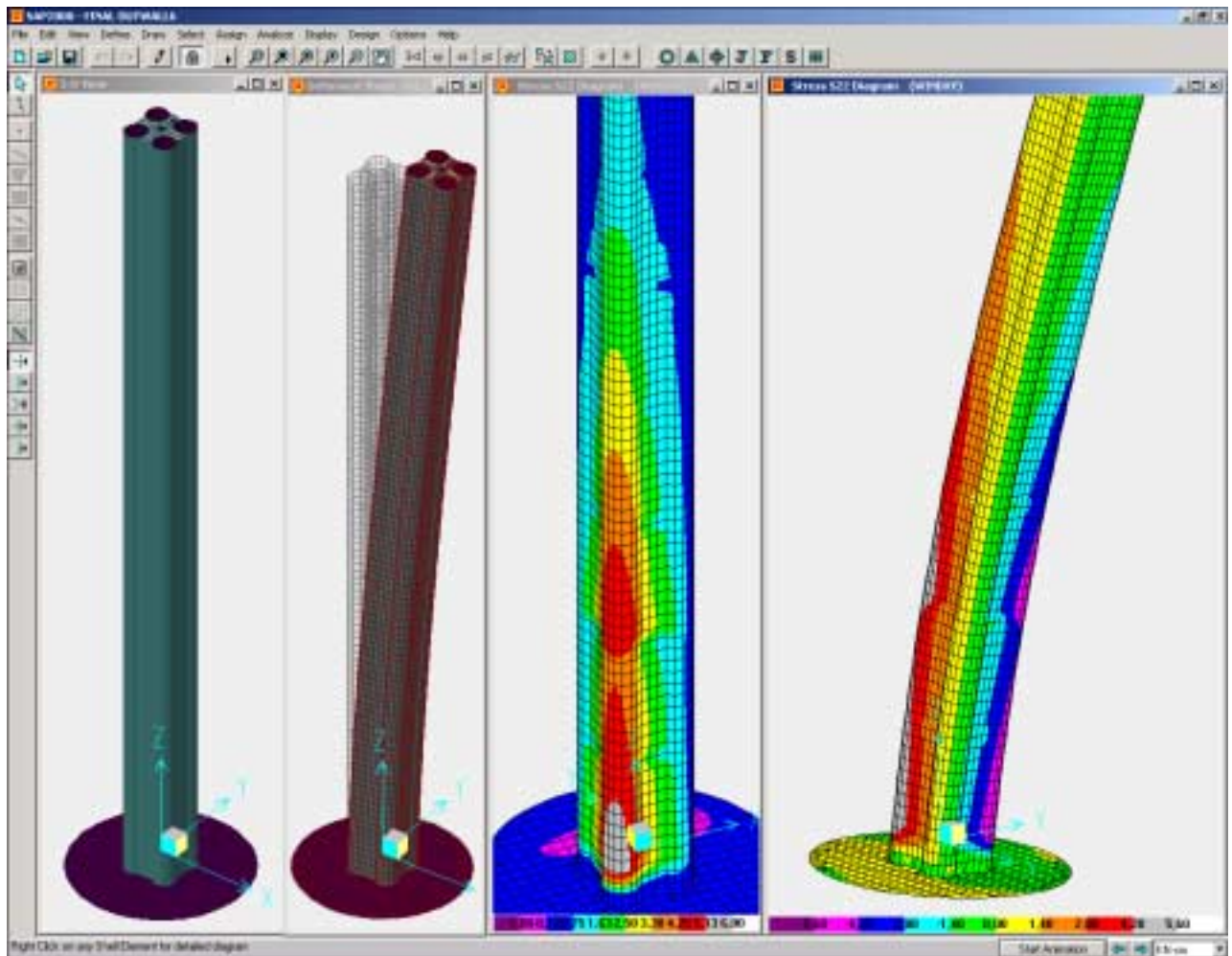
SAP 2000 نرم افزاری است برای افراد متفاوت با کاربریهای مختلف که در آن ظرافتی هوشمندانه جهت نگارش کلیه قسمتها بکار رفته است، بدین معنی که کاربر در هر سطح توانایی و توقع استفاده از نرم افزار را برای خود مفید و قابل توجه میبیند و مهمتر اینکه کارکردن با این برنامه بصورت خودکار دانش کاربر را افزایش میدهد. چرا که بجای اتلاف وقت در دادن اطلاعات از نوع مدل کردن و غیره کاربر میتواند خیلی سریع با بررسی انواع سازه های متفاوت به معیاری دقیق جهت مقایسه برسد، در این راستا براحتی میتوان دریافت که علت ارتباط تنگاتنگ برنامه با کاربر در چیست؟! تولید و پردازش مدل مورد نظر و آنالیز آن و بررسی و حصول طرح بهینه همگی یکجا در این نرم افزار حضور دارند.

امکان دیدن نتایج آنالیز از قبیل بارگذاریها و جابجائیهای بوجود آمده و یا بررسی انیمیشن سیستم مورد نظر بسادگی در اختیار کاربر قرار میگیرند.

SAP2000 جهش بزرگی در مدل کردن سازه و آنالیز و طراحی بشمار میرود. توانایی های تحلیلی با توجه به آخرین روشهای محاسبات عددی و الگوریتم های یافتن جواب به دست آمده اند. این نرم افزار در سه نوع متفاوت ولی با قابلیت گرافیکی یکسان عرضه شده است، که این سه مورد عبارتند از :

SAP 2000, SAP 2000 PLUS, SAP 2000 Nonlinear

تمام نسخه های موجود دارای توانایی های بسیار بالایی میباشند، از جمله میتوان به سرعت بالا در یافتن جابجاییها و یا نیروهای بوجود آمده و دقت بالا در مدل کردن انواع المان پوسته ای و یا عناصر غیر منشوری اشاره کرد. توانایی دیگر این برنامه آنالیز دینامیکی در هر دو حالت مقادیر ویژه و بردارهای ریتز میباشد. میتوان از جمله خصوصیات دیگر این برنامه به دستگاه مختصات منحنی و مدل کردن انواع قیود محتمل در سازه ها و توانایی ادغام انواع شبکه بندی های مختصاتی اشاره نمود. المان فنر در هر شش درجه آزادی قابل اعمال است. میتوان به عنوان مورد دیگر به اجرای همزمان چند آنالیز دینامیکی متفاوت اشاره کرد.



از مزایای نسخه SAP 2000PLUS توانایی نامحدود آن در پذیرفتن تعداد نقاط، امکان آنالیز پل، مجموعه کاملی از مدل های المان محدود و یا بارگذاری از نوع تاریخچه زمانی میباشد. در این ارتباط میتوان تاثیر حرکت زمین با انواع متفاوت نیروهای محرک را نام برد.

SAP2000Nonlinear تمام مزایای مربوط به نسخه SAP2000PLUS را دارا میباشد علاوه بر اینکه در ویرایش مزبور شما میتوانید آنالیز دینامیکی غیر خطی و Analysis Pushover Static را نیز بکار بگیرید. در Analysis Pushover Static از مفهوم مفصل پلاستیک در عناصر قابی استفاده شده است. در آنالیز دینامیکی غیر خطی امکان استفاده از مدل های غیر خطی از قبیل المان Gaps، Dampers، Isolators، Hooks و مفاصل پلاستیک در نظر گرفته شده است. توانایی قابل ملاحظه دیگر در

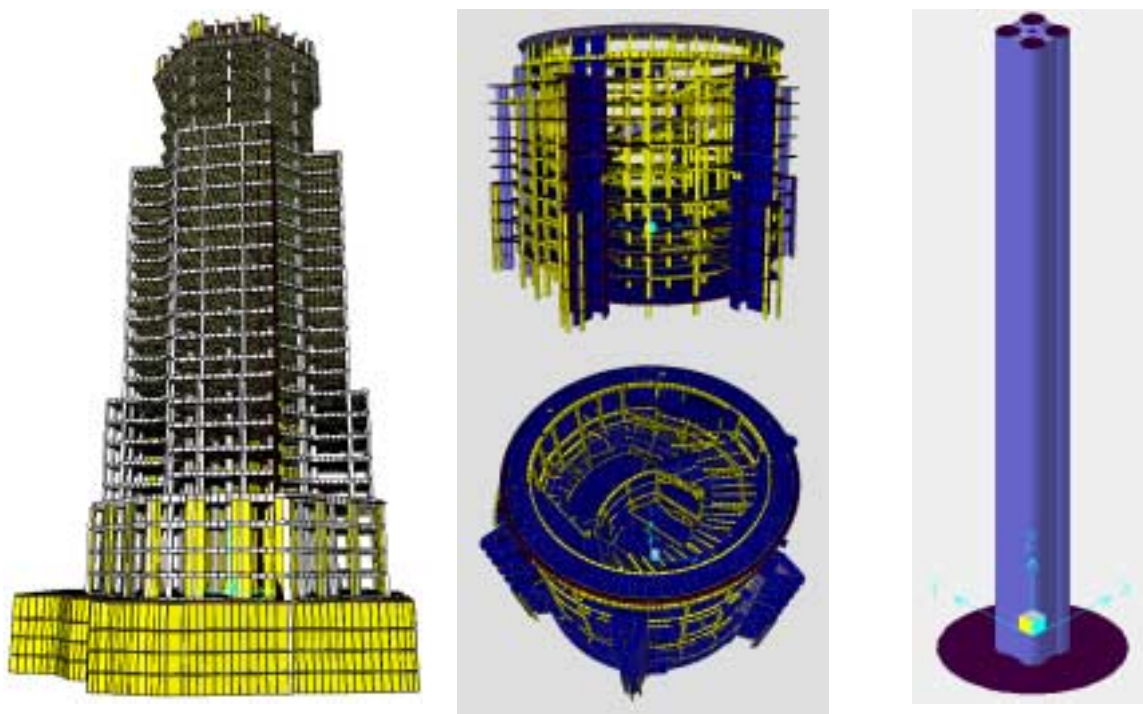
ارتباط با اجزاء جاذب انرژی غیر فعال (Systems Absorb Energy Passive) و یا جدا کننده های پی (Isolator Base) میباشد.

در تمام ویرایشهای این نرم افزار مشخصه بارزی وجود دارد و آن گزینه قدرتمندی میباشد که به جهت طراحی در سازه های بتی و فولادی بکار میرود. در طراحی سازه های فولادی نحوه عمل بصورتی است که ابتدا نوع مقطع تشخیص داده میشود و سپس توسط پردازشهای ثانویه مقطع بهینه محاسبه میگردد. در طراحی مقاطع بتن آرمه عملکرد بشکل دیگری است، در این پردازش با توجه به محدودیتهای آیین نامه مقدار فولاد مقطع محاسبه میگردد.

امکان دیگری که در این نرم افزار ملحوظ شده، گروه بندی کردن مقاطع به منظور تسهیل در طراحی میباشد و این خاصیت با کلیه مشخصات جنبی دیگر با فشار دکمه سمت راست ماوس بر روی عضو مورد نظر براحتی میسر است.

در aS2000 آخرین نگارش آیین نامه های آمریکا و اروپا کاملاً پشتیبانی میشود.

نامگذاری SAP همان مفهوم اسلاف قبلی خود را شامل میشود، یعنی انتخاب روش حل از نوع تحلیلی، میتوان به عنوان نمونه به نسخه های SAP، SOLIDSAP و یا IV SAP، که از بیست و پنج سال پیش تاکنون تولید شده اند اشاره کرد. ولی حالا همان توانمندی دیرینه با گرافیکی قوی و گزینه های متعدد طراحی به همراه تدبیر استفاده راحت برای تمام مهندسين و محققين تماما در یک ویرایش گرد آمده اند و آن چیزی نیست بجز:



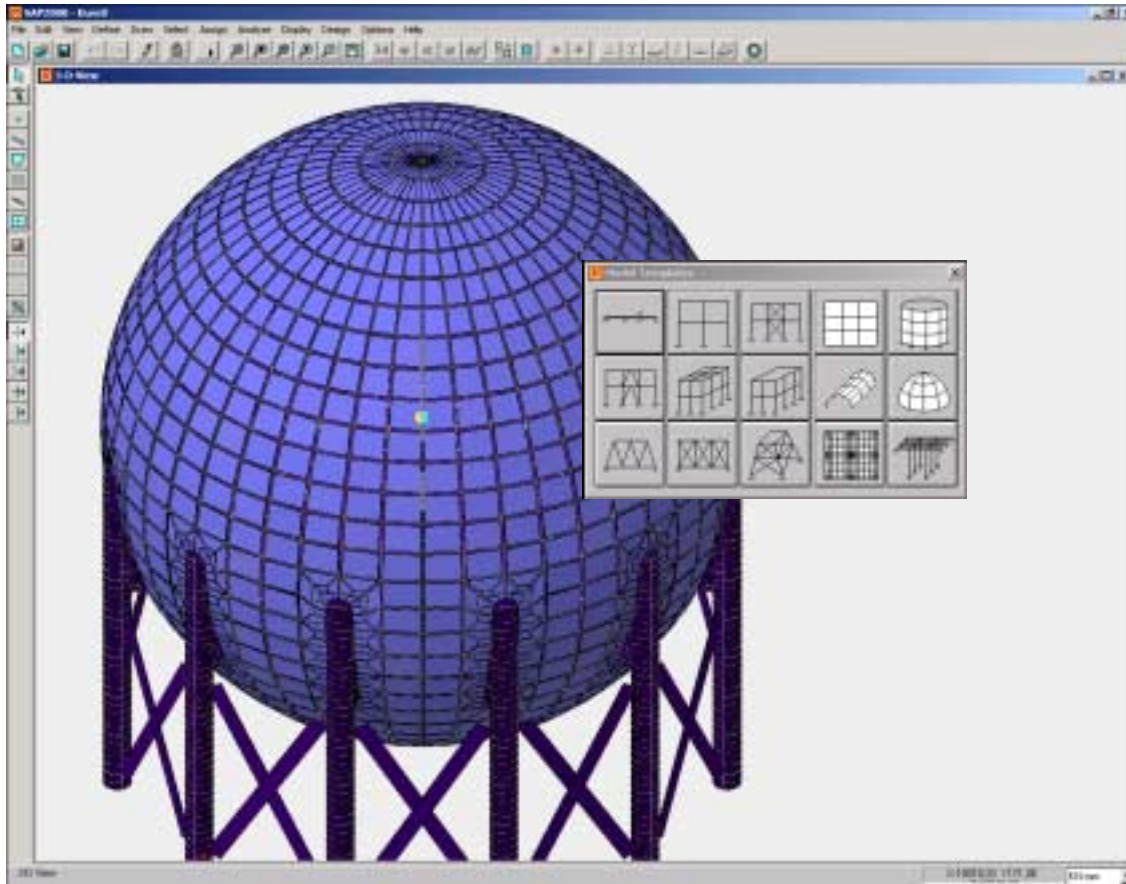
SAP 2000

تکنولوژی فردا امروز در اختیار شماست
تکنولوژی فردا امروز در اختیار شماست

SAP2000

4 / 12

گرافیک قوی و استفاده آسان

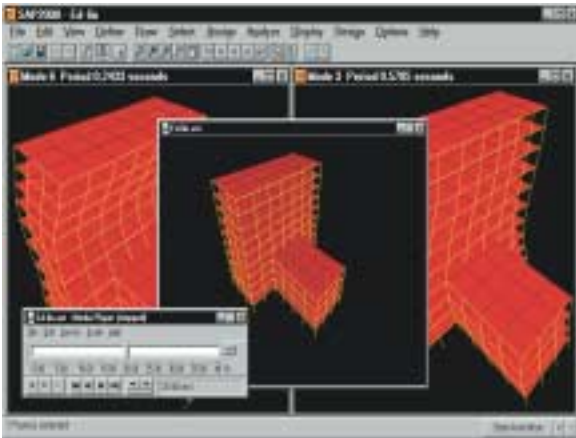


- سازگاری کامل با ویندوز 95 و TN
- توانایی بالا در گرافیک دو و سه بعدی
- گرافیک سه بعدی، که توانایی مدل کردن در مقطع و ارتفاع را همزمان دارد
- امکان دسترسی به انواع سازه های متداول (قالب، خرپا، گنبد، شبکه و ..) جهت ترسیم شکل سازه
- صفحه نگارش قوی جهت انجام کلیه نیازهای مطرح در مدل کردن، آنالیز، بررسی نتایج و غیره ...
- امکان تقسیم یک المان به اجزاء کوچکتر
- گزینه کپی کردن، انتقال و ...، در صفحه نگارش.
- توانایی نامحدود در برگشت عملیات در صفحه نگارش (Undo Redo)
- امکان ترسیم انواع المانها فقط با فشار ساده دکمه ماوس
- توانایی گروه بندی کردن در انواع گزینه ها در تمام حالات مختلف
- دسترسی آسان و سریع به تمام کلیه مشخصات سازه ای از قبیل شرایط تکیه گاهی، بارگذاری و ...
- امکان دیدن همزمان سازه در نماهای مختلف دو و سه بعدی.

SAP2000 STANDARD

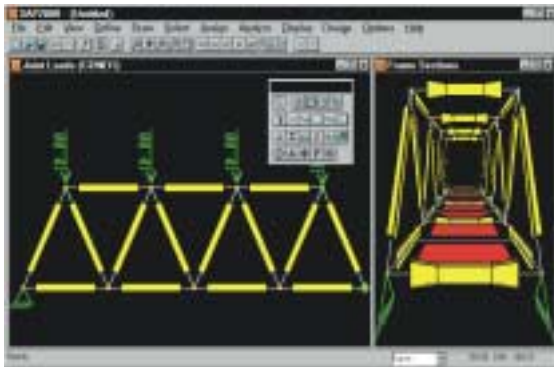
جهت مدل سازیهای هندسی در نرم افزارهای

- امکان ساختن فایل خروجی و فراخواندن فایل‌های با مشخصه دیگر
- توانایی اعمال همزمان هر دو دستگاه مختصات کارترین و قطبی
- امکان دسترسی آسان به فایل پشتیبان جهت تمام گزینه ها و اشکالات احتمالی در طول کار کردن با برنامه
- هماهنگی کامل بین قسمت آنالیز و طراحی جهت عملکرد بهتر و قوی تر
- دسترسی آسان و سریع به کلیه مشخصات سازه ای ، هندسی تمام نقاط و المانها با دکمه سمت راست ماوس

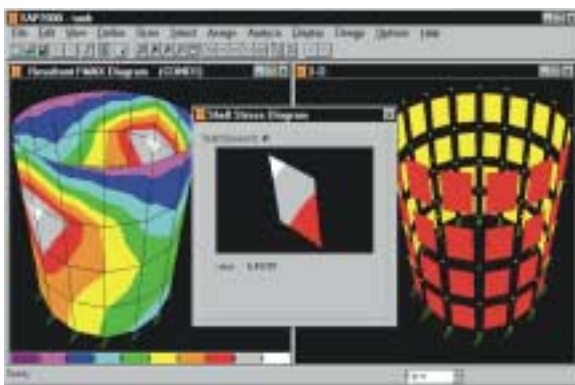


استاتیک/دینامیک، تیر، ستون، قاب، پلیت
پوسته، فنر، طیف پاسخ، طراحی مقاطع
فولادی و بتنی، امکان آنالیز خروج از مرکزیت

المانهای متداول :



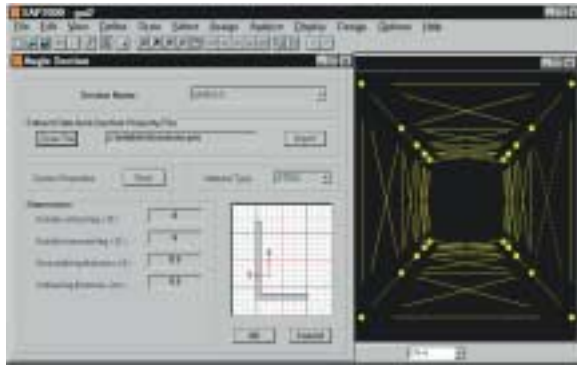
- المان سازی دو و سه بعدی برای قاب و خرپا شامل:
- اجزاء غیر منشوری که در امتدادشان دارای تغییر خواص هستند.
- بارگذاری نقطه ای خطی و دوزنقه ای در تمام جهات.
- بارگذاری گرادیان حرارتی و گرمایی .
- بارگذاری جهت مقاطع پیش تنیده.
- آزاد سازی لنگر و برش در گره های دلخواه.
- توانایی لحاظ کردن خصوصیات سازه ای مقاطع متداول طراحی.



- المان سه بعدی پوسته (شل) :
- المان چهار وجهی یا المان مثلثی
- مصالح ارتو تروپیک
- شش درجه آزادی در هر گره
- لحاظ کردن المان پوسته (شل) - پوسته جدار نازک یا المان صفحه ای (پلیت)
- المان پوسته جدار ضخیم
- امکان بارگذاری در حالات گرانشی/ بار یکنواخت/ فشار مایعات / بارگذاری حرارتی و یا گرادیان گرما

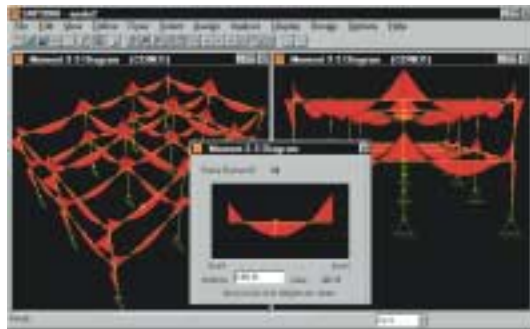
المان فنر :

- امکان اتصال به المان فنری متصل به زمین
- مدل سازی فنرهای خطی و حلقوی
- امکان انتخاب فنر با سختی های متفاوت در هر شش
- راستای درجات آزادی جهت مدل کردن پی ها



گزینه های طراحی :

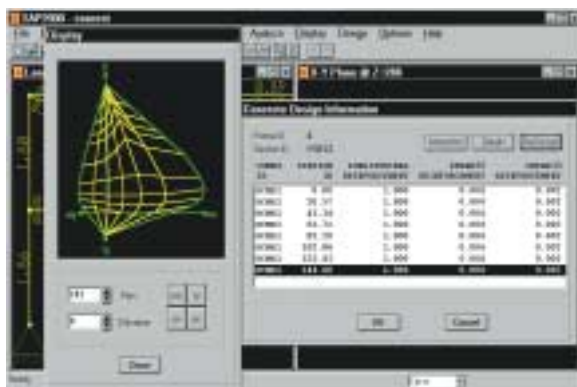
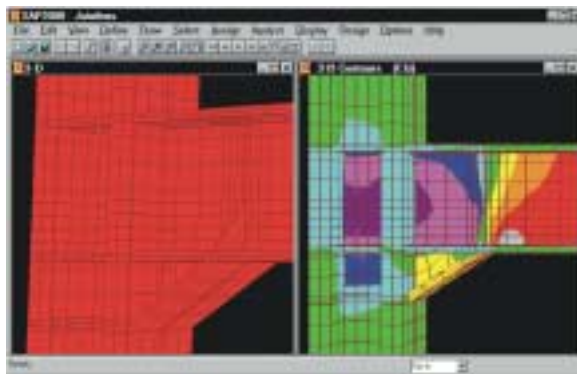
- آنالیز استاتیکی و (یا) آنالیز دینامیکی بر اساس طیف پاسخ
- امکان ملحوظ کردن اثر خروج از مرکز (پی _ دلتا) در آنالیز استاتیکی یا دینامیکی
- امکان مدل کردن ستون اسیر شده
- بهینه یابی خودکار و سریع در مدل کردن
- امکان مدل کردن گره های بسته شده در اجسام صلب-دیافراگمها - تیرها و جوشها.
- امکان انتخاب بصورت نیروئی یا بصورت جابجائی.
- بارگذاری بصورت گرانشی / فشار مایعات و یا بارگذاری حرارتی.
- آنالیز بردارهای ویژه با امکان انتخاب شتاب پایه بصورت تکراری و نمودی



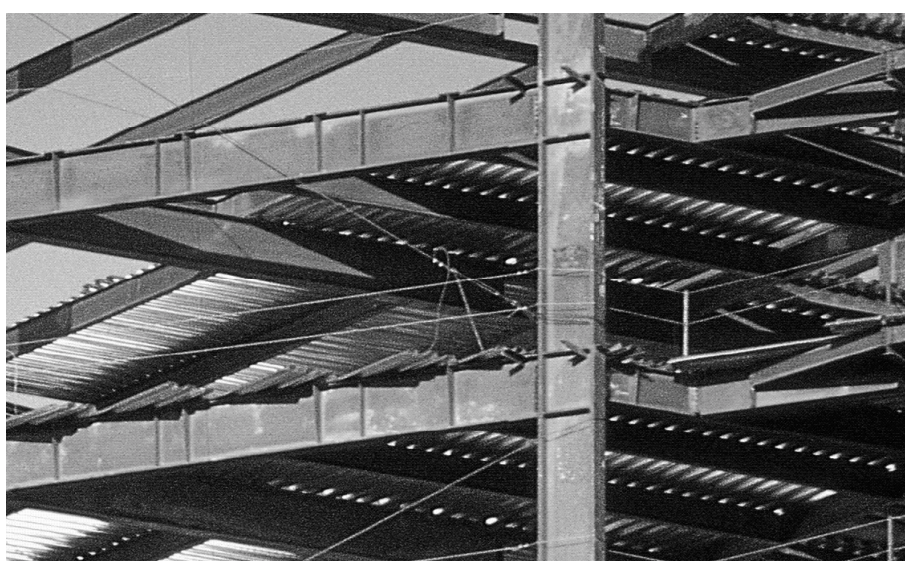
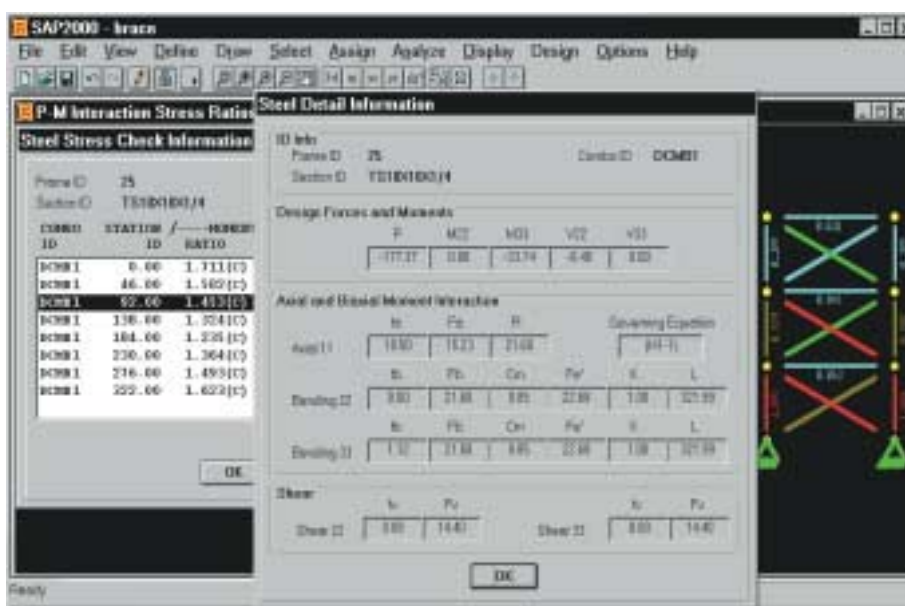
- مدل کردن طیف پاسخ چند جانبه در یک بار آنالیز
- اجرای روش مودال بصورت SRSS و CQC و یا CGM(Gupta)
- ترکیب مستقیم توسط روش ABS و یا روش SRSS
- رویهمگذاری نتایج آنالیز استاتیکی و دینامیکی

گزینه های خروجی آنالیز (امکان نمایش گرافیکی نتایج آنالیز)

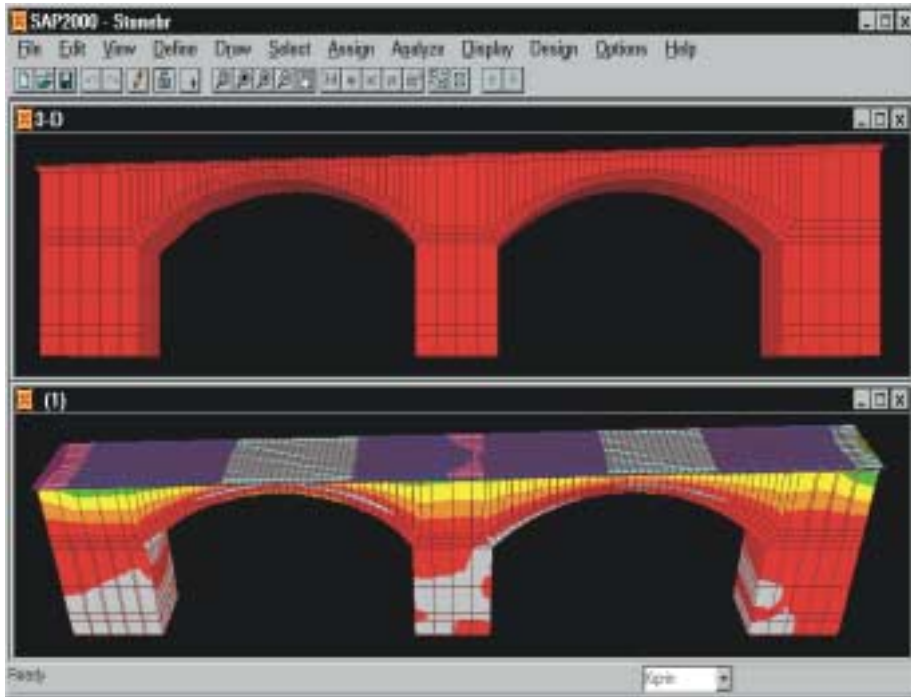
- نمایش هندسه سه بعدی سازه قبل و بعد از تغییر شکل
- شکل تغییر یافته تحت بارگذاری استاتیکی و امکان نمایش اشکال مدی
- نمایش دیاگرامهای بارگذاری
- امکان بررسی دیاگرامهای لنگر خمشی و نیروی برشی
- بررسی کنطورهای تنش
- امکان دیدن تغییر شکلها و اشکال مدی بصورت انیمیشن
- امکان دیدن کنطورهای تنش بصورت انیمیشن -
- توانایی دیدن چند انتخاب متفاوت در پنجره های متفاوت
- امکان نمایش همزمان گرافیکی و جداول خروجی جهت نقطه یا عضو مشخص با دکمه سمت ماوس
- ترکیب بارگذاری در کلیه حالات استاتیکی و دینامیکی و یا با هم.



- طراحی مقاطع فولادی یا بتنی
- طراحی کامل جهت مقاطع بتنی یا فولادی همراه نمایش گرافیکی آنها
- و بر حسب مورد آئین ACI و یا آئین نامه LRFD و ASD روش AISC طراحی بر اساس آئین نامه های
- نامه های انگلیسی یا اروپایی
- طراحی جهت هر یک از حالات استاتیکی یا دینامیکی
- طراحی با تغییر شکل های زیاد (مقاطع تغییر شکل پذیر) و یا طراحی غیر تغییر شکل پذیر
- امکان بررسی و دیدن اطلاعات طراحی توسط دکمه سمت راست ماوس
- بهینه یابی مقاطع فولادی
- لحاظ کردن اندرکنش ستونهای تحت خمش دو محوری همراه با بار محوری



SAP 2000 در المانهای موجود در



نسخه Sap2000-Plus دارای توانایی های قابل ملاحظه ای نسبت به نسخه Standard میباشد که از جمله میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

المان صفحه ای

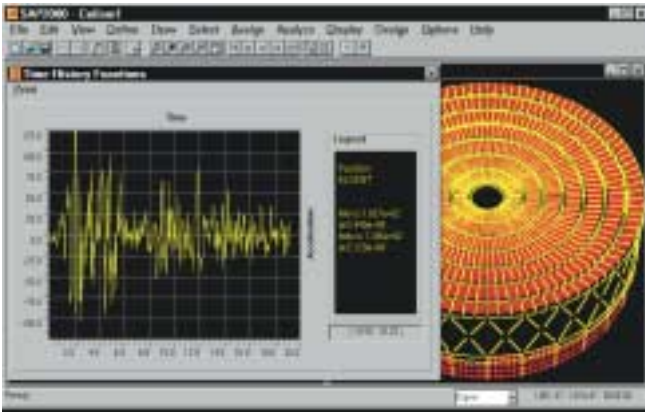
- المان کرنش صفحه ای یا تنش صفحه ای سه تا نه گره ای
- در نظر گرفتن خواص ارتوتروپیک مواد
- بارگذاری گرانشی / حرارتی / فشار سطحی یا گرادیان فشار

المان ASOLID

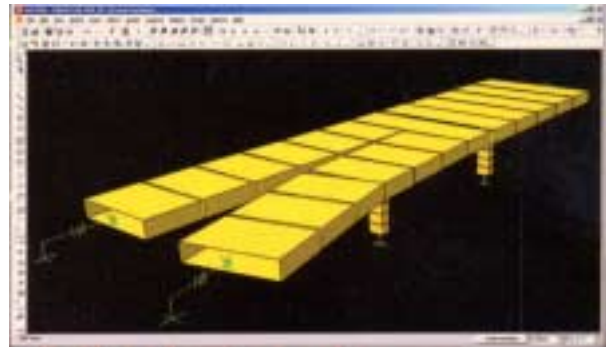
- المان متقارن سه تا نه گره ای
- در نظر گرفتن خواص ارتوتروپیک مواد
- بارگذاری گرانشی / حرارتی / فشار سطحی یا گرادیان فشار

المان SOLID

- المان سه بعدی هشت گره ای و مکعبی
- مدل کردن مواد با مصالح غیر ایزوتروپیک
- بارگذاری گرانشی / حرارتی / فشار سطحی یا گرادیان فشار



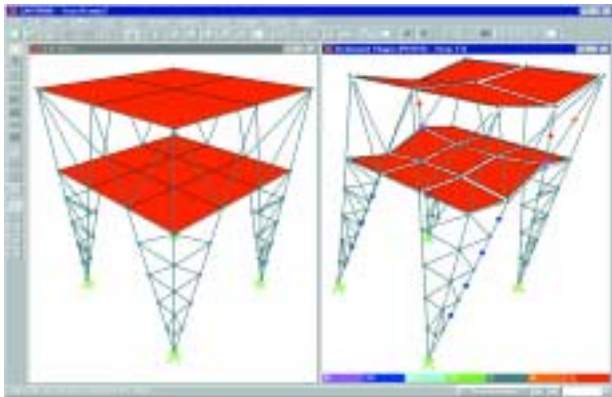
- آنالیز دینامیکی بصورت تاریخچه زمانی
- امکان مدل کردن سیستم با توجه شتاب پایه
 - مدل کردن چند جهتی برای شتاب پایه
 - لحاظ کردن توابع بار اعمالی خارجی
 - مدل کردن حالات دائم یا گذرا در بارگذاری دینامیکی
 - امکان در نظر گرفتن چند تاریخچه زمانی بطور همزمان
 - بارگذاری تاریخچه زمانی بصورت مرحله ای
 - فایل ویندوز - وی - آی برای تاریخچه زمانی
 - نمایش گرافیکی از پاسخ نقاط یا اعضاء در هنگام بارگذاری
 - نمایش گرافیکی انواع متغیرها در قبال دیگر متغیرها و یا نمایش متغیرها با واحد زمان
 - تولید منحنی های انواع طیف پاسخ برای اجزاء شتاب در هر نقطه
 - امکان ادغام نتایج انواع بارگذاریها جهت استفاده ای در بارگذاری پله ای (مرحله ای) در طراحی مقاطع بتنی یا فولادی



- آنالیز پل
- آنالیز بار متحرک
 - تولید خطوط تاثیر و بارگذاریهای متفاوت
 - بارگذاری بر اساس آئین نامه آشتو
 - امکان انتخاب بارگذاری از نوع کامیون - قطار برای کاربر
 - امکان انتخاب حداکثر و حداقل در جابجائی ها و عکس العملها
 - توانایی دستی جهت منظور نمودن هندسه بارگذاریهای پیچیده
 - محاسبه خودکار انواع حالات بارگذاریهای محتمل
 - توانایی تطبیق در پاسخ اجزاء
 - توانایی ادغام با بارهای دیگر جهت طراحی مقاطع بتنی یا فولادی

SAP2000 NONLINEAR

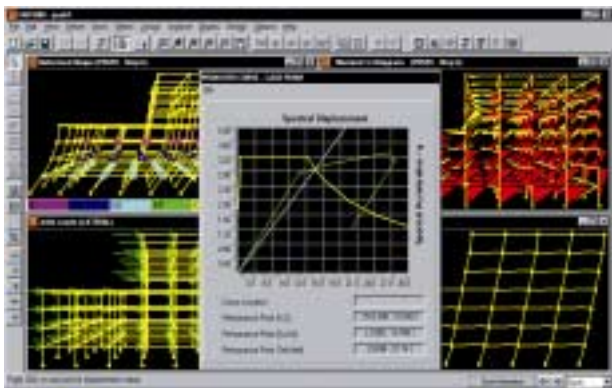
SAP 2000 غیر خطی



در SAP 2000NONLINEAR تمهیدات خاصی علاوه بر نسخه PLUS نسبت به انتخاب گزینه آنالیز غیر خطی لحاظ شده است.

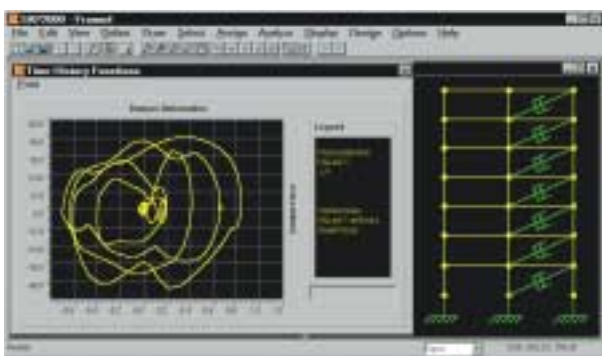
المان قابی با مفصل پلاستیک جهت استفاده در آنالیز استاتیکی Pushover

- مفصل برشی - خمشی - محوری و پیچشی
- اینترآکشن خمش دو محوره با بار محوری
- رفتار خطی چند مرحله ای که در آن نرم شده گی اعضاء ملحوظ شده باشد
- گزینه خروج از مرکز (پی - دلتا)



گزینه آنالیز پوش اور (Analysis Pushover)

- آنالیز استاتیکی پوش اور که بار گذاری ابتدائی آن بار گرانشی باشد
- کنترل نیرویی یا کنترل جابجائی
- امکان انتخاب انواع بار جانبی توسط کاربر
- امکان محاسبه استهلاک موثر
- امکان محاسبه طیف ظرفیت Response Capacity



المان غیر خطی واسطه (Link)

- جهت استفاده در آنالیز دینامیکی بصورت تاریخچه زمانی
- اتصال المان فوق الذکر بین دو گره یا یک گره و زمین
- مستهلک کننده لزجی با متغیر غیر خطی بر اساس مولفه سرعت
- المان حد فاصل از نوع تحت فشار (Gap) و یا از نوع تحت کشش (Hook)
- امکان پلاستیک شدگی محوری در هر شش درجه آزادی
- عایق سازی پی با توجه به رفتار پلاستیک دو محوره
- عایق سازی پی با توجه به رفتار اصطکاکی و (یا) رفتار پاندولی
- فایل AVI جهت ایجاد مدل واقعی نمایش غیر خطی رفتار تغییر شکلی
- نمایش نیرو در قبال تغییر شکل با توجه به سیستم های غیر خطی و مبحث انرژی

در آنالیز غیر خطی SAP 2000 بمنظور استفاده از روش تاریخچه زمانی روش عددی- انتگرالی جدیدی بنام ویلسون FNA (آنالیز غیر خطی سریع) بکار گرفته شده است. نحوه عمل در این روش بصورتی است که از اثر رویهمگذاری بردارها بصورت تکرار استفاده میکند. این روش زمان قابل ملاحظه کمتری در مقایسه با دیگر روشهای آنالیز غیر خطی نیاز دارد.

خلاصه



در نسخه SAP 2000 STANDARD سازگاری کامل با انواع ویندوز از جمله WINDOWS 95 /NT/2000 لحاظ گردیده همچنین میتوان از کاربری آسان و توانایی قابل ملاحظه گرافیکی برنامه را در این راستا نام برد، از جمله میتوان به تولید انواع المانهای دو و سه بعدی قاب و خرپا و المان سه بعدی پوسته، المان فنر، ملحوظ کردن اثر خروج از مرکز و یا امکان طراحی مقاطع بتنی و فولادی، بررسی طیف پاسخ در دو حالت استاتیکی و دینامیکی و توانایی مدل کردن سازه تا هزار و پانصد نقطه که از نقطه نظر رایانه ای بصورت هوشمندانه طراحی شده است اشاره نمود.

در نسخه SAP2000PLUS تمام توانایی قبلی علاوه بر موارد زیر نیز لحاظ شده است: المان صفحه ای ، المان ASOLID ، المان SOLID ، آنالیز دینامیکی بر اساس تاریخچه زمانی زلزله مدل شده و امکان آنالیز پل.

در نسخه SAP2000NONLINEAR علاوه بر موارد بالا امکان مدل کردن مصالح غیر خطی نیز در نظر گرفته شده است، از جمله میتوان به مواردی از قبیل: مفصل پلاستیک در سازه های قابی ، المان حد فاصل غیر خطی و یا روش FNA Wilson و یا Pushover Analysis اشاره نمود.



همچنین میتوان به آنالیز استاتیکی و دینامیکی سه بعدی سازه ها با توجه به اثر زلزله که توسط پروفیسور ویلسون و پروفیسور امریتوس در دانشگاه برکلی ارائه شده است اشاره نمود. در این ارتباط کتابی به چاپ رسیده که شامل مثالهای عددی متعددی به همراه تشریح روش جدید میباشد. روش جدید روشی عددی انتگرالی بنام Wilson FNA میباشد.

در این روش از ایده آنالیز غیر خطی سریع استفاده شده است، که با توجه به اثر رویهمگذاری بردارها بصورت تکرار میتوان به جواب نهایی رسید. روش مذکور در مقایسه با روشهای دیگر آنالیز غیر خطی زمان قابل ملاحظه کمتری را جهت انجام محاسبات نیاز دارد.