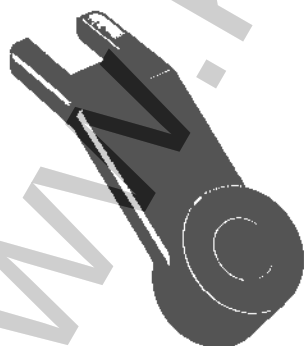


رندی شیه

مدل سازی پارامتریک

با

MECHANICAL DESKTOP



مهندس رضا معینی

ویراستار: مرگان کمپانی



انتشارات هگمتان

Shih, Randy H.

شی، رندی

مدلسازی پارامتریک با Mechanical desktop [مکانیکال دسکتاپ] / مولف [رندی شی]: مترجم
رضا معینی؛ ویراستار مزگان کمپانی — تهران: هگمتان، ۱۳۸۴.
ج، ۲۵۶ ص. مصور، نمودار.

ISBN: 964-6416-32-2

فهرستویسی براساس اطلاعات فیبا.

Parametric modeling with mechanical Desktop.

عنوان اصلی

۱. مکانیکال دسکتاپ، ۲. طراحی مهندسی — برنامه‌های کامپیوتری، ۳. گرافیک کامپیوتری.
۴. طراحی به کمک کامپیوتر. الف. معینی، رضا، مترجم، ب. عنوان.
۶۲۰/۰۰۴۲۰۲۸۵۵۲۶ T ۳۸۵/ش ۹۳ م ۴

۱۳۸۴

م ۸۴-۳۳۳۹۱

کتابخانه ملی ایران

کتاب	مدلسازی پارامتریک با MECHANICAL DESKTOP
تالیف	Randy H. Shih
ترجمه	مهندس رضا معینی
ویراستار	مزگان کمپانی
ناشر	هگمتان
قطع	وزیری
نوبت	اول
تاریخ	زمستان ۱۳۸۴
نیراز	۲۰۰۰
صفحات	۳۶۸
شابک	۹۶۴-۶۴۱۶-۳۲-۲



انتشارات هگمتان

مراکز پخش

کتابیران، خیابان شهید وحید نظری، بین خیابان فروردین و منیری جاوید (اردیبهشت)، پلاک ۲۶۲

تلفن: ۰۵-۶۶۴۸۲۵۴۴ - ۶۶۴۰۱۷۴۵

نویردازان، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۰۶

تلفن: ۰۹-۶۶۴۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۴۰۹

پیشگفتار

هدف اصلی کتاب مدلسازی پارامتریک با نرم افزار *Mechanical Desktop* آشنایی با جنبه‌های مختلف مدلسازی توپر و مدلسازی پارامتریک است. این کتاب به عنوان یک راهنمای آموزشی برای دانشجویان و کاربران حرفه‌ای تدوین گردیده است. در این کتاب طی درس‌های مختلف از ایجاد اشکال ساده تا ساخت مدل‌های توپر پیچیده و ایجاد نقشه‌های چند نما، *Mechanical Desktop* مرور خواهد شد.

درس‌های این کتاب که با تمرین همراه هستند، تمام تکنیک‌ها و مفاهیم مهم مدلسازی پارامتریک را آموزش می‌دهند. این کتاب شامل مجموعه‌ای از ده درس با روش گام‌به‌گام است که برای آشنایی کاربران مبتدی *Mechanical Desktop* ارائه گردیده است. این کتاب برای ارتقای کاربران *Mechanical Desktop* که نسخه‌های قبلی این نرم افزار را به کار می‌برند نیز مفید است. تکنیک‌ها و مفاهیم مدلسازی توپر مورد بررسی در این کتاب، در سایر نرم افزارهای CAD بر پایه فیچر نیز کاربرد دارند. ایده اصلی این کتاب آن است که هرچه طرح‌های بیشتری با *Mechanical Desktop* ایجاد کنید، بهتر این نرم افزار را یاد می‌گیرید. بر این اساس، هر درس مجموعه‌ای جدید از دستورها و مفاهیم ارائه می‌کند و تمام بخش‌های *Mechanical Desktop* را پوشش نمی‌دهد و فقط در حد آشنایی با نرم افزار می‌باشد.

درس‌های این کتاب براساس نسخه *Mechanical Desktop 2004* تدوین شده و بدیهی است که برای نسخه‌های جدیدتر نیز معتبر و قابل استفاده می‌باشد.

در پایان جا دارد از زحمات تمام عزیزانی که در به انجام رسیدن این اثر مرا یاری نموده‌اند خانم‌ها مریم میرفخرایی، لیلا خاکزادیان، اعظم رضانی، لیلا بابایی و آقایان مصطفی رشوندی، مهران رجبعلی جناب آقای دکتر شاپور گهواره، خصوصاً جناب آقای مهندس صفا برهانی قدردانی به عمل آورم.

فهرست مطالب

۲	مقدمه
۲	معرفی مدل‌سازی هندسی کامپیوتری
۶	مدل‌سازی پارامتریک بر پایه فیچر
۷	آغاز کار با Mechanical Desktop
۷	آغاز Mechanical Desktop
۸	چیدمان صفحه Mechanical Desktop
۱۰	دکمه‌های ماوس
۱۱	[Esc]-کنسل کردن دستورات
۱۲	خروج از Mechanical Desktop
۱۲	ایجاد پوشه فایل‌های CAD
۱۵	درس اول اصول مدل‌سازی پارامتریک
۱۷	طرح Adjuster Block
۱۷	آغاز Mechanical Desktop
۱۸	تنظیم واحدهای ترسیم
۱۹	تنظیم محدوده ترسیم
۲۰	غیر فعال کردن گزینه‌های کمک ترسیم
۲۱	ترسیم اسکچ‌های تقریبی
۲۲	نمایش نوار ابزار 2D Sketching
۲۳	مرحله ۱: ایجاد یک اسکچ تقریبی
۲۴	مرحله ۲: پروفایل کردن اسکچ
۲۶	مرحله ۳: اعمال / اصلاح قيود و اندازه‌ها
۲۹	تصحیح اندازه‌های اسکچ
۳۰	مرحله ۴: تکمیل فیچر توپر پایه
۳۱	دستورات نمایش دینامیکی – Zoom و Pan بلامرکز
۳۲	دوران دینامیکی بلوک سه‌بعدی – 3D Orbit
۳۳	موضوع توپر سایه زده شده
۳۴	صفحه اسکچ
۳۶	نمایش آی‌کون UCS در مبدأ UCS
۳۷	مرحله ۵: انتخاب یک صفحه اسکچ جدید
۳۸	مرحله ۶: افزودن فیچرهای دیگر

مرحله ۷: افزودن یک فیچر برش و تکمیل طرح.....	۴۳
ذخیره کردن قطعه و خروج.....	۴۸

درس دوم مفاهیم روش CSG..... ۵۳

درخت باینری (Binary Tree).....	۵۵
طرح Locator.....	۵۶
آغاز Mechanical Desktop.....	۵۷
استفاده از Setup wizard.....	۵۷
استراتژی مدلسازی - درخت باینری CSG.....	۶۰
تنظیم واحدهای ترسیم.....	۶۱
تنظیم فواصل شبکه بندی (Grid) و پرش مکان نما (Snap).....	۶۲
فیچر پایه.....	۶۳
ایجاد فیچر توپر بعدی.....	۶۷
ایجاد یک فیچر برش.....	۷۱
ایجاد یک فیچر موقعیتی (Placed Feature).....	۷۵
ایجاد یک فیچر برش مکعبی.....	۷۹

درس سوم درخت سابقه مدل..... ۸۷

طرح Saddle Bracket.....	۸۹
استراتژی مدلسازی.....	۹۰
آغاز Mechanical Desktop.....	۹۱
Desktop Browser.....	۹۲
تنظیمات اسکچ - اسکچ تقریبی، چقدر تقریبی است؟.....	۹۳
ایجاد فیچر پایه.....	۹۵
افزودن یک فیچر توپر دیگر.....	۹۸
استفاده از امکانات Running Object Snaps.....	۹۹
ایجاد اسکچ دوبعدی.....	۱۰۰
تغییر نام فیچرهای قطعه.....	۱۰۴
تنظیم عرض فیچر پایه.....	۱۰۵
افزودن یک فیچر موقعیتی.....	۱۰۷
ایجاد یک برش مستطیلی.....	۱۰۸
نمایش و امتحان فیچرهای ساخته شده.....	۱۰۹
اصلاحات قطعه براساس سابقه.....	۱۰۹
اصلاح اسکچ دوبعدی فیچر پایه.....	۱۱۱

۱۱۹.....	درس چهارم اصول قیود پارامتریک
۱۲۰.....	طرح یک plate ساده.....
۱۲۱.....	آغاز Mechanical Desktop.....
۱۲۴.....	مقادیر اندازه‌گذاری و متغیرهای اندازه‌گذاری.....
۱۲۸.....	ذخیره کردن فایل مدل.....
۱۲۸.....	هندسه کاملاً مقید.....
۱۳۰.....	نمایش / حذف قیود موجود.....
۱۳۲.....	اعمال قیود هندسی.....
۱۳۷.....	افزودن شکل هندسی دیگر.....
۱۴۵.....	درس پنجم تکنیک BORN و فیچرهای کاری
۱۴۶.....	شکل هندسی مرجع - فیچرهای کاری.....
۱۴۷.....	طرح Guide Block.....
۱۴۸.....	استراتژی مدلسازی.....
۱۴۹.....	آغاز Mechanical Desktop.....
۱۵۰.....	به‌کارگیری تکنیک BORN.....
۱۵۲.....	امکانات AutoTrack و AutoSnap در AutoCAD.....
۱۵۴.....	ایجاد اسکچ دوبعدی برای فیچر پایه.....
۱۵۶.....	اعمال / اصلاح قیود و اندازه‌ها.....
۱۵۹.....	رابطه‌های پارامتریک.....
۱۶۰.....	انتخاب صفحه اسکچ جدید برای فیچر بعدی.....
۱۶۲.....	ارجاع به صفحات کاری.....
۱۶۵.....	ایجاد فیچر برش بعدی.....
۱۶۷.....	سومین برش - استفاده از یک صفحه کاری جدید.....
۱۷۱.....	افزودن یک فیچر موقعیتی.....
۱۷۳.....	فیچر موقعیتی - گزینه Blind.....
۱۷۵.....	تغییر طرح.....
۱۷۹.....	درس ششم فیچرهای متقارن در طراحی
۱۸۰.....	یک طرح دوران یافته: Pulley.....
۱۸۱.....	استراتژی مدلسازی - یک طرح دوران یافته.....
۱۸۲.....	آغاز Mechanical Desktop.....
۱۸۳.....	بکارگیری تکنیک BORN.....

۱۸۴.....	تغییر نمایش آیکن 2D UCS
۱۸۵.....	جهت گیری مدل - استفاده از نماهای از پیش تنظیم شده
۱۸۸.....	ایجاد یک محور کاری (Work Axis)
۱۸۹.....	ایجاد اسکچ دوبعدی برای فیچر دوران یافته
۱۹۳.....	حل دوباره اسکچ (Re-Solve Sketch)
۱۹۴.....	ایجاد فیچر دوران یافته
۱۹۵.....	قرینه کردن قطعه (Mirroring Part)
۱۹۷.....	ترکیب قطعات (Combining Parts)
۱۹۸.....	فیچر برش با استفاده از هندسه ساختاری (Construction Geometry)
۲۰۴.....	فیچرهای آرایه ای (Arrayed Features)
۲۰۵.....	ذخیره کردن قطعه

درس هفتم نقشه های قطعه ها و عملکرد مرتبط..... ۲۰۹

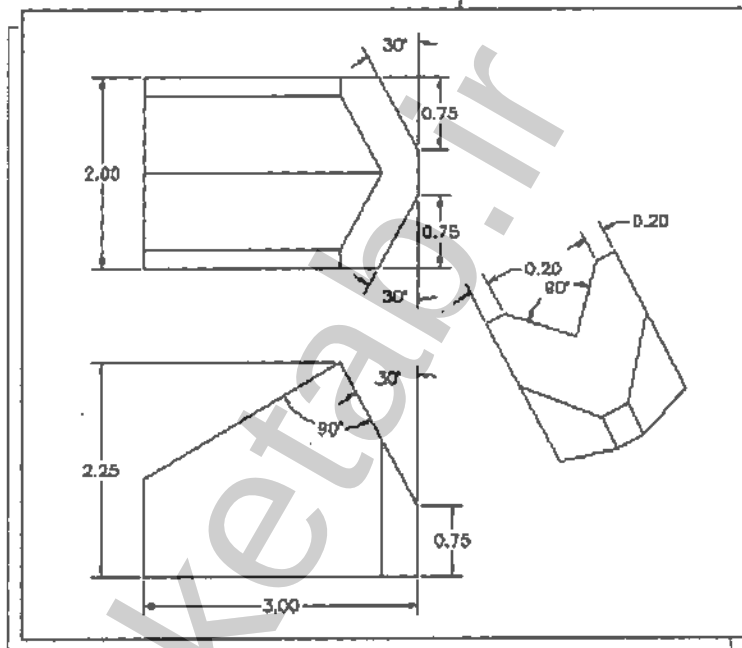
۲۱۱.....	آغاز Mechanical Desktop
۲۱۲.....	مد نقشه کشی - فضای کاغذ
۲۱۶.....	افزودن بلوک های کادر و عنوان در نقشه
۲۱۷.....	افزودن نمای پایه نقشه
۲۲۱.....	افزودن یک نمای برش خورده متعامد
۲۲۳.....	افزودن یک نمای ایزومتریک
۲۲۴.....	اصلاح مقیاس نماهای نقشه
۲۲۶.....	نمایش اندازه های پارامتریک
۲۲۷.....	تنظیم نشانه های اندازه گذاری - سبک اندازه گذاری
۲۳۱.....	مخفی کردن اندازه گذاریهای فیچر و موقعیت دهی مجدد با GRIP
۲۳۳.....	تغییر مکان اندازه ها با استفاده از دستور Move Dimension
۲۳۴.....	افزودن اندازه های دیگر - اندازه های مرجع
۲۳۵.....	عملکرد مرتبط - اصلاح اندازه های فیچر

درس هشتم رابطه والد/فرزند..... ۲۴۳

۲۴۵.....	ابزارهای ساخت سه بعدی
۲۴۵.....	قطعه ای با جداره نازک: Dryer Housing
۲۴۶.....	استراتژی مدلسازی
۲۴۷.....	آغاز Mechanical Desktop
۲۴۸.....	بکارگیری تکنیک BORN
۲۴۹.....	جهت گیری مدل - استفاده از نماهای از پیش تنظیم شده

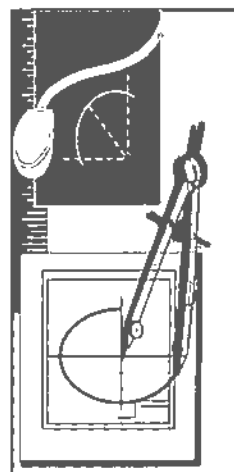
۲۵۱.....	ایجاد یک اسکچ دوبعدی برای فیچر دوران یافته.....
۲۵۳.....	ایجاد فیچر دوران یافته.....
۲۵۵.....	بررسی روابط والد/فرزند.....
۲۵۵.....	ایجاد یک فیچر اکستروود شده.....
۲۵۹.....	ایجاد یک فیچر امتداد یافته (Swept Feature).....
۲۵۹.....	تعریف یک مسیر Sweep دوبعدی.....
۲۶۱.....	اثرات روابط والد/فرزند.....
۲۶۲.....	تعریف مقطع Sweep.....
۲۶۴.....	تکمیل فیچر Sweep.....
۲۶۵.....	ایجاد گوشه‌های گرد و فیلتهای سه بعدی.....
۲۶۷.....	ایجاد پوسته (Shell).....
۲۶۹.....	ایجاد یک فیچر برش جهت کپی آرایه‌ای.....
۲۷۱.....	ایجاد کپی با الگوی دایره‌ای (Polar Pattern).....
۲۷۳.....	بررسی روابط والد/فرزند.....
۲۷۷.....	درس نهم تکنیک‌های پیشرفته مدل‌سازی
۲۷۸.....	طرح Bracket.....
۲۷۹.....	استراتژی مدل‌سازی.....
۲۸۰.....	آغاز Mechanical Desktop.....
۲۸۱.....	بکارگیری تکنیک BORN.....
۲۸۲.....	ایجاد پروفایل پارامتریک فیچر پایه.....
۲۸۶.....	تکمیل اولین فیچر توپر.....
۲۸۷.....	ایجاد فیچر اکستروود شده دیگر.....
۲۹۱.....	تکمیل فیچر توپر- اشتراک منطقی.....
۲۹۳.....	گزینه اکستروود تا سطح (Extrude-To Surface).....
۲۹۷.....	استفاده از دستور Face Draft.....
۲۹۹.....	ایجاد فیچر استوانه‌ای بالایی.....
۳۰۲.....	ایجاد سوراخ داخل استوانه.....
۳۰۲.....	ایجاد دو سوراخ در پایه.....
۳۰۳.....	افزودن گوشه‌های گرد و فیلتهای سه بعدی.....
۳۰۶.....	ایجاد پنجهای سه بعدی (3D Chamfers).....
۳۰۸.....	ایجاد یک نقشه.....

۳۱۳	درس دهم مدلسازی مجموعه
۳۱۴	مجموعه Bracket
۳۱۵	روش مدلسازی مجموعه
۳۱۶	آغاز Mechanical Desktop
۳۱۶	ایجاد یک قطعه محلی
۳۱۷	ایجاد قطعه Bushing
۳۲۲	تغییر رنگ مدل
۳۲۲	قبود مجموعه
۳۲۴	مشاهده درجه آزادی (DOF)
۳۲۵	Bracket Subassembly - انطباق Bushing
۳۲۶	اعمال دومین قید مجموعه
۳۲۹	ذخیره کردن مدل زیرمجموعه
۳۲۹	ایجاد قطعات دیگر
۳۳۱	(۱) Base Plate
۳۳۲	(۲) Cap Screw
۳۳۳	ایجاد مدل مجموعه Bracket
۳۳۳	استفاده از قطعات خارجی در مجموعه
۳۳۴	جزء پایه
۳۳۶	مونتاژ Bracket Subassembly روی Base plate
۳۴۰	اصلاح فیچر سوراخ قطعه Bracket
۳۴۲	ایجاد یک کپی دیگر از Cap Screw
۳۴۳	تکمیل مجموعه
۳۴۳	محلی کردن یک قطعه
۳۴۵	تفکیک مجموعه
۳۵۱	چکیده ملاحظات مدلسازی
۳۵۱	نتیجه گیری



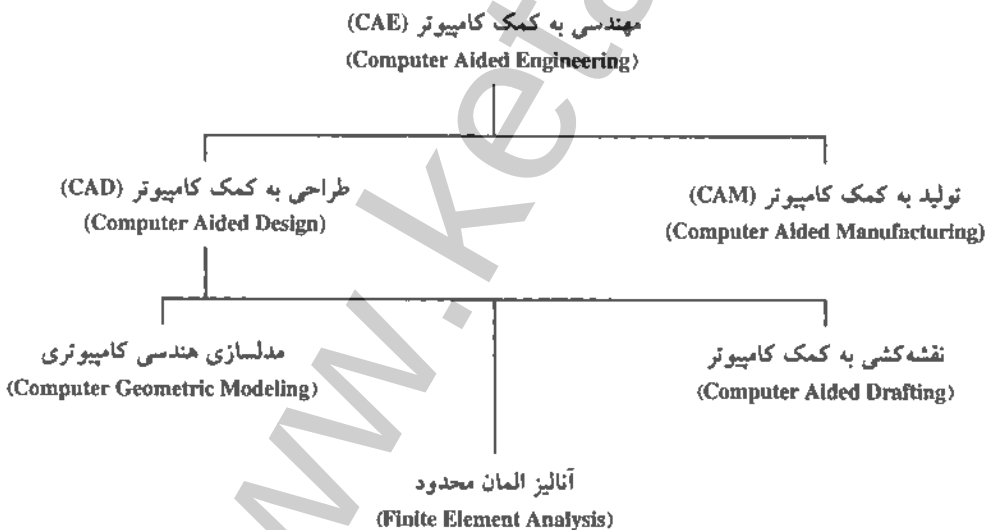
هدف‌های آموزشی

- ♦ معرفی مدلسازی هندسی کامپیوتری
- ♦ مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر
- ♦ آغاز کار با Mechanical Desktop
- ♦ Mechanical Desktop در Online Help
- ♦ چیدمان صفحه Mechanical Desktop
- ♦ دکمه‌های ماوس
- ♦ آغاز و پایان Mechanical Desktop



مقدمه

تغییرات سریع در حوزه مهندسی به کمک کامپیوتر (CAE)، پیشرفت‌هایی را برای جامعه مهندسی به ارمغان آورده که مهندسی همزمان را به واقعیت نزدیکتر کرده است. امروزه CAE به عنوان مرکز مهندسی همزمان به کاهش زمان طراحی، ساخت سریعتر نمونه‌ها، و دستیابی به کیفیت بالاتر محصول کمک می‌کند. *Mechanical Desktop* یک بسته نرم‌افزاری یکپارچه از ابزارهای نرم‌افزاری CAE است که شرکت Autodesk آن را عرضه کرده است. *Mechanical Desktop* ابزاری است که روش مهندسی همزمان را در طراحی و تحلیل تنش در حوزه مهندسی مکانیک تسهیل می‌کند. مدل‌های کامپیوتری می‌توانند در تجهیزات تولیدی مانند ماشین سترها، ماشین تراشها، فرزها، یا ماشینهای نمونه سازی سریع نیز مورد استفاده قرار گیرند تا محصول تولید شود. در این کتاب، فقط با مدولهایی از مدل‌سازی توپر که برای طراحی قطعه، مدل‌سازی مجموعه و ایجاد نقشه‌های قطعه به کار می‌روند، سر و کار خواهیم داشت.



معرفی مدل‌سازی هندسی کامپیوتری

مدل‌سازی هندسی کامپیوتری تکنولوژی نسبتاً جدیدی است که توسعه سریع آن در پنجاه سال اخیر واقعاً حیرت‌انگیز بوده است. تکنولوژی مدل‌سازی کامپیوتری همراه با توسعه سخت‌افزار کامپیوتر پیشرفت کرده است. نخستین نسل برنامه‌های CAD که در دهه ۱۹۵۰ عرضه شد، به طور کلی غیرتعاملی بودند؛ کاربران CAD باید کدهای برنامه را ایجاد می‌کردند تا شکل‌های هندسی دوبعدی مورد نظر را ترسیم کنند. در ابتدا، توسعه تکنولوژی CAD عمدتاً در مراکز تحقیقاتی دانشگاهی

انجام می‌گرفت. موسسه تکنولوژی ماساچوست^۱، دانشگاه کرنگی-ملون^۲ و دانشگاه کمبریج^۳ پیشتازان آن زمان بودند. در دهه ۱۹۶۰ علاقه‌مندی به تکنولوژی CAD به سرعت توسعه یافت و چند شرکت صنعتی بزرگ مانند جنرال موتورز، لاکهید^۴، مک‌دانل^۵، آی‌بی‌ام^۶ و فورد موتور^۷ در توسعه برنامه‌های تعاملی CAD شرکت داشتند. سیستم‌های CAD ابتدا در صنعت خودروسازی، صنعت هوافضا، و آژانس‌های حکومتی مورد استفاده واقع شدند که برنامه‌های خود را برای نیازهای خاصشان ارائه می‌کردند. در دهه ۱۹۶۰ روش‌های آنالیز المان محدود برای آنالیز تنش با کامپیوتر و تولید به کمک کامپیوتر برای ایجاد مسیر ابزار ماشین‌کاری نیز ارائه گردید.

در دهه ۱۹۷۰ با ابداع و توسعه ریزپردازنده‌ها چشمگیرترین پیشرفت در توسعه سخت‌افزار کامپیوتر رخ داد. با بهبود توان کامپیوتر، انواع جدیدی از برنامه‌های CAD که به شکلی معقول تعاملی بودند، به وجود آمدند. طی این دوره زمانی تکنولوژی CAD از ابزارهای بسیار ساده نقشه‌کشی به کمک کامپیوتر به ابزارهای بسیار پیچیده طراحی به کمک کامپیوتر توسعه یافت. استفاده از مدل‌سازهای وایرفریم^۸ دوبعدی و سه‌بعدی به عنوان تکنولوژی که می‌توانست توان تولید محصول را افزایش دهد، مورد قبول واقع شدند. در اواخر دهه ۱۹۷۰، تکنولوژی مدل‌سازی سطحی^۹ و مدل‌سازی توپر^{۱۰} توسعه یافت؛ اما هزینه بالای سخت‌افزار کامپیوتر و برنامه‌نویسی، توسعه این تکنولوژی را کند کرد. طی این دوره، سیستم‌های CAD موجود همگی به کامپیوترهای mainframe در اندازه اتاق نیاز داشتند که بسیار گران بودند.

در دهه ۱۹۸۰، تکنولوژی CAD کانون توجه اصلی بخشی از صنایع تولیدی قرار گرفت و در رقابت بسیار جدی با روش‌های طراحی/نقشه‌کشی سنتی قرار گرفت. در این دوره، تکنولوژی مدل‌سازی سطحی و توپر پیشرفت‌های بسیار کرد و استفاده از تکنولوژی CAE در صنعت شدت یافت. در اواخر دهه ۱۹۸۰ ارائه روش مدل‌سازی توپر پارامتریک بر پایه فیچر^{۱۱} تکنولوژی CAD/CAM/CAE را به سطح جدیدی ارتقا داد. در دهه ۱۹۹۰ برنامه‌های CAD به شکل ابزارهای توانمند طراحی/تولید/مدیریت، تکامل یافت. تکنولوژی CAD راهی طولانی را طی کرده است و طی این سال‌ها مدل‌سازی از وایرفریم دوبعدی به وایرفریم سه‌بعدی، مدل‌سازی سطحی، مدل‌سازی توپر، و بالاخره به مدل‌سازی توپر پارامتریک بر پایه فیچر ارتقاء یافته است.

بسته‌های نرم افزاری CAD نسل اول، برنامه‌های ساده نقشه‌کشی دوبعدی به کمک کامپیوتر بودند. برای مدل‌های معمولی، استفاده از این نوع برنامه نیازمند آن بود که نماهای بسیاری از اجسام، جداگانه ترسیم شوند. طرح‌های سه‌بعدی در ذهن طراح باقی می‌ماند و روی کامپیوتر ذخیره

1. MIT

2. Carnegie-Mellon

3. Cambridge

4. Lockheed

5. Mc Doneel

6. IBM

7. Ford Motor

8. Wireframe

9. Surface Modeling

10. Solid Modeling

11. Feature-Based Parametric Solid Modeling

می‌کنند. در این روش، همه جنبه‌های طرح را می‌توان ارزیابی کرد و هر مشکل بالقوه‌ای را در ابتدا و حین فرآیند طراحی شناسایی نمود. با استفاده از اصول مهندسی همزمان، نوعی جدید از تکنیک مدلسازی کامپیوتری در اواخر دهه ۱۹۸۰ عرضه شد. این تکنیک، تکنیک مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر نامیده می‌شود. مزیت مهم این تکنیک، توانایی آن در ایجاد طرح‌های بسیار انعطاف پذیر است. تغییرات را می‌توان به راحتی انجام داد و حالت‌های دیگر طرح را بررسی کرد. بسته‌های نرم‌افزاری گوناگون، روش‌هایی متفاوت را برای مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر ارائه می‌دهند، اما نتیجه نهایی طرحی انعطاف پذیر است که با متغیرهای طراحی و فیچرهای پارامتریک آن تعریف می‌شود.

مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر

یکی از المان‌های کلیدی در مدول مدلسازی توپر *Mechanical Desktop* استفاده آن از تکنیک مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر است. روش مدلسازی پارامتریک بر پایه فیچر، تکنولوژی مدلسازی توپر را تا سطح یک ابزار طراحی بسیار توانا ارتقا داده است.

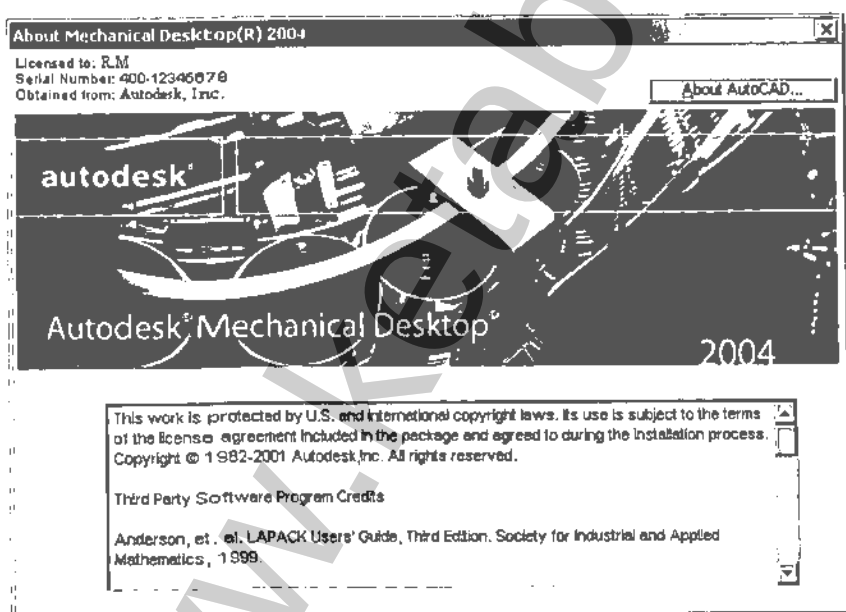
مدلسازی پارامتریک با استفاده از فیچرهای پارامتریک روش‌های طراحی و تجدیدنظر را اتوماتیک کرده است. فیچرهای پارامتریک، هندسه مدل را با استفاده از متغیرهای طراحی کنترل می‌کنند. فیچرها، قطعات از پیش تعریف شده یا ابزارهای ساختاری هستند که کاربران می‌توانند پارامترهای کلیدی را در آنها تعریف کنند. یک قطعه به صورت رشته‌ای از فیچرهای مهندسی تعریف می‌شود که می‌توانند در هر زمان اصلاح شده یا تغییر کنند. ایده فیچرهای پارامتریک، مدلسازی را بیشتر از آنکه به ریاضیات یک برنامه مدلسازی توپر نزدیک کند، آنرا بیشتر با فرآیند طراحی- تولید واقعی منطبق می‌کند. در مدلسازی پارامتریک، مدل‌ها و نقشه‌ها هنگام تصحیح طرح به طور اتوماتیک روزآمد می‌شوند.

مدلسازی پارامتریک مزایای بسیار دارد از جمله:

- با مدل‌های ساده و تجسمی با حداقل جزئیات شروع می‌کنیم. این روش با نظریه طراحی "شکل قبل از اندازه" تطابق دارد.
- قیود هندسی، قیود ابعادی و روابط پارامتریک نسبی برای رسیدن به محتوای طرح قابل استفاده هستند.
- قابلیت روزآمد کردن کل سیستم شامل قطعات، مجموعه‌ها و نقشه‌ها پس از تغییر یک پارامتر از طرح‌های پیچیده وجود دارد.
- می‌توان به سرعت حالت‌های گوناگون یک طرح را بررسی کرد تا بهترین طرح تعیین شود.
- برای ایجاد طرح‌های جدید می‌توان از داده‌های طراحی موجود استفاده کرد.

تکنیک مدلسازی پارامتریک برپایه فیچر طراح را قادر می‌سازد تا محتوای اصلی طرح را در ساختن مدل به کار گیرد و فیچرهای مجزا، هندسه مدل را هنگام تغییر طرح کنترل می‌کنند. وقتی که فیچرها اصلاح می‌شوند، سیستم کل قطعه را با اتصال مجدد فیچرهای مجزا به مدل، روزآمد می‌کند. علاوه بر به روز کردن سریع مدل‌های توپر ایجاد شده، نرم‌افزارهای مدرن مدلسازی پارامتریک برپایه فیچر، امکان روزآمد کردن سریع همه المان‌های طرح درون سیستم را می‌دهند. نرم‌افزار مدرن مدلسازی توپر پارامتریک برپایه فیچر نظیر *Mechanical Desktop* را می‌توان برای کاهش زمان طراحی، ساخت سریعتر نمونه‌ها، و رسیدن به کیفیت بالاتر محصول به کار برد.

آغاز کار با Mechanical Desktop



- *Mechanical Desktop* از چندین مدول نرم‌افزار کاربردی به نام *application* تشکیل شده است که همه آنها در بانک اطلاعاتی اشتراک دارند. در این کتاب فقط با مدول‌های مدلسازی توپری که برای طراحی قطعه به کار می‌روند، ابزارهای لازم برای ایجاد مدل‌ها، و نقشه‌های مهندسی سروکار خواهیم داشت.

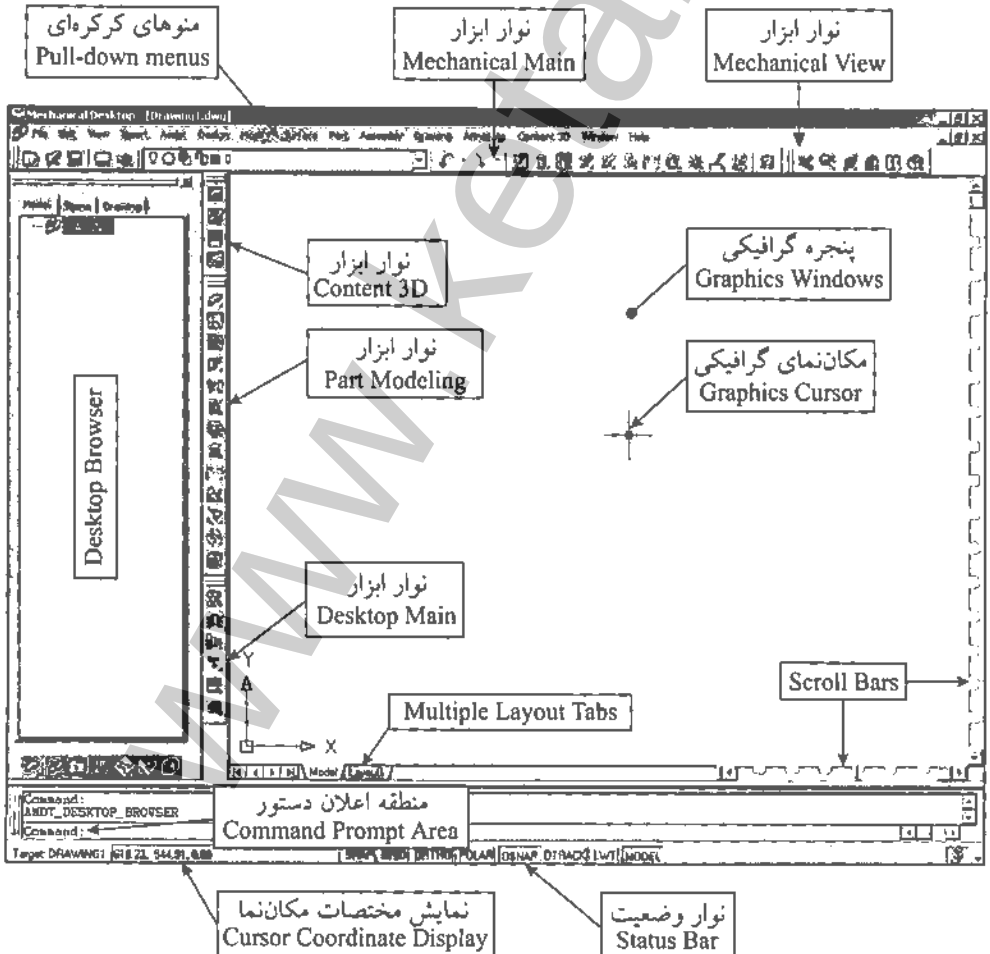
آغاز Mechanical Desktop

چگونگی شروع *Mechanical Desktop* به نوع سیستم و پیکربندی نرم‌افزاری خاصی که از آن استفاده می‌کنید، بستگی دارد. در بیشتر سیستم‌های *Windows*، می‌توانید از منوی *Start* گزینه **Mechanical Desktop 2004** را انتخاب کنید یا آیکون **Mechanical Desktop 2004** را از **desktop**.

مدتی طول می‌کشد تا برنامه اجرا شود. توجه داشته باشید که *Mechanical Desktop 2004* از *AutoCAD® 2004* به‌عنوان ابزار پایه ساخت اشکال هندسی استفاده می‌کند و بسیاری از رابط‌ها در هر دو نرم‌افزار مشابهند. مدول نقشه‌کشی *AutoCAD® 2004* هنگام آغاز *Mechanical Desktop* اجرا می‌شود. درس‌های این کتاب بر این پایه قرار گرفته‌اند که شما از تنظیمات پیش‌فرض *Mechanical Desktop* استفاده می‌کنید. اگر سیستم شما برای مصارف دیگر تنظیم شده است، ممکن است برخی تنظیمات با دستورالعمل‌های گام‌به‌گام این درس‌ها کار نکنند.

چیدمان صفحه Mechanical Desktop

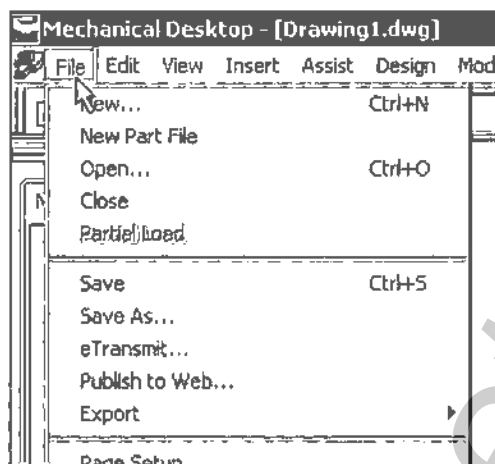
- چیدمان صفحه پیش‌فرض *Mechanical Desktop* شامل منوهای کرکره‌ای، نوار ابزار اصلی، *Mechanical Main*، نوار ابزار *Mechanical View*، نوار ابزار *Part Modeling*، نوار ابزار



Content 3D، منطقه اعلان دستور (Command Prompt)، و نوار وضعیت (Status Bar) است. هنگام قرار دادن مکان‌نما روی آیکون‌های گوناگون یک خط نوشته سریع در کنار آیکون ظاهر می‌شود. شما می‌توانید پنجره نقشه‌کشی Mechanical Desktop را با کلیک کردن و کشیدن لبه‌های پنجره تغییر اندازه دهید، یا موقعیت پنجره را با کلیک و جابجا کردن منطقه عنوان پنجره تغییر دهید.

• منوهای کرکره‌ای

منوهای کرکره‌ای در بالای پنجره اصلی حاوی عملیاتی هستند که می‌توانید برای همه حالت‌های سیستم از آنها استفاده کنید.



• نوار ابزار اصلی Mechanical Main

نوار ابزار اصلی Mechanical Main بالای پنجره قرار دارد و امکان دستیابی سریع به دستوراتی را که مکرراً استفاده می‌شوند به ما می‌دهد. مثلاً Object Properties حاوی ابزارهایی برای کمک به کار کردن با خواص گرافیکی موضوعات است مانند: رنگ، نوع خط، و لایه.



• نوار ابزار Mechanical View

نوار ابزار Mechanical View بالای پنجره قرار دارد و امکان دستیابی سریع به دستورات مربوط به نما را که مکرراً استفاده می‌شوند به ما می‌دهد، مانند Pan، Zoom و 3D Dynamic Rotation.



• پنجره گرافیکی

پنجره گرافیکی منطقه‌ای است که مدل‌ها و نقشه‌ها در آن نمایش داده می‌شود.

• مکان‌نمای گرافیکی

مکان‌نمای گرافیکی موقعیت ابزار نقطه‌گذاری را در پنجره گرافیکی نشان می‌دهد. مختصات مکان‌نما پایین صفحه نشان داده می‌شود. شکل مکان‌نما به دستور یا گزینه انتخاب شده بستگی دارد.

• منطقه اعلان دستور

بخش پایینی صفحه، اطلاعات وضعیتی را برای یک عملیات در اختیار قرار می‌دهد و همچنین مکانی برای ورود داده‌هاست.

• نوار ابزار Part Modeling و نوار ابزارهای دیگر

نوار ابزار Part Modeling حاوی آیکون‌های دستورات اصلی مدلسازی قطعه و اصلاح آن می‌باشد. نوار ابزارهای دیگر Mechanical Desktop حاوی گروه‌هایی از آیکون‌ها هستند که به ما امکان می‌دهند تا دستورات را بدون جستجو از منوها، سریعاً انتخاب کنیم.

دکمه‌های ماوس

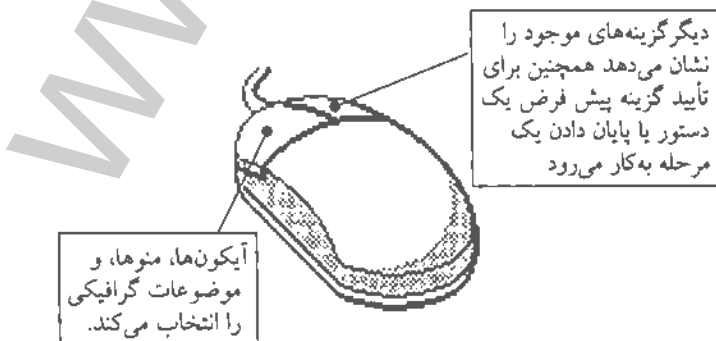
در Mechanical Desktop از دکمه‌های ماوس زیاد استفاده می‌شود. در یادگیری محیط تعاملی Mechanical Desktop درک عملکردهای اصلی دکمه‌های ماوس مهم است. اکیداً پیشنهاد می‌شود که از ماوس استفاده کنید، زیرا دکمه‌های آن برای کارهای گوناگون برنامه‌ریزی شده‌اند.

• دکمه چپ ماوس

برای بیشتر عملیات‌ها از دکمه چپ ماوس استفاده می‌شود، مانند انتخاب منوها و آیکون‌ها یا انتخاب موضوعات گرافیکی. با یک کلیک روی دکمه ماوس می‌توانید آیکون‌ها، منوها و یا موضوعات را انتخاب کنید.

• دکمه راست ماوس

دکمه راست ماوس برای دسترسی به دیگر گزینه‌های موجود به کار می‌رود. نرم‌افزار از این دکمه به جای کلید Enter نیز استفاده می‌کند و بیشتر برای تأیید تنظیمات پیش فرض یا برای پایان دادن به دستور به کار می‌رود.

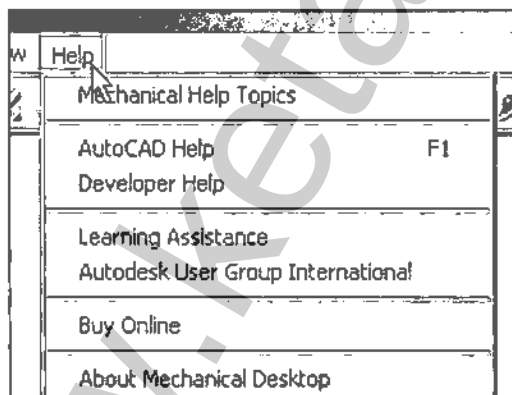


[Esc]-کنسل کردن دستورات

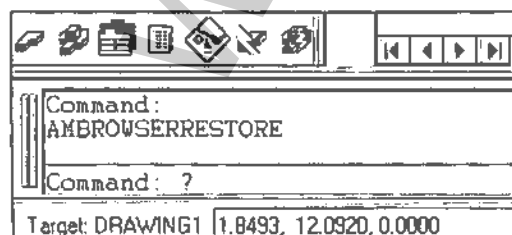
کلید [Esc] برای کنسل کردن یک دستور در *Mechanical Desktop* به کار می‌رود. کلید [Esc] گوشه چپ بالای صفحه کلید قرار دارد. گاهی اوقات باید دو بار کلید [Esc] را فشار دهید تا دستوری کنسل شود (بسته به اینکه در چه مرحله‌ای از دستور آن را به کار می‌برید). برای برخی دستورات، کلید [Esc] برای خروج از دستور به کار می‌رود.

On-line Help

- ❖ در *Mechanical Desktop* انواع متفاوتی از Online Help در هر زمان در دسترس است. *Mechanical Desktop* عملگرهای Online Help بسیاری تدارک دیده است مانند:
- منوی Help: در منوی کرکره‌ای روی گزینه Help کلیک کنید تا به گزینه‌های Help شامل AutoCAD Help System و Mechanical Desktop Help System دسترسی پیدا کنید.



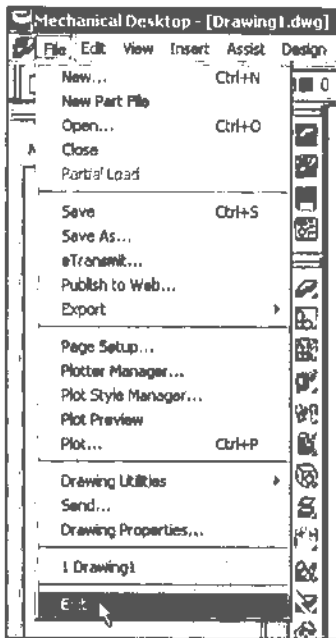
- راهنماها و آموزش‌های Online: در نوار ابزار Standard روی آیکون [?] کلیک کنید تا به موضوعات Mechanical Help دسترسی پیدا کنید.



- Command line help: کلید [F1] را فشار دهید یا علامت سؤال جلو اعلان دستور وارد کنید تا به AutoCAD 2004 Online Help system دسترسی پیدا کنید.

خروج از Mechanical Desktop

برای خروج از *Mechanical Desktop*، از دکمه چپ ماوس استفاده کنید. در بالای پنجره *Mechanical Desktop* روی **File** کلیک کنید. سپس از منوی کرکره‌ای **Exit** را انتخاب کنید و یا در منطقه اعلان دستور، **QUIT** را وارد کنید.

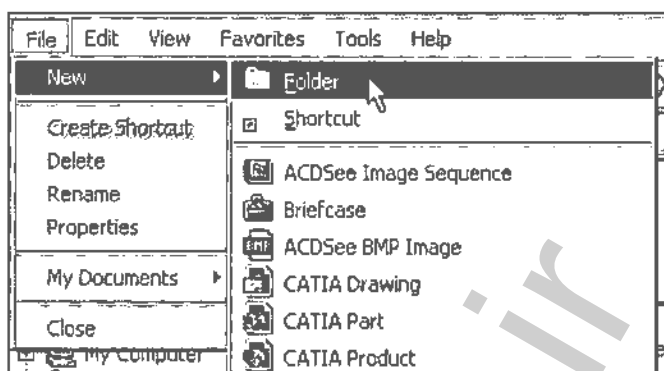


ایجاد پوشه فایل‌های CAD

بهتر است برای ذخیره فایل‌های CAD پوشه‌ای جداگانه ایجاد کنید. نباید فایل‌های CAD خود را در همان پوشه‌ای ذخیره کنید که نرم‌افزار اجرا شده است. بهتر است فایل‌های پروژه خود را اگر در پوشه‌ای جداگانه هم هستند سازماندهی و از آنها کپی تهیه کنید. ایجاد پوشه درون این پوشه برای انواع پروژه‌ها، به سازماندهی فایل‌های CAD شما بیشتر کمک می‌کند. هنگام ایجاد فایل‌های CAD در *Mechanical Desktop*، پیشنهاد می‌شود که حتماً فایل‌های CAD خود را روی هارد ذخیره کنید.

برای ایجاد یک پوشه جدید در محیط *Windows*:

۱. در *My Computer*، یا در *Windows Explorer* که از طریق منوی *Start* باز می‌شود، پوشه‌ای را باز کنید که می‌خواهید در آن پوشه‌ای جدید ایجاد کنید.
۲. در منوی **File**، روی **New** بروید و سپس **Folder** را کلیک کنید. پوشه‌ای جدید با نام موقتی ظاهر می‌شود.



۳. نامی برای پوشه جدید وارد کنید و **ENTER** را فشار دهید.

