

سرشناسه: جمشیدی، نیما، ۱۳۵۸

عنوان و پدیدآور: راهنمای کاربردی Pro/ENGINEER نیما جمشیدی

مشخصات نشر: تهران، عابد، ۱۳۸۶

مشخصات ظاهری: ۴۳۸ صفحه: مصور

شابک: ۷-۷۷۹-۳۶۴-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: نویسندگان: نیما جمشیدی، علی ابونئی مهریزی، محمد علی علوی، حمید طاهرخانی

موضوع: پرو اتجینیر.

موضوع: رسم فنی، طراحی به کمک کامپیوتر

رده بندی دیویی: ۶۲۰/۰۰۴۲۰۲۸۵۵۴۶

رده بندی کنگره: TA۱۷۴/۲۵

شماره کتابخانه ملی: ۴۶۸۹۳-۸۵

راهنمای کاربردی Pro ENGINEER

گروه مولفین:

مهندس نیما جمشیدی

مهندس علی ابونئی مهریزی

مهندس محمد علی علوی

مهندس حمید طاهرخانی

طراحی جلد و صفحه آرایشی: مهندس امید باوی

ناشر: عابد

چاپ و صحافی: رفاه

شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول-۱۳۸۶

قیمت: ۴۵۰۰ تومان



انتشارات عابد

مرکز پخش:

انتشارات عابد: خیابان ستارخان، خیابان شهید حبیب الهی، نبش کوچه شهید جعفریان صادق،

پلاک ۳۲، تلفن: ۶۶۵۱۳۳۲۱-۶۶۵۱۵۲۴۹

نیما جمشیدی

رتبه اول در امتحان ورودی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر
رتبه اول دانشکده در کارشناسی ارشد در بین ورودی‌های ۸۰ دانشگاه صنعتی امیرکبیر
جزو ۵ معدل برتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر در کارشناسی ارشد
رتبه دوم گرایش مکانیک سیالات دانشگاه صنعتی اصفهان
عضو بین‌المللی International Association of Science and Technology for Development
عضو بین‌المللی MathWorks Authors and Developers

مشاور شرکت ملی نفت ایران

برگزاری دوره‌های CAD شرکت سایکو (پروژ تولید موتور ملی خودرو)
برگزاری دوره‌های CAD/CAE شرکت دیزل سنگین ایران (پروژ تولید موتور ملی دیزل سنگین)
داور جشنواره کتاب سال دانشجویی
مدرس شرکت طراحی مهندسی و تأمین قطعات ایران خودرو (سایکو)
ریاست آزمایشگاه‌های تحقیقاتی CAD/CAE/CAM وابسته به مجموعه چکاد شبیه‌ساز البرز
بیش از ۵۰۰۰ ساعت سابقه تدریس
نویسنده ۱۱ عنوان کتاب در زمینه فنی مهندسی

علی ابویی مهریزی

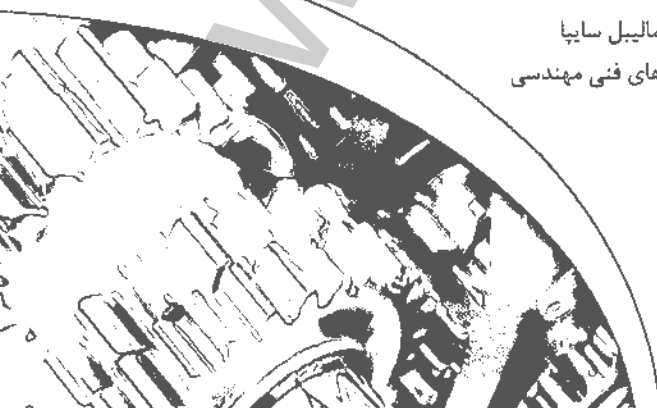
رتبه اول امتحان ورودی دکتری در رشته مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
رتبه اول دانشکده در کارشناسی ارشد در بین ورودی‌های ۸۲ دانشگاه صنعتی امیرکبیر
معاونت تحقیقاتی آزمایشگاه‌های تحقیقاتی CAD/CAE CAM وابسته به مجموعه چکاد شبیه‌ساز البرز
نویسنده ۵ عنوان کتاب در زمینه فنی مهندسی
ویراستاری ۶ عنوان کتاب در زمینه نرم‌افزارهای فنی مهندسی

سید محمد علی علوی

فارغ‌التحصیل ممتاز از دانشگاه صنعتی شریف در رشته مهندسی متالورژی و علم مواد
مسئول گروه کارشناسی-پروژه موتور ملی در شرکت طراحی و تأمین قطعات ایران خودرو (سایکو)
پژوهشگر آزمایشگاه‌های تحقیقاتی CAD/CAE CAM وابسته به مجموعه چکاد شبیه‌ساز البرز

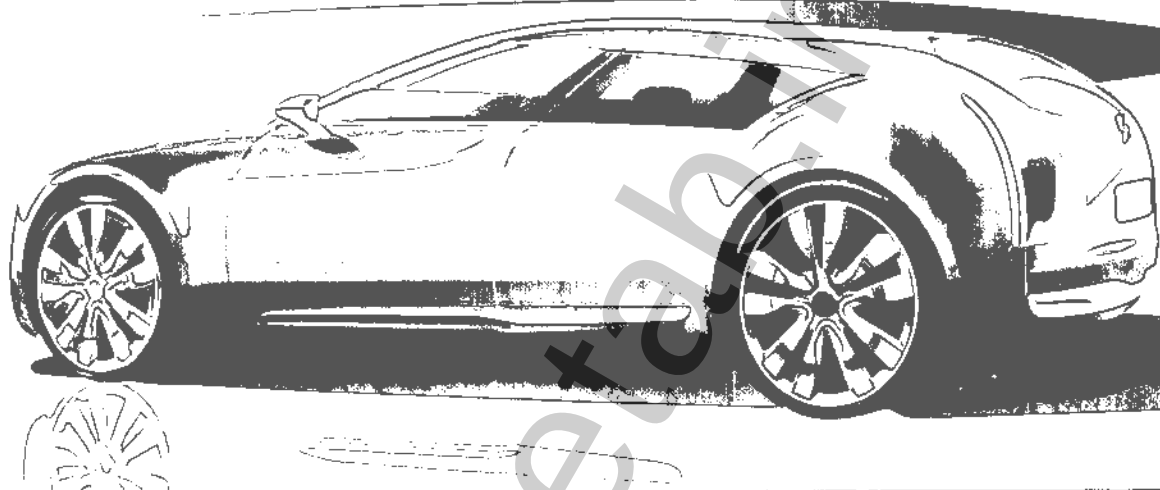
حمید طاهرخانی

کارشناس واحد طراحی مهندسی شرکت مالیبل سایبا
نویسنده ۲ عنوان کتاب در زمینه نرم‌افزارهای فنی مهندسی



فهرست

Content



فصل اول: مقدمه ۹

فصل دوم: ترسیمات دو بعدی ۱۹

۱-۲. معرفی قواعد مربوط به ترسیمات دو بعدی ۲۰

۲-۲. آشنایی با ابزارهای رسم در محیط ترسیم ۲۵

۳-۲. استفاده از ترسیم‌های کمکی برای ایجاد یک Sketch ۲۷

فصل سوم: مدل‌سازی مقدماتی ۳۷

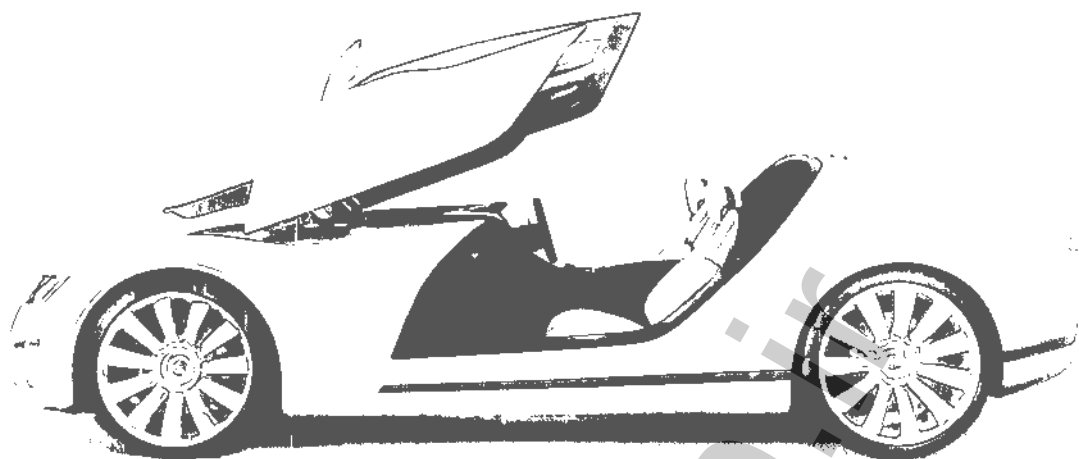
۱-۳. مدل‌سازی (۱) ۳۹

۲-۳. مدل‌سازی (۲) ۵۵

۳-۳. مدل‌سازی (۳) ۶۸

۴-۳. روش‌های ایجاد Datum (نقطه‌ای، محوری و صفحه‌ای) و کاربردهای آن ۷۵

۳-۵. آشنایی با دستور Draft ۸۴



- ۶-۳. آشنایی با دستور Blend ۹۵
- ۷-۳. آشنایی با دستور Shell ۱۰۷
- ۸-۳. آشنایی با وضعیت Parent/Child در نرم‌افزار Pro/E ۱۱۰

فصل چهارم: آموزش دستورات Sweep ۱۱۷

- ۱-۴. ایجاد اشکال با سطح مقطع مشخص در مسیری معین (Sweep) ۱۱۸
- ۲-۴. استفاده از دستور Sweep در ایجاد مقاطع توخالی ۱۲۴
- ۳-۴. تکنیک Merge در دستور Sweep ۱۲۹
- ۴-۴. آشنایی با دستور Sweep Cut ۱۳۱
- ۵-۴. تکنیک‌های انتخاب مسیر در دستور Sweep ۱۳۵
- ۶-۴. آشنایی با دستور Helical Sweep در مدل‌سازی پیچ و فنر ۱۴۲

فصل پنجم: مدل‌سازی پیشرفته ۱۵۰

- ۱-۵. مدل‌سازی لیوان دسته‌دار همراه درب آن ۱۵۲
- ۲-۵. تلفیق ابزارهای طراحی در ایجاد مدل مداد ۱۶۶
- ۳-۵. مدل‌سازی هدفون ۱۷۳
- ۴-۵. مدل‌سازی شیر آب با دستور Swept Blend ۱۹۷
- ۵-۵. مدل‌سازی کنترل از راه دور (Remote Control) ۲۱۷



فصل ششم: مونتاژ ۲۴۸

۱-۶. ترسیم و مونتاژ قطعات مجموعه‌ی یاتاقان دوطرفه (Double Bearing) ۲۵۰

۲-۶. ترسیم و مونتاژ قطعات مجموعه‌ی پایه‌ی پولی ۲۶۵

فصل هفتم: تهیه نقشه ۲۸۲

۱-۷. تهیه نقشه‌ی دوبعدی و آشنایی با محیط Drawing ۲۸۳

۲-۷. اندازه‌گذاری و درج توضیحات در نقشه ۳۰۰

۳-۷. تیرانس‌گذاری در نقشه ۳۰۸

۴-۷. تهیه نقشه انفجاری ۳۱۵

فصل هشتم: طراحی سطوح ۳۱۹

۱-۸. مدل‌سازی گوشه‌ی تلفن ۳۲۱

۲-۸. مدل‌سازی سشوار ۳۴۲

فصل نهم: فرمول‌نویسی و جداول طراحی ۳۷۲

۱-۹. ترسیم Curve با تعریف یک معادله (۱) ۳۷۴

۲-۹. ترسیم Curve با تعریف یک معادله (۲) ۳۸۱

۳-۹. ایجاد ارتباط فرمولی بین اندازه‌ها ۳۸۸

۴-۹. ترسیم منحنی یک پره با معرفی نقاط آن نسبت به یک سیستم مختصات ۴۰۳

۵-۹. ترسیم Curve بادامک با تعریف یک معادله ۴۱۴

۹-۶. ایجاد مدل به کمک جداول طراحی ۴۲۲





در چند سال اخیر تحولات بسیار عمیقی در زمینه مهندسی مکانیک به وجود آمده است به طوری که سمت سوی این تحولات به گونه‌ای بوده است که در صورت عدم آشنایی با نرم‌افزارهای مهندسی مکانیک، دانش مهندسی فرد از اعتبار کافی برخوردار نمی‌باشد. نرم‌افزارهای این رشته مهندسی در سه بخش CAD (ترسیم به کمک رایانه)، CAM (تولید به کمک رایانه) و CAE (مهندسی به کمک رایانه)، تحولات وسیعی را در زمینه طراحی محصول و تولید ایجاد نموده‌اند به گونه‌ای که استفاده از این نرم‌افزارها باعث کوتاه شدن زمان تولید محصول، بالا بردن کیفیت و کم کردن هزینه‌ها و اشتباهات ایجاد شده در صنعت می‌شود. در میان نرم‌افزارهای مختلفی که برای کارهای CAD، CAE و CAM استفاده می‌شود، نرم‌افزار ProEngineer به لحاظ فراگیر بودن توانسته است به خوبی جای خود را در دنیا در میان این نرم‌افزارها باز نماید. از آنجایی که در کشور عزیزمان ایران، این نرم‌افزار به دلیل قابلیت بارز و مهم آن در طراحی، نقش کلیدی در بسیاری از پروژه‌های ملی از جمله طراحی موتور ملی دیزل و موتور ملی از پایه‌گازسوز خودرو ایفا نموده است و با توجه به پیچیده بودن کار با آن، نیاز فراوانی به منبعی معتبر جهت یادگیری این نرم‌افزار احساس می‌گردید. لذا تلاش بر این بوده است که با تکیه بر تجربیات حاصل از آموزش در پروژه‌هایی از جمله موتور ملی دیزل سنگین، مجموعه‌ای در این راستا جهت معرفی و آشنایی دانشجویان، مهندسين و علاقمندان علوم ارائه گردد.

در این کتاب با دیدگاه کاربردی مدل‌سازی قطعات، تهیه نقشه، فرمول‌نویسی، جداول طراحی، طراحی سطوح، مونتاژ شرح داده شده است. ویژگی منحصر بفرد کتاب حاضر، این است که در تالیف آن از ساعت‌ها سابقه تالیف، تدریس و آموزش این نرم‌افزار در مراکز مختلف آموزشی از جمله مرکز طراحی مهندسی و تامین قطعات ایران خودرو (SAPCO) کمک گرفته شده است.

خوانندگان گرامی جهت استفاده هرچه بهتر از قابلیت‌های این کتاب، آگاهی از منابع آموزشی جدید، دریافت فایل‌های به‌روزر شده کتاب و ثبت‌نام در دوره‌های آموزشی، می‌توانند به آدرس‌های اینترنتی زیر مراجعه نمایند:

www.cae4u.com, www.chakadaltborz.com

به منظور انجام پروژه‌های فنی و مهندسی می‌توانید از طریق پست الکترونیکی info@cae4u.com با ما تماس بگیرید.

لازم است مراتب سپاس و قدردانی ویژه خود را از جناب آقای مهندس تیمور اشتری، مدیر انتقال دانش فنی موتور ملی دیزل سنگین "طرح د ۸۷"، جهت حمایت‌های تحقیقاتی ایشان بیان دارم.

در پایان لازم است از زحمات سرکار خانم مهندس هلیا جمشیدی، جناب آقای مهندس امید باوی و جناب آقای رضا نهرانیان که در این کتاب ما را یاری نمودند قدردانی گردد.

همچنین از مدیریت محترم انتشارات عابد که صمیمانه ما را در امر آماده‌سازی و چاپ کتاب یاری نمودند تشکر می‌گردد.

سرپرست گروه نویسندگان

نیما جمشیدی

بهار ۸۶

عناصر اتوماسیون صنعتی

امروزه، فرایند ساخت با الگویی از کاهش هزینه و افزایش کیفیت در مفهوم یک رقابت جهانی همراه است. صنایع مختلف ماندگار نخواهند بود مگر اینکه محصولات خود را با کیفیتی بالاتر و قیمتی پایین‌تر، در زمانی کمتر روانه‌ی بازار نمایند و این امر رقابت جهانی را برای کاهش مشکلات تولید به وجود آورده است. با افزایش چشم‌گیر قدرت محاسبات و دسترسی به ابزارهای نرم‌افزاری به منظور طراحی و تولید، امروزه مهندسان از سیستم‌های طراحی به کمک رایانه (CAD^1)، مهندسی به کمک رایانه (CAE^2) و ساخت به کمک رایانه (CAM^3) برای مکانیزه کردن فرایند طراحی و تولید محصولات خود استفاده می‌کنند.

طراحی به کمک رایانه

منظور از طراحی به کمک رایانه، تکنولوژی مرتبط با سیستم‌های رایانه‌ای در دستیابی به خلق، تغییر، تحلیل و بهینه‌سازی هندسه‌ی طراحی می‌باشد. هر برنامه رایانه‌ای که شامل گرافیک رایانه‌ای و یک برنامه کاربردی در جهت تسهیل توابع مهندسی در فرآیند طراحی باشد، در این گروه طبقه‌بندی می‌شود و عنوان CAD را به خود اختصاص دهد.

مهندسی به کمک رایانه

تکنولوژی CAE توسط سیستم‌های رایانه‌ای به بررسی توابعی که در سیستم CAD به وجود آمده‌اند، می‌پردازد و به طراح این امکان را می‌دهد که مدل را به لحاظ رفتاری در شرایط کاری واقعی، شبیه‌سازی کند و در صورت لزوم طرح را بهینه کند. یکی از مطرح‌ترین تحلیل‌ها FEM^4 یا تحلیل اجزای محدود می‌باشد. از این روش می‌توان برای محاسبه‌ی تنش، تغییر شکل، انتقال حرارت، جریان سیال و ... استفاده نمود.

ساخت به کمک رایانه

این تکنولوژی با استفاده از توصیف رایانه‌ای و رایانه‌های مرتبط با دستگاه‌های ساخت محصول، مسیر ساخت را طرح‌ریزی و کنترل کرده و به پیش می‌برد. یکی از مهم‌ترین سطوح ساخت به کمک رایانه، NC می‌باشد که توسط دستورات برنامه‌ریزی شده به کنترل کردن ماشین‌ابزار در برش، فرز، کوبیدن، پرچ کردن و ... می‌پردازد.

¹ Computer Aided Design

² Computer Aided Engineering

³ Computer Aided Manufacturing

⁴ Finite Element Method





تاریخچه طراحی

ریشه و اساس CAD/CAM امروزی به زمان شروع تمدن در ایران و مصر باستان و تشکیل گروه‌های ترسیم، توسط مهندسان آن زمان باز می‌گردد. نقشه برداری امروزی به سال ۱۸۰۰ میلادی باز می‌گردد. پیشرفت واقعی CAD/CAM از سال ۱۹۵۰ آغاز شد. در قرن گذشته تکنولوژی CAD/CAM چهار نسل را پشت سر گذاشته است. سال ۱۹۵۰ مبدأ آغاز گرافیک رایانه‌ای نام گرفته است. زیرا در آن سال، لابراتوار دانشگاه MIT یک روش عددی با نام NC^۵ برای یک سیستم ماشین‌کاری سه محوره را شرح داده و اثبات کرد. در همان سال ابزار آلات اتوماتیک برنامه‌ریزی شده APT^۶ شروع به گسترش نمود و شرکت جنرال موتورز^۷ برای اولین بار قدرت محیط گرافیک رایانه‌ای را به نمایش گذاشت. دهه‌ی ۱۹۶۰ بحرانی‌ترین دوره‌ی تحقیقات طراحی به شیوه گرافیک رایانه‌ای بود. در این دوره ایون شوترلند^۸ سیستم Sketchpad برای طراحی نقشه‌ها و جزئیات را در حالت فعال توسعه داد. این سیستم به وسیله یک لامپ نوری از جنس گاند CRT^۹ کار می‌کرد. واژه CAD از زمان پیدایش کلمه‌ی Design با مفهومی بالاتر از نقشه‌های اولیه، بوجود آمد. در همان زمان شرکت جنرال موتورز از ساخت سیستم DAC-۱ و شرکت Bell از ساخت سیستم نمایش Graphic I خبر دادند. در دهه‌ی ۱۹۷۰ تلاش‌های تحقیقاتی حاصل از دهه‌ی ۱۹۶۰ در مورد گرافیک رایانه‌ای به ثمر نشست و اهمیت گرافیک رایانه‌ای برای صنایع، دولت‌ها و دانشگاه‌ها آشکار گردید. دهه‌ی ۱۹۷۰ مبدأ آغاز طراحی رایانه‌ای به حساب می‌آید. انجمن NGCA^{۱۰} تشکیل و استاندارد طراحی رایانه‌ای به نام IGES^{۱۱} به وجود آمد. در دهه‌ی ۱۹۸۰ تئوری‌ها و الگوریتم‌های جدیدی جهت یکپارچگی عناصر مختلف از طراحی و ساخت توسعه یافتند. بیشترین تحقیق و تمرکز بر گسترش CAD/CAM در طراحی به شکل سه‌بعدی و افزایش توان کاربردهای مهندسی بوده است.

^۵ Numerical Control

^۶ Automatically Programmed Tools

^۷ General Motors

^۸ Ivan Shoterland

^۹ Cathode Ray Tube

^{۱۰} National Computer Graphic Association

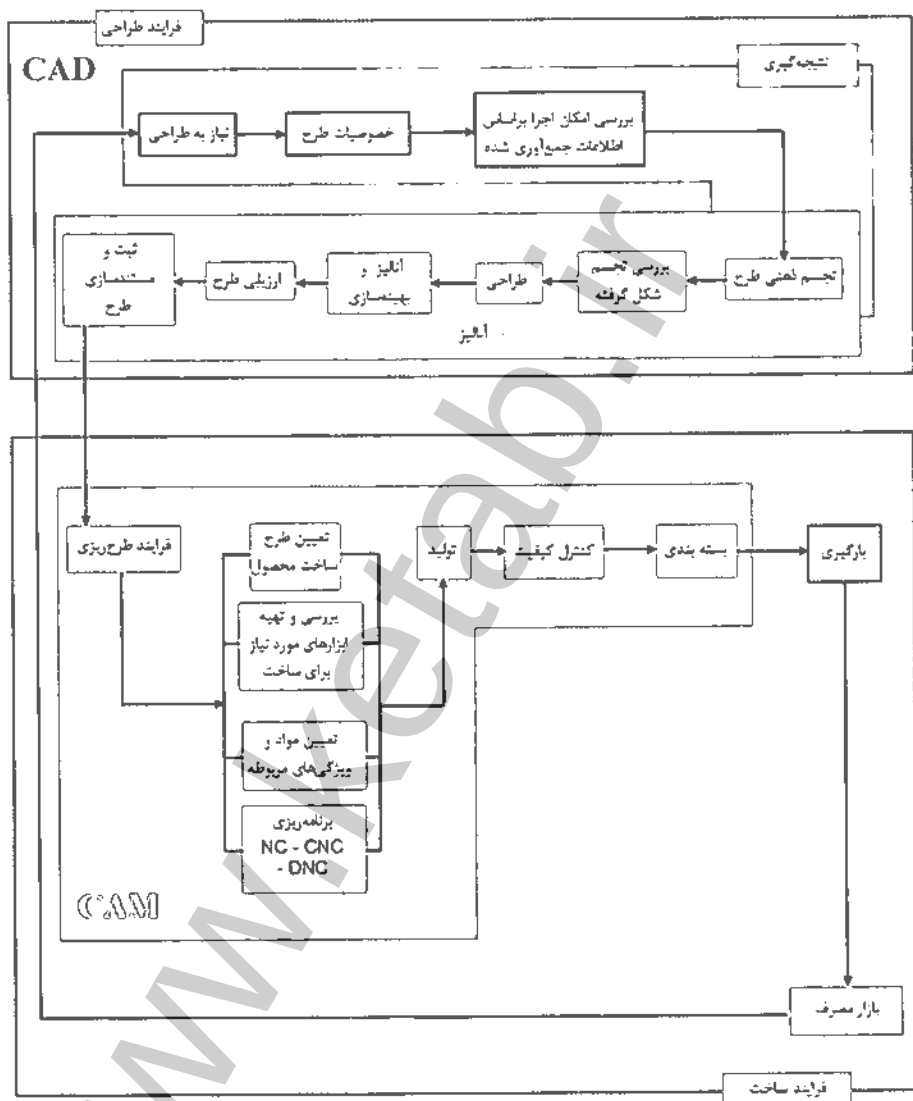
^{۱۱} Initial Graphics Exchange Specification



تولید محصول

امروزه CAD/CAM بر مبنای بهره‌وری و سرعت و یکپارچگی عناصر مختلف طراحی و ساخت، در راستای توسعه‌ی الگوریتم‌های جدید می‌باشد. در حال حاضر تعداد بسیار زیادی از سیستم‌های تجاری CAD/CAM برای استفاده در دسترس می‌باشند که در عین حرفه‌ای بودن، به سادگی برای کاربر قابل استفاده هستند. در ادامه توضیحی مختصر در مورد نحوه‌ی استفاده CAM/CAE/CAD برای تولید محصول آورده شده است. فرآیند تولید یک محصول به دو بخش طراحی و ساخت تقسیم می‌گردد. فرآیند طراحی از زمان احساس نیاز به وجود یک محصول جدید آغاز می‌شود. این نیاز حاصل دریافت اطلاعات بازار مصرف و مشتریان توسط کارکنان می‌باشد. زمانی که اطلاعات مربوط به محصول جمع‌آوری شد، خصوصیات طرح مشخص می‌شوند و از لحاظ اجرایی امکان‌سنجی طرح بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده انجام خواهد شد. سپس جزئیات طرح مشخص می‌شوند. جزئیات طرح شامل تصور و تجسم از طرح، آینده‌ی محصول، نقشه‌های دو بعدی و تهیه مدل هندسی سه بعدی از طرح مورد نظر می‌باشند. تحلیل‌ها شامل تحلیل تنش، تحلیل تناسب شکل هندسی، تحلیل سینماتیکی، محاسبات جرم، آنالیز تلووانس و در نهایت بهینه‌سازی هندسی مدل می‌باشند. کیفیت نتایج مستقیماً وابسته به کیفیت انجام تحلیل‌ها می‌باشد. فرآیند ساخت بر اساس نقشه‌های بدست آمده از مرحله طراحی با فعالیت‌های کارگاهی آغاز می‌گردد و با تولید محصول پایان خواهد یافت. فرآیند ساخت شامل طرح‌ریزی فرآیند، انتخاب مواد، انتخاب و ساخت ابزار، برنامه‌ریزی ماشین و تست کیفیت در مراحل مختلف تولید می‌باشد. بعد از تست کیفیت نهایی، قطعات، مونتاژ و بسته‌بندی شده، به آنها شناسه‌ای تعلق گرفته و راهی بازار مصرف خواهند شد.





Source: Delli, P., Lou, M., "UNIGRAPHICS-NX3 FOR ENGINEERING DESIGN", Department of Mechanical and Aerospace Engineering University of Missouri, P8.

PLM چیست؟

PLM دانش بررسی کلیه مراحل تولید یک محصول از زمان احساس نیاز به محصول تا رسیدن بدست مشتری و یافتن نتیجه‌ی نهایی، است. سیکل PLM معتبر جهانی که حاصل تلاش آقای ابراهیم زید^{۱۲} می‌باشد در شکل بالا مشاهده می‌شود.

¹²Ibrahim zaid



(Programming Database Management) PDM

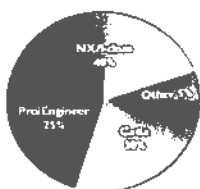
در ابعاد بزرگ صنعتی با توجه به تعداد قطعات، نیاز به یک مدیریت در جهت منظم‌سازی و اداره‌ی اطلاعات و محصولات نرم‌افزاری می‌باشد. به عنوان مثال برای تغییر نام فایل‌ها، انتقال آن‌ها، ویرایش یک فایل خاص از میان کل منابع موجود و بررسی گروهی اطلاعات از طریق اینترنت در صنایع از این مبحث استفاده می‌شود. در SolidWorks نیز یک بخش مجزا به نام PDMWorks در نظر گرفته شده است. در اینجا تعدادی این نرم‌افزارهای تجاری که در بازار موجود هستند معرفی می‌گردند:

نام نرم‌افزار	قابلیت انجام عملیات طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)	قابلیت انجام عملیات مهندسی به کمک کامپیوتر (CAE)	قابلیت انجام عملیات تولید به کمک کامپیوتر (CAM)	آدرس اینترنتی
Autocad	بسیار ضعیف	ندارد	ندارد	www.autodesk.com
Inventor	متوسط	متوسط	ضعیف	www.autodesk.com
Mechanical Desktop	متوسط	ندارد	ندارد	www.autodesk.com
SolidWorks	قوی	متوسط	متوسط	www.solidworks.com
Solid Edge	قوی	متوسط	متوسط	www.ugs.com
UGS	قوی	قوی	قوی	www.ugs.com پیش ساز یادگیری: CATIA یا SolidWorks
3DPLM	قوی	متوسط	قوی	www.3dplm.com پیش ساز یادگیری: Autocad
PTC	قوی	قوی	قوی	www.ptc.com پیش ساز یادگیری: CATIA یا SolidWorks
ANSYS	متوسط به کمک Workbench	قوی	ندارد	www.ansys.com
ADAMS	ندارد	قوی در زمینه دینامیک سیالات	ندارد	www.mscsoftware.com
ABAQUS	ندارد	قوی	ندارد	www.abaqus.com
Fluent	ندارد	قوی در زمینه دینامیک سیالات	ندارد	www.fluent.com
CFX	ندارد	قوی در زمینه دینامیک سیالات	ندارد	www.ansys.com
NISA	ضعیف	متوسط	ندارد	www.enrc.com
Nastran/ Patran/ Dytan	متوسط	قوی	ندارد	www.mscsoftware.com
COSMOS	ندارد	قوی	ندارد	www.mscsoftware.com
Autoform	متوسط	ندارد	قوی در زمینه	www.autoform.com



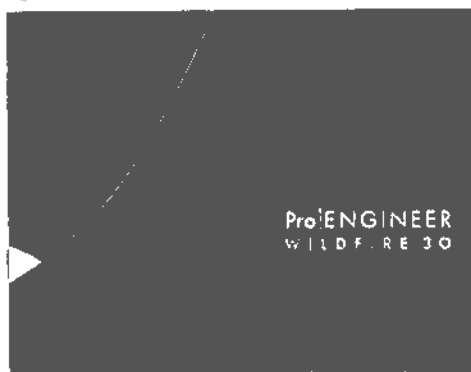
			شکل دهی	
Moldflow	ضعیف	قوی در زمینه تزریق پلاستیک	ندارد	www.moldflow.com
EdgeCam	متوسط	ندارد	متوسط	www.edgecam.com
SurfCam	متوسط	ندارد	متوسط	www.surfware.com
PowerMill	ندارد	ندارد	قوی	www.powermill.com

در میان نرم‌افزارهای مکانیکی سه نرم‌افزار NX (Unigraphics)، PRO/Engineer و CATIA به دلیل دارا بودن مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی صنعتی، بسیار قدرتمند می‌باشند. با بررسی سوابق شرکت‌های صنعتی در پنج دهه گذشته، ردپای یکی از سه نرم‌افزار NX (Unigraphics)، PRO/Engineer و CATIA را خواهیم دید. نمودار زیر به صورت مستند گستره استفاده از نرم‌افزارهای مکانیکی در شبیه‌سازی قطعات توسط کاربران صنایع مکانیک در سطح جهان، در سال ۲۰۰۶ را نشان می‌دهد. متأسفانه در کشور عزیزمان ایران تنها نرم‌افزار CATIA در ابعاد واقعی آن شناخته شده است و نرم‌افزارهای قدرتمند NX (Unigraphics) و PRO/Engineer کاملاً ناشناخته باقی مانده‌اند.



معرفی نرم‌افزار Pro/Engineer

نرم‌افزار Pro/Engineer که عموماً با نام‌های Pro/E و یا Pro در بین کاربران شناخته می‌شود یک نرم‌افزار مدل‌سازی سه بعدی پارامتریک Feature_base می‌باشد که توسط شرکت Parametric Technology Corporation (PTC) طراحی و توسعه یافته است. این نرم‌افزار یک ابزار طراحی کامپیوتری (CAD) توانمند است که قابلیت ایجاد مدل‌های پیچیده سه‌بعدی، مونتاژ و نقشه‌های محاسباتی دوبعدی را دارد.



البته لازم به ذکر است که این نرم‌افزار در رشته‌های مهندسی عمران و معماری کاربرد زیادی ندارد.

نرم افزار Pro/E اساساً توانسته با معرفی مفهوم مدل سازی پارامتریک تحول بزرگی در صنعت CAD ایجاد نماید. در مدل سازی پارامتریک کاربر می تواند برای ایجاد یک مدل، لیستی از Feature ها را بوجود آورد که این لیست توسط نرم افزار ذخیره شده تا در هنگام استفاده مجدد چنانچه نیاز به تغییری در مدل باشد با مراجعه مستقیم به آن بتواند به راحتی تغییرات لازم را انجام دهد.

نرم افزار Pro/E با قابلیت ایجاد فایل خروجی با فرمت های مختلف این امکان را فراهم می سازد تا بتوان از آن در ابزارهای ماشین کاری CNC، نمونه سازی سریع و آنالیز المان های محدود استفاده کرد. از دیگر ویژگی های آن، سازگاری با سیستم های عامل Windows، Linux و Unix می باشد.

این نرم افزار همچنین می تواند با کنترل و حفظ اطلاعات نسخه های مختلف یک مدل، در هر لحظه که احتیاج به بازنگری طرح های قدیمی تر آن مدل باشد، آن را بازخوانی کند. در واقع هر بار که کاربر فایل مدل را ذخیره می کند بجای این که فایل جدید بر روی فایل قبلی ذخیره شود، فایل جدیدی با همان نام ولی با revision متفاوت ذخیره می شود.

علاوه بر نرم افزار Pro/E، شرکت PTC نرم افزار ارزان تری را برای کاربرد در مدارس و صنایع کوچک طراحی نموده که Pro/DESKTOP نامیده می شود تا این موسسه ها بتوانند در برنامه های آموزشی خود از آن استفاده نمایند.

ماژول ها

بسته نرم افزاری Pro/E ماژول های مختلفی دارد که بسته به نیاز کاربر قابلیت نصب و اضافه شدن به نسخه اصلی را دارند. در گذشته برخی از این ماژول ها مانند Pro/SURFACE و Pro/SHEETMETAL در نسخه اصلی وجود داشت و به همراه آن عرضه می شد.

انواع ماژول های اساسی این نرم افزار عبارتند از:

Pro/SHEETMETAL Pro/WELDING IMPORT DATA DOCTOR	Pro/INTERFACE Pro/LEGACY Pro/PHOTORENDER Pro/PROGRAM	Pro/FEATURE Pro/ASSEMBLY Pro/DETAIL Pro/ECAD
---	---	---

و نیز ماژول های پیشرفته آن عبارتند از:



Pro/PROCESS for Assemblies Pro/PROCESS for MFG Pro/REVIEW Pro/SCAN-TOOLS Pro/SURFACE ISDX ROUTED SYSTEM DESIGNER	Pro/CABLING Pro/CMM Pro/COMPOSITE Pro/DIAGRAM Pro/DIEFACE Pro/HARNESS-MFG Pro/MOLDESIGN Pro/CASTING Pro/NC Pro/NC-SHEETMETAL Pro/PIPING	Basic Hull Structural Hull Behavioral Modeler Design Animation Expert Machinist Import Data Doctor Mechanism Design ModelCHECK Pro/ASSEMBLY
---	---	---

تنظیمات

نرم افزار Pro/E تنظیمات زیادی دارد که یک کاربر بر حسب نیاز خود می تواند با تنظیم این موارد تغییرات مورد نظر خود را در برنامه اعمال و ذخیره نماید تا در موقع لزوم و یا به طور دائم با اجرای نرم افزار از آن استفاده کند. فایل این تنظیمات در قالب یک فایل متنی با نام config.pro ذخیره می شود.

نسخه های نرم افزار Pro/E

نرم افزار Pro/E که در سال ۲۰۰۲ با تغییر نام گونه های خود به Wildfire فصل جدیدی را با ایجاد تغییرات در گرافیک و ابزارهای طراحی آغاز کرد، تا قبل از آن با گونه های زیر به بازار عرضه شده است.

۱. Pro/ENGINEER 1 - 19
۲. Pro/ENGINEER 20
۳. Pro/ENGINEER 2000i
۴. Pro/ENGINEER 2001
۵. Pro/ENGINEER Wildfire
۶. Pro/ENGINEER Wildfire 2.0
۷. Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

همانطور که مشاهده می نمایید از دهی ۹۰ که این نرم افزار به بازار عرضه شد تا سال ۲۰۰۰ میلادی با نام های Pro/ENGINEER 1 تا Pro/ENGINEER 20 شناخته می شد. در سال های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ نیز مطابق جدول فوق نام نرم افزار Pro/E با عناوین Pro/ENGINEER 2000i و Pro/ENGINEER 2001 در بین کاربران مطرح می شد. اما همانطور که گفته شد از سال ۲۰۰۲ شرکت PTC با تغییر در نام گذاری، کلمه



Wildfire را نیز به Pro/ENGINEER اضافه کرد. اکنون آخرین نسخه موجود در بازار Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 می باشد که آموزش های این کتاب بر اساس این نسخه صورت گرفته است.

Pro Engineer

www.ketab.ir

