

به نام خدا

آموزش گام به گام CATIA V5

مؤلفین :

مهندس فرزاد حیدری

مهندس مهرداد حیدری

انستیتو ایزایران

۱۳۸۴

حیدری، فرزاد، ۱۳۵۰ - ، گردآورنده و مترجم
آموزش گام به گام CATIA [کاتیا] / گردآورنده و مترجم فرزاد
حیدری، مهرداد حیدری. -- تهران: انستیتو ایزایران، زرین مهر، ۱۳۸۴.
۵۱۲ ص.: مصور.

ISBN: 964-8068-13-5 بهای: ۵۴۰۰۰ ریال

Learning CATIA Step by Step..

ص.ع. به انگلیسی:
فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
کتابنامه: ص. ۵۱۲.

۱. کاتیا (فایل کامپیوتر). ۲. مهندسی به کمک کامپیوتر --
برنامه‌های کامپیوتری. الف. حیدری، مهرداد، ۱۳۵۳ - ، گردآورنده و
مترجم. ب. انستیتو ایزایران. ج. عنوان.
۶۷۰ TA ۳۴۵/۵ / ک ۸۵
کتابخانه ملی ایران

۵۹۸-۸۲م



انتشارات انستیتو ایزایران

آموزش گام به گام CATIA

مولفین

فرزاد حیدری - مهرداد حیدری

نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۸۴

تیراژ: ۲۰۰۰ جلد

طرح جلد: مرتضی محمد صادقی

ویراستار: محمود پارسا پور

قیمت: ۵۴۰۰ تومان

کلیه حقوق قانونی و شرعی برای ناشر محفوظ است. تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به صورت حرفه‌ای
و چاپ مجدد، چاپ افست، پلّی کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ ممنوع است. نقل مطالب بصورت معمول در
مقاله‌های تحقیقاتی با ذکر نام کامل ناشر و کتاب آزاد است.

books@isiran-net.com میرداماد ابتدای خیابان شهید حصار شماره ۳۴ تلفن: ۲۲۲۵۴۰۷۸

مقدمه مولفین

برنامه CATIA یکی از گسترده‌ترین و قدرتمندترین برنامه‌های مدلسازی سه‌بعدی است که بسیاری از شرکت‌های خودروسازی و هواپیماسازی معتبر اروپایی و آمریکایی از این برنامه برای تولید مدل‌های سه‌بعدی و یا تحلیل طرح‌های خود استفاده می‌کنند. حتی شرکت‌های قالب‌سازی معتبر دنیا که با پیچیده‌ترین مدل‌های سطوح سروکار دارند، از این برنامه بیشتر از دیگر برنامه‌ها برای تولید مدل‌های مورد نیاز خود استفاده می‌کنند.

نسخه‌های قدیمی‌تر CATIA تحت سیستم عامل UNIX ارائه می‌شدند ولی نسخه‌های جدید آن تحت سیستم عامل Windows NT به بازار عرضه شده‌اند. در کتاب حاضر نسخه NT از این برنامه آموزش داده شده است. در ایران این برنامه برای اولین بار توسط شرکت‌های خودروسازی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت و به تدریج به شرکت‌های کوچکتر راه یافت تا به این حد که امروز یکی از محبوبترین برنامه‌های مدلسازی سه‌بعدی در میان کاربران اینگونه برنامه‌ها شده است.

از آنجا که امکانات برنامه CATIA بسیار گسترده و وسیع است و پرداختن به همه آنها نیاز به چندین جلد کتاب مشابه کتاب حاضر دارد، در اینجا تنها مهمترین امکانات مربوط به Sketching و Part Modeling مورد بحث قرار گرفته است. به کلیه خوانندگان کتاب حاضر توصیه می‌شود که علاوه بر مطالب این کتاب، امکانات تولید مدل‌های اسمبلی، تولید مدل‌های سطوح، و تولید نقشه (Drafting) را نیز در برنامه یادگیری خود قرار دهند. شاید اگر عمری باقی باشد در زمینه‌های فوق نیز کتابی را به خوانندگان گرامی تقدیم کنیم.

در تالیف این کتاب فرض شده است که کاربر آشنایی مقدماتی با اصول طراحی کامپیوتری و همچنین اصول و مفاهیم طراحی پارامتریک دارد.

ترجمه اصطلاحات و واژه‌ها در حد ممکن بر اساس مفاهیم آنها صورت گرفته است و نه بر اساس ترجمه مطلق و کلمه به کلمه آنها. با این وجود برای بعضی از اصطلاحات موفق به یافتن معادل فارسی منطبق بر مفهوم کاربردی آن نشدیم که در این موارد از خود واژه انگلیسی استفاده کرده‌ایم.

از آنجا که شکل بعضی از جعبه‌های گفتگو در نسخه‌های اخیر CATIA با هم اختلافات اندکی دارند، در کتاب حاضر سعی شده است که بیشتر از تصاویر مربوط به CATIA V5R9 یا CATIA V5R10 استفاده شود. همچنین امکانات مورد بحث نیز با توجه به آخرین ویژگی‌های CATIA V5R9 الی CATIA V5R13 ارایه شده‌اند.

در اینجا بر خود واجب می‌دانیم که از زحمت کلیه دوستانی که ما را در به انجام رساندن این کتاب یاری کرده‌اند و به خصوص از خواهر گرامیمان خانم فرزانه حیدری که طراحی تصویر روی جلد را بر عهده داشته‌اند نهایت سپاسگذاری را بنماییم.

در آخر از کلیه خوانندگان گرامی خواهشمندیم که کلیه نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را در رابطه با این کتاب از طریق آدرس پست الکترونیکی زیر با ما در میان بگذارند.

heydarif@yahoo.com

فرزاد حیدری

مهرداد حیدری

فهرست

صفحه	عنوان
فصل ۱: آشنایی با محیط CATIA	
۱۷	محیط کار CATIA
۲۰	محیط‌های طراحی
۲۰	دستیابی به محیط‌ها طراحی
۲۳	جعبه گفتگوی Welcome to CATIA
۲۴	تنظیم رنگ‌های محیطی در CATIA
۲۵	سکوها اصلی محیط CATIA
۲۸	کنترل تصویر با استفاده از دکمه‌های ماوس
۲۹	نکاتی در ارتباط با Specification Tree
۲۹	زیرمجموعه‌های میله‌های ابزار
فصل ۲: محیط Sketcher	
۳۲	تنظیمات محیطی Sketcher
۳۳	نمایش پروفیل‌ها در Specification Tree
۳۵	تنظیم جهت دید در محیط Sketcher
فصل ۳: رسم نقطه	
۳۷	رسم نقطه با انتخاب موقعیت (Point by Clicking)
۳۸	رسم نقطه با وارد کردن مختصات (Point by Using Coordinates)
۳۸	ایجاد نقاط با فواصل مساوی بر روی اجسام موجود
۳۹	ایجاد نقاط در محل برخورد دو جسم (Intersection Point)
۴۰	تصویر کردن یک نقطه بر روی یک جسم (Projection Point)
۴۰	پیدا کردن مرکز هندسی چند نقطه
۴۲	نماد نقاط در Specification Tree
۴۳	ویرایش اجسام نقطه
۴۳	خواص اجسام نقطه

فصل ۴: رسم دایره و کمان

- ۴۷ رسم دایره با انتخاب مرکز و شعاع
- ۴۸ رسم دایره با تعیین موقعیت سه نقطه محیطی
- ۴۹ رسم دایره به وسیله وارد کردن مختصات
- ۴۹ رسم یک دایره مماس به سه جسم موجود
- ۵۰ رسم کمان با تعیین موقعیت‌های مرکز، شعاع و پایان
- ۵۱ رسم کمان با تعیین موقعیت‌های شروع، وسط و پایان
- ۵۱ رسم کمان با تعیین موقعیت‌های شروع، پایان و وسط
- ۵۲ نماد دایره‌ها و کمان‌ها در Specification Tree
- ۵۳ تنظیمات محیطی مربوط به دایره‌ها و کمان‌ها
- ۵۴ ویرایش کمان‌ها و دایره‌ها
- ۵۴ خواص دایره‌ها و کمان‌ها

فصل ۵: رسم خط

- ۵۷ رسم خط با تعیین موقعیت‌های شروع و پایان
- ۵۹ رسم خط با طول بی‌نهایت
- ۵۹ رسم خط مماس با دو جسم
- ۶۰ رسم خط در امتداد میانگین دو خط موجود
- ۶۱ کمک گرفتن از هندسه اجسام موجود برای رسم خط
- ۶۴ نماد جسم خط در Specification Tree
- ۶۵ ویرایش جسم خط
- ۶۶ خواص جسم خط

فصل ۶: ابزار کمکی ترسیم

- ۶۷ کنترل پرش اشاره‌گر ماوس
- ۶۸ فیلدهای اندازه

فصل ۷: فرمان‌های اولیه نمایش

- ۷۱ نمایش همه ترسیم در صفحه نمایش
- ۷۱ بزرگنمایی قسمتی از ترسیم
- ۷۲ فرمان‌های Zoom In و Zoom Out
- ۷۲ تنظیم بویای بزرگنمایی توسط فرمان ZoomInOut

۷۳	جابجا کردن تصویر صفحه نمایش
۷۳	تنظیم جهت دید به طور عمود بر یک صفحه
۷۴	کنترل بزرگنمایی توسط فرمان Geometry Overview
۷۷	فصل ۸: اجسام ساختاری (Construction Objects)
۷۹	تبدیل اجسام استاندارد به اجسام ساختاری یا برعکس
۸۱	فصل ۹: ابزار انتخاب دقیق موقعیت‌ها و امتدادها (SmartPick)
۸۱	تعیین موقعیت دقیق نقاط
۸۲	بر روی یکی از گره‌های شبکه
۸۲	استفاده از فیلدهای اندازه در میله ابزار Sketch Tools
۸۲	بر روی یک جسم نقطه
۸۳	بر روی نقطه انتهایی یک جسم موجود
۸۴	بر روی نقطه وسط یک خط
۸۶	مرکز کمان، دایره و یا بیضی
۸۶	بر روی یک جسم موجود در هر نقطه از طول آن
۸۹	محل برخورد دو جسم موجود
۹۲	در امتداد افقی یا عمودی
۹۵	در امتداد عمود بر یک خط در نقطه انتهایی آن
۹۶	کاربرد کلیدهای Shift و Ctrl
۹۷	دیگر ابزارهای تعیین امتداد
۹۸	تقدم قیدها
۹۹	فصل ۱۰: پروفیل‌های ساده
۹۹	رسم مستطیل
۱۰۱	رسم منحنی (Spline)
۱۰۵	متصل کردن منحنی‌ها
۱۰۷	رسم بیضی
۱۱۰	رسم سهمی (Parabola)
۱۱۳	رسم هذلولی (Hyperbola)
۱۱۷	رسم محور
۱۱۷	رسم پروفیل با استفاده از خطوط و کمان‌های متوالی

فصل ۱۱: پروفیل‌های پیش‌ساخته

۱۲۱	مستطیل مایل (Oriented Rectangle)
۱۲۶	متوازی‌الاضلاع (Parallelogram)
۱۲۶	پروفیل سوراخ کشویی (Elongated Hole)
۱۲۷	سوراخ کشویی استوانه‌ای (Cylindrical Elongated Hole)
۱۲۷	پروفیل سوراخ کلید (Keyhole Profile)
۱۲۸	شش ضلعی (Hexagon)

فصل ۱۲: روش‌های انتخاب اجسام

فصل ۱۳: ویرایش اجسام (قسمت اول)

۱۳۱	ویرایش مختصات اجسام
۱۳۲	کشاندن و جابجا کردن اجسام
۱۳۳	حذف اجسام
۱۳۶	گرد کردن گوشه‌ها (Corner)
۱۴۰	پخ زدن گوشه‌ها (Chamfer)

فصل ۱۴: ویرایش اجسام (قسمت دوم)

۱۴۳	بریدن اجسام (Trim)
۱۴۶	شکستن اجسام (Break)
۱۴۷	برش سریع اجسام (Quick Trim)
۱۴۹	تولید مکمل یک کمان (Complement)
۱۵۰	بستن کمان‌ها (Close)
۱۵۰	تولید قرینه اجسام (Symmetry)
۱۵۱	جابجا کردن اجسام (Translate)
۱۵۲	چرخاندن اجسام (Rotate)
۱۵۳	تغییر اندازه اجسام (Scale)
۱۵۳	تولید جسم موازی (Offset)

فصل ۱۵: قیدهای هندسی دوجمله‌ای

۱۵۷	قید Fix
۱۵۸	قید Coincidence
۱۵۸	قید Tangency

۱۵۹	قید Parallelism
۱۵۹	قید Perpendicular
۱۶۰	قیدهای Horizontal و Vertical
۱۶۰	قید Symmetry
۱۶۱	قید Midpoint
۱۶۱	قید Concentricity
۱۶۲	قید Equidistant Point
۱۶۲	تولید قیدهای هندسی
۱۶۸	فرمان Auto Constraint
۱۶۹	استفاده از فرمان Constraint برای تولید قیدهای هندسی
۱۷۰	نمایش قیدهای دوجبه‌ای در Specification Tree

فصل ۱۶: قیدهای اندازه

۱۷۱	تولید قیدهای اندازه
۱۷۵	نکاتی در مورد قیدها و مهار اجسام
۱۷۵	مفهوم رنگ‌های قیدها و اجسام
۱۷۶	متحرک سازی اندازه‌ها

فصل ۱۷: فضای مجازی

فصل ۱۸: محیط طراحی قطعه

۱۸۶	میله‌های ابزار و منوها در محیط طراحی قطعه
۱۸۷	محیط طراحی قطعه و Specification Tree
۱۸۷	ذخیره و بازیابی قطعات

فصل ۱۹: طرح Pad (قسمت اول)

۱۹۴	پارامترهای جعبه گفتگوی تعریف Pad
۱۹۷	ویرایش طرح Pad
۱۹۹	ایجاد چند طرح Pad در یک قطعه
۲۰۲	تغییر جهت برجسته‌سازی

فصل ۲۰: طرح Pad (قسمت دوم)

۲۰۴	تولید Pad به روش Up to next
۲۰۵	تولید Pad به روش Up to last

۲۰۶	تولید Pad به روش Up to plane
۲۰۶	تولید Pad به روش Up to surface
۲۰۷	پارامتر Offset در طرح Pad
۲۱۳	تولید طرح Pad از پروفیل‌های باز

فصل ۲۱: طرح Multi-Pad

۲۲۰	نمایش طرح Multi-Pad در Specification Tree
-----	---

فصل ۲۲: فرمان‌های کنترل نمایش مدل

۲۳۱	چرخاندن نقطه دید در حالت سه‌بعدی
۲۳۱	تنظیم نقطه دید در جهات اصلی
۲۳۲	تنظیم پارامترهای نمایش مدل‌ها
۲۳۳	فرمان Shading with Edges
۲۳۳	فرمان Wireframe
۲۳۴	فرمان Dynamic Hidden Line Removal
۲۳۴	فرمان Shading
۲۳۵	فرمان Shading with Edges and Hidden Edges
۲۳۵	نمایش با تنظیمات کاربر
۲۳۵	نمایش مدل با تنظیمات کاربر
۲۳۹	نمایش سه‌بعدی مدل به شکل پرسپکتیو یا موازی
۲۳۹	کنترل نحوه نورپردازی مدل
۲۴۱	نمایش زمین (زمینه کف)
۲۴۲	بزرگنمایی یک ناحیه خاص از مدل
۲۴۳	برش مدل از جلو و عقب

فصل ۲۳: نقاط مرجع (Reference Points)

۲۴۷	تولید نقطه به روش Coordinates
۲۴۸	تولید نقطه به روش On curve
۲۵۰	تولید نقطه به روش On plane
۲۵۱	تولید نقطه به روش On surface
۲۵۲	تولید نقطه به روش Circle center
۲۵۳	تولید نقطه به روش Tangent on curve

۲۵۴	تولید نقطه به روش Between
۲۵۵	نمایش نقاط در Specification Tree
۲۵۵	ویرایش هندسه و خواص اجسام نقطه مرجع
۲۵۷	فصل ۲۴ : خطوط مرجع (Reference Lines)
۲۵۷	تولید خط مرجع به روش Point-Point
۲۵۹	تولید خط مرجع به روش Point-Direction
۲۵۹	تولید خط مرجع به روش Angle/Normal to curve
۲۶۲	تولید خط مرجع به روش Tangent to curve
۲۶۵	تولید خط مرجع به روش Normal to surface
۲۶۶	تولید خط مرجع به روش Bisecting
۲۶۷	نمایش خطوط مرجع در Specification Tree
۲۶۸	ویرایش هندسه و خواص خطوط مرجع
۲۶۹	فصل ۲۵ : سطوح مرجع (Reference Planes)
۲۷۰	تولید سطح مرجع به روش Offset from plane
۲۷۱	تولید سطح مرجع به روش Parallel through point
۲۷۲	تولید سطح مرجع به روش Angle/Normal to plane
۲۷۳	تولید سطح مرجع به روش Through three points
۲۷۴	تولید سطح مرجع به روش Through two lines
۲۷۵	تولید سطح مرجع به روش Through point and line
۲۷۶	تولید سطح مرجع به روش Through planar curve
۲۷۶	تولید سطح مرجع به روش Normal to curve
۲۷۷	تولید سطح مرجع به روش Tangent to surface
۲۷۸	تولید سطح مرجع به روش Equation
۲۷۸	تولید سطح مرجع به روش Mean through points
۲۷۹	نمایش سطوح مرجع در Specification Tree
۲۸۰	ویرایش هندسه و خواص سطوح مرجع
۲۸۱	فصل ۲۶ : ایجاد حفره توسط طرح Pocket
۲۸۶	ایجاد طرح Pocket با استفاده از پروفیل‌های باز
۲۸۷	نمایش طرح Pocket در Specification Tree

۳۸۹	فصل ۲۷: طرح‌های Shaft و Groove
۳۰۴	نمایش طرح‌های Shaft و Groove در Specification Tree
۳۱۵	فصل ۲۸: طرح‌های Rib و Slot
۳۱۴	نمایش طرح‌های Rib و Slot در Specification Tree
۳۱۴	فرمان‌های تولید مسیرهای پیچیده
۳۷۵	منحنی‌های مارپیچ
۳۱۹	منحنی‌های حلزونی
۳۲۰	منحنی‌های آزاد
۳۲۳	فرمان Spine
۳۲۵	پیوند زدن یا جدا کردن چند منحنی
۳۲۷	فصل ۲۹: خواص گرافیکی اجسام و میله ابزار Graphic Properties
۳۲۸	فرمان Painter
۳۲۹	فصل ۳۰: طرح Stiffener
۳۲۷	نمایش طرح Stiffener در Specification Tree
۳۳۹	فصل ۳۱: طرح‌های Loft و Remove Loft
۳۵۳	نمایش طرح‌های Loft و Remove Loft در Specification Tree
۳۵۴	فصل ۳۲: طرح‌های سوراخ‌ها
۳۶۴	سوراخ‌های رزوه‌دار
۳۶۵	نمایش طرح سوراخ در Specification Tree
۳۶۷	فصل ۳۳: گرد کردن لبه‌ها (Fillet)
۳۶۷	تولید Edge Fillet
۳۷۱	تولید Variable Radius Fillet
۳۷۵	تولید Face-Face Fillet
۳۷۶	تولید Tritangent Fillet
۳۸۴	نمایش طرح Fillet در Specification Tree
۳۸۵	فصل ۳۴: پخ زدن لبه‌ها (Chamfer)
۳۸۷	نمایش طرح Chamfer در Specification Tree
۳۸۹	فصل ۳۵: طرح شیب (Draft)
۳۹۲	نکاتی در مورد سطح خنثی و جهت شیب

۳۹۳	ایجاد شیب با زاویه متغیر
۳۹۵	ایجاد شیب سطح با عنصر تقسیم کننده
۳۹۷	ایجاد شیب بر روی سطوح تخت مماس به سطوح منحنی
۴۰۳	نمایش طرح شیب در Specification Tree
۴۰۵	فصل ۳۶: طرح پوسته (Shell)
۴۱۲	نمایش طرح پوسته در Specification Tree
۴۱۳	فصل ۳۷: طرح ضخامت (Thickness)
۴۱۶	نمایش طرح ضخامت در Specification Tree
۴۱۷	فصل ۳۸: طرح رزوه (Thread/Tap)
۴۱۸	نمایش طرح رزوه در Specification Tree
۴۱۹	بررسی وضعیت رزوها در مدل
۴۲۱	فصل ۳۹: پیکره‌ها (Bodies)
۴۲۴	ویرایش خواص پیکره‌ها
۴۲۵	فصل ۴۰: طرح‌های انتقالی (Transformation)
۴۲۵	طرح Translation
۴۲۷	طرح Rotation
۴۲۹	طرح Symmetry
۴۳۱	طرح Mirror
۴۳۳	طرح Scaling
۴۳۷	فصل ۴۱: الگوها (Patterns)
۴۳۷	الگوهای مستطیلی
۴۴۴	الگوهای دایره‌ای
۴۵۰	الگوهای کاربر
۴۵۲	منفجر کردن الگوها
۴۵۷	فصل ۴۲: قیدهای قطعات
۴۵۷	قیدهای اندازه
۴۵۹	قیدهای هندسی
۴۶۱	استفاده از عناصر مرجع (Reference) و عناصر مبنا (Datum)
۴۶۴	ویرایش قیدهای قطعات

۴۶۵	فعال و غیرفعال کردن قیدهای قطعات
۴۶۸	خطای مجاز در قیدهای اندازه
۴۷۰	بازبینی تاثیر خطای مجاز قیدهای قطعه
۴۷۲	نمایش قیدهای قطعات در Specification Tree

فصل ۴۳: استفاده از 3D Compass

۴۷۳	تنظیم جهت دید با استفاده از Compass
۴۷۵	تنظیم موقعیت و جهت اجسام توسط Compass
۴۷۷	جابجایی و چرخش اجسام توسط Compass با اندازه‌های دقیق
۴۷۸	قفل کردن جهت Compass

فصل ۴۴: ترکیب پیکره‌ها

۴۷۹	اسمبل کردن پیکره‌ها
۴۸۴	ملحق کردن پیکره‌ها به هم
۴۸۵	کم کردن پیکره‌ها از هم
۴۸۷	تداخل (تولید ناحیه مشترک) پیکره‌ها
۴۸۸	اصلاح و برش پیکره‌ها
۴۹۳	حذف قسمت‌هایی از یک پیکره
۴۹۵	ویرایش هندسه و خواص پیکره‌ها

فصل ۴۵: تحلیل هندسی و جرمی مدل‌ها

۵۰۱	اندازه‌گیری فواصل و زوایا
۵۰۶	اندازه‌گیری اجزای مدل‌ها
۵۰۸	اندازه‌گیری اینرسی

منابع و مآخذ