



راهنمای جامع

OrCAD

نویسنده:

احمد رضا شاکران

پریسا دیناری

ناشر:

کانون نشر علوم



سرشناسه: شاکران، احمدرضا، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور: راهنمای جامع OrCAD / نویسنده احمدرضا شاکران، پریسا دیناری.
مشخصات نشر: تهران: کانون نشر علوم: کاتوزی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری: ۴۴۸ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی).
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۷-۱۰۳-۹
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
موضوع: نرم‌افزار/ورکد -- راهنمای آموزشی
موضوع: مدارهای الکترونیکی -- شبیه‌سازی کامپیوتری -- نرم‌افزار.
موضوع: مدارهای الکترونیک -- شبیه‌سازی کامپیوتری
شناسه افزوده: دیناری، پریسا، ۱۳۶۵
رده‌بندی کنگره: ۱۲۰۲ ۱۲۲۲/۲ش ۷۸۶۴ TK
رده‌بندی دیویی: ۶۲۱/۲۸۱۵:۶۸۵
شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۱۹۲۲

نام کتاب: راهنمای جامع OrCAD

ناشر: کانون نشر علوم

ناشر همکار: کاتوزی

مؤلف: احمدرضا شاکران - پریسا دیناری

ویراستار ادبی: فرزانه نوروزی

صفحه‌بندی: فاطمه اردبیلی

طرح جلد: زهرا سلطان‌آبادی

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۲

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: عطا، کیمیا

قیمت همراه با DVD: ۲۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۱۰۳۹

دفتر مرکزی پخش: خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان وحید نظری شرقی، پلاک ۶۵، واحد ۱

تلفن: ۶۶۴۹۴۹۱۱-۶۶۴۹۱۵۶۸



ناشر سخن

به نام خداوند بخشنده و مهربان

گستره دانش بشری در برابر علم بی‌پایان و نامتناهی حضرت حق (جلّ جلاله) بسیار ناچیز است؛ همچنان که کریمه «و ما عطا نکردیم به شما علم را جز اندکی» شاهی است بر ضعف معرفت انسانی نسبت به حکمت صمدانی. با این حال چه نیکو سفارش فرموده است خاتم انبیاء، حضرت محمد مصطفی (ص)، که «بجوید علم را اگر چه به سرزمین چین». این توصیه، تمامی پیروان راستین دین حنیف اسلام را به فراگیری و اکتساب علوم و فنون مختلف در همه زمان‌ها و همه مکان‌ها فرا می‌خواند.

تلاش کانون نشر علوم، همواره معطوف به تولید آثار شایسته و بایسته در زمینه فنی و مهندسی بوده است؛ اگرچه که در این راه مشکلات و دشواری‌های فراوانی حادث شده و خواهد شد. این امر تا حدّی بسیار، تابعی از ماهیت رشته‌های فنی و مهندسی و معارف مربوط به آنهاست؛ چرا که این رشته‌ها به سرعت و بی‌وقفه در حال نو به نو شدن می‌باشند. این امر رسالت کانون نشر علوم را در نشر آثار مربوطه، اعم از تألیف یا ترجمه، خطیرتر کرده و می‌کند. در این ارتباط دغدغه اصلی کانون نشر علوم این بوده و هست که اولاً، از قافله علوم فنی و مهندسی عقب نماند؛ و ثانیاً، آثاری را به زیور طبع بیاراید که ضمن داشتن وجاهت علمی، در خور شأن مخاطبین اندیشمند و فاضل نیز باشد. امید است که خداوند متّان در این مهم مساعدت فرماید.

پایان سخن اینکه، کانون نشر علوم دست یاری و همت تمامی مؤلفین و مترجمین علاقه‌مند در زمینه علوم فنی و مهندسی را به گرمی می‌فشارد و تمامی ایشان را خاصانه و خاشانه به همکاری فرا می‌خواند. همچنین این مجموعه از تمامی مخاطبین استدعا دارد که با نظرات صائب و راهگشای خود، در بهبود شکلی و محتوایی آثار منتشر شده مساعدت فرمایند؛ و صد البته که تمامی کاستی‌ها از این رهگذر تنها و تنها متوجه این مجموعه بوده و هست.

سید محمدحسین منّوری

کانون نشر علوم



مقدمه مؤلف

شاید کتاب حاضر را با تألیف و یا ترجمه‌های متفاوت در بازار بیابید اما در این کتاب نهایت تلاش بر آن بوده که با زبانی ساده و قابل فهم از کوچک‌ترین تا مفهومی‌ترین مطالب این نرم‌افزار آموزش داده شود.

قبل از تألیف این کتاب، کتابی تحت عنوان خودآموز OrCAD (همراه با آموزشی مدار چاپی) به چاپ رسید. ولی از آنجا که مطالب بسیار برای آموزش هنوز ناگفته باقی مانده بود بر آن شدیم کتابی که بتواند مکمل کتاب قبلی باشد و مطالب را به صورت جامع‌تر بیان کند تألیف نماییم.

این کتاب مورد استفاده دانشجویان، اساتید، و تمامی علاقه‌مندان به این نرم‌افزار و طراحی مدار می‌باشد. ولی نکته شایان ذکر این است که برای آموزش این نرم‌افزار نیاز به اطلاعات پایه از مباحث مدار و الکترونیک می‌باشد.

همچنین سعی ما بر آن بوده است که تمامی مطالب آموزشی همراه با مثال‌های متنوع توضیح داده شود که مطالب ملموس‌تر و قابل فهم‌تر گردد. لذا به دانشجویان عزیز توصیه می‌گردد تمامی مثال‌های موجود در کتاب را با دقت انجام داد و نتیجه را تحلیل کنند. این عمل باعث فراگیری عمیق‌تر مطالب خواهد شد.

در پایان منتظر دریافت کلیه نظرات و پیشنهادات شما هستیم. برای این منظور با آدرس ایمیل ما در ارتباط باشید (ahmadrsh@yahoo.com).

همچنین از آنجا که در روند مطالعه این کتاب و انجام مثال‌ها ممکن است سؤالات و یا اشکالاتی متوجه ذهن خواننده قرار گیرد. برای حل این موضوع می‌توانید به سایت (www.eca.ir) مراجعه و در قسمت انجمن‌ها، سؤالات و پاسخ‌های داده شده که ممکن است همان سؤال شما نیز باشد را مطالعه نمایید و در غیر اینصورت با آدرس ایمیلی که در بالا ذکر شد با ما در مکاتبه باشید.

سی دی همراه کتاب حاوی نرم‌افزار اورکد از شرکت JB-Group می‌باشد، برای نصب نرم‌افزار می‌توانید از آن استفاده نمایید. همچنین این سی دی شامل پوشه‌ای با نام OrCAD_Project می‌باشد و کلیه شبیه‌سازی‌های انجام شده در این کتاب در آن موجود می‌باشد.

امیدواریم از مطالب این کتاب استفاده شایان گردد و در آینده با کتاب‌ها و مطالب جدید دیگر بتوانیم دین خویش را ادا کنیم.



پیشگفتار

این کتاب نحوه رسم و شبیه‌سازی مدارهای الکترونیکی را نشان می‌دهد. این کتاب با فرض دانستن تئوری مدارهای الکترونیکی نوشته شده است. هدف این است که دانشجویان اطلاعات کسب شده در کتب دانشگاهی را با رسم و شبیه‌سازی در محیط اورکد بررسی نمایند (البته کتاب برای دوران تحصیل و پس از آن مفید می‌باشد). در این کتاب سعی شده است برای درک بهتر مطالب از مثال‌های متنوعی استفاده شود.

لازم به ذکر است که برای مطالعه این کتاب لزومی به رعایت پیوستگی مطالب نیست و می‌توان از مطالعه قسمت‌هایی از کتاب صرف‌نظر نمود. برای تشریح مطالب هر قسمت نمونه مثال آورده شده که پس از آن دانشجو بایستی قادر باشد تمرین‌های مشابه آخر هر فصل را تحلیل نماید. از این نرم‌افزار برای درستی دانش‌های خود استفاده نمایید بنابراین قبل از انجام هر قوع تحلیل و شبیه‌سازی بهتر است با تئوری مدار که در کتب دانشگاهی موجود است آشنایی کافی داشته باشید.

در این کتاب استفاده از Pspice با رسم شماتیک بیان شده است که بسیار ساده‌تر از نوشتن در محیط netlist است.

قبل از شروع، ابتدا نرم‌افزار را بر روی سیستم نصب نمایید. مراحل نصب در ابتدای این کتاب بیان شده است. براساس عناوین لیست شده در فهرست می‌توان بدون رعایت ترتیب به بررسی و مطالعه قسمت‌های مختلف کتاب پرداخت.

بدیهی است در تألیف هر کتاب (به‌خصوص کتاب کمک آموزشی) اشکالاتی وجود دارد نظر به این موضوع شما خواننده گرامی می‌توانید نظرها و پیشنهادهای خود را به سامانه ذکر شده در ابتدای کتاب ارسال نمایید. امید است که این کتاب بتواند گامی در جهت فراگیری شما باشد.



تقدیم

به

پویندگان دانش ...



www.kotab.ir



فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: نصب نرم افزار
۱۹	فصل دوم: رسم مدار
۱۹	۲-۱- اجرای برنامه Capture
۲۴	۲-۲- قرار دادن قطعات در مدار
۲۸	۲-۳- تغییر مشخصات قطعات
۳۵	۲-۴- سیم کشی مدار
۳۶	۲-۵- قرار دادن زمین
۳۷	۲-۶- جستجوی یک قطعه
۴۰	۲-۷- نامگذاری گره های مختلف مدار
۴۵	۲-۸- مشخصه مدار در صفحه شماتیک مدار
۵۱	۲-۹- نمودار درختی محل ذخیره پروژه
۵۵	۲-۱۰- اتصال صفحات رسم مدار
۵۹	۲-۱۱- تنظیمات صفحه رسم مدار
۶۲	۲-۱۲- رسم سلسله مراتبی مدار
۷۶	۲-۱۳- قرار دادن مدار مربوط به هر بلوک
۸۰	۲-۱۴- استفاده از نماد منبع تغذیه
۸۷	۲-۱۵- باز کردن پروژه
۹۱	فصل سوم: پنجره نمودارها
۹۵	۳-۱- قسمت های مختلف پنجره شبیه سازی
۱۰۱	۳-۲- تغییر رنگ زمینه پنجره شبیه سازی
۱۰۳	۳-۳- افزودن شکل موج به پنجره شبیه سازی
۱۰۸	۳-۴- استفاده از پروب برای رسم شکل موج
۱۱۴	۳-۵- بزرگنمایی قسمتی از شکل موج
۱۱۸	۳-۶- ذخیره و بستن پروژه
۱۲۰	۳-۷- ایجاد پروژه های جدید
۱۲۱	۳-۸- تنظیم منبع سینوسی
۱۲۴	۳-۹- تنظیمات شبیه سازی در حوزه زمان



- ۱۰-۳- افزودن محور عمودی ۱۲۶
- ۱۱-۳- افزودن نموداری جدید ۱۲۸
- ۱۲-۳- افزودن پنجره‌ای جدید به شبیه‌سازی ۱۳۰
- ۱۳-۳- نمایش همزمان دو پنجره ۱۳۲
- ۱۴-۳- نمایش همه پنجره‌ها به صورت افقی و عمودی ۱۳۵
- ۱۵-۳- روشن شدن متن بر روی نمودار ۱۴۱
- ۱۶-۳- درج مشخصه نقاط مهم نمودار ۱۴۵
- ۱۷-۳- تغییر رنگ و شکل منحنی ۱۵۱
- ۱۸-۳- کپی برداری از مدار و نتایج آن ۱۵۳

فصل چهارم: تحلیل DC

- ۱-۴- مشاهده نقاط بایاس ترانزیستور ۱۶۱
- ۲-۴- مشاهده مقادیر ولتاژ و جریان بر روی مدار ۱۶۵
- ۳-۴- تحلیل بایاس مداری شامل منبع تغذیه ۱۶۹
- ۴-۴- مشاهده بایاس مداری شامل دیود ۱۷۷
- ۵-۴- مشاهده مدل تعریف شده برای دیود ۱۷۹
- ۶-۴- ایجاد یک قطعه جدید در کتابخانه شبیه‌سازی ۱۸۰
- ۷-۴- شبیه‌سازی یک مدار دیودی در دماهای مختلف ۱۸۵
- ۸-۴- نحوه محاسبه مدار تونن و نرتن ۱۸۶
- ۹-۴- مشاهده مشخصات بایاس ترانزیستور ۱۹۰
- ۱۰-۴- مشاهده منحنی مشخصه مدار ۱۹۴
- ۱۱-۴- رسم منحنی مشخصه دیود ۱۹۹
- ۱۲-۴- رسم منحنی مشخصه دیود زنر ۲۰۶
- ۱۳-۴- رسم منحنی مشخصه دیود زنر در دماهای مختلف ۲۰۸
- ۱۴-۴- شبیه‌سازی بر حسب تغییر المان ۲۱۰
- ۱۵-۴- شبیه‌سازی بر حسب تغییر پارامتر مدل ۲۱۹
- ۱۶-۴- رسم منحنی مشخصه ترانزیستور ۲۲۴
- ۱۷-۴- رسم بهره DC ترانزیستور ۲۳۱
- ۱۸-۴- رسم بهره DC در دمای مختلف ۲۳۴



- ۴-۱۹- رسم بهره DC بر حسب دما ۲۳۷
- ۴-۲۰- تعریف یک مدل واقعی برای مقاومت ۲۳۹
- ۴-۲۱- شبیه‌سازی تقویت کننده با مقاومت واقعی ۲۴۴
- ۴-۲۲- اثر مقاومت واقعی در بایاس ترانزیستور ۲۴۸

۲۵۵

فصل پنجم: شبیه‌سازی در حوزه زمان

- ۵-۱- شبیه‌سازی مدار اسپلاتور ۲۵۵
- ۵-۲- شبیه‌سازی تقویت کننده سه طبقه ۲۵۸
- ۵-۳- شبیه‌سازی قرانسماتور ۲۶۰

۲۶۵

فصل ششم: تحلیل فرکانسی

- ۶-۱- شبیه‌سازی بر حسب فرکانس ۲۶۵
- ۶-۲- محاسبه پهنای باند مدار ۲۷۱
- ۶-۳- رسم پاسخ فرکانسی چند نمونه فیلتر ۲۷۵
- ۶-۴- تحلیل فرکانسی بر حسب تغییر مقدار المان ۲۸۴
- ۶-۵- شبیه‌سازی بر حسب تغییر خطی مقاومت ۲۹۲
- ۶-۶- قرار دادن سلف تزویج ۲۹۷
- ۶-۷- به دست آوردن مقاومت دیده شده از خروجی ۳۰۵
- ۶-۸- شبیه‌سازی و محاسبه نویز مدار ۳۱۰

۳۱۵

فصل هفتم: تحلیل گذرا

- ۷-۱- مشاهده زمان گذرا ۳۱۵
- ۷-۲- مشاهده جریان عبوری از کلید ۳۱۹
- ۷-۳- استفاده از منابع وابسته در مدار ۳۲۱
- ۷-۴- چند مثال دیگر برای تحلیل گذرای مدار ۳۲۴
- ۷-۵- اعمال منبع پالس با عرض متفاوت ۳۲۸
- ۷-۶- شبیه‌سازی چند مدار برش دیودی ۳۳۲
- ۷-۷- مشاهده هارمونی‌های خروجی مدار ۳۴۳
- ۷-۸- مشاهده مقادیر عددی هارمونی‌های خروجی ۳۴۸
- ۷-۹- شبیه‌سازی چند مدار با Opamp ۳۵۰



- ۷-۱۰- مشاهده زمان صعود پاسخ پله مدار..... ۳۵۸
- ۷-۱۱- بررسی منابع کتابخانه SOURCESTM..... ۳۷۱
- ۷-۱۲- بررسی قطعات کتابخانه abm..... ۳۸۲

فصل هشتم: ایجاد مدل قطعه

۳۹۱

- ۸-۱- بررسی قطعات کتابخانه Breakout..... ۳۹۱
- ۸-۲- دریافت مدل قطعات جدید از اینترنت..... ۴۰۵

فصل نهم: شبیه سازی دیجیتال

۴۰۹

- ۹-۱- بررسی منابع دیجیتال..... ۴۰۹
- ۹-۲- شبیه سازی یک مدار نمونه..... ۴۱۸
- ۹-۳- تعیین حالت اولیه فلیپ فلوپ ها..... ۴۲۵
- ۹-۴- رسم سیم رشته ای..... ۴۲۶

فصل دهم: تحلیل Montecarlo و Worst case

۴۲۹

- ۱۰-۱- بررسی شبیه سازی بدترین حالت یا Worstcase..... ۴۲۹
- ۱۰-۲- بررسی شبیه سازی Montecarlo..... ۴۳۸

ضمیمه: لیست قطعات

۴۴۵