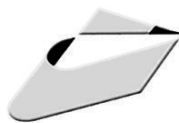


به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبیگران تهران

طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار

Altium Designer

مؤلف

مهندس حمید نجفی

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium Designer

مؤلف: مهندس حمید نجفی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه آرایی: مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد: مجتمع فنی تهران

چاپ: مهرگان

نوبت چاپ: چهاردهم

تاریخ نشر: ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۸۸۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۲۹۹-۱

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران:

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

www.mftdibagaran.ir

نشانی تلگرام: @mftbook

نشانی اینستاگرام: Dibagaran_publishing

اپلیکیشن دیباگران را از سایت های فروشگاههای ما دریافت و نصب نمایید.

سرشناسه: نجفی، حمید، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدید آور: طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار altium designer
مشخصات نشر: تهران- دیباگران تهران- ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری: ۲۵۲ ص. مصور.
شابک: ۱-۲۹۹-۱۲۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: پروتل (برنامه کامپیوتر)
موضوع: مدارهای چاپی - طرح و ساختمان - داده پردازی
موضوع: مدارهای الکتریکی - طرح و محاسبه - داده پردازی
رده بندی کنگره: ۳ ۱۳۹۲ ن ۴۳ م/TK ۷۸۶۸
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۱۵۳۱
شماره کتابشناسی ملی: ۳۳۸۴۰۰۷

فهرست مطالب

مقدمه ناشر..... ۷

مقدمه مؤلف..... ۸

فصل اول: مفاهیم اولیه فیبرهای مدار چاپی و اصطلاحات موجود در طراحی

۱-۱ آشنایی با انواع فیبرهای مدار چاپی و تکنولوژی‌های ساخت..... ۹

۱-۲ اصطلاحات موجود در طراحی فیبرهای مدار چاپی..... ۱۲

فصل دوم: آشنایی با محیط نرم‌افزار و مراحل اولیه ایجاد یک پروژه

۲-۱ آشنایی با محیط نرم‌افزار Altium Designer..... ۱۷

۲-۲ ایجاد فایل اصلی پروژه..... ۲۰

۲-۳ ایجاد فایل شماتیک..... ۲۱

۲-۴ ایجاد فایل PCB..... ۲۴

۲-۵ نکات اولیه مربوط به فایل‌ها..... ۲۶

فصل سوم: رسم نقشه در محیط شماتیک

۳-۱ خصوصیات صفحه شماتیک..... ۲۹

۳-۲ استفاده از کتابخانه‌های نرم‌افزار در رسم نقشه شماتیک..... ۳۱

۳-۳ ارتباطی بین المان‌ها..... ۴۴

فصل چهارم: ساخت کتابخانه شماتیک

۴-۱ ایجاد محیط طراحی کتابخانه شماتیک..... ۵۳

۴-۲ تنظیم خصوصیات محیط طراحی..... ۵۴

۴-۳ مشخص کردن نام کتابخانه شماتیک در نرم‌افزار..... ۵۶

۴-۴ یافتن مرکز تصویر..... ۵۷

۴-۵ استفاده از ابزار طراحی Rectangle..... ۵۸

۴-۶ استفاده از ابزار نوشتاری Text String..... ۶۰

۴-۷ استفاده از ابزار Pin..... ۶۱

فصل پنجم: تکمیل نقشه شماتیک و جزئیات مربوط به آن

- ۵-۱ وارد کردن کتابخانه شماتیک ساخته شده به نقشه شماتیک..... ۶۷
- ۵-۲ بررسی خطاهای موجود در نقشه شماتیک..... ۷۰
- ۵-۳ ردیابی المان‌ها در محیط شماتیک..... ۷۱
- ۵-۴ لیست و جزئیات المان‌های موجود در نقشه..... ۷۳

فصل ششم: ساخت کتابخانه PCB (Footprint)

- ۶-۱ ایجاد محیط طراحی کتابخانه PCB..... ۷۵
- ۶-۲ تنظیم خصوصیات محیط طراحی..... ۷۷
- ۶-۳ ساخت Footprint به روش دستی..... ۸۱
- ۶-۴ ساخت Footprint توسط ابزار Component Wizard..... ۹۶

فصل هفتم: تخصیص Footprint به عناصر شماتیک

- ۷-۱ تخصیص Footprint به کتابخانه ساخته شده..... ۱۰۷
- ۷-۲ تخصیص Footprint به المان‌های موجود در کتابخانه‌های مجتمع..... ۱۱۳

فصل هشتم: مراحل اولیه در محیط PCB

- ۸-۱ انتقال نقشه از محیط شماتیک به PCB..... ۱۱۵
- ۸-۲ تغییر اندازه محیط اصلی PCB..... ۱۲۰
- ۸-۳ تنظیم خصوصیات محیط PCB..... ۱۲۲
- ۸-۴ چیدمان المان‌ها در سطح PCB..... ۱۲۳
- ۸-۵ لایه‌های طراحی در محیط PCB..... ۱۲۴
- ۸-۶ رسم محیط برش در لایه Keep-Out..... ۱۲۸

فصل نهم: مسیریابی دستی و خودکار فیبرهای مدارچاپی یک‌رو، دورو و چندلایه

- ۹-۱ مسیریابی دستی فیبرهای مدارچاپی یک‌رو..... ۱۳۱
- ۹-۲ مسیریابی دستی فیبرهای مدارچاپی دورو..... ۱۳۶
- ۹-۳ مسیریابی خودکار فیبرهای مدارچاپی یک‌رو..... ۱۳۹
- ۹-۴ مسیریابی خودکار فیبرهای مدارچاپی دورو..... ۱۵۱
- ۹-۵ سفارشی کردن مسیریابی خودکار..... ۱۵۳
- ۹-۶ مسیریابی فیبرهای مدارچاپی چندلایه..... ۱۵۹

فصل دهم: ابزارهای بیشتر در محیط PCB

- ۱۰-۱ ابزار Teardrops ۱۶۳
- ۱۰-۲ ابزار Polygon Pour ۱۶۵
- ۱۰-۳ ابزار Polygon Pour Cutout ۱۷۱
- ۱۰-۴ ابزار Interactive Length Tuning ۱۷۳
- ۱۰-۵ ابزارهای Fill و Solid Region ۱۷۵

فصل یازدهم: تغییرات گروهی در خصوصیات المان‌ها و اشیای هم‌نوع

- ۱۱-۱ استفاده از Find Similar Objects در محیط شماتیک ۱۷۷
- ۱۱-۲ استفاده از Find Similar Objects در محیط PCB ۱۸۱

فصل دوازدهم: ساخت کتابخانه‌های شماتیک چندبخشی و کتابخانه‌های مجتمع

- ۱۲-۱ ساخت کتابخانه شماتیک چندبخشی ۱۸۵
- ۱۲-۲ ساخت کتابخانه مجتمع ۱۹۳
- ۱۲-۳ استفاده از عناصر موجود در کتابخانه‌های مجتمع نرم‌افزار ۲۰۲

فصل سیزدهم: ایجاد نقشه‌های شماتیک چندبخشی

- ۱۳-۱ مفهوم نقشه‌های شماتیک چندبخشی ۲۰۹
- ۱۳-۲ ارتباط چندین نقشه شماتیک توسط ابزار Net Label ۲۱۰
- ۱۳-۳ استفاده از ابزار Bus در طراحی نقشه‌های شماتیک ۲۱۳
- ۱۳-۴ ارتباط چندین نقشه شماتیک به روش ساختاری ۲۱۵

فصل چهاردهم: Footprint های SMD (نصب سطحی)

- ۱۴-۱ آشنایی با المان‌های SMD و محاسن آن‌ها ۲۳۱
- ۱۴-۲ Footprint مقاومت‌ها و خازن‌های بدون قطب SMD ۲۳۱
- ۱۴-۳ Footprint خازن‌های قطب‌دار ۲۳۴
- ۱۴-۴ Footprint ترانزیستورها و دیودهای SMD ۲۳۵
- ۱۴-۵ Footprint مربوط به IC های SMD ۲۳۷

فصل پانزدهم: محیط ۳ بعدی در نرم افزار Altium Designer

- ۲۳۹ استفاده از محیط ۳ بعدی
- ۲۴۰ رسم بخش حجمی برای Footprint ها

فصل شانزدهم: ایجاد حروف فارسی، آرم ها و اشکال در طرح PCB

- ۲۴۷ ایجاد فایل تصویر
- ۲۴۷ تبدیل تصویر به لایه‌ای از PCB

خط‌مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرضه کتاب‌هایی است که تواند

خواسته‌هایی به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید. در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "آقای مهندس حمید نجفی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویرایش و صفحه‌آرایی کامپیوتری: مهسا کوراوی

ویراستاری: پریسا اخگری

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش و راضیه گودرزی

طرح جلد: فرشته نجفی

ناظر چاپ: کریم براغ

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید. امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلف

به نام او که انسان را به وسعت فکر از دیگر موجودات متمایز ساخت.

علم الکترونیک پیشرفت‌های روزافزونی از دیرباز تا امروز داشته است. این پیشرفت‌ها مدیون طراحی و پیاده‌سازی هوشمندانه مهندسين با استفاده از عناصر و ادوات الکترونیکی بوده است. بستری برای پیاده‌سازی سخت افزاری نقشه‌های الکترونیکی امری اجتناب‌ناپذیر در این عرصه می‌باشد. این بستر توسط فیبرهای مدارچاپی ایجاد می‌شود. این فیبرها از جنس الیاف و به همراه ورقه‌های بسیار نازکی از مس در سطوح آن می‌باشد که طی مراحل و توسط نقشه‌ای که توسط مهندسين و تکنسین‌ها طراحی می‌شود به بستری برای ارتباط و نگهداری المان‌ها تبدیل می‌شود.

قبل از گسترش کامپیوتر به شکل امروزی، نقشه‌های مربوط به فیبرهای مدارچاپی به صورت دستی و همراه با مشکلات مربوط به خود تهیه شده و در اختیار مراکزی برای تهیه فیبر مدارچاپی قرار می‌گرفت. با گسترش کامپیوتر و نرم‌افزارهای مختلف در علوم مهندسی، طراحی فیبرهای مدارچاپی نیز در این مسیر قرار گرفت. در این راستا نرم‌افزارهای مختلفی تولید شده است که یکی از معروف‌ترین آن‌ها نرم‌افزار Protel است. این نرم‌افزار در ابتدا با نام Protel و بعد با نام‌های Protel 99 SE، Protel DXP و سپس با نام Altium Designer به بازار عرضه شد. این نرم‌افزار دارای قابلیت‌های بسیار زیادی در زمینه‌های طراحی و شبیه‌سازی نقشه‌ها، ساخت المان‌های مختلف، مسیریابی دستی و خودکار فیبرهای مدار چاپی، محیط‌های سه‌بعدی و ... می‌باشد.

در این کتاب سعی شده است به زبانی ساده و روان از آشنایی اولیه با فیبرهای مدارچاپی و اصطلاحات تا طراحی و پیاده‌سازی در سطوح حرفه‌ای به همراه تصاویر از عملکرد و بخش‌های مختلف نرم‌افزار در قالب یک مثال، شرح داده شود. این کتاب در طی ۱۶ فصل خواننده را گام به گام با مراحل طراحی فیبرهای مدار چاپی آشنا می‌کند. در این کتاب هر فصل پیش‌نیازی بر فصول بعدی است و توصیه می‌شود مطالعه این کتاب به صورت پیوسته صورت گیرد. در این کتاب سعی شده است مطالب به ساده‌ترین زبان به خواننده ارائه شود، با این حال مؤلف از نظرات و پیشنهادات خوانندگان استقبال می‌کند. نظرات و پیشنهادات خود را می‌توانید به آدرس najafi_dsp@yahoo.com ارسال کنید تا در ویرایش‌های بعدی مد نظر قرار گیرند.

در انتها لازم می‌دانم از دوستانی که در این مسیر، بنده را همراهی کرده‌اند، تشکر و قدردانی کنم.

تقدیم به پدر و مادرم

حمید نجفی