



به نام خدا

الکترونیک دیجیتال

مؤلف:

دکتر مهدی سیفی پور

(دکترای مهندسی کامپیوتر، مدرس و محقق دانشگاه تهران)



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.

◀ عنوان کتاب: الکترونیک دیجیتال

◀ مولف: مهدی سیفی پور

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: ناهید یعقوبی هرزندی

◀ صفحه آرای: اطهر بهمن زیاری

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۲

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۱۸۲۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۷۷۹-۸

نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

-تقاطع شهدای ژاندارمری-پلاک ۱۵۸ ساختمان دانشگاه-

طبقه دوم-واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۶۵۷۴۹-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagaran-tehran.com

سرشناسه: سیفی پور، مهدی، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور: الکترونیک دیجیتال / مولف: مهدی سیفی پور؛
ویراستار: ناهید یعقوبی هرزندی.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری: ۱۶۴ ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۷۷۹-۸
وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: کتابنامه.
موضوع: الکترونیک رقمی digital electronics
موضوع: مدارهای منطقی logic circuits
موضوع: مدارهای ترانزیستوری transistor circuits
رده بندی کنگره: ۷/TK ۷۸۶۸
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۱۵
شماره کتابشناسی ملی: ۹۵۰۲۱۷۳

نشانی تلگرام: @mftbook نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فصل ۱

۹.....	مفاهیم پایه.....
۱۰.....	۱.۱ جایگاه الکترونیک دیجیتال.....
۱۱.....	۱.۲ فیزیک الکترونیک.....
۱۳.....	۱.۳ نیمه‌هادی.....
۱۶.....	۱.۴ پیوند PN.....
۱۷.....	۱.۵ دیود.....
۱۷.....	۱.۶ جریان دیود.....
۱۸.....	۱.۷ نحوه کار دیود.....
۲۰.....	۱.۸ انواع دیود.....
۲۰.....	۱.۹ مدارهای دیودی.....

فصل ۲

۲۸.....	پارامترهای مهم در طراحی مدارهای الکترونیکی.....
۲۹.....	۲.۱ تأخیر در مدارهای دیجیتال.....
۳۳.....	۲.۲ توان مصرفی در مدارهای دیجیتال.....
۳۴.....	۲.۳ مساحت.....
۳۴.....	۲.۴ مشخصه‌های انتقال ولتاژ.....
۳۶.....	۲.۵ قابلیت درایو مدارهای مشابه.....
۳۶.....	۲.۶ حاصل ضرب توان در تأخیر.....
۳۶.....	۲.۷ سوئینگ خروجی.....
۳۷.....	۲.۸ دروندهی (Fan-in).....
۳۷.....	۲.۹ بروندهی (Fan-out).....
۳۷.....	۲.۱۰ حاشیه نویز.....

فصل ۳

ترانزیستورهای بیوند دوقطبی..... ۴۰

- ۴۱..... ۳.۱ آشنایی با انواع ترانزیستور
- ۴۳..... ۳.۲ انواع ترانزیستورهای BJT
- ۴۴..... ۳.۳ ساختار و نحوه کار ترانزیستور BJT
- ۴۴..... ۳.۴ نواحی کار ترانزیستور BJT
- ۴۶..... ۳.۵ نمودار جریان برحسب ولتاژ بیس - امیتر
- ۴۷..... ۳.۶ نمودار جریان برحسب ولتاژ کلکتور - امیتر
- ۴۹..... ۳.۷ معادلات و روابط جریان
- ۵۱..... ۳.۸ عملکرد ترانزیستور با رویکرد دیجیتال در مقایسه با آنالوگ

فصل ۴

ترانزیستورهای اثر میدان..... ۵۲

- ۵۳..... ۴.۱ انواع ترانزیستورهای FET
- ۵۶..... ۴.۲ ساختار و نحوه کار ترانزیستور MOSFET
- ۵۸..... ۴.۳ نواحی کار ترانزیستور MOSFET
- ۶۱..... ۴.۴ نمودار جریان برحسب ولتاژ گیت - سورس
- ۶۳..... ۴.۵ نمودار جریان برحسب ولتاژ درین - سورس
- ۶۴..... ۴.۶ معادلات و روابط جریان
- ۶۶..... ۴.۷ عملکرد ترانزیستور با رویکرد دیجیتال در مقایسه با آنالوگ

فصل ۵

مشخصه ترانزیستورهای اثر میدان..... ۶۷

- ۶۸..... ۵.۱ مدلاسیون طول کانال
- ۶۹..... ۵.۲ مقاومت کانال ترانزیستور
- ۶۹..... ۵.۳ ولتاژ آستانه
- ۷۰..... ۵.۴ هدایت زیر آستانه

۷۰.....	۵.۵ اثر بدنه.....
۷۱.....	۵.۶ اثر دما.....
۷۲.....	۵.۷ تغییرات منبع تغذیه.....
۷۲.....	۵.۸ پدیده LatchUp.....

فصل ۶

منطق‌های دیجیتال..... ۷۴

۷۵.....	۶.۱ منطق DL.....
۷۵.....	۶.۲ منطق DRL.....
۷۶.....	۶.۳ منطق RTL.....
۷۷.....	۶.۴ منطق DTL.....
۷۸.....	۶.۵ منطق DTL اصلاح‌شده.....
۷۸.....	۶.۶ منطق TTL.....
۷۹.....	۶.۷ منطق TTL استاندارد.....
۸۰.....	۶.۸ منطق TTL با قفل شاتکی.....
۸۱.....	۶.۹ منطق I ² L.....
۸۲.....	۶.۱۰ منطق ECL.....
۸۳.....	۶.۱۱ منطق سوئیچ ولتاژ کسکود تفاضلی (DCVS).....
۸۴.....	۶.۱۲ منطق سوئیچ جریان تفاضلی (DCSL).....
۸۴.....	۶.۱۳ منطق شبه NMOS.....
۸۴.....	۶.۱۴ منطق CMOS.....
۸۵.....	۶.۱۵ منطق C ² MOS.....
۸۶.....	۶.۱۶ منطق آستانه چندگانه (MT-CMOS).....
۸۷.....	۶.۱۷ منطق ترانزیستور گذر.....
۸۹.....	۶.۱۸ منطق گیت‌های انتقالی.....
۸۹.....	۶.۱۹ منطق گیت‌های سه‌حالته.....
۹۰.....	۶.۲۰ منطق پیش‌شارژ- ارزیابی.....
۹۱.....	۶.۲۱ منطق پویای CMOS.....

۹۱.....	۶.۲۲ منطق BiCMOS
۹۲.....	۶.۲۳ منطق دومینو
۹۳.....	۶.۲۴ منطق دومینوی تفاضلی
۹۴.....	۶.۲۵ منطق NP CMOS
۹۵.....	۶.۲۶ منطق Zipper
۹۵.....	۶.۲۷ منطق CMOS NORA
۹۶.....	۶.۲۸ مقایسه دو منطق مهم TTL و CMOS

فصل ۷

۱۰۰.....	معکوس کننده های MOS
۱۰۱.....	۷.۱ معکوس کننده های ایده آل و واقعی
۱۰۲.....	۷.۲ معکوس کننده با بار مقاومتی
۱۰۵.....	۷.۳ معکوس کننده با بار NMOS
۱۱۱.....	۷.۴ معکوس کننده با بار تخلیه ای
۱۱۱.....	۷.۵ معکوس کننده شبه NMOS
۱۱۲.....	۷.۶ مقایسه رفتار دینامیکی مدارهای معکوس کننده
۱۱۲.....	۷.۷ مقایسه رفتار استاتیکی مدارهای معکوس کننده
۱۱۳.....	۷.۸ معکوس کننده CMOS

فصل ۸

۱۱۷.....	مفاهیم پیشرفته در منطق CMOS
۱۱۸.....	۸.۱ خازن های پارازیتی ترانزیستورهای MOS
۱۲۱.....	۸.۲ اصول تعیین اندازه ترانزیستورها در مدارهای CMOS
۱۲۲.....	۸.۳ محاسبه اندازه کل مدار (WL کل) در مدارهای CMOS
۱۲۲.....	۸.۴ برون دهی در مدارهای دیجیتال
۱۲۳.....	۸.۵ بهینه سازی مسیرها به روش تلاش منطقی
۱۲۳.....	۸.۶ اشتراک بار خازنی
۱۲۴.....	۸.۷ شبکه های بالابر و پایین بر مدارهای CMOS

فصل ۹

طراحی مدارهای دیجیتال ترکیبی در منطق CMOS ۱۲۸

۹.۱ طراحی گیت‌های منطقی ۱۲۹

۹.۲ طراحی مدارهای جمع‌کننده و تفریق‌کننده ۱۳۱

۹.۳ طراحی مدارهای دیکودر ۱۳۲

۹.۴ طراحی مدارهای مالتی پلکسر ۱۳۳

فصل ۱۰

طراحی مدارهای دیجیتال ترتیبی در منطق CMOS ۱۳۵

۱۰.۱ طراحی لچ‌ها ۱۳۶

۱۰.۲ طراحی فلیپ‌فلاپ‌ها ۱۴۰

فصل ۱۱

طراحی مدارهای خاص منظوره ۱۴۱

۱۱.۱ بوت‌استرپ ۱۴۲

۱۱.۲ اشمیت‌تریگر ۱۴۳

فصل ۱۲

مدل‌های تأخیر ۱۴۵

۱۲.۱ مدل تأخیر RC ۱۴۶

۱۲.۲ مدل تأخیر المور ۱۵۴

فصل ۱۳

نمونه سؤالات امتحانی ۱۵۵

مراجع ۱۶۴

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که تواند
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

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 فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت 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 برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست‌دارید تألیف "جناب آقای دکتر مهدی سیفی پور" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com