



بورکهارد کینکا، لارس گالاب

... به دنیای شگفت انگیز

الکترونیک دیجیتال

خوش آمدید!

مترجم:

سروین هنریخش

سرشناسه : کاینکا، بورکهارت
 Kainka, Burkhard
 عنوان و نام پدیدآور : به دنیای شگفت‌انگیز الکترونیک دیجیتال خوش آمدید! / بورکهارت
 کاینکا، لارس گالاب؛ مترجم سروین هنریخش.
 تهران: چرتکه، ۱۳۹۰.
 مشخصات نشر :
 مشخصات ظاهری : ۲۰۰ ص.: مصور، جدول.
 شابک : ۶۰۰۰۰ ریال: 2-62-6463-964-978
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت :
 عنوان اصلی: ۵۰ : Experiments with digital electronics
 practical circuits, ۲۰۱۰.
 موضوع : الکترونیک رقمی
 شناسه افزوده : گولوب، لارس
 شناسه افزوده : Gollub, Lars
 شناسه افزوده : هنریخش، سروین، ۱۳۶۷ -، مترجم
 رده بندی کنگره : TKV۸۶۸ / ر۷ ک۲ ۱۳۹۰
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۸۱۵
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۳۳۳۶۷



انتشارات چرتکه

نام کتاب :	به دنیای شگفت‌انگیز الکترونیک دیجیتال خوش آمدید!
ناشر :	انتشارات چرتکه
مؤلف :	بورکهارت کاینکا، لارس گالاب
مترجم :	سروین هنریخش
صفحه‌آرایی :	هفت‌رنگ گرافیک (معصومه معصومی)
نوبت چاپ :	اول - پائیز ۱۳۹۰
چاپ :	حدیث
صحافی :	کیما
ناظر فنی چاپ :	محسن پورحسین
تیراژ :	۶۰۰ جلد
بها :	۶۰۰۰ تومان
شابک :	۹۷۸-۹۶۴-۶۴۶۳-۶۲-۲

مراکز پخش:

- ۱- تهران، میدان انقلاب، ابتدای جمالزاده جنوبی، کوچه جهانگرد، شماره ۱۳، نشر آترا - تلفن: ۶۶۹۲۲۰۸۲
- ۲- تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، کتابفروشی هنر - تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲
- ۳- تهران، خیابان انقلاب، روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران، ساختمان جیبی، پلاک ۱۳۳۲، کتابفروشی عصر دانش - تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱

این کتاب ترجمه‌ای است از:

Experiments with Digital Electronics

50 practical circuits

Burkhard Kainka / Lars Gollub

ISBN 978-0-905705-97-2

Translation (from German): Brian Tristram Williams (SA)
Prepress production: Eric A.J. Bogers, Aschendorf (DE)
Cover Design: Etcetera, Aachen (DE)
First published in the United Kingdom 2010
Printed in the Netherlands by Wilco, Amersfoort

099004-UK

Elektor International Media
www.elektor.com

مسئولیت صحت برگردان فارسی، به عهده‌ی مترجم است.

مقدمه‌ی مؤلفین

الکترونیک دیجیتال قسمت اصلی فناوری نوین محسوب می‌شود. با نگاهی سطحی به داخل یک وسیله جدید مشاهده خواهید کرد که در آن به‌طور وسیعی از مدارات مجتمع، میکروکنترلرها، مدارهای منطقی برنامه‌پذیر و غیره استفاده شده است. اگرچه در داخل این دستگاه‌ها به‌ندرت اثری از آی‌سی‌های دیجیتالی ساده مثل ۴۰۰۱ و ۴۰۹۳ خواهید یافت و ممکن است فکر کنید که این قطعات دیگر مطرود شده‌اند و بررسی آنها بی‌مورد و بی‌فایده است. ولی پاسخ این است که برای انجام هر کاری باید سلسله مراتب را رعایت کرد. یادگیری اصول و عملکرد میکروکنترلرها هم به‌همین صورت است. ابتدا به ساکن که نمی‌توان فراگیری آنها را آغاز نمود و بهتر است اول با مقدمات و پیش‌نیازها شروع کرد. بنابراین ما سعی کرده‌ایم که با مدارات نسبتاً ساده شامل گیت‌ها، فلیپ فلاپ‌ها و شمارنده‌هایی که با CMOSهای سری ۴۰۰۰ ساخته شده‌اند، کارمان را شروع نمائیم. این‌هائی که گفتیم مبانی و پایه‌های الکترونیک دیجیتال هستند. فقط کسانی که واقعاً طرز کار یک مدار دیجیتالی را درک کنند قادر به ادامه مسیر و درک نحوه عملکرد دستگاه‌ها و مدارهای مجتمع پیشرفته‌تر خواهند بود. یک نگاه گذرا به برگه‌ی اطلاعاتی یک میکروکنترلر مشخص می‌کند که سازندگان این قطعات فرض را بر این استوار می‌کنند که کاربر آنها تا حدودی با الکترونیک دیجیتال آشنا می‌باشد. این‌گونه برگه‌ها مملو از جزئیات و دیاگرام‌های مداری با بلوک‌های ساختاری دیجیتالی مجزا می‌باشند. حتی برنامه‌ریزی یک میکروکنترلر هم به معلوماتی در توابع منطقی ساده و روابط آنها با یکدیگر نیاز دارد.

در قسمت معلومات نظری موردنیاز، کتابهای بیشمار و وجود دارند ولی یادگیری آنها وقتی با موفقیت بیشتری همراه است که آموزش مطالب با آزمایش‌های عملی توأم باشند. ساختن مدارات دیجیتالی، هم آموزنده و هم سرگرم‌کننده هستند و بسیاری از ۵۰ مداری که در این کتاب عرضه

شده‌اند، کاربردهای عملی دارند. با یک نظر اجمالی به زمینه‌ی مورد بحث، هر هنرجو می‌تواند ساده‌ترین راه‌حل برای هر کاربردی را پیدا کند. در این کتاب وسیله اصلی کار ما آی‌سی‌های CMOS بوده و بکمک آنها آزمایش‌های عملی متعددی شکل گرفته‌اند. این کتاب را باید یک محصول مشترک دانست. «لارس گالاب» تمام آزمایش‌ها، دیاگرام‌های مداری و تصاویر مربوط به چیدمان قطعات آنها را خلق و ابداع کرده و «بورکهارد کینکا» کل متن کتاب را تألیف نموده است. بهر حال امیدواریم با ساخت آزمایش‌ها، از الکترونیک دیجیتال، لذت برده و سرگرم شوید!

«بورکهارد کینکا» و «لارس گالاب»

www.ketab.ir

مقدمه‌ی مترجم

نفوذ سریع فناوری دیجیتال به همه رشته‌ها، از تأسیسات گرفته تا اتومکانیک و بخصوص زیرمجموعه‌های برق، الکترونیک، مخابرات و ارتباطات، موجب آن گردیده که علاوه بر علاقمندان غیر حرفه‌ای رشته الکترونیک، پرسنل فنی شاغل در رشته‌های دیگر نیز ناچار شوند با این تکنولوژی نوین آشنائی مختصری پیدا کنند.

مخاطب اصلی این کتاب به هیچ‌عنوان مهندسین، افراد حرفه‌ای و حتی دانشجویان رشته الکترونیک که مطمئناً در این زمینه اطلاعات زیادی دارند، نیست.

افراد غیر حرفه‌ای و هنرآموزان هنرستانی و رشته‌های کار دانش و فنی حرفه‌ای که می‌خواهند برای اولین بار با این دانش آشنا شوند، در صورتیکه ابتدایه ساکن به سراغ کتابهای وزین درسی که بار نظری سنگینی دارند بروند، ممکن است خسته و دلسرد شده و کار را در نیمه‌ی راه رها نمایند.

این کتاب که برای تفهیم مطالب خود صرفاً از تعداد بسیار محدودی از قطعات عمومی الکترونیکی سود جست، در اندک صفحات خود، خواننده مشتاق را با اصول اولیه الکترونیک دیجیتال که آن را باید تحول شگرفی در دنیای تکنولوژی انگاشت، آشنا می‌سازد.

روند طرح مطالب به صورت صددرصد عملی بوده و برای آنکه خواننده با مبانی و پایه‌های این فناوری آشنا شود، بلافاصله پس از طرح هر مطلب، یک آزمایش ارائه شده که با در نظر گرفتن قطعاتی که به آنها اشاره شد، فرد می‌تواند، مدار را بسته و عملاً نتیجه را به عینه مشاهده کند.

کتاب، ۵۰ مدار ساده، جالب و عملی دیجیتال را در بر می‌گیرد و می‌تواند حتی برای دستورکار آزمایشگاه دیجیتال مراکز آموزشی نیز مورد استفاده واقع شود. بدون تهیه قطعات لازم و سر هم کردن مدارات پیشنهاد شده، مطالعه این کتاب مثمر‌تر نخواهد بود.

برای سهولت کار، کلیه مدارات، برای سر هم شدن بر روی یک برد بُرد ۶۴۰×۲۰۰ خانه پیش‌بینی شده‌اند و نیاز به هیچ‌گونه عملیات لحیم‌کاری نبوده و فراهم‌سازی و تکمیل هر مدار، زمان زیادی نخواهد برد. مضافاً به اینکه از خرج تراشی بی‌مورد ممانعت به عمل آمده و پس از اتمام هر کار، می‌توان قطعات را باز کرده و از آنها در آزمایش‌های بعدی سود جست.

البته این را هم نباید از قلم انداخت که مطالعه‌ی این کتاب، در واقع، به نوعی فقط اخذ ویزای ورود به دنیای شگفت‌انگیز دیجیتال است؛ موفقیت نهائی زمانی نصیب خواننده می‌شود که پس از اتمام آن، به تدریج به مطالعه‌ی کتب وزین‌تر و حتی دانشگاهی که از پایه‌های نظری مناسبی برخوردارند و خوشبختانه تعدادشان هم کم نیست، بپردازد.

تنها پیش‌نیاز مطالعه این کتاب، آشنائی با اصول اولیه الکترونیک و بخصوص شناسائی عملکرد و خواص قطعاتی از جمله مقاومت، دیود، خازن و ... می‌باشد. نکته‌ای که در موقع جمع‌کردن مدارات باید رعایت شود، ظرافت و محدودیت‌های آی‌سی‌ها است و با توجه به ولتاژ کار، وجود الکتریسیته ساکن، اشتباه قرار دادن پایه‌ها در حفره‌های بُرد بُرد، اعمال فشار بی‌مورد و خم یا قطع کردن پایه‌ها و مسائلی از این دست، باید احتیاط‌های لازم را معمول نمود.

مترجم با معلومات ناچیز و قلم ناتوان خود، نهایت تلاش را به کار بسته تا اطلاعات مفیدی را به خواننده انتقال دهد و در همین جا وظیفه‌ی خود می‌داند که از آقای محسن پورحسین و سرکار خانم معصومه معصومی و سایر همکاران که با یک تلاش گروهی، دستنویس مخدوش و نه‌چندان زیبای حقیر را به شکل حاضر و در قالب یک کتاب خلاصه و مختصر در اختیار مشتاقان قرار می‌دهند، سپاسگزاری نماید.

علاوه بر اشتباهات چاپی، مطالب کتاب خالی از لغزش‌های سهوی فنی نیز نمی‌باشد که ترمیم و اصلاح آنها فقط با ارائه تذکرات و انتقادات سازنده خوانندگان میسر بوده و مترجم، به آنها، به دیده‌ی منت خواهد نگریست.

سروین هنریخش

تهران - ۱۳۹۰

فهرست

۵	مقدمه‌ی مؤلفین
۷	مقدمه‌ی مترجم
۱۳	فصل اول
۱۳	مقدمه
۱۴	۱-۱- قطعات
۱۹	فصل دوم
۱۹	اصول دیجیتال
۱۹	۲-۱ بیت‌ها و اعداد باینری
۲۰	۲-۲ توابع دیجیتالی ساده
۲۲	۲-۳ خانواده‌ی آی‌سی‌ها
۲۳	فصل سوم
۲۳	عملکرد گیت‌ها
۲۵	۳-۱ گیت NAND
۳۰	۳-۲ گیت NAND در نقش وارونساز
۳۵	۳-۳ گیت AND
۳۷	۳-۴ گیت NOR
۳۹	۳-۵ گیت NOR در نقش وارونساز
۴۳	۳-۶ گیت OR
۴۵	۳-۷ تبدیل گیت NOR به AND
۴۷	۳-۸ تبدیل گیت NOR به NAND
۵۰	۳-۹ تبدیل گیت NAND به OR
۵۲	۳-۱۰ تبدیل گیت NAND به NOR

۵۵.....	XOR ۳-۱۱
۵۷.....	XNOR ۳-۱۲
۵۸.....	۳-۱۳ تابع اکثریت

۶۱ فصل چهارم

۶۱.....	فلیپ فلاپ ها
۶۱.....	۴-۱ ساخت فلیپ فلاپ RS با گیت NOR
۶۴.....	۴-۲ ساختن فلیپ فلاپ RS با گیت های NAND
۶۵.....	۴-۳ فلیپ فلاپ JK در نقش فلیپ فلاپ RS
۶۷.....	۴-۴ فلیپ فلاپ JK
۷۱.....	۴-۵ ثبات های انتقال یا شیفت رجیسترها
۷۶.....	۴-۶ شیفت رجیسترهای چرخه ای

۷۹ فصل پنجم

۷۹.....	شمارنده ها
۷۹.....	۵-۱ شمارنده ی تا ۳
۸۳.....	۵-۲ شمارنده ی ۴ بیتی
۸۶.....	۵-۳ شمارنده ی همزمان
۹۰.....	۵-۴ شمارنده ی صعودی-نزولی

۹۵ فصل ششم

۹۵.....	نمایش اعداد
۹۵.....	۶-۱ قطعات مولد ارقام
۹۷.....	۶-۲ دکودر یا رمزگشای هفت قطعه ای
۹۹.....	۶-۳ شمارنده ی صعودی ۰ تا ۹
۱۰۲.....	۶-۴ شمارنده ی نزولی ۰ تا ۹

۱۰۵ فصل هفتم

۱۰۵.....	نوسان سازها
۱۰۵.....	۷-۱ چشمک زن
۱۰۸.....	۷-۲ چشمک زن با فلیپ فلاپ
۱۰۹.....	۷-۳ مترونوم
۱۱۱.....	۷-۴ مولد تن

۱۱۳ فصل هشتم

۱۱۳.....	کاربردها
۱۱۳.....	۸-۱ تن با کنترل نوری
۱۱۵.....	۸-۲ ارگ کوچک
۱۱۷.....	۸-۳ آذیر
۱۱۹.....	۸-۴ کلید نوری
۱۲۱.....	۸-۵ سیستم هشداردهنده

۱۱	۱۲۳.....	۸-۶ سیستم هشدار دهنده فعال شونده با نور
	۱۲۵.....	۸-۷ نور متحرک
	۱۳۰.....	۸-۸ کنترل چراغ راهنمایی
	۱۳۳.....	۸-۹ تأخیر در خاموش کردن
	۱۳۵.....	۸-۱۰ تأخیر در روشن کردن
	۱۳۷.....	۸-۱۱ کلید زمانی
	۱۳۹.....	۸-۱۲ تایمر راه پله
	۱۴۲.....	۸-۱۳ مولد تصادفی ساده
	۱۴۴.....	۸-۱۴ رولت دیجیتال
	۱۴۶.....	۸-۱۵ تاس دیجیتالی

۱۴۹

۱۴۹.....	برگه‌های اطلاعاتی SGS
۱۴۹.....	HCF4001B
۱۵۸.....	HCF4027B
۱۶۹.....	HCF4093B
۱۷۷.....	HCF4511B

۱۹۱

لغت‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی