



دیجیتال پایه و طراحی مدارهای واسط

دکتر شیرزاد شهریاری

انتشارات پرتونگار

شهریاری، شیرزاد، ۱۳۴۸ -
دیجیتال پایه و طراحی مدارهای واسط / شیرزاد شهریاری. --- مشهد: پرتونگار،
۱۳۸۵.
۳۸۴ ص: مصور، جدول.

ISBN: 964-6735-76-2

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا.
۱. کامپیوترهای رقمی -- مدارها. ۲. کامپیوترهای رقمی -- مدارها -- طرح و
ساختمان. ۳. مدارهای منطقی. ۴. مدارهای رابط. ۵. الکترونیک رقمی. الف. عنوان.
۶۲۱/۳۹۵ TK۷/۸۸۸/۴/ش ۹۵۹
کتابخانه ملی ایران ۸۵-۲۴۰۲

مشهد: میدان سعدی، بازارچه کتاب، تلفن: ۲۲۳۴۵۰۸ تلفکس: ۲۲۲۹۵۶۴

انتشارات پرتونگار

نام کتاب	: دیجیتال پایه و طراحی مدارهای واسط
تالیف	: دکتر شیرزاد شهریاری
ناشر	: انتشارات پرتونگار
نوبت چاپ	: اول
تاریخ انتشار	: اردیبهشت ۱۳۸۵
تیراژ	: ۱۵۰۰ جلد
تعداد صفحه	: ۳۸۴ صفحه
قطع کتاب	: وزیری
حروفچینی و طرح جلد	: ۷۶۱۶۶۲۳
چاپ	: چاپخانه گوتمبرگ
صحافی	: حافظ
قیمت	: ۳۸۰۰۰ ریال

شابک: ۹۶۴-۶۷۳۵-۷۶-۲ ISBN: 964-6735-76-2

E-mail: partonegarpub@yahoo.com

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

مقدمه

توسعه روز افزون ارتباط سخت افزارهای جانبی با کامپیوتر و کنترل پروژه های مختلف صنعتی، آزمایشگاهی، آموزشی از طریق کامپیوتر برکسی پوشیده نیست. طراحی و ساخت مدارهایی برای اینگونه ارتباط نیازمند آشنایی کاربران با مدارهای منطقی بصورت کاربردی، اسلات ها یا شکاف های توسعه کامپیوتر، پورت یا درگاه ها و زبانهای برنامه نویسی سطح پایین است که به طور معمول در مراجع موجود در بازار این موضوعات را به طور کاربردی، ساده و دور از مشخصات تئوری و پیچیده مشاهده نمی کنیم.

در این کتاب که مشتمل بر ۵ بخش است سعی کرده ایم تا کاربر را در بخش اول (فصل ۱ تا ۶) به طور کاربردی با مدارهای منطقی و نحوه طراحی و تست مدارها آشنا کنیم. فرض بر این بوده که خواننده با مدارهای منطقی آشنایی اولیه دارد و موضوع از دید کاربردی مورد بحث قرار گرفته و نکات ویژه و خاص در طراحی آورده شده است زیرا بسیاری از نکات کاربردی وجود دارد که اگر رعایت نشوند طرح تئوری روی کاغذ بر روی برد به صورت عملی جواب نخواهد داد.

در بخش دوم (فصل ۷ تا ۹) بر توضیح ویژگی ها و مشخصات اسلات ISA و المانیای جانبی آن همانند DMA، تاخیر و وقفه تمرکز شده است تا خواننده به طور کامل با مشخصات و سیگنالهای اسلات ISA یعنی ساد،ترین و قدیمی ترین اسلات آشنا شود.

در بخش سوم (فصل ۱۰ تا ۱۲) به طور عملی به تراشه ها و نحوه طراحی کارت ها و بردهای یک پروژه برای اتصال یا نصب در اسلات ISA پرداخته و با آوردن چندین پروژه عملی (موتور پلهای، LCD، مبدل های AD و DA، سنسورهای حرارتی و...) این موضوع را به طور کامل بررسی کرده ایم.

در بخش چهارم (فصل ۱۳ تا ۱۵) ابتداً پورت یا درگاه های کامپیوتر از نظر ساختار داخلی بررسی شده (پورت ۲۵ پایه موازی، پورت سریال، پورت بازی) و سپس نحوه استفاده از پورت ها برای اتصال بردها و پروژه های سخت افزاری به کامپیوتر بحث شده و در آخر هر فصل، مدارهای عملی به صورت کاربردی آورده شده است.

در بخش پنجم (فصل ۱۶ و ۱۷) دستگاه های جانبی ورودی و خروجی (کی بورد، موس، ترک بال، جوی استیک، مانیتور، نمایش دهنده ها، چاپگر،...) را از نظر عملکرد و نحوه کار به طور خلاصه بررسی کرده ایم در پیوست ها (الف، ب، ج) ابتدا، نحوه استفاده و برنامه ریزی تراشه PPI (تراشه ها ۸۲۵۵ از شرکت اینتل) بررسی شده است و سپس آشنایی کوتاهی با انواع کدهای استاندارد و مهم من الجملة بارک، یا کد واحد بین المللی را در پیوست ب خواهید داشت و در آخر، نحوه طراحی و ساخت یک برد I/O را در پیوست ج خواهید دید. امید است این کتاب بتواند مشکلی هر چند کوچک از ضاحان، دانشجویان و اساتید محترم رشته های برق و کامپیوتر برطرف کند و خوشحال خواهیم شد سروان گرامی از راهنمایی ها و پیشنهادات خود ما را بهره مند نمایند.

بهار ۸۵

شیرزاد تهریاری

KCT_shirzad@yahoo.Com

فهرست

۹	بخش اول: طراحی، تست و کاربرد مدارهای دیجیتال پایه
۱۱	فصل اول: آشنایی با اصول طراحی و تست مدارها
۱۱	۱-۱ انتخاب برد
۱۳	۱-۲ طرح مدار
۱۶	۱-۳ تست اولیه
۱۷	۱-۴ تست رعیس‌یابی عملکرد
۲۰	سؤالات و مسائل
۲۱	فصل دوم: مشخصات خانواده‌های منطقی و ارتباط بین آنها
۲۱	۲-۱ مشخصه خانواده منطقی TTL
۲۹	۲-۲ زیرگروه‌های TTL
۳۵	۲-۳ I ² L
۳۶	۲-۴ منطق MOS
۴۸	۲-۴ گسترش تکنولوژی‌های جدید منطقی
۴۸	۲-۵ وضعیت سیگنال ورودی و منابع سیگنال
۴۹	۲-۶ کلیدها و کلید بدون لرزش
۴۹	۲-۷ مقایسه‌کننده‌ها
۵۱	۲-۸ اشیست‌تریگرها
۵۲	۲-۹ پالس‌های ساعت (منابع پالس)
۵۴	۲-۱۰ کارکردن با سیگنال خروجی
۵۹	۲-۱۱ ارتباط خانواده‌های منطقی به یکدیگر
۶۲	۲-۱۲ ارتباط گیت‌های منطقی با نشان‌دهنده‌ها و رله‌های ساده
۶۵	سؤالات و مسائل
۶۷	فصل سوم: مروری بر عملکرد گیت‌ها، مالتی پلکسرها، مبدل‌ها و رام‌ها
۶۷	۳-۱ مروری بر گیت‌های اصلی و جداول صحت
۷۰	۳-۲ منطق منفی
۷۱	۳-۲ قضیه دمورگان
۷۶	۳-۴ ساخت مدارهای ساده از گیت‌های منطقی
۸۱	۳-۵ کلیدها، مالتی پلکسرها و دی‌مالتی پلکسرها
۸۸	۳-۶ حافظه‌های فقط خواندنی ROM
۹۴	۳-۷ PAL, FPGA, FPLA, PLA
۹۵	سؤالات و مسائل
۹۷	فصل چهارم: فلیپ فلاپ‌ها، شمارنده‌ها و ثبت‌ها
۹۷	۴-۱ ففل و فلیپ - فلاپ‌ها
۱۰۶	۴-۲ شمارنده‌های ناحیه‌مان یا ریل
۱۱۳	۴-۳ شمارنده‌های همزمان
۱۱۷	۴-۴ شمارنده‌های فرکانس
۱۲۱	۴-۵ رجیسترها و شیفت رجیسترها

۱۲۹	سؤالات و سبایل
۱۳۱	فصل پنجم: مبدل‌های ADC, DAC
۱۳۱	۵-۱ مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ
۱۳۸	۵-۲ تبدیل آنالوگ به دیجیتال (ADC)
۱۴۵	۵-۳ نمونه‌گیری و ذخیره‌سازی‌ها
۱۴۶	۵-۴ کاربرد مبدل‌های ADC و DAC
۱۴۹	۵-۵ انتقال دیجیتالی صدا و CODEC‌ها
۱۵۰	فصل ششم: کلیدها، کی‌بوردها و نمایش‌دهنده‌ها
۱۵۰	۶-۱ I/O ارجاعی و I/O وقفه‌ای
۱۵۰	۶-۲ کی‌بوردها
۱۵۴	۶-۳ ارتباط پردازنده با نشان‌دهنده‌های هفت‌تکه
۱۶۰	۶-۴ مدارهای قدرت
۱۶۲	۶-۵ ارتباط با مبدل‌های DAC و کاربردهای آن
۱۶۳	۶-۶ ارتباط با مبدل‌های ADC و کاربردهای آن
۱۷۱	بخش دوم: اسلات‌های ISA و ویژگی‌های آن
۱۷۳	فصل هفتم: سیگنال‌ها و زمانبندی اسلات‌های ISA
۱۷۳	۷-۱ اصطلاحات متداول در باس‌ها
۱۷۴	۷-۲ اسلات توسعه ISA (۸ بیتی)
۱۷۹	۷-۳ اسلات‌های ISA ۱۶ بیتی
۱۸۲	۷-۴ محدودیت‌های باس ISA
۱۸۳	۷-۵ آدرس‌های استاندارد
۱۸۳	۷-۵ زمانبندی زمانی سیکل حافظه و I/O
۱۸۶	۷-۷ زمان‌های مورد نیاز
۱۹۰	فصل هشتم: آدرس‌دهی و تأخیر در اسلات‌های ISA
۱۹۰	۸-۱ فضای آدرس I/O
۱۹۰	۸-۲ رمزگذاری ساده آدرس
۱۹۱	۸-۳ رمزگذاری برای تراشه‌های پیچیده
۱۹۵	۸-۴ انتخاب آدرس پورت‌ها توسط سوئیچ یا جامپر
۱۹۶	۸-۵ تأخیر در اسلات‌های ISA
۱۹۸	۸-۶ توصیف زمان اسلات‌های توسعه
۱۹۹	۸-۷ مدارات ساده ایجاد حالت تأخیر
۲۰۰	۸-۸ تأخیر چندگانه
۲۰۰	۸-۹ تأخیر در سیکل‌های DMA
۲۰۵	فصل نهم: عملکرد DMA، وقفه و استفاده از آن‌ها
۲۰۶	۹-۱ کنترلر DMA
۲۰۷	۹-۲ برنامه‌ریزی DMA (۸۲۳۷)

۲۱۳	سیستمهای AT و DMA	۹-۳
۲۱۷	سخت‌افزار مورد نیاز	۹-۴
۲۱۸	تبدیل کننده ADC	۹-۵
۲۲۲	ساختار وقفه در سیستمهای XT	۹-۶
۲۲۲	وقفه‌های خارجی	۹-۷
۲۲۴	کنترلر وقفه	۹-۸
۲۳۱	استفاده از ۸۲۵۹ در سیستمهای XT	۹-۹
۲۳۰	وقفه در سیستمهای AT	۹-۱۰
۲۳۲	تشخیص وقفه	۹-۱۱
۲۳۲	اضافه نمودن یک ۸۲۵۹ به اسلات‌های توسعه	۹-۱۲
۲۳۳	بخش سوم: طراحی بورد ارتباطی در اسلات‌های توسعه	
۲۳۵	فصل دهم: دستورالعمل‌ها، تراشه‌های بافر، قفل و پورت‌ها	
۲۳۵	۱۰-۱ دستورالعملهای ورودی / خروجی در ۸۰x۸۶	
۲۳۸	۱۰-۲ طراحی I/O در ۸۰x۸۶	
۲۴۰	۱۰-۳ نگاشت و فضای IO در PC	
۲۴۱	۱۰-۴ کامپیوترهای ۸۰x۸۶ و IO باس ISA	
۲۴۶	۱۰-۵ اینترفیس I/O برای ISA	
۲۴۹	فصل یازدهم: بورد آموزشی و اتصال به اسلات ISA	
۲۴۹	۱۱-۱ بورد I/O یا بافر	
۲۵۵	فصل دوازدهم: اتصال پروژه‌ها به اسلات ISA	
۲۵۵	۱۲-۱ اتصال ICD به PC	
۲۵۹	۱۲-۲ اتصال موتور پله‌ای به یک PC	
۲۶۶	۱۲-۳ اتصال DAC به یک PC	
۲۶۹	۱۲-۴ اتصال سنسورها با DAC به PC	
۲۷۷	۱۲-۶ برنامه‌ریزی I/O با زبان C	
۲۷۹	۱۲-۷ اتصال سنسور وزن به PC و ایجاد یک ترازوی دیجیتال	
۲۸۱	بخش چهارم: درگاه‌های استاندارد و کاربرد آنها در کنترل پروژه‌ها	
۲۸۳	فصل سیزدهم: درگاه موازی و ارتباط با آن	
۲۸۳	۱۳-۱ ساختار درگاه موازی (I.P.T)	
۲۸۵	۱۳-۲ درگاههای I/O و آدرس‌دهی آنها	
۲۸۷	۱۳-۲ مدهای عملکرد درگاه موازی	
۲۹۷	۱۳-۴ درگاهها در محیط ویندوز و زبان‌های برنامه‌نویسی	
۳۰۱	فصل چهاردهم: درگاه سریال و کاربرد آن در اتصال ابزارها	
۳۰۱	۱۴-۱ کانکتورها و سیگنالهای درگاه سریال	
۳۰۳	۱۴-۲ آدرس درگاههای سریال و نحوه دسترسی به خطوط آن	
۳۰۵	۱۴-۳ ارتباط ابزارها به درگاه سریال	

۳۱۴	فصل شانزدهم: درگاه دسته بازی
۳۱۴	۱۵-۱ سیگنالها و کانکتور ۱۵ پایه درگاه بازی
۳۱۷	بخش پنجم: ابزارهای ورودی و خروجی
۳۱۹	فصل شانزدهم: ابزارهای خروجی (نمایش و چاپ)
۳۲۱	۱۶-۱ وسایل نگاشت یکنی
۳۲۴	۱۶-۲ لامپهای رشته‌ای
۳۲۴	۱۶-۳ دیوهای نورانی (LED)
۳۲۵	۱۶-۴ لامپهای اشعه کاندی
۳۲۸	۱۶-۵ نمایشگرهای کریستال مایع
۳۳۰	۱۶-۶ چاپگرهای الکترواستاتیک
۳۳۱	۱۶-۷ چاپگرهای جوهر افشان و حباب افشان
۳۳۳	۱۶-۸ چاپگرهای ماتریس نقطه‌ای
۳۳۵	فصل هفدهم: ابزارهای ورودی
۳۳۵	۱۷-۱ کی‌برد
۳۳۸	۱۷-۲ موس یا موشواره
۳۵۳	۱۷-۳ ترک بال
۳۵۳	۱۷-۴ جوی استیک
۳۵۶	۱۷-۵ صفحات
۳۵۸	۱۷-۶ سنسور وضعیت سه بعدی
۳۵۸	۱۷-۷ دستکش اطلاعاتی
۳۶۰	۱۷-۸ قلم نوری
۳۶۱	۱۷-۹ صفحه لمسی
۳۶۳	پیوست الف: تراشه ۸۲۵۵
۳۶۳	(ایترنیتس جانبی قابل برنامه‌ریزی: PPI)
۳۶۳	الف- ۱ تراشه ۸۲۵۵
۳۶۵	الف- ۲ انتخاب مد برای ۸۲۵۵
۳۷۲	پیوست ب: کاربردهایی از کدهای BCD
۳۷۲	ب - ۱ کد هالریث
۳۷۲	ب - ۲ کد هشت سوراخی
۳۷۶	ب - ۳ کد محصول جهانی (UPC)
۳۷۶	مشخصات کد
۳۸۰	پیوست ج: کارت نمونه (ایترنیتس درگاه موازی)
۳۸۰	ج- ۱ ایترنیتس پورت موازی استاندارد
۳۸۱	ج- ۲ مدار Layout یا مسی
۳۸۴	مراجع