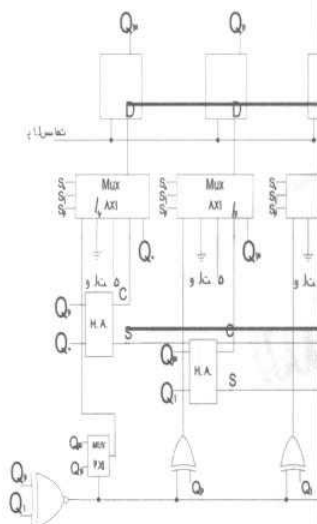


شکل بر سائل امتحانی در پایان فصلها



مدارهای منطقی

نگرشی
متفاوت

سید شجاع الدین بدیعزادگان

عضو هیات علمی جهاد دانشگاهی

خودآموزی کارآمد بر مدارهای منطقی
 فراهم آوری، ویراستاری و صفحه آرایی: سیدشجاع الدین بدیعزادگان
 چاپ اول: تابستان ۹۴
 شمارگان: ۷۰۰
 چاپ: هشت بهشت
 لیتوگرافی: نقش
 طرح جلد: سیدشجاع الدین بدیعزادگان
 ناشر: مهان، اصفهان، بلوار دانشگاه اصفهان، مجتمع پردیس، ۱۱
 تلفن ۰۳۱۳۶۲۹۶۲۱۰ نمابر ۰۳۱۳۶۲۹۶۲۱۰
shahabzadegan@gmail.com

سرشناسه : بدیعزادگان، سیدشجاع الدین، ۱۳۳۸ -
 عنوان و نام : خودآموزی کارآمد بر مدارهای منطقی: نگاهی متفاوت/ سیدشجاع الدین
 بدیعزادگان
 پدیدآور : اصفهان: مهان، ۱۳۹۱
 مشخصات نشر :
 مشخصات : ۱۳۷ص: مصور (بخش رنگی)، نمودار (بخشی رنگی)؛ ۵/۱۴
 ظاهری : × ۵/۲۱ سم.
 شابک : ۹۶۸-۶۰۰-۹۵۰۹-۲۱-۸
 قیمت : ۱۳۲۰۰۰ ریال
 وضعیت فهرست : فیا
 نویسی :
 یادداشت : کتابنامه.
 موضوع : مدارهای منطقی -- راهنمای آموزشی (عالی)
 رده بندی کنگره : TK۷۸۶۸/م۴۸ب۳۸ ۱۳۹۴
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۹۵۰۷
 شماره کتابشناسی : ۴۰۱۰۴۷۴
 ملی :

فصل نخست_ اعداد در مبناهای گوناگون و عملیات روی آنها

۳	 (۱_۱) مبانی و نکات
۵	 (۲_۱) تبدیل بین مبنایها
۶	 (۱_۲) روشهایی برای تسریع در تبدیل اعداد بین مبنای ۲ و ۱۰
۹	 (۲_۲) روش ذهنی در تبدیل اعداد بین مبنای ۲ و توانهای صحیحی از ۲
۱۰	 (۳_۱) نمایشهای گوناگون اعداد در مبنای ۲
۱۱	 (۱_۱) نمایش دودویی
۱۱	 (۲_۱) نمایش گری
۱۳	 (۳_۱) نمایش بیضی با بطن دهدهی (BCD)
۱۳	 (۴_۱) نمایش افزون
۱۴	 (۴_۱) عملیات حسابی در مبنای ۲ روی نمایشهای گوناگون
۱۵	 (۱_۴) جمع، ضرب و تفریق دودویی
۱۸	 (۲_۴) جمع اعداد در نمایش BCD
۱۹	 (۳_۴) جمع اعداد در نمایش افزون

مسائل

۲۲

فصل دوم_ جبر کلیدی، قواعد و قواعد ساده

۲۷	 (۱_۲) قواعد جبر کلیدی
۲۹	 (۲_۲) جدول درستی
۳۳	 (۳_۲) نگاهی کوتاه به فضای ضرب مجموعهها
۳۴	 (۴_۲) مصادیق جبر کلیدی
۳۴	 (۱_۴) جبر مجموعهها
۳۶	 (۲_۴) جبر گزارهها
۳۷	 (۳_۴) مدارهای کلیدی

مسائل

۳۹

فصل سوم_ دروازههای منطقی و روشهای سادهسازی

۴۳	 (۱_۲) دروازههای منطقی
----	-----------------------------

۴۵	.....	۲_۲) ساده سازی عبارات منطقی و روشهای آن
۴۶	.....	۲_۲_۱) روش جبری
۴۸	.....	۲_۲_۲) روش کارنو
۵۸	.....	۲_۲_۱) روش جدولی ۱ (مک کلاسیکی)

۶۴		مسائل
----	-------	-------

فصل چهارم_ مدارهای ترکیبی، تعریف و الگوریتم طراحی

۷۰	.....	۱_۴) الگوریتم طراحی مدارهای ترکیبی
۷۰	.....	۲_۴) طراحی مدارهای موجود
۷۱	.....	۱_۲_۴) مدار نیم جمع کننده
۷۱	.....	۲_۲_۴) مدار تمام جمع کننده
۷۲	.....	۱_۲_۴) مدار نیم تفریقگر
۷۳	.....	۲_۲_۴) مدار تمام تفریقگر
۷۵	.....	۵_۲_۴) مدار فایب کنتنده
۷۷	.....	۶_۲_۴) مدار رمزگشا
۷۹	.....	۷_۲_۴) مدار رمزگذار
۸۰	.....	۸_۲_۴) مدار انتخاب کننده
۸۳	.....	۹_۲_۴) مدار پخش کننده
۸۳	.....	۱۰_۲_۴) آرایه های قابل برنامه ریزی
۸۳	.....	ROM (۱_۱۰_۲_۴)
۸۳	.....	PLA (۲_۱۰_۲_۴)
۸۳	.....	PAL (۳_۱۰_۲_۴)

۸۷	.....	۳_۴) طراحی مدارهای درخواستی
۹۱	.....	۴_۴) روش های متفاوت پیاده سازی توابع
۹۵	.....	مسائل

فصل پنجم_ مدارهای ترتیبی، تعریف و الگوریتم طراحی

۱۰۴	.....	۱_۵) الگوریتم طراحی مدارهای ترتیبی
۱۰۴	.....	۱_۱_۵) نمودار حالت
۱۰۵	.....	۲_۱_۵) فلیپ فلاپ ها و انواع آنها

۱۰۶ ۱_۲_۱_۵ فلیپ فلاپ SR

۱۰۹ ۲_۲_۱_۵ فلیپ فلاپ JK

۱۱۰ ۳_۲_۱_۵ فلیپ فلاپ D

۱۱۰ ۴_۲_۱_۵ فلیپ فلاپ T

۱۱۱ ۳_۱_۵ جداول تحریک فلیپ فلاپها

۱۱۲ ۲_۵ مدارهای ترتیبی همگام

۱۱۲ ۱_۲_۵ شمارنده‌ها

۱۱۷ ۲_۲_۵ ثبات‌های انتقالی

۱۲۰ ۳_۱_۵ شمارنده‌های حلقوی

۱۲۲ ۴_۱_۵ مدارهای تشخیص نمونه (الگو)

۱۲۷ ۵_۲_۵ نمونه‌ها، مدارهای ترتیبی غیرهمگام

۱۲۷ ۱_۵_۱ شمارنده‌ی موجی

۱۳۱ ۲_۵_۲ شمارنده‌ی موجی بالا، پایین شمار

۱۳۱ ۶_۲_۵ شمارنده‌ی مبنای دوازده

۱۳۳ مسایل

پیوست - چگونگی ساخت فلیپ فلاپ‌ها از یکدیگر

۱۴۲ ۱_۱_۵ طراحی فلیپ فلاپ SR

۱۴۲ ۱_۱_۵ پاسخ اول: با فلیپ فلاپ JK

۱۴۲ ۱_۱_۵ پاسخ دوم: با فلیپ فلاپ D

۱۴۲ ۱_۱_۵ پاسخ سوم: با فلیپ فلاپ T

۱۴۴ ۱_۱_۵ طراحی فلیپ فلاپ JK

۱۴۴ ۱_۱_۵ پاسخ اول: با فلیپ فلاپ SR

۱۴۵ ۱_۱_۵ پاسخ دوم: با فلیپ فلاپ D

۱۴۵ ۱_۱_۵ پاسخ سوم: با فلیپ فلاپ T

۱۴۶ ۱_۱_۵ طراحی فلیپ فلاپ D

۱۴۶ ۱_۱_۵ پاسخ اول: با فلیپ فلاپ SR

۱۴۶ ۱_۱_۵ پاسخ دوم: با فلیپ فلاپ JK

۱۴۷ ۱_۱_۵ پاسخ سوم: با فلیپ فلاپ T

۱۴۸ ۱_۱_۵ طراحی فلیپ فلاپ T

۱۴۸ ۱_۱_۵ پاسخ اول: با فلیپ فلاپ SR

۱۴۹ ۱_۱_۵ پاسخ دوم: با فلیپ فلاپ JK

۱۴۹ ۱_۱_۵ پاسخ سوم: با فلیپ فلاپ D

مدارهای منطقی و دیجیتال، گستره ای از مدارهایی است که هم اینک در زندگی همه ی مردم حضور بلامنازعی دارد. می توان گفت در چند دهه ی قبل، رایانه های شخصی، با "گسترده گی اندک" و تلفن همراه، با "عدم ایفای نقش در روابط انسانیها" هنوز فضای زندگی ها را در حدّ کنونی به رنگ دیجیتال (رقمی: صفر با یک) درنیاورده بودند. در آن زمانها، انواع نمایشگرهای کوچک و بزرگ (از اندازه LCD های کوچکی انواع مدارهای میلیمتری تا ابعاد تلویزیونی و تا تابلوهای بزرگ شهرها و ورزشگاهها) خودشان را به - سهمای انسانها تحمیل نکرده بودند.

اگر بالاترین ریت رایانه را در چند دهه پیش، به درستی در این می دانستند که سرعت عملیات خاصی و کاهش خطا در آنها را بسیار فراتر از توان انسان کرده است اینک اما از ویژگی های برت دیجیتال شدن سامانه های برق و رایانه این شده است که مثلاً دیگر زمانه - دعا ای بر انواع روشهای آنالوگ تصویری (پال، سکام و دهها نوع دیگر) موضوعیت خود را از دست داده و گویا همه، نوعی اشتراک و وحدت تحمیلی (و البته اکثراً مفید) را پذیرفتند. همچنین فرستنده ها و گیرنده های رقمی، بخش جدانشدنی زندگی بانکها و بنکهای پال و ... شده است. تحت شرایط دنیای صفر و یک است که جلسات و گردهمایی های مکان گسترده، مشورت از دور، دانشگاههای مجازی و بستر همه ی اینها یعنی شبکه ی جهانی (اینترنت) قابل اجرا و استفاده شده است.

اما گویا اگرچنین وعده داده شده ایم که هرچه بگذرد پیدای دای جدید به زندگی انسانها وارد خواهدشد این گاهواره ی آسایش زای دیجیتالی انسان هم، بر شیطان خوش نیامد و با وسوسه های او، برخی با رقم های صفر و یک، کد های رایانه ای (ویروسها_ بدافزارها) را به جان رایانه ها و هر دستگاه مشابهی انداخته نوعی التذاذ جدید گناه آلود، برای خود تدارک دیدند!

گذشته از دو چهره ی متناقض مثبت و منفی بالا، گستره ی دیگری در زندگی بشر جای خود را باز کرد که آن جنگ حیرت آور طرفهای کارزارها یا این دو رقم به ظاهر کم ارزش است. کسانی که رایانه را به عنوان یک ابزار جنگی انتخاب کرده اند (hacker ها) ترکیبی وسیع و حجیم از این دو رقم را از طریق هوا (!) و ماهواره ها برای ضربه به دشمن، به سوی ابزارهای هوشمند او گسیل می دارند. تصوّر چنین جنگی، آنهم با

این توانایی اثر، برای عصر گلا دیاتورها، جنگ‌های باستانی، جنگ‌های قبیله ای، برای ناپلئون، نادرشاه و حتی جنگ افروزان معدوم دو جنگ جهانی غیر قابل باور است. اما ورود به مباحث مدارهای منطقی و دیجیتال، مستلزم توجه به همین صفر و یکها است و چون تنها همین دو عدد به ظاهر کوچک و ناقابل هستند که در ساختار اعداد مبنای ۲ نقش ایفاء می‌کنند پس بررسی عملکرد آنها، تمرکز روی این مبنا را می‌طلبید. بدین لحاظ (در فصل اول) برای پایه ریزی یک درک کاملتر، اعداد در میناهای گوناگون را به چالش کشیده و پس از آن روی این مبنا متمرکز می‌شویم.

در فصل دوم، جستاری بر اصول و قوانین جبر کلیدی (یا بولین) به همراه مصادیق سه گانه آن، در اندازه‌ی مورد نیاز، آورده و جدول درستی معرفی می‌شود.

در فصل سوم، نخست، دروازه‌های منطقی معرفی و پس از آن مقوله پردامنه‌ی "ساد سازی" تحت روشهای: جبری، کارنو و جدولی ۱ (مک‌کلاسکی) در قواره‌ی مورد نیاز، باز و چیده می‌شود. در این فصل و فصلهای بعدی، جداول کارنو را با عنوان شکل

شماره زده ده‌اند

در فصل چهارم، پس از تعریف مدارهای ترکیبی و تأکید بر حوزه‌ی MSI، به طور معمول به طراحی مدارهای ترکیبی آماده و موجود در بازار و سپس مدارهای به اصطلاح، سفارشی پرداخته خواهد شد. در خلال مباحث مذکور، روشهای پیاده‌سازی مدارها به نوعی، جمع‌بندی خواهند شد. مقوله‌ی "دید سخت‌افزاری" در این فصل، و انتظاری که در حل مسائل، از این دیدگاه، از دانشجو می‌رود نقطه‌ی عطفی در فهم و تسلط آنان به عملکرد دروازه‌ها، قطعات و تراشه‌های مطالعه‌شده خواهد بود.

در فصل پنجم، پس از تعریف مدارهای ترتیبی به انواع همگام آن، در جستارهای شمارنده‌ها، ثبات‌ها، مدارهای تشخیص نمونه، به بحث پرداخته شده و شمارنده‌ی موجی، به عنوان تنها مدار ترتیبی ناهمگام در این نوشتار، معرفی می‌شود.

در مدّ نظر تدوین این کتاب، دسترسی دانشجویان به مرجعی بوده است که بتواند سرفصلهای رایج دروس مدارهای منطقی و دیجیتال را پوشش دهد. به همراه ابتکارهایی در برخورد با مسائل به آنان عرضه شود. بدین لحاظ تلاش شده است تا از آوردن مطالب نسبتاً حجیم و کم‌کاربرد که در نوع کتاب‌های دیگر قابل یافت می‌باشد خودداری شود. به این ترتیب است که دانشجویان محترم می‌که با اینجانب در طول ده سال، با این آرا پیش، درس را گذرانده‌اند اذعان داشته‌اند که از عهده‌ی
سؤالات متفاوت دیگران، به خوبی برآمده‌اند.

به این دلیل است که بسیار تلاش شده تا در مسائلی که در انتهای هر فصل آورده شده است از تکرارهای خسته‌کننده و "حجم‌افزا" خودداری گردد. اگر تشابه‌ها و تکرارهایی هم دیده می‌شود برای صلاح‌دیدهایی برای رشد فکری و قوّت تجربه و

تحلیل و دید سخت‌افزاری دانشجوی است و همه‌ی آنها مسائلی بوده‌اند که در طی دهه‌ها نیم‌سال تحصیلی به دانشجویان داده شده است.

بر خود لازم می‌دانم از برادر پیش‌کسوت و استاد، مهندس حسن تق‌زلی (که در تجربه سخت‌افزار، دکتری دارند) که پایه‌های این درس را در این کمترین، نه‌ادینه کردند و نیز از هم‌سرم (اعظم‌پور) که در نوشتن این دست‌نوشته‌ها مرا تحمل کرده و می‌کنند کمال تشکر را داشته باشم. از عزیزان جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان نیز که محیط آرامی برای به‌فرجام رساندن این مکتوب فراهم نمودند و برادر ارجمند علیرضا نورزاد، که عضو مؤثر انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان بوده و از راهنمایی‌های ایشان در صفحه‌پردازی استفاده کردم سپاسگزارم.

مطابق معمول، اذعان به کاستی‌ها (علیرغم تلاش‌ها) و درخواست نویسنده از خوانندگان دوق، کادر هیأت علمی، دانشجویان و ... برای بازتاب نقطه‌نظرات اصلاحی، انتقادی و پیشنهادی آن عزیزان درخواست پایانی این پیشگفتار است. اما این درخواست، از آنرو در اینجا بیشتر جا دارد که وجود خطا در این کتاب کوچک، احتمال کمی ندارد! به‌که حساسیتی که به‌دلیل دم‌خور بودن با انتشارات، از ۳۰ سال پیش داشته‌ام سعی امور قبل از چاپ را بر عهده‌ی خود گرفته و در طول چند سال، در کنار مدیریت گروه رقی به‌آن اقدام کرده‌ام. امور تحریر رایانه‌ای آن (بدون استفاده از کاغذ!)، نوشتن روابط، تبیین اشکال، با آنهمه دقت و کندی نرم‌افزار Visto، تبدیل روابط و اشکال، به انواع بدلت اشکال برای چاپ PDF، صفحه‌پردازی، حدود ده مرتبه (!) ویراستاری، ویراستاری مجدد ...

بدیع‌زادگان

bdezdg@gmail.com

و badiezadegan@yahoo.com
