

به نام خدا



پردازش بلادرنگ سیگنالهای دیجیتال

مبتنی بر DSP های سری CAX

(طراحی سخت افزار)

جهت دریافت دیسک همراه این کتاب از لینک زیر استفاده نمایید:

dl.dibagarantehran.ir/CDDIBA/c55x.rar

مؤلفین:

مهندس حسین فروزانی

مهندس حنیف فروزانی



◀ عنوان کتاب: پردازش بلادرنگ سیگنالهای دیجیتال مبتنی بر DSP های سری C55X (طراحی سخت افزار)

◀ مولفان: مهندس حسین فروزانی

مهندس حنیف فروزانی

◀ ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ طراح جلد: مریم رستگار من

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۷

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۶۵۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۰۶۰-۷

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.dibbook.ir

www.dibagaran-tehran.com

نشانی تلگرام: @mftbook نشانی اینستاگرام دیباگران: [dibagaran_publishing](https://www.instagram.com/dibagaran_publishing)

هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی.

هر گوشه همراهی، یک فروشگاه کتاب دیباگران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

سرشناسه: فروزانی، حسین، ۱۳۶۶-
عنوان و نام پدیدآور: پردازش بلادرنگ سیگنالهای
دیجیتال مبتنی بر DSP های سری C55X (طراحی سخت
افزار)/مؤلفین: حسین فروزانی، حنیف فروزانی .
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری: ۲۰۰ ص:مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۰۶۰-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: پردازش سیگنالها-شيوه های رقمی
موضوع: signal processing-digital techniques
موضوع: داده کاوی
موضوع: data mining
شناسه افزوده: فروزانی، حنیف، ۱۳۷۰-
رده بندی کنگره: ۵۱۰۲/۹ TK ۴۴ پ ۴ ف /
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۲۲
شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۸۳۰۸۰

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱۳
معرفی پردازنده‌های سیگنال دیجیتال سری C55x شرکت TI.....	۱۳
۱-۱ آشنایی اولیه با پردازنده‌های سری C55x.....	۱۴
۱-۲ گذری بر معماری پردازنده‌های سری C55x.....	۱۷
۱-۲-۱ بررسی تراشه‌های TMS320VC5507 & 09A به صورت بلوک دیاگرامی.....	۱۷
۱-۲-۲ بررسی نسخه‌ی سیلیکون و نسخه‌ی CPU تراشه‌های خانواده‌ی C55x.....	۱۹
۱-۳ بخش‌های اصلی تشکیل‌دهنده‌ی یک تراشه‌ی DSP از خانواده‌ی C55x.....	۲۲
۱-۳-۱ بخش پردازش و حافظه.....	۲۳
۱-۳-۲ بخش رسیدگی به سیستم.....	۲۶
۱-۳-۳ بخش واحدهای جانبی.....	۲۸
۱-۳-۴ باس‌های مستقل دیتا و برنامه.....	۲۹
۱-۳-۵ واحد واسط حافظه‌ی داخلی.....	۳۱
۱-۴ باس واحدهای جانبی.....	۳۲
۱-۵ نقشه‌ی حافظه یا همان Memory Map.....	۳۴
۱-۵-۱ بررسی بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی Memory Map.....	۳۷
۱-۶ مروری بر مباحث طرح شده در این فصل.....	۳۹
فصل دو.....	۴۱
نکات مهم در طراحی کتابخانه‌ی شماتیکی تراشه‌ی DSP (بخش اول).....	۴۱
۲-۱ روش نامگذاری DSP مورد استفاده.....	۴۳

۴۴	.....TMS320VC5507 & 09A شماتیک طراحی کتابخانه‌ی
۴۵	.....TMS320VC5507 & 09A واحدهای جانبی تراشه‌ی
۴۸	.....پورت موازی
۵۰	.....EMIF حافظه‌های قابل اتصال به تراشه‌ی DSP از طریق
۵۶	.....۲-۴-۲ بررسی پایه‌های آدرس، دیتا و کنترل پورت موازی
۵۸	.....۲-۴-۳ بررسی چهار مود کاری پورت موازی
۵۹	.....۲-۵ مقدمات مهم در طراحی کتابخانه‌ی شماتیکی تراشه‌ی DSP
۶۱	.....۲-۶ روال طراحی کتابخانه‌ی شماتیکی تراشه‌های بزرگ
۶۵	.....۲-۷ رسم شماتیک پورت موازی در Part A و Part B
۷۱	.....۲-۸ ترمینال‌های وقفه، ریست و I/O
۷۲	.....۲-۹ رسم شماتیک ترمینال‌های وقفه، ریست و I/O در Part C
۷۴	.....۲-۱۰ تمام ترمینال‌های مربوط به OSC، CLK و RTC و تایمر
۷۵	.....۲-۱۰-۱ روش‌های تأمین کلاک مورد نیاز تراشه‌ی DSP
۷۹	.....۲-۱۱ رسم شماتیک ترمینال‌های زمان‌بندی در Part D
۸۰	.....۲-۱۲ نکات حرفه‌ای در انتخاب فرکانس کلاک ورودی
۸۴	.....۲-۱۳ مروری بر مباحث طرح شده در این فصل
۸۶	.....فصل سوم
۸۶	.....نکات مهم در طراحی کتابخانه‌ی شماتیکی تراشه‌ی DSP (بخش دوم)
۸۷	.....۳-۱ ترمینال‌های واحدهای McBSP
۹۰	.....۳-۲ استفاده از واحد McBSP در نقش SPI
۹۳	.....۳-۳ رسم شماتیک ترمینال واحدهای McBSP در Part E
۹۶	.....۳-۴ ترمینال‌های USB، I2C و کانال‌های ADC

۹۶.....	TMS320VC5507 & 09A واحد تراشه‌ی I2C تراشه‌ی
۹۸.....	TMS320VC5507 & 09A واحد USB تراشه‌ی
۹۹.....	USB Full Speed چهار نوع انتقال دیتا به وسیله‌ی
۱۰۱.....	DSP تراشه‌ی USB بلوک‌های تشکیل دهنده‌ی ماژول
۱۰۵.....	TMS320VC5507 & 09A کانال‌های ADC تراشه‌ی
۱۰۸.....	TMS320VC5507 & 09A تست و Emulation تراشه‌ی
۱۰۹.....	نقش هر یک از پایه‌های تست و اشکل‌زدایی
۱۱۱.....	ترمینال‌های تغذیه.....
۱۱۲.....	۳-۶-۱ ولتاژ تغذیه‌ی هسته‌ی تراشه CVDD و تغذیه‌ی I/Oهای تراشه DVDD
۱۱۴.....	۳-۶-۲ ولتاژ تغذیه‌ی مجزای واحدهای RTC, ADC و USB
۱۱۶.....	۳-۶-۳ ترمینال‌های زمین تراشه‌ی DSP
۱۱۷.....	۳-۷ مروری بر مباحث طرح شده در این فصل
۱۲۰.....	فصل چهارم.....
۱۲۰.....	شرایط تأمین تغذیه‌ی پایدار برای مدار.....
۱۲۱.....	۴-۱ تأمین ولتاژ ورودی.....
۱۲۳.....	۴-۲ تأمین ولتاژ I/O تراشه‌ی TMS320VC5507 & 09A
۱۲۶.....	۴-۳ خازن‌های دی‌کوپلینگ پایه‌های DVDD
۱۲۷.....	۴-۴ تأمین ولتاژ هسته‌ی تراشه‌ی TMS320VC5507 & 09A
۱۲۸.....	۴-۴-۱ استفاده از رگولاتور ثابت برای تأمین ولتاژ ۱,۲ ولت
۱۲۹.....	۴-۴-۲ استفاده از رگولاتور Adjustable برای تأمین ولتاژ ۱,۲ ولت
۱۳۱.....	۴-۴-۳ استفاده از رگولاتورهای Adjustable برای تأمین ولتاژ ۱,۳۵ ولت
۱۳۴.....	۴-۴-۴ استفاده از رگولاتورهای Adjustable برای تأمین ولتاژ ۱,۶ ولت
۱۳۶.....	۴-۵ خازن‌های دی‌کوپلینگ پایه‌های CVDD
۱۳۷.....	۴-۶ تأمین ولتاژ مورد نیاز واحد RTC

۱۳۹	.....	۴-۷	خازن‌های دی‌کوپلینگ پایه‌ها تغذیه‌ی RTC
۱۴۰	.....	۴-۸	شرایط تأمین تغذیه‌ی مناسب برای ADC و USB_PLL
۱۴۳	.....	۴-۹	مروری بر مباحث مطرح شده در این فصل
۱۴۶	.....		فصل پنجم
۱۴۶	.....		دریافت سیگنال صوتی به کمک CODEC
۱۴۷	.....	۵-۱	معرفی تراشه‌ی TLV320AIC23B
۱۴۹	.....	۵-۲	تأمین تغذیه‌ی تراشه‌ی TLV320AIC23B
۱۵۰	.....	۵-۳	کانکتور جک ۳،۵ میلی‌متری صدا، شماتیک و فوت‌پرینت
۱۵۴	.....	۵-۴	مدار ورودی میکروفون
۱۵۵	.....	۵-۵	مدار صدای استریوی ورودی
۱۵۶	.....	۵-۶	مدار خروجی هدفون
۱۵۷	.....	۵-۷	مدار صدای استریوی خروجی
۱۵۸	.....	۵-۸	بررسی چرخه‌ی ورود و خروج سیگنال‌های صوتی
۱۶۰	.....	۵-۹	واحد واسط سیگنال‌های دیجیتال صدا با DSP
۱۶۱	.....	۵-۱۰	مدار رابط تراشه‌ی DSP و تراشه‌ی CODEC
۱۶۲	.....	۵-۱۱	کنترل تراشه‌ی TLV320AIC23B تحت ارتباط I2C
۱۶۵	.....	۵-۱۲	خازن‌های تکمیل‌کننده‌ی مدار TLV320AIC23B
۱۷۰	.....	۵-۱۳	مروری بر مباحث مطرح شده در این فصل
۱۷۲	.....		پیوست‌ها
۱۷۳	.....		پیوست ۱ تراشه‌ی TMS320VC5509A در یک نگاه
۱۷۴	.....		پیوست ۲ جدول اختصاص پایه‌ی تراشه‌ی TMS320VC5509A

۱۷۶.....	TMS320VC5509A تراشه‌ی	پیوست ۳ جدول توصیف سیگنال تراشه‌ی
۱۸۸.....	TMS320VC5509A	پیوست ۳ بلوک دیاگرام تراشه‌ی
۱۸۹.....	TMS320VC5509A	پیوست ۵ نقشه‌ی حافظه‌ی تراشه‌ی
۱۹۰.....	TMS320VC5507 و TMS320VC5509A	پیوست ۶ جدول Boot هر دو تراشه‌ی
۱۹۱.....	TMS320VC5507	پیوست ۷ تراشه‌ی در یک نگاه.....
۱۹۲.....	TMS320VC5507	پیوست ۸ جدول تخصیص پایه‌ی تراشه‌ی
۱۹۳.....	TMS320VC5507	پیوست ۹ جدول توصیف سیگنال تراشه‌ی
۱۹۵.....	TMS320VC5507	پیوست ۱۰ بلوک دیاگرام تراشه‌ی
۱۹۶.....	TMS320VC5507	پیوست ۱۱ نقشه‌ی حافظه‌ی تراشه‌ی
۱۹۷.....	TLV320AIC23B	پیوست ۱۲ بلوک دیاگرام تراشه‌ی
۱۹۸.....	TLV320AIC23B	پیوست ۱۳ جدول تخصیص پایه و توصیف سیگنال تراشه‌ی
۱۹۹.....		مراجع.....

خط‌مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی است که بتواند 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 فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی 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 پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "مهندسان حسین فروزانی و حنیف فروزانی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

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
bookmarket@mft.info

تقدیم به مادر عزیزمان...

مقدمه مولف

پردازش سیگنال‌های دیجیتال که معادل عبارت انگلیسی Digital Signal Processing می‌باشد و به اختصار به آن DSP گفته می‌شود، یک بخش مهم از علوم مهندسی با کاربردهای گوناگون در شاخه‌های مختلف می‌باشد. تعدد موضوعات و کاربردهای این شاخه از مهندسی برق تا حدی گسترده شده است که این روزها خود به عنوان یک گرایش مجزا و یا حتی به تعبیری یک رشته‌ی جداگانه‌ی بین رشته‌ای محسوب می‌شود.

عمده‌ی کاربردهای این گرایش اولاً با مباحث مخابرات دیجیتال و ثانیاً با مباحث مهندسی پزشکی در حوزه‌ی پردازش سیگنال‌های حیاتی درامیخته است؛ اما با ترکیب علوم و پدیدار شدن شاخه‌های تازه‌ی علم و پیشرفت فناوری، هر روزه بر کاربردهای پردازش سیگنال‌های دیجیتال در شاخه‌های دیگر افزوده می‌شود. شاید شنیدن این که یکی از کاربردهای مهم DSP در مهندسی مکانیک برای کنترل و از بین بردن نویز آکوستیکی که به آن ANC گفته می‌شود، یا مثلاً یکی دیگر از کاربردهای بسیار مهم این روزهای DSP در حوزه مهندسی برق قدرت چه در شاخه‌ی الکترونیک قدرت و چه در شاخه اندازه‌گیری پارامترهای شبکه‌ی قدرت می‌باشد، کمی تازگی داشته باشد؛ بنابراین باید تصور قبلی خود را در نگاه صرف ریاضیاتی به این شاخه از علوم مهندسی به کلی تغییر داد. درست است که حجم ریاضی موجود در DSP در مقایسه با برخی دیگر از شاخه‌های مهندسی بیشتر می‌باشد، اما این موضوع نباید دلیلی برای محدود دانستن آن به چارچوب روابط و اثبات‌های ریاضی باشد.

با عنایت به مواردی که در ارتباط با اهمیت این شاخه از علم در صنایع مطرح شد، در حدود ۴۰ سال اخیر شاهد آن هستیم که شرکت‌های فعال در حوزه‌ی الکترونیک بالاخص شرکت معظم و پیشروی Texas Instruments به فکر ساخت پردازنده‌هایی افتادند که برای محاسبات پردازشی، بهینه شده باشند. البته این عبارت از حیث سخت‌افزاری و معماری پردازنده‌ها، توضیحات بسیار زیادی لازم دارد و در قالب چند سطر امکان طرح آن نمی‌باشد؛ اما به بیان ساده قرار بود پردازنده‌ی خاص منظوره‌ای ساخته شود که در مقایسه با یک پردازنده‌ی همه منظوره در بازه‌ی زمانی کمتری، محاسبات تبدیل فوریه‌ی گسسته‌ی بیشتری را انجام دهد. تلاش‌های دهه‌ی هشتاد و اوایل دهه‌ی نود میلادی برای دستیابی به چنین پردازنده‌هایی بسیار موفقیت‌آمیز بود. شرکت‌های مثل Analog Devices, Motorola, Microchip و سرآمد همه‌ی این‌ها شرکت TI در اواخر دهه‌ی نود میلادی و اوایل قرن جدید، پردازنده‌هایی روانه‌ی بازار کردند که ظرفیت محاسباتی بالایی داشتند. لقب سرآمد صنعت پردازنده‌های DSP به شرکت TI اختصاص دارد؛ به همین دلیل برای فردی که می‌خواهد در زمینه‌ی کارهای پردازشی صاحب تخصص شود، بهتر است توان خود را روی یادگیری کار با محصولات DSP این شرکت بگذارد. کاربرد اصطلاح DSP در معنای جدیدش که به پردازنده‌های سیگنال‌های دیجیتال دلالت می‌کند، با DSP به معنی علم پردازش سیگنال‌های دیجیتال تفاوت دارد. وقتی می‌گوییم سخت‌افزارهای مبتنی بر DSP، منظورمان از به کارگیری این

^۱ANC=Active Noise Control (or Cancellation)

اصطلاح در واقع Digital Signal Processor است، یعنی پردازنده‌های خاص منظوره برای کاربردهای پردازشی و محاسباتی که امکان پیاده‌سازی الگوریتم‌های پردازشی و اعمال انواع فیلترهای دیجیتال را به کاربر خود می‌دهند.

آن روی دیگر سکه‌ی گسترش علم پردازش سیگنال‌های دیجیتال، دقیقاً همین پیشرفت الکترونیک و کامپیوتر در نیم قرن اخیر بوده است. وقتی گفته می‌شود نیاز داریم تبدیل فوری‌ی گسسته‌ی زمان گسسته بگیریم، یعنی هم محور زمان مان و هم مقادیر سیگنال مان باید گسسته باشند؛ مشخصاً این مسأله به این دلیل است که تجهیزات دیجیتال و میکروکامپیوترها امکان محاسبات پیوسته را ندارند. بنابراین هم پیشرفت تکنولوژی الکترونیک دیجیتال، از یک سو نیاز به توسعه‌ی علمی و تقویت بخش تئوری و ریاضیاتی محاسبات منطبق بر سخت‌افزارهای ساخته شده را ایجاد می‌کند، هم از سوی دیگر توسعه‌ی علمی و یافتن الگوریتم‌های جدید محاسباتی و کاربردی، نیاز به سخت‌افزار پیشرفته با توان محاسباتی بیشتر و سرعت بالاتر را ضروری می‌سازد. به بیان دیگر، این شاخه از علم-صنعت، جذابیت‌ها و شیرینی‌های متنوع و ترکیبی زیادی دارد که غور در آن، به مرور شما را به سمت رشد متوازن در هر دو شاخه می‌کشاند. وقتی مشاهده می‌کنید که هیچ میکروکنترلی توان پیاده‌سازی الگوریتم‌های پردازشی شما را ندارد، به سمت یادگیری کار با پردازنده‌های سیگنال دیجیتال یا همان DSPها می‌روید و وقتی مشاهده می‌کنید بهینه کردن الگوریتم‌های پردازشی به کمک کسب دانش ریاضی بیشتر و کمی ابتکار و خلاقیت مضاعف چقدر می‌تواند در استفاده از سخت‌افزار موجود با محدودیت‌هایش (که ذات هر سیستم طراحی و ساخته شده می‌باشد)، مؤثر باشد؛ آن‌گاه به سمت کسب دانش ریاضی بیشتر و مطالعه مراجع دانشگاهی و مقالات سوق می‌یابید. بنابراین DSP به معنای عام کلمه جایی است که شما امکان رشد در هر دو سوی بازه‌ی علم و صنعت را ممکن می‌بینید.

حال آن‌که در کشور ما دانش DSP در سطح بالایی قرار دارد و اساتید و دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی از سواد ریاضی و حتی توان برنامه‌نویسی خوبی در حوزه‌ی DSP برخوردارند، لیکن فقدان، دقیقاً جایی احساس می‌شود که کارهای سخت‌افزاری و پیاده‌سازی‌های عملیاتی نیاز می‌باشد. درست که شبیه‌سازی یک فیلتر دیجیتال پیشرفته در نرم‌افزار قدرتمندی مثل MATLAB یک توانایی آکادمیک محسوب می‌شود، اما این دانش و توانایی برای کسب درآمد و حل مشکلات صنعت در حوزه‌ی پردازش سیگنال، اگرچه لازم و ضروری است، اما ابداً کافی نمی‌باشد.

با این مقدمه، انگیزه‌ی نگارندگان این کتاب، برای مخاطب محترم مشخص می‌گردد. از آن‌جا که ضرورت کسب مهارت‌های فنی مرتبط با رشته‌ی تحصیلی، بر کسی پوشیده نیست، ما در این کتاب با رویکردی کاملاً نو و متفاوت در سطح کشور، به جای تمرکز بر روی الگوریتم‌ها یا حتی توانایی برنامه‌نویسی مخصوص محاسبات پردازشی به کمک یک زبان برنامه‌نویسی و بر روی کامپیوتر، دقیقاً مسیر عکس را انتخاب کرده‌ایم و ابتدا سراغ آموزش طراحی سخت‌افزار مبتنی بر تراشه‌های DSP سری C55x رفتیم. پردازنده‌هایی که با توجه به قابلیت Dual-MAC بودن تا ۶۰۰ میلیون ضرب و جمع در ثانیه را ممکن می‌سازند و یکی از بهترین ابزار برای ورود به حوزه‌ی کارهای عملی-پژوهشی در شاخه‌ی DSP می‌باشند. اگر شما به عنوان یک مهندس طراح سیستم‌های پردازشی اعم از

صوت، تصویر، سیگنال‌های ماهواره‌ای، راداری، سیگنال‌های حیاتی، سیگنال‌های آکوستیکی و موارد دیگر، با چالش‌ها و محدودیت‌های سخت‌افزار چه از حیث ظرفیت‌های محاسباتی یک پردازنده (در مقایسه با کامپیوترها امروزی) و چه از حیث طراحی‌های سخت‌افزاری مثل پهنای باند، فرکانس نمونه‌برداری، رزولوشن نمونه‌ها، مهار نویز محیطی، قيود عملی ارضای شرط نایکوئیست که با فرمول‌های ریاضیاتی در پیاده‌سازی متفاوت است و دها مشکل و چالش دیگر، مواجه نگردید، کار در این حوزه برایتان با دید کسب درآمد، سخت می‌شود. از این رو این کتاب به عنوان اولین بخش از کتاب‌های پردازش بلادرنگ سیگنال‌های دیجیتال، بر روی طراحی سخت‌افزار مبتنی بر پردازنده‌های DSP تمرکز کرده است. نکات و جزئیات طراحی شماتیک و PCB در قالب متن کتاب و چندین ویدئوی آموزشی که در DVD کتاب موجود می‌باشد، مطرح گردیده است. هر فصل ویدئوهای مخصوص خود را دارد که آموزش‌های عملی این کتاب را متنوع می‌سازد. دلیل این موضوع این است که گاهی آموزش یک تکنیک نرم‌افزاری یا یک طراحی سخت‌افزاری در چند دقیقه ویدئو راحت‌تر و بهتر از ذکر همان موضوع در قالب ۱۰ الی ۲۰ صفحه از کتاب می‌باشد. البته این مسأله دو سویه است؛ یعنی این کتاب به نحوی نگارش شده است که بدون خواندن متن آن، استفاده از ویدئوها به تنهایی تأثیرگذار نیست. توصیه می‌گردد هنگام خواندن این کتاب، کامپیوتر یا لب‌تاپ خود را روشن کنید و پس از خواندن هر بخش از هر فصل، در صورت وجود ویدئوی آموزشی مرتبط با آن بخش در DVD، آن را مشاهده کنید و سعی کنید همان آموزش‌ها را خودتان در نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر پیاده کنید تا فرایند یادگیری کامل گردد. در DVD کتاب، به جز ویدئوهای آموزشی، نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر، برگه‌های اطلاعات تراشه‌های مورد استفاده و نقشه‌ی مدارهای طراحی شده به همراه یک فایل PDF که راهنمای استفاده از محتوای نوشتاری و ویدئویی کتاب است، موجود می‌باشد.

در پایان، از تمام خوانندگان محترم به منظور بهبود سطح کیفی کتاب، دعوت می‌شود پیشنهادات و انتقادات خود در ارتباط با این کتاب را از طریق آدرس ایمیل info@ineee.ir با ما در میان بگذارید. همچنین به صفحه‌ی اختصاصی این کتاب در سایت www.Inee.ir مراجعه فرمایید و سؤالات و نظرات خود را در ذیل آن مطرح نمایید تا در اسرع وقت به شما پاسخ داده شود.