

پردازش سیگنال‌های دیجیتال

(حل مسائل نمونه)

تألیف: دکتر ک. محامدپور

استاد دانشکده مهندسی برق

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

www.ketab.ir



شماره ۵۱۵

سرشناسه: محامدپور، کمال، ۱۳۳۲ -

عنوان و نام پدیدآور: پردازش سیگنال‌های دیجیتال (حل مسایل نمونه)/تالیف ک. محامدپور.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، انتشارات، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۲۴۰ص: نمودار.

شابک: 978-622-6655-95-8

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۳۳.

یادداشت: واژه‌نامه.

موضوع: پردازش سیگنال‌ها -- روش‌های رقمی / Signal processing -- Digital techniques

موضوع: پردازش سیگنال‌ها -- روش‌های رقمی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره / Signal processing -- Digital techniques

Problems, exercises, etc

رده‌بندی کنگره: TK۵۱۰۲/۹

رده‌بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۸۸۴۰۵۷۷

press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: پردازش سیگنال‌های دیجیتال (حل مسایل نمونه)

مؤلف: دکتر ک. محامدپور

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: اردیبهشت ۱۴۰۱

شمارگان: ۲۰۰ جلد

چاپ: نقش آفرین

صحافی: گرنامی

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - شماره ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی‌عصر (ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - شماره ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷ رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): press.kntu.ac.ir

پیشگفتار

خداوند منان را سپاسگزارم که توفیق داد پس از انتشار کتاب "مقدمه ای بر پردازش سیگنال های دیجیتال" توسط انتشارات دانشگاه تهران که به چاپ سوم رسیده است، اکنون، حاصل حدود دو دهه (۱۳۷۶-۱۳۹۸) تدریس و ارائه سوالات مختلف امتحانی، نمونه هایی از آنها را گردآوری نموده و برای استفاده دانشجویان عزیز این درس انتشار یابد.

مجموعه حاضر، در پنج بخش تنظیم گردیده است. در بخش اول، سوالات امتحانی میان-ترم و پایانی درس پردازش سیگنال های دیجیتال است که در دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و برخی از دیگر دانشگاهها، از سال ۱۳۷۶ الی ۱۳۹۸، ارائه شده است. در بخش دوم، حل برخی از این مسائل جهت راهنمایی دانشجویان آورده شده است و سعی بر این بوده است که مواردی آورده شود که دارای نکات تازه ای بوده و حتی المقدور تکراری نباشند. توصیه اکید آن است که دانشجویان ارجمند ابتدا بدون مراجعه به حل مسائل، خود تلاش نموده و به حل آنها بپردازند و پس از آن جهت بررسی صحت راه حل خود، به جواب مسائل مراجعه نمایند.

کتاب پردازش سیگنال های دیجیتال پیش گفته، که سال ها کتاب درسی بوده و مورد استقبال دانشجویان و اساتید قرار گرفته و اینک به چاپ سوم خود رسیده است، دارای مسائل حل شده نمونه ای است که بر اساس فصول کتاب تنظیم گردیده است. به لحاظ اهمیت موضوع، برخی از آنها در بخش سوم گردآوری شده است. بدیهی است که استفاده از این بخش مستلزم مراجعه به آخرین چاپ کتاب می باشد.

بخش چهارم، تحت عنوان مسائل تکمیلی، مجموعه ای از مسائل گوناگونی را در زمینه های مختلف درس پردازش سیگنال در بر دارد و برای کسانی که می خواهند نکات بیشتری را یاد بگیرند، مفید است. هم چنین مدرسان محترم درس می توانند برای سوالات امتحانی استفاده نمایند.

در بخش پنجم کتاب مجموعه ای از سوالات کوتاه که در سال های مختلف تحصیلی به عنوان کونیز داده شده است، ارائه گردیده تا هم دانشجویان با نوع سوالات کوتاه درس آشنا شوند و هم چنانچه مدرسان محترم علاقمند باشند به عنوان یک منبع طرح سوال از آنها بهره برداری کنند.

امید است دانشجویان عزیز، مدرسان و اساتید محترم، بتوانند به نحو شایسته از این کتاب بهره برداری نموده و از نظرات ارزشمند خود مؤلف را بی نصیب نفرمایند.

زمستان ۱۳۹۸

کمال محامدپور

استاد گروه مخابرات، دانشکده مهندسی برق،

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

فهرست مطالب

پیشگفتار

ج

نکاتی چند برای خوانندگان

۰

بخش اول: مسائل امتحانی درس پردازش سیگنال‌های دیجیتال، از سال ۷۶ تا ۹۸

۹

بخش دوم: حل مسائل منتخب امتحانی درس پردازش سیگنال‌های دیجیتال

۳۵

بخش سوم: حل مسائل منتخب کتاب پردازش سیگنال‌های دیجیتال

۶۹

فصل اول: سیگنال‌ها و سیستم‌های زمان-گسته

۶۹

فصل دوم: تبدیل Z

۸۵

فصل سوم: نمونه‌برداری

۱۰۸

فصل چهارم: تبدیل فوریه گسته (DFT)

۱۱۹

فصل پنجم: نمایش ماتریسی و گراف جریان

۱۳۱

فصل ششم: تبدیل فوریه سریع FFT

۱۵۲

فصل هفتم: طراحی فیلترهای دیجیتال

۱۶۴

بخش چهارم: مسائل تکمیلی و حل آن‌ها

۱۷۷

بخش پنجم: مسائل کوئیزهای هفتگی

۲۲۳

مراجع و منابع پردازش سیگنال‌های دیجیتال

۲۳۳

واژگان انگلیسی - فارسی

۲۳۴

واژگان فارسی - انگلیسی

۲۳۶

سایر تالیفات نویسنده

۲۳۸