

تجلیل سکنال های زیستی

مولف: دکتر امام اسوامی پالانیپان

مترجمین:

دکتر آرزو ذاکری

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول

دکتر علی رضا حکم آبادی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول

مهندس جواد رضایی

کارشناس آموزش دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول

سرشناسه: راماسوامی پالانیپان

Ramaswamy Palaniappan

عنوان و نام پدید آورنده اثر: تحلیل سیگنال های زیستی

تألیف: راماسوامی پالانیپان مترجمین آرزو ذاکری....(و دیگران)

مشخصات نشر: علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی(واحد علی آباد کتول)، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ص، مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۳۹۱-۰

وضعیت فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا می باشد.

یادداشت: عنوان اصلی: Biological signal analysis. c2010

یادداشت: مترجمین، آرزو ذاکری، علی رضا حکم آبادی، جواد رضایی

یادداشت: واژه نامه

یادداشت: کتابخانه

موضوع: سیگنال های زیستی

شناسه افزوده: Ramaswamy Palaniappan

شناسه افزوده: ذاکری، آرزو، ۳۶۲ - مترجم

شناسه افزوده: حکم آبادی، علی رضا، ۱۳۶۳ - مترجم

شناسه افزوده: رضایی، جواد، ۱۳۵۳ - مترجم

رده بندی کنگره: QH۵۰۸/۵۰۸پ۲ت۳۱۳۹۷

رده بندی دیویی: ۵۷۴/۱۸

شماره کتابشناسی ملی: ۵۲۷۷۵۰۴

مترجمین: آرزو ذاکری، علی رضا حکم آبادی، جواد رضایی

صفحه آرا: مهندس جواد رضایی

تیراژ: ۱۰۰ جلد

ناشر: مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۳۹۱-۰

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

پیشگفتار مترجمین:

در طی ۶۰ سال گذشته، پردازش سیگنال دیجیتال به عنوان یک حوزه مهم در مهندسی مطرح شده است. این حوزه از تبدیل فوریه سریع و طراحی فیلتر دیجیتال تا آنالیز آماری طیف و پردازش آرایه، صوت، تصویر و ترکیب این دو را شامل می شود. در حقیقت پردازش سیگنال در همه جای زندگی امروزی ما کاربرد دارد. در گوشی های موبایل که دیگر جزء جدا نشدنی زندگی ما تلقی می شوند، صدا با تکنیک های پردازش سیگنال، فشرده سازی، کد و مدوله می شود. در تارهای نوری، سیستم های زمانی که موشک کروز به هدف برخورد کند، پردازنده سیگنال مشغول پردازش تصویر برای تعیین مسیر است. در مقایسه نمونه های DNA، تکنیک های بازشناسی الگو و طبقه بندی داده به کار می رود. با رشد سیستم های غیر تهاجمی ثبت سیگنال های بدن، نیاز به توسعه سیستم های پردازنده خودکار سیگنال های زیستی رو به افزایش است. آنالیز، تحلیل و تفسیر این سیگنال ها در تشخیص بیماری ها، حالات روحی و روانی، درک صحت عملکرد اندام ها و... تاثیر گذار است. ایجاد سیستم های تشخیص بیماری با استفاده از کامپیوتر و طراحی واسط های سرگامپیوتر نمونه هایی از کاربرد های پردازش سیگنال های زیستی است.

به دلیل اهمیت بالای پردازش سیگنال و رشد سریع کاربرد آن در پزشکی برآن شدیم تا گامی کوچک در این راستا برداریم و علاقمندان را با پیاده سازی این تکنیک ها با استفاده از نرم افزار کاربردی متلب آشنا کنیم. موضوعات مورد بررسی در این کتاب شامل موارد زیر است:

- ۱- معرفی سیگنال های زیستی
- ۲- معرفی سیگنال ها و سیستم های گسسته
- ۳- پیاده سازی تبدیل فوریه گسسته و طیف توان
- ۴- طراحی فیلترهای دیجیتال و پیاده سازی آن در متلب
- ۵- مروری بر تکنیک های مختلف استخراج ویژگی از سیگنال های زیستی و پیاده سازی آنها در متلب
- ۶- مروری بر تکنیک های مختلف طبقه بندی و پیاده سازی آنها در متلب

۷- بیان کاربردهای پردازش سیگنال های زیستی

امید است این کتاب مورد توجه علاقمندان به حوزه پردازش سیگنال های زیستی قرار گیرد.

آرزو ذاکری

علیرضا حکم آبادی

جواد رضایی

www.ketab.ir

هدف این کتاب آشنائی خوانندگان با اصول و مبانی روشهای پردازش سیگنال و الگوریتم های طبقه بندی سیگنال های زیستی و تحلیل آنها می باشند. این منبع به ما امکان می رسد تا اصول پایه ی حاکم بر سیگنال های دیجیتال را بشناسیم و در خصوص فیزیولوژی و مشخصه های سیگنال های مختلف زیستی آگاهی کسب نماییم، آنها را توضیح دهیم و روشهای پیش پردازشی و پس پردازشی را اعمال کنیم، روش هایی از قبیل فیلتر کردن، بهسازی، استخراج ویژگی، روش های ارزیابی آماری و طبقه بندی برای سیگنال های زیستی و حل مسائل عملی آنالیز سیگنال های زیستی به کمک نرم افزار متلب، در نهایت اینکه کلیه دانشجویان و فارغ التحصیلان مقطع کارشناسی در هر حوزه ای که علاقمند به تحلیل سیگنال های زیستی هستند و همچنین کلیه افرادی که به هر نوعی علاقه به پردازش سیگنال های دیجیتال دارند هدف اصلی ما در این کتاب می باشند. همچنین این کتاب برای پژوهشگران و محققان صنعتی و آکادمیک، مخصوصاً کسانی که پس زمینه ای هر چند غیر فنی در تحلیل سیگنالهای زیستی دارند و یا اطلاعات قبلی در مورد آنها دارند و همچنین می خواهند از متلب برای به حداقل رساندن زمان برنامه ریزی و کاهش مشکلات و تمرکز روی تحلیل استفاده کنند مفید می باشد.

در این کتاب سعی شده است که مطالب بصورت ساده بیان شود. از روابط ریاضی ضروری استفاده شده و وقتی که روابط ریاضی بکار برده شده است حتی المقدور مثال های عددی که با کاغذ و قلم قابل حل هستند آورده شده اند. مطالب زیادی برای کمک به خواننده از حیث اینکه روش های تحلیل سیگنال ها را به راحتی فرا بگیرد و همچنین روش های مختلف کاربردی آن ها را بیاموزد در نظر گرفته شده است. در فصل آخر کتاب، چندین مثال در خصوص کاربردهای اخیر از تحلیل های سیگنال های زیستی در زندگی واقعی ارائه گردیده است.

امیدوارم در ارائه مطالب برای چهاربخش مورد نظر یعنی: پردازش سیگنال، استخراج ویژگی، الگوریتم طبقه بندی، روش های ارزیابی آماری، عدالت رعایت شده باشد ولی بالاچار در

برخی موارد مجبور شدم که از روی برخی مفاهیم تئوری که برای پیاده سازی آن مفاهیم ضروری نبودند رد شوم و امیدوارم که بخش های بیان شده این کاستی ها را جبران کنند.

در اینجا لازم می دانم از تلاش های دانشجویانم جان ویلسون، کوتا نارین گوپتا و تاگ بالی برای ارائه و کمک در مطالب بخش های مختلف این کتاب قدردانی نمایم. در حدود یک دهه از بحث با دانشجویان و همکاری با بسیاری از آنان که نام آنها در اینجا آورده نشده است سود برده ام. همچنین لازم می دانم از همسر و دخترم به خاطر اوقات فراوانی که در آخر هفته و همچنین شب ها برای کار روی این کتاب از آنها دریغ کردم و در کنارشان نبودم تشکر کنم. در پایان مطمئن هستم که نوشته های من بدون اشکال نبوده و خطاهائی در این کتاب به جا مانده است اما از هر گونه بازخورد یا سؤالی که از طرف خوانندگان مطرح شود استقبال می کنم.

راماسوامی پالانیپان

آوریل ۲۰۱۰

فهرست مطالب

۱	فصل اول: مقدمه
۲	مقدمه
۲	کاربردی خاص از تحلیل سیگنال زیستی
۶	مثال هایی از سیگنال های زیستی متعارف
۶	الکتروکاردیوگرام (ECG)
۹	الکتروانسفالوگرام (EEG)
۱۵	پتانسیل برانگخته
۱۸	الکترومایوگرام (EMG)
۱۸	فونو کاردیوگرام (PCG)
۲۱	سایر سیگنال های زیستی
۲۱	محتویات این کتاب
۲۴	منابع و مآخذ
۲۵	فصل دوم: سیگنال ها و سیستم های زمان گسسته
۲۷	سیگنال زمان گسسته
۲۷	نمونه برداری
۲۸	بدنمائی در اثر نمونه برداری
۲۹	دنباله ها
۳۰	عملیات اصلی سیستم زمان گسسته
۳۰	ضرب (مدولاسیون)
۳۱	جمع
۳۱	ضرب اسکالر
۳۲	وارونگی زمانی (تاخوردگی)
۳۲	شاخه زدن
۳۲	انتقال زمانی
۳۳	مقیاس زمانی
۳۵	ترکیب عملیات

۳۵	مثال هایی از عملیات روی دنباله ها
۳۸	منابع و مآخذ
۴۱	فصل سوم: تبدیل فوریه
۴۳	فرکانس گسسته
۴۴	تبدیل فوریه ی گسسته
۵۱	محاسبه ی DFT با روابط ماتریسی
۵۲	اثر picket fence
۵۳	اثرات ریش
۵۶	مثال هایی از کاربرد DFT برای محاسبه ی طیف دامنه
۶۰	پریودوگرام
۶۱	روش ولج
۶۲	منابع و مآخذ
۶۳	فصل چهارم: فیلتر کردن یجتن
۶۴	مشخصات فیلتر
۶۵	فیلتر پائین گذر
۶۷	فیلتر بالا گذر
۶۹	فیلترهای میانگذر و میان نگذر
۷۰	فیلتر کردن مستقیم در حوزه ی فرکانس
۷۳	فیلتر کردن در حوزه زمان
۷۴	فیلترهای FIR ساده
۷۷	افزایش مرتبه ی فیلتر ساده
۷۹	طراحی BPF با استفاده از فیلتر جمعی و تفاضلی
۸۱	طراحی فیلتر FIR با استفاده از روش پنجره گذاری
۸۸	طراحی فیلتر IIR
۹۲	منابع و مآخذ
۹۳	فصل پنجم: استخراج ویژگی
۹۴	ویژگی های ساده

۹۵	همبستگی
۹۶	مدل خودبازگشتی
۹۷	انتخاب مرتبه ی مدل خود بازگشتی
۹۹	مدل خودبازگشتی برای پیش بینی مقادیر سیگنال
۱۰۰	ضرایب خودبازگشتی به عنوان ویژگی برای تفکیک فعالیت های مغزی
۱۰۱	ویژگی های طیفی - چگالی طیف توان
۱۰۳	ویژگی های اس - راج داده از چگالی طیف توان
۱۰۳	نسبت عدم همبستگی P_{AR}
۱۰۶	همبستگی/همدوسی طیف
۱۰۶	ماکزیمم های طیف
۱۰۸	محاسبه ی چگالی طیف توان استاندارد از ویژگی های AR
۱۰۹	توصیف گرهای ژورث
۱۱۰	ویژگی های حوزه ی زمان
۱۱۲	ویژگی های توام زمان - فرکانس
۱۱۲	منابع و مآخذ
۱۱۳	فصل ششم: روش های طبقه بندی
۱۱۴	طبقه بندی چیست؟
۱۱۵	طبقه بند نزدیک ترین همسایگی
۱۱۷	الگوریتم k-NN
۱۱۹	مزایا و معایب طبقه بند k-NN
۱۲۱	برنامه متلب برای k-NN
۱۲۳	کاهش تعداد داده های آموزش در الگوریتم k-NN
۱۲۳	نزدیکترین همسایگی فشرده شده
۱۲۵	نزدیکترین همسایگی ویرایش شده
۱۲۶	نرون مصنوعی
۱۲۸	شبکه عصبی پرسپترون چند لایه
۱۲۹	ساختار طبقه بند MLP-BP

۱۳۰	آموزش طبقه بند MLP-BP
۱۳۲	آزمایش عملکرد طبقه بند MLP-BP
۱۳۳	پیاده سازی طبقه بندی MLP-BP با کمک متلب
۱۳۵	مشکلات MLP-BP
۱۳۶	معیارهای عملکرد
۱۳۹	ارزیابی متقابل
۱۴۰	وزن به ابر برای کلاس ها
۱۴۱	یکی به کتا بگذار
۱۴۱	معیار آماری برای مقایسه دو روش
۱۴۲	آزمون فرضیه
۱۴۴	منابع و مآخذ
۱۴۵	فصل هفتم: کاربردها
۱۴۶	آشکارسازی ضربان نامنظم با استفاده از سیگنال های ECG و BP
۱۵۰	طراحی واسط مغز - کامپیوتر (BCI) بر مبنای سیگنال (EEG)
۱۵۱	BCI بر مبنای پتانسیل برانگیخته بصری
۱۵۵	BCI بر اساس فعالیت های ذهنی
۱۵۷	اختلال حافظه بصری کوتاه مدت در سوء مصرف کدین و نیکل با استفاده از پتانسیل های برانگیخته بصری
۱۵۹	شناسایی صداهاى قلب با استفاده از فونوکاردياگرام
۱۶۳	منابع و مآخذ
۱۶۵	فهرست واژگان