

مستقبل



اعضای نشریه

مدیر مسئول: مهندس مسلم بگل

سردبیر: فرشته زارع

ویراستار: محمد رضا زرقی

طراح نشریه: یزدان خواجه علی

صاحب امتیاز: سایت جامع مهندسی پزشکی ایران (www.dezmed.com)

هیئت تحریریه: اعضای سایت جامع مهندسی پزشکی

همکاران علمی:

مهندس سید محمود رضا میری

(دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی دانشگاه شاهد)

مهندس مسلم بگل

(دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران)

مهندس حسن نیازی

(لیسانس مهندسی پزشکی از دانشگاه امیر کبیر، کارشناس تجهیزات پزشکی)

مهندس محسن سبزی نژاد

(لیسانس مهندسی پزشکی و دانشجوی کارشناسی ارشد برق الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران)

در این شماره می خوانید:

سفن سردبیر / ۱

گزارش (دوره های تجهیزات پزشکی) / ۱

الو نشریه بیومدیکال / ۲

صندلی داغ / ۲

کاربرد های و آشکار سازی P300 از طریق تبدیل ویولت / ۳

معرفی سایت / ۱۴

تعمیرگاه تجهیزات پزشکی / ۵

پیکسل / ۶

کارگاه آموزش (نرم افزار لب ویو) / ۷

نکاتی راجع به ترجمه / ۸

بهینه سازی کلونی زنبور ها / ۹

تجهیزات آزمایشگاهی / ۱۰

کلیک / ۱۱

قتال مانیتورینگ / ۱۲

نوروفیدبک / ۱۳

آموزش سافت ربات مسیر یاب / ۱۴

تصویر برداری دیجیتال / ۱۵

لیزر تراپی کم توان در پزشکی / ۱۵

طنز / ۱۶

کلکسیون اختراعات / ۱۷

جدول / ۱۸

همکاران این شماره:

مهندس فرید اسماعیلی مطلق

مهندس عطیه پوربختیار

میلااد جانقربان

مهندس طاهره مسینی

معمومه فخری

سروش خلفی

معمومه ذوالفقاری بابرصاد

مهندس زهرا رضایی

مهندس احمد زرنگ

سیاوش سفاوی

الهه شریف زاده

مهندس بیژن صادق زاده

مهندس فاطمه فرخ شاد

مهندس (قیه) قارداشپور

مهندس محسن کوپک

مهندس طیبه محمدی

آزاده نگهداری



گزارش دوره های آموزشی تجهیزات پزشکی

مهندس زهرا رضایی (لیسانس مهندسی پزشکی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)
مهندس طاهره حسینی (لیسانس مهندسی پزشکی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)

یکی از مشکلاتی که امروزه فارغ التحصیلان به ویژه گروه های فنی با آن مواجه هستند، آشنا نبودن با مهارت های مرتبط با رشته ی تحصیلی شان است. متأسفانه در نظام آموزشی، دانشگاه های ما بخش بسیار کوچکی را به این مهم اختصاص داده اند که عمدتاً در غالب آزمایشگاه ها و کارگاه ها ارائه می شود که قطعاً کافی نیست.

البته در چند سال اخیر اقداماتی در جهت رفع این مشکل صورت گرفته است که می تواند گام مثبتی در این جهت باشد؛ به عنوان نمونه، تأسیس مراکز آموزش فنی حرفه ای در مراکز دولتی و برگزاری دوره های آموزشی آشنایی با مهارت های عملی به صورت آزاد در برخی از دانشگاه ها.

در این شماره به معرفی یکی از این دوره های آموزشی که مرتبط با مهندسی پزشکی است، می پردازیم.

این دوره یک دوره ی آموزشی کوتاه مدت تجهیزات پزشکی است که در دانشکده ی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیر کبیر برگزار می شود و شامل آموزش تعمیرات، سرویس و اپراتوری تجهیزات پزشکی است که به صورت کلاس های مجزا برگزار می گردند و عبارتند از:

— تجهیزات عمومی بیمارستانی: که شامل دستگاه های بخش های اورژانس، دیالیز و اتاق عمل از جمله: انواع فشارسنج، دیفیبریلاتور، الکتروکاردیوگراف، ساکشن، ونتیلاتور، دستگاه دیالیز، چادر اکسیژن، آندوسکوپی، انکوباتور، الکتروکوتر و... می باشد.

— تجهیزات آزمایشگاهی

— تجهیزات فیزیوتراپی

— تجهیزات دندانپزشکی

لازم به ذکر است که این دوره ها بصورت یک ماهه تا شش ماهه، بنا به درخواست داوطلب تشکیل می شوند.

کلاس های این دوره به صورت کاملاً عملی برگزار شده و در این دوره ها سعی می شود ابتدا به شناسایی کامل دستگاه ها پرداخته شود، سپس از کاربران می خواهند تا عملاً با دستگاه کار کنند و پس از آن به شناسایی عیب دستگاه ها و رفع آنها پرداخته می شود و این شاید یکی از برتری های این دوره نسبت به دوره های مراکز دیگر باشد و برای افرادی که تا کنون هیچ تجربه ای در این زمینه نداشته اند بسیار مفید می باشد. البته قدیمی بودن بعضی از دستگاه ها، باعث پایین آمدن سطح کیفیت این دوره ها می شود، زیرا در حال حاضر دستگاه هایی که وارد بازار می شوند، اکثراً از تکنولوژی دیجیتال استفاده می کنند ولی دستگاه های موجود در کارگاه عمدتاً آنالوگ هستند.

یکی دیگر از ایراداتی که می توان از این دوره گرفت، هزینه بالای آن است که شاید تأمین آن از توان برخی از کارآموزان خارج باشد.

این دوره هر چند نکات مفیدی را به همراه دارد ولی قطعاً کافی نمی باشد و کسب مهارت کامل در این زمینه مستلزم کار عملی و تجربه ی زیاد است.

یا مقلب، قلب ما را شاد کن / یا مدبر، خانه ها آباد کن / یا محول احسن الحال نما / از بدیها فارغ البالم نما

سلامی بهاری تقدیم به تمامی شما خوانندگان خوب بیومدیکال. موجب افتخار ماست که این گاهنامه، در سال نو و همراه با عطر طراوت تقدیم شما می گردد. بیومدیکال نشریه ای مختص به گروهی خاص و یا رشته ای منحصر نمی باشد، بلکه دریچه ایست به سوی آینده ای روشن که تمامی علاقه مندان را به سمت خود فرا می خواند به خصوص که تنوع مطالب در آن سبب شده تا شما متناسب با استعداد و توانایی خود در به ثمر رساندن این نهال علمی سهیم باشید. نشریه ای که پیش روی شماست گرچه به علت تاخیر طولانی مدت، برخی لقب سالنامه را به آن دادند، حاصل تلاش ۹ ماهی دوستان شما در سرتاسر ایران زمین است. متأسفانه افتادن فاصله ی زمانی بعد از آماده شدن شماره ی دوم نشریه ی بیومدیکال، به دلایل مختلفی از جمله مشکلات ایمیل و جی میل در ایام خاصی از سال، تداخل امتحانات و... رخ داد، به همین دلیل در این شماره سعی کردیم تا با اضافه کردن بخش های جدید و متنوعی چون: آموزش زبان، معرفی تجهیزات آزمایشگاهی، ربانیک و... این تاخیر را جبران نماییم. بیومدیکال برخلاف نشریات دیگر به دلیل مجازی بودن، با مشکل دانلود مواجه بود بنابراین به دلیل حجم محدود آن، ناخواسته شرمندگی مقالات برخی از دوستان شدیم که از آنها عذرخواهی می کنم. در پایان جا دارد از تمامی عزیزانی که در این مدت با وجود تمامی مسائل همراه ما بودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و امیدوارم که در شماره های آتی نیز از حضورشان بهره مند گردیم. در هر کجای این کره ی خاکی که هستید، با انتقادات و پیشنهاداتتان بیومدیکال را برای رسیدن به هدفش یاری رسانید. به امید خدا در آینده ای نزدیک باز می گردیم و شاید تا آن زمان شما نیز به تیم نشریه ی بیومدیکال پیوسته باشید به امید آن روز...

خدایا چنان کن سرانجام کار
تو خشنود باشی و ما رستگار

فرشته زارع

الو نشریه بیومدیکال

الو !!!!!

الو.صدانمی یاد.کسی اونجا هست؟! نشریه بیومدیکال؟

- بفرمایید.من صداتونو دارم.

معصومه از دانشگاه آزاد مشهد:

من دانشجوی ورودی ۸۵ هستم، اون سال که وارد دانشگاه شدیم دومین ورودی بودیم که بپو الکتریک تو مقطع کارشناسی میگرفت. بماند که شده بودیم موش آزمایشگاهی و تا همین ترم پیش هی استاد میاوردن و میدیدن اصلا به درد این کار نمیخوره و عذرشو میخواستن و اینکه کلا ۴.۵ تا استاد بیشتر نبود و به خاطر نپا بودن گروه و رشتش تک کد ارائه میشد و حتی تقاضامونو واسه مشترک شدن درسها با گروه برق رد میکردن و در جواب خواستمون در قبال نداشتن استادهای ...واسه درسهای مهم و اساسی مثل مدار ۲، الکترونیک ۱ و ۲ ... میگفتن استادها حق تدریس هستن باید ساعتهاشون پر بشه! اشکالی نداره پول و وقتو عمر و ... فدای یه تار موی تعالی و پیشرفت دانشگاه آزاد و کسب تجربه ی استادهای فوق لیسانس، نهایتا دانشجوی دکتر!!!! دندمون نرم حالا که میخوایم واسه ارشد بخونیم از صفر شروع میکنیم از ب بسم الله تمام درس! ما حاضرم یا درس حذف کنیم ،بی افتیم یا با ۱۲۰ پاس کنیم،عوضش گروهون رشد کنه و ورودی های جدید بدونن چه استادی رو واسه چه درسی بذارن، نه اینکه یهو یه ترم ۱۲ واحدت با یه استاد باشه! ما که بخیل نیستیم نوش جونشون باشه و گوشت بشه به مغزشون!!!! جالبیش این بود که علاوه بر ورودی های مهر و بهمن، هی تکمیل ظرفیت میگرفتن، هی تکمیل ظرفیت میگرفتن!!!! نه یکی نه دوتا ۵۰ تا ۵۰!!!!!! بعد میدیدی اون آقا یا خانومی که کاردانی کامپیوتر یه دانشگاه غیر

مریم از دانشگاه آزاد قزوین:

الو سلام

از کنجاش بگم !!!

مشکلات ما به طور خلاصه اینا هستند :

نبودن یه آزمایشگاه خوب ،

منسجم نبودن انجمن علمی مون،

تو بعضی از دروس تخصصی مون استاد خوب نیستن،

کتابی واسه مهندسی پزشکی تو کتابخونمون پیدا نمیشه ،

ممنون میشم این مشکلات رو منعکس کنید، با تشکر

علی از دانشگاه آزاد دزفول:

با سلام.

صداتون چقد ضعیف می یاد!!!!آقا همش می گن به این جوونا امکانات بدید.استعداداشونو تو همین مملکت شکوفا کنن.حالا ما که تجهیزات فوق پیشرفته نخواستیم ولی به نظرتون حقمون نیست یه اتاق پروژه داشته باشیم با یه کوچولو امکانات. اصلا چرا اتاق پروژه فقط باید در ساعت های خاصی باز باشه؟بیچاره از دانشجویها ساعت ۲ که شد، باید همه چی نصفه کاره رها شه تا یه روز دیگه.مسئولین محترم، لطفا ما را دریابید.

سیا از دانشگاه امیرکبیر تهران:

یکی از مشکلات اساسی دانشکده ی ما عدم ارتباط موثر بین دانشجویان و اساتید.اساتید، حاضر به همکاری با دانشجویان در انجام فعالیت های علمی و غیر علمی نیستند. زمانی حاضر به همکاری اند که دانشجویی مورد نظر از دانشجویان کارشناسی

ارشد و یا دکتری باشه، در غیر این صورت استاد فقط به راهنمایی و مشاوره ی بچه های کارشناسی بسنده می کنند. اساتید محترم، دانشجویان نو پا و پراثری نیازمند حمایت و توجه بیشتری از سوی شما می باشند.

آرش از دانشگاه آزاد دزفول:

الو نشریه ی بیومدیکال!!

الو...

آهان خوب شد،صدا اومد.خوبید شما؟

میگم دقت کردید؟استادای دانشگاه اکثرا از مهندسی پزشکی خوششون نمی یاد.بعد تازه اینو تو کلاس مطرح می کنن. استادی که باید به دانشجو انگیزه بده، کمکش کنه، برعکس اونو از رشتش زده و ناامید می کنه. اصلا همین کارا رو می کنن که بیشتر بچه ها بعد از کارشناسی، برای مقاطع بالاتر تغییر رشته میدن.باز خویه ما استاد آشوری رو داریم وگرنه همون ترم اول استعفا!! می دادیم.

علیرضا از دانشکده مهندسی پزشکی علوم و تحقیقات تهران:

سلام

یکی از مشکلات دانشکده ما وجود محدودیت هایی هست که برای اینترنت قرار داند ، از جمله اینکه ما قادر به دانلود فایل های بالای ۲۰ مگا بایت نیستیم ، سرعت اینترنت نیز در ساعاتی از روز به قدری کاهش پیدا میکنه که امکان باز کردن صفحات مقدور نیست ، مشکلات دیگه ای هست که البته در مقایسه با امکانات خوبی که برای دانشجویان فراهم شده قابل اغماظ هستند ، فقط از شما درخواست دارم تا این مسئله رو تو نشریه تون منعکس کنید تا شاید به گوش مسئولین برسه !

صندلی داغ !

با سلام

برای مصاحبه ادب مکم می کرد که مضوری، خدمت مهمون صندلی داغ بریم، ولی ازاون جایی که عبور از جاده های پرترافیک مشکله، پس ناگزیر، (تکنولوژی روز بهره می گیریم وبا استفاده از فوطا پرسرعت اینترنت) اینترنت (غالی) و ارسال سهل الوصول ایمیل، با مهمونمون مصاحبه می کنیم.

سفن کوتاه کرده وشما رو به فوندن این گفتگوی مصمیمانه دعوت می کنم.

سلام (روژون بفیر.

۱.آقای مهندس لطفا فودتونو بطور کامل معرفی کنید.(بیوگرافی ، سوابق کاری، امیانا اگه مقاله ای تو مجله ای (زید و...))

•علیکم السلام. روز شما هم بخیر.

حسن نیازی هستم. متولد ۱۳۵۸ و فارغ التحصیل رشته مهندسی پزشکی بالینی در سال ۱۳۸۲از دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پالی تکنیک تهران).در حال حاضر در یک بیمارستان کوچک، واقع در یکی از محرومترین مناطق شهر مشهد، به عنوان مسئول تجهیزات پزشکی فعالیت می کنم. البته به صورت پاره وقت هم با چند تا از شرکتهای همکار، به عنوان نماینده ی فنی مشغول به کار هستم . تعدادی مقاله هم در زمینه ی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی درمجله ی طبیب و آزمایشگاه دارم.

۲. بیمارستان کوچک در یکی از محرومترین مناطق شهر مشهد!! به نظرم لازم نیست مردم از مزئیات کارشما فبرداریشن.چون تا چند سال آینده ان شالله با تلاشی که از شما سراغ دارم متما موقعیت مناسب تری به دست می یارید.

•همین الان هم موقعیتش رو دارم تا در یکی از بهترین بیمارستان های خصوصی مشهد در جایگاه مشابهی فعالیت کنم، اما مسئله اینجاست که من به کار در چنین منطقه ای افتخار می کنم . به نظر من وقتی آدم با افرادی با سطح زندگی پایین تر از خودش سرو کار داره، قدر مواهبی رو که خدا در اختیارش قرار داده بیشتر می دونه.

۳. علت فعالیت های شما در چندین سایت با توجه به اینکه شاغل هم هستید، چی میتونه باشه؟(علاقه ی شخصی یا یه جور تبلیغ برای کارتون؟)

•با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی بخصوص در رشته ی ما، اگه خودتون رو توی دفتر کار، شرکت و ... محصورکرده و با دیگر همکارانتون ارتباط متقابل علمی و کاری برقرار نکنید، خیلی زود به یک فسیل متحرک تبدیل می شید .خوب با این مقدمه فکر می کنم دلیل این کار خیلی روشنه . حالا اگه طرف مقابل یک دانشجو و یا یک فارغ التحصیل صفر کیلومتر جویای کار

باشه، این علاقه ی شخصی منه به این رشته و فارغ التحصیلانش که باعث می شه اطلاعاتم رو در اختیارشون قرار بدم. اگر هم شرکتهای همکار باشند، این تبادل اطلاعات می تونه یک سری فعالیت های اقتصادی رو به دنبال داشته باشه.

۴.از بازارکار چه فیر؟ فیزی از بچه ها دغدغه ی سرکاررفتن رو دارن و به خاطر این، برای انتقاب رشته دو دل هستن .متن فیزی ها بعد ازفارغ التمصیلی در مقطع کارشناسی، رشته ی برق رو برای ادامه تمصیل انتقاب میکنن!!!

•متأسفانه نظام آموزش عالی در ایران براساس نیازهای بازار کار و صنعت، پایه ریزی نشده است و این مساله سبب می گردد تا همیشه دانش آموختگان دانشگاهی ما با مشکلات متعددی در آن سوی دانشگاه ها مواجه شوند. رشته ما هم از این قاعده ی کلی مستثنی نیست. علی رغم نیاز شدیدی که در واحدهای درمانی به این رشته هست، به دلیل عدم برنامه ریزی مناسب، هنوز جایگاه شغلی مشخصی برای این رشته نمی شه پیدا کرد. حتی اگه به بیمارستان هایی که بخش تجهیزات پزشکی دارند و یک یا چند مهندس رو هم برای

اداره ی امور، به کار گرفته اند سربزید، می بینید که تعریف کار مهندس پزشک در همین بیمارستان ها هم سلیقه ایست و یک تعریف کاری جامع و کلی ندارند .آیا در مورد دوستانی که درپشت کنکور یا ترم های اول هستن، میتونید تضمین بدید که اگه تغییر رشته بدن، نونشون تو روغنه ؟ هیچ وقت

رشته ی دانشگاهیتون رو برای داشتن بازار کارعالی انتخاب نکردید. سعی کنید در بین رشته هایی که بازار کار بدی ندارند، اون رشته ای رو انتخاب کنید که بیشترین علاقه رو بهش دارید، اونوقت اگه حتی کارگیرتون نیاد حداقل چون رشتتون رو دوست دارین خودتون رو بازنده محسوب نمی کنید و مطمئنا موفق خواهید بود. با همه ی اینها به نظر من اگه بخوایم به بازار کار این رشته نمره بدیم،

می تونه پاسی رو بگیره. در ضمن همیشه یادمون باشه که روزی هر کس رو اول تلاشش رقم می زنه، بعد توکلش..

۵.برای استفاده ازبندپ (پارتی) استفاده کردید یا با ارائه ی مدرک و به صورت قانونی؟ (قول میدیم به کسی نگیم!!)

•با توجه به سیستم اداری حاکم بر جامعه ی ما، اکثر افراد به دنبال این هستند که با استفاده از روابط و بندهای الحاقی به آزمونهای استخدامی (ما تو دانشگاه بهش می گفتیم پ پلاس پلاس ++P یعنی پول و پارتی) برای خودشون در بازار کار جایی باز کنند، ولی من هیچوقت دنبال استفاده از این بندها نبودم. سعی می کنم به توانایی های خودم تکیه کنم. درسته که اینجوری دیرتر به هدف می رسم ولی وقتی چیزی رو برابر استحقاقمون بهمون می دن دیگه کسی نمیتونه اون رو ازمون بگیره و از همه مهم تر اینکه هیچ منت و دینی هم به گردنتون نیست و میتونید با آزادی کامل کار کنید. سخته، ولی اگه تجربش کنید، می بینید خیلی لذت بخشه.

کاربردها و آشکارسازی P300 از طریق تبدیل ویولت

مهندس فرید اسماعیلی مطلق (دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی دانشگاه UKM مالزی)

چکیده:

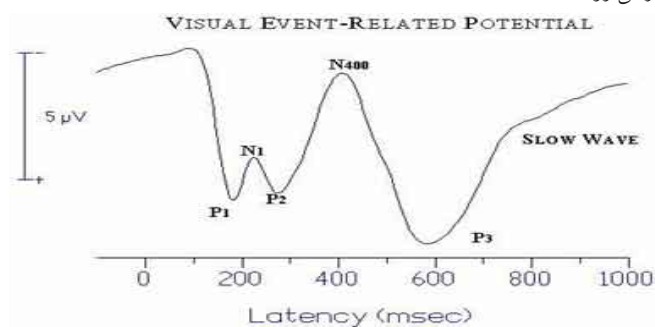
سیگنال‌های مغزی حاوی حجم وسیعی از اطلاعات هستند که در تشخیص‌های بالینی و مقاصد تحقیقاتی مفید می‌باشند. P300 یک ERP قوی می‌باشد که کاربردهای فراوانی دارد. به عنوان مثال: BCI، آشکارسازی درد و کاربردهای بالینی. این مقاله مقدمه‌ای است بر ERP ها، P300 و همچنین آشکارسازی این خصوصیات با استفاده از CWT. آشکارسازی P300 مهمترین چالش در تمامی کاربردهای آن می‌باشد. تمرکز ما بر روی یافتن الگوریتمی مطمئن برای آشکارسازی P300 در کاربردهای BCI است. این روش مبتنی بر استخراج ویژگی‌های ویولت و منطق فازی برای سیستم تصمیم‌گیری است. تصمیم‌گیری فازی برای ایجاد تناسب بین دقت و زمان پردازش برای کاربردهای online استفاده می‌شود.

مقدمه:

پتانسیل‌های ERP، پاسخ‌های مغزی را به تغییرات محیط بیرونی یا داخلی منعکس می‌کنند. P300 مهمترین بخش مورد مطالعه در ERP می‌باشد. در کنار کاربرد بالینی P300، در کاربردهای دیگری از جمله GKT نیز مورد استفاده قرار گرفته است. P300 یک شکل موج مشخص در EEG انسان است که به عنوان یک پاسخ به تحریک rare task-relevant در یک سری تحریک task-relevant رخ می‌دهد.

آشکارسازی P300 در کاربردهای BCI و GKT با در نظر داشتن خصوصیات آن در پاسخ به تحریک task-relevant، مهمترین چالش در این تحقیقات است. یک واسط کامپیوتر مطمئن (BCI) می‌تواند یک پله به جلو، برای توانبخشی و کاربردهای مختلف بالینی و غیر بالینی باشد. معمول‌ترین جزء ERP برای یک سیستم P300، BCI است که یک پیک مثبت با تاخیر 300ms پس از تحریک می‌باشد. در مقایسه با سایر اجزای شناخته شده، P300 دارای یک شکل موج مشخص و واضح است، که آن را برای یک سیستم BCI مناسب می‌گرداند. در یک P300 مبتنی بر سیستم BCI، کار عمده، آزمون تفکیک P300 از آنها یا آشکارسازی اجزای قابل شناسایی P300 است.

نمونه oddball کلاسیک، معمولاً برای استخراج P300 مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو دسته تحریک به طور تصادفی نشان داده می‌شوند، یکی از دسته‌ها تنها به ندرت رخ می‌دهد و برای تعیین اینکه کدام دسته شامل تحریکات است بکار می‌رود.



P300:

شکل (۱) سیگنال مغزی در مدت زمان ۱۰۰۰ms پس از تحریک

شکل (۱) نشان دهنده سیگنال مغزی در مدت زمان ۱۰۰۰ms پس از تحریک است. این EEG بعد از تحریک مجازی و پتانسیل‌هایی که با این واقعه مرتبط هستند، اتفاق می‌افتد.

قله‌ها و دره‌ها بخش‌هایی هستند با انحراف‌های مثبت که برچسب «P» دارند و انحراف‌های منفی برچسب «N» دارند. برای مثال: N400 انحراف منفی در نزدیکی 400ms بعد از تحریک اولیه است. جزء P300 (یا P3) سومین انحراف عمده ی مثبت است.

هر جزء می‌تواند نشانه ی متفاوتی را از چگونگی کارکرد تحریک فراهم کند. منشأ اصلی P300 هنوز نامعلوم است. یکی از روش‌های بنیادی برای آشکارسازی موج P300 متوسط گیری از سیگنال EEG می‌باشد. این روش پشت زمینه، فعالیت EEG را به مانند نویز تصادفی، متوسط گیری می‌کند. محدودیت‌هایی برای روش های متوسط گیری و کاربردهایی که نامناسب است وجود دارد. گرچه موج P300 بعنوان یک پیک در 300ms بعد از تحریک تعریف می‌شود، اما در اصل بین 300ms تا 300ms رخ می‌دهد. این تاخیر و همچنین دامنه ی امواج P300 از یک آزمایش تا آزمایش بعدی دچار تغییر می‌شوند.

پس متوسط گیری، راهی دقیق برای آشکارسازی موج P300 نمی‌باشد و ما نیاز به روشی پیشرفته برای این منظور داریم. روش‌های مختلف برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته‌اند. سیگنال‌های EEG گذرا با زمان هستند، براساس این واقعیت، روش‌هایی که فقط بر روی حوزه زمان یا فرکانس تمرکز دارند، مؤثر واقع نمی‌شوند. تبدیل ویولت پردازش سیگنال را در هر دو حوزه ی زمان و فرکانس ممکن می‌سازد.

براساس خصوصیت چند بعدی سیگنال‌های گذرا با زمان، تبدیل ویولت یک روش مؤثر برای استخراج ویژگی هاست.

تبدیل ویولت، یک نمایش زمانی-فرکانسی را از یک سیگنال که سه مزیت عمده نسبت به روش‌های قبلی دارد ارائه می‌دهد:

(۱) نگهداری اطلاعات زمانی و فرکانسی همزمان

(۲) رزولوشن بهینه در حوزه زمان و فرکانس

(۳) عدم وابستگی به پایداری سیگنال

بکارگیری تمامی ۶۴ کانال باعث خواهد شد که زمان پردازش طولانی شود و تعداد ویژگی‌ها برای هر آزمونی افزایش یابد.

بنابراین می‌بایست کانال‌هایی را انتخاب کنیم که P300 در آن‌ها آشکار است، بدین منظور ما یک تابع R value بر اساس تعداد کانال‌ها تعریف می‌کنیم. C برای کاراکتر، T برای سیگنال‌های هدف، N برای سیگنال غیر هدف، به عبارت دیگر R value به منظور تفريق بين سيگنال‌های هدف و غیر هدف متوسط گیری شده است.

۶. به نکته بگین که فقط از عهده ی به مهندس پزشکی بر می‌یاد؟

• تنها گروهی از مهندسين که می‌توند زبان پزشکان رو بفهمند و يا به عبارت کامل‌تر به نیازها و خواسته هاشون واقفتر باشند، مهندسين پزشکی اند، چون چندین واحد پزشکی (آناتومی، فیزیولوژی و...) میگذرونند. خوب یک مهندس برق، مکانیک و یا مواد، صرفاً با داده های مهندسی رشته ی خودش کار می‌کنه. ورودی و خروجی داده هاش هم یک موجود زنده نیست، عموماً ماشین، انرژی و... است.

مثال بارزی که خیلی بهش بر می‌خوریم سالم و یا معیوب بودن دستگاه‌هاست. از دید مهندسی اگه به این وسایل نگاه کنید، خیلی پیش می‌یاد که عیبی درش نمی‌بینید ولی اگه همین دستگاه رو در بخش مربوطه بگذارید و از دید کاربر و در شرایطی که اون درش هست باهاش برخورد کنید، اشکالاتش رو متوجه می‌شید. هنر مهندس پزشکی کشف این خطاهاست که من اسم اون رو فهم زبان پزشکان و یا به طور کلی تر درک نیاز و توقعات پرسنل درمانی از تجهیزات پزشکی می‌گذارم.

۷. گران ترین وسیله پزشکی، با قیمت؟

(تو ایرانم هست؟)

• شتاب دهنده، گرانترین وسیله ایست که من می‌شناسم. این دستگاه در بخش پروتودمانی برای درمان سرطان به صورت غیر تهاجمی استفاده می‌شه و قیمتش در حد چند میلیون دلار می‌شه. بله، این وسیله در مشهد، شیراز و فکر کنم اصفهان هم موجود باشه. توی اهواز هم چند سال پیش که من سرباز بودم، داشتند روش کار می‌کردند؛ نمی‌دونم حالا اومده یا نه.

۸. الان دیگه باید به مهمونمون به آنتراک بدیم. پای داغ یا سرد؟ رنگ یا پررنگ؟

• به قول قدیمی‌ها لب ریز، لب سوز و لب دوز (لوانی، نه خیلی داغ و پر رنگ) (پس بفرمایید تا سرد نشده)

۹. ویژگی‌های بارز افلاک آقاي نیازی؟

• خوبی هام که زیاده !!! ولی دیگران به صداقت و مسئولیت پذیری ام اشاره دارن.

۱۰. این کلمات شما (رو یاد پی میندازه؟)

مدیر بگل:

• چالش (تا اونجا که من باهاشون آشنا هستم اهل چالش و دست و پنجه نرم کردن با مشکلات).

دانشگاه:

شب امتحان !!!

الکترونیک ۲:

• مدار ECG.

لیزر:

• عینک های ته استکانی.

۱۱. به فاطمه از دانشگاه (اگه به فاطمه ی ترکیبی هم داشتید، عیب نداره)

۱۸۰ تیر ۷۸ حمله به دانشجویان دانشگاه تهران در خوابگاه های کوی دانشگاه، یکی از بدترین خاطرات دوران تحصیلم هست که هیچ وقت نمی‌تونم فراموشش کنم.

۱۲. نمره ی ۲۰ هم تو دانشگاه گرفتید؟ کدوم درس؟ (۹۹، ۹۹ قبول نیست، بعضی از اساتید از ۰ هم نمی‌گذرن، چون دقیق تصمیم می‌گیرن)

• بله. استاتیک و تربیت بدنی ۱ (در عوضش تربیت بدنی ۲ شدم ۱۶،۵). شنا برداشته بودم، سر امتحان نزدیک بود غرق بشم که با حلقه کشیدم بیرون!!! (خنده نداره خوب اینا هم درس دیکه!).

۱۳. به آرزو.....

فقط یکی؟؟؟ قبول نیست.

۱۴. فکرمی کنید الان صندلی داغتون چند درجه شده؟

• هنوز نسوخته !!!

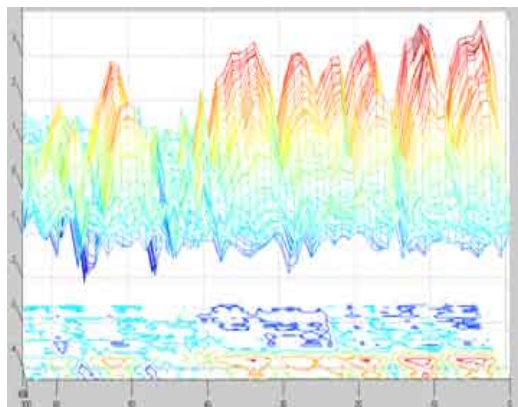
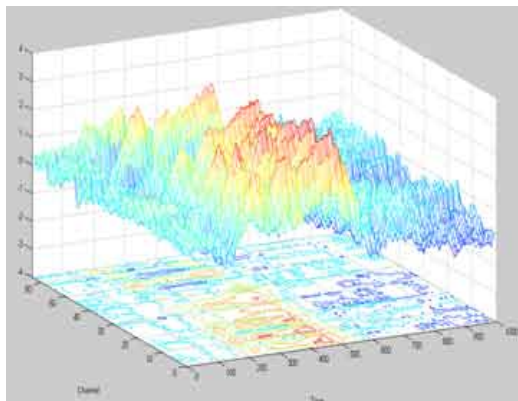
• سپاس فراوان (از مهندس نیازی که وقتشونو در اختیار ما قرار دادند. سلامتی و موفقیت روز افزون را از خداوند متعال برای ایشان فواها کنیم).

در صندلی داغ بعدی نیز همراه ما باشید...

مصاحبه از: الله شریف زاده

(دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی بیوالکترونیک از دانشگاه آزاد دزفول)

شکل (۲) نشان دهنده ی محل کانال‌ها می‌باشد. شکل بالا یک ثانیه و شکل پایین از 300ms تا 400ms را ترسیم می‌کند، که محتمل‌ترین دوره ی زمانی است که P300 رخ می‌دهد.



ما ۵ کانال را از میان ۶۴ کانال بر اساس R value استخراج کردیم.

این کانال‌ها در مرکز مغز قرار دارند و نشان دهنده ی آن هستند که P300 با این قسمت از مغز ارتباط دارد.

پس از انتخاب کانال‌ها، خصوصیات P300 باید استخراج شود. از ویولت پیوسته براساس خاصیت آن، جهت یافتن همبستگی بین موج مادر و سیگنال‌های غیر ایستا استفاده کردیم. نسخه‌های متفاوت از تابع ویولت، با اجزای فرکانس بالای سیگنال اصلی، منطبق خواهند شد، نسخه‌های بازتر، با نوسانات فرکانسی پایین منطبق خواهند شد. سپس بوسیله ی همبستگی سیگنال اصلی با تابع ویولت، در اندازه‌های مختلف، می‌توانیم جزئیات سیگنال را در ابعاد مختلف بدست آوریم. یک تابع ویولت پایه برای مقایسه با سیگنال باید انتخاب گردد.

توابع مختلفی به مانند ویولت وجود دارد، هر کدام مشخصات متفاوتی دارند که کم و بیش به کاربرد مورد نظر بستگی دارند. در واقع امکان انتخاب تابع ویولت برای مقایسه شدن با سیگنال، یکی از مزایای عمده ی ویولت نسبت به روش‌های مبتنی بر فوریه است. ویولت‌های مختلفی در آشکارسازی P300 مورد استفاده قرار گرفته‌اند. ما از ویولت کلاه مکزیکی براساس شباهت آن با موج P300 استفاده کردیم. خصوصیات ویولت با مقیاس (30-100) برای این ۵ کانال محاسبه و ضرائب برای هر خصوصیت معدل گیری شد. براساس همبستگی بین کلاه مکزیکی و P300 بعد از متوسط گیری آزمون، انتظار داشتیم که مقدار ماکزیمم این ضرائب معدل گیری شده، برای سیگنال‌های هدف بین 300ms تا 300ms رخ دهد.

منابع:

- [1] Vahid Abootalebi, Mohammad Hassan Moradi and Mohammad Ali Khalilzadeh, "A comparison of methods for ERP assessment in a P-300based GKT" International Journal of Psychophysiology 320-309 (2006) 62
- [2] E. Bernat, H. Shevrin and M. Snodgrass, "Subliminal visual oddball stimuli evoke a P300 component," Clinical Neurophysiology, vol. 112, pp. 2001, 171-159.
- [3] L. A. Farwell, E. Donchin, "Talking off the top of your head: toward a mental prosthesis utilizing event-related brain potentials", Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. vol. 70, no. 6, pp. 1988, 523-510
- [4] C. J. Gonsalvez and J. Polich, "P300 amplitude is determined by target-to-target interval," Psychophysiology, vol. 39, pp.
- [5] R. Quian Quiroga, O.W. Sakowitz, E. Basar, M. Schürmann, "Wavelet Transform in the analysis of the frequency composition of Evoked potentials," Brain Research, Protocols. 8, pp.2001, 24-16
- [6] S.F. Mosavizade, M.A. Khalilzade, V. Abootalebi, "Time-frequency classification for components of brain state using neural networks," 13th Iranian conference on Biomedical Engineering, pp. 2007, 236-229
- [7] Fazl-Rezaei, R., Peters, J.F.: "P300 Wave Feature Extraction": Preliminary Results, In: Proceedings of the Canadian Conference of Electrical and Computer Engineering, Saskatoon, SK, Canada (379-376 (2005
- [8] Bostanov V. BCI Competition 2003 – data sets Ib and IIb: feature extraction from event-related brain potentials with the continuous wavelet transform and the t-value scalogram." IEEE Trans Biomed Eng Special Issue on Brain Machine Interfaces 61-51:1057;2004.
- [9] Blankertz, B., Müller, K.-R., Curio, G., Vaughan, T.M., Schalk, G., Wolpaw, J.R., Schlögl, A., Neuper, C., Pfurtscheller, G., Hinterberger, T., Schröder, M., Birbaumer, N.: "The BCI Competition 2003: Progress and perspectives in detection and discrimination of EEG single trials". IEEE Trans. Biomed. Eng., 1051-1044 (2004) 51
- [10] Donchin, E., Spencer, K.M., Wijesinghe, R.: "The mental prosthesis: Assessing the speed of a P-300based brain-computer interface." IEEE Trans. Rehab. Eng., 179-174 (2000) 8
- [11] M. F. Bear, B.W. Connors, and M. A. Paradiso, Neuroscience: Exploring the Brain, 2nd ed. Baltimore, MD: Lippincott, Williams, & Wilkins, 2001, pp. 123-119.

معرفی سایت

میلاد جاتقربان (دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی
بیوالکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)



www.medgadget.com

سایتی فوق العاده برای مشاهده ی همه اختراعات، اکتشافات و ابداعات در زمینه ی الکترونیک، پزشکی، مهندسی پزشکی، ژنتیک و... می باشد. قابلیت ویژه ای که در این سایت وجود دارد، جستجوی این طرح ها بر اساس سال و ماه ثبت آنها و نیز بر اساس یک سری پارامترهای ویژه مثل نورولوژی، sport medicine و غیره است. در ضمن این سایت قابلیت جستجوی موضوعات مرتبط را، در اخبار دیگر سایت ها دارا می باشد.

www.gigapedia.com

احتمالاً تاکنون خیلی پیش آمده که برای استفاده از چند صفحه کتاب، مجبور شده باشید کل کتاب را با هزینه ی زیاد خریداری کنید. اما راه حل: سایت گیگاپدیا یکی از بهترین و جامع ترین منابع اطلاعاتی موجود در اینترنت می باشد که در زمینه ی کتاب های الکترونیکی فعالیت دارد. شما در این سایت می توانید به کلیه ی کتاب های ریاضی و مهندسی و حتی دیگر علوم بصورت فایل های pdf دسترسی داشته باشید. کار با این سایت به این صورت است که پس از ورود به صفحه اصلی آن و کلیک بر روی لینک register باید در گیگاپدیا ثبت نام نمایید. با login کردن در سایت و جستجوی عنوان کتاب مورد نظر در تب gigapedia می توانید آن را در صورت موجود بودن، دانلود کنید. ضمناً توجه داشته باشید که پس از جستجوی کتاب مورد نظر و کلیک بر روی عنوان یافت شده، برای دانلود آن باید روی گزینه ی سبز رنگ Links کلیک کرده و آن را دانلود نمایید.

www.irmed.org

به کلیه مهندسين پزشکی پیشنهاد میکنيم برای اطلاع از کلیه ی کلاس ها و دوره های معتبر و آيين نامه های تصویب شده که در زمینه ی رشته مهندسی پزشکی ارائه می شوند، حتماً هراز گاهی به سایت جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی ایران سر بزنید.

<http://scholar.google.com>

این سایت هم بخش جدید در گوگل هست که صرفاً به جستجوی مطالب و مقالات علمی سایت ها می پردازد، حتماً به سری بهش بزنید و اگر دنبال مقاله ای میگردید اونجا سرچ کنید!

خوب امیدوارم این سایت ها مورد استفادتون قرار بگیرد. موفق باشید.

تعمیر گاه

مهندس حسن نیازی (لیسانس مهندسی پزشکی بیوالکتریک از دانشگاه صنعتی امیرکبیر و کارشناس تجهیزات پزشکی)

ی خدمات عموماً از دادن نرم افزارهای این قطعات خودداری می کنند، در صورتیکه به خرابی در چنین مواردی برخورد کردید، مراجعه کننده را به استفاده از خدمات شرکت سازنده توصیه کنید. البته تشخیص این مورد قبل از باز کردن اغلب دستگاه ها قابل پیش بینی است. عیوبی نظیر هنگ کردن، به هم خوردن و یا بالا نیامدن نرم افزار، عدم نمایش پیغام ها و کارکترهای مورد نظر بر روی صفحه نمایش، قطع شدن صدای دستگاه با وجود سلامت بیزر دستگاه، عدم امکان ذخیره ی اطلاعات، عدم ارسال اطلاعات به پرینتر، رسام و یا رکورد در فرض سلامت این قسمت ها و ... از جمله نشانه هایی هستند که امکان مشکل نرم افزاری را قوت می بخشند .

۵- تعدادی از سیستم های پزشکی pc-base هستند و این شائبه را ایجاد می کنند که به فرض تسلط بر سخت افزار کامپیوتر، امکان تعمیر صد درصدی آنها توسط ما وجود دارد؛ این در حالی است که اکثر این سیستم ها علاوه بر داشتن قفلهای سخت افزاری و نرم افزاری گوناگون، شامل قطعات حرفه ای و ویژه ای برای نمونه برداری و انتقال داده ها به داخل سیستم می باشند که در صورت بروز مشکل در این قطعات، تهیه ی آنها از بازار، مشکل و گاهی غیر ممکن است. در مورد قبول این سیستم ها دقت لازم را انجام داده و همیشه جانب احتیاط را نگه دارید.

۶- بعضی از سنسورهای خاص پزشکی، به ندرت در بازار پیدا می شوند. قبل از قبول چنین دستگاه هایی، بد نیست سری به بازار بزنید و از وجود چنین قطعه ای اطمینان حاصل کنید.

۷- همیشه دستگاه را به همراه لوازم جانبی آن تحویل بگیرید. امکان خرابی قطعات جانبی بیشتر از قسمت های اصلی دستگاه است.

۸- قبل از قبول یک سیستم برای تعمیر، حتماً یک بازدید کلی از آن به عمل آورید. در این بازدید شما بیشتر نقش تماشاگر را داشته باشید تا سرویس کار. از اپراتور دستگاه بخواهید دستگاه را در حضور شما روشن کرده و با آن کار کند. در بسیاری از موارد، مشکل گزارش شده با تصحیح نحوه ی بهره برداری از دستگاه مرتفع می گردد. نمونه ی بارز این مسئله را در دستگاه هایی که دارای رکوردرهای حرارتی هستند، بارها مشاهده کرده ام . عموماً در این دستگاه ها اگر کاغذ مناسب دستگاه تهیه نشود، ولو اینکه سایز آن در حد یک میلیمتر تفاوت داشته باشد، و یا اینکه کاغذ به طرز صحیح در محل خود قرار نگیرد، بسته به نوع دستگاه و میزان حساسیت و هوشمندی آن، پیغام های متنوعی از سیستم شنیده و یا بر روی صفحه نمایش آن نشان داده می شود. گاهی نیز کاغذ سفید در خروجی رکوردر دیده می شود و یا رکوردر چند ثانیه کار کرده و بعد خاموش می شود.

با رعایت نکات فوق، کمی دقت و البته داشتن دانش و آشنایی کامل با دستگاه های مورد تعمیر، مطمئناً کمتر با مشکلات پیچیده مواجه خواهید شد. به نظر من نقش تجربه می تواند از هر چیز دیگری مهمتر باشد. مهم این است که در آغاز کار همواره جانب احتیاط (نه به صورت بیمار گونه که حالت وسواس به خود بگیرد) را رعایت کنید و از قبول کاری که در حد توان شما نیست و یا آشنایی کافی با آن را ندارید، خودداری نمایید.

همیشه به خاطر داشته باشید عدم قبول یک کار، بهتر از ناتوانی در تحویل به موقع و صحیح آن می باشد.

موفق و پیروز باشید.

www.ir-bmer.org.ir

یادداشت امروز را به بررسی یک مسئله ی به ظاهر ساده و حیاتی اختصاص دادم. به نظر شما مهم ترین معیارها در پذیرش یک دستگاه، جهت تعمیر چیست؟ در وهله ی اول مسئله خیلی ساده و بدیهی به نظر می رسد؛ اما دوستانی که چند سالی در زمینه ی تعمیرات کار کرده اند، حتماً به اهمیت این قضیه واقفند. از یک سو باید به نحوی عمل کرد تا تجهیزات قابل تعمیر را رد نکنیم، و از سوی دیگر وسایلی را که مایه ی دردسر و احتمالاً زیر سوال بردن توانایی شخص است را قبول نکنیم. با یک مثال ساده می توان اهمیت این مسئله را بیشتر درک کرد. فرض کنید وسیله ای را جهت تعمیر به شما ارجاع داده اند و شما تعمیر آن را قبول کرده اید. پس از باز کردن و بررسی سیستم، مشکل را تشخیص داده و قطعه ی معیوب و یا خراب را برای تهیه و جایگزینی از دستگاه جدا می کنید. بعد از جستجو در بازار به این نتیجه می رسید که قطعه ی مورد نظرتان تنها از طریق نمایندگی خدمات پس از فروش شرکت سازنده، قابل تهیه است؛ خوب مسلماً برای این کار با نماینده ی خدمات شرکت تماس می گیرید. فرض کنید این شرکت جزء شرکت هایی باشد که قطعه ی مورد نیاز را در اختیار همکار قرار نمی دهد (من ساکن مشهدم. یک بار برای تعویض لامپ یک دستگاه با شرکت سازنده تماس گرفتم ولی گفتند که جهت تعویض لامپ، دستگاه باید به تهران فرستاده شود! جالب اینجاست که دستگاه مذکور نیازی به کالیبراسیون و ... نیز بعد از تعمیر نداشت). در اینجا تنها کاری که از دست شما بر می آید این است که دستگاه را بسته و به شرکت مذکور ارجاع دهید، چون تعدادی از شرکت ها به بهانه ی دستکاری شدن دستگاه بوسیله ی کارشناس غیر مجاز، از ارائه ی خدمات به شما شانه خالی می کنند.

برای جلوگیری از مشکلات ذکر شده، رعایت نکات زیر بسیار مفید و سودمند است:

۱- از پذیرفتن دستگاه هایی که دارای گارانتی می باشند خودداری کنید؛ مگر اینکه شرکت سازنده اجازه این کار را به شما داده باشد؛ یعنی شما نمایندگی خدمات پس از فروش آن شرکت را به عهده و یا اینکه از نحوه ی سرویس رسانی شرکت مذکور نسبت به محصولاتش آگاهی داشته باشید.

۲- دستگاه تحویلی را از نظر داشتن برجسب خدمات (گاهاً به آن QC نیز می گویند) کنترل کنید. دستگاه هایی که بوسیله ی برجسب کنترل، توسط نمایندگی خدمات مجازشان به نحوی پلمپ می شوند، عموماً در صورتیکه توسط افراد متفرقه تعمیر شوند، از چرخه ی خدمات شرکت سازنده خارج شده و برای شما و مصرف کننده مشکلات فراوانی را ایجاد می کنند.

۳- در مورد دستگاه هایی که به دلیل ریختن مایع، قسمتهای الکتریکی دچار مشکل شده اند، دقت کنید؛ هیچ تضمینی مبنی بر اینکه دستگاه پس از تعمیر اصلاً روشن نشود، نیست؛ یعنی ممکن است دستگاه خراب تر هم بشود. لذا حتماً این نکته را به مشتری تذکر داده و در صورت لزوم حتی رسید کتبی را نیز دریافت کنید تا بعداً برای شما مشکلی پیش نیاید .

۴- بعضی از قطعات موجود در سیستمهای پزشکی شامل میکروپروسورها و انواع دیگر IC ها، برنامه پذیر هستند. با توجه به اینکه شرکتهای سازنده و نیز ارائه دهنده

$$A \odot B \subseteq A \subseteq A \oplus B$$

$$A \circ B \subseteq A \subseteq A \bullet B$$

با توجه به نکات بالا می‌بینیم که Dilation و closing. شکل تصویر را بزرگ می‌کنند در حالی که erosion و opening شکل تصویر را کوچک می‌کنند. بنابراین، از این خواص می‌توان برای پیدا کردن لبه استفاده کرد.

تفریق (Dilation) تصویر از تصویر اصلی: فرض می‌کنیم لبه‌ی تصویری که با استفاده از تفریق Dilation تصویر از تصویر اصلی بدست می‌آید Ed(A) بنامیم، در این صورت Ed(A) از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.

$$E_d(A) = (A \oplus B) - A$$

تفریق تصویر اصلی از erosion تصویر را به صورت لبه‌ی تصویری که از تفریق تصویر اصلی از erosion تصویر بدست می‌آید فرض کرده و آن را می‌نامیم. بنابراین خواهیم داشت:

$$E_e(A) = A - (A \odot B)$$

و گرادینان مورفولوژی تصویر به این صورت می‌باشد:

$$G(A) = (A \oplus B) - (A \odot B)$$

top-hot opening

اختلاف تصویر اصلی از opening تصویر را تبدیل top-hot opening می‌نامیم.

top-hot closing

اختلاف closing تصویر از تصویر اصلی را تبدیل top-hot closing می‌نامیم.

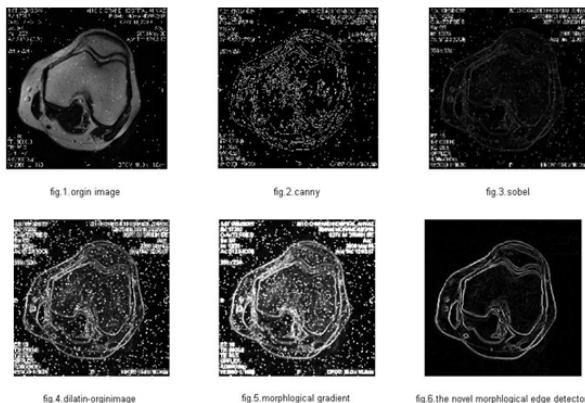
الگوریتم پیشنهادی:

در این مقاله روش جدیدی برای لبه‌یابی تصاویر نويز پیشنهاد شده است. در این روش از عملگر بازسازی مورفولوژیکی به منظور پیش پردازش و حذف نويز تصویر استفاده شده است. پس از آن توسط عملگر بسته (closing) و بدنال آن اتساع (Dilation) تصویر هموار می‌شود. حال برای بدست آوردن لبه‌ی خوب، تصویر هموار شده را از مجموعه پردازش‌های بالا قبل از اتساع، کم می‌کنیم. اگر فرض کنیم تصویر اصلی A و المان ساختاری B باشد، در این صورت روش جدید به این صورت بدست می‌آید:

$$\begin{aligned} A_1 &= (A \odot B) & A_4 &= R_{A_2}^C(A_3^C) \\ A_2 &= R_A(A_1) & Q &= A_4^C \\ A_3 &= (A_2 \oplus B) & edge &= (Q \bullet B) \oplus B - (Q \bullet B) \end{aligned}$$

نتایج تجربی:

در این بخش الگوریتم پیشنهادی را با تعدادی از روش‌های لبه‌یابی موجود مقایسه می‌کنیم. شکل ۱، تصویر قسمتی از زانو است که با نويز فلفل-نمک نويزدار شده است. شکل ۲ و ۳، به ترتیب الگوریتم‌های لبه‌یابی canny و sobel هستند. شکل ۴ و ۵، از دو عملگر عمومی لبه‌یابی مورفولوژیکی برای پردازش تصویر استفاده شده است. شکل ۶، تفریق اتساع تصویر از تصویر اصلی و شکل ۷، گرادینان مورفولوژیکی است. در شکل ۸، تصویر به وسیله الگوریتم پیشنهادی، لبه‌یابی شده است. با توجه به شکل‌های ۲ و ۳ و همچنین شکل‌های ۴ و ۵، مشاهده می‌شود که با استفاده از عملگرهای مورفولوژیکی، لبه‌ی بهتری در مقایسه با الگوریتم‌های canny و sobel بدست آمده است. اما هر دو در حذف نويز ناتوان بوده‌اند. اما در تصویر ۶، می‌بینیم که علاوه بر لبه‌ی خوب، نويزهای تصویر نیز به خوبی فیلتر شده‌اند.



منابع:

- [۱] Zhao Yu-qian, Gui Wei-hua, Chen Zhen-cheng, Tang Jing-tian, Li Ling-yun "Medical Images Edge Detection Based on Mathematical Morphology" Engineering in Medicine and Biology Society, ۲۰۰۵. IEEE-EMBS ۲۰۰۵.
- [۲] M.I.rajab.MS.woolfson.&S.P.Morgan, "Aplication of region-based segmentation and neural network edge detection to skin lesions"computerized Medical Imaging and Graphics.vol.۲۸.pp.۶۸۰-۶۸۶.۲۰۰۴-۲۰۰۵.
- [۳] Richard A. P., "A New Algorithm for Image Noise Reduction using Mathematical Morphology" IEEE Transactions on Image Processing
- [۴] Ortiz F.and Torres F, "Vectorial Morphological Reconstruction for Brightness Elimination in colour Images,"Real-Time Imaging.vol.۱۰.pp.۲۸۷-۲۹۹,june ۲۰۰۴.
- [۵] J. Serra, Image Analysis and Mathematical Morphology, Academic Press, ۱۹۸۲

لبه‌یابی تصاویر نويزدار پزشکی با استفاده از شکل‌شناسی ریاضی (Mathematical Morphology)

مهندس فاطمه فرخ شاد (لیسانس مهندسی پزشکی، از دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)

مهندس طبیه محمدی (لیسانس مهندسی پزشکی، از دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)

لبه‌یابی تصاویر پزشکی برای بازشناخت قسمت‌های مختلف بدن انسان از اهمیت خاصی برخوردار است. همچنین لبه‌یابی به عنوان یک پیش پردازش جهت بخش بندی تصاویر پزشکی و بازسازی تصاویر ۳ بعدی کاربرد بسیاری دارد. معمولاً برای لبه‌یابی تصاویر از الگوریتم‌های معمول آشکار سازی لبه استفاده می‌شود، اما این الگوریتم‌ها برای تصاویر نويزدار پزشکی مناسب نیست.

در این مقاله ابتدا نظریه شکل‌شناسی ریاضی (Mathematical Morphology) و عملگرهای مورفولوژی به طور مقدماتی توضیح داده شده است و سپس یک الگوریتم جدید بر مبنای Mathematical Morphology پیشنهاد شده است. این روش جدید روی تصاویر پزشکی (با نويز فلفل و نمک) پیاده می‌شود. نتایج تجربی نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی بسیار موثرتر از سایر روش‌های لبه‌یابی و همچنین الگوریتم‌های معمول لبه‌یابی شکل‌شناسی ریاضی است.

عملگرهای مقدماتی شکل‌شناسی (Mathematical Morphology):

شکل‌شناسی ریاضی یک تئوری جدید ریاضی است که می‌تواند تصاویر پزشکی را پردازش و آنالیز کند. در این نظریه تصاویر همانند مجموعه‌هایی رفتار می‌کنند که می‌توان تبدیلات مورفولوژیکی را جهت استخراج ویژگی‌ها در تصاویر به کار گرفت.

در تمام پردازش‌های مورفولوژی از عنصر ساختاری استفاده می‌شود. این عنصر در پردازش‌های مورفولوژی نقش مهمی دارد به نحوی که انتخاب مناسب آن، اغلب مهمترین بخش در یک پردازش است. معمولاً عنصر ساختاری به صورت یک نقاب روی تصویر اصلی حرکت می‌کند و پردازش‌های مورفولوژی را تحت کنترل قرار می‌دهد.

اتساع و سایش، دو عملگر پایه‌ای مورفولوژی هستند که سایر عملگرهای مورفولوژی اغلب از ترکیب آنها ایجاد می‌شود.

فرض می‌کنیم $A(x,y)$ یک تصویر سیاه و سفید دو بعدی و $B(s,t)$ یک عنصر ساختاری است.

$$(A \oplus B)(x, y) = \max \{F(x - s, y - t) + B(s, t)\}$$

اتساع، عملگر دی است که اشیاء را در یک تصویر باینری رشد داده و ضخیم می‌کند.

سایش (Erosion) را برای مجموعه‌های A و B به صورت نشان می‌دهیم و طبق تعریف عبارت است از:

$$(A \odot B)(x, y) = \min \{A(x + s, y + t) - B(s, t)\}$$

سایش باعث کوچک یا نازک شدن نواحی در یک تصویر می‌شود. همانند عملگر اتساع،

چگونگی و میزان سایش توسط عنصر ساختاری کنترل می‌شود.

عملگر باز (opening) روی مجموعه A توسط عنصر ساختاری B که با $A \odot B$ نشان داده می‌شود طبق تعریف عبارت است از:

$$A \circ B = (A \odot B) \oplus B$$

عملگر باز معمولاً باعث هموار شدن محیط نواحی، شکسته شدن باریک‌های نازک و حذف پیش آمدگی‌ها می‌شود.

عملگر بسته (closing) روی مجموعه A توسط B که به صورت $A \odot B$ نمایش داده می‌شود طبق تعریف عبارت است از:

$$A \bullet B = (A \oplus B) \odot B$$

عملگر بسته نیز باعث هموار شدن بخش‌هایی از محیط ناحیه می‌شود اما برخلاف عملگر باز معمولاً شکستگی‌های باریک را در هم آمیخته، حفره‌های کوچک را حذف و فواصل در محیط اشیاء را پر می‌کند.

عملگر بازسازی (reconstruction) یک تبدیل مورفولوژی شامل دو تصویر نشانگر و پوشش تصویر به همراه یک عنصر ساختاری است. نشانگر، نقطه شروع را برای تبدیل تعیین می‌کند. اگر پوشش f نشانگر باشد، بازسازی g از f که به صورت $Rg(f)$ نمایش داده می‌شود به روش تکراری ذیل تعریف می‌گردد:

۱- مقدار دهی اولیه h_1 به عنوان تصویر نشانگر f

۲- تکرار

لبه‌یابی با استفاده از مورفولوژی ریاضی:

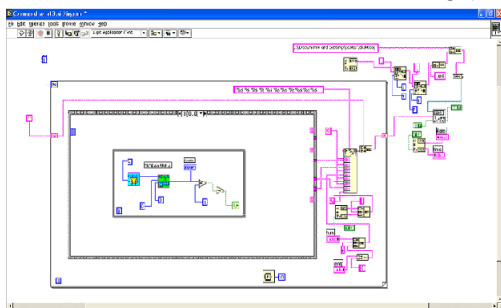
الگوریتم‌های لبه‌یابی مورفولوژی، از عملگرهای پایه از جمله Dilatio ، erosion ، opening ، closing و ترکیب‌های آن، برای بدست آوردن لبه‌ای تمیز استفاده می‌کنند. انتخاب یک المان ساختاری مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است.

قبل از بررسی انواع لبه‌ها لازم است به نکات زیر توجه کرد:

فرض کنیم تصویر اصلی A و المان ساختاری B باشد در این صورت:

داده ها است. برخی از عناصر موجود در صفحه ی نمودار بلوکی، المان ترمینال های متناظر

در صفحه ی پانل می باشند .



شکل ۲: صفحه ی نمودار بلوکی

پس از بارگذاری برنامه، بر روی New VI در پنجره ی محاوره ای کلیک کرده و آماده ی برنامه نویسی شوید. بعد از آن شما با صفحه ی پانل با عنوان Untitled۱ روبرو می گردید، با انتخاب گزینه ی << file Save As برنامه را با نام دلخواه خود ذخیره کنید. برای مشاهده ی صفحه ی بلوک دیاگرام، میتوانید با انتخاب گزینه ی Show Diagram << Windows، به این صفحه دسترسی پیدا نمایید.

معرفی آیکون های برنامه بر روی صفحه ی پانل:

 (Run): با کلیک بر روی این دکمه، برنامه ی نوشته شده اجرایی گردد. البته اگر برنامه دارای error باشد، این پیکان به صورت یک پیکان شکسته دیده می شود و تا error را برطرف نکرده باشید، برنامه اجرا نخواهد شد.

 (Abort Execution): وقتی که قصد متوقف کردن برنامه ی در حال اجرا را داشته باشیم، از این دکمه استفاده می کنیم.

 (Run continuously): با کلیک بر روی این دکمه، اجرای مجدد برنامه ی متوقف شده را ممکن می سازیم.

 POUSE: توقف موقت در اجرای برنامه.

 (Text setting): برای تعیین نوع، رنگ و اندازه ی فونت استفاده می شود.

 (Align/Distribute Object): این دو آیکون، در تنظیم و مرتب کردن المانهای روی صفحات پانل و بلوک دیاگرام مورد استفاده قرار می گیرند.

 (Reorder): این آیکون شامل یک سری دستورات است که برای زیبا سازی صفحه ی پانل، به کار می رود.

ابزارهای ۳ پالت در برنامه نویسی:

• پالت tools: دارای ابزارهایی مشترک برای هر دو صفحه است. (window >> show



شکل ۳: پالت tools

کارگاه آموزش آموزش نرم افزار لب ویو (جلسه دوم)

مهندس رقیه قارداشپور (لیسانس الکترونیک از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج)

در زبان برنامه نویسی Labview، به جای استفاده از زبان متنی، نمادهای گرافیکی کاربرد دارند. به نظر من به عنوان کسی که با این زبان کار کرده، استفاده از این نمادها بسیار سرگرم کننده می باشد؛ از همه جالب تر نوع کارکرد برنامه است، به طوریکه خود شخص برنامه نویس می تواند مراحل سیر برنامه را دنبال، مشاهده و Error گیری کند.

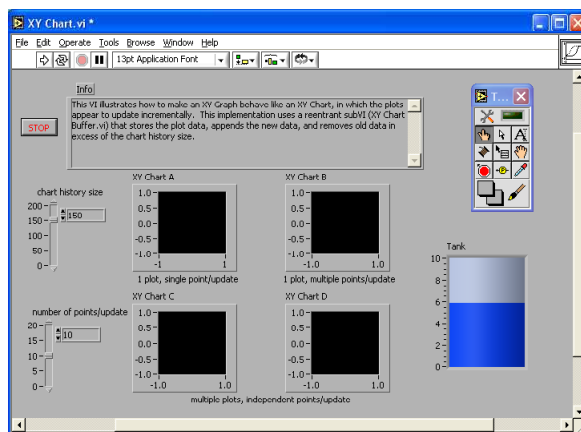
به این نمادها که مشابه ابزارهای اندازه گیری در واقعیت هستند، ابزارهای مجازی یا VI می گویند.

این برنامه ها با توابع، دستورات، برنامه ها و زیر برنامه های زبان برنامه نویسی متنی مانند بیسیک و C مطابقت دارند. برنامه های نوشته شده به زبان Labview با پسوند vi مشخص می شوند.

لازم به ذکر است که مطالب ارائه شده در این قسمت مربوط به Labview با ورژن ۵ و ۶،۱ است؛ با این حال شما به عنوان یک برنامه نویس، با تسلط پیدا کردن به این ورژن، می توانید با ورژن های بالاتر نظیر ۸،۱ نیز کار کنید.

بعد از نصب برنامه و اجرا نمودن آن کاربر با دو صفحه روبرو می شود.

۱- صفحه ی پانل قسمتی است که کاربر و نرم افزار به راحتی می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. در این صفحه می توان از کلید ها، دکمه ها و دیگر المانهای ورودی (کنترل) و همچنین المانهای خروجی برنامه (نشان دهنده) استفاده کرد.



شکل ۱: صفحه ی پانل

۲- صفحه ی نمودار بلوکی، بخش دیگری از برنامه است که محل قرار گرفتن کدها و نمادهای برنامه نویسی زبان C می باشد. این صفحه شامل توابع، دستورات، ثوابت، ساختارها و تعدادی سیم در چند رنگ مختلف جهت ارتباط بین دستورها و نمادها و در حقیقت انتقال

نکاتی در رابطه با ترجمه

آزاده نگهداری (دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی
بیوالکتریک دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول)

مقدمه:

گاهی اوقات زبان انگلیسی با نکات گرامری و لغوی ریز و درشت خود، ترجمه را تا حدی مشکل می‌سازد. خصوصاً در رشته ی نوپای مهندسی پزشکی، که اکثر مراجع و مقالات به زبان انگلیسی نوشته می‌شوند. در این مقاله سعی کردیم تا با آموزش چند نکته، تا حدی این مشکلات را از میان برداریم. ناگفته نماند که در یک ترجمه ی خوب علاوه بر مسلط بودن به زبان انگلیسی، باید دستور زبان فارسی را نیز کاملاً رعایت کنیم تا ترجمه ای سلیس و روان داشته باشیم. در زیر به تعدادی از این موارد اشاره می‌کنیم:

۱- ترجمه ی ضمائر فاعلی:

در جمله‌های فارسی به دلیل شناسه دار بودن افعال، همیشه لازم نیست از فاعل یا ضمائر فاعلی استفاده شود. برخلاف زبان انگلیسی که استفاده از فاعل یا ضمائر فاعلی در جمله اجباری است. مثلاً یکی از مشکلات ترجمه‌ی زیر همین ضمائر فاعلی است:

You have got resources but you never know you've got them until you act and give them a chance to work for you.

ترجمه: شما منابعی دارید اما هرگز شما نمی‌دانید که دارای چنین منابعی هستید تا این که شما حرکت کنید و به آن‌ها فرصت نمایان شدن را بدهید.

نکته: کافی است « شما » ی دوم و سوم حذف شود تا جمله سلیس تر گردد.

۲- رعایت نکردن زمان جمله ها:

در جمله‌های پایه و پیرو در زبان فارسی، زمان جملات پیرو با زمان جملات پایه مطابقت ندارد و باید به صورت حال باشد. مثلاً:

If they only knew they could use this electrical current it would help give the correct answer.

ترجمه: اگر آن‌ها می‌دانستند که می‌توانستند از این جریان الکتریکی استفاده کنند، این موضوع به آنها کمک می‌کرد تا جواب صحیح را پیدا کنند.

نکته: کافی است زمان فعل جمله پایه را به « می‌توانند » تبدیل کنید تا جمله درست شود.

۳- ترجمه ی ضمائر انگلیسی it و ضمائر اشاره this ، that در فارسی:

در بسیاری از موارد، ضمائر this ، that ، it چه فاعلی و چه مفعولی، به آن و این در فارسی ترجمه نمی‌شوند، بلکه باید مرجع ضمیر را یافت و آن را به جای این ضمیر به کار برد.

Any time you use the x-ray you may make a mistake and it will damage the device. But you must not let this deter you from going to risk and make mistakes.

ترجمه: هر لحظه که شما از اشعه‌ی x استفاده می‌کنید، ممکن است دچار اشتباه شوید و به دستگاه‌ها آسیب برسد. اما نباید اجازه بدهید که آن باعث برحذر داشتن شما از دست زدن به ریسک یا اشتباه کردن گردد.

نکته: کافی است به جای استفاده از « آن » ، از عبارت « این امر » یا عباراتی نظیر آن استفاده کنید.

۴- ترجمه ی کلمه ی But :

هر چند این کلمه به معنای ولی و اما است، ولی گاه به معنای « بلکه » نیز ترجمه می‌شود.

Often the difference between Gamma knife and cyber knife is not once s better ability nor it apearance but the function that onces have to cure cancer.

ترجمه: غالباً تفاوت بین سایبر نایف و گاما نایف در توانایی‌های برتر یکی یا ظاهر آن نیست، اما عملکرد بهتر یکی در درمان سرطان است.

نکته: باید « اما » را به « بلکه » تغییر داد تا ترجمه صحیح شود.

۵- جملات مجهول:

جملات مجهول یا passive از جمله مواردی است که در ترجمه ی متون باید به آن پرداخت. اگر جمله مجهول باشد، در واقع آن چه را که اتفاق افتاده است بیان کرده‌ایم. (عمل خاصی توسط فاعل انجام شود، ولی فاعل آن چندان مهم نیست و ما بر عمل انجام شده تأکید داریم).

This gamma knife is quite old . It was built in ۱۹۵۰ .

ترجمه: این چاقوی گاما بسیار قدیمی است، در سال ۱۹۵۰ ساخته شده است.

حال جمله‌های زیر را در نظر بگیرید:

Lars Leksell was a proffessor . He built this gamma knife in ۱۹۵۰ .

ترجمه: لارس لکسل، یک پروفیسور بود. او دستگاه گاما نایف را در سال ۱۹۵۰ ساخت.

این جمله یک جمله Active (معلوم) است. اگر به دو جمله بالا دقت کنیم. متوجه خواهیم شد که در جمله دوم تأکید گوینده بر لارس لکسل است و در واقع در مورد او صحبت می‌کند. اما در جمله اول فقط در مورد خود دستگاه صحبت شده است.

نکته: اگر بخواهیم فاعل جمله را در جملات مجهول بیان کنیم، از ساختار by + subject استفاده می‌کنیم.

چند عبارت پر کاربرد:

از عبارات زیر، هم در محاوره و هم در متون انگلیسی استفاده‌ی زیادی می‌شود:

deal with sth : از عهده‌ی چیزی بر آمدن

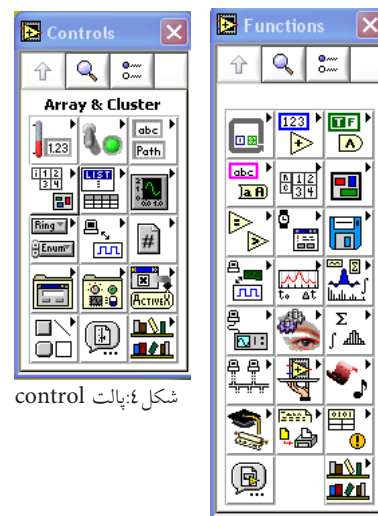
witbout hesitation : بدون معطلی

dancing on razor blade : ریسک کردن

with the exception of : با استثناء

I am all for it : من کاملاً طرفدار آن هستم .

- پالت: controls در صفحه ی پانل فعال است.
(windows >> show controls palette)
- پالت: functions در صفحه ی بلوک دیاگرام فعال است.
(windows >> show function palette)



شکل ۴: پالت: control

شکل ۵: پالت functions

معرفی ابزار های پالت Tools:

• (operate value): با استفاده از این ابزار می‌توانیم مقادیر المانهای کنترل و نشان دهنده را در صفحه ی پانل تغییر دهیم. همچنین دکمه ها، کلید ها و دیگر المانها را نیز به کار بیندازیم.

• (position): این ابزار برای جا به جا کردن و یا تغییر اندازه و سایز بعضی از المانها به کار می‌رود.

• (Edit text): برای ایجاد برچسب های متنی، از این ابزار استفاده می‌شود.

• (connect wire): ابزار wiring. در سیم کشی بین المان های موجود در صفحه ی نمودار بلوکی کاربرد دارد.

• (scroll windows): این ابزار به شما امکان جا به جا کردن کل صفحه را می‌دهد.

• (set/clear breakpoint): با کلیک بر روی این ابزاری می‌توان برنامه را به طور موقت متوقف نمود. برای رفع Error برنامه استفاده می‌شود.

• (Probe data): به کمک این ابزار می‌توانیم عبور و نیز مقادیر داده های انتقال یافته را مشاهده کنیم.

• برای نمونه برداری از رنگ المانها و استفاده از همان رنگ برای دیگر المانها به کار می‌رود.

• (Set colour): این ابزار به منظور تغییر و تعیین رنگ المانهای صفحه ی پانل استفاده می‌شود.

امیدوارم این آموزش مورد استفاده ی شما قرار گرفته باشد، در شماره ی بعد نیز همراه ما باشید.

بهینه سازی کلونی زنبورها

حرکتی مساعی گونه برای حل مسائل حمل و نقل و جابجایی پیشرفته



مهندس سید محمود میری (دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیوالکتریک دانشگاه شاهد)
چکیده:

سیستمهای طبیعی مختلفی به ما یاد میدهند که ارگانیسمهای خارجی بسیار ساده ای توان تولید سیستمهایی با قابلیت انجام کارهایی بسیار پیچیده به کمک برهم کنشهای پویا با هم را دارند.

متاهوریستیک (ابركشف) کلونی زنبورها (BCO) در این مقاله آورده شده است. کلونی مصنوعی زنبورها در پاره ای نزدیک به هم و در مقایسه با کلونی زنبورهای طبیعی، متفاوت عمل میکند.

BCO به همان میزان که قابلیت حل مسائل ترکیبی قطعی را دارد، قادر به حل مسائل ترکیبی ای است که دارای عدم قطعیت نیز میباشد.

توسعه ی الگوریتم کشف کننده ی جدید برای حل مسئله ی Ride-Matching به کمک روش پیشنهاد شده (استفاده از کلونی زنبورها)، راهی روشنگر برای نشان دادن قابلیت های این روش محسوب می شود.

۱. معرفی:

شمار زیادی از مدل های مهندسی و الگوریتمهایی که برای حل مسائل پیچیده به کار می رود، بر اساس کنترل و مرکزگرایی بنا شده اند. برخی از سیستمهای طبیعی (کلونی های حشرات اجتماعی) به ما یاد میدهند که یک سری ارگانیسمهای ساده ی خارجی، قابلیت تولید سیستمهایی را دارند که به کمک بر هم کنشهای پویا، قابلیت انجام اعمال بسیار پیچیده را دارا می باشند.

گروه زنبورها به خاطر استقلال داخلی کلونی و عملکردهای توزیع شده و سیستم درون سازمانی، یکی از بهترین کلونی ها برای توضیح این مسئله شناخته شده است.

در سالهای اخیر محققان برای تولید سیستمهای جدید مصنوعی (در حیطه ی هوش مصنوعی) شروع به تحقیق درباره ی طرز رفتار حشرات اجتماعی کرده اند.

(Bee Colony Optimization) BCO که مسیر جدیدی را در هوش جمعی بررسی میکند، در این مقاله بررسی شده است. هدف اصلی این مقاله بررسی این امکان است که به کمک سیستم مصنوعی زنبورها بتوان قدمی را در پیدا کردن راه حل هایی جامع به منظور حل مسائلی که با عدم قطعیت مواجه هستند، برداشت.

ادامه ی مقاله در قسمتهای دوم و سوم آمده است. قسمت دوم به توضیح BCO، و قسمت سوم به مطالعه ی موضوعی مربوط به مسئله Ride-Matching میپردازد.

۲. The Bee Colony :Optimization : The New Computational Paradigm

انعطاف پذیری این امکان را به کلونی میدهد تا بتواند حتی در مواجه شدن با شرایط سخت و مشکلات، به زندگی خود ادامه دهد. پویاگرایی جمعیت حشرات، نتیجه ای از عملکردها و تعاملات بین حشرات با یکدیگر و با محیط اطراف است. تعاملات بین حشرات بر اساس یک سری عوامل فیزیکی و شیمیایی امکان پذیر شده است. محصول نهایی این تعاملات و عملکردها، رفتار اجتماعی این گونه حشرات محسوب می شود.

مثالی برای چنین رفتارهایی، رقص مورچه ها در هنگام جمع آوری محصول است. مثال دیگری برای این حالت ترشح فئومون (هورمون جنسی) در مورچه هاست که موجب راه گذاری برای مورچه های دیگر خواهد شد. این سیستمهای ارتباطی بین حشرات مختلف موجب به وجود آمدن مقوله ای به نام «هوش

اشتراکی» میگردد، به این معنی که حشرات فوق به هنگام قرار گرفتن در کنار یکدیگر دارای فاکتوری هوشمند میشوند که در غیاب یکدیگر قادر به انجام چنین کاری نیستند.

۲۰۱: Bees In Nature

سیستم سازمانی زنبورها بر اساس یک سری قواعد ساده ی خارجی حشرات بنا شده است. با اینکه نژادهای بسیاری از حشرات مختلف بر روی کره ی زمین موجود هستند و همین باعث تفاوتی در الگوی رفتاری آنها می شود، ولی با این حال این سری حشرات اجتماعی را میتوان دارای قابلیت حل مسائل پیچیده دانست. بهترین مثال برای این حالت روند تولید نکتار (شهد) محسوب می شود که در نوع خود، یک فرآیند ساماندهی شده ی پیشرفته محسوب میگردد. هر زنبور ترجیح میدهد که راه قبلی زنبور هم کندوی خود را دنبال کند تا اینکه خود به دنبال گل جدید بگردد.

هر کندوی زنبور عسل دارای مکانی معروف به نام سالن رقص است که در آنجا زنبورها با انجام حرکتی خاص، هم کندویی های خود را راضی میکنند تا راه آنها را برای رسیدن به گلها برگزینند. اگر یک زنبور تصمیم بگیرد که به دنبال نکتار برود، با انتخاب زنبور هم کندوی رقص خود، راه قبلی را دنبال میکند تا به گل برسد. با رسیدن زنبور به گلها و جمع آوری شهد، قادر به انجام کارهای زیر است :

الف : منبع غذا را رها کند و دوباره به دنبال زنبور رقصانی بگردد تا بتواند منبعی جدید پیدا کند.

ب : خود به دنبال منابع غذایی جدید بگردد.

ج : در کندو اقدام به رقصیدن کرده و زنبورهای جدیدی را به دنبال خود بکشاند.

بر اساس احتمالات اندازه گیری شده، زنبور اقدام به انجام یکی از حالات بالا میکند. در مکان رقص، زنبورها اقدام به پیشنهاد مکانهای مربوط به جمع آوری نکتار به دیگران میکنند. مکانیزم انتخاب یک زنبور توسط زنبوری دیگر هنوز شناخته شده نیست، ولی تا به امروز روشن شده است که این امر بیشتر مربوط به کیفیت نکتار پیدا شده توسط زنبور رقص است. لوسچ و تدوروویچ اولین کسانی بودند که از رویه های پایه و ساده ی زنبوری برای حل کردن مسائل ترکیبی بهینه سازی استفاده کردند. آنها سیستم زنبوری (BS) را معرفی کردند و از آن برای حل مساله ی معروف Travelling Salesman استفاده نمودند. در ادامه به استفاده های BCO در حل مسائل پیشرفته اشاره خواهیم کرد.

۲۰۲: The Bee Colony Optimization Metaheuristic

در BCO ماموریهایی که ما به آنها «زنبور مصنوعی» میگوئیم، با یکدیگر اجتماع میکنند تا بتوانند قادر به حل مسائل مشکل تر باشند. تمامی زنبورهای مصنوعی در ابتدای فرآیند جستجو، در کندوی اصلی قرار دارند. در این فرآیند نیز زنبورهای مصنوعی به طور کاملاً مستقیم با یکدیگر ارتباط برقرار میکنند. هر زنبور مصنوعی یک سری حرکات محلی خاص انجام داده و به کمک آنها قادر خواهد بود تا راه حلی برای مشکل فعلی خود پیدا کند.

این زنبورها تک تک راه حل های کمکی و زیرپایه ایی را ارائه میدهند تا در آخر با ادغام آنها راه حل اصلی برای حل مسئله ی ترکیبی به دست بیاید.

روند جستجو از تکرارهای پشت سر هم تشکیل شده است. اولین تکرار زمانی پایان می یابد که اولین زنبور، راه حل زیر پایه ی خود را برای حل مسئله ی اصلی ارائه دهد.

بهترین راه حل زیرپایه، در خلال اولین تکرار، انتخاب شده و پس از آن تکرار دوم شروع خواهد شد. در تکرار دوم، زنبورهای مصنوعی شروع به پیدا کردن راه حلی جدید برای مسئله ی زیر پایه میکنند و...

در پایان هر تکرار حداقل یک و یا چند راه حل ارائه شده وجوحد دارد که آنالیز، مقدار همگی آنها را مشخص میکند.

به هنگام حرکت در فضا، زنبورهای مصنوعی ما یکی از دو حرکت «حرکت به سمت جلو» و یا «حرکت به سمت عقب» را انجام میدهند.

به هنگام «حرکت به سمت جلو»، زنبورها روش های جدیدی را برای حل مسئله پیدا میکنند. آنها این کار را به کمک یک سری جستجوهای شخصی و اطلاعات بدست آمده از گذشته انجام میدهند.

بعد از آن، زنبورها عمل «حرکت به سمت عقب» را انجام میدهند که همان برگشتن به کندوی اصلی است. در کندو همگی

زنبورها در یک فرآیند «تصمیم گیری» شرکت میکنند. ما در نظر میگیریم که هر زنبوری قابلیت درک و دریافت اطلاعات زنبورهای دیگر را بر اساس کیفیت دارد. به کمک این روش، زنبورها این قابلیت را دارند که با استفاده از اطلاعات دیگران، راه های بهتر حل مسئله را پیدا کنند.

بر اساس اطلاعات جدیدی که در مورد کیفیت راه حل به دست می آید، زنبور میتواند تصمیم بگیرد که :

الف) منبع راه حل خود را رها کرده و در سالن رقص به دنبال کسی بگردد که منبعی با کیفیت بیشتر در اختیار دارد.

ب) بدون اینکه کسی را جذب کند، دوباره به سراغ منبع راه حل خود برود.

ج) در سالن رقص با انجام حرکاتی خاص (رقصیدن) سعی در جمع کردن زنبورهای دیگر به دور خود داشته باشد.

بر اساس میزان کیفیتی که زنبور از منبع خود به دست می آورد، فاکتوری به نام «وفاداری» در وی بوجود می آید که در واقع همان وفاداری به راهی است که خود زنبور انتخاب کرده است. بار دومی که زنبورهای مصنوعی برای پیدا کردن راه حل مسئله به حرکت در می آیند، این بار سعی در پیدا کردن راه های جدیدی برای حل مسئله میباشد و بعد از این دوباره عمل «حرکت به سمت عقب» را انجام داده و به کندو برمیگردند، سپس در کندو در بحثی که در مورد پیدا کردن بهترین راه شکل گرفته، شرکت میکنند.

این روند، زمانی پایان می یابد که یک راه حل تقریباً کامل برای مسئله پیدا شود.

برنامه نویسی پویا نیز میتواند مسائل ترکیبی بهینه سازی را در هر مرحله (تکرار) به میزانی حل کند. هر کدام از مراحل مشخص شده، دارای یک مقدار بهینه سازی خاص است. اجازه دهید اشاره کنیم که :

$$ST = \{st_1 + st_2 + \dots + st_m\}$$

همانطور که میبینید هر Stage (مرحله) شامل یک سری مراحل از قبل انتخاب شده است. در ادامه به کمک کمیت B، تعداد زنبورهایی را که در این فرآیند شرکت میکنند، مشخص میکنیم و به کمک A، تعداد کل مراحلی (تکرارها) را که انجام میپذیرند، نشان میدهم. مجموعه ی تمامی راه حل های زیرپایه را نیز به کمک Sj معرفی میکنیم، که در آن j دارای مقادیر ۱ تا m میباشد.

۲۰۳: The Fuzzy Bee System

زنبورها در فرآیند پیدا کردن بهترین راه حل، با مشکلات تصمیم گیری مختلفی مواجه میشوند. برخی از مشکلات رایج بین آنها عبارتند از :

الف) راه حل زیرپایه ی بعدی که باید به راه حل اصلی اضافه شود چیست ؟

ب) آیا باید راه حل زیرپایه ی فعلی را رها کرد و به دنبال راه حل زیرپایه ی جدیدی رفت ؟

ج) آیا باید به گسترش راه حل زیرپایه ی فعلی ادامه داد، ولی فعلاً به دنبال دیگر زنبورها نرفت ؟

بسیاری از مدل های تصمیم گیری بر اساس ابزارهای مدلینگ مختلفی به وجود آمده اند. این حالات کاملاً منطقی و عقلانی هستند و بر اساس این اطلاعات بوجود آمده اند که ماموران تصمیم گیر (Decision Maker Agents)، مامورانی با داشتن بیشترین اطلاعات هستند و همیشه بهترین راه حل را برای پایان دادن به حل مسئله در نظر میگیرند. برای اینکه بتوان مدل های حل مسئله ی مختلفی را بوجود آورد، محققان شروع به استفاده از روش های بی قاعده تری کردند.

مفهوم ساده ی منطق فازی (Fuzzy) که توسط «زاده» معرفی شد، قابلیت بهتری در توضیح مسائلی که با عدم قطعیت ادغام شده اند را دارد. با توجه به اطلاعات فوق، ما در انتخاب اینکه منطق زنبورها بر چه اساسی صورت میگیرد، از منطق فازی استفاده میکنیم. زنبورهای مصنوعی از منطق گرایی تقریبی و منطق فازی برای انجام اعمال خود استفاده میکنند.

به هنگام دادن راه حل های زیرپایه ی جدید به زنبور مصنوعی، زنبور حالت های زیر را برای برقراری ارتباط با راه حل زیرپایه ی فوق در نظر میگیرد: کم جاذبه، جذاب، خیلی جذاب.

همچنین ما در نظر میگیریم که یک زنبور مصنوعی میتواند مقادیر خاصی را مانند «کوته»، «متوسط» و «بلند» و یا «ارزان»، «متوسط» و «گران» در نظر بگیرد.