سیگنال

گاهنامه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

شماره مجوز: ۹۰/۱۴/ص/ن شماره نهم - بهار ۹۷



پرونده ویژه:

سیگنال های مغناطیسی مغز...ضعیف اما پر ارزش!

تازه ها:

برقراری ارتباط با بیماران در کما

به روز:

شبکه عصبی مصنوعی

مدیر مسئول: محمد دلیری فرد

سردبیر: رضوان قاسمی

ویراستار: سعید حکامی

طراح جلد : محمد دلیری فرد

صفحه آرا : فائزه سهرابی

صاحب امتیاز:

انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

هیئت تحریریه:

آرزو خراجی ، فاطمه اسکندری ، پگاه خوشکاوندی

سمیه کاظمی ، رضا هادویان ، سعید حکامی

شرکو رسولی ، صدرا کیخسروی ، مهدی کریمی

نرگس فتحی ، فائزه سهرابی ، آرزو میرشمسی

سجاد حسن پور ، شیرین قاسمی ، ساره یوسفی

نسترن حسینی ، مهدی صبوحی ، هدی آقایی

زینب رحیمی ، آیدا گروسیان ، درسا هادیان

مرجان پهلوان ، فاطمه میرزایی ، فریبا بهره ور

با تشکر و سپاس از:

جناب آقای مهندس فلاحی

جناب آقای مهندس مرادحاصل

و با تشکر و سپاس ویژه از

سرکار خانم مهندس قادری دانشمند

و همه ی عزیزانی که ما را در گردآوری و نشر این شماره یاری نمودند.

فهرست


سخن سردبیر ۱


تازه ها ۲


مصاحبه ۶


راهنمای دسترسی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی ۱۰


پرونده ویژه ـ دستگاه MEG ۱۲


جدول ۲۰



مقاله ۲۱


تجهیزات ـ اتاق عمل (۲) ۲۳


به روز ۳۰


گزارش ۳۵


کتابنامه ۳۹


راه بی نهایت ۴۴

نشانی: همدان، خیابان شهید فهمیده، خیابان مردم، دانشگاه صنعتی همدان

صندوق پستی: ۵۷۹-۶۵۱۵۵

کدپستی: ۳۷۳۳-۱-۶۵۱۶

وب سایت انجمن: sbme.hut.ac.ir

پست الکترونیک: signalhayati@gmail.com

سخن سردبیر



با نام تو آغاز می کنیم که خدایی ...

با نهمین تپش از سیگنال حیاتی در محضر شما بزرگواران حاضر شدیم تا با یاری ایزد منان ، اساتید بزرگوار و اعضای هیئت تحریریه نقش کوچک خود را در جامعه‌ی بزرگ مهندسی پزشکی ایفا کنیم و چنین شد که نتیجه ی تمامی این زحمات و تلاش ها در سیگنال حیاتی به ثمر رسید .

در این شماره بر آنیم تا مطالب را با حساسیت و دقت بیشتر دنبال کنیم و در این راه از سرکار خانم پریسا قادری دانشمند نهایت سپاس و تشکر را داریم که در تمامی مراحل در کنار سیگنال حیاتی بوده اند .

کمال سپاس و قدردانی را ازاعضای هیئت تحریریه داریم که با تمامی دشواری ها تپیدن سیگنال حیاتی را سبب شدند .

به لطف و عنایات شما همراهان و حمایت های اعضای بزرگوار نشریه سعی کردیم تا در حد توان اعضا و برنامه های نشریه مباحث را کامل تر دنبال کنیم .

به امید برآورده شدن گوشه ای از انتظارات شما در این شماره و صبر و هم قدمی برای رسیدن به جایگاه واقعی سیگنال حیاتی در مقایسه با دیگر نشریات تخصصی مهندسی پزشکی و پیشرفت روزافزون و همه جانبه .

پیگیری و نگاه های پر انرژیتان ادامه راه سیگنال حیاتی را سرشار از شوق پیشرفت خواهد کرد .

به امید لذت هدف...

تازه ها

درسا هادیان
کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵

امکان برقراری ارتباط با بیماران در کما با ابداع دستگاهی مبتنی بر FMRI

محققان دانشگاه ماستریخت در هلند دستگاهی را ابداع کرده اند که صدا را به افرادی که اصلا قادر به صحبت یا حرکت نیستند، هدیه می دهد و امکان برقراری ارتباط با بیمارانی که در کما هستند را فراهم می کند. این دستگاه بر پایه تحقیقات FMRI پیشین ساخته شده است که از فناوری اسکن درآنها استفاده شده بود. در این شیوه افراد می توانند پاسخ بله/ خیر داده و یا به سوالات چند گزینه ای پاسخ دهند. این راهبرد جدید امکان مکالمه کاملی را فراهم می کند.

اسکنFMRI

یک شیوه غیر تهاجمی است که فعالیت مغز را با تشخیص تغییرات در اکسیژن رسانی و جریان خون که در واکنش به فعالیت های عصبی صورت می گیرد، اندازه گیری می کند. قبلا از این دستگاه برای ارزیابی سطح هوشیاری در افرادی که در وضعیت غیرهوشیار و نباتی قلمداد می شوند و نمی توانند به سوالات بله و خیر پاسخ دهند، استفاده می شد.



اکنون این دستگاه گسترش یافته و به افراد امکان می دهد تا به سوالات چند گزینه ای که چهار یا تعداد کمتری پاسخ احتمالی دارند، جواب دهند. بتینا سورگر محقق دانشگاه ماستریخت و همکارانش اکنون این راهبرد را یک گام به پیش برده و یک هجی کننده لغات اسکن مغز در زمان واقعی ارائه کرده اند.

تیم سورگر با استفاده از یک شیوه کدگذاری حروف از شرکت کنندگان می‌خواستند یک کار خاص ذهنی را برای یک دوره زمانی معلوم انجام دهند تا یک ویژگی خاص را مشخص کنند.

در این شیوه ۲۷ الگوی مغزی مجزا متناظر با هر یک از حروف الفبا و کاراکتر فاصله ایجاد شد. این شیوه کدگذاری حروف، نیازمند هیچ آموزشی نیست و این ۲۷ الگوی مغزی مجزا به طور خودکار می توانند در زمان واقعی کدگذاری شوند. محققان در انجام آزمایش های مکالمه ای، دیدند که شرکت کنندگان یک مکالمه کوتاه و کوچک را با سوالاتی که دارای جواب قطعی نیستند برگزار کردند.

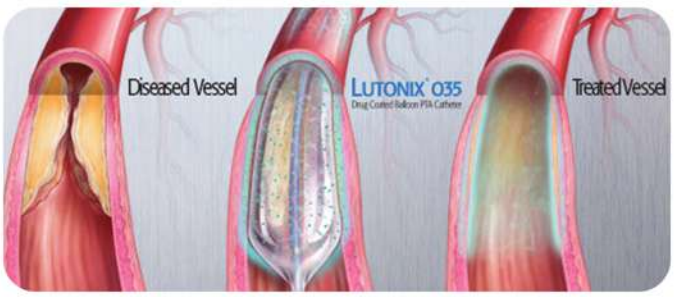
هر شرکت کننده مورد آزمایش توانست به طورموفقیت آمیزی طی یک جلسه یک ساعته به پاسخ برسد. از آنجا که در دستگاه از تجهیزات بزرگ و گرانقیمتی استفاده شد. سورگر امیدوار است این فناوری های MRi که وی وهمکارانش ابداع کرده اند بتواند شیوه قابل حمل و نقل و کم هزینه ای برای اندازه گیری جریان خون در FMRI مغز را بدست دهد.

نتایج این تحقیقات در نشریهcurrentBiology چاپ شده است.

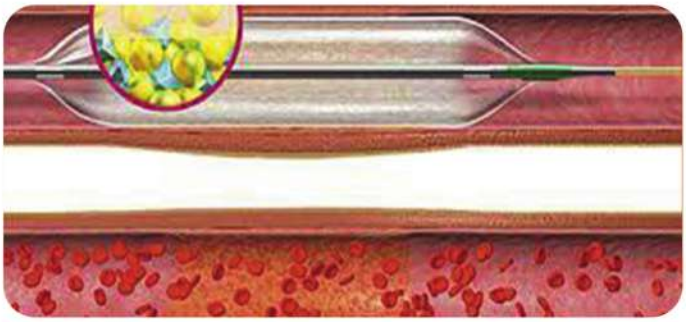
اولین بالون دارویی در آنژیوپلاستی

سازمان غذا و داروی ایالات متحده، لوتونیکس(Lutonix ۰۳۵)، بالون کاتتر با پوشش دارویی با الگوی مصرف ترانس درمال را برای استفاده در آنژیوپلاستی مورد تایید قرار داده است.لوتونیکس(LutonixDCB)،اولین‌بالون‌پوشش‌داده‌شده‌باداروی‌مورد استفاده برای باز کردن مجدد دیواره عروق سطحی فمورال و نیز شریان‌های پوپلیته آل در ناحیه زانوست که به دنبال ابتلا به بیماری شریان‌های محیطی، تنگ یا مسدود می شوند. بیماری شریان‌های محیطی زمانی رخ می‌دهد، که پلاک‌های چربی در شریان‌های تغذیه کننده اندام‌ها به ویژه در اندام‌های تحتانی شکل می‌گیرند. این پلاک‌ها باعث سخت شدن یا تنگی عروق «آترواسکلروز» و در نهایت محدود کردن جریان خون غنی از اکسیژن به اندام‌ها می شود.

گزینه‌های موجود برای درمان بیماری شریان‌های محیطی عبارتند از ورزش، دارودرمانی و در نهایت مداخلات عروقی، مانند بالون کاتتر بدون پوشش دارویی، استنت گذاری و جراحی بای پس.



لوتونیکس DCB یک کاتتر آنژیوپلاستی ترانس درمال است که در آن کاتتر از طریق پوست وارد می‌شود. این محصول، حاوی یک بادکنک است و برای دوباره باز کردن عروق به کار می‌رود.
سطح خارجی بالون با داروی پکلیتاکسل(paclitaxel) پوشانده شده است.



اعتقاد بر این است که پکلیتاکسل از تنگی مجدد عروق «پس از آنژیوپلاستی با بالون حاوی دارو» ممانعت خواهد کرد. در این روش، ابتدا بخشی از شریان با آنژیوپلاستی با بالون‌های سنتی و بدون پوشش دارویی باز می‌شود به دنبال آن لوتونیکس DCB برای باز کردن‌کامل تنگی و قرار دادن دارو روی دیواره عروق تزریق می‌شود.
لوتونیکس DCB را می‌توان در شریان‌های ناحیه ران و زانو مورد استفاده قرار داد. ایمنی و اثر بخشی لوتونیکسDCB در آزمون‌های غیربالینی متعدد و همچنین ۳ مطالعه بالینی مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعه بالینی در چند مرکز به طور جداگانه در آمریکا و اروپا انجام شد. نتایج موجود نشان می‌دهند که هیچ عارضه جانبی جدی مربوط به تجهیزات پزشکی و نیز مربوط به داروی به‌کار رفته در پوشش بالون، در گروه‌های تحت درمان با لوتونیکسDCB ثبت نشده است. این مطالعات همچنین نشان داد که ایمنی لوتونیکس DCB قابل مقایسه با آنژیوپلاستی با بادکنک معمولی است.

با فناوری تزریق بدون سوزن ام آی تی آشنا شوید

اگر از آمپول می ترسید، فناوری جدید یک تیم از دانشگاه ام آی تی احتمالا خبر خوشحال کننده ای است. سال ها است که تیم های تحقیقاتی مختلفی بر روی ساخت یک جایگزین برای تزریق های فعلی کار می کنند و نمونه های مختلفی نیز تا اینجا ساخته شده. اما شاید این یکی مدلی باشد که باید منتظر فراگیر شدنش باشیم.

بخش مهندسی مکانیک این دانشگاه، دستگاهی ساخته که دارو را از طریق جت به درون بافت تزریق می کند و نیازی به استفاده از سوزن نیست. این دستگاه با استفاده از فشار، تزریق را انجام می دهد و از آنجایی که قطر مورد نیاز برای تزریق بسیار کمتر از سوزن و در واقع به اندازه نیش یک پشه است، شما چیزی احساس نمی کنید.

آنها می گویند این دستگاه آنقدر سریع و دقیق عمل می کند که می توان دارو را به شکل پودر با آن تزریق کرد و می توان تزریق درون چشم و گوش میانی را هم با آن انجام داد. یکی از کاربردهای مهم این دستگاه برای بیماران دیابتی است که بسیاری از آنها نیاز به تزریق های روزانه دارند. و البته کسانی هم که از سوزن وحشت دارند از به بازار آمدن این محصول خوشحال خواهند شد.



نوع جدیدی از "چسب بافت" می‌تواند به قسمت‌های آسیب دیده‌ی قلب کمک کند

به تازگی مهندسین دانشگاه تورنتو بافت کاربردی برای قلب مونتاژ کرده‌اند که عملکرد آن به آسانی بستن بند کفش شماست! این تیم، داربست زیست‌سازگاری ساخته‌اند که به لایه‌های سلول‌های قلب اجازه می‌دهد همانند چسب در کنار هم بوده و ضربان ایجادکنند.
میلیکا رادیسیک، یکی از مهندسین پزشکی که سرپرستی پروژه را برعهده دارد، می‌گوید: "یکی از مزایای اصلی، استفادی آسان از آن است، ما قادریم پیش از نیاز به آن، سریعاً بافتی با ساختار بزرگتر بسازیم و به راحتی آن را جدا کنیم. فکر نمی‌کنم تکنیک دیگری این قابلیت را داشته باشد."
پرورش آزمایشگاهی سلول‌های ماهیچه‌ای قلب، دستیابی جدیدی نیست. اغلب، مشکل این است که این سلول‌ها شباهتی به سلول‌های موجود در بدن ندارند.
سلول‌های واقعی قلب، در یک محیط انباشته از داربست‌های پروتئینی و سلول‌های حامی دراز شکل رشد می‌کنند. در مقابل، سلول‌های پرورش یافته در آزمایشگاه، اغلب فاقد حامی‌اند. بنابراین ساختمانی غیر مشخص و درنتیجه ضعف دارند.
رادیسیک و تیم وی، بر مهندسی محیطی مصنوعی تمرکز

داشتند که شباهت بیشتری به سلول‌های ظاهر شده در بدن داشته باشد.

دو سال پیش، رادیسیک و تیم وی، نوعی زیست‌سیم (BioWire) اختراع کردند که سلول‌های قلب را حول بخیه‌های ابریشمی پرورش می‌داد و تقلیدی از شیوه‌ی پرورش یافتن ماهیچه‌های واقعی حول فیبر بود. بویانگ ژانگ، داوطلب PhD در آزمایشگاه رادیسیک توضیح می‌دهد: "به یک رشته‌ی تک‌بعدی و سپس به ساختاری دوبعدی و پس از آن به ساختاری سه بعدی فکر کنید."

ژانگ و مانتگو مری، دانشجوی دیگر PhD در آزمایشگاه،کمک سرپرست هایی بودند که گزارش این فعالیت را نوشتند. این گزارش، در "Science Advances" به چاپ رسید.

ژانگ و همکارانش از پلیمر خاصی به نام POMaC برای ساختن شبکه‌ی دوبعدی استفاده کردند تا سلول‌ها در اطراف آن رشد کنند. POMaC تا حدودی شبیه به لانه‌ی زنبور است. جز آنکه سوراخ‌های آن متقارن نبوده و از یک طرف پهن ترند. این نوع قالب، به خط شدن سول‌ها را فراهم می کند. هنگامی‌که سلول‌ها به وسیله‌ی الکتریسیته جاری تحریک می‌شوند، سلول‌های ماهیچه‌ی قلب با هم منقبض شده و سبب انعطاف پذیری پلیمر برای خم شدن می‌شوند.

گام بعدی، پیوند خوردن پست‌های T شکل در بالای لانه‌ی زنبور می‌باشد. هنگامی که لایه دوم بالای آن قرار می‌گیرد، این پست‌ها مانند قلاب‌های کوچک عمل می‌کنند.این مفهوم درست مانند قلاب پلاستیکی و حلقه‌ی نوارچسب است که طراحی آن بر اساس تیغ هاییست که گیاهان برای ممانعت از دسترسی حیوانات به دانه‌هایشان قرار می‌دهند.

به طور شگفت‌انگیزی، شروع عملکرد مجموع لایه‌ها، تقریبا بلافاصله است. رادیسیک می‌گوید: به محض اینکه سلول‌ها را باهم کلیک کنید، شروع به تپیدن می‌کنند و زمانی که برای برانگیخته شدن سلول‌ها، میدان الکتریکی اعمال می‌کنید، مشاهده می‌شود که همزمان و منطبق برهم می‌تپند.

این تیم، لایه‌های بافت را با سه لایه‌ی ضخیم و در شکل های متنوعی ساخته‌است.

هدف نهایی این پروژه ساختن بافتی مصنوعی است که بتواند بافت‌های آسیب‌دیده‌ی قلب را ترمیم کند. طبیعت مدولار یک تکنولوژی، باید پیوند اختصاصی هر بیمار را ساده تر کند. رادیسیک می‌گوید: اگر شما این واحدهای کوچک را داشته باشید، می‌توانید دقیقا به هنگام جراحی، بافت مورد نظرتان را در اندازه‌ی دلخواه فراهم کنید. داربست پلیمر به خودی خود زیست تجزیه پذیر است. پس از چند ماه شکسته و جزئی از بدن می‌شود.

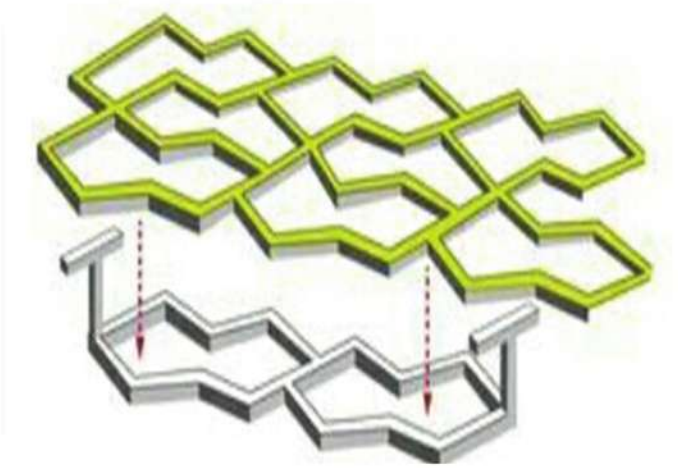
بهتر از همه، این تکنیک تنها به سلول‌های قلبی محدود نمی‌شود. رادیسیک می‌گوید: ما از سه نوع مختلف سلول دراین لایه‌ها استفاده می‌کنیم، سلول‌های قلبی، فیبروبلاست و سلول‌های اندوتلیال. اما از نظر تئوری، درواقع هیچ محدودیتی وجود ندارد.

این بدان معناست که دیگر محققان می‌توانند از این داربست ها برای ساختن لایه‌هایی با ساختار مشابه، به تقلید از بافت های بدن، به خصوص از کبد تا ریه استفاده کنند. این نوع بافت مصنوعی برای شیوه های درمانی نوین در محیط واقعی قابل تست می‌باشد.

علاوه بر این، بافت مصنوعی قابلیت گردآوری یا پیاده سازی دارد و به دانشمندان این امکان را می‌دهد که اطلاعاتی با جزئیات بیشتر از واکنش‌های سلول بدست آورند. رادیسیک می‌گوید: می‌توانید لایه میانی را بیرون آورید تا مشاهده کنید سلول به چه شکل است. سپس می توانید مولکولی که می‌خواهید تمایز یا تکثیر یا هر چیز دیگر ایجاد کند، درون لایه اعمال کنید، سپس در بافت جاگذاری کرده تا ببینید چگونه با لایه‌های باقی‌مانده در تعامل است.

گام بعدی، آزمایش عملکرد سیستم در داخل بدن می‌باشد. رادیسیک و تیمش در حال حاضر درحال همکاری با پژوهشگران پزشکی برای طراحی آزمایش کاشت این پروژه اند تا یک گام به عملی شدن، نزدیک‌تر شود.

این عکس نشان می‌دهد که چگونه قسمت‌های T شکل بافت در یک لایه، درون سوراخ‌های لایه دوم مانند قلاب و حلقه ی استفاده شده برای اتصال نوارچسب، داربست می‌سازند.



فلوت ریه؛کمک به بیماران تنفسی



کارآیی ابزاری موسوم به « فلوت ریه » برای کمک به بیماران تنفسی توسط دانشمندان دانشگاه بوفالو تایید شد. بیماری مزمن انسدادی ریه (COPD) یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ‌ومیر در آمریکا به شمار می‌آید و این عارضه که اغلب در نتیجه مصرف سیگار ظاهر می‌شود، مسیرهای هوایی را محدود می‌کند.

چهار سال پیش نوعی ابزار موسوم به «فلوت ریه» تایید سازمان غذا و داروی آمریکا برای درمان COPD را دریافت کرد و هم‌اکنون مطالعه دانشمندان دانشگاه بوفالو نشان داده این ابزار دستی برای کمک به تنفس آزادانه این بیماران کارآمد است. «فلوت ریه»، محصول همکاری دانشگاه بوفالو و «مرکز شنیدار پزشکی» نیویورک است و کاربران فقط باید در آن بدمند. انجام این کار موجب مرتعش‌شدن و تولید نوعی امواج صوتی با بسامد پایین می‌شود که این امواج به داخل ریه‌های بیمار می‌روند. در آنجا ماده مخاطی را تجزیه می‌کنند و زمانی که کاربران با فشار در آن می‌دمند، این ماده از بین می‌رود.

در مطالعه انجام‌شده در دانشگاه بوفالو، به مدت ۲۶ هفته بر وضعیت ۶۹ بیمار مبتلا به COPD نظارت شد. تیم کنترل از نیمی از شرکت‌کنندگان تشکیل شده بود و این افراد از فلوت ریه استفاده نمی‌کردند. در نهایت هیچ تغییری در علائم بیماری افراد حاضر در تیم کنترل مشاهده نشد اما سوژه‌های آزمایشی مبتلا به COPD که دو بار در روز از این ابزار استفاده کردند، دشواری کمتر در نفس کشیدن و همچنین سرفه کمتری را تجربه کردند.

محققان همچنین در طول این بازه زمانی شش‌ماهه، بر نمره «شاخص توده بدن، انسداد جریان هوا، تنگی نفس و ظرفیت ورزش» (BODE) نظارت کردند. این شاخص ارزیابی جامع تری از بیماران ارائه می‌دهد و با بدترشدن بیماری، BODE بالا می‌رفت اما برای بیمارانی که از فلوت ریه استفاده می‌کردند، ثابت باقی ماند. دانشمندان دانشگاه بوفالو هم اکنون در حال ارزیابی کارآیی فلوت ریه به عنوان ابزاری برای درمان آسم هستند.

لیزر دندانپزشکی بافت نرم در جراحی های بافت نرم دهانی کاربرد دارد

در این دستگاه، یک لیزر دیودی وجود دارد که از دیود ۸۰۸ نانومتر به عنوان منبع لیزر بهره می گیرد و نور لیزر از طریق فیبر نوری به بافت نرم دهانی هدف، انتقال پیدا می کند.

استفاده از لیزر دندانپزشکی بافت نرم می تواند جایگزین روش های سنتی باشد چراکه روش سنتی با روش تهاجمی و برش است و بعد از انجام عمل جراحی لثه، بخیه نیاز است که عواقب خاص خود را دارد. از این رو استفاده از دستگاه لیزری می تواند در جراحی های دهانی، بدون درد و خونریزی مورد استفاده قرار گیرد.

محققان علوم و فنون لیزر ایران موفق به ساخت دستگاهی شدند که در جراحی های بافت نرم در حوزه دندانپزشکی کاربرد دارد.

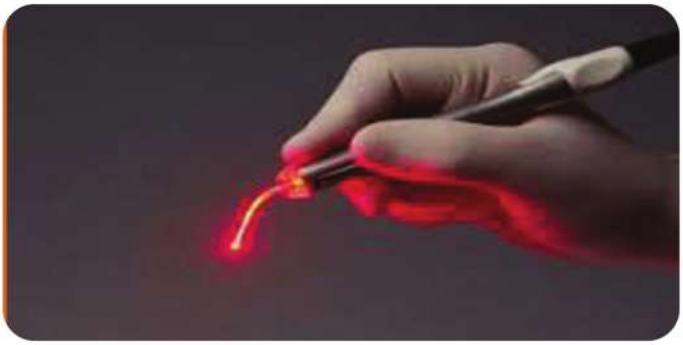
طول موج لیزر دستگاه لیزری دندانپزشکی بافت نرم، عمق نفوذ و جذب بسیار مناسبی در اکسی هموگلوبین بافت نرم دارد، به این ترتیب جراحی ها بدون خونریزی لثه و درد اتفاق می افتد.

همچنین نور دستگاه لیزر دندانپزشکی بافت نرم، ماهیتی ضدعفونی کنندگی دارد که باکتری های موجود در بافت نرم را از بین می برد.

استفاده از دستگاه لیزر دندانپزشکی توسط پزشکان به سفیدی دندان ها نیز کمک می کند. همچنین این دستگاه به ضد عفونی کردن کانال ها در عصب کشی دندان ها نیز می پردازد.

علاوه بر این مزیتها، نور دستگاه لیزر دندانپزشکی بافت نرم نیز ماهیتی ضدعفونی کنندگی دارد که باکتری های موجود در بافت نرم را از بین می برد.

طراحی و ساخت دستگاه لیزری دندانپزشکی توسط گروه توسعه لیزر پزشکی در مرکز علوم و فنون لیزر صورت گرفته است. این دستگاه موفق به اخذ پروانه ساخت از اداره کل تجهیزات پزشکی در جهت بومی سازی فناوری لیزری در کشور شده است.



مصاحبه

فائزه سهرابی
کارشناسی بیوالکتریک۹۳

مصاحبه با "سرکار خانم دکتر سمیرا عباسی"عضو هیئت علمی گروه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

۱.سلام ،یک بیوگرافی از خودتان ، سوابق تحصیلی و سوابق کاری را برای خوانندگان توضیح می دهید؟

سلام من فارغ التحصیل لیسانس الکترونیک از دانشگاه علم و صنعت ، ارشد بیو الکتریک دانشگاه اصفهان و دکتری بیو الکتریک دانشگاه صنعتی سهند تبریز هستم و تابستون گذشته دفاع کردم و فارغ التحصیل شدم.

یک دوره فرصت مطالعاتی کوتاه هم در دانشگاه Emory آمریکا بودم.

سابقه کاری هم میشه گفت در دوران دانشجویی در دانشگاه صنعتی سهند تبریز تدریس میکردم.

۲.چرا مهندسی پزشکی را انتخاب کردید و چرا گرایش بیو الکتریک؟

گرایش من در دوران لیسانس الکترونیک بود و بصورت اتفاقی در ارشد گرایش بیو الکتریک رو انتخاب کردم ولی الان از انتخابم واقعا خوشحالم و به نظرم گرایش های مهندسی پزشکی نسبت به الکترونیک برام خیلی جذابتر هست خیلی هم جای کار بیشتری دارد.

۳.کتاب و مقاله ای هم نوشته اید؟

کتابی تالیف نکردم ولی پنج مقاله آی اس آی ،چهار مقاله علمی پژوهشی و سه مقاله کنفرانسی ارائه کردم .

۴.چطور شد که دانشگاه صنعتی همدان را به عنوان محل کارتان انتخاب کردید؟

من ساکن استان کرمانشاه هستم و اینجا از نظر مسافت برای من بهتراست.

۵.جایگاه کشور را در مهندسی پزشکی در چه سطحی می بینید؟

قدمت مهندسی پزشکی در ایران نسبت به کشور های دیگر کمتر است،در زمینه تحقیقات نسبتا خوب است اما در زمینه تجهیزات جایگاه بالایی ندارد.

از نظر ساخت هم نسبت به کشور های دیگر عقب هستیم و دلیلش همان تجهیزات هست و همین امکانات در دانشگاه های نوپا به مراتب کمتر است.



۶.ارتباط دانشگاه را با صنعت چگونه ارزیابی میکنید؟

در حال حاضر برنامه همه دانشگاه ها این است که این ارتباطات بیشتر شود ،در دانشگاه ما هم همه اساتید تلاششون در این است که این ارتباط با گرفتن طرح هایی از جاهای مختلف ، با انجام پروژه های صنعتی بیشتر شود.

در رشته مهندسی پزشکی هم برنامه این است که در کار های مشترک در حوزه ی پزشکی ، بیشتر با دانشگاه علوم پزشکی در ارتباط باشند و طبیعتا زمان می برد.

۷.چطور می توانیم با پیشکسوتان ایران و جهان ارتباط برقرار کنیم و از تجربیاتشان در جهت پیشرفت اهداف دانشکده و آموزش و دانشجویان استفاده کرد؟

پیشنهاد من این است که با استفاده از پروژه های مشترک این ارتباط را برقرار کنیم.

معمولا ارتباط با دانشمندان جهان خیلی راحت تر از دانشمندان ایران است، و این ارتباط به آسانی از طریق آدرس ایمیلی که در مقاله هاشان هست برقرار میشود.

طبق تجربیاتی که من دارم با خیلی ها از طریق مقالاتشان ارتباط برقرار کردم و هنوز هم با هم در ارتباطیم و اگر گاهی کاری یا سوالی باشد ،کمک میکنند.

۸.توصیه شما به دانشجویان علی الخصوص دانشجویان مهندسی پزشکی در زمینه تحصیل و تحصیلات تکمیلی چیست؟

برای دانشجویان اینجا که در دوره ی لیسانس هستند توصیه میکنم نهایت استفاده را ببرند و این فرصت هایی که در دوره لیسانس وجود داره در دوره ارشد و دکتری پیدا نمیشود.

مثلا از فرصت هایی مثل انجام پروژه و یا کارآموزی استفاده کنند و میشه ایده های خیلی خوبی از این فرصت ها گرفت.

توصیه من به دانشجویان ورودی هم این است که بیشتر سعی کنند بیاموزند و برای شروع کارهای پژوهشی اولین قدم پروژه های درسی هست و در نهایت سعی کنند واقعا روی پروژه پایانی ،یک کار خیلی خوبی پیاده کنند.

تحصیلات تکمیلی هم بسته به هدف فرد از تحصیل دارد.اگر فردی دنبال این است که وارد بازار کار شود به نظر من بهتر است بعد از لیسانس وارد بازار کار شود.

و اگر فردی میخواهد محقق باشد و در زمینه تحقیقات

فعالیت کند ادامه تحصیل دهد.
برنامه های آتی گروه مهندسی پزشکی، پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی گرایش بالینی و کارشناسی ارشد گرایش بیوالکتریک است.

۹.پروژه پایانی ساخت را ترجیح می دهید یا شبیه سازی و چرا ؟
من شبیه سازی را ترجیح میدهم . طبق تجربه ای که در دانشگاه ها داشتم ، در تحصیلات تکمیلی معمولا از ساخت زیاد استقبال نمیشود چراکه زحمت زیادی دارد و خیلی مقاله خیز نیست، البته این روند رو به تغییر است.

۱۰. نظرتون در مورد ضرورت تحصیل دانشجویان در خارج از کشور؟
لزوما که ضرورتی ندارد ، ولی خب اگر فرصتش باشه و فرد بتواند برود فرصت خوبی برای کسب مهارت های مختلف است.

۱۱. زیرساخت های فرهنگی،سیاسی،اجتماعی و اقتصادی کشور را در رابطه با مهندسی پزشکی چگونه ارزیابی میکنید؟
شرایط کاری برای مهندسین پزشکی که وارد بازار کار شدن و تجربه ای دارند خوب است ،ولی برای فردی که تازه بخواهد وارد بازار کار شود زیاد اطلاعی ندارم.

۱۲. کمیت وکیفیت تحقیقات در ارتباط با مهندسی پزشکی در ایران را چگونه میدانید؟
از لحاظ کمیت واقعا زیاد است. از لحاظ کیفیت هم خب یکسری از کارها واقعا خوبه و سطح بالایی دارند ،و همچنین کارهای سطح پایین هم هست.
کیفیت کارها به موارد زیادی میتواند مربوط باشد و از همه مهم تر به دانشجو بستگی دارد ،تجربه اساتید هم به نسبت تاثیر گذار است.

۱۳. تغییر گرایش را در ارشد و دکتری تاکید می کنید؟
من خودم برای ارشد تغییر گرایش داشتم . ولی برای دکتری تاکید نمیکنم.
تغییر گرایش از ارشد به دکتری به مراتب سخت تر از تغییر گرایش از لیسانس به ارشد است.
کسانی هم که دکتری می خوانند اغلب با این هدف میروند که عضو هیئت علمی شوند و یا در زمینه تحقیقاتی‌فعالیت کنند و اگر فردی در هر سه مقطع تغییر گرایش داشته باشد، این هدف سخت تر می‌شود.

۱۴. نظرتون در مورد کار عملی به جای تحقیق و پژوهش و تدریس چیست؟
به شخصه تحقیق و پژوهش را بیشتر میپسندم. در کل برمیگردد به اهداف و سلیقه ی افراد.
در زمینه عملی باید هر دو مورد تجربه و بیس علمی وجود داشته باشد.
به نظر من یک مهندسی که با دانسته های تئوری وارد بازار کار شود سپس تجربه بدست آورد ،موفق تر خواهد بود نسبت به فردی که فقط تجربی کار کرده است.

۱۵. فعالیت هایی که از یک انجمن علمی انتظار میرود تا انجام دهد؟
انجمن مهندسی پزشکی این دانشگاه که خیلی فعال است ،سه دانشگاه درس خواندم و انجمنی به این فعالی ندیدم.
خیلی کارها میشود برای بچه ها انجام دهید مثل کلاس های آموزشی که برگزار میکنید،بازدید از بیمارستان ها،برگزاری نشست های علمی و کنفرانس های دانشجویی و ...
نشریه تون هم در سطح دانشجویان لیسانس خوب است.

۱۶. برای دانشجویان ترم آخر و ترم اول چه صحبتی دارید؟
دانشجویان ترم آخر که دیگه دارن میرن و از فرصت باقی مانده نهایت استفاده رو ببرند.
دانشجویان ورودی هم با برنامه و با هدف تحصیلشان را شروع کنند و به امید پیشرفت رشته،دانشگاه و خودشان.

۱۷. در آخر نظر و انتقادی در مورد انجمن علمی مهندسی پزشکی؟
انجمنتون رو فعلا خیلی نمیشناسم ولی تا همین جایی که میشناسم تحسینتون میکنم و انجمن فعالی دارید.

آرزوی موفقیت دارم برای همتون.



مصاحبه با مهندس "مصطفی شعبانلو"
کارشناس مهندسی پزشکی بیمارستان فوق تخصص قلب و عروق فرشچیان همدان

آیدا گروسیان .کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵- مرجان پهلوان . کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵
فاطمه میرزایی .کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵- فریبا بهره ور .کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵
هدی آقایی . کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵-زینب رحیمی .کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵

۱.لطفاً خودتان را معرفی کرده و در مورد سوابق تحصیلی و کاری خود توضیح بفرمایید.

بنده شعبانلو هستم، کارشناس مهندسی پزشکی بیمارستان قلب و عروق فرشچیان همدان. اولین خروجی رشته مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان با عنوان پروژه ساخت ((ثبت سیگنال ECG سه کاناله و نمایش بر روی رایانه)) کارشناس مکاترونیک و فرز CNC و طراح و تحلیلگر مدارات میکرو کنترولر ARM از سازمان فنی و حرفه‌ای و مدرس یک دوره آموزش پردازش سیگنال در متلب در دانشگاه صنعتی همدان هستم.

۲. چرا رشته‌ی مهندسی پزشکی را انتخاب کردید؟

جذابیت این رشته برمی‌گردد به ماهیت چندوجهی بودن و بین‌رشته‌ای بودن و چون علاقه زیادی به الکترونیک داشتم ترجیح دادم یا درزمینه ی رباتیک و یا درزمینه ی مهندسی پزشکی فعالیت کنم و این بود که درنهایت در این راه قدم گذاشتم.

۳. جایگاه فعلی این رشته در کشور را چگونه ارزیابی می کنید؟

مهندسی پزشکی یکی از رشته‌های نوپا در سطح کشور است و جای فعالیت و افق دید بهتری نسبت به سایر رشته‌ها دارد.

۴. لطفاً از مسئولیت‌ها و وظایف مهندسان پزشکی در بیمارستان‌ها بگویید.

مهندسان پزشکی، وظایف گوناگونی را بر عهده می‌گیرند:

• نگه‌داری از تجهیزات: نگهداری پیشگیرانه (PM)، یعنی اگر احتمال خرابی دستگاهی وجود داشته باشد، مهندسان پزشکی دستگاه را بررسی کرده و اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از خراب شدن دستگاه را انجام می‌دهند.

• آموزش: شامل آموزشِ نحوه‌ی استفاده از دستگاه‌ها به پرسنل جدید و بازآموزی نیروهای سابق می‌شود.

• بررسی صحت عملکرد دستگاه: مهندسان پزشکی فاکتورهای فیزیکی مربوط به دستگاه‌ها را بررسی کرده و از صحت عملکرد دستگاه مطمئن می‌شوند.

• تهیه تجهیزات موردنیاز بیمارستان: مهندسان پزشکی به عنوان مشاور و امین بیمارستان، از محصولات شرکت‌های تجهیزات پزشکی بازدید به عمل‌آورده و پس از بررسی



فاکتورهای مختلف دستگاه، بهترین نوع (ازنظر کیفیت و قیمت) را به بیمارستان معرفی می کنند.

• تهیه جزوات آموزشی برای دستگاه‌ها و تعمیر دستگاه‌هایی که گارانتی نداشته باشند نیز از وظایف ما می‌باشد.

۵. به‌عنوان کارشناس واحد مهندسی پزشکی بیمارستان، بیشتر از تجهیزات داخلی استفاده می کنید یا خارجی؟

بیشتر تمایل به خرید دستگاه‌های داخلی داریم. این‌یک نوید بزرگ به مهندسان پزشکی طراح است. بااین‌حال اگر دستگاهی در ایران پیدا نشود و یا دستگاه‌های خارجی عملکرد بهتری داشته باشند، از دستگاه‌های خارجی استفاده می کنیم.

۶. به نظر شما مهم‌ترین دلیل ازکارافتادن تجهیزات پزشکی و به وجود آمدن نقص در عملکردشان چیست؟

بسیاری از مشکلاتی که در مورد تجهیزات به وجود می‌آید، ایراد کاربری است. یعنی ممکن است کارکنانی که با دستگاه‌ها کار می کنند، براثر خطای انسانی (خستگی، عدم تمرکز و ...) با دستگاه‌ها دچار مشکل شوند و آن‌ها را از کار بیاندازند.

۷. کالیبراسیون(منطبق کردن عملکرد دستگاه‌های پزشکی با استانداردهای موجود) را شرکت‌های ارائه‌دهنده‌ی تجهیزات انجام می‌دهند یا مهندسان پزشکیِ مراکز درمانی؟

کالیبراسیون و صحت سنجی تجهیزات، نیاز به دستگاه‌های گران‌قیمت و آموزش‌های تخصصی این کار دارد و یک فیلد جذاب برای اشتغال نیروهای جوان است. اصولاً کار مربوط به کالیبراسیون را به شرکت‌های جانبی می سپرند.

۸. بازار کار مهندسان پزشکی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
این رشته، محدوده‌ی کاری بسیار گسترده‌ای دارد . ازجمله: طراحی و ساخت دستگاه‌های پزشکی، تحقیقات آکادمیک (سیگنال الکتریکی و تصویر و فوتونیک و سنسورینگ و ابزار دقیق و...) ، تدریس آکادمیک ، واردات ، فروش ،نگهداری و تعمیرات و.... که این زمینه‌ها برای هر فیلد، موردنیاز است. مثلاً قلب و عروق ، ارتوپدی، آزمایشگاهی ، کالیبراسیون و .... که باید برای حرفه‌ای عمل کردن، یک زمینه را مدنظر قرارداد و نیرو باید در آن زمینه متخصص بشود.
۹. آیا معدل دوره‌ی لیسانس و فوق‌لیسانس در استخدام تأثیر دارد؟
بدیهی است برای یک سری از مراکز، معدل اهمیت دارد اما برای سایر، تجربه‌ی فنیِ مهندس موردتوجه است. باید توجه داشت که فارغ‌التحصیلِ شدن از یک دانشگاه دولتی، خود یک مزیت محسوب می‌شود.
۱۰. برای دانشجویان این رشته، کدام دروس مهم‌تر و کاربردی‌ترند؟
بسته به فیلد کاری هر مهندس، برخی دروس بیشتر اهمیت پیدا می‌کند.پیشنهاد من به عزیزان این است که همه دروس را هم‌زمان مطالعه و عمق بدهند نه‌فقط به خاطر معدل بلکه صرفاً برای تسلط. و دیگر اینکه فراتر از دروس هر استاد مطالعه داشته باشند، و در صورت امکان از متون زبان‌اصلی استفاده کنند که هم‌پایه و دایره لغاتشان بیشتر شود و هم عمق مطلب را از زبان نویسنده کتاب دریابند نه مترجم!

۱۱. از میان گرایش‌های رشته‌ی مهندسی پزشکی، کدام‌یک در نقاط مختلف دنیا مقبول‌تر است؟
بستگی به سیستم بیمارستان‌های هر منطقه دارد. به‌طورکلی گرایش بیوالکتریک، از کاربردی‌ترین گرایش‌های این رشته در ایران و جهان است. در آینده تکنولوژی بیشتر میل به رشته‌های بین‌رشته‌ای دارد و مهندسی پزشکی نیز از این قاعده مستثنی نیست. این را از افق کار شرکت‌های بزرگی چون اپل و گوگل و زیمنس می‌توان مشاهده کرد.

۱۲.این رشته، چه سختی‌هایی می‌تواند داشته باشد؟
اصولاً رشته‌های ترکیبی عمق زیادی در مطالب ندارند و در لبه دو یا سه رشته بحث می‌کند.
به نظر من دروس پوشش خوبی دارند. این را در زمان اشتغال متوجه می‌شوید.اگر چنانچه ازلحاظ علمی ارضا نشدید به‌صورت خودجوش و وابسته به علاقه خود مطالعات را بیشتر کنید.

۱۳. در مورد تحصیلات تکمیلی چه نظری دارید؟
به نظر من تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌های معتبر بسیار مطلوب است و منجر به عمق در مباحث و حرفه‌ای‌تر شدن خواهد شد.
اگر چنانچه یک کار جدید و هایتک بخواهید انجام دهید، حتماً باید در مقاطع بالاتر تحصیل داشته باشید.

۱۴. به نظر شما آموزش‌های دوره‌ی کارآموزی، می تواند آمادگی‌های لازم را برای دانشجویان به وجود آورد؟
کارآموزی فقط یک دید کلی در شما به وجود می آورد. اما بسیار مفید و راهگشاست. به نظر من این دوره را کاملاً جدی بگیرید و از آن نهایت استفاده را بکنید و با آموخته‌های خود منطبق کنید.
۱۵. آیا در استان همدان، سازمانی برای حمایت از طرح‌ها و ایده‌های مهندسان پزشکی وجود دارد؟
اگر دانشجو، در پی طراحی یا رفع نقص دستگاهی باشد، تجهیزات موردنیاز خود را از کجا باید تهیه کند؟
مرکز رشد زیر نظر دانشگاه بوعلی و مراکز فنی-حرفه ای می‌توانند به دانشجویان درزمینه ی حمایت از طرح‌هایشان، کمک کنند.

۱۶. و سخن آخر؟
در پایان تشکر ویژه از زحمات بی‌دریغ دپارتمان مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان: استاد عزیز و دلسوزم آقای دکتر باغبان و خانم مهندس آشوری و دکتر جاماسب و مهندس فلاحی دارم و دست‌بوسشان هستم و از خداوند منان کمال خیر را برایشان مسئلت دارم.

راهنمای دستی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی



سجاد حسن پور، کارشناسی بیوالکتریک ۹۳

۱- مدرسه ی مهندسی پزشکی ایران
www.iranianbme.com

* از مزیت های مهم این سایت میتوان به مکملی بودن مقالات این سایت اشاره کرد. بطوریکه علاوه بر مقالات مهندسی پزشکی، مقالات پزشکی و نیز مقالات برق-الکترونیک در آن وجود دارد.



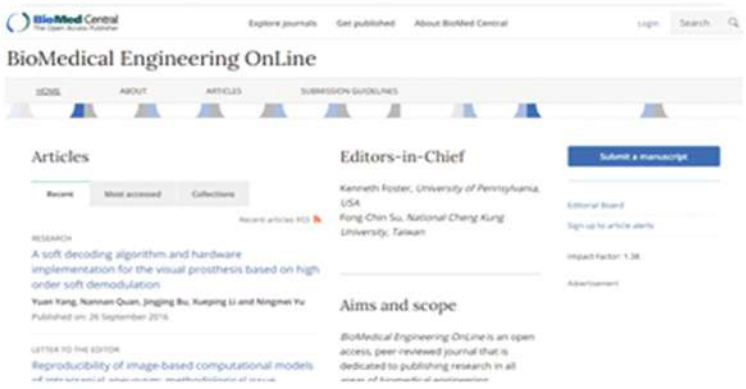
* در قسمت ((دانلود)) این سایت میتوان نرم افزارها و حتی کتب تخصصی مهندسی پزشکی را بصورت رایگان دانلود کرد.

* آموزش تعمیرات انواع دستگاه ها و وسایل پزشکی،دندان پزشکی و آزمایشگاهی و نیز اطلاع رسانی انواع همایش های مهندسی پزشکی در ایران، از مطالب مهم این سایت است.

۲- BMEO
www.Biomedical-engineering-online.biomedcentral.com

* در قسمت ((articles)) این سایت میتوان هزاران مقاله ی تخصصی ISI در رشته ی مهندسی پزشکی را بصورت رایگان مشاهده و دانلود کرد.

* این سایت مخصوص افرادی است که علاقه ی زیادی به مطالعه ی دستگاه های تصویربرداری در پزشکی دارند.
* مقالات این سایت از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ جمع آوری شده و همگی به زبان انگلیسی است.



۳- ترجمه فا
www.tarjomefa.com



* سایت فوق از جامع ترین سایت های فارسی برای دانلود مقالات معتبر در رشته ی مهندسی پزشکی و سایر رشته هاست.

* در قسمت((رشته های مهندسی)) رشته ی مهندسی پزشکی را انتخاب کنید و سپس طبق علاقه ی خود یکی از گرایش های ((بیوالکتریک، بیومکانیک، بیومتریال)) را انتخاب نمایید.

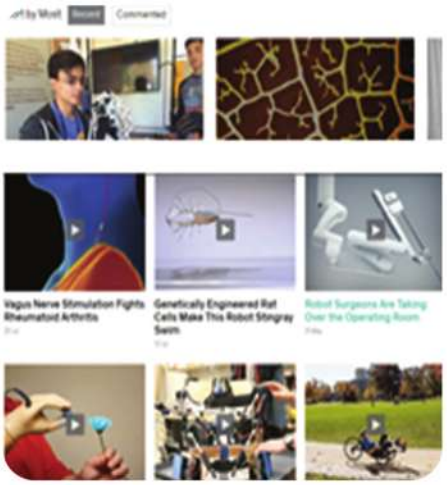
* از مزیت های این سایت،دانلود مقالات بصورت رایگان با ترجمه ی فارسی است که اکثرا از مجموعه ی IEEE گرفته شده است.



۴- IEEE SPECTRUM
www.spectrum.ieee.org/biomedical

* با ورود به سایت فوق که از زیرشاخه های مجموعه ی IEEE است میتوانید وارد شاخه ی مهندسی پزشکی شوید و بدون پرداخت هیچ هزینه ای، به دانلود مقالات معتبر این ژورنال بپردازید.

* از نکات برجسته ی این سایت می توان به دانلود فیلم های تخصصی-آموزشی مهندسی پزشکی اشاره کرد.





IEEE SPECTRUM

پرونده ویژه

نگاهی به سیگنال های مغناطیسی مغز (MEG)

مهدی کریمی.کارشناسی بیوالکتریک۹۳ - رضوان قاسمی.کارشناسی بیوالکتریک۹۳
آرزو میرشمسی.کارشناسی بیوالکتریک۹۳ - ساره یوسفی.کارشناسی بیوالکتریک۹۴
نسترن حسینی.کارشناسی بیوالکتریک۹۴

زیر نظر مهندس پریسا قادری دانشمند

در پرونده ویژه ی شماره ی ۶و۸ به صورت نسبتا جامعی به تحلیل و بررسی ماهیت سیگنال EEG و نحوه ی عملکرد دستگاه های ثبت آن و مدار داخلی آن با استفاده از تکنولوژی های مختلف پرداختیم . در پرونده ی ویژه ی این شماره از سیگنال حیاتی برآنیم تا به بررسی یکی دیگر از سیگنال های مغز یعنی MEG(مگنتوانسفالوگرافی، magnetoencephalgraphy) بپردازیم. همانطور که میدانید EEG یا الکتروانسفالوگرافی به ثبت پتانسیل های الکتریکی حاصل از فعالیت های مغز میپردازد، اما MEG به بررسی میدان مغناطیسی حاصل از این فعالیت های الکتریکی خواهد پرداخت.

بررسی عملکرد فیزیولوژیکی مغز کاربرد بسیاری در تشخیص و درمان بیماری های مغزی نظیر صرع،پارکینسون و... دارد و همچنین در طی عمل های جراحی مغز نیز میتواند بسیار مفید باشد.لذا عملکرد مغز در دو بخش بررسی میشود که به آنها اصطلاحا تصویرگری ساختاری و تصویر گری عملکردی گفته میشود.

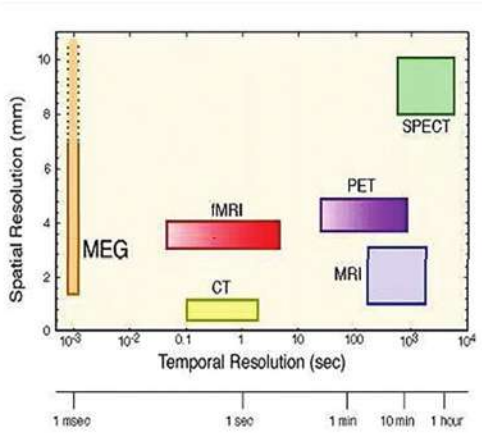
تصویرگری ساختاری با بهره گیری از تکنیک هایی نظیر MRI امروزه در وضعیت مطلوبی قرار دارد و نقاط تاریک و ناشناخته ی اندکی در این زمینه وجود دارد ولی در زمینه ی تصویرگری عملکردی علی رغم وجود تکنیک هایی مانند FMRI,(تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی ، نوعی روش تصویربرداری در ام آرآی است). دراین روش تصاویری متناوب از مغز در حال فعالیت وسپس درحال استراحت گرفته میشود واز یکدیگر بطور دیجیتالی(به کمک نرم افزارهایی مانند FSL)تفریق میگردند،که حاصل این پردازش عملکرد مغزی دراثرتغییرات جریان خونی درمغزرا(ازلحاظ فیزیولوژیکی نشان میدهد(PET,MEG,EEG).(تصویربرداری بامواد رادیواکتیو پوزیترون دهنده یکی ازروشهای تصویربرداری درپزشکی هسته ای است). همچنان نقاط تاریک زیادی وجود دارد و زمینه ی پیشرفت و تحقیق در این زمینه بسیار گسترده است.

اما در میان روشهای که به آنها اشاره شد MEG دارای مزیتهایی است که برخی از آنها به شرح زیر است:

- اطلاعات حاصل از FMRI و PET اطلاعات غیر مستقیم از فعالیت های مغزی است (اساس این روشها تغییر فلوی جریان خون یا دانسیته ی خون است، با این استدلال که افزایش فلو یا دانسیته ی خون در یک ناحیه با میزان فعالیت آن ناحیه نسبت مستقیم دارد)اما MEG این اطلاعات را بصورت مستقیم به دست میدهد.
- FMRI و PET به لحاظ دقت زمانی در وضعیت مطلوبی قرار ندارند(با وجود دقت مکانی در حد میلیمتر دقت زمانی آنها چیزی در حدود چندین ثانیه است) اما دقت زمانی بالا از مشخصه های بارز MEG است.
- MEG به لحاظ عوارض جانبی نیز به نسبت سایر روشها دارای وضعیت مطلوب تری است(به عنوان مثال خطرات ناشی از تابش های رادیواکتیو که در PET وجود دارد در این روش وجود ندارد)
- تاثیرات مخرب بر روی سیگنال و نویز ناشی از بافت های بدن مانند جمجمه و پوست و... نیز در مقایسه با EEG در MEG کمتر است وازآنجا که بد ن نسبت به میدان های مغناطیسی زیر ۱KHZ رسانا وشفاف است، این موضوع باعث دقت و قابل اعتماد بودن بیشتر MEG در مقایسه با EEG میشود. برای یک واکنش برانگیخته ساده ، مانند عکس العمل مغزبه یک تحریک شنوایی یا بینایی ،اندازه گیری های MEG می تواند برای متمرکز کردن پاسخ نورون ها با وضوحی در حد میلی متر ، استفاده شود.

در کنار مزیت های فوق ، میدان مغناطیسی حاصل از فعالیت های الکتریکی مغز در حد فمتو تسلا(fT) است که این مقدار در مقایسه با میدان مغناطیسی زمین و میدان مغناطیسی حاصل از سیستم های برق شهری(به عنوان مثال میزان میدان ناشی از برق شهری در حدود میکرو تسلا است) بسیار کمتر است که این موضوع کار ثبت دقیق MEG را بسیار مشکل میکند که از این موضوع نیز میتوان به عنوان نقطه ضعف این تکنیک یاد کرد.

با توجه به تمام مواردی که اشاره شد همچنان میتوان از MEG به عنوان یکی از کارآمد ترین روش های تصویرگری عملکردی مغز نام برد که در این شماره از پرونده ویژه به تفصیل به آن خواهیم پرداخت.



شکل ۱ مقایسه ی رزولوشن های مختلف

تاریخچه

همانطور که پیشتر گفته شد، اندازه گیری پتانسیل های الکتریکی روی پوست سر اولین بار توسط هانس برگر در سال۱۹۲۴ انجام گرفت که بعدها این عمل EEG نام گرفت و با پیشرفت تکنولوژی به یکی از آزمایشات رایج پزشکی تبدیل شد.از آنجایی که هر جریان الکتریکی علاوه بر پتانسیل های الکتریکی ، میدان مغناطیسی نیز تولید میکند، به لحاظ تئوری این میدان مغناطیسی باید قابل اندازه گیری باشد.

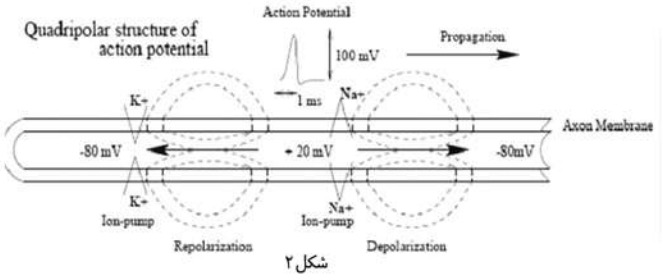
با توجه به مقدار کم میدان مغناطیسی حاصل از فعالیت الکتریکی مغز در مقایسه با میدان مغناطیسی زمین و میدان حاصل از برق شهری نیاز به سنسور های حساس برای دستیابی به این مهم ضروری به نظر میرسید . این موضوع با به وجود آمدن تکنولوژی SQUID ها (حسگر های تداخل کوانتوم ابر رسانایی که می تواند حساسیتی بین ۱۲-۱۰ تا ۲۰کیلو هرتز داشته باشد) و سایر تکنولوژی ها (که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد) ممکن شد.

اندازه گیری میدان مغناطیسی متناظر با EEG اولین بار توسط دیوید کوهن از فزیکدانان دانشگاه الینویز در سال ۱۹۶۸صورت گرفت که نام MEG بر روی آن گذارده شد. بعد از کوهن یکی از محققان شرکت فورد موتورز به نام جیمز زیمرمن این تکنیک را با استفاده ازSQUID ها گسترش داد.بعدها برنر در سال ۱۹۷۵برای اولین بار میدان مغناطیسی حاصل از VEF ها(سیگنال های الکتریکی در بخش اوکسیپیتال کورتکس مغز که در پاسخ به تحریک نوری چشم به وجود می آید) را اندازه گیری نمود. پس از آن چنین اندازه گیری هایی اساس مطالعات مغز قرار گرفت و منجر به ایجاد شاخه ای جدید در مطالعات فیزیولوژی انسانی شد که به اندازه گیری و تفسیر میدان مغناطیسی بافت های بدن مانند مغز،قلب و ماهیچه ها میپردازد. ازکاربرد های دیگر بیومغناطیس به غیر از مگنتوانسفتلوگرافی میتوان به موارد زیر اشاره نمود:

- مگنتو کاردیوگرافی: که عبارت است از اندازه گیری میدان مغناطیسی حاصل از فعالیت قلب.
- مگنتونوروگرافی:این روش برای اندازه گیری میدان مغناطیسی اعصاب پیرامونی استفاده میشود.
-گاستروواینترولوژی: این روش با اندازه گیری سیگنالهای مغناطیسی معده و روده مراحل مختلف هضم غذا و حرکات این اعضا را نشان میدهد.
- مگنتوپنموگرافی:این روش برای اندازه گیری میدان مغناطیسی ذرات فرومغناطیس موجود در ریه استفاده میشود.
- ساسپکترمتری آهن زنده: در این روش با ایجاد یک میدان مغناطیسی میزان آهن موجود در کبد اندازه گیری میشود.

اصول الکتروفیزیولوژی MEG

همانطور که اطلاع دارید مغز از واحد های کوچکی به نام نورون تشکیل شده است که هر نورون شامل هسته ی سلولی، سیتوپلاسم، دندریت، آکسون میباشد.آکسون، وظیفه ی هدایت پیام های عصبی در درون سلول و دندریت وظیفه ی انتقال تحریک بین سلولی را بر عهده دارد. پیام عصبی ناشی از تحریک سلول در درون اعصاب توسط انتقال پتانسیل عمل در درون اعصاب حرکت میکند.پس از انتقال و تحلیل پیام توسط مغز یا نخاع، این اعصاب همچنین انتقال دستور را به عضو تحریک شده بر عهده دارندو این عمل نیز همانند انتقال پیام از عضو به مرکز با ایجاد پتانسیل عمل و انتقال آن به وسیله ی اعصاب صورت میگیرد. در شکل ۲ پتانسیل عمل و نحوه ی تولید آن نشان داده شده است.



شکل۲

اختلاف پتانسیل حالت استراحت نورون ها که در حدود -۸۰میلی ولت میباشد با ایجاد تحریک، پمپ های سدیم پتاسیم کارکرده و به ازای وارد کردن ۳ یون پتاسیم،۲یون سدیم از سلول خارج میشود و پتانسیل را ۲۰میلی ولت افزایش میدهد.در اثر این تحریک پتانسیلی با دامنه ی ۱۰۰میلی ولت در بازه ی زمانی ۱میلی ثانیه به وجود می آید.

اما تحریک از یک سلول به سلول دیگر از طریق سیناپس ها

انجام میگیرد.زمانی که تحریک به انتهای سلول عصبی میرسد آن سلول از خود مولکول خاصی را درون سیناپس آزاد میکند، این مولکول توسط سلول های پس سیناپسی سلول عصبی بعدی دریافت میشود.این تغییرات بر روی پتانسیل غشای سلول ،پتانسیل پس سیناپسی نامیده میشود.

برخلاف ساختار تقریبا ساده ی سلول های عصبی معادلات لازم برای مدل کردن ،تولید و پخش فعالیت حاصل از آنها بسیار پیچیده است.زمانی که یک سلول عصبی توسط یک سلول دیگر تحریک میشود، یک EPSE (پتانسیل تحریک پس سیناپسی) در شاخه ی دندریت رأسی تولید میشود.

این پتانسیل باعث ایجاد یک پتانسیل از بدنه ی سلول به سمت دندریت راسی میشود. به این جریان ، جریان اولیه میگویند . در رابطه ی جریان مربوط به میدان مغناطیسی معادله به دو بخش تقسیم میشود، بخش اول مربوط به جریان اولیه میباشدو قسمت دیگر آن را میتوان ناشی از جریانی دانست که به آن جریان ثانویه میگویند. این جریان توجیه فیزیکی نداشته و صرفا به منظور ساده سازی روابط ریاضی حاکم به کار برده میشود.

معمولا برای سادگی کار و انجام سریع محاسبات ریاضی ، حرکت یون های باردار سدیم و پتاسیم در فاصله ی کوچک غشای سلولی مانند یک دوقطبی جریان (current dipole وقتی که دو جریان با جهت مخالف در یک نقطه جریان دارند) فرض میشود که در هر زمان دامنه ، جهت و موقعیت خاصی دارد.



شکل ۳

معمولا مولد اصلی سیگنال های مغناطیسی در مغز ناحیه ی کورتکس سربرال(cerebral cortex) میباشد.این ناحیه از مغز که به قشر خاکستری مغز نیز معروف میباشد، در سطحی ترین ناحیه ی مغز قرار دارد. این قشر حدودا شامل[۱۲] ۱۰ نورون میباشدکه در فضای بین این سلول ها در حدود [۱۴] ۱۰ سیناپس وجود دارد که مولد اصلی سیگنال های الکتریکی و مغناطیسی مغز میباشند. قشر خاکستری مغز در حدود ۲تا۴میلیمتر ضخامت دارد و مساحت کلی آن در حدود ۲۵۰۰ سانتی متر مربع است.

سلول های پیرامیدال(pyramidal) و ستیلت(stellate) از جمله سلول های مهم قشر خاکستری مغز میباشند که به علت شکل و نوع خاص دندریت های سلول های پیرامیدال این سلول ها عامل اصلی ایجاد سیگنال MEG میباشند . دندریت های این سلول ها عمود بر سطح کورتکس بوده و عملا موازی با یکدیگر میباشند که باعث میشود جریان های حاصل از پتانسیل سیناپس به طور موثر با هم جمع شوند. یک دوقطبی جریان با ممان(گشتاور) درحدود ۱۰نانو آمپر متر توسط حسگرهای MEG قابل آشکار سازی است. با فعالیت یک سیناپس ، یک دوقطبی جریان با ممان در حدود ۲۰فمتوآمپر –متر تولید میشود.با توجه به ضخامت قشر خاکستری مغز و چگالی سلول های عصبی در آن چگالی ، جریان در مغز حدودا ۱۰۰نانو آمپر بر میلیمتر مربع میباشد، اگر ضخامت قشر خاکستری مغز در حدود ۴میلیمتر فرض شود یک سطح از مغز با ابعاد تقریبی ۲۵میلیمتر مربع میتواند ۱۰نانو آمپر-متر ممان دوقطبی جریان تولید کند که قابل آشکار سازی میباشد. بنابراین برای ایجاد سیگنال قابل آشکار سازی در MEG فعالیت یک ناحیه از مغز به حجم ۱۰۰ میلیمتر مکعب مورد نیاز است.

در MEG اساس تشخیص نقاط فعال در مغز بر روی بررسی روابط الکترومغناطیسی حاکم بر شرایط مسئله استوار است. به این صورت که میدان مغناطیسی در اطراف سر به وسیله ی حسگر ها (و سیستم هایی که در ادامه به توضیح یکی از آنها خواهیم پرداخت) ثبت میشوند،این میدانها ناشی از جریانهای داخل مغز میباشند که با استفاده از روابط الکترومغناطیسی قابل محاسبه هستند.

به محاسبه ی میدان منتج از جریانهای ناشی از فعالیت عصبی در مغز، مسئله ی مستقیم MEG میگویند. در ادامه ی روندی که ذکر شد ، با استفاده از میدان های ثبت شده و یکسری اطلاعات از مسئله ی مستقیم MEGاقدام به پیدا کردن نقاط فعال در مغز، یعنی ویژگی جریان های عصبی میکنند.پیدا کردن ویژگی های نقاط فعال در مغز با توضیح فوق را مسئله ی معکوس MEG مینامند.

در این شماره از پرونده ی ویژه به بررسی اجمالی روش های مستقیم و معکوس اندازه گیری MEG و مدار داخلی یک سیستم ثبت سیگنال MEG خواهیم پرداخت.

اندازه گیری MEG

در این بخش به دو بخش گیرنده و تقویت کننده ی سیستم MEGمیپردازیم ،ابتدا در بخش گیرنده دو سیستم SQUIDو Coil Sensor یکپارچه شده با CMOSرا بررسی کرده و در گام بعدی یک تقویت کننده را بررسی میکنیم.

اولین ابزار در راستای ثبت MEG سیم پیچ مگنومتر با حدود۲ میلیون دور سیم بود ،اما استفاده از MEG با ورود مگنتومتر های

اسکوئید SQUID در اوایل دهه ی ۱۹۷۰جنبه ی عملی تری پیدا کرد . با استفاده از این تکنیک سیگنال های مغناطیسی بدون نیاز به در نظر گرفتن سیگنال های الکتریکی ، قابل ردیابی و آشکار سازی شدند.

در شکل ۴ نمای ظاهری دستگاه MEG نشان داده شده است. این دستگاه دارای حدود ۱۴۰تا ۱۶۰سنسور میباشد که میدان مغناطیسی بسیار ضعیف مغز را اخذ و ثبت میکند.



شکل ۴

قسمت گیرنده ی دستگاه MEG:

قسمت گیرنده ی دستگاه MEG معمولا از بخش های زیر تشکیل میشود:

-سنسور ها (معمولا سنسور های اسکوئید همراه با هلیوم مایع)

-سیم پیچ های گیرنده

- بدنه و قسمت های الکترونیکی

مهمترین بخش قسمت دریافت کننده ی سیگنال MEG بخش سنسور میباشد که ما اینجا دو نوع از آن را بررسی میکنیم

سنسور اسکوئید

امروزه در بیشتر دستگاه ها از این سنسور استفاده میشود. این سنسور که برای اولین بار توسط زیمرمن ارائه شد سنسور های بسیار حساس نسبت به میدان های مغناطیسی ضعیف میباشند و میتوانند میدان های مغناطیسی مغز را که در حدود ۵تا ۵۰۰ فمتو تسلا میباشند اندازه گیری نمایند.

نحوه‌ی کار اسکوئید:

اسکوئید ها ترکیبی از دو پدیده ی فیزیکی، شار کوانتیزه شده و تونل جوزفسون هستند. میدان مغناطیسی در بسته های کوانتومی وجود دارند که بزرگی هر کوانتای(کوچکترین واحد کمیت های کوانتیده) آن برابر است با:

$\Phi_0 = ۲.۰۷ * ۱۰^{-۱۵}$ وبر.

شار Φ در یک حلقه ابر رسانای بسته شده در واحد Φ_0 را کوانتیزه شده میگویند.

اسکوئید از اثر جوزفسون جهت اندازه گیری تغییرات بسیار کوچک شار مغناطیسی استفاده میکند .

در سال ۱۹۶۲ جوزفسون امکان تونل زدن الکترون بین دو منطقه ی ابر رسانا جدا شده توسط یک مانع مقاوم (اتصال ضعیف) را مطرح کرد .

اندازه ی جریان که مشخصه ی اتصال ضعیف و کوچک تر از مقدار بحرانی یک نمونه است ، میتواند بدون ایجاد افت فشار در سد مقاومتی نفوذ کند.المان حس کننده در اسکوئید یک حلقه ی ابر رساناست که توسط تقاطع های جوزفسون قطع میشود.

سنسور اسکووید، فلوی مغناطیسی عبوری از سیم پیچ بسیار حساس مغناطیسی را به ولتاژ سینوسی متغیر تبدیل میکند. مدارات الکترونیکی دیگری برای انتخاب یک پریود از ولتاژ سینوسی با استفاده از مدولاسیون و خطی کردن رابطه ی ولتاژ با فلوی مغناطیسی به کار میرود .

سنسور اسکوئید در قسمت حلقه ی فیدبک به کار میرود تا میزان فلوی عبوری از کویل گیرنده را کاهش داده و به صفر برساند.میزان انرژی مورد نیاز حلقه ی فیدبک برای صفر کردن فلوی عبوری از کویل به عنوان خروجی آشکار شده و نشان داده میشود. این عمل باعث حساسیت بیش از حد قسمت گیرنده به سیگنال شده و میتواند میدان های در حد فمتو تسلا را نیز حس کند.

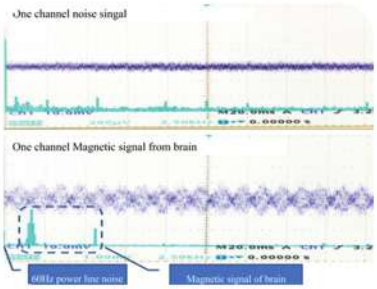
در اسکوئید برای حذف الکترونیکی میدان مغناطیسی ثابت ، تعدادی سیم پیچ گیرنده با قطر ۱تا۲ سانتیمتر با ترکیب تفاضلی قرار میگیرند . اینکار بوسیله ی سیم پیچ جبران گری که به صورت سری با سیم پیچ اصلی قرار میگیرد انجام میشود تا سیگنال های یکنواخت را حذف کرده و سیگنال های ناهمگون را به داخل مدار هدایت کند.

علی رغم حذف میدان ثابت (مانند میدان مغناطیسی زمین) توسط مدارات الکترونیکی(که در ادامه بیشتر به آن پرداخته خواهد شد) این سنسور به تغییرات میدان های مغناطیسی محلی از جمله حرکات وسایل یا مواد فرو مغناطیس حساسیت دارد که باعث میشود ثبت سیگنالهای MEG در اتاق های دارای حفاظ مغناطیسی انجام شود.

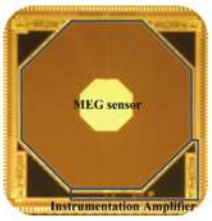
Coil Sensor یکپارچه شده با CMOS

SQUID ها به علت توانمندی در اندازه گیری میدان های مغناطیسی ضعیف و در حدود فمتو آمپر در دمای نیتروژن مایع برای ثبت سیگنال MEG استفاده شده اند.اما برای ثبت سیگنال MEG در دما های محدود تر از coil sensor سطحی با اندوکتانس بالا که با مدارCMOS یکپارچه شده است استفاده میشود.

Coil sensor سطحی دارای خروجی دیفرانسیلی با سطح مرکزی شامل ۵لایه فلز است،فلز ۵لایه ی TSMC با اندازه ی ۰.۱۸μm و تکنولوژی CMOS برای ساخت یک سنسور MEG با اندوکتانس ۱۰۹.۸mH همراه با ۶۰۰ دور سیم پیچ سطحی با فلز دولایه استفاده می شود. (شکل۶) تصویر یک میکروچیپ ساخته شده با (IA instrumentational amplifier) را نشان میدهد. سنسور یک فضای ۱۶mm^2 را اشغال و مقاومتی معادل ۱۶kΩ و ظرفیت خازنی معادل ۱۶pf دارد. MEG در یک محیط محافظت شده ی مغناطیسی اندازه گیری شده است. قسمت بالایی شکل ۵ اندازه ی نویز در محیط محافظت شده و قسمت پایینی شکل ۵ سیگنال MEG اندازه گیری شده از مغز انسان را نشان میدهد، این شکل سیگنال را در چند رنج کیلو هرتز که رنج فرکانسی سیگنال MEG است نشان میدهد.



شکل ۵



شکل ۶

تقویت کننده ی ابزار دقیق سیگنال با استفاده از فیلترها

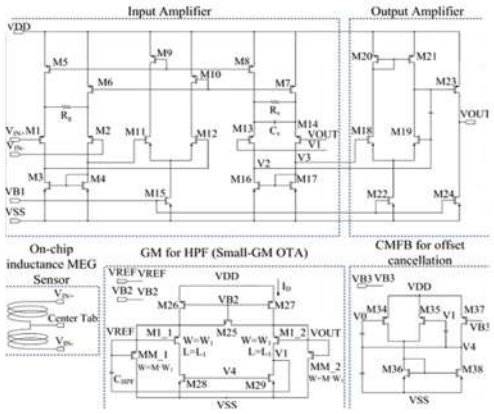
سیستمهای پردازش سیگنال زیستی معمولا شامل این بخشهاست:

۱.یک IA با CMRRبالا
۲.یک فیلتر پایین گذر
۳.یک مدار sample and hold (مداری که مقدار ولتاژ یک سیگنال آنالوگ را ثبت و برای مدت زمان محدودی حفظ میکند)
۴. یک مبدل آنالوگ به دیجیتال است.

تقویت کننده ی ابزار دقیقی با استفاده از بالانس جریان و با استفاده از دو جفت تقویت کننده ی تفاضلی طراحی شده است.شکل ۴ شکل شماتیک IAطراحی شده شامل یک مدار بایاس ،یک تقویت کننده ی (زوج تفاضلی دارای بار فعال را ota پنج ترانزیستوری یا تقویت کننده ی ترارسانایی مینامند این عنوان در قدیم به آپ امپ های CMOS اطلاق میشد) transconductance و یک تقویت کننده ی transimpedance (تقویت کننده ی عملیاتی مبدل جریان به ولتاژ است که معمولا با سنسور هایی مانند دیود نوری استفاده میشود)را نشان میدهد. یک فیلتر بالاگذر و یک مدار حذف کننده ی DC آفست نیز به منظور حذف نویز های فرکانس پایین همچنین DC آفست ناشی از الکترود ها درنظر گرفته شده است.

فیدبک جریان تقویت کننده ی ابزار دقیق نحوه ی عملکرد تقویت کننده ی شکل ۴را بدست میدهد.ترانزیستورهای M۱وM۲ توسط تقویت کننده یtransconductance خطی سازی شده اند تا ورودی ولتاژ را به جریان تبدیل کنند . ترانزیستورM۱۳ و M۱۴ به وسیله ی تقویت کننده ی خروجی خطی سازی شده اند تا جریان را دوباره به ولتاژ تبدیل کنند. آنجا که جریان ورودی توسط آینه جریان M۵-M۸ به خروجی تبدیل میشود رابطه ی بین ورودی و خروجی به صورت زیر قابل نوشتن است:

$$V_{out} = R_s/R_g \ (V_{in+} - V_{in-}) + V_{Ref}$$

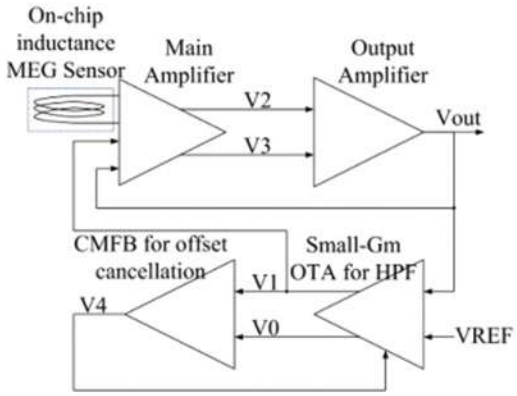


شکل۴

از ترانزیستور های PMOS در ورودی به علت داشتن نویز لرزان کمتر در مقایسه با ترانزیستور های NMOS استفاده شده است. به منظور کاهش نویز، IA به لحاظ مداری به صورت یک فیلتر میانگذر عمل میکند(بین ۰/۲ و ۵ کیلو هرتز). برای فیلترینگ پایین گذر، یک خازن به صورت موازی با Rs متصل میشود که باعث ایجاد قطب در($f_h = 1/2\pi R_g C_g$) میگردد.

یک فیلتر بالاگذر نیز به منظور رفع نویز فرکانس پایین بدن انسان در نظر گرفته شده است.این فیلتر یک فیلتر Gm-C است که از یک تقویت کننده ی OTA(تقویت کننده ی عملیاتی ترانسکنداکتانس) با مقدار Gm کوچک استفاده میکند. اندازه ی MM۱و MM۲ باید بسیار بزرگتر از M۱_۱ و M۱-۲ (باشد) چرا که جریان های تقسیم شده در M۱-۱و M۱-۲ از جریان های MM۱ و MM۲کوچکتر است.

HPF(توجه به شکل۷)طوری طراحی شده است که دارای گین ۳dB وفرکانس قطع در 0.2Hz باشد . از آنجایی که ترنسکنداکتانس(transconductance) به طور مستقیم باGm و به صورت معکوس با CHPF در رابطه است فرکانس قطع کم مشابهی نیز با CHPF کوچکتر و به طبع Gm کوچکتر قابل دستیابی است. شکل ۵ دیاگرام کلی تقویت کننده ی ابزار دقیق طراحی شده را نشان میدهد.



شکل ۷

در اوایل دهه ی ۱۹۸۰مگنتو متر های تک کاناله استفاده میشدند که این وسایل چندین روز طول میکشید تا نقشه ی کامل میدان مغناطیسی مغز را تهیه کنند. به عنوان مثال اولین نمونه ی واقعی ثبت ۱۶MEG ساعت به طول انجامید .

طبیعی است که جلوگیری از تغییر وضعیت هوشیاری بیمار نسبت به رویدادهای مختلف اجتناب ناپذیر بوده است.اما با تکنولوژی جدید و استفاده از مگنتومتر های چند کاناله که به شکل کلاه تمام سر را پوشش میدهند ،بدون حرکت سیستم، همزمان میتوان از کل مغز در یک لحظه ی واحد کار اندازه گیری را انجام داد. مگنتو متر های ۱۲۲ کاناله ی جدید قادر هستند مشتق مماسی مولفه ی شعاعی میدان مغناطیسی(Br)را در دو جهت عمود بر هم در ۶۱منطقه همزمان با هم اندازه گیری کنند.

از کمپانی های پیشرو در این زمینه میتوان به : Biomagnetic Technologies ، Neuromag Ltd و CTF اشاره کرد.

پردازش MEG

مهمترین کار MEG اندازه گیری میدان های برانگیخته (EFs) است،EF ها میدانهای مغناطیسی هستند که با پاسخ مغزبه تحریکات خارجی تولید میشوند مانند یک الگوی بینایی یا شنوایی.بازه زمانی یا دوره ی EF ازمیلی ثانیه تا تاثیه با فرکانس های زیر ۱۰۰ هرتزاست.

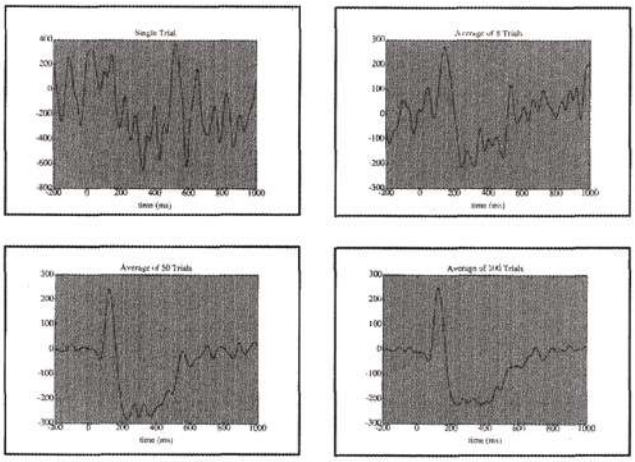
اگرچه تداخلات محیطی با استفاده ازیک اتاق مخصوص و سنسورهای ساخته شده با روشهای مختلف، به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می کند، ولی نسبت سیگنال به نویز (SNR) اندازه گیری EF، معمولاز ۱ کمتراست. نویزهای موجود در اندازه گیری MEGشامل: نویزتشکیل شده ازبقایای تداخلات محیطی و خارجی ،نویز ابزارهای دقیق ،نویز سنسور، فعالیت های خود به خودی مغز که به تحریکات ربطی ندارند میشود.

برای بهبود SNR معمولامیانگین سیگنال مطلوب مورداستفاده قرارمیگیرد. دراین روش،تحریک چند بار تکرارمیشود و از شکل موج های اندازه گیری شده ازهر آزمایش میانگین گرفته میشود. سیگنالهای EF مشابه هم به سادگی با هم جمع میشوند ،با توجه به این که نویز درهرآزمایش با آزمایش دیگر متفاوت است، به تداخل مخرب و ازبین بردن خودش تمایل دارد.

در حالت ایده آل وقتی پاسخ ها در چند آزمایش یکسان اند و نویز ها در بین آزمایش ها غیر مرتبط اند، میانگین انحراف با ضریب $1\sqrt{N}$از استاندارد سیگنال ها کاهش می یابدکه N تعداد آزمایشات است.

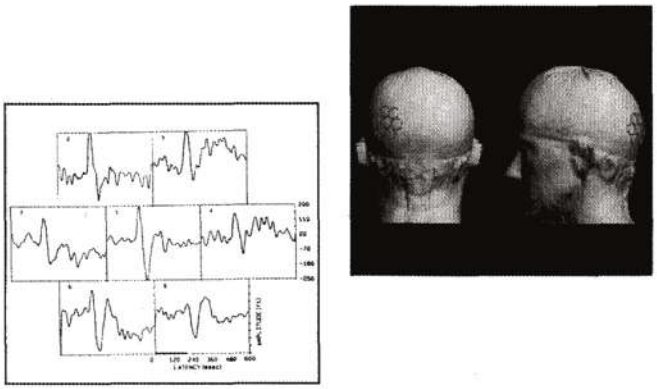
اطلاعات EF مربوط به MEG به طور متوسط از ۲۵ تا ۱۰۰۰ آزمایش جمع آوری می شوند.

شکل ۸ اثرات حدودی و متوسط سیگنال را برای یک EF شنوایی نشان می دهد.



شکل ۸

شکل۹ اندازه گیری میانگین و متوسط یک EF بصری را در هفت موضع روی سر، نشان می دهد.



شکل ۹

موضع گیری و مکان یابی منابع فعالیت ها مغزی (جریان های الکتریکی):

الگوهای فضایی EF می توانند مستقیما آنالیز شوند.در بسیاری از روش های مشابه مانند ثبت EEG نیز معمولا آنالیز انجام می شود و سیگنال های ثبت شده تجزیه و تحلیل می شوند.

مزیت اندازه گیری های مغناطیسی، توانایی در یافتن منابع جریان عصبی برای فرکانس های پایین است.میدان مغناطیسی که بوسیله ی جریان عصبی تولید میشود ، از فرمول زیر بدست می آید:

(قانون Biot savart)
$$\vec{B}(\vec{s}) = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{j}(\vec{r}) \times (\vec{s} - \vec{r})}{|\vec{s} - \vec{r}|^3} d\vec{r}$$

که j(r) چگالی جریان عصبی است.

با توجه به اندازه گیری های میدان معلوم خارجی ، ممکن است بخواهیم یک تصویر نورومغناطیسی را داشته باشیم و محاسبه کنیم و چگالی جریان سه بعدی که میدان را تولید کرده، مشخص کنیم. انجام این کار به عکس قانون Biotsavart نیاز دارد.

متاسفانه ،این مسئله عمومی عکس حالت عادی(حالتی که از قانون بالا پیروی کند) است . در اینجا مسئله ی معکوس MEG مطرح میشود.با توجه به اینکه در پخش و توزیع جریان های عصبی مختلف ممکن است میدان های خارجی مشابه از لحاظ اندازه ، تولید کنیم، در نتیجه لازم است مدل های فیزیکی که مدل های توزیع اصولی جریان هستند، را بکار برده و استفاده کنیم.

این مدل ها از دو بخش تشکیل می شوند:

- مدل منبع جریان موثر منتشر شده با مجموعه های عصبی فعال
- مدل سر(مغز) که محیط الکتریکی مغز را تقریب می زند.

با استفاده از مدل های منحصر بفرد و با تعدادی از پارامتر ها، ممکن است یک راه برای مسئله ی معکوس پیدا شود. پارامتر های مدل با به حداقل رساندن انحراف و اختلاف بین میدان اندازه گیری شده و میدان تولید شده توسط منبع موجود در مدل ،پیدا می شوند.

این کوچک سازی (کمینه سازی) و به حداقل رساندن به صورت عددی، با استفاده از یک الگوریتم غیر خطی انجام می شود. ساده ترین و گسترده ترین مدل ترکیبی قابل استفاده ، مدل دو قطبی در کره است.

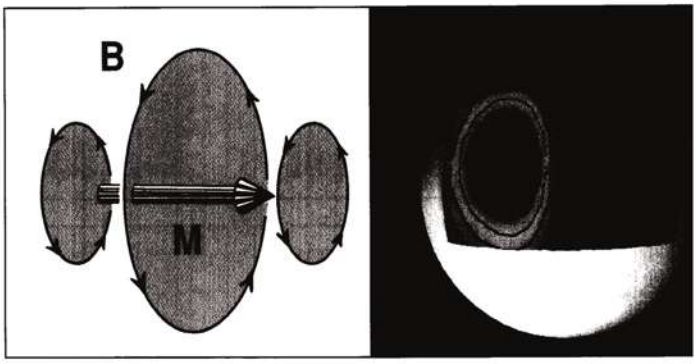
در اینجا، جریان موثربه عنوان یک دو قطبی جریان مدل می شود و سر به عنوان یک کره ی رسانایی یکنواخت مدل می شود.

دراین مورد میدان شعاعی مغناطیسی تنها با جریان موثرتشکیل میشود. جزوبخش شعاعی میدان مغناطیسی با دوقطبی جریان تولید میشود و برابراست با:

$$B_r(\vec{s}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{M} \times (\vec{s} - \vec{r})}{|\vec{s} - \vec{r}|^3} \cdot \frac{\vec{s}}{|\vec{s}|}$$

که m زمان دوقطبی و r بردار مکان آن است.

شکل۱۰ یک دوقطبی جریان والگوی میدان مغناطیسی شعاعی آنرا در مرکز یک کره نشان میدهد.



شکل ۱۰

یک دو قطبی جریان نیمتواند موضع و موقعیت فعالیت عصبی را در یک بخش مدل کند.همچنین فعالیت منسجم صدها نورون منفرد را نشان می هد. مدل دو قطبی تنها می تواند منابع ساده EF را نشان دهد ، مانند پاسخ اولیه تحریک خالص شنوایی.

اما برای واکنش های پیچیده تر مانند واکنش بینایی یک معادله ی ساده کافی نیست. واکنش های پیچیده ،بیشتر به طور کلی چند ناحیه از مغز را شامل می شود که هر کدام ازین نواحی ممکن است بسیار پراکنده باشند و نتوانیم آنها را با یک دو قطبی تنها مدل کنیم.

مدل های منطقی تر توسط منابع چند گانه (برای مثال دو قطبی های چند جریانی یا دو قطبی های چندگانه جریان) و یا کمتر استفاده کردن از مدل های منابع موضعی (منابعی که مکان معینی دارند مانند صفحه جریانی) ساخته میشوند.

ممکن است مدل های زمانی منابع هم بکار گرفته شوند و یک مجموعه از منابع را برای مدل کردن EF ها از شروع تا پایان یک واکنش تحریک مورد بررسی قرار دهند ، مدل های زمانی ممکن است الگوی فعالیت زمانی منابع عصبی را تعیین کنند یا فقط ثبات موقعیت مکانی منابع در طول واکنش را مشخص کنند.

تصویر نهایی از یک منبع منتقل شده در مغز، دانش ما را در فیزیولوژی و آناتومی بهبود چندانی نمیدهد.یک نمایش بهتر زمانی به دست می آید که جریان های عصبی واکنش توسط سه دو قطبی با مقادیر اختلاف زمانی اما موضع ها و مکان های ایستا و ثابت و دارای جهت و سو مدل شوند.

بیشتر مدل های سر منطقی و ایده آل می توانند با در نظر گرفتن جزییات شکل ، سو و رسانایی ساخته شده باشند.در مدل کروی دو قطبی ساده جریان های حجمی شرکت ندارند.

در میدان مغناطیسی محوری این کار را برای مدل های مغزی ایده آل تر انجام می دهند .

میدان مغناطیسی تولید شده با جریان حجمی که میتوانند با قانون BIOT-SAVART محاسبه شوند به توزیع جریان وابسته اند . الگوی جریان های حجمی به نوبه ی خود به شکل و رسانایی مغز وابسته اند. یک بر آورد اولیه برای مدل سازی رسانایی مغز از یک مجموعه از کره های متحد المرکز که هر کدام رسانایی متفاوتی دارند استفاده می کند و بصورت تقریبی سر و جمجمه را مدل می کنند.

پالایش و فیلتر کردن بیشتر می تواند با مدل سازی با استفاده از مجموعه ای از چند ضلعی ها بدست بیاید.

بیشتر مدل های مغزی واقعی فیزیکی توسط مدل سازی سر به عنوان یک حجم بزرگ از عناصر محدود که هر کدام رسانایی خودشان را دارند، ساخته می شوند.یک شکل سه بعدی دقیق با یک اسکنر لیزری بدست می آید.

جریان حجمی تولید شده با یک منبع جریان موثر با حل مجموعه ای از معادلات دیفرانسیل به صورت عددی محاسبه می شود.

از بیشترین کاربرد های MEG میتوان به تلفیق اطلاعات بدست آمده از پردازش این سیگنال با نتایج حاصل از FMRI و MRI نام برد.

اطلاعات مربوط به نحوه ی عملکرد مغز که با استفاده از FMRI و MRI بدست آمده میتوانند اطلاعات تکمیلی مناسبی در اختیار ما قرار دهند چراکه این روش ها نقشه ی مکانهایی که فعالیت در آنها انجام میگیرد را با دقت بالا (در حد میلیمتر) ارائه میدهند اما دقت زمانی آنها همانطور که گفته شد کم است و MEG نقشه ی زمانی فعالیت های مغزی را با دقت بالا (در حد میلی ثانیه) ارائه میدهد اما دقت مکانی آن کم است که با تلفیق داده های حاصل از این دو روش میتوان به طور دقیق تر مکان و زمان فعالیت های مغزی را تعیین نمود.

تشخیص زودرس و همچنین طبقه بندی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس، آلزایمر، اسکیزوفرنی، سندرم شوگرن و الکلیسم مزمن از کاربرد های این روش است.

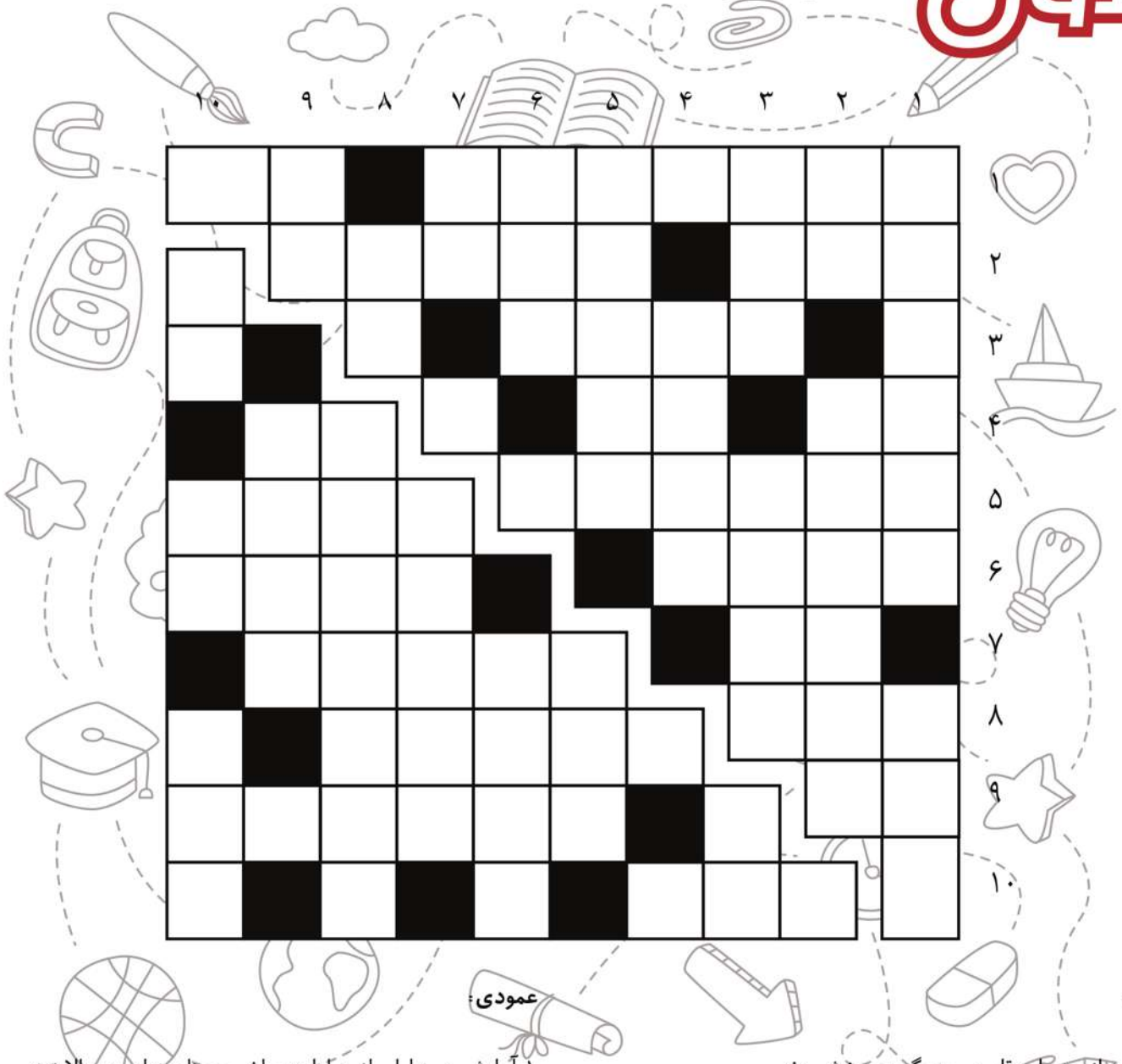
از دیگر کاربرد های این روش میتوان به تعیین دقیق محل بافت epileptogenic که عامل بروز حملات صرع است اشاره کرد که طی عمل جراحی کمک شایانی به جراح برای کاهش آسیب های احتمالی به مناطق سالم مغز میکند.

به تازگی این روش برای بررسی های دوران جنینی نیز مورد استفاده قرار میگیرد که با توجه به غیر تهاجمی بودن و نداشتن نقاط ضعفی مانند تابش امواج الکترومغناطیسی که برای کودک مضر است شانس خوبی برای جایگزینی روشهای فعلی دارد لذا امکان حضور این تکنولوژی در بخش های تصویر برداری در ترکیب با MRI و FMRI در آینده ی نزدیک وجود دارد.

این تکنولوژی در ایران نیز به تازگی در آزمایشگاه ملی مغز در حال راه اندازی است.

جدول

نرگس فتحی، کارشناسی بیوالکتریک ۹۳



افقی:

۱. لایه میانی دیواره قلب _ بزرگترین بخش مغز
۲. ادات پرسش _ وسیله سوزنی جهت نمونه برداری خون
۳. پرتو الکترو مغناطیسی مواد استفاده در رادیو تراپی
۴. راه کوتاه _ حرف انتخاب _ عامل وراثت
۵. میکرون بهم ریخته_ مجموع دو عمل دم و بازدم
۶. شمال شرقی ترین شهر ایران _ سیاهرگ
۷. بندگاهی در بدن _ مریض و ناتوان
۸. برآمدگی های سطح زمین _ کنترل از راه دور عامیانه
۹. اول شخص مفرد _ آینه های انگلیسی
۱۰. از معمول ترین راه های تشخیص بیماری های قلبی غیر تهاجمی

عمودی:

۱.آرایش مستطیلی از عبارات ریاضی _ ناحیه ای در بالا تنه
۲.تکرار حرف _ ماده شیمیایی ساخته شده توسط غدد
۳.طولانی ترین عصب مغزی – عامل ایجاد هماهنگی و تعادل بدن _ آرواره
۴.نوعی از تابش الکترو مغناطیس
۵.قطعات الکتریکی را گویند _ ترس
۶.آرا بهم ریخته _ راست عرب
۷.رودخانه ای در روسیه _ توده غیر طبیعی از سلول ها
۸.بالاترین بخش بدن انسان _ مولد الکتریکی
۹.یار پت _ ناله و زاری،فریاد
۱۰. ادراک کردن، دریافتن _ دیوار محکم _ محسوس از حس چشایی

مقاله

سمیه کاظمی.کارشناسی بیوالکتریک۹۲
پگاه خوشکاوندی.کارشناسی بیوالکتریک ۹۲

بیوسنسور چیست؟

حسگر (sensor) به عنوان وسیله ای تعریف می شود که قادر است حضور ماده ی مورد تجزیه (analyte) را در نمونه تشخیص داده و آن را به صورت کمی اندازه گیری کند. حسگر شامل یک سیستم تشخیص به نام گیرنده یا پذیرنده receptor (جزء اصلی تشخیص دهنده یون ها یا مولکول های هدف) ،یک مبدل (transducer) ویک سیستم قرائت (readoutsystem) است. حسگر زیستی یا بیوسنسور(Biosensor) نام گروهی از حسگرها است که به گونه ای طراحی شده اند تا بتوانند تنها با یک ماده خاص واکنش نشان دهند ؛ نتیجه این واکنش به صورت پیامهایی در می آید که یک ریزپردازنده میتواند آنها را تحلیل کند. در حسگرهای زیستی، پذیرنده یک عنصر زیستی بوده و با روش های مختلف روی مبدل تثبیت می شود.

این عضو زیستی از گزینش پذیری (selectivity) بالایی برای برهمکنش های زیستی و آشکارسازی آنالیت برخوردار است . موفقیت بیوسنسورها ، تا حد زیادی تابع چگونگی تثبیت لایه بیورسپتور بر روی مبدل است. هدف اصلی، ایجاد ارتباط تنگاتنگ بین عنصر زیستی و سطح حس کننده (مبدل) با حفظ (و حتی بهبود) پایداری جزء زیستی است.

حسگرها با چند ویژگی مهم ارزیابی می شوند.

گزینش پذیری ،حساسیت ،دقت و صحت.

گزینش پذیری ویژگی مهم حسگر است که نشان می دهد سیستم تا چه اندازه قادر است ماده ی مورد تجزیه را از سایر مواد موجود در نمونه تفکیک کند ؛ در واقع میتوان گفت هرچه قدرت گزینش پذیری بالاتر باشد بهتر است.

اصول عملکرد زیست حسگرها:

در حالی که لایه ی زیستی مسئول برهمکنش اختصاصی با آنالیت است، مبدل اطلاعات حاصل از این برهمکنش را به اثر قابل اندازه گیری تبدیل می کند . به عنوان مثال مبدل های مکانیکی برهمکنش آنالیت - بیورسپتور را به تغییر در خمش یا فرکانس رزونانسی ، مبدل های نوری این پدیده را معمولا به تغییر در فرکانس یا شدت نور و مبدل های الکتروشیمیایی به تغییر در جریان، پتانسیل و ... تبدیل می کنند. در نهایت سیستم قرائت میزان این تغییرات را اندازه می گیرد و سیستم قرائت پدیده ی فیزیکی ناشی از این برهم کنش ها را اندازه گیری می کند. استفاده از فتودیتکتور یا سیستم های پیزو در سنسورهای جرمی از مثال های جالب توجه در مورد سیستم قرائت است.

بیو سنسورها را بر اساس نوع بیورسپتور میتوان به انواع بیوسنسور آنزیمی ، بیوسنسور بر مبنای آنتی بادی ، بر مبنای میکروب، بر مبنای هیبرید شدن اسید نوکلئیک ، بر مبنای ارگانل ها و بر مبنای سلول ها تقسیم بندی کرد . مبدل وقوع و میزان وقوع برهمکنش بین آنالیت و رسپتور را به یک پدیده فیزیکی قابل اندازه گیری تبدیل می کند. تبدیل می تواند به واسطه ی روش های وسیعی صورت گیرد و بیوسنسورها می توانند بر اساس نوع سیستم تبدیل بکار رفته ، طبقه بندی شوند . طبقه بندی سیستم های تبدیل رایج شامل سیستم های نوری ،الکتروشیمیایی و سیستم های حساس به جرم می شود ؛ که سیستم های تبدیل موجود ، یک یا ترکیبی از این روش هاست.

سیستم های نوری: برهمکنش آنالیت - رسپتور می تواند منجر به تغییر در خواص نوری نظیر شدت یا فرکانس جذب و نشر، فرکانس رزونانس الکترون های سطحی، زاویه شکست و ... گردد . بیوسنسورها می توانند از انواع مختلف اسپکتروسکوپی با ثبت ویژگی های اسپکتروشیمیایی مختلف استفاده کنند (جذب، فلورسانس، فسفرسانس ، رزونانس الکترون سطحی، شکست، پخش و ...).

تکنیک های الکتروشیمیایی: تکنیک های الکتروشیمیایی می توانند به صورت مستقل یا مکمل روش های آشکارسازی نوری بکار روند. آشکارسازی الکتروشیمیایی به روش های مختلف مانند ولتامتری، آمپرومتری، پتانسیومتری، اسپکتروسکوپی امپدانس الکتروشیمیایی و ... صورت می گیرد.

تکنیک های حساس به جرم: اساس این روش بر کریستال های پیزوالکتریک استوار است. این کریستال ها در اثر اعمال سیگنال الکتریکی در فرکانس مشخصی مرتعش می شوند. فرکانس نوسان به فرکانس الکتریکی بکار رفته و جرم کریستال بستگی دارد؛ بنابراین زمانی که جرم بواسطه اتصالات شیمیایی افزایش می یابد فرکانس نوسانی کریستال تغییر کرده و تغییر حاصل به روش الکتریکی اندازه گیری و برای تعیین جرم افزوده استفاده می شود.

نقش فناوری نانو تکنولوژی در توسعه بیوسنسورها:

فناوری جدید نانو نکنولوژی نقش بسیار مهمی در توسعه و پیشرفت بیوسنسورها بازی کرده به طوریکه با استفاده از نانومتریالها ، حساسیت و عملکرد بیوسنسورها به طور قابل توجهی افزایش یافته و باعث می شود این وسیله تا پنج برابر قوی تر ، تا ده برابر مؤثرتر و میلیون ها برابر بهتر عمل کند . نانوتکنولوژی باعث می شود که در زمینه های تجزیه ی بیولوژیکی و شیمیایی توسط این وسیله تغییراتی

اساسی صورت گرفته و این وسیله را از حالت وسیله ای تک منظوره خارج کرده و آنرا به ابزاری تبدیل کند که تجزیه های سریع چندین جزئی را بتوان در طبیعت انجام داد .

کاربرد بیوسنسور:

به دلیل عدم نیاز به وسایل پیشرفته و صرف زمان و هزینه زیاد در استفاده از حسگرها ، برای تشخیص آنالیتها در مراکز کوچک و یا با امکانات کم و حتی در منزل نیز کاربرد دارند. بیشترین کاربرد زیست حسگرها در تشخیص های پزشکی و علوم آزمایشگاهی است .

در حال حاضر بیوسنسورهای گلوکز از موفق ترین بیوسنسورهای موجود در بازار هستند که به اندازه گیری غلظت گلوکز خون می پردازند . در پانکراس بیماران دیابتی به میزان کافی انسولین تولید نمی شود ؛ در اینگونه موارد برای تنظیم مصرف انسولین، سنجش مداوم میزان گلوکز خون ضروری است.

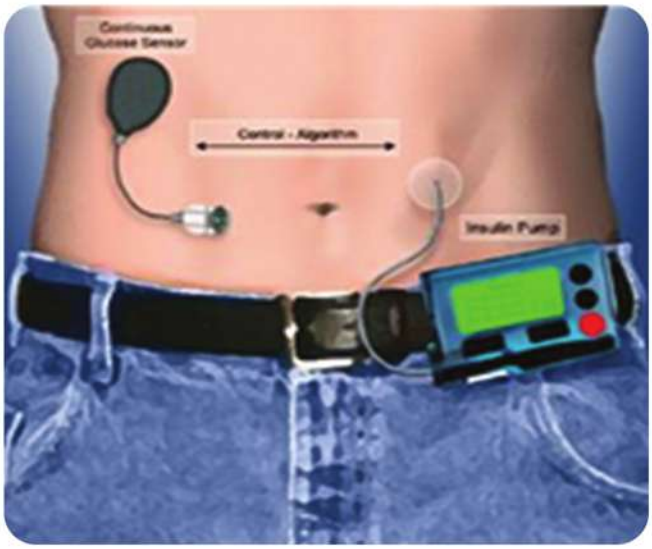
این ابزار به بیماران مبتلا به دیابت کمک می کند تا در طول روز به سنجش سطح گلوکز خون خود پرداخته و در زمانهای مورد نیاز انسولین تزریق کنند. بیوسنسورها کاربردهای مختلفی در پزشکی دارند از جمله تشخیص و درمان بیماریها (سرطان، دیابت و ...)، تشخیص بیماریها در سطح ژن ،تشخیص عوامل بیماری زا، اندازه گیری داروها و متابولیتهای آنها، کشف داروهای جدید و ارزیابی فعالیت آنها، ارزیابی و اندازه گیری آنالیتهای موجود در نمونه بیولوژیک، تشخیص سریع بیماریها با استفاده از تستهای سریع و پانکراس مصنوعی.

همچنین این روشها میتوانند در شناخت مکانیسم برخی بیماریها و اختلالات و شناسایی علل و زمینه های به وجود آورنده آن ها و نیز در سایر علوم مرتبط نظیر داروسازی، سامانه های پیشرفته دارورسانی و شناسایی داروهای جدید و ارزیابی فعالیت بیولوژیک آن ها فعالیت نماید.

پانکراس مصنوعی:

پیشرفته ترین و جالب ترین کاربرد زیست حسگر، استفاده از آن به عنوان پانکراس مصنوعی است. چنین کارایی نشانه ی پویایی برای پژوهش های قابل ملاحظه ای است که در زمینه ی زیست حسگر های گلوکز صورت می گیرد.

نیاز کلی مبتلایان به دیابت موازنه ی بین کربوهیدرات های دریافت شده و تولید انسولین توسط پانکراس است. روش رایج برای سنجش گلوکز در خون،گرفتن نمونه های خون از بیمار و بردن آن به آزمایشگاه است.



مشکلات ناشی از چنین روشی عبارت است از:

سختی انجام عملیات و تزریقات مکرر آن که به دنبال تزریق انسولین، میزان گلوکز خون به طور ناگهانی تغییر می کند و متابولیسم ناپایدار می شود. به علاوه ، میزان تزریق انسولین طبق نسخه ی پزشک انجام می شود که مطابق نیاز آنی متابولیسم بدن نیست.

اولین ضرورت برای حل این مشکل سنجش پیوسته گلوکز خون است. چنین عملی نیازمند تعبیه یک حسگر در زیر جلد است، به طوری که هر تعبیه بتواند برای روزها یا هفته های متمادی در جای خود باقی بماند.

ضرورت دوم، برقراری موازنه بین گلوکز و میزان انسولین مورد نیاز است و مورد بعد، تزریق مداوم انسولین است. این کار از طریق یک پمپ صورت می گیرد که سرعت آن توسط میزان گلوکز تعیین می شود.

دو ضرورت اخیر باید از طریق یک ریز پردازنده ی کاملا حرفه ای و بدون خطا صورت گیرد .به طوری که گلوکزی که لحظه به لحظه به طور مداوم اندازه گیری می شود، سرعت تزریق انسولین را کنترل نماید.

بنابراین تزریق انسولین به طور متناوب صورت می پذیرد تا نقص پانکراس در تولید انسولین کافی جبران شود.

تجهیزات

اتاق عمل (۲)

میکروسکوپ جراحی مغز و اعصاب - پرتابل

نرگس فتحی.کارشناسی بیوالکتریک۹۳

یکی از انواع میکروسکوپ است که با یک پایه ی چرخ دار قابل جابجایی در اتاق عمل استفاده می شود. این وسیله به دلیل درخواست بالای جراحان طراحی شده است و به منظور افزایش ضریب تشخیص و بهبود نمایش برای جراح مورد استفاده قرار می گیرد.

با استفاده از این دستگاه جراح با اطمینان، آزادانه و با شناخت روشنی که از ساختار آناتومیک به دست می آورد ، اعمال را انجام می دهد؛ همان طور که می دانید مغز و ستون فقرات از جمله پیچیده ترین اجزای بدن هستند.

میکروسکوپ جراحی با کمک به ایجاد ساختارهای ساده تر باعث رساندن میزان دقت به حداکثر و کم ترین آسیب به بافت های اطراف می شود.



در طول عمل جراحی مغز ، جراحان اغلب مجبور به تصمیم گیری هایی هستند که می توانند عواقب گسترده ای برای بیمار داشته باشد ؛ به عنوان مثال برای ارزیابی یک رگ خونی یا برای اطمینان از این که یک تومور به طور کامل حذف شده است.

اولین استفاده ثبت شده از یک میکروسکوپ دو چشمی در یک عمل جراحی در سال ۱۹۲۲ بوده است و معرفی این دستگاه به اتاق عمل در سال ۱۹۲۱ آغاز یک انقلاب در اعمال جراحی به شمار می رود و جراحی مغز به دلیل وجود این نوع میکروسکوپ ها پیشرفت فوق العاده ای داشته است.

مؤلفه های پایه و اصلی این دستگاه ، بزرگنمایی ، وضوح و روشنایی است . همچنین انعطاف پذیری ، سهولت استفاده ، قدرت مانور بالا و قدرت درشت نمایی تا ۴۰ مرتبه از دیگر ویژگی های این وسیله ی پرکاربرد است.

جراحی ستون فقرات

به منظور انجام و تکمیل اعمال جراحی از طریق برش های کوچک نیز ازین تجهیز استفاده می شود که در این صورت جراح می تواند با خیال راحت بر روی ستون فقرات بدون اخلال در بافت طبیعی کار کند . همچنین بیمار کم تر دچار عوارض شده، سریع بازیابی شده و به سرعت می تواند به فعالیت عادی برگردد.



جراحی مغز

در حال حاضر به طور معمول تقریبا در تمامی اعمال مغز از این نوع میکروسکوپ استفاده می شود . بهبود عصب، رگ و درمان وجراحی بعضی از ضایعات که قبلا غیر قابل جراحی بود از جمله موارد استفاده ی آن می باشد.

برخی مزایای استفاده از این نوع میکروسکوپ در اعمال جراحی

- ساختمان های عصبی و عروقی با دقت بصری بیشتری مشخص می شود؛
- بخیه کردن عروق کوچک و اعصابی که قبلا امکان پذیر نبود؛
- خونریزی نقاط کوچک با کم ترین آسیب به ساختارهای عصبی مجاور منقعد می شود.

اجزای ساختمان میکروسکوپ

چشمی : شامل سیلندری دارای دو یا چند لنز در پایان ناظر لوله ی میکروسکوپ قرار گرفته است.

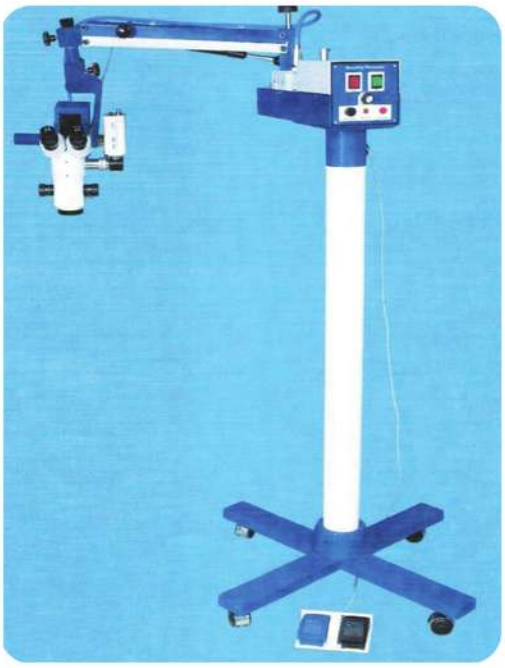
عدسی شیشه ای : این سیلندر شامل یک یا چند لنز برای جمع آوری نور است و در انتها و نزدیک به میدان عمل واقع شده است.

منبع روشنایی: دستگاه معمولا به یک هالوژن ۱۰۰ تا ۱۵۰ ولت و یا منبع نور زنون از طریق یک کابل فیبر نوری متصل شده و قابل تنظیم است.

سر(head): این بخش با اپتیک و روشنایی است ، همچنین بزرگ نمایی را می توان به صورت دستی با تنظیم یک دکمه بر روی سر یا در برخی از مدل ها از طریق یک پدال پایی تغییر داد.

بازو : بازو با طول متغیر اجازه می دهد که میکروسکوپ در موقعیت صحیح و مورد نظر قرار گیرد.

پایه یا موضع نصب: میکروسکوپ بر روی یک پایه محکم قرار دارد که باعث می شود دستگاه قابل حمل شود ؛ با این حال گزینه های دیگری هم شامل کف و یا دیوار نصب و حتی یک گیره که اجازه می دهد روی میز نصب شود، وجود دارد.



همچنین در میکروسکوپ های مورد استفاده در اعمال جراحی مغز و اعصاب، عدسی رو به پایین است و نور سرد قابل توجهی از طریق مسیر اصلی عدسی به موضع مورد نظر برای بهبود دید جراح و از بین رفتن سایه دستگاه تابیده می شود.

میکروسکوپ میکروسرجری از امکانات ثابت جراحی مدرن است که در برخی انواع آن نیز از مانیتور برای بهبود دید استفاده می شود و می توان آن را یک عامل بسیار مهم در موفقیت بسیاری از جراحی های پیچیده و سخت دانست.

جراحی های ENT

رضا هادویان، کارشناسی بیوالکتریک ۹۲

ENT عموما به جراحی های گوش ، حلق و بینی اطلاق می شود. مسئول تجهیزات پزشکی هر بیمارستان وظیفه دارد ضمن هماهنگی های لازم با پزشک جراح، تجهیزات مربوطه را تامین کند.

در لیست زیر به اختصار به نام چند دستگاه مهم در جراحی های ENT اشاره می کنیم و در ادامه به معرفی یکی از این دستگاه ها می پردازیم. لیست زیر از کتاب خورشید هشت استخراج شده است.

۱ – الکتروکوتر
۲ – دستگاه آندوسکوپ
۳ – نبولایزر

دستگاه الکتروکوتر

توجه به عمل برش منحصر به فرد بافتی و انعقاد خون همزمان با استفاده از فناوری الکتریکی و امواج حرارتی موجب شده است که این دستگاه جایگاه خوبی در اتاق عمل داشته باشد؛ به گونه ای که علاوه بر عملکرد برش، به پزشک جراح امکان مشاهده ساختارهای بافت تحت عمل جراحی را می دهد. از آن جایی که در فرایند برش الکتروکوتر، از بدن بیمار جریانی عبور نمی کند ، خطری بیمار را از لحاظ برق گرفتگی تهدید نکرده و بر اساس مکانیسم حرارتی، برش انجام می شود. هدف استفاده از این دستگاه، کاهش خونریزی بافت تحت برش و جلوگیری از پراکندگی سلولی و بافتی است.

الکتروکوتر (electrocutter) یا الکتروسرجری در حقیقت یک ژنراتور بسامد رادیویی است. دو الکترود به ژنراتور بسامد رادیویی (RF) متصل می‌شود که یکی از آنها فعال است و سطح مقطعی بسیار کوچک تر نسبت به الکترود دیگر دارد. الکترود فعال، معمولا به شکل یک ابزار یا پروب ساخته می‌شود و توسط پزشک به کار می‌رود. الکترود غیرفعال، سطح بسیار بزرگ تری دارد. این الکترود که به « صفحه بیمار» موسوم است، از یک سطح با جنس رسانا تشکیل می شود که زیر ران یا باسن بیمار قرار می‌گیرد.

دستگاه های جدید به علت فرکانس بالا بدون اتصال این صفحه با بدن بیمار نیز کار می کنند. مستقل از نوع الکترود غیرفعال،اساس عملکرد الکتروکوتر (electrocutter)،یکسان است.جریان گذرنده از داخل صفحه بیمار، همان جریان گذرنده از داخل الکترود فعال است. اما چون الکترود فعال، سطح مقطع بسیار کوچک تری نسبت به الکترود غیرفعال دارد، چگالی جریان، بسیار بزرگ تر خواهد بود.

در نتیجه اختلاف چگالی بین دو الکترود باعث ایجاد گرما و در نتیجه تخریب بافت زیر الکترود فعال می‌شود، اما بافت زیر الکترود غیرفعال تنها اندکی گرم می‌شود.
در بعضی از موارد دو الکترود فعال داریم که هر دو به صورت هندپیس‌های (Hand Piece) جداگانه در دست پزشک قرار می گیرد. به این صورت چگالی جریان هردو الکترود زیاد است و گرمای ایجاد شده بافت زیر هردو الکترود را تخریب می کند.



از آنجایی که این دستگاه تولیدکننده ی موج الکترومغناطیس است ؛ ایمنی دستگاه بسیاراهمیت دارد.
دستگاه الکتروسرجری، در صورت استفاده نادرست، برای سلامت کاربران و بیماران مشکل ایجاد می کند. متداول ترین صدمه به بیماران، سوختگی در نقاط نامناسب بدن است . اصلی ترین دلیل آن هم خراب بودن یا استفاده ی نادرست از الکترود یا پد بیمار است.
در صورتی که این الکترود یا پد، درست متصل نشود یا بر روی برجستگی‌های استخوانی قرار گیرد به موجب کاهش امپدانس محل اتصال، چگالی جریان افزایش می‌یابد. هرگونه ناهمواری در سطح اتصال، می‌تواند سوختگی ایجاد کند. استفاده از ژل در محل اتصال الکترود به بدن نیز جهت ایمنی بیش تر، توصیه می‌شود. خطر دیگر زمانی پیش می‌آید که یک نقطه روی بدن بیمار با یک مقاومت کمتر، زمین شود در نتیجه جریان اصلی به زمین نابه جا هدایت می‌شود . اگر چگالی جریان از طریق نقطه‌ای که به اشتباه زمین شده‌است، به اندازه کافی بالا باشد، سوختگی رخ می‌دهد.
وجود حفره‌های میکروسکوپی روی دستکش جراح، ریختن هر نوع مایع داخل ماشین، استفاده‌های نابه جا از سیستم (استفاده از سطح رویی دستگاه به عنوان میز) باعث عدم ایمنی دستگاه می شود.

بویلر (boiler)

شیرین قاسمی.کارشناسی بیوالکتریک۹۴

وسیله ای است که در آن سیال گرم شده و یا به نقطه ی جوش خود می رسد. یک مخزن تحت فشار است که سیال ، در آن به درجه حرارت مورد نظر رسیده و مورد استفاده قرار می گیرد.
کاربرد بویلر در پزشکی استفاده از دما و بخاری است که به وسیله ی آن تولید می شود و استفاده ازآن برای تولید برق مورد نیاز دستگاه ها در بیمارستان نیز بهینه به نظر می رسد. بویلرها معمولا برای تولید بخار و آب گرم ساخته می شوند.
محل های رایج استفاده از بویلر عبارت است از :
نیروگاه، بیمارستان، کارخانجات صنعتی و ... . هر کدام از این محل ها با موتور خانه بخار و یا موتورخانه آب گرم تجهیز می گردند که به این بویلرها، بویلرهای مرکزی (center boiler) گویند.
رایج ترین نوع دسته بندی بویلر ها، بویلرهای فایرتیوب و بویلرهای واترتیوب است.



قسمت های اصلی یک بویلر:
پوسته ی بدنه، دیگ بخار، مخزن زیر آب، تیوب های داخلی، مشعل و سیستم احتراق، مسیر و تجهیزات تغذیه کننده آب، سیستم جرقه زنی، مسیر سوخت رسانی و تصفیه نهایی سوخت، دستگاه تعیین سختی آب، اکونومایزر یا پیش گرم کننده آب، سیستم تخلیه زیر آب، دودکش و تخلیه گازهای حاصل از احتراق ، سیستم کنترل، سیستم بهینه سازی احتراق.

بویلـر هـا مخازنـی هسـتند کـه در مرحلـه اول آب ناخالـص شـهری و در مرحلـه دوم آب یـک بـار تقطیـر شـده وارد آنهـا مـی شـود. در درون هـر بویلـر المنـت هایـی تعبیـه شـده کـه ایـن المنـت هـا باعـث گـرم شـدن و تبخیـر آب درون محفظـه مـی شوند.



سیسـتم کنتـرل هماننـد یـک مغـز، تمـام عملکـرد هـای بویلـر را تحـت نظـر داشـته و تصمیمـات از پیـش تعییـن شـده (برنامـه ریـزی شـده) را بـر مبنـای اطلاعـات دریافتـی از تجهیـزات انـدازه گیـر و ترانسـمیترها اتخـاذ مـی کنـد و بـه عملگرهـا، رله ها و شیرهای کنترلی یا دو حالته ارسال می کند.

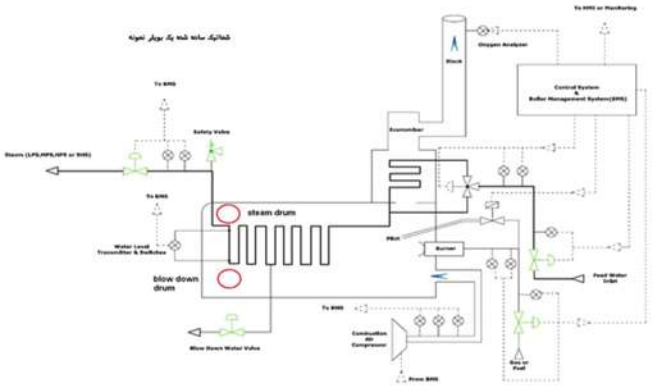
آبـی کـه بـه عنـوان تغذیـه بـه بویلـر مـی دهیـم بایـد آب بـدون امـلاح باشـد، بنابرایـن همـواره قبـل از بویلـر، یـک واحـد تصفیـه ی آب وجـود دارد. سـپس یـک پمـپ بـه نـام پمـپ تغذیـه ی آب، آب خـوراک بویلـر را هدایـت مـی کنـد. معمـولا بـه دلیـل اهمیـت ایـن پمـپ هـا آنهـا را بـه صـورت سـه تایـی بـه کار مـی برنـد کـه یکـی در حالـت خامـوش بـه عنـوان رزرو و دو پمـپ دیگـر همزمـان کار مـی کننـد تـا هیـچ گاه خطـر قطع آب ورودی به بویلر وجود نداشـته باشد.

آب ورودی بـویلـر (B F W) از طـریق یک شیـر کـنترلـی (Control Valve) وارد تیـوب هـای بویلـر کـه درون دیـگ قـرار دارنـد، مـی شـود. سـطح آب درون بویلـر توسـط دو سـوئیچ ارتفـاع در محـدوده پاییـن و بـالا کنتـرل مـی شـود. یـک ترانسـمیتر ارتفـاع نیـز وجـود دارد تـا دقیقـا میـزان آب درون بویلر را اندازه بگیرد.

در سیستم بـرق بویلـر نیـز محافظـت هـای لازم توسـط فیوزهـا و قطـع کننـده هـای جریـان، رلـه هـای آشـکار کننـده خطـای زمیـن، رلـه هـای تـوازن بـار، رلـه هـای افـت ولتـاژ و ... صـورت می گیرد.

سیسـتم کنتـرل شـعله و سـوخت و هـوا یکـی از مهـم تریـن بخـش هـای بویلـر اسـت کـه بـا اسـتفاده از اطلاعـات بـه دسـت آمـده از مسـیر سـوخت، مسـیر هـوا، شـعله و دود خروجـی از دودکـش بهتریـن شـعله را بـرای سـوختن تنظیـم مـی کنـد و بـه محـض اطـلاع از فقـدان سـوخت، هـوا یـا تغییـرات شـدید فشـار آن هـا، کاهـش یـا افزایـش شـدید اکسـیژن و ... فرمان قطع سوخت را به شیرهای Y۱ و Y۲ ارسال می کند .

از یـک کمپرسـور هـوا بـرای دمیـدن هـوا بـه درون محفظـه احتـراق بویلـر بهـره مـی گیریـم. معمـولا میـزان هـوای ورودی بـه کـوره توسـط یـک شـیر کنترلـی تنظیـم مـی شـود. مـدار ایـن دستگاه در ادامه آمده است:



جراحی های چشمی

رضا هادویان.کارشناسی بیوالکتریک۹۲

جراحـی های چشـمی برخـلاف جراحی هـای ENT عموما بـا لیزر و سـت هـای ابـزار مخصـوص بـه خـود انجـام مـی شـود و از ایـن جهـت اسـتریل بـودن تمامـی وسـایل بسـیار حائـز اهمیـت اسـت و بـه همیـن دلیـل عملکـرد صحیـح دسـتگاه اتـوکلاو نقـش حیاتـی دارد . در ادامه به معرفی این دستگاه می پردازیم.

دستگاه اتوکلاو

اتـوکلاو دسـتگاهی بـرای اسـتریل کـردن وسـایل و تجهیـزات پزشـکی اسـت کـه در اتـاق عمـل و آزمایشـگاه از آن اسـتفاده مـی شـود. در اتـوکلاو از بخـار آب بـرای اسـتریل کـردن اسـتفاده مـی شـود. اتـوکلاو دمـای هـوا را تـا ۱۳۰ درجـه سـانتیگراد بـالا مـی بـرد؛ تمـام میکـروب هـا در ایـن دمـا از بیـن مـی رونـد. بـا توجـه بـه اسـتفاده ی مـداوم از ابـزار پزشـکی و آلـوده شـدن ایـن وسـایل در اثـر اسـتفاده و تمـاس بـا مـواد میکروبـی ، اسـتریل کـردن آن‌هـا ضـروری اسـت. اتـوکلاو بهتریـن راه اسـتریل کـردن وسـایل اسـت. ایـن روش اسـتریل کـردن ، کلیـه میکروب‌هـا اعـم از معمولـی و اسـپورها را از بیـن می‌بـرد و مـدت زمـان آن بـرای وسـایل فلـزی و پارچـه ای فـرق می‌کنـد. اتوکلاوها عموما توسط فشار تنظیم می‌شوند.

به عنوان مثال در بخار خالص با فشـار ۲ بار، دمای بخار باید ۱۳۴ درجه سـانتی گـراد باشـد. پمـپ خـلاء در آغـاز مراحـل استریلیزاسـیون بـا ایجـاد مکـش، هـوای داخـل محفظـه را تخلیـه کـرده، سـپس بخـار

وارد دستگاه می‌شود. استریل کردن وسایلی که از مواد متخلخل ساخته شده اند مثل منسوجات و ابزار بسته بندی شده که هوا در آن محبوس می‌شود، در مقایسه با سایر وسایل بسیار دشوار است. در زمان تخلیه، هوای داخل محفظه و بسته‌ها به بیرون کشیده شده و عموما هر چه زمان مکش بیشتر باشد، جایگزین شدن بخار موثرتر خواهد بود. متناسب با افزایش فشار منفی داخل محفظه، خارج سازی هوا دشوارتر می‌شود؛ به همین دلیل دستگاه‌های خودکار امکان کاهش فشار (تخلیه) و وارد کردن بخار را در چند مرحله فراهم می‌سازند. در این روش بخار به طور متناوب جایگزین هوا شده و راندمان بالاتری نسبت به تخلیه ی تنها دارد. اتوکلاوها بر اساس نوع کاری که انجام می دهند دارای وزن های مختلفی هستند.

محدوده وزن اتوکلاو رومیزی معمولا بین ۲۰ تا ۶۰ کیلوگرم متغیر است.



دما و فشار در اتوکلاو مطابق استانداردهای بین‌المللی توسط کارخانه ی سازنده تنظیم می‌شود. بر اساس استاندارد در دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱/۲ بار، ابزارآلات باید حداقل به مدت ۱۵ دقیقه، تحت فرآیند استریلیزاسیون قرار گیرند و در دمای ۱۳۴ درجه سانتیگراد و فشار ۲/۱ بار مدت زمان استریلیزاسیون حداقل ۳ دقیقه است.

پارامترهای مهم یک دستگاه اتوکلاو به شرح زیر است:

میزان مکش هوا؛

اندازه و جنس چمبر؛

نحوه ی بارگذاری و کنترل دستگاه؛

دامنه دمایی؛

سیکل گراویتی و دمایی؛

شرایط هشدار (نوع نشانگر)؛

مدیریت اطلاعات مثلا(ریکوردر) و پرینتر؛

نحوه ی کار (اتوماتیک یا دستی)؛

فشار بخار و برق مورد نیاز؛

ویژگی حفاظت از محیط زیست؛

قیمت دستگاه و زمان تحویل؛

ارسال، نصب و آموزش (رایگان است یا نه)؛

پالس تزریق - تخلیه بخار VAC

هیستروسکوپ

نرگس فتحی.کارشناسی بیوالکتریک۹۳



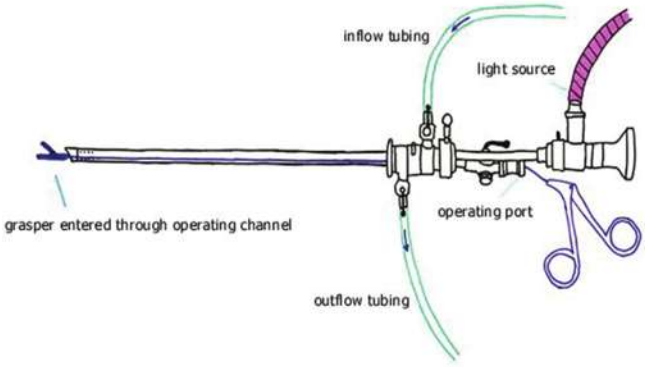
همان طور که می دانید هیستر به معنی رحم و سکوپ به معنی دیدن است.

هیستروسکوپ وسیله ای باریک، میله مانند، شبیه تلسکوپ مجهز به دوربین و چراغ است که از طریق واژن و سرویکس (دهانه رحم) بدون نیاز به برش به داخل رحم فرستاده می شود و مشاهده ی مستقیم حفره ی اندومتر و دهانه ی لوله ها را امکان پذیر می سازد.

جهت اعمال درمانی مانند برداشت بافت اندومتریال و یا انواع گوناگون جراحی ها مانند میومکتومی مورد استفاده قرار می گیرد ؛ همچنین ابزارهای کوچک مخصوص را می توان از طریق هیستروسکوپ به داخل رحم هدایت کرد.

این وسیله هم کاربرد درمانی و هم تشخیصی دارد و در برخی موارد به عنوان تست تشخیص اولیه، استفاده میشود زیرا دید مستقیمی از داخل رحم ارائه می دهد.

در زمینه ی درمان، امکان دسترسی مستقیم به محوطه ی رحم را فراهم می کند.



این روش کم خطر، کم هزینه و با ضررهای کم تر نسبت به جراحی رحم از طریق شکم است.

همچنین یکی از قابلیت های آن اتصال آسان به سیستم های مانیتوری ویدیویی است.

استفاده های درمانی

برای جراحی هایی مثل برداشتن فیبروم رحم ، برطرف کردن چسبندگی های داخل رحم و برداشتن پلیپ های داخل رحم استفاده می شود.

انواع هیستروسکوپ

"فیبراپتیک" و "چشمی مستقیم"

نوع چشمی مستقیم: این نوع از هیستروسکوپ ، غیر قابل انعطاف بوده و با ایجاد میدان دیدی وسیع و زاویه ی پهنی از محوطه ی رحم امکان مشاهده را فراهم می آورد.

همچنین با ترکیبی از لنزها و منشور ها تصاویر مشاهده شده با دقت و کنتراست بالا می باشند.

قطر بیرونی رایج ترین نوع این وسیله ، به طور متوسط ۴ میلی متر و باریک ترین نوع آن به طور تقریبی ۲.۷ میلی متر است.

نوع فیبراپتیک: این نوع ساده برای دیدن حفره ی رحم بدون استفاده از واسطه ی انبساطی استفاده می شود. هیستروسکوپ به طور مستقیم به رحم منتقل می شود و در تماس ملایم با پوشش اندومتر برای به دست آوردن حداکثر بزرگ نمایی قرار می گیرد و تنها بافتی که در تماس مستقیم است را می توان مورد ارزیابی و بررسی قرار داد.

همچنین طول این نوع به طور تقریبی ۲۰۰ میلی متر و قطر آن در انواع ۴ ، ۶ و ۸ میلی متری موجود می باشد.



هر دو نوع هیستروسکوپ ها یک چشمی هستند و دید عمقی کمی می دهند.

زاویه های دید از ۰ تا ۷۰ درجه در دسترس می باشند. شایع ترین نوع به کارگرفته شده در مقاصد درمانی زاویه های ۰ و ۱۵ درجه هستند و برای اعمال جراحی زوایای بزرگ تر مورد استفاده قرار می گیرند.

همچنین نوعی از هیستروسکوپ های قابل انعطاف وجود دارد که قسمت انتهایی آن به سمت بالا و پایین ۱۲۰ یا ۱۶۰ درجه امکان چرخش دارد.

سیستم عملکرد هیستروسکوپ

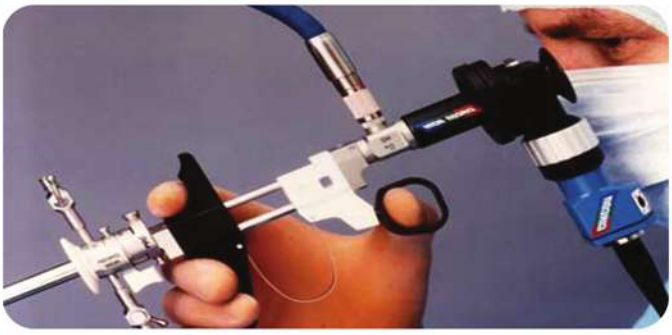
در این دستگاه روشن شدن مسیر به وسیله ی یک منبع که با کابل فیبراپتیک به آن متصل است تامین می گردد.

این کابل ها، انتقال نور از منبع به هیستروسکوپ را بدون این که حرارت خاصی تولید شود تامین می کنند.

نکته قابل توجه این که حفره رحم باید برای کار با هیستروسکوپ چشمی مستقیم متسع شود، ماده ای که این عمل را انجام می دهد می تواند گاز یا مایع باشد.

همچنین باید ایزوتونیک، غیرخونی، غیررسانا و غیر سمی باشد و به سرعت از بدن پاک شود.

لازم به ذکر است که مواد گازی حداکثر زاویه ی دید را نسبت به مواد مایع ایجاد می کنند.



ساکشن

فاطمه اسکندری.کارشناسی بیوالکتریک۹۲

دستگاهی است که توسط پمپ مکش و با ایجاد خلا فشار منفی ایجاد می کند و مایعات و ترشحات و هوا را جهت جلوگیری از تجمع خون، خلط و دیگر مایعات در اطراف بافت آسیب دیده با لوله های رابط به درون خود می کشد .

جهت ایجاد فشار منفی مورد نیاز ، ساکشن ها از سیستم های مختلفی بهره می برند اما به طور کلی روند کلی این دستگاه به این صورت است که با ایجاد خلا فشار منفی مایعات محل مورد نظر به داخل محفظه ها کشیده می شوند.

سرهای ساکشن در محل قرار می گیرند و با مکش ایجاد شده مایعات و خونابه و ... را جمع آوری می کنند .

برخی از ساکشن‌ها از پمپ های روغنی استفاده می کنند. برخی دیگر هم از سیلندرهایی استفاده می کنند که نیاز به روغن ندارند. برخی دیگر هم از اختلاف فشار ایجاد شده توسط اکسیژن متراکم در مخازن اکسیژن برای ایجاد فشار منفی و مکش مناسب استفاده می کنند.

سر ساکشن Suction Tip

سر ساکشن را به لوله های استریلی که یک بار مصرف هستند وصل می کنند؛ آنگاه دستگاه ساکشن را روشن می کنند تا خون و مایعات ساکشن شوند. می توان بر اساس محل جراحی و سلیقه جراح از سر ساکشن های مختلفی استفاده نمود.

از این وسیله در موارد زیر استفاده می شود :

۱.برای جمع آوری ترشحات و خونابه های اطراف محل جراحی برای دید بهتر جراح؛

۲.مشخص کردن محل خونریزی با خشک نگه داشتن آن ناحیه ؛

۳.پاک کردن مسیر هوایی از خون یا استفراغ ، همچنین در مواقعی که بیمار دچار سرما خوردگی مرطوب است و توانایی پاک کردن مسیر هوایی خود را ندارد؛

۴.در هنگام عمل جراحی می توان تومور و بافت های صدمه دیده ی مغزی را به وسیله ساکشن برداشت؛

۵. تخلیه مایع مغزی نخاعی از بطن یا فضای زیر سفت شامه؛

۶.کمپرس کردن رگ خونریزی دهنده.

در هر اتاق عمل باید دو منبع ساکشن یکی برای بیهوشی و یکی برای عمل جراحی وجود داشته باشد.



انواع ساکشن

۱.نوع ثابت یا سانترال:

دارای دو نوع مخزن یک بار مصرف و مخزن چند بار مصرف است.

۲.نوع پرتابل (قابل جابجایی) :

لوله های رابط و کاتترها و مخزن آن یک بار مصرف اند.

اجزای تشکیل دهنده ی دستگاه:

- موتور الکتریکی
- مولد فشار منفی
- مخزن جمع آوری مایعات
- فیلترهای تصفیه
- مانومتر
- اتصالات انتقال دهنده ی مایعات و فشار

اجزای مختلف ساکشن پرتابل:

- موتور برای به حرکت درآوردن پمپ وکیوم متصل به آن ، برای به حرکت درآوردن این پمپ ها موتورهایی با قدرت های متفاوت استفاده می شود که نوع روغنی آن قدرت موتور بالایی دارد؛
- گیج وکیوم (نمایش میزان فشار دستگاه) و پمپ وکیوم؛
- شیشه های ساکشن (مخازن) و لوله های رابط؛
- پیچ های تنظیم کننده ساکشن (تنظیم میزان مکش) .



دستگاه های ساکشن مختلف:

ساکشن های روغنی:

به دلیل ایجاد بخارات روغنی در فضای بیمارستان ، از نظر پزشکی ممنوع اعلام شده است.

ساکشن دیافراگس:

در چرخه ی تولید هستند اما به دلیل سرعت و ظرفیت مکش پایین در عمل های جراحی حساس و سنگین به کار نمی روند.

ساکشن های سیلندر و پیستونی:

در دو نوع دور بالا و پایین تولید می شوند که بهترین و مدرن ترین نوع ساکشن های تولیدی در کشورهای پیشرفته هستند و به ساکشن های خشک معروف اند.

به روز

شرکو رسولی.کارشناسی بیوالکتریک۹۲

میکرو کنترلر AVR

میکرو کنترلرهای AVR دارای معماری RISC (Reduced Instruction Set Architecture) می باشند یعنی در هر کلاک می توانند یک دستور ساده، مانند جابجایی عدد از حافظه به رجیستر را انجام دهند.

این میکروها عموما ۸ بیتی میباشند. میکرو کنترلرهای AVR شامل ۵ خانواده اند که در ادامه به همراه ویژگی هر خانواده آورده شده است :

۱)tinyAVR

- ۱ تا ۱۶ کیلو بایت حافظه ی فلش
- ۸ تا ۳۲ پایه

۲)megaAVR

- ۴ تا ۲۵۶ کیلوبایت حافظه ی فلش
- ۲۸ تا ۱۰۰ پایه

۳)AVR XMEGA

- ۱۶ تا ۳۸۴ کیلوبایت حافظه ی فلش
- ۴۴ تا ۱۰۰ پایه

۴)AVR32 UC3

- ۶۴ تا ۵۱۲ کیلوبایت حافظه ی فلش
- ۴۸ تا ۱۴۴ پایه

۵)AVR32 AP7

- فرکانس ۱۵۰ مگا هرتز
- ۱۹۶ تا ۲۵۶ پایه

این میکروکنترلرها برای کارهای کنترلی مناسب هستند. در حقیقت میکروکنترلرها برای انجام پروژه های کوچک، جایی که نیاز به عملیات پردازشی نیست، بهترین انتخاب می باشند.

کاربردهای AVR عبارتند از:

- استفاده در سیستم های امنیتی؛
- استفاده در پرینترها؛
- کنترل روشنایی؛
- کنترل موتور.

میکروکنترلر ARM

ARM یک میکروکنترلر یا میکروپروسسور ۳۲ بیتی با معماری RISC می باشد. ARM۷ یک میکروکنترلر قوی با فرکانس کاری بین ۶۶ تا ۱۳۳ مگاهرتز می باشد. در حالی که ARM۱۱ یک میکروپروسسور با فرکانس کاری بین ۳۵۰ تا ۵۵۰ مگاهرتز است. این میکروها کاربردهای مختلف و زیادی دارند و بیش تر در سیستم های کاربر پسند که نیازمند ظاهری زیبا می باشند استفاده می شوند.

دلیل این امر این است که ARM برای اجرای سیستم عامل های مختلف مانند لینوکس و ویندوز CE مناسب می باشد.

کاربر می تواند برنامه مورد نظر خود را در برنامه ویژوال استودیو (یا هر محیط سازگار دیگری) به صورت گرافیکی بنویسد؛ به صورت فایل exe. دربیاورد و روی سیستم عامل این پردازنده نصب کند.

از کاربردهای ARM می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایانه های بانکیPOS ؛
- سیستم های موقعیت یاب GPS؛
- تلفن های همراه (مانند N۸)؛
- دوربین های عکس برداری و فیلم برداری دیجیتال؛
- Microsoft Surface؛
- تبلت ها؛
- دستیار دیجیتالی شخصی یا PDA.

مقایسه های زیادی بین میکرو کنترلر های مختلف وجود دارد و انتخاب نهایی یک میکرو به کار ما بستگی دارد.

این قطعات پردازنده ای از نوع ۳۲بیتی و دارای معماری RISC هستند و سرعت نسبتا بالایی هم دارند (کلاک از ۳۰۰ تا ۲۰۰۰ مگاهرتز) و مجهز به برخی امکانات داخلی(adc و dac و تایمر وکانتر و pwm و rtc و i۲c و spi و dmaو ...) و حافظه ی کش هستند.

قابلیت ها و باس های استانداردی که برای این پروسسورها در نظر گرفته شده به همراه سرعت بالا، حافظه کش مناسب، مقایسه گرهای داخلی، تایمرهای ۱۶ بیتی برای پیاده سازی RTC و ... باعث شده که عملکرد این تراشه ها نسبت به انواع دیگر پروسسورهای هم تراز، دارای کیفیت و قدرت بالاتری باشد.

چرا قبلا از این پردازنده استفاده نمی شد ، آیا به تازگی وارد بازار شده است؟

این پردازنده قبلا توسط شرکت ARM تولید شده است که این شرکت هم به قیمت بالا این پردازنده را به مشتریان خاص فروخته است؛ اما از اوایل سال ۲۰۰۲ به بعد این شرکت مجوز ساخت این پردازنده را به شرکت هایی همچون Luminary Micro، ATMEL ، شرکت philips و چند شرکت دیگر داده است.

این شرکت ها با اضافه کردن امکاناتی مثل انواع مبدل ها (دیجتال به انالوگ و ...) و انواع رابط ها (بلوتوث ، usbو...)این پردازنده را به یک پردازنده ی عمومی تبدیل و آن را به بازار جهانی عرضه می کنند.

برای برنامه نویسی این پردازنده ها از چه زبان و کامپایلری استفاده می شود؟
برای برنامه نویسی این پردازنده از زبان های c و بیسیک و اسمبلی استفاده می شود.
برای زبان های c مثل خود c و c++ کامپایلر های متعددی ارائه شده که یکی از این کامپایلر ها کامپایلر keil uvision هست که در آن می توان به زبان های اسمبلی ، c و c++ برنامه نوشت.

در کل می توان گفت ARM علاوه بر اینکه تمام امکانات میکرو کنترلر ها را دارد؛ قابلیت های سرعت بیشتر، ولتاژ تغذیه کمتر، ارتباط با وسایل جانبی(دارای چندین کانال پورت ، i2s ، spi و . . .)، قابلیت بوت شدن از منابع مختلف از جمله usb و... را دارد.

برای افراد مبتدی،که کار با آنها پیچیده است قطعا نباید اولین گام کار با میکرو ها باشد. به نقل از سایت شرکت Olimex (سازنده برد آموزشی)
کمی در جدول زیر تامل کنید.

—	پشتیبانی از پروتکل ارتباطی	نویز پذیری	قدرت پرداز ش عمومی	قیمت	منابع یادگیری	حداکثر فرکانس کاری	تعداد زیر مجموعه ها	سری
—	متوسط	زیاد	متوسط	نسبتا ارزان	خیلی زیاد	300 مگا هرتز	بیش از ۱۲۰	AVR
—	خوب	کم	متوسط	متوسط	زیاد	۴۰مگا هرتز	بیش از ۶۰	PIC
—	خیلی خوب	کم	بالا	متوسط	متوسط	بیش از یک گیگا هرتز	بیش از ۲۰۰	ARM
—	متوسط	کم	متوسط	متوسط	متوسط	بیش از یک گیگا هرتز	بیش از ۲۰۰	FPGA

در این جا منظور از قدرت عمومی سرعت وقدرت پردازش در مصارف مانند کارهای کنترلی و اختصاصی مثل پردازش تصویر و... است.

• **تاریخه پردازند ه های ARM:**

اولین ARM _Acron RISC Machin توسط تیمی ۱۲ نفره ، بین سال های ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵ توسط شرکت ACRON طراحی شد ؛ armاز نخستین پردازنده های RISC بود که با اهداف تجاری توسعه داده شد. خلاصه در اواخر دهه ی ۸۰ میلادی شرکت های APPLE و VLSI به ARM پیوستند؛ امروزه مقر شرکت ARM در شهر کمبریج است؛ این شرکت تراشه ای تولید نمی کند و تمام درآمد خود را از فروش حق امتیاز معماری ARM به شرکت های صنعتی نیمه هادی بدست می آورد. در حال حاضر بیش از ۱۲۰ شرکت مثل اینتل، فیلیپس، اتمل، ST، سامسونگ، TI و... ازمشتریان آرم هستند.



• ویژگی های ARM

۱.سرعت بالا وتوان مصرفی بسیار کم؛
۲.قیمت ارزان نسبت به کارایی !
۳.تنوع محصول؛
۴.سازگاری پردازنده های جدید با تراشه های قدیمی به طوری که بدون نیاز به تغییر توسط پردازنده جدید اجرا می شود؛

• هسته های پردازنده آرم:

۱.اولین هسته ها ARMV۲ , ARMV۱ و ARMV۳ بودند؛
۲.. ARMV۴T , ARMV۵T,ARMV۵TE ,ARMV۵TEJ
ARMV۷ , ARMV۶ در چند سال اخیر عرضه شده اند؛
۳.سری پردازنده های Cortex-M۰ ,CORTEX-A , CORTEX-R
ARMV۷TDMI, و... پردازندهای جدید می باشند.

• هسته ARMv۷TDMI

این هسته جزء رایج ترین وپرفروش ترین هسته های ۳۲ بیتی با معماری RISC می باشد؛ معماری این هسته معماری قدیمی Von-Neumann است که بر اساس آن پردازنده از باس ،کد و دیتا به صورت مشترک جهت دسترسی به حافظه ی برنامه (Flash,EEProm) و حافظه ی داده (SRAM) استفاده می کند، در این معماری به دلیل اجرای دستوراتی که با حافظه در ارتباط هستند، فراخوانی دستور تا کامل شدن نوشتن یا خواندن از حافظه متوقف شده و به این دلیل سیستم افت سرعت پیدا می کند.

• حداکثر کلاک در این هسته ۷۲mhz و سرعت پردازش ۰,۹۵ DMIPS/MHZ می باشد.

• قابلیت پشتیبانی از دستورات به صورتtumb (شیوه ای به منظور فشرده سازی دستورات پرکاربرد ۳۲ بیتی به صورت ۱۶ بیتی ، برای کاهش حجم کد برنامه)

• توان مصرفی 0.28mv/MHZ

از سری میکرو هایی که با هسته ARM۷ طراحی شده است می توان موارد زیر را نام برد :

AT۹۱SAM ۷SXXX
AT۹۱SAM ۷X CXXX
LPC ۲۳XX/۲۴XX

لازم به ذکر است TDMI از کلمات :

T=Tumb extention
D=debug hardware
M=enhanced multiplayer
debugger connection I =embedded ICE for JTAG

تشکیل شده است.

سری پردازنده CORTEX :

سری هسته کورتکس با ۳ شاخص تعریف می شوند :

- ویژگی برنامه پذیری: سری CORTEX-A (پیاده سازی واجرای سیستم عامل)؛
- ویژگی همزمانی: سری CORTEX-R (استفاده در دستگاه های Real Time مانند مودم و هارد که زمان مهم است) ؛
- ویژگی میکروکنترلر ها: سری CORTEX-M (می توان با زبان C برای آن ها برنامه نوشت).

CORTEX-M۳ :

این سری هسته جانشین نسل قبلی خود یعنی ARM۷TDMI شده است و دارای معماری RISC می باشد؛ معماری این هسته هاروارد است، که بر اساس آن پردازنده از دو باس جداگانه کد و دیتا جهت دسترسی به حافظه ی برنامه و حافظه ی داده استفاده می کند.

به این ترتیب همزمان با اجرای دستوراتی که با حافظه برنامه یا داده در حال ارتباط اند، پردازنده می تواند به واکشی دستور بعد بپردازد ،این موضوع خود باعث افزایش سرعت داده در برابر معماری وان نئومان می شود.

- کلاک بیش از ۱۰۰MHZ؛
- سرعت پردازش ۱.۲ DMIPS/MHZ؛
- توان مصرفی ۰,۱۹ MW/Mhz که در مقایسه با نسل قبل خود ۳۰ در صد کاهش یافته !

شماره میکرو هایی که با این هسته طراحی شده است:

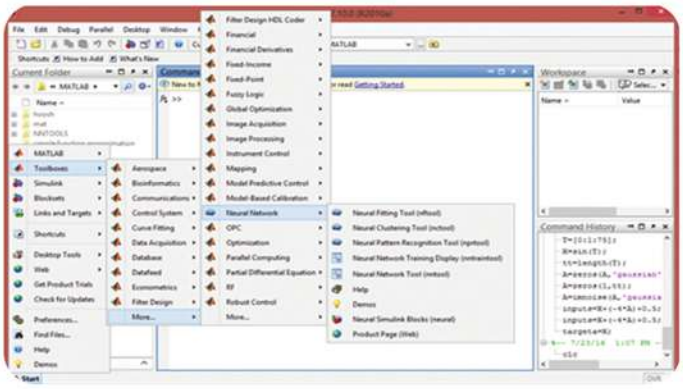
- LPX۱۷XX؛
- STM ۳۲F۱۰۱XX (پیشرو در استفاده از این هسته).

شبکه عصبی مصنوعی

آرزو فراهی.کارشناسی بیوالکتریک۹۱

شبکه ی عصبی مصنوعی یک سامانه ی پردازشی داده است که از مغز انسان ایده گرفته و پردازش داده‌ها را به کمک پردازنده‌های کوچک و بسیار زیادی که به صورت شبکه‌ای به هم پیوسته و موازی با یکدیگر رفتار می‌کنند انجام می دهد ، تا یک مسئله را حل کند . در این شبکه به کمک دانش برنامه نویسی، یک ساختار داده‌ای طراحی می‌شود که می‌تواند همانند یک واحد سیستم عصبی بدن انسان (نورون) ، عمل کند. بعد با ایجاد شبکه‌ای بین نورون ها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آن ، شبکه را آموزش می‌دهند.

در این شماره با آموزش یک شبکه عصبی از نوع MLP (Multi Layer Perseptron) در نرم افزار متلب همراه شما هستیم. ابزار هایی که نرم افزار متلب در اختیار قرار می دهد این امکان را برای کاربر فراهم می کند تا به راحتی بتواند از یک شبکه عصبی ساده برای کاربردهایی از قبیل برازش منحنی(Fitting)، خوشه بندی(clustering)، شناسایی الگو و شبیه سازی رفتار توابع (Recognition)و... استفاده کند.



می خواهیم از یک شبکه MLP برای برازش منحنی (fitting) تابع سینوس((sin(x)) استفاده کنیم. در برخی از نرم افزارها برای تخمین تابع سینوس از بسط تیلور استفاده می شود که دقت بالایی ندارد.

اولین کار این است که برای شبکه داده فراهم کنیم.

برای این کار در بازه ی [۰,۲π] تعدادی زاویه با استفاده از دستور linspace؛ که یک تساعد حسابی برای ما آماده میکند؛ انتخاب می کنیم:

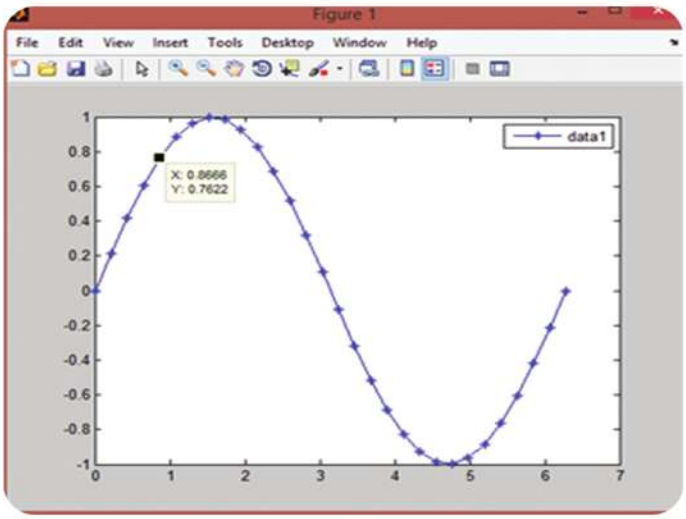
x=linspace 0.2*pi.30

به این ترتیب یک دنباله ی ۳۰ تایی از اعداد در بازه مورد نظر انتخاب کردیم.
سپس تابع هدف را مشخص می نماییم که در اینجا تابع هدف تابع سینوس است:

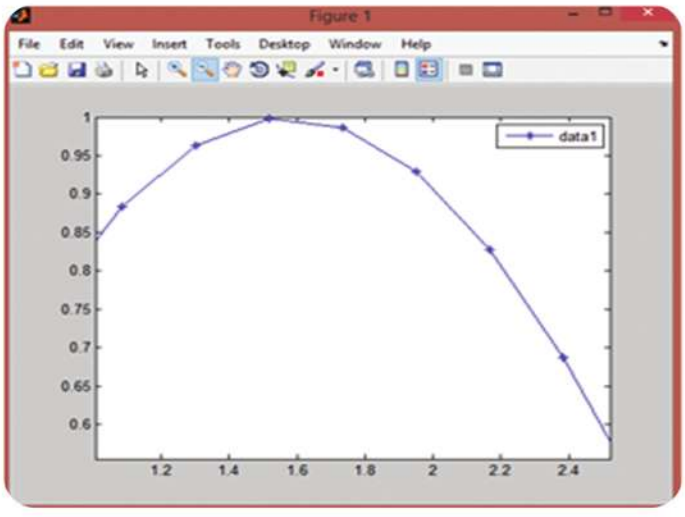
y=sin(x)

حال می توانیم مکان داده ها را با علامت ستاره مشخص کنیم:

plot(x,y,"*-")

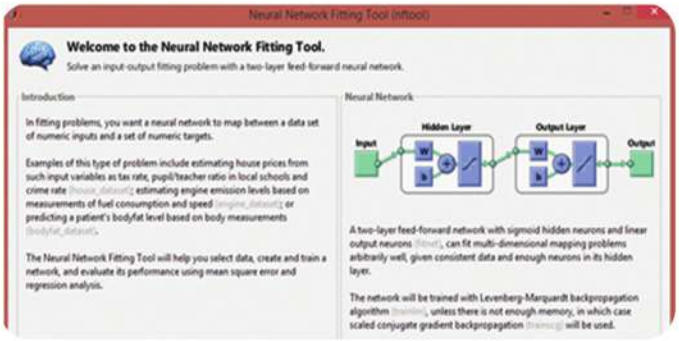


با بزرگنمایی نمودار مشاهده می کنیم که منحنی به فرم اصلی منحنی سینوس وجود ندارد و در واقع نرم افزار بین داده ها را با خطوطی به هم وصل نموده است.



حال از این داده ها برای آموزش شبکه بهره میگیریم. ابتدا باید از بین جعبه ابزارهای شبکه عصبی جعبه ابزار nftool را انتخاب می کنیم.
در پنجره ی مربوطه شماتیکی مفهومی از شبکه به همراه توضیحاتی درباره ی شبکه ی مورد نظر مشاهده می شود.

محدودیتی که در این جا با آن مواجه هستیم آن است که شبکه ها حداکثر دولایه دارند: لایه پنهان و لایه خروجی.
و همان طور که می دانیم مهمترین قابلیت شبکه قابلیت تعمیم دهی آن است.
در حقیقت با الگو برداری این قابلیت از مغز انسان است که شرایط آموزش و یادگیری را برای شبکه ها فراهم می نماییم.



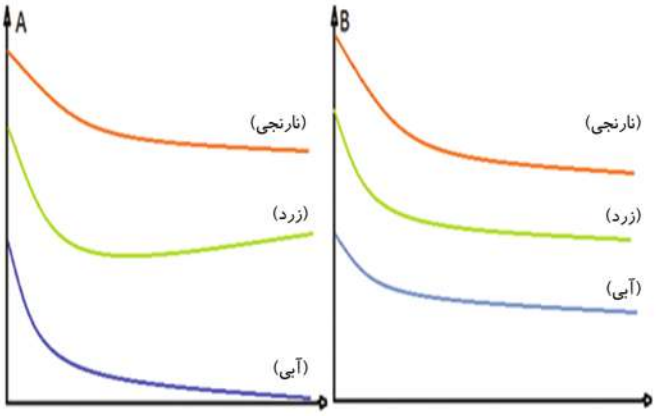
در مرحله ی بعدی x و y را به ترتیب به عنوان ورودی و تابع هدف (Target) انتخاب می کنیم و در قسمت sample are نحوه ی چینش نمونه ها (سطری یا ستونی) را مشخص می نماییم .
سپس درقسمت Validation And Test Data مشاهده می کنیم که چه تعداد و چند درصد از داده ها به ترتیب برای آموزش و اعتبار سنجی و آزمایش انتخاب شده اند ، که البته قابل تغییر می باشند .
قبل از ساخت شبکه و بررسی عملکرد آن باید یادآور شویم که سه دسته داده برای ما در شبکه به طور جداگانه قابل دسترسی است :

داده های آموزش(Train data)،
آزمایش (Test data)
اعتبارسنجی(Validation data).

که معمولا با رنگ های مشخص شده در نمودارها دیده می شوند.
داده های آموزش معلوم اند و در فرآیند آموزش مورد استفاده قرار می گیرند. داده های آزمایش نا معلوم اند و پس از فرآیند آموزش به کار می روند. داده های اعتبارسنجی نیز مشخص بوده و درحین آموزش آنها را استفاده می کنیم.
اگر به دو نمودار زیر توجه کنید در نگاه اول ممکن است نمودار A با توجه به منحنی آبی رنگ و کاهش خطا بهتر به نظر برسد ، اما با توجه به داده های اعتبار سنجی می بینیم که نمودارB مناسب تر است.

چـون در نمـودار A داده هـای اعتبـار سـنجی پس از کاهـش در یک مقطـع شـروع بـه افزایـش مـی کننـد کـه بـرای مـا مطلـوب نیست.

اگـر معیـار مـا MSE باشـد نمـودار A بهتـر اسـت امـا بایـد توجـه داشـت کـه در کنـار MSE قـدرت تعمیـم دهـی نیـز حائـز اهمیـت است، تا با پدیده ی Over Traning مواجه نگردیم.

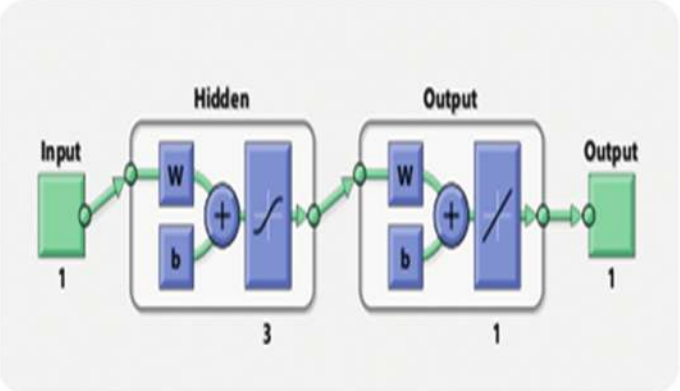


بهتـر اسـت هـر سـه نـوع داده بـه گونـه ای انتخـاب شـوند کـه در فضـای مـورد نظرچنـد نمونـه از هرکـدام داشـته باشـیم . پـس از مشـخص کـردن تعـداد نـورون هـای لایـه ی پنهـان در پنجـره ی بعدی شبکه مورد نظر ما آماده آموزش خواهد بود.

بایـد توجه داشـته باشـیم که بـا پدیـده ی Over Traning مواجه نگردیم.

پـس از Train کـردن بـرای بررسـی نمودارهایـی کـه شـبکه پـس از آمـوزش بـه مـا نشـان مـی دهـد بایـد بـا قسـمت هـای مختلف پنجـره nntraintool آشـنا شـویم.که بـه طور خلاصـه در ادامه به مرورشان می پردازیم.

دربخـش اول شـماتیکی از شـبکه ای کـه سـاخته ایـم را مـی بینیـم . بعـد از چنـد بـار تکـرار آمـوزش بـا تعـداد نورون هـای متفـاوت و مشاهده ی بهترین عملکرد، می توانیم مناسب ترین تعداد نورون های لایه ی پنهان شبکه را تعیین کنیم.



بخش Algorithms:

در ایـن قسـمت بـه ویژگـی هـای اصلـی الگوریتـم مـورد اسـتفاده از جملـه نحـوه ی تعییـن داده هـا (Data Division)، روش آمـوزش شـبکه ی عصبـی مـورد نظـر(Training)، تعییـن عملکرد شـبکه ی(Performance) بـه طـور اجمالـی دسترسـی خواهیـم داشت.

بخش Progress:

Epock: تعداد دفعات انجام فرآیند آموزش (بصورت مجموعه ای)؛

Time: مدت زمان به طول انجامیدن آموزش ؛

Gradiant: زمانـی کـه ایـن مقـدار کمینـه شـود بـه ایـن معنـا اسـت کـه بـه یکـی ازاکسـترمم هـای تابـع رسـیده ایـم (یـا بـه عبارتی شبکه در مینیمم محلی قرار گرفته است)؛

Validation checks: ماکزیمـم دفعاتی اسـت که شـبکه اجازه ی failed شدن دارد .

هـر یـک از مـوارد مربـوط بـه بخـش Progress اگر از حـد تعیین شـده تجـاوز کننـد، کار آمـوزش متوقـف مـی شـود تـا شـبکه دچار Over fitting نشود.

بخش Plot:

در ایـن بخـش نمودارهـای متفاوتـی از جملـه نمودارهـای عملکـرد شـبکه، هیسـتوگرام خطـا، رگرسـیون، بـرازش منحنـی را میتـوان مشاهده کرد.

در مرحلـه ی بعـد بـا انتخـاب Train Again و Adjust Net-work Size و Imort Larger Data Set بـه ترتیـب می توانیم بـه شـبکه دوبـاره آمـوزش دهیـم، سـایز شـبکه را تعویـض نماییـم و دیتاست بزرگتری برای شبکه برگزینیم.

تـا ایـن مرحلـه شـبکه بـه طـور نسـبتا دقیقـی عمـل کـرده اسـت چون دیتاها را به واسطه ی یک تابع تعیین نمودیم.

حـال بـا افـزودن نویـز، عملکـرد شـبکه را چالـش برانگیـز خواهیـم کرد. در مرحله ی بعد می توانیم از طریق گزینه های Simole Script وAdvancedScript بـه کدهـای برنامـه دسترسـی داشـته باشـیم .حـال در ایـن صفحـه با افزودن دسـتورات زیـر می توانیـم نویزی به داده هـای مـورد آمـوزش اضافـه کنیـم. بـه عبـارت بهتـر بـه ورودی هـا نویـز اعمـال کنیـم، تـا عملکـرد شـبکه بـا داده هـای مخدوش با نویز را نیز بررسی کنیم.

```
A=zeros(۱,۳۰);
A=imnoise(A,'gaussian');
Inputs=x+(-۴*A)+۰.۵;
```

دانلود فایل متلب مربوطه

گزارش

یازدهمین دوره برگزاری الکامپ همدان

مهدی صبوحی، کارشناسی بیوالکتریک۹۴
درسا هادیان، کارشناسی مهندسی پزشکی۹۵



نمایشگاه بین‌المللی همدان

شرکت نمایشگاه‌های بین‌المللی استان همدان با اجتماع چند نهاد ذیربط در سال ۱۳۷۲ تاسیس و در سال ۱۳۷۳ به بهره‌برداری رسید. استان همدان با شاخص های مثبت و توانمندی‌های بالقوه صنعتی، اقتصادی و تجاری، زمینه مناسبی را برای زیرساخت‌های موردنیاز فراهم کرده است. صنعت نمایشگاهی در ذات خود حرکتی فرهنگی است و برپایی و گسترش نمایشگاه‌ها در سطح کشور زمینه ساز مبادلات تجاری و صنعتی و بستر مناسبی در جهت رشد و تعالی کشور است. شرکت نمایشگاه‌های بین‌المللی استان همدان با هدف توسعه فضاهای نمایشگاهی و افزایش تعداد مخاطبان به یکی از ارکان اصلی توسعه در غرب کشور تبدیل شده است.

یازدهمین دوره‌ی برگزاری الکامپ

یازدهمین نمایشگاه تخصصی الکامپ (الکترونیک، کامپیوتر و ماشین‌های اداری) همزمان با نخستین نمایشگاه آموزش و خدمات آموزشی از ۱۲ تا ۱۶ مهرماه برگزار شد. در این دوره بیش از ۶۰ غرفه از شرکت‌های خصوصی و دولتی به ارائه محصولات خود پرداختند. شرکت‌کنندگان از استان های تهران، کرمانشاه و همدان بودند که در دو سالن ابن‌سینا و الوند، در فضایی با مساحت ۳ هزارمترمربع، آخرین دستاوردهای خود را در معرض نمایش عموم قرار دادند. این استان‌ها محصولات و خدمات خود را در زمینه موبایل، نرم افزار، امنیت شبکه، دوربین‌های مداربسته، اینترنت، کامپیوتر، لوازم جانبی و همچنین آموزش و وسایل کمک آموزشی ارائه کردند. گفتنی است در این نمایشگاه چاپخانه «پیام رسانه»نیز به عنوان بزرگترین چاپخانه غرب کشور حضور داشت.

نمایشگاه امسال با نمایشگاه آموزش ادغام شد و قرار است درصورت اجرای موفق یکی دو سال به همین منوال برگزار شود.

نمایشگاه آموزش قرار بود در اواسط تابستان برگزار شود، که به علت تعطیلی مدارس و مراکز آموزش عالی به زمان برگزاری الکامپ منتقل شد.

تقریبا نیمی از شرکت‌کنندگان در حوزه‌ی الکامپ و مابقی در حوزه‌ی آموزش‌های مربوط به الکامپ، یا آموزش‌هایی اعم از آموزش‌های کنکوری، علمی، موسیقی و آموزش‌های خاص و تخصصی در حوزه‌ی الکامپ فعالیت کردند.

در این دوره از محصولات نمونه‌سازی شده دوهسته‌فناور دانشگاه آزاد اسلامی همدان با حضور استاندار همدان رونمایی شد.



حضور دانشگاه صنعتی همدان در الکامپ

در یازدهمین دوره، غرفه‌ای با مساحت حدودی ۴۸ مترمربع در اختیار دانشگاه قرار گرفت که انجمن‌های علمی مهندسی کامپیوتر، برق، مهندسی پزشکی و شاخه‌ی دانشجویی IEEE (Insti-tute of Electrical and Electronics Engineers) حضور داشتند و آخرین دستاوردهای خود را اعم از پروژه ها و طرح‌های ساخت و غیرساخت در معرض نمایش عموم قرار دادند.

حضورانجمن علمی مهندسی پزشکی درالکامپ

انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان باارائه ۹ طرح وپروژه کارشناسی ازپرکارترین انجمن‌های علمی دانشجویی دراین دوره بود. این پروژه‌ها شامل چهاردستگاه وطرح ساخت وپنج پروژه شبیه‌سازی درقالب بروشوروپوستردراختیارعموم قرارگرفت.

اسامی طرح‌ها و پروژه‌ها و همچنین طراحان به شرح ذیل است:

ردیف	نام پروژه و دستگاه	طراح
۱	پردازش سیگنال EEg برای کنترل یک بازوی مصنوعی	لیلا عموزاده کیاسر
۲	تشخیص ناحیه تومور با استفاده از ویژگی بافت و لبه	طاهره نجفی
۳	تشخیص آریتمی‌های قلبی با استفاده از تبدیل وبولت شبکه عصبی مصنوعی	پرستو محمدی
۴	طراحی و ساخت دستگاه اندازه‌گیری دز تزریقی انسولین برای بیماران دیابتی نوع یک	محسن قربان مقدم
۵	مانیتورینگ از راه دور بیمار با پیامک و اینترنت	فرید جعفری
۶	ثبت سیگنال بالس اکسی‌متری برای کاربرد بیوفیدبک	گلنوش شکربان - مهسا سزاوار یگانه
۷	ثبت سیگنال‌های قلب و تنفس و نمایش و تحلیل نتایج بر روی LCD ، کامپیوتر و تلفن‌همراه	امیرحسین مصطفوی - افشین شفاعی
۸	ضربان‌سنج دیجیتال با استفاده از سنسور نوری و نمایش برروی LCD	زهرا رستمی - هدیه مقامی
۹	منبع تغذیه با امکان نمایش ولتاژ و جریان	سعید حکامی قاسمی

شماره‌های شش وهفت نشریه سیگنال حیاتی دراین دوره ارائه شدوموردداستقبال عموم قرارگرفت. این نشریه یکی ازشاخص‌ترین نشریه‌های مهندسی پزشکی درسطح کشوراست. دفتری تحت عنوان «دفترایده» جهت ثبت نظرات وایده‌های بازدیدکنندگان برای بهبودفعالیت‌های انجمن درنظرگرفته شدکه صاحب‌نظران بتوانند بانظرات خود به پیشرفت انجمن کمک کنند. دکترمحمودنیلی رئیس دانشگاه صنعتی همدان،دکترمجیدکزازی مسئول محترم پارک علم وفناوری همدان ،دکترهادی سبحانی،دکترمحمودپری پورومهندس علیرضافلاحی ازجمله بازدیدکنندگان این دوره بودند. سرپرستی کارگروه الکامپ انجمن دراین دوره به عهده خانم نرگس فتحی ازدانشجویان ورودی ۹۳ مهندسی پزشکی بود. دانشجویان عضوانجمن مهندسی پزشکی به عنوان کادراجرایی دراین دوره ایفای نقش کردند. امیداست دردوره‌های بعدی شاهدحضوربهتروپررنگ ترانجمن مهندسی پزشکی باشیم.

در بیست و چهارمین همایش سراسری مدیران و مسئولان تجهیزات پزشکی دانشگاه های علوم پزشکی کشور تاکید شد

صدرا کیفسروی.کارشناسی بیوالکتریک۹۲

در بیست و چهارمین همایش سراسری مدیران و مسئولان تجهیزات پزشکی دانشگاه های علوم پزشکی کشور برلزوم ارتقای جایگاه، حقوق فنی و کارانه کارشناسان و مسئولان فنی تجهیزات وملزومات پزشکی مراکز درمانی سراسر کشورتاکید شد.

به گزارش روابط عمومی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی، بیست و چهارمین همایش سراسری مدیران و مسئولان تجهیزات پزشکی دانشگاه های علوم پزشکی سراسر کشور با حضوردکتر دینارونـد رئیس سازمان غذا و دارو، دکتر بیگلر مدیر کل نظارت و ارزیابی تجهیزات و ملزومات پزشکی و مدیران/ مسئولان تجهیزات پزشکی دانشگاه های علوم پزشکی سراسر کشور برگزار و از دانشگاههای برتر در ۳ حوزه مهندسی و نگهداشت، نظارت و تفویض قدر دانی شد.

مسئول مهندسی و نگهداری تجهیزات پزشکی دانشگاه افزود: اداره تجهیزات پزشکی همدان در حوزه نگهداشت موفق شد بار دیگر در ارزیابی عملکرد ادارات تجهیزات پزشکی دانشگاه های علوم پزشکی سراسر کشور رتبه برتر را به خود اختصاص دهد.

مهندس مرادحاصل افزود: دستیابی به این موفقیت ارزشمند و چشمگیرکشوری علاوه بر برنامه ریزی و مدیریت فرآیندهای نگهداشت و آموزش از سوی اداره تجهیزات پزشکی دانشگاه مرهون تلاش، هماهنگی و همکاری همه کارشناسان تجهیزات پزشکی و مرتبطین حوزه تجهیزات و ملزومات پزشکی مراکز درمانی است.

وی تاکید کرد: ضمن قدردانی از زحمات همه همکاران عزیز قطعا تلاشمان را برای کسب موفقیت های آتی مضاعف خواهیم کرد و در راستای پیاده سازی و اجرای استانداردها، ضوابط و دستورالعمل های تجهیزات و ملزومات پزشکی در سطح مراکز درمانی استان از هیچ کوششی دریغ نخواهیم کرد.



مهندس مرادحاصل افزود : با توجه به افزایش حجم فعالیتهای مرتبط با تجهیزات و ملزومات پزشکی با شروع طرح تحول نظام سلامت، جذب نیروی انسانی متخصص مطابق با نیاز ستاد و مراکز درمانی، افزایش حق فنی و اعمال کارانه مناسب جهت کارشناسان و مسئولان فنی تجهیزات و ملزومات پزشکی مراکز درمانی و بکارگیری مسئولان فنی تجهیزات و ملزومات پزشکی در آیین نامه تاسیس بیمارستان درهمایش پیشگفت مورد تاکید و پیگیری قرار گرفت و در قالب قطعنامه پایانی مصوب شد.

نهمین جشنواره‌ی ملی حرکت

سعید حکامی. کارشناسی بیوالکتریک ۹۲



"برپایی غرفه‌های انجمنهای علمی بیش از ۷۰ دانشگاه کشور در نهمین جشنواره ملی حرکت"

جشنواره ملی حرکت ویژه انجمن‌های علمی دانشجویی و با تأکید بر هم -افزایی، تکثیر ایده های خلاق و ایجاد انگیزه و نشاط در انجمن‌های علمی دانشجویی همه ساله برگزار می‌شود. این جشنواره تلاش می کند تا مبنا و مبداء حرکتی نوین برای سازماندهی فعالیت‌های علمی دانشجویی باشد.

جشنواره‌ی ملی حرکت، به تعبیری دیگر، حرکتی است ملی برای شکوفایی استعدادهای شگرف جوان خلاق و اندیشمند ایرانی، برای اعتلای ایران و ایرانی و برای ارتقاء موقعیت اندیشه‌های کمال‌جوی ایرانی و برای ایجاد فردایی بهتر، ایرانی‌آبادتر و آزادتر در پرتو اراده و استعدادهای جامعه‌ی دانشجویی کشور.

این جشنواره سالانه توسط اداره کل فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و با همکاری دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور، پژوهشگاه‌ها و سایر مراکز علمی با حمایت دستگاه‌ها و سازمان‌های دولتی و غیردولتی برگزار می‌شود. جشنواره ملی حرکت فرصتی برای معرفی برترین انجمن‌های علمی دانشجویی است.



"مراسم افتتاحیه نهمین جشنواره ملی حرکت"

آثار و دستاوردهای برترین انجمن‌های علمی هر دانشگاه پس از برگزاری جشنواره حرکت دانشگاهی به جشنواره ملی حرکت ارسال می‌شود تا در حوزه‌هایی چون آموزش، ترویج، مسابقه، نشریه، کتاب، کارآفرینی، اختراع و... به رقابت پردازند.

نهمین جشنواره ملی حرکت، ۳ الی ۵ مهر ماه ۱۳۹۵ به میزبانی دانشگاه شهید باهنر کرمان برگزار گردید. در این دور از سلسله برگزاری‌های جشنواره حرکت، انجمن‌های بیش از ۷۰ دانشگاه کشور فعالیت‌های خود را در بخش‌های مختلفی نظیر نشریه، اختراع، مسابقه و.... به دبیرخانه‌ی بخش داوری ارائه و آثار برتر، به ترتیب عناوین برگزیده، شایسته تقدیر و شایسته تشویق را کسب نمودند. همچنین به مدت ۳ روز اقدام به برپایی غرفه‌های خود کردند و ضمن آن دبیران انجمن‌ها بهمراه کارشناس‌های انجمن‌های علمی دانشگاه‌ها جلساتی را نیز بجهت بررسی مشکلات پیش رو و ارائه راهکار تشکیل دادند.



"ایجاد فضایی پویا و پرنشاط بین دبیران انجمنهای علمی سراسر کشور در نهمین جشنواره ملی حرکت"

از دانشگاه صنعتی همدان سرکار خانم قوزانی کارشناس اداره امور فرهنگی بهمراه آقایان سعید حکامی و سینا قهرمانی عازم این جشنواره شدند. طرح‌های برگزیده‌ی دانشگاه صنعتی همدان که به جشنواره ارسال شدند بشرح زیرند:

- انجمن مهندسی پزشکی بعنوان انجمن برگزیده ی دانشگاه
- انجمن مهندسی پزشکی بعنوان ناشر نشریه برگزیده (نشریه سیگنال حیاتی)
- انجمن مهندسی پزشکی بعنوان برگزار کننده مسابقه علمی برگزیده (مسابقه مهندس برتر)
- انجمن مهندسی برق بعنوان انجمن برگزیده در حوزه ساخت (ساخت کوادروتور)
- انجمن مهندسی رباتیک بعنوان برگزار کننده همایش ترویجی برگزیده (همایش ملی رباتیک از دانشگاه تا صنعت)
- انجمن مهندسی معدن بعنوان انجمن برگزیده در بخش آموزش

یکی از نکاتی که می‌تواند برای دانشجویان گروه مهندسی پزشکی و بخصوص فعالان انجمن حائز اهمیت باشد این است که تمامی آثار ارسالی به جشنواره در حوزه‌ی مهندسی پزشکی، مربوط به انجمن مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان بود و این موضوع از دو جهت قابل بررسی است:

اول از نقطه نظر درون‌دانشگاهی باید توجه داشت از خیلی جهات، انجمن پیشرو بوده‌ایم و همچنان باید تلاش نماییم در این حوزه‌ها سرامد باشیم و در سایر حوزه‌ها باید بیشتر تلاش کنیم و با تعریف سند چشم انداز در راستای رسیدن به چنان چشم‌اندازی بکوشیم.

دوم آنکه از نظر فعالیت‌های کشوری بلاشک باید دانست انجمن مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان دارای منظم‌ترین و مجتمع‌ترین کادر انجمنی در حوزه مهندسی پزشکی و دارای مدون‌ترین اساسنامه‌ی درون انجمنی می‌باشد و از این نظر باید نگاهی فراتر از دانشگاه به انجمن داشت؛ زیرا در چنین شرایطی انجمن مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان دارای ابعاد و مسئولیت‌های ملی خواهد بود و به تبع آن فعالیت‌ها و آثار منتج آن نیز باید در چنین ابعادی و با در نظر داشتن کل جامعه‌ی مهندسی پزشکی کشور حاصل شوند.

در پایان گفتنی‌ست فایل گزارش عملکرد انجمن‌های علمی سراسر کشور در اکثر حوزه‌ها توسط کمیته‌ی روابط عمومی جمع‌آوری شده و می‌تواند مرجع بسیار خوبی برای سایر فعالان انجمن در تمامی حوزه‌ها باشد. سایر علاقمندان می‌توانند با مراجعه به مسئولین کمیته نامبرده نسبت به دریافت فایل این گزارش‌ها اقدام نمایند.



مراسم اختتامیه و اعطای جوایز آثار برتر نهمین جشنواره ملی حرکت

کتابنامه

شرکو رسولی. کارشناسی بیوالکتریک ۹۲

چهار کتاب زیر از بهترین کتاب های موجود و خیلی مفید در زمینه مهندسی پزشکی میباشند:

۱. سیستم های پکس و مقدمه ای بر تصویر برداری نوین



این کتاب شامل معرفی و آشنایی با سیستم های پکس، نحوه ی انتقال و بایگانی تصاویر پزشکی به صورت بهینه و جایگزین کردن فناوری نوین و مخابره ی اطلاعات پزشکی به صورت کارامدتر نسبت به سیستم سنتی مرسوم بیمارستانی می باشدکه برای اولین بار در کشور ترجمه شده است و به زودی در انتشارات دانشگاه علوم پزشکی همدان چاپ میشود.

پکس چیست؟

مطابق مصوبات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تصاویر پزشکی باید به مدت ۱۰ سال در بیمارستان‌ها نگهداری شوند. بیمارستانهایی که حجم فعالیت واحد رادیولوژی آن و تصاویری که سالانه در آن‌جا تهیه می شوند، قابل ملاحظه است.

این امر مشکلات بسیاری از جنبهٔ تأمین فضای کافی برای نگهداری تصاویر و همچنین زمان بر بودن بازیابی یک تصویر از میان انبوه تصاویر بایگانی‌شده، ایجاد می کند. از سوی دیگر به دلیل وارداتی بودن فیلم های رادیولوژی، هزینهٔ تحمیل‌شده به بیمارستان برای تهیهٔ فیلم های آرشیو، لوازم جانبی مورد نیاز و همچنین کارکنان فعال در این واحد بسیار زیاد است.

وجود چنین مشکلاتی باعث شد تا بهره گیری از سیستم Pacs، به عنوان یک گزینهٔ هوشمندانه در امر بایگانی تصاویر پزشکی، در دستور کار بیمارستانها قرار گیرد.

سیستم Pacs، نرم افزاری برای بایگانی و بازیابی تصاویر پزشکی است که با اضافه کردن قابلیت‌ها و ابزارهای جانبی به آن، می تواند کاربردهای متنوعی داشته باشد. از جملهٔ این قابلیت‌ها، مرتبط شدن آن با HIS بیمارستان و امکان مشاهدهٔ تصاویر از تمام ایستگاه‌های پرستاری و همچنین خارج از بیمارستان است.

ایدهٔ اولیهٔ راه‌اندازی سیستم Pacs، مربوط به زمانی است که کارکنان حوزهٔ تصویربرداری بیمارستانها تصمیم گرفتند با برطرف کردن مشکلات موجود، تحولی در مراکز تصویربرداری ایجاد کنند. بزرگ‌ترین مشکل، مربوط به آرشیو کردن تصاویر پزشکی بود. این کار در گذشته به صورت کیس و در سالن های بزرگ اما به‌هم‌ریخته و شلوغ انجام می شد. در این مورد، علاوه بر مشکل کمبود فضا برای بایگانی تصاویر، مسألهٔ کمبود نیروی انسانی برای نگهداری و بازیابی آن‌ها نیز مطرح بود. به همین دلیل، تصمیم گرفته شد برای ایجاد تحولی اساسی، فن‌آوری‌های به‌روز، به کار گرفته شوند.

در انتخاب سیستم Pacsجدید، چند عامل به طور خاص مورد توجه قرار گرفت که عبارت بودند از:

- برنامهٔ نرم‌افزاری مورد نظر، قابلیت‌های بالایی داشته باشد.
- ابزارهای موجود در نرم افزار، به تشخیص بیماری کمک کند.
- نرم افزار مزبور قابلیت ایجاد ارتباط با HIS بیمارستان را داشته باشد؛ بدین معنا که بتوان تصاویر پزشکی اعم از سی‌تی‌اسکن، MRI و رادیوگرافی را به پروندهٔ بیمار الحاق کند. البته شرکت های پیشنهاددهنده برای ارائهٔ نرم‌افزار معتقد بودند که ایجاد این ارتباط به دلیل تفاوت حجم داده ها و به‌هم‌ریختگی آن‌ها، غیرممکن است؛ اما در عمل این اتفاق می بایست بیفتد
- قیمت نرم‌افزار مقرون به صرفه باشد.
- به طور معمول دموی چنین برنامه هایی یک تا سه ماه به طول می‌انجامد؛ که در این مدت می بایست تمام مشکلات برنامه حل شده، وسوالات افراد برطرف گردد و مقبولیت مورد نظر به دست آید. در مورد مباحث فنی و کارایی نرم افزار، خود مرکز تصویربرداری با مطالعاتی که روی این‌گونه نمونه ها انجام داده بود، پیشنهادهایی ارائه کرد؛ ولی در رابطه با ملاحظات یکپارچگی، از سوی بخش های فنی دیگر و مدیریت بیمارستان پیشنهادهایی ارائه شد.
- در بحث پشتیبانی نیز شرکت پشتیبان می بایست نسخه های جدید نرم افزار را به طور رایگان در بیمارستان نصب نموده و مشکلات فنی پیش‌آمده را چه به صورت حضوری و چه غیرحضوری (از طریق اینترنت) برطرف کند.

یکی از مسائل مهم در این رابطه، پذیرفته شدن این سیستم دراستاندارد HL۷میباشد.قبل‌ازخرید،شرکت‌ارائه‌دهندهٔ‌سیستم Pacsبه دلیل بی‌اعتمادی، نمی تواند منبع برنامه را در اختیار بیمارستان قرار دهد تا ارتباط آن با HIS بیمارستانی فراهم آید . اما نهایتاً این شرکتها، طی یک فرایند زمانبر و جدی می بایست متقاعد شوند که بیمارستان قصد کپی برداری و سوءاستفاده از نرم افزار را ندارد. مسائل مهم دیگری که در این روند می بایست مورد توجه قرار گیرد:

- برنامه می بایست دارای اجرای خودکار بوده و فارغ از نوع رایانهٔ مورد استفاده، قابل اجرا در حداقل زمان ممکن باشد.
- ابزارهای برنامه دارای قابلیت پنهان شدن خودکار باشند. یعنی هم ابزارها در اختیار کاربر باشد و هم این‌که مخفی بوده و مزاحمتی برای تصویر ایجاد نکند.
- کیفیت بالای نمایش تصاویر دارای اهمیت زیادی بود.

دستگاهایی که دیجیتال می باشند مستقیم می توانند اطلاعات خود را در اختیار سیستم Pacsقرار دهند در حالی که سیستم های آنالوگ می بایست از طریق یک سیستم پکس واسط به صورت دستی اطلاعات را منتقل نمایند. در خصوص انتقال تصاویر رادیولوژی به Pacs می توان گفت از آنجاییکه کار رادیولوژی به این صورت است که اشعه تابیده شده و روی کلیشه ثبت می شود، این داده ها به این شکل، قابل دیجیتالی شدن نیستند. برای این کار چند روش وجود دارد. یکی از روشها استفاده از CR است. در این دستگاه به جای کاسِتی که فیلم در آن قرار می گیرد، دستگاه کاست مانندی قرار داده می شود که داده ها روی آن ثبت شده و داخل دستگاه خواننده داده ها قرار داده می شود.

در این روش، دستگاه مولد اشعه همان دستگاه سابق است و فقط سنسور دریافت‌کننده تغییر کرده است. دستگاه‌های دیگری که پیشرفته تر و کاملاً دیجیتالی هستند عبارتند از DR و DDR که در آن‌ها با حداقل دوز اشعه تابیده، کنتراست مناسب ایجاد شده و با استفاده از نرم افزار موجود، بهترین دقت برای تصویر فراهم می شود. با تهیهٔ دستگاه هایی مانند CR یا DR، امکان بایگانی کردن اطلاعات رادیولوژی نیز در سیستم Pacsفراهم می شود.

دستاوردها:

به‌طور خلاصه مهم‌ترین دستاوردهای حاصل از استقرار سیستم Pacsدر بیمارستان عبارتند از:

- راه اندازی یک HL۷ پیشرفته
- افزایش کیفیت و دقت تصاویر پزشکی
- کاهش حجم و نیروی انسانی مورد نیاز برای بایگانی تصاویر
- صرفه جویی در هزینه های بیمارستان
- کوتاه و ساده‌شدن زمان بازیابی تصاویر از بایگانی و امکان ذخیره‌سازی و بایگانی کردن کلیهٔ تصاویر رادیولوژی مانند CR ،DR و DDR که قابلیت انتقال دیجیتال دارند
- تحقق ابلاغیه‌های قانونی و امکان نگهداری مستندات تصویری بیمارستان برای مدت زمان بیش از ده سال
- بهبود تشخیص و درمان بیماران

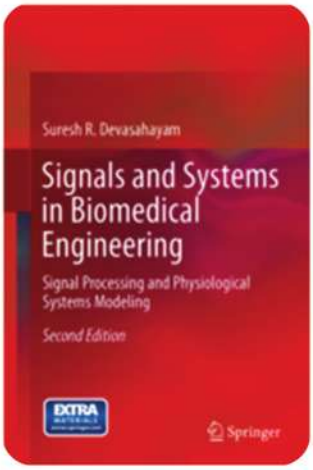
هر بیمارستان قبل از اجرای این روش ابتدا باید از انتخاب و بکارگیری یک سیستم جامع و مطلوب اطمینان پیدا کند. نکات عمدهٔ مؤثر در موفقیت نظام مذکور نیز شامل موارد زیر است:

- مشخص کردن اولویت‌ها و ویژگی‌های نرم افزار مطلوب پیش از خریداری آن
- اجرای آزمایشی و توسعهٔ مرحله به مرحلهٔ استقرار سیستم
- جلب مشارکت و همراهی کارکنان و پزشکان از طریق آموزش و تشویق‌های مادی و معنوی
- بهره‌گیری از نرم‌افزار جامع و تخصصی
- برقراری ارتباط تنگاتنگ با شرکت‌های تأمین‌کننده و توسعهٔ مذاکرات پیش از عقد قرارداد و بعد از آن بر مبنای منافع بیماران و بیمارستان
- اتخاذ راهکارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مراقبتی برای پیشگیری از آسیب‌های محتمل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای سیستم
- اگر از دستگاه های تصویربرداری دیجیتالی استفاده شود، زمان مورد نیاز برای انتقال تصاویر به سیستم به طرز قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.
- اگر معیارهای انتخاب نرم افزار مشخص و اولویت بندی شده باشد، دقت و صحت تصمیم گیری در این زمینه بهبود می یابد.
- اگر در استفاده از نرم افزار، از تجهیزات و ضد ویروس های با کیفیت مطلوب استفاده شود، احتمال آسیب نرم‌افزار و تحمیل هزینه‌های مجدد کاهش می یابد.

سر فصل ها

۱. شبکه های کامپیوتری
۲.تصویر برداری چند بعدی
۳.مقدمه ای بر نحوه ی کارکرد دستگاه های تصویر برداری پزشکی
۴.آشنایی با پکس
۵. آرشیو تصاویر
۶. مقدمه ای بر دایکام و عملکرد آن
۷.کنترل کیفیت و تضمین کیفیت
۸.ادغام سطح هفتم سلامت
۹. نرم افزارهای مهم پکس و نحوه ی کارکرد آنها
۱۰.رفع عیب در سیستم های پکس

۲.سیگنال ها و سیستم ها در مهندسی پزشکی



مولف

Suresh R. Devasahayam

این کتاب در مورد مدلسازی سیستم های فیزیولوژیکی و پردازش سیگنال هایی است که در نوع خودکمک شایانی به دانشجویان مهندسی بیو الکتریک میکند.

یکی از پرکاربرد ترین مباحث در زمینه مهندسی پزشکی سیگنال های حیاتی می باشند که علم پزشکی را در تشخیص ودرمان دقیق تر یاری می دهند. اصولا به هر سیگنالی که از موجود زنده دریافت می شود بیوسیگنال می گویند.

تعداد زیادی از سیگنال های حیاتی ریشه الکتریک دارندومطالعه آن ها مخاطب اصلی گرایش بیوالکتریک است و با توجه به این مهم آموختن علم تجزیه و تحلیل بیوسیگنال ها زمینه کاری جدیدی برای مهندسین پزشکی گرایش بیو الکتریک فراهم خواهد آورد.ما هم در این مقاله به توضیح بیشتر در مورد سیگنال های بیوالکتریک می پردازیم.

سیگنال های بیوالکتریک در دهه های قبل اخذ و تحلیل شده اند ولی همچنان مورد توجه مهندسین و فیزیکدان ها می باشند .روش های جدید تحلیل سیگنال های بیوالکتریک تغییرات وسیعی در زمینه تشخیص بیماری ها به وجود آورده اند .

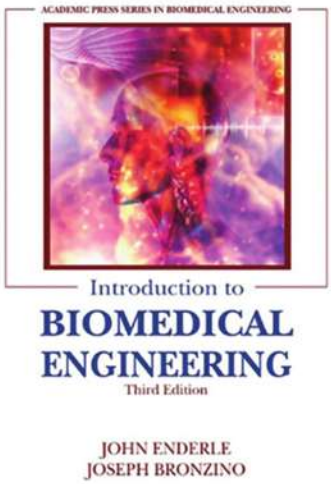
در حال حاضر نیز تشخیص بسیاری از بیماری های مرتبط با قلب و مغز و عضلات و...،بدون استفاده از سیگنال های بیوالکتریک بسیار مشکل می باشدواین مطلب بیان کننده جایگاه مهم علم مهندسی پزشکی وخصوصا گرایش بیوالکتریک آن است.اطلاعات اخذ شده از سیگنال های بیوالکتریک درطراحی تجهیزات پزشکی کاربرد دارند و تلفیق آنها با اطلاعات دریافتی از بیوسیگنال های دیگر بدن موجب افزایش کیفیت زندگی انسان ها می گردد که این مهم هدف اصلی علم پزشکی و مهندسی پزشکی است.

ازجمله سیگنال های بیو الکتریک می توان به ECG(فعالیت های الکتریکی قلب)،EEG(فعالیت های الکتریکی مغز)، EMG(فعالیت های الکتریکی ماهیچه)،EOG(فعالیت های الکتریکی چشم)،MCG(میدان های مغناطیسی ضعیف اطراف قلب)،MEG(میدان های مغناطیسی ضعیف اطراف مغز)،EGG(فعالیت های الکتریکی معده)و... اشاره کرد.

سر فصل ها

۱.اندازه گیری سیگنال
۲.اساس سیستم ها و سیگنال ها
۳.کنترل کردن سیستم و فیلتر کردن سیگنال
۴.دیجیتال کردن و سیستم های گسسته
۵.پردازس سیگنال های گسسته
۶.رو شهای عددی و هندسی برای گرافیک
۷.پتانسیل عمل های عصب
۸.تحریک بیرونی بافت تحریک پذیر
۹.انقباض ماهیچه ی اسکلتی
۱۰. الکترو مایوگرام
۱۱. کنترل ماهیچه و عصب
۱۲. میزان تحلیل راه اندازی عصبی
۱۳. پاسخ ایمن به عصب
۱۴. مدل خطی گردش خون

۳. مقدمه ای بر مهندسی پزشکی



مولفین

جان اندرل و جوزف برونزینو

سال ۱۹۸۳ اولین بیمار، تحت عمل جراحی پیوند قلب مصنوعی قرار گرفت و ۱۹۲ روز زنده ماند. سال ۱۹۸۸ تلمبه تنظیم کننده قلب ساخته شد.سال ۱۹۹۳ اولین پای الکتریکی ساخته شد. پایی که با استفاده از سیستم بادی و کنترل‌های ریزپردازنده، سرعت قدم زدن فرد را دریافته و محفظه‌های بادی خود را به نحوی تنظیم می‌کند که به طور طبیعی به

جلو و عقب حرکت کرده و مانع از لنگیدن فرد می‌شود و اکنون دانشمندان مهندسی پزشکی به یاری متخصصان رشته‌های مرتبط تلاش می‌کنند تا چشم مصنوعی، کلیه مصنوعی یا رگ مصنوعی را اختراع کنند.البته علم مهندسی پزشکی به ساخت اعضای مصنوعی مکانیکی یا الکتریکی محدود نمی‌شود بلکه حیطه این علم بسیار گسترده‌تر و متنوع‌تر می‌باشد.در کشورهای غربی، مهندسی پزشکی علمی حیاتی است تا جایی که بدون آن،علم پزشکی نمی تواند کاری انجام دهد.

برای مثال یک پزشک جراح بدون تجهیزات اتاق عمل واقعاً فلج است. یا بسیاری از معاینات پزشکی بدون استفاده از تجهیزات پزشکی امکان‌پذیر نیست.

در ضمن باید توجه داشت که هدف مهندسی پزشکی تنها تجهیزات پزشکی نیست بلکه ابعاد این رشته بسیار وسیع تر است. در این میان می‌توان به نقش این علم به عنوان پل ارتباطی بین مهندسی و پزشکی اشاره کرد؛ این علم تلاش می‌کند تا مهندسین بتوانند از ایده‌های پزشکی استفاده کنند چون خیلی از روش‌هایی که در مهندسی جا افتاده است مثل شبکه عصبی یا سیستم فازی با الگو برداری از سیستم‌های بیولوژیکی ایجاد شده است.

کتاب فوق یک کتاب به روز برای گرایش های مختلف مهندسی پزشکی میباشد.

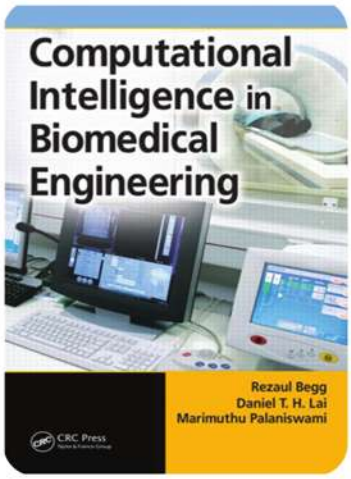
این کتاب در بررسی جنبه های موثر بر مهندسی پزشکی و مقدمه ای بر شناخت و طراحی تجهیزات بیمارستانی بسیار کارآمد است و نیزمرجع اصلی سوالات مقدمه ای بر مهندسی پزشکی در وزارت بهداشت می باشد!

که هنوزترجمه ندارد ولی حتما توصیه میشود مطالعه کنید.

سرفصل ها:

۱.مهندسی پزشکی (یک چشم انداز تاریخی)
۲.اخلاق در مهندسی پزشکی
۳.فیزیولوژی و آناتومی
۴.بیو مکانیک
۵.زیست مواد(بیومواد)
۶.مهندسی بافت
۷.مدلسازی قسمتی
۸.سینتیک آنزیمی و عکس العمل های بیو مکانیکی
۹.مهندسی پزشکی و ابزار دقیق
۱۰.سنسور های مهندسی پزشکی
۱۱.پردازش سیگنال های زیستی
۱۲.پدیده های بیو الکتریکی
۱۳.مدلسازی فیزیولوژیکی
۱۴.فرایندهای انتقال در مهندسی پزشکی
۱۵.تصویر برداری پزشکی
۱۶.لیزر و اپتیک در مهندسی پزشکی

۴. هوش محاسباتی در مهندسی پزشکی



مولفین

رزول تی. اچ. لای و ماریموتو پالانیسوامی

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان میدهد و یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می‌شود.

هنوز تعریف دقیقی برای هوش مصنوعی ارائه نشده است که مورد قبول همه دانشمندان صاحب نظر در این زمینه باشد و این خود به علت آن است که اساس این موضوع یعنی هوش مورد جنجال و اختلاف است و تعریف جامعی درباره آن وجود ندارد.

به طور کلی ماهیت وجودی هوش به مفهوم جمع آوری اطلاعات، استقرا و تحلیل تجربیات به منظور رسیدن به دانش یا ارایه تصمیم است. در واقع هوش به مفهوم به کارگیری تجربه به منظور حل مسائل دریافت شده تلقی می‌شود.

هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین هایی با هوش با به کارگیری از کامپیوتر و الگوگیری از درک هوش انسانی و یا حیوانی و در نهایت دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی است.

در مقایسه هوش مصنوعی با هوش انسانی می‌توان گفت که انسان قادر به مشاهده و تجزیه و تحلیل مسایل در جهت قضاوت و اخذ تصمیم است در حالی که هوش مصنوعی مبتنی بر قوانین و رویه‌هایی از قبل تعبیه شده بر روی کامپیوتر است.

در نتیجه علی رغم وجود کامپیوترهای بسیار کارا و قوی در عصر حاضر هنوز کسی قادر به پیاده کردن هوشی نزدیک به هوش انسان در ایجاد هوش های مصنوعی نیست.

ایجاد و ابداع فنون و تکنیک‌های لازم برای مدیریت پیچیدگی را باید به عنوان هسته بنیادین تلاش‌های علمی و پژوهشی گذشته، حال و آینده، در تمامی زمینه‌های علوم رایانه و به ویژه در هوش مصنوعی معرفی کرد.

شیوه‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی، در واقع، برای حل آن دسته از مسائل به وجود آمده است که به طور سهل و آسان توسط برنامه‌نویسی تابعی (Functional program-ming)، یا شیوه‌های ریاضی قابل حل نبوده‌اند.

امروزه دانش مدرن هوش مصنوعی به دو دسته تقسیم میشود:

۱) هوش مصنوعی سمبلیک یا نمادین
((Symbolic Artificial Intelligence(AI))

۲) هوش غیر سمبلیک یا پیوندگرا
((Connection Artificial Intelligence (AI))

در میان معروف‌ترین شاخه‌های هوش مصنوعی سمبلیک می‌توان به سیستم‌های خبره (Expert Systems) و شبکه‌های Bayesian اشاره کرد.

اما هوش پیوندگرا متکی بر یک منطق استقرایی است و از رهیافت بهره می‌گیرد.

این آموزش‌ها نه بر اساس نتایج و تحلیل‌های دقیق آماری، بلکه مبتنی بر شیوه آزمون و خطا و یادگیری از راه تجربه‌است.

در هوش مصنوعی پیوندگرا، قواعد از ابتدا در اختیار سیستم قرار نمی‌گیرد، بلکه سیستم از طریق تجربه، خودش قوانین را استخراج می‌کند. روش های ایجاد شبکه‌های عصبی (Neural Network) و نیز به کارگیری منطق فازی (Fuzzy Logic) در این دسته قرار می‌گیرد.

یکی از اهداف متخصصان، تولید ماشین‌هایی است که دارای احساسات بوده و دست کم نسبت به وجود خود و احساسات خود آگاه باشند.

این ماشین باید توانایی تعمیم تجربیات قدیمی خود در شرایط مشابه جدید را داشته و به این ترتیب اقدام به گسترش دامنه دانش و تجربیات کند.

برای نمونه روباتی هوشمند که بتواند اعضای بدن خود را به حرکت درآورد، این روبات نسبت به این حرکت خود آگاه بوده و با آزمون و خطا، دامنه حرکت خود را گسترش می‌دهد و با هر حرکت موفقیت آمیز یا اشتباه،دامنه تجربیات خود را وسعت بخشیده و سر انجام راه رفته یا حتی می‌دود و یا به روشی برای جابجا شدن دست می‌یابد، که سازندگانش برای او متصور نبوده‌اند.

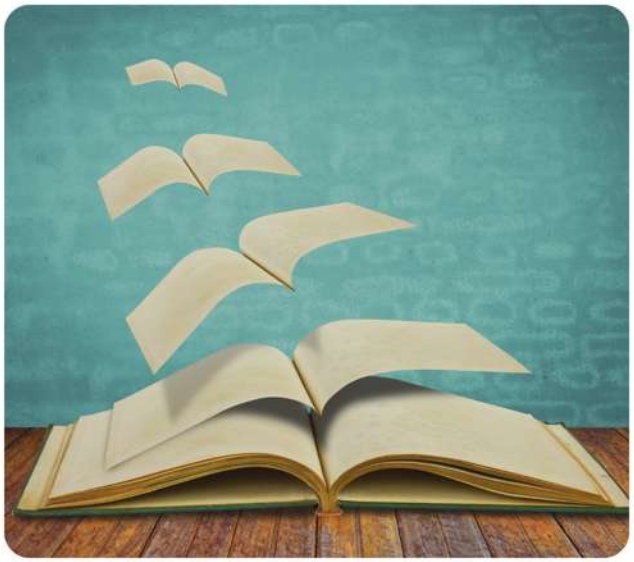
هدف هوش مصنوعی به طور کلی ساخت ماشینی است که بتواند فکر کند. اما برای دسته‌بندی و تعریف ماشین های متفکر، می‌بایست به تعریف هوش پرداخت.

تمرکز این کتاب بر فعالیت eeg در بیماران با بیماری های عصبی میباشد.

روش های هوش محاسباتی در مهندسی پزشکی و پوشش دادن کاربرد های شبکه های عصبی و منطق فازی هم از مهم ترین مزایای این کتاب محسوب میشود.

سرفصل ها

۱. پردازش سیگنالهای مهندسی پزشکی
۲.فیلترهای آنالوگ
۳.روشهای هوش محاسباتی
۴.هوش محاسباتی در تشخیص بیماریهای قلبی و کاردیولوژی (قلب شناسی)
۵. هوش محاسباتی در تحلیل سیگنالهای الکترو میوگرافی
۶. هوش محاسباتی در تحلیل الکترو انسفالوگرام
۷. هوش محاسباتی در الگوهای حرکتی و حرکت
۸.خلاصه و روند های آتی



راه بی نهایت



به نام خدایی که در همین نزدیکیست

اگرچه در هنگام نگارش این متن همچنان مدتی از دوران مسئولیت فعالان دور پنجم انجمن مهندسی پزشکی باقی مانده است اما این فرصت را برای بیان عرائض خود مغتنم میشماریم.

انجمن مهندسی پزشکی در سال جاری برنامه های از پیش تعیین شده ی خود را پیگیری نمود که برخی از آنها نیز هم اکنون در حال اجرا است اما همانند هر مجموعه ی دیگری نقاط ضعف و قوت همواره وجود دارد، همانطور که دربرخی کمیته ها انجمن به دستاورد های قابل ذکری دست یافت در اجرای کامل برخی از برنامه های خود نیز ناموفق بود اما این عدم موفقیت میتواند ناشی از علل بسیاری باشد که مطمئنا و یقینا کمکاری و عدم مسولیت پذیری یکی از آنها نخواهد بود و فعالان انجمن مهندسی پزشکی همگی تمامی تلاش خود را برای پیشبرد اهداف انجمن به کار برده و زحمات شبانه روزی زیادی را متحمل شدند که من در اینجا به عنوان عضو کوچکی از انجمن علمی مهندسی پزشکی خالصانه ترین و خاضعانه ترین قدردانی را ازاین عزیزان مینمایم که بدون گرمای همراهیشان پیمودن این راه سخت نا ممکن به نظر میرسید. مطمئنا جامعه ی علمی نابسامان امروزی ما بیش از هر چیز نیازمند افرادی جنگجو است که به آسانی تسلیم شرایط فعلی نشده و سعی در بهبود آن مینمایند و به طور قطع یک به یک فعالان انجمن مهندسی پزشکی در این زمره جای میگیرند و امیدوارم در آینده نیز این خصلت را حفظ کرده و آن را پرورش دهند.

خوشبختانه ما در انجمن مهندسی پزشکی آموختیم که به صورت جمعی کار کنیم ، به حد و حدود هم احترم گذاشته و تصمیمات یکدیگر را در مواقع لزوم بپذیریم و گاهی به اشتباهات هم به دیده ی اغماض بنگریم و خیر خواهانه درجهت رفع آن تلاش کنیم و در بستری سالم و دوستانه با هم و شانه به شانه به سمت هدفی واحد حرکت کنیم، چیزی که در جامعه ی امروزی ما کمتر دیده میشود و این ارزشمند ترین دستاورد عضویت در انجمن است.

همواره انجمن های علمی و در حالت کلی تشکلات دانشجویی در دانشگاه ها بستری برای فعالیت دانشجویانی است که علاقه مندی هایی در خارج از چهارچوب های پیش بینی شده ی درسی دارند. اما بعضا این تشکل ها بستری برای دانشجویان دغدغه مندی میشود که علاوه بر موارد فوق در تلاش برای پوشش دادن نقاط ضعف موجود در سیستم و تغییر و یا بهبود آن هستند . افرادی که نفع عمومی را بر منفعت شخصی برتری داده و پای بر این عرصه میگذارند. افرادی که اهدافشان شاید در بعضی موارد رویا پردازانه به نظر برسد اما کیست که منکر این باشد که همواره رویا پردازها هستند که تغییرات را رقم میزنند.

مجموعه ی انجمن مهندسی پزشکی در دور پنجم تمام تلاش خود را به کار بست تا تغییرات ثمربخشی را در دانشگاه صنعتی همدان که در واقع محیط زندگی و تحصیل بالغ بر دو هزار دانشجو و در صدر آنها برای دانشجویان عزیز مهندسی پزشکی است به وجود آورد. امیدواریم این تلاش ها نظر شما خواننده ی گرامی را جلب کرده باشد.

امید داریم عزیزانی که در اینده پا به عرصه ی فعالیت در انجمن علمی مهندسی پزشکی خواهند گذاشت این راه را به شایستگی بپیمایند و توانسته باشیم بستری مناسب برای پیشرفت آیندگان فراهم کنیم .باشد که این راه بینهایت باشد.

با آرزوی بهترین ها

مهدی کریمی

دبیر انجمن علمی مهندسی پزشکی

تمایل به همکاری دارید؟

خواننده محترم، شما میتوانید در هر یک از بخش های نشریه که تمایل به همکاری دارید؛ اقدام به ارسال مطلب نمائید. بدیهی است این همکاری زیر نظر سردبیر نشریه و پس از تائید مطالب شما خواهد بود.

1

کد **QR** زیر را اسکن کنید.

فیدبک به سیگنال حیاتی

ضمن تشکر از توجه و علاقه شما خواننده گرامی خواهشمند است به منظور آگاهی از نظرات شما درباه نشریه و بهبود سطح کیفی آن ، پرسشنامه زیر را خوانده و شماره گزینه های مدنظر خود را به ترتیب از چپ به راست بصورت یک عدد ۴ رقمی، به آدرس ایمیل ما ارسال نمایید.

با تشکر و سپاس فراوان

۱. کیفیت علمی مطالب چاپ شده راضی کننده بود؟
۱)بله،راضیم ۲)نسبتا خوب است و جای پیشرفت دارد ۳)خیر،انتظارمطالب‌بهتری‌داشتم
۲. تنوع مطالب این شماره از سیگنال حیاتی را چگونه ارزیابی می کنید؟
۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم
۳. طراحی و صفحه آرایی سیگنال حیاتی را چقدر دوست داشتید؟
۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم
۴.آیا قیمت نشریه متناسب با آن هست؟
۱)بله،مناسب است ۲)خیر،گران است ۳)خیر،ارزان است
۵. هر گونه پیشنهاد یا انتقاد خود را جهت افزایش تعداد خوانندگان نشریه و ایجاد علاقه و انگیزه بیشتر در آنان با ما درمیان بگذارید.

signalhayati@gmail.com

2

فرم اینترنتی عضویت در هیئت تحریریه نشریه را تکمیل نمائید.

3

منتظر تماس ما باشید.



پویان طب

شرکت صنایع پویان طب هگمتانه
سهامی خاص









تولیدکننده ایمپلنت‌های ارتوپدی و ستون فقرات

دفتر مرکزی: همدان، خیابان طالقانی،
مجتمع تجاری طالقانی، طبقه چهارم، واحد ۱۲
تلفن :۳۸۲۷۴۰۴۰ (۰۸۱) فکس: ۳۸۲۷۴۰۴۱ (۰۸۱)

کارخانه: کیلومتر ۴۰ جاده همدان- رزن،
شهرک صنعتی ویان، خیابان دهم
تلفن : ۴-۳۵۳۴۵۰۲۱ (۰۸۱)

www.pthico.com