

در بخش مهارت و دانشجو بخوانید:

دنیای نرم افزارها

ماهنامه انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه تهران

بیوتک

bmesb.ut.ac.ir

سال سوم

شماره شانزدهم

شهریور ۱۳۹۶

۴۸ صفحه

بازشناسی افراد بر اساس عنبیه

سرطان و میدان های الکتریکی!

مسیر موفقیت

گزارش پنجمین نمایشگاه تجهیزات و مواد
آزمایشگاهی ساخت ایران





هیئت تحریریه بیوتک:

دبیر مرز دانش: محمد هادی مهدی زواره

همکاران این ماه: رستمعلی جهاننیده، احمد فضلوی، دلارام طاهری

دبیر تازه ها: نگین نقی نژاد

همکاران این ماه: الناز زمانی فرد، دلارام طاهری، رضا امینی

روشنک جوانروح، حمید پورحسینی

دبیر مهارت و دانشجو: احمد فضلوی

همکاران این ماه: میدیا خادمی، نیلوفر توکلی، محبوبه نظری زاده،

نیلوفر حسن

دبیر گزارش و رویداد: نوشین شاد

همکاران این ماه: نیلوفر حسن

دبیر معرفی مراکز علمی آن سوی مرز: نسترن همایونی

با تشکر ویژه از استاد گرانقدر: سرکار خانم فریبا بهرامی

صاحب امتیاز:

انجمن علمی دانشجویی پزشکی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: محمد هادی مهدی زواره

سردبیر: محمد هادی شادمهر

مدیر اجرایی: احمد فضلوی

مدیر رسانه و روابط عمومی: دلارام حسینی

صفحه آرا: سجاد محمدی

سرپرست ویراستاران ادبی: نسترن همایونی

سرپرست گروه پادکست و چند رسانه‌ای: پیمان قاسمی

۳

مرز دانش

- ۴ امنیت سایبری تجهیزات پزشکی زیر نگاه ویژه
- ۷ بازشناسی افراد بر اساس عنبیه
- ۱۱ کاهش زمان جراحی مغز با استفاده از مته رباتیک

۱۳

تازه‌ها

- ۱۴ زیست‌حسگرهایی که اطلاعات بیمار را به پزشک ایمیل می‌کنند!
- ۱۶ تکنیک جدید تصویربرداری برای از بین بردن کامل سرطان
- ۱۸ سرطان و میدان‌های الکتریکی!
- ۲۱ کنترل بازوی رباتیک با استفاده از فکر
- ۲۳ روبات ساخته شده توسط پرینتر سه‌بعدی، به جنگ سرطان می‌رود!

۲۵

مهارت و دانشجو

- ۲۶ دنیای نرم افزارها
- ۳۱ تجهیزات پزشکی از نمای نزدیک
- ۳۶ مسیر موفقیت
- ۳۸ سیری در زبان

۴۰

گزارش و رویداد

- ۴۱ گزارش شرکت تولیدکننده ابزار جراحی تارا تجهیز طب شفق
- ۴۴ گزارش پنجمین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران

مرز دانش



مهندسی پزشکی به گستردگی انسان‌ها و ژرفای اندیشه‌هاست. نتایج تحقیقات پژوهشگران مهندسی پزشکی و خلاصه مقالات علمی به روز را هر ماه، در این بخش بخوانید.

امنیت سایبری تجهیزات پزشکی زیر نگاه ویژه

رستمعلی جهاننده

alijahan7@yahoo.com

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی
رئیس اداره تجهیزات پزشکی دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی و درمانی آذربایجان غربی



جی رادکلیف مشاور ارشد امنیتی و محقق در زمینه رایانه و امنیت شبکه کمپانی Rapid7 که خود بیمار دیابتی است نشان داده که در صورت عدم کدگذاری لینک‌های داده‌ها از نظر فنی امکان دستیابی مخفیانه به اطلاعات و توقف تبادل اطلاعات و تغییر آن‌ها وجود دارد. عدم وجود سیستم کدگذاری نشان‌دهنده این است که طراحان ایمپلنت‌ها (کاشتنی‌ها) امنیت سایبری محصولاتشان را نادیده گرفته‌اند.

تولیدکنندگان هنوز در زمینه امنیت سایبری به بلوغ نرسیده‌اند.

در واقع به دلیل توان پردازشی متوسط این نوع از وسیله‌ها اغلب امکان به‌کارگیری سیستم‌های محافظتی پیشرفته بر روی آن‌ها وجود ندارد. Thomas Gayet سرپرست CERT-UBIK (تیم رایانه‌ای پاسخگویی اورژانسی در زمینه امنیت دیجیتال پاریس) اشاره می‌کند که سطح بلوغ تولیدکنندگان این تجهیزات پزشکی (و سازندگان اشیاء متصل به شبکه در کل) زمانی که موضوع با امنیت سایبری مرتبط می‌شود به‌طور مشهودی در نوسان است:

«شگفت‌آور اینکه سطح امنیت اشیاء متصل عموماً با نیازهای واقعی همخوانی ندارد. بعضی از اشیاء متصل

هم‌زمان با رونق بازار اینترنت اشیاء، امنیت سایبری نیز به یکی از موضوعات داغ تبدیل شده است. حتی درحالی‌که ماه‌های گذشته این موضوع در مورد تجهیزات حوزه سلامت مغفول مانده بود اتفاقاتی که اخیراً رخ داده است توجه عمومی را به آسیب‌پذیری سیستم‌های مرتبط در حوزه پزشکی جلب کرده است. امروزه ایمپلنت‌ها و تعداد بسیار زیادی از وسایل پزشکی نظیر پیس میکرها و پمپ‌های انسولین به‌صورت متصل در شبکه دیده می‌شوند و قادر هستند تا اطلاعات وضعیت حاضر بیمار را انتقال داده و همچنین دستوراتی را برای انجام یک فعالیت دریافت کنند. پیشرفت‌های شگرف در زمینه سلامت بیماران، ناشی از پیشرفت‌های فناوری بوده ولیکن این نوع از پیشرفت‌های ناشی از فناوری مخاطراتی را نیز به دنبال داشته است. به دنبال بروز مشکل امنیتی در یکی از مدل‌های پمپ‌های انسولین تولیدی توسط شرکت جانسون‌اند جانسون، این شرکت با ۱۱۴۰۰۰ بیمار در ایالات متحده و کانادا ارتباط برقرار کرد تا نسبت به خطر موجود اطلاع‌رسانی کند. آسیب‌پذیری‌ها در سیستم کنترل دیده‌شده بود به‌گونه‌ای که در صورت هک شدن وسیله، امکان استفاده از پمپ برای تزریق دوز مہلکی از انسولین به بیمار مهیا می‌گردید.

ابلاغ کرد. این پمپ‌ها قادر به تزریق دقیق دوزهای دارویی به بیماران بودند ولیکن مشخص گردید که دوزهایی که بایستی به بیماران تزریق گردد را می‌توان از راه دور و به‌وسیله شبکه کابلی و یا وای فای بیمارستان تغییر داد و این موضوع خطرات بالقوه مشهودی را برای بیماران ایجاد می‌کرد.

امروزه بخش اعظم تجهیزات پزشکی بیمارستانی نظیر اسکنرهای CT و MRI به شبکه متصل هستند و بنابراین به‌صورت بالقوه از آسیب‌پذیری در مقابل حمله هکرها رنج می‌برند.

نقص امنیتی می‌تواند بخش‌های قابل‌توجهی از تجهیزات نظیر CT-SCAN و MRI را تحت تأثیر قرار دهد. در سال ۲۰۱۵ گروه پاسخگویی اورژانسی سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی (ICS CERT) که زیر نظر دپارتمان امنیت میهنی ایالات متحده کار می‌کند و تولیدکنندگان موظف به گزارش هرگونه تخلف امنیتی کشف‌شده در سیستم‌هایشان به آن‌ها می‌باشند، ۱۴ حادثه امنیتی در بخش سلامت را طی یک سال گزارش کرد. در میان اخطارهای اعلام‌شده از سوی این مرجع نظارتی یک مورد مرتبط با سیستم مدیریت اطلاعات Philips Xper بوده است نرم‌افزاری که توسط Philips Healthcare برای مدیریت اطلاعات تولیدشده است. توصیه‌های ارائه‌شده حاوی ۴۶۰ نقطه آسیب‌پذیری در سیستم‌هایی



بود که از ویندوز XP بهره می‌برند. «علاوه بر کاشتنی‌های قلبی و پمپ‌های انسولین، تجهیزات پزشکی نظیر اسکنرها شامل اسکنرهای تشدید مغناطیسی نیز مشکلات امنیتی دارند» Tristan Savalle مشاور ارشد امنیت اطلاعات در موسسه امنیت اطلاعات فرانسه advens با اعلام این موضوع اضافه می‌کند که: «در حال حاضر به‌صورت جدی برای ایجاد امنیت در این نوع از تجهیزات مشغول به فعالیت هستیم زیرا همه بیمارستان‌ها از آن‌ها استفاده می‌کنند و اغلب بدون امنیت لازم هستند.»

اینکه بیمارستان‌ها اقدامات احتیاطی موردنیاز برای محافظت تجهیزات پزشکی از حملات بدخواهانه را جدی نمی‌گیرند واقعیت تلخی است. علاوه بر آن کارکنان مربوطه به‌قدر کافی برای مداخله مستقیم

که ممکن است به‌عنوان صرفاً یک گجت باشند امنیت بالایی دارند درحالی‌که وسایل پزشکی متصل در حالت کلی از امنیت بالا برخوردار نیستند.»

هرچند امنیت رایانه برای یک دستبند متصل مورد استفاده توسط افراد در ورزش‌های آخر هفته از دید استفاده‌کنندگان خیلی مهم هست ولی این دید در مورد دفیبریلاتورها و یا یک پمپ انسولین و یا یک پیس میکر وجود ندارد. طرفداران سریال تلویزیونی Homeland صحنه‌ای را به خاطر خواهند آورد که معاون رئیس‌جمهور ویلیام والدن توسط هکری که از راه دور کنترل پیس میکرش را به دست آورده بود ترور شد.

یک پیس میکر رایانه بسیار کوچکی هست که توسط حدوداً ۸۰۰۰۰ خط کد کنترل می‌شود از این‌رو وجود حفره‌های امنیتی امکان سوءاستفاده از سوی هکرها

را فراهم می‌کند. Gayet می‌گوید: «ما شروع به ایجاد ارتباط با استارت‌آپ‌هایی کردیم که به دنبال وارد کردن ایمنی در محصولاتشان بودند و راهکار ایمنی به‌واسطه طراحی را در پیش گرفتیم. آن‌ها به این درک رسیدند که در فرآیند پیشرفت، ایمنی کلید ایجاد تمایز در بازار اینترنت اشیا خواهد بود.»

تجهیزات بیمارستانی نیز در معرض تهدید هستند

درست همان‌گونه که کاشتنی‌های پزشکی دارای حفره‌های امنیتی هستند در مورد تجهیزات بیمارستانی نیز این امر صادق است. در سال ۲۰۱۵ سازمان غذا و داروی ایالات متحده جمع‌آوری پمپ‌های تزریق Symbiq ساخته‌شده توسط شرکت Hospira آمریکا را

در حالی که میزبانی از اطلاعات پزشکی اشخاص در کشورهای نظیر فرانسه نیازمند اخذ مجوز رسمی و یا همکاری با یک میزبان دارای مجوز است، قانون گذاری در حیطه تجهیزات متصل به شبکه به طرز مشهودی مغفول مانده است. **Tristan Savalle** با ابراز تأسف اشاره می کند: «قانون گذاری برای این نوع از تجهیزات سخت گیرانه بوده است اما زمینه های کمی از امنیت سایبری را در بر گرفته است.» بهر حال با افزایش آگاهی بین مردم فشار به تولیدکنندگان برای مجهز شدن تجهیزات تولیدی شان در برابر حملات سایبری افزایش یافته است.

در اکتبر ۲۰۱۴ سازمان غذا و داروی ایالات متحده (FDA) یکسری راهنمایی های کوتاه داخلی را در زمینه امنیت سایبری برای تجهیزات پزشکی تدوین نمود در حالی که در فرانسه HAS پا را فراتر نهاده و راهنمایی هایی شامل ۱۰۱ قانون عملیاتی با هدف تشویق بیشتر برای طراحی های ایمن اشیاء و تجهیزات متصل به شبکه در حوزه سلامت ارائه داد. **Savalle** اشاره می کند که: «بهر حال ما هنوز در مرحله استخراج و تدوین دستورالعمل های عملیاتی هستیم تا نوشتن قوانین مربوطه.» گام بعدی بدون شک معرفی روش های تأیید و صدور گواهی نامه برای تجهیزات پزشکی خواهد بود که دربرگیرنده جنبه های امنیت سایبری هستند؛ برای مثال استفاده از روش های آزمون نفوذ ارائه شده توسط هرکس معروف به 'good guy' نظیر آن هایی که برای آژانس امنیت دیجیتال ملی فرانسه ANSSI انجام شد. این چنین کارهایی قبلاً برای تجهیزات امنیت IT انجام شده و در حال حاضر در حال تبدیل شدن به استانداردهایی برای تجهیزات استفاده شده در بخش های مختلف از صنعت می باشد.

Alain Clapaud December 27 2016

منبع:

http://www.atelier.net/en/trends/articles/health-care-device-cybersecurity-under-intense-scrutiny_444449

در مواقع بروز مشکل و قبل از آن توانمند نشده اند؛ به عنوان مثال نصب یک نرم افزار ساده آنتی ویروس بر روی دستگاه. چنین دستگاه هایی به صورت بالقوه هدفی برای هرکس رایانه ای هست که ممکن است منجر به توقف فعالیت چنین دستگاه های گران قیمتی شده و به دنبال آن بیمارستان با نامه های الکترونیکی سیاه برای اخاذی مواجه شود.

سیستم ها باید از ابتدا ایمن باشند

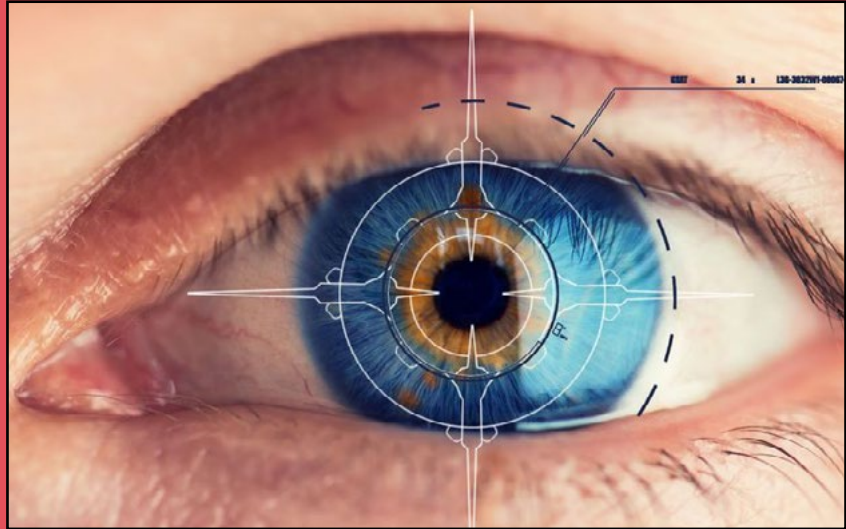
در حالی که امنیت تجهیزات هنوز به طور مشهودی ناکافی و مغفول مانده است اکنون اشیاء در حال تغییر هستند. از طرف دیگر زمانی که متخصصان موارد نقض امنیتی را آشکار می کنند، انتشار آن ها در رسانه ها موجب می شود که مشکلاتی در کسب و کار تولیدکنندگان مرتبط به وجود بیاید. شرکت **St. Jude Medical** به دنبال ادعای آسیب پذیری سایبری در ایمپلنت های قلبی تولیدی اش با ۵٪ افت در کسب و کارش مواجه گردید. مدیران شرکت اکنون بر این واقعیت اذعان دارند که یک رسوایی در سطح رسانه ها به دنبال مرگ یک بیمار در اثر حمله سایبری ضربت کشنده ای را بر پیکر کسب و کارشان فرود می آورد. متخصصان امنیت اعلام می کنند که گام اولی که طراحان تجهیزات بایستی طی کنند دربرگیرنده پارامترهای امنیت سایبری باشد نه اینکه در مراحل پایانی به فکر انجام آن باشند.

Tristan Savalle ادامه می دهد: «اگر می خواهید مطمئن شوید که یک وسیله پزشکی ایمن هست یا نه نیاز هست بدانید که ایمن امنیت سایبری در گام های ابتدایی طراحی آن بکار گرفته شده است یا نه؟ شما بایستی تهدیدهایی را که متوجه تجهیزات مشخصی هستند تحلیل کنید و تصمیم بگیرید تا با شفافیت، مسئولیت آنچه می سازید را قبول کنید. شما بایستی با این واقعیت کنار بیایید که در حال حاضر طراحان دستگاه های **CT-SCAN** و **MRI** تمام تلاش خود را برای بهبود محصول بکار می گیرند ولی در زمینه امنیت سایبری طراحی هایشان، این امر مغفول مانده است.»

وجود پورت **USB** بر روی پانل کنترل یک تجهیز ریسک واقعی به وجود می آورد. جدا از زمینه های تجاری، چارچوب قانون گذاری نیز جهت در نظر گرفتن مخاطرات بیشتر و دور از ذهن نیاز به تکامل دارند.

بازشناسی افراد بر اساس عنبیه

بخش ۳: مقایسه و تصمیم گیری

احمد فضلوی
ahmadfazlavi@yahoo.com
کارشناس برق - بیوالکتریک
دانشگاه تهران

۱-۱- مقدمه

در دو بخش پیش به بررسی کلی مسیر بازشناسی به وسیله عنبیه چشم پرداختیم. همچنین ساختار چشم و نحوه اخذ تصویر را شناختیم. مسیر تشخیص یک فرد در چهار گام خلاصه می‌شود: ابتدا باید دایره عنبیه از مجموعه تصویر مشخص شود. از آنجاکه تصاویر در فواصل مختلف گرفته می‌شود و شرایط متفاوتی خواهند داشت، باید در یک قالب و مقیاس هنجار شوند. حال از هر فردی که مورد آزمایش است تصویری با قالب معین اما شاخص‌های متفاوت داریم. اکنون باید ویژگی‌های این تصاویر استخراج شوند تا امکان مقایسه و تصمیم‌گیری فراهم شود. برای استخراج ویژگی، روش‌های متفاوتی وجود دارد که بسته به هدف استفاده می‌شوند. گام آخر مقایسه و تصمیم‌گیری است. باید داده‌ها طبقه‌بندی شده و بهترین راه از جهت سرعت و دقت انتخاب شود. در ادامه برای هر گام روش‌های متداول و انجام شده بیان می‌شود.

۱-۲- تشخیص عنبیه (Segmentation)

۱-۲-۱- تبدیل هاف (Hough transform)

این تبدیل یکی از الگوریتم‌های استاندارد و پرکاربرد در علم بینایی ماشین است که می‌تواند اشکال ساده هندسی (مثل خط، دایره و...) و شاخص‌های عددی آن‌ها را تعیین کند. کاربرد این تبدیل در بازشناسی، پیدا کردن شعاع و مرکز دایره عنبیه و مردمک چشم است. این روش توسط دکتر وایلدز [۵] و تعداد دیگری از محققان پیشنهاد و استفاده شده است.

بر اساس این روش ابتدا باید از تصویر مشتق درجه اول (first derivatives) گرفت و بعد با تعیین حد آستانه مناسب، تصویر مرزی (edge map) بدست می‌آید. این

تبدیل کمک می‌کند تا تبدیل هاف بهتر عمل کند. بر اساس تصویر مرزی، در فضای هاف می‌توان شاخص‌های تعیین‌کننده دایره را مشخص کرد. طبعاً با این شاخص‌ها یک دایره قابل تعریف است.

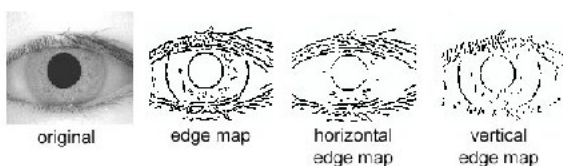
$$x_c^2 + y_c^2 - r^2 = 0$$

دکتر وایلدز جهت پیدا کردن و تشخیص پلک بالا و پایین در تصویر از تبدیل سهموی هاف استفاده کرده است. تبدیل سهموی با رابطه زیر بیان می‌شود.

$$-(x-h_j)\sin\theta_j + (y-k_j)\cos\theta_j = a_j((x-h_j)\cos\theta_j + (y-k_j)\sin\theta_j)$$

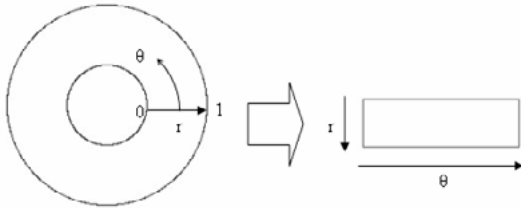
که در این رابطه a_j خمیدگی منحنی را کنترل می‌کند و (x_0, y_0) رأس سهمی را تعیین می‌کند و θ_j چرخش نسبت به محور x است.

دکتر وایلدز، برای بدست آوردن تصویر مرزی مطلوب که هم حاشیه عنبیه و هم مرز پلک‌ها در آن معلوم باشد از تکنیک خاصی استفاده کرد. او یک‌بار در جهت افقی از تصویر مشتق گرفت تا مرز پلک معلوم شود و بار دیگر از تصویر اصلی در جهت عمودی مشتق گرفت تا مرز دایره عنبیه مشخص شود و در انتها این دو تصویر مشتق گرفته شده را روی هم نمایش داد. بدین ترتیب توانست تصویری باکیفیت از مرزهای عنبیه و پلک بدست آورد.



شکل (۱-۱) تصویر چشم و تصویر مرزی حاصل. دایره مردمک و عنبیه را در تصویر مرزی مشاهده می‌کنید.

مستطیل با طول متناظر زاویه و عرض متناظر شعاع می‌نگارد. در واقع اگر فاصله دو دایره برابر ۱ باشد، طول مستطیل متناظر برابر ۰ تا 2π و عرض آن بین ۰ تا ۱ خواهد بود.



شکل ۱-۲ مدل ورق لاستیکی داگمن

مدل ورق لاستیکی راه‌حل خوبی برای جبران تفاوت اندازه مردمک چشم و ناهمخوانی فاصله‌هاست. البته این مدل هنجارسازی تصویر، نمی‌تواند مشکل چرخش تصویر را برطرف سازد. البته او برای بازشناسی در مرحله مقایسه و تصمیم‌گیری، چاره‌ای اندیشیده است. داگمن با حرکت دادن اعداد کدگذاری شده و مقایسه چندباره این مشکل را حل نموده است. ادامه این راه‌حل بررسی خواهد شد.

۱-۳-۲- ثبت تصویر (image registration)

استفاده از تکنیک ثبت تصویر، پیشنهاد دکتر وایلندز [۳] بود که در آن براساس یک تابع بازنگاری تعریف‌شده، هنجارسازی صورت می‌گیرد. در واقع با استفاده از یکی از تصاویر بانک اطلاعاتی، عکس گرفته‌شده توسط تابع زیر، هنجارسازی می‌شود.

$$\int_x \int_y (I_d(x, y) - I_a(x - u, y - v))^2 dx dy$$

البته برای تبدیل مختصات (x, y) تصویر گرفته‌شده به مختصات (\hat{x}, \hat{y}) هنجارسازی شده، می‌توان از توابع موجود جهت بازنگاری هم بهره گرفت. بر اساس رابطه زیر:

$$\begin{pmatrix} \hat{x}' \\ \hat{y}' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \end{pmatrix} - sR(\phi) \begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \end{pmatrix}$$

که در آن $R(\phi)$ ماتریس بیان‌کننده نگاشت چرخش است و s ضریب مقیاس است.

استفاده از روش تبدیل هاف، معایبی هم دارد. اول اینکه برای بدست آوردن تصویر مرزی باید حد آستانه مناسب تعیین گردد که طبعاً ایجاد یک ساختار خودکار را سخت می‌کند. همچنین تبدیل هاف معمولاً برای فضای حقیقی مناسب نیست.

۱-۲-۲- عملگر انتگرال - دیفرانسیل (Integro-differential operator)

عملگر انتگرال - دیفرانسیل توسط پروفیسور داگمن [۱] [۲] برای پیدا کردن مکان عنبیه و مردمک و همچنین لبه بالا و پایین پلک در تصویر چشم، پیشنهاد شد. این عملگر به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\max_{(r, x_0, y_0)} \left| G_\sigma(r) * \frac{\partial}{\partial r} \oint_{r, x_0, y_0} \frac{I(x, y)}{2\pi r} ds \right|$$

که در آن $I(x, y)$ ، ماتریس تصویر چشم و $G(r)$ تابع هموارسازی گاوس، r شعاع دایره عنبیه و s کران‌های دایره است که با پارامترهای x_0, y_0 و r بیان می‌شود. عملگر به دنبال مسیره‌های دایره‌ای با شعاع‌ها و مراکز مختلف می‌گردد که بیشترین تغییر را در تعداد پیکسل داشته باشند. عملگر مرتب شروع به جست‌وجو می‌کند تا بهترین مقدار ممکن و دقیق‌ترین حالت مکان‌یابی صورت گیرد. لبه‌های پلک نیز با تغییر پارامترهای اندازه انتگرال و طی فرآیند مشابهی بدست می‌آید.

عملگر انتگرال - دیفرانسیل را می‌توان نوعی تبدیل هاف در نظر گرفت. با این تفاوت که تبدیل هاف از مشتق مرتبه اول و جست‌وجو برای یافتن پارامترهای هندسی موردنیاز استفاده می‌کند ولی مدل داگمن از مشتق خام استفاده می‌کند که در نتیجه مشکل حد آستانه برطرف می‌شود. البته مدل داگمن در مقابل تداخلات تصویری، مانند بازتاب، احتمال خطا دارد. برای همین این مدل را در کاربردهای محدودتری استفاده می‌کنند.

۱-۳-۳- هنجارسازی تصویر (Normalisation)

۱-۳-۱- مدل ورق پلاستیکی داگمن

(Daugman's rubber sheet model)

مدل ورق پلاستیکی که توسط پروفیسور داگمن [۳] ارائه شده است، نوعی بازنگاری (remaps) است که هر نقطه درون سطح دوار عنبیه را به نقطه‌ای در یک

۴-۱- استخراج و رمزگذاری (Encoding) ویژگی‌های

عننیه

۱-۴-۱ کدگذاری به روش ویولت (Wavelet)

استفاده از تبدیل فرکانسی مشهور ویولت، به‌عنوان یک راه مطمئن برای استخراج داده‌های قابل مقایسه ارائه شده است. استفاده از بعضی از فیلترهای ویولت بر روی تصاویر دوبعدی عننیه، پاسخ مناسبی به دست می‌دهد. خروجی فیلترهای ویولت باید کدگذاری شوند تا نمونه حاصل از ساختار عننیه، خلاصه و هم‌خوان باشد.

۱-۴-۲- فیلتر گابور (Gabor filter)

برای بدست آوردن دوتایی بهینه در سیگنال‌های فضای زمانی و فرکانسی، فیلتر گابور گزینه مناسبی است. فیلتر گابور به‌طور خلاصه، حاصل تلفیق (Modulating) موج سینوسی/کسینوسی با تابع گاوس است. سیگنال سینوسی به‌خوبی در فضای فرکانسی تعریف می‌شود و برای تبدیل گاوس در فضای زمانی، جایگاه دارد. ادغام این دو، فیلتر گابور را در هر دو فضا در حالت بهینه قرار داده است. فیلتر گابور به دو بخش موهومی و حقیقی تقسیم می‌شود. بخش حقیقی از تلفیق موج کسینوسی با تبدیل گاوس و بخش موهومی از ادغام موج سینوسی با تبدیل گاوس بدست می‌آید که به ترتیب تناسب زوج (Even symmetric) و تناسب فرد (Odd symmetric) گفته می‌شود. مرکز فرکانسی این فیلتر، توسط فرکانس سینوس/کسینوس تعیین می‌شود و عرض باند فیلتر با توجه به عرض فیلتر گاوس مشخص می‌گردد.

استفاده از فیلتر گابور پیشنهاد پروفیسور داگمن [۳] بود. او از فیلتر دوبعدی گابور برای کدگذاری الگوی عننیه استفاده کرد. فیلتر دوبعدی گابور برای حدود تصویر (x, y) ، به‌صورت زیر تعریف می‌شود.

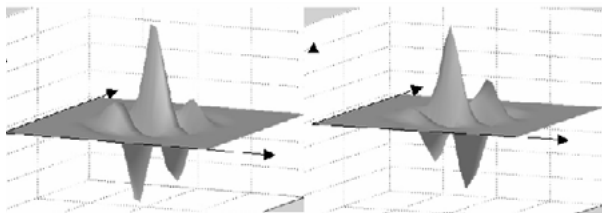
$$G(x, y) = e^{-\pi[(x-x_0)^2/\alpha^2 + (y-y_0)^2/\beta^2]} e^{-2\pi[u_0(x-x_0) + v_0(y-y_0)]}$$

که در آن (x_0, y_0) تعیین‌کننده موقعیت تصویر هستند و (β, α) نشان از طول و عرض مؤثر دارند. (u_0, v_0) بیان‌کننده ادغام صورت گرفته است که فرکانس فضایی آن به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\omega_0 = \sqrt{v_0^2 + u_0^2}$$

تناسب زوج و تناسب فرد حاصل از فیلتر دوبعدی گابور

را در شکل زیر می‌بینید:



شکل ۱-۳ سمت چپ: بخش حقیقی فیلتر و تناسب زوج. سمت راست: بخش موهومی فیلتر و تناسب فرد

پروفیسور داگمن در نظر داشت خروجی فیلتر گابور را به شکل اطلاعات فشرده و مختصر ایجاد کند. برای این منظور، اطلاعات فاز حاصل از فیلتر را برای اساس قرارگیری در یکی از ۴ بخش نمودار اعداد مختلط، با اعداد صفر یا یک کدگذاری کرد. این نکته نشان داده شده بود که اطلاعات فاز حاصل از فیلتر، بیشتر از اطلاعات دامنه اهمیت دارند و می‌توانند مؤثر باشند. چهار بخش گفته‌شده با دو بیت تعریف می‌شود که در هر بیت صفر یا یک قرار می‌گیرد. بدین‌صورت هر پیکسل تصویر هنجارسازی شده، کدگذاری می‌شود. ماتریس کدگذاری شده به‌عنوان نمونه عننیه شخص ذخیره‌شده و مورد مقایسه قرار خواهد گرفت.

سیستم پیاده‌سازی شده توسط داگمن، از مختصات قطبی برای هنجارسازی استفاده کرده است. در نتیجه فیلتر گابور را نیز به نحوه زیر در مختصات قطبی بیان می‌کند.

$$H(r, \theta) = e^{-i\omega(\theta-\theta_0)} e^{-(r-r_0)^2/\alpha^2} e^{-i(\theta-\theta_0)^2/\beta^2}$$

که در آن α و β مانند رابطه گابور در مختصات دکارتی و (r_0, θ_0) مشخص‌کننده مرکز فرکانسی فیلتر است.

۱-۴-۳- فیلتر لاگ-گابور (Log-gabor)

یکی از معایب فیلتر گابور وجود مقدار ثابت در تناسب زوج فیلتر است که موجب عریض‌تر شدن پهنای باند می‌شود. برای از بین بردن این مقدار ثابت می‌توان از فیلتر گابور با تابع گاوس لگاریتمی استفاده کرد که به این فیلتر، لاگ گابور گوئیم. پاسخ فرکانسی فیلتر لاگ گابور به‌صورت زیر است:

$$G(f) = \exp\left(\frac{-(\log(f/f_0))^2}{2(\log(\sigma/f_0))^2}\right)$$

که در آن f_0 مرکز فرکانس را بیان می‌کند و σ پهنای

است. همچنین $\delta_i^{(k)}$ ، انحراف معیار i امین ویژگی در عنبیه نمونه k است.

۱-۶- نتیجه گیری:

همان‌طور که در این سه‌گانه از نظر گذشت، قدمت تفکر استفاده از عنبیه برای بازشناسی به بیش از صدسال گذشته برمی‌گردد و در حدود ۳۰ سال اخیر اقدامات جدی و بسیاری در رابطه با پیشرفت الگوریتم‌های تشخیص و تکنولوژی ساخت سخت‌افزار بازشناسی انجام شده است.

شرکت‌های متعددی اقدام به ساخت و توسعه ابزارهای بازشناسی عنبیه کرده‌اند و می‌توان گفت تا حد قابل قبولی این تکنولوژی در سطح جهان فراگیر شده است.

پروفسور داگمن، به‌عنوان یکی از اولین پیشرفت دهندگان و طراحان الگوریتم مراحل مختلف بازشناسی، سهم به‌سزایی در این مورد دارد. خلاقیت‌ها و پیگیری ایشان موجب جذب دیگر دانشمندان و سرعت گرفتن پیشرفت در این زمینه شد.

در این نوشته سعی شد برای هر مرحله از بازشناسی حداقل دو روش انجام‌شده، بیان شود و مختصری در مورد آن‌ها صحبت کنیم. البته مقالات مرجع و متعددی برای هر بخش و مرحله موجود است که مجال ذکر همه آن‌ها نیست.

امیدوارم تا حدی شما را با این زمینه دانشی آشنا کرده و در خواننده انگیزه مطالعه بیشتر را فراهم آورده باشم. پاسخگوی سؤالات شما از طریق راه‌های ارتباطی معرفی شده خواهیم بود.

1-J. Daugman, "How Iris Recognition Works,"

IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, vol. 14, 2004

2-Kevin W. Bowyer, Karen Hollingsworth,

Patrick J. Flynn, "Image understanding for iris biometrics: A survey," Computer Vision and Image Understanding, vol. 110, p. 281-307, 2008

3-R. P. WILDES, "Iris Recognition: An

Emerging Biometric Technology," IEEE, vol. 85, pp. 1348-1363, 1997

4-Shinyoung Lim, Kwanyong Lee, Okhwan

Byeon, and Taiyun Kim, "Efficient Iris Recognition through Improvement of Feature Vector and Classifier," ETRI Journal, vol. 23, pp. 61-71, 2001

R. P. Wildes, J. C. Asmuth, G. L. Green, S.

5-C. Hsu, R. J. Kolczynski, J. R. Matey, S. E. McBride,

"A System for Automated Iris Recognition," IEEE, pp. 121-128, 1994

باند فیلتر را نشان می‌دهد.

۱-۴-۴- هار ویولت (Haar-wavelet)

هار و گابور هر دو زیرشاخه‌ای از مجموعه گسترده ویولت‌ها هستند. در میان فیلترهای چند دیمانسیون، بردار ویژگی شامل ۸۷ دیمانسیون محاسبه می‌شود. دیمانسیون عددی حقیقی بین ۱- تا ۱ است. برای ایجاد یک نمونه، اعداد مثبت با ۱ و اعداد منفی با صفر جایگزین می‌شوند [۴].

۱-۵-۵- مقایسه:

۱-۵-۲- محاسبه اختلاف به شیوه همینگ

(Hamming distance)

همینگ شیوه‌ای برای فهم این نکته است که در دو الگوی باینری، چند بیت یکسان وجود دارد. بدین ترتیب می‌توان میزان شباهت بردار نمونه و بردار مورد آزمایش را سنجید. فرمول محاسبه اختلاف به شیوه همینگ مطابق زیر است:

$$HD = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N X_j (XOR) Y_j$$

در اینجا x و y دو بردار مورد مقایسه هستند و عملگر XOR بین آن‌ها است. حاصل این عملگر به ازای بیت‌های مشابه دو بردار، عدد صفر و برای بیت‌های متفاوت، عدد یک است.

نتیجه استفاده از این شیوه یک عدد بین صفر و یک خواهد بود. اگر مقایسه بین دو عکس از یک عنبیه انجام شود، در حالت ایده‌آل حاصل باید صفر شود و در حالتی که عددی حدود ۰.۵ بدست می‌آید بردارهای تصادفی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند و شانس مشابه بودن دو عکس ۵۰ درصد است.

این روش توسط داگمن به کار گرفته شده است و او سعی کرده است با تکنیکی مقایسه را بین مساحت واقعی عنبیه انجام دهد.

۲-۵-۱- فاصله وزن دار اقلیدسی

این روش برای مقایسه بین مقادیر صحیح از اعداد کاربرد دارد و میزان شباهت بین دو نمونه آن‌ها را می‌سنجد. فرمول اصلی این روش به‌صورت زیر است:

$$WED(k) = \sum_{i=1}^N \frac{(f_i - f_i^{(k)})^2}{(\delta_i^{(k)})^2}$$

در این رابطه f_i و $f_i^{(k)}$ به‌ترتیب i امین ویژگی (بیت) از عنبیه مورد آزمایش، $f_i^{(k)}$ ، i امین ویژگی از عنبیه نمونه k

کاهش زمان جراحی مغز با استفاده از مته رباتیک

دلارام طاهری

Taheri_mp@yahoo.com

مهندسی پزشکی بالینی، دانشگاه آزاد واحد
 علوم پزشکی تهران



کرده‌اند که سبب برش سریع، تمیز و ایمن می‌شود، زمان باز بودن زخم و بیهوشی بیمار را کاهش می‌دهد و بنابراین میزان بروز عفونت، خطای انسانی و هزینه‌های جراحی کاهش می‌یابد. دستگاه جدید می‌تواند یک نوع عمل پیچیده مجموعه را حدود ۵۰ برابر سریع‌تر از روش‌های مرسوم انجام دهد و مدت آن را از دو ساعت به دو دقیقه و نیم، کاهش دهد. این یافته‌ها در تاریخ ۱ می در نشریه Neurosurgical Focus به‌طور آنلاین گزارش شده‌اند.

دکتر William Couldwell جراح مغز و اعصاب در دانشگاه UTAH، در رابطه با صرف چندین ساعت در عمل و استفاده از مته‌های دستی برای برش و باز کردن دهانه‌ها، بیان می‌کند: «این عمل مانند باستان‌شناسی بود! ما مجبور بودیم استخوان را به آرامی خارج کنیم تا از نزدیک شدن به ساختارهای حساس اجتناب کنیم. بنابراین نیاز به دستگاهی داریم که بتواند این فشار را کاهش دهد و فرآیند، کارایی بیشتری داشته باشد. ما می‌دانستیم که این فناوری

جراحی مغز یک عمل بسیار سخت است و به دلیل ساختارهای به‌شدت حساس موجود در سر، دقت بالا در عمل جراحی مجموعه از اهمیت بسیاری برخوردار است. اعصاب، رگ‌ها و شریان‌های اصلی همگی محل‌های حساسی هستند که دسترسی جراحان به آن‌ها دشوار بوده و مجبورند استخوان مجموعه را سوراخ کنند؛ روش‌ها و رویکردهایی که در حال حاضر برای جراحی مجموعه وجود دارند دردآور هستند و از یک مته دستی جهت باز کردن دریچه‌های ظریف و حساس موجود در سر استفاده می‌شود که چنین فرآیندی ممکن است دو ساعت زمان ببرد؛ علاوه بر این، باوجود اینکه جراحی یکی از پر مهارت‌ترین شغل‌های جهان محسوب می‌شود، خطای انسانی غیرقابل‌انکار است و یک خطای کوچک می‌تواند عواقب جبران‌ناپذیری داشته باشد.

یک مته اتوماتیک، شبیه به بخش‌های مکانیکی خودرو می‌تواند نقش مؤثری در روند آتی جراحی داشته باشد. محققان دانشگاه یوتا مته‌ای را طراحی

این دستگاه همچنین یک سوئیچ اتوماتیک برای خاموش کردن اورژانسی دارد. در طول جراحی، عصب صورت برای مشاهده هر نشانه‌ای از تحریک و ناراحتی کنترل می‌شود. دکتر Couldwell می‌گوید اگر مته بیش از حد به عصب صورت نزدیک شود، در صورت دیده شدن سوزش و تحریک، به‌طور خودکار خاموش می‌شود.

مته جدید می‌تواند طول مدت این روش پیچیده را توسط جراح با تجربه از دو ساعت به دو و نیم دقیقه کاهش دهد که انتظار می‌رود جراحی کوتاه‌تر، احتمال عفونت را کاهش دهد و بهبودی پس از عمل را بهتر کند؛ همچنین دارای پتانسیل برای کاهش قابل ملاحظه هزینه جراحی است زیرا ساعت‌ها از مدت زمان عمل کم می‌کند.

تیم تحقیقاتی با انجام این برش پیچیده، ایمنی و سرعت مته را نشان داده است؛ اما دکتر Couldwell تأکید می‌کند که از آن می‌توان برای بسیاری از جراحی‌های دیگر هم استفاده کرد؛ مانند باز کردن کامل ظرفیت استخوان توسط ماشین، برای ایمپلنت لگن.

همچنین کاربرد متفاوتی از مته، به فاکتور دیگری که دکتر Balaji در پروژه مطرح کرده بود اشاره دارد. او بیان کرد: «من از این واقعیت هیجان‌زده شدم که این فناوری می‌تواند با برنامه‌ریزی و تنظیم کردن زمینه کارکرد، وضعیت مراقبت‌های بهداشتی را بهبود بخشد تا مردم بتوانند مراقبت‌های باکیفیت‌تری دریافت کنند.»

دکتر Couldwell و تیمش در حال بررسی فرصت‌هایی برای تجاری‌سازی این مته می‌باشند تا اطمینان حاصل شود که این روش به‌طور گسترده‌تر، برای سایر روش‌های جراحی نیز در دسترس است. او با همکاران خود در دپارتمان جراحی مغز و اعصاب و مهندسی مکانیک دانشگاه یوتا همکاری کرد.

منبع:

www.healthcare.utah.edu/publicaffairs/news/2017/04/drill-neurosurgery.php/

در حال حاضر در دنیای ماشین‌آلات موجود است، اما هیچ‌کس تا به حال آن را در حیطه پزشکی به کار نگرفته بود.»

دکتر Couldwell تیمی از رشته‌های مختلف را در UTAH رهبری کرد که بتواند این مته را به واقعیت تبدیل کند. دکتر Balaji استادیار مهندسی مکانیک در UTAH توضیح می‌دهد: «یک مته جراحی مغز و اعصاب برای من فکر و ایده جدیدی بود؛ من علاقه‌مند به ایجاد و توسعه یک مته کم‌هزینه بودم که می‌توانست کارهای بسیاری برای کاهش خستگی جراح انجام دهد.»

این تیم توانست مته‌ای را به‌منظور پاسخگویی به نیازهای واحد جراحی مغز و همچنین نرم‌افزار توسعه‌یافته‌ای که مسیر برش ایمن را تنظیم می‌کرد، به وجود آورد.

این مته به‌طور دقیق و سریع عمل می‌کند. ابتدا با استفاده از CT اسکن، از بیمار برای جمع‌آوری داده‌های استخوان و شناسایی محل دقیق ساختارهای حساس مانند اعصاب، رگ‌های اصلی و شریان‌ها که باید از آن‌ها اجتناب شود، تصویربرداری می‌شود. جراحان از این داده‌ها برای طرح‌ریزی مسیر برش مته استفاده می‌کنند. دکتر Balaji افزود: «این به جراح اجازه می‌دهد تا مسیر بهینه از نقطه A تا نقطه B را مانند نقشه‌های گوگل انتخاب کند. علاوه بر این جراح می‌تواند در طول مسیر برش، مانع‌های ایمنی را به اندازه ۱ میلی‌متر از ساختارهای حساس طرح‌ریزی کند.»

دکتر Couldwell مته جدید را برای عمل translabyrinthine (یک روش جراحی که گوش را دور می‌زند) به کاربرد که به گفته دکتر Balaji نحوه دسترسی از طریق استخوان شقیقه است که یک استخوان سخت با زوایای عجیب است. همچنین بنا به گفته دکتر Couldwell این برش خاص، نیاز به تجربه و مهارت بسیار دارد تا بتوان آن را به‌طور ایمن انجام داد. آن‌ها فکر می‌کنند این مورد، گواه کاملی برای نشان دادن صحت این فناوری است. جراحی translabyrinthine هزاران بار در سال انجام می‌شود تا تومورهای خوش‌خیم که در اطراف اعصاب شنوایی ایجاد می‌شوند، مشاهده شوند. این برش نه تنها سخت است بلکه مسیر برش باید از چند قسمت حساس از جمله اعصاب صورت، سینوس وریدی و رگ‌های بزرگ دور باشد. یکی از خطرات این جراحی، از دست دادن حرکت صورت است.



تازه‌ها

به روزترین و جذاب‌ترین اخبار فناوری‌های
مهندسی پزشکی را در این بخش دنبال کنید.

زیست‌حسگرهایی که اطلاعات بیمار را به پزشک ایمیل می‌کنند!

الناز زمانی فرد

Elnazzamanifard@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی علوم و تحقیقات



خارج از بدن، بیمار را کنترل کند که البته آن هم مشکلات خودش را دارد، از جمله اینکه بیماران اغلب فراموش می‌کنند دستکش، کفش یا لباس‌هایی را که علائم حیاتی را از بدن آن‌ها به پزشکشان اعلام می‌کند بپوشند؛ حتی اگر فراموش هم نکنند، شما تصور کنید که با چندین مانیتور علائم حیاتی در حال راه رفتن هستید، قطعاً این امر برای بیماران جالب نخواهد بود!

Fiorenzo ommntt که مهندس پزشکی در دانشگاه Tufts می‌باشد راه حلی به شرح زیر ارائه داد: قرار دادن یک حسگر کوچک قابل انعطاف در بدن که با ابریشم و طلا پیچیده شده است. تقریباً همه افراد با خواص فوق‌العاده ابریشم و عملکردهای بالقوه‌ای که در پزشکی دارد آشنا هستند؛ سال‌هاست که انسان‌ها از تولیدات انبوه ابریشم استفاده‌های فراوانی می‌کنند و به علاوه ساختار فوق‌العاده محکم و کشسان ابریشم توانایی تبدیل شدن به سطح یک بافت در بدن را دارد.

با پیشرفت و فراگیر شدن روز به روز اینترنت، موبایل و نرم‌افزارهای جذاب و متنوع آن می‌توانیم به‌مرور شاهد سوق دادن فناوری به سمت بدن خود نیز باشیم.

محققان و شرکت‌ها در سراسر جهان در تکاپوی طراحی ریزتراشه‌ها و حسگرهای زیستی‌ای هستند که بتوان با آن‌ها اطلاعات بیمار را سریعاً و به‌طور آنلاین به پزشک اطلاع داد.

بیشترین چالشی که دانشمندان برای طراحی و تولید این نوع از حسگرها با آن مواجه هستند زیست‌سازگار بودن و عمر طولانی آن‌ها هست که نیاز به جایگزینی مجدد آن در دوره کوتاه‌مدت را کم کند؛ چون بدن انسان به ایمپلنت‌هایی که در آن کاشته می‌شوند بسیار حساس است و آن‌ها را به‌سرعت پس می‌زند و همچنین این ایمپلنت‌ها معمولاً پس از قرارگیری در بدن نیاز به تعمیر یا جایگزینی مجدد دارند.

طبیعتاً راه دیگری برای درمان آنلاین بیماران توسط پزشک نیز وجود دارد و آن کنترل‌کننده‌ایست که در



و اما درباره طلا، یکی از اجزای بی نظیر الکترومغناطیسی یکی از خصوصیات برجسته طلا در مقایسه با فلزاتی مثل مس و نقره، قابلیت پیچیده شدن آن در مقیاس نانو و همچنین ترکیب شدن آن با مواد دیگر به منظور پاسخ دادن به فرکانس‌هایی در محدوده تراهرتز است که در محدوده پرتوهای

فروسرخ قرار می‌گیرند. این ترکیب‌های مصنوعی را فراماده (Metamaterial) می‌نامیم.

فراماده‌ها مواد مرکبی با خواص نامتعارف الکترومغناطیسی در ساختار وجودی خود هستند که از ویژگی‌های بارز آن‌ها داشتن ضریب شکست منفی نور می‌باشد.

محققان از وقتی متوجه شدند که آنزیم‌ها و پروتئین‌های بدن در امواج خاصی تشدید می‌شوند شناسایی آن‌ها توسط زیست‌حسگرها برایشان راحت‌تر شده است. در واقع آن‌ها اثر T-ray اختصاصی خود را دارند.

برای ساخت حسگرها، ommentto و همکارانش یک سانتی‌متر مربع ابریشم برداشتند و آن را با اسپری فراماده برق انداختند، سپس آن‌ها را به شکل استوانه‌های کوچکی درآوردند و داخل بافت ماهیچه ایمپلنت کردند؛ حسگرها هنوز در مشخصه فرکانس خودشان پیچیده شده‌اند.

این حسگر با نشان دادن تغییرات جزئی ناشی از پروتئین‌های خون و سایر مواد شیمیایی در بافت بدن که در زیرلایه‌ی ابریشمی ایجاد می‌شود، کار می‌کنند. به محض اینکه فراماده‌ها یا فراماده‌ها بر T-ray اختصاصی خود سوار می‌شوند، اطلاعات به محققان منتقل می‌شود.

در بیماران دیابتی فراماده‌ها قادر به نشان دادن

تغییرات مربوط به سطح گلوکز و انسولین می‌باشد. سنسورهای زیادی در این موارد کار گذاشته می‌شود که همه‌یک طرفه عمل می‌کنند.

توانایی کشف کردن نشانه‌هایی از دیابت، سرطان و انواع مختلف بیماری‌های دیگر توسط این زیست‌حسگرها درمان را برای بیماران مؤثرتر و مناسب‌تر می‌کند.

اگرچه این حسگرها در این زمینه هنوز در حال رشد هستند، اما استارت‌آپ‌هایی مثل Glysens Incorporated و Physiologic communications امید دارند تا به زودی در این حوزه از فناوری سرمایه‌گذاری کنند.

حسگرها علاوه بر خاصیت ردیابی تغییرات در سطح پروتئین، می‌توانند به‌مرور به عنوان کنترلی برای فعال کردن دیگر دستگاه‌هایی چون دفیبریلاتور بی‌سیم و پمپ انسولین استفاده شوند.

و شاید شاهد روزی باشیم که بتوانیم سلامتی خود را با برنامه‌هایی در گوشی‌هایمان کنترل کنیم.

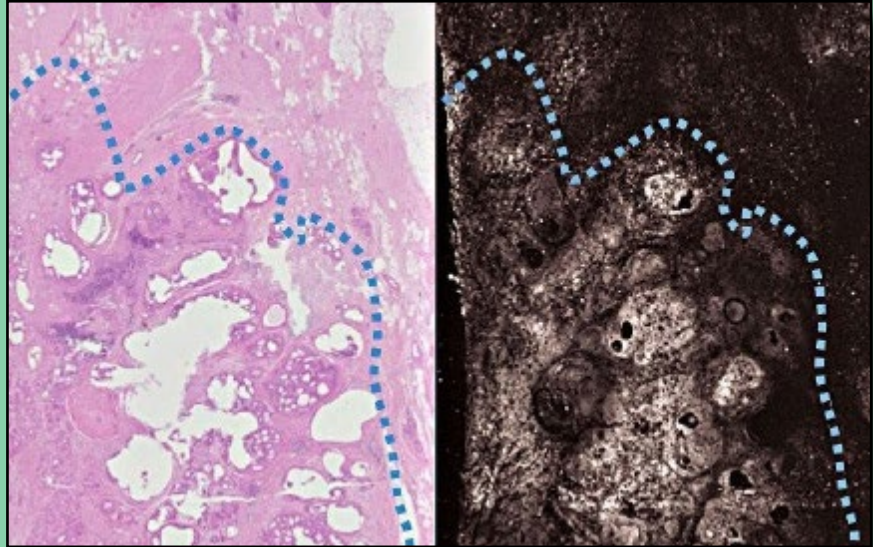
منبع:

<http://blogs.discovermagazine.com/sciencenotfiction/2010/08/20/wifi-medicine-implantable-biosensors-that-could-email-your-doctor/#.Wa1P0NGPLDf>

تکنیک جدید تصویربرداری برای از بین بردن کامل سرطان

دلارام طاهری

Taheri_mp@yahoo.com

کارشناس مهندسی پزشکی بالینی، دانشگاه
آزاد واحد علوم پزشکی تهران

بعداً مطلع می‌شوند که به جراحی دوم نیاز دارند زیرا بخشی از تومور از نظر پنهان مانده است. اکنون محققان دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه واشنگتن در سنت لویس و موسسه‌ی فناوری کالیفرنیا گزارش می‌کنند که فناوری‌ای را برای اسکن یک نمونه تومور به وجود آوردند که تصاویری دقیق و با جزئیات کافی برای بررسی این‌که آیا تومور کاملاً حذف شده است یا نه تولید می‌کند. این فناوری جدید تصویربرداری فوتو آکوستیک (photoacoustic imaging) نامیده می‌شود و به زمان کمتری نسبت به تکنیک‌های تحلیل استاندارد نیاز دارد؛ اما قبل از اینکه به اندازه‌ی کافی سریع باشد که بتواند در طول عمل جراحی استفاده شود، کار بیشتری برای بهتر شدن آن لازم است. این پژوهش در ۱۷ می در Science Advances منتشر شده است.

دکتر Deborah Novack استاد دانشکده‌ی پزشکی، آسیب‌شناسی و ایمونولوژی و یکی از نویسندگان ارشد این مطالعه می‌گوید: «این گواهی بر این تفکر است که ما می‌توانیم از تصویربرداری فوتو آکوستیک بر بافت سینه استفاده کنیم و تصاویری شبیه به روش‌های رنگ‌آمیزی مرسوم بدون هرگونه پردازش بافت به دست آوریم.»

محققان در حال کار بر روی پیشرفت‌هایی هستند که انتظار دارند زمان لازم برای اسکن یک نمونه را به ۱۰ دقیقه کاهش دهند و سرعت کافی برای استفاده

تکنیک جدید تصویربرداری بر پایه‌ی نور و صوت است و تصاویری تولید می‌کند که پزشکان می‌توانند از آن برای تشخیص بافت سرطانی (زیر خط نقطه‌چین آبی) از بافت طبیعی، سریع‌تر از آنچه اکنون ممکن است استفاده کنند. آسیب‌شناسان به‌طور منظم نمونه‌های جراحی را بررسی می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که همه‌ی بافت‌های سرطانی برداشته شده است. تکنیک جدید تصاویری دقیق و صحیح مانند روش‌های مرسوم تولید می‌کند اما در زمان بسیار کمتر. محققان در تلاش‌اند تا تکنیکی را به وجود آورند که به اندازه‌ی کافی سریع باشد و در طول جراحی مورد استفاده قرار بگیرد؛ بنابراین بیماران مجبور نیستند برای جراحی دوم بازگردند.

از یک‌چهارم میلیون زن مبتلا به سرطان سینه که در ایالات متحده‌ی آمریکا تشخیص داده شده‌اند، ۱۸۰ هزار نفر برای از بین بردن بافت سرطانی، تحت عمل جراحی قرار می‌گیرند در حالی که تا حد ممکن بافت پستان را حفظ می‌کنند.

با این حال هیچ روش دقیقی وجود ندارد که در حین عمل بتوان گفت که آیا همه‌ی بافت سرطانی با موفقیت برداشته شده است یا خیر. تجزیه و تحلیل استاندارد معمولاً یک روز یا بیشتر زمان می‌برد که برای انتظار جراح پیش از پایان عملیات جراحی، مدتی طولانی است. در نتیجه، حدود یک‌چهارم از زنانی که در معرض لامپکتومی (Lumpectomy) قرار می‌گیرند،

تصویربرداری دیگر نمی‌توانند این کار را انجام دهند. سونوگرافی و اشعه‌ی ایکس این کار را انجام خواهند داد. نور تنها ابزاری است که به ما اجازه می‌دهد تا اطلاعات بیوشیمیایی را تهیه کنیم.»

محققان تکنیک خود را با اسکن کردن قسمت‌هایی از تومورهای خارج‌شده از سه بیمار مبتلا به سرطان پستان آزمایش کردند. آن‌ها برای مقایسه، هر نمونه را مطابق روش‌های استاندارد رنگ‌آمیزی کردند. تصویر فوتو آکوستیک با نمونه‌های رنگی، در همه‌ی ویژگی‌های کلیدی مطابقت داده شد. معماری بافت و جزئیات سلول مانند اندازه‌ی هسته به وضوح قابل مشاهده بودند.

Novack گفت: «این الگوی سلول‌ها است که به ما می‌گوید این بافت طبیعی و یا چیزی بدخیم است؛ مانند الگوی رشد آن‌ها، سایز آن‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر. به‌طور کلی تصاویر فوتو آکوستیک ویژگی‌های مشابه زیادی دارند که ما با رنگ‌آمیزی استاندارد مشاهده می‌کنیم. بدین معنی که می‌توانیم برای تفسیر تصویربرداری فوتو آکوستیک از معیارهای مشابه استفاده کنیم و نیازی به معیارهای جدید نداریم.» تکنیک‌های فوتو آکوستیک می‌توانند تصاویر قابل استفاده‌ای تولید کنند. محققان در تلاش برای کاهش زمان اسکن هستند.

Wang بیان کرد: «ما انتظار داریم بتوانیم روند را سریع‌تر کنیم. در این مطالعه ما فقط یک کانال برای انتشار نور داشتیم. اگر شما چندین کانال داشته باشید می‌توانید به صورت موازی اسکن کنید و این، زمان تصویربرداری را کاهش می‌دهد؛ راه دیگر برای افزایش سرعت آن، سریع‌تر بودن لیزر است؛ هر پالس لیزر به شما یک داده می‌دهد و پالس‌های سریع‌تر به معنی افزایش سرعت جمع‌آوری داده است.»

Novack، Aft و Wang برای ساخت یک دستگاه تصویربرداری فوتو آکوستیک با لیزرهای سریع و چند کانال، تقاضای امتیاز و مجوز دارند.

Aft گفت: ما فکر می‌کنیم یک روز قادر خواهیم بود یک نمونه را به‌طور مستقیم از بیمار برداریم، آن را در اتاق عمل وارد دستگاه کنیم و در عرض چند دقیقه متوجه بشویم که آیا همه‌ی تومور را خارج کرده‌ایم یا نه.

«این هدف است.»

منبع:

در طول عمل را به وجود آورند. روش‌های استاندارد تجزیه و تحلیل رایج که بر پایه‌ی حفظ بافت و سپس رنگ‌آمیزی آن برای راحت‌تر دیده شدن سلول‌ها است، از زمانی که برای اولین بار در اواسط قرن بیستم توسعه داده شدند، سریع‌تر نشده‌اند.

برای تومورهای جامد در اکثر نقاط بدن، پزشکان از یک تکنیک شناخته شده با عنوان «یک بخش یخ‌زده» استفاده می‌کنند تا یک بررسی سریع از توده در طول جراحی انجام شود. آن‌ها یک لبه‌ی نازک از سلول‌های طبیعی را اطراف تومور جست‌وجو می‌کنند. سلول‌های بدخیم در حاشیه‌ها نشان می‌دهند که جراح برخی از تومورها را از دست داده است و احتمال اینکه بیماری دوباره تکرار شود افزایش می‌یابد؛ اما بخش‌های یخ‌زده در نمونه‌هایی مانند نمونه‌هایی از پستان که چربی دارند، به خوبی کار نمی‌کنند. بنابراین جراح باید لامپکتومی پستان را بدون اطمینان داشتن از میزان موفقیت‌آمیز بودن عمل، به پایان برساند.

دکتر Rebecca Aft استاد جراحی و یکی از نویسندگان ارشد این مطالعه بیان داشت: «ما در حال حاضر روش خوبی برای تشخیص حاشیه‌ها در طول جراحی سرطان پستان نداریم.»

در حال حاضر پس از عمل، یک نمونه برای پاتولوژیست فرستاده می‌شود که آن را برش می‌دهد و رنگی می‌کند و حاشیه‌ها را برای سلول‌های بدخیم، زیر میکروسکوپ بررسی می‌کند و نتایج چند روز بعد برای جراح ارسال می‌شود.

محققان برای تسریع این روند، از مزیت یک پدیده که با عنوان اثر فوتو آکوستیک شناخته می‌شود استفاده کردند. هنگامی که یک پرتوی نور با طول موج صحیح به یک مولکول برخورد می‌کند، مقداری از انرژی جذب می‌شود و سپس به عنوان صوت از محدوده‌ی اولتراسوند منتشر می‌شود. این امواج صوتی می‌توانند تشخیص داده شوند و برای ایجاد یک تصویر به کار روند.

دکتر Lihong Wang نویسنده‌ی ارشد، زمانی که در دانشکده‌ی مهندسی و علوم کاربردی دانشگاه واشنگتن استاد مهندسی پزشکی بود، کار را هدایت کرد و بیان داشت: «همه‌ی مولکول‌ها در بعضی از طول‌موج‌ها نور را جذب می‌کنند؛ این چیزی است که تصویربرداری فوتو آکوستیک را قدرتمند می‌کند. در صورتی که شما بتوانید از هر طول‌موجی نور تولید کنید، می‌توانید هر مولکول را مشاهده کنید. هیچ یک از فناوری‌های

سرطان و میدان‌های الکتریکی!

رضا امینی

reza.amini234@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی بیوالکتریک -
دانشگاه تبریز



تیغ جراحی سلول‌های سرطانی را برمی‌دارد! اما امروزه ابزارهایی نظیر لیزرها کمک زیادی در انجام عمل جراحی می‌کنند.

پرتودرمانی:

ابتدا محل و اندازه و حجم تومور را تعیین می‌کنند سپس آن‌ها را توسط یک اشعه پرنرژی مانند X بمباران می‌کنند تا مواد ژنتیکی درون تومور تخریب شده و از رشد و گسترش آن جلوگیری شود. در این روش در نتیجه دریافت انرژی و یونش اتم‌های سازنده سلول، منجر به تخریب آن می‌شود و ممکن است به سلول‌های سالم نیز صدمه وارد شود. از دستگاه لیناک (LINAC) نوعی شتاب‌دهنده ذرات بنیادی است) و یا دستگاه کبالت-⁶⁰، برای تابش ذرات استفاده می‌شود.



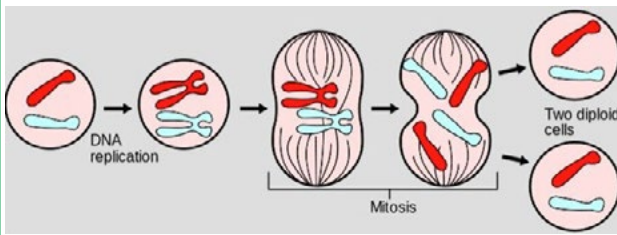
سرطان، واژه‌ای که ممکن است شمارا بترساند به معنی رشد و تولیدمثل غیرطبیعی سلول‌های بدن است. امروزه افراد زیادی با این بیماری آشنایی دارند زیرا در مهر و موم‌های اخیر بسیار فراگیر بوده است. معمولاً سرطان دومین عامل شایع مرگ‌ومیر در کشورهای توسعه‌یافته و سومین عامل مرگ در کشورهای در حال توسعه است. با توجه به آمارهای موجود سازمان بهداشت جهانی، سرطان در کشورهای در حال توسعه هر سال رو به افزایش و کشنده‌تر از ایدز، سل و مالاریا است. آمارهای منتشرشده در آستانه روز جهانی سرطان در سال ۲۰۰۹ بیش از ۱۲ میلیون مورد جدید سرطان در سراسر جهان را نشان می‌دهد که به ۶ میلیون مورد مرگ‌ومیر می‌انجامد.

در سال‌های گذشته روش‌های بسیاری برای درمان و جلوگیری از پیشرفت سرطان بکار گرفته شده است. سه روش معمول درمان عبارت‌اند از: جراحی، پرتودرمانی و شیمی‌درمانی.

در این مقاله قصد داریم یک روش غیرتهاجمی جدید و نتیجه‌بخش را معرفی کنیم. برای آشنایی بیشتر به توضیح مختصر روش‌های مرسوم می‌پردازیم.

جراحی:

به‌منظور خارج کردن و یا ویران کردن و کشتن سلول‌های سرطانی استفاده می‌گردد. شما اغلب در این روش یک پزشک را تصور می‌کنید که به‌وسیله



ابزار چهارم برای درمان سرطان را میدان‌های معالجه تومور یا TTF می‌نامیم.

بنا به گفته William Maisel یکی از معاونان ارشد بخش تجهیزات سازمان FDA، این دستگاه گرچه به‌طور کامل درمان نمی‌کند ولی می‌تواند تا مدت زیادی شخص را زنده نگاه دارد. و اما میدان‌های الکتریکی چه هستند؟ به‌طور مختصر، میدان‌های الکتریکی میدان نیرویایی است که بر روی اجسامی که بار الکتریکی دارند اثر می‌گذارد. یکی از مزیت‌های میدان‌های الکتریکی این است که یونیزه کننده نیستند و بعد از عبور از بافت منجر به اختلال نظم DNA نمی‌شوند. یکی از معروف‌ترین اشعه‌های یونیزه کننده اشعه X می‌باشد.

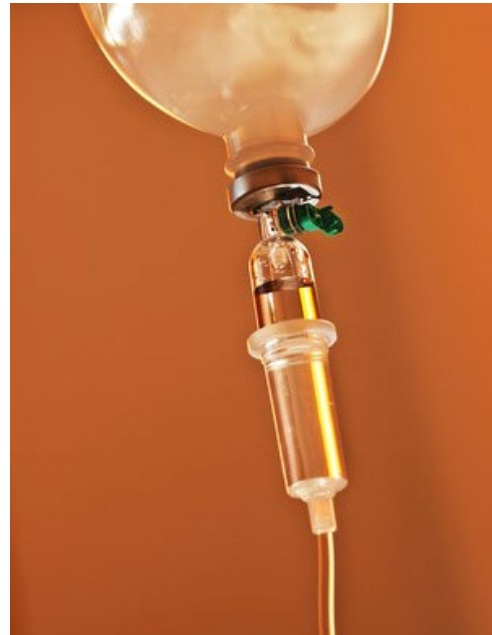
در این روش مولد میدان به تکه‌های چسبنده‌ای (الکتروود) متصل است و از این طریق میدان الکتریکی کم شدت به محل موردنظر که تومور در آن قرار دارد اعمال می‌شود. عمل اصلی وقتی اتفاق می‌افتد که سلول در این میدان الکتریکی قرار دارد. در این وضعیت، این میدان از تشکیل زنجیره پروتئین‌ها جلوگیری می‌کند و آن‌ها را به آرایش دیگری در کنار هم قرار می‌دهد. و در این صورت این سلول‌ها به مرگ برنامه‌ریزی شده وارد می‌شوند و از بین می‌روند. بنا به گفته ویلیام دوپل این وسیله از فرکانس ۲۰۰ کیلوهرتز بهره برده و این میدان‌ها بر روی سلول‌های طبیعی که در حال تقسیم نیستند اثری ندارند.

در این روش عوارض جانبی که شیمی‌درمانی دارد (مثل حالت تهوع) دامن‌گیر بیمار نمی‌شود و از این لحاظ روشی راحت برای بیمار به حساب می‌آید. الکتروودهای نصب‌شده به پوست سر درآوردنی نیستند پس از نصب آن‌ها بیماران می‌توانند تمام فعالیت‌های روزانه‌شان را به‌طور عادی انجام دهند. همچنین آن‌ها تداخلی با کامپیوتر یا سایر وسایل الکترونیکی ندارند و درمان به‌طور مستمر بدون مراجعه به بیمارستان انجام می‌شود. وزن این وسیله حدود ۱٫۲ کیلوگرم است و به خاطر این وزن کم قابلیت جابجایی بیشتری به بیمار می‌دهد.

نواکر، شرکت ارائه‌دهنده این وسیله، به بیماران

شیمی‌درمانی:

منظور از این روش، داروهای است که مانع تکثیر سلول‌های سرطانی می‌شود و آن‌ها را ویران می‌کند. این داروها آن‌قدر قوی هستند که ممکن است به بعضی از سلول‌های سالم نیز لطمه بزنند. البته داروهای جدیدی هم توسط محققان ساخته شده است که کمتر به سلول‌های سالم لطمه می‌زند. این دارو‌ها از طریق ورید (سرم)، دهان (قرص و کپسول) و یا تزریق (عضلانی یا زیر جلدی) به بیمار داده شود.



برای آشنایی با روش چهارم درمان سرطان ابتدا باید سلول را از جهت الکتریکی بررسی کنیم. داخل هسته سلول کروموزوم‌ها وجود دارند. بیرون از هسته سلول پروتئین‌هایی وجود دارند که برای تقسیم سلول لازم‌اند. همچنین این پروتئین‌ها بیشترین بار را در میان اجزاء بدنمان دارند. وقتی تقسیم سلولی آغاز می‌شود کروموزوم‌ها در یک خط در وسط سلول قرار می‌گیرند و آن پروتئین‌ها نیز با شکلی خاص به‌طور زنجیروار به هم متصل می‌شوند. این پروتئین‌ها حرکت کرده و به مواد ژنتیکی موجود در فضای سلول می‌چسبند. در نتیجه کشش، یک سلول به دو سلول تبدیل می‌شود. این زنجیرها برای تولیدمثل سلول ضروری هستند. اگر بتوانیم از تشکیل این زنجیر جلوگیری کنیم، یعنی می‌توانیم تولیدمثل و تقسیم سلولی را کنترل کنیم و در نتیجه می‌توانیم این عمل را برای سلول‌های سرطانی انجام داده و مانع از رشد آن‌ها شویم.

است. گروه یک شیمی‌درمانی همراه با Optune و گروه دو فقط داروی شیمی‌درمانی TMZ را دریافت می‌کردند.

نتیجه بدین شرح شد؛ رشد تومور در افرادی که هم از این وسیله و هم از داروی شیمی‌درمانی استفاده کردند ۷ ماه متوقف شد حال آنکه کسانی که فقط داروی شیمی‌درمانی دریافت می‌کردند ۴ ماه توقف رشد در ناحیه تومور داشتند.

محققان novocure باور دارند که در ۱۰ سال آینده روش میدان‌های درمانگر تومور یک سلاح در دسترس پزشکان و بیماران در جهت درمان سرطان‌های صعب‌العلاج خواهد بود.



optune



اولین نمونه دستگاه

منابع:

www.fda.gov
www.spectrum.ieee
www.businesswire.com
www.ted.com
www.novocure.com
www.optune.com

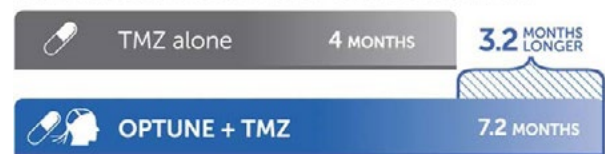
مجله پژوهش فیزیک ایران، جلد ۲/ بررسی وضعیت شتاب‌دهنده خطی الکترون در درمان سرطان در ایران / مهنراز منتظم، سید ربیع مهدوی و فرشاد قاسمی
academic.oup.com

توصیه می‌کند که حداقل ۱۸ ساعت در روز از این وسیله استفاده کنند.

طبق گفته FDA به نقل از موسسه ملی سرطان NCI در سال ۲۰۱۵ حدود ۲۳ هزار آمریکایی به سرطان‌های مرتبط با مغز و سیستم عصبی مبتلا شده بودند که حدود ۱۵ هزار نفر از این تعداد فوت کردند. ۱۵ درصد از تعداد تمام تومورهای مغزی مربوط به بیماری گلیوبلاستوما یا به اختصار GBM است و مبتلایان به این بیماری کمتر از ۱۵ ماه زنده می‌مانند.

طی آزمایشی در سال ۲۰۱۱ بیمارانی که به GBM مبتلا بودند، تحت عمل جراحی و سپس پرتودرمانی قرار گرفته بودند. وقتی این موارد جواب نداده بود دکترها به شیمی‌درمانی روی آورده بودند. اما این دوز از داروهای شیمی‌درمانی برای این بیماران کافی نبوده و باید دوز بیشتری از داروها را استفاده می‌کردند. آن‌ها بیماران را دو دسته کردند. درمان گروه اول را با شیمی‌درمانی و درمان گروه دوم را با TTF ادامه دادند. و نتایج گواه بر تاثیر این روش درمانی می‌باشد.

MEDIAN PROGRESSION-FREE SURVIVAL



بر پایه این آزمایش‌ها در آوریل ۲۰۱۱ سازمان غذا و دارو روش درمانی با این میدان‌های الکتریکی را تأیید نمود. بیماران سرطانی که مبتلا به GBM بودند و بعد از شیمی‌درمانی تومور آن‌ها برگشته بود هدف درمان بودند. این برای اولین بار بود که سازمان غذا و دارو یک روش مدعی بهبوددهنده کیفیت زندگی را در یک روش درمانی سرطانی به روش‌هایش اضافه می‌نمود این روش برای افراد بالای ۲۲ سال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در سال ۲۰۱۴ نام این وسیله از 100A-NOVOTTF به SYSTEM به OPTUNE تغییر یافت و FDA در سال ۲۰۱۵ برای نسل دوم این وسیله گواهی صادر نمود. این سازمان این وسیله را برای کسانی که بیماری‌شان تازه تشخیص داده شده همراه با تموزولومید (آلکیل‌کننده ضد سرطان) توصیه کرده است. در نسل دوم شاهد کاهش جرم این دستگاه از سه کیلوگرم به ۱،۲ کیلوگرم، کاهش سایز و تغییرات در مولد میدان هستیم.

FDA این گواهی را بر مبنای آزمایش کلینیکی منتشر شده در ۱۴ دسامبر سال ۲۰۱۶ قرار داده است. این آزمایش روی ۶۹۵ بیمار مبتلا به GBM انجام شده

کنترل بازوی رباتیک با استفاده از فکر

روشنک جوانروح

Roshanak.javanrouh@gmail.com

کارشناسی ارشد برق مخابرات- گرایش سیستم
دانشگاه صنعتی سجاد مشهد

پزشکی دانشگاه Minnesota ارائه شد. او تحقیقاتی را با استفاده از کلاه مخصوص ثبت سیگنال مغز روی افراد انجام داد. طبق این آزمایش ۱۳ داوطلب که اعضای بدنشان سالم بود، موفق به برداشتن جسمی و گذاشتن آن در قفسه با نیروی ذهن و با استفاده از بازوی رباتیک شدند. در مرحله بعد از آن‌ها خواسته شد، به جای حرکت واقعی دست و بازو همان مراحل را تصور کنند. با استفاده از اسکن fMRI و سیگنال مغزی نشان داده شد که تصور یک حرکت و انجام واقعی آن با هم تفاوت چشمگیری ندارند. سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که پس تفاوت یا شباهت میان تصور حرکت و حرکت واقعی چیست؟ طبیعتاً سیگنال‌های مورد نیاز کنترل ربات‌ها، به سادگی سیگنال‌های تولید شده توسط افراد سالم برای به حرکت درآوردن و گرفتن اشیاء در حالت عادی نیست، ولی طبق نتایج، هماهنگی جالبی در یافته‌های اسکن fMRI و سیگنال‌های مغز در دو حالت فوق وجود دارد.

برای ثبت سیگنال‌هایی کارآمد، داوطلبین نیازمند آموزش نسبتاً طولانی پیش از انجام آزمایش هستند. این آموزش به مدت ۱۰ تا ۱۵ جلسه دوساعته به

امروزه ربات‌هایی که تنها راه می‌روند یا کارهای ساده و پیش‌پاافتاده مثل کف زدن انجام می‌دهند، اهمیت علمی خاصی ندارند. محققان به دنبال ساخت ربات‌های پیشرفته‌ای هستند که با نیروی تصور و قدرت ذهنی کنترل می‌شوند.

این ربات‌ها به جای هدایت با جوی‌استیک، موبایل و یا با دستورات صوتی، با استفاده از فکر، کنترل می‌شوند. ربات‌های ذهن کنترل، لذت داشتن دست را به یک فرد فلج و سر کشیدن یک بطری آب را به فرد قطع نخاع می‌بخشند.

تحقق این موارد مستلزم وجود تراشه‌ای است که در مغز کنترل‌کننده ربات کاشته می‌شود که حداقل مشکلات آن، حساسیت و گران‌قیمت بودن آن است. امروزه راه‌هایی وجود دارد که می‌توان توسط آن ربات‌ها را با استفاده از افکار فرد هدایت نمود. این روش‌ها نیاز به جراحی و کاشتن تراشه در مغز ندارد. یک روش جدید، استفاده از سیگنال مغز (EEG) و اندازه‌گیری امواج مغزی است.

از مزایای استفاده این روش می‌توان به غیرتهاجمی، ارزان و بی‌خطر بودن آن اشاره کرد.

این پیشنهاد توسط پروفسور Bin He استاد مهندسی

مغزی برای اولین بار توسط پروفیسور Bin He نشان داده شد. اگرچه هنوز نیازمند آزمایش‌های زیادی است که ممکن است محققان دیگر را هم بر آن دارد. تا در جهت تکمیل این طرح فعالیت کنند ولی اولین دستاورد اصلی توسط او کلید خورده است. کنترل بازوی رباتیک با قدرت ذهن و با استفاده از سیگنال مغزی فرد-دانشگاه Minnesota



کنترل بازوی رباتیک با قدرت ذهن و با استفاده از سیگنال مغزی فرد-
دانشگاه Minnesota

نوشته: Michael Abrams - 2017 March
لینک خبر:

<https://www.asme.org/engineering-topics/articles/robotics/thoughtcontrolled-robot-arm>

افراد داده می‌شود. در این جلسات سعی بر آن است که مهارت تصور حرکت به آن‌ها آموزش داده شود، به این صورت که به بعضی افراد گفته می‌شود در ابتدا دست خود را تکان دهند، ولی در مرحله بعد همان حرکت را تصور کنند. به منظور کسب مهارت‌های بیشتر، در ابتدا از آن‌ها خواسته می‌شود سعی کنند با نیروی ذهن نشانگر ماوس را از سمت چپ به سمت راست صفحه‌نمایش هدایت کنند و در ادامه به انجام ذهنی کارهای دیگر نظیر؛ حرکت دادن دست، چنگ زدن و رها کردن اجسام پردازند.

نکته جالب اینجاست که تنها داوطلبین آموزش داده نمی‌شوند بلکه نرم‌افزار هم با آن‌ها هماهنگ شده و حرکات تصور شده توسط افراد را می‌آموزد.

گام بعدی آموزش به عضوی است که وجود ندارد. سؤال دوم این است که آیا سیگنالی که افراد قطع عضو تولید می‌کنند با افرادی که اعضای بدن سالمی دارند یکسان است؟ پاسخ به این سؤال نیازمند بررسی‌های جزئی‌تر است.

ربات‌های ذهن کنترل غیرتهاجمی، کاربردهای زیادی دارند. به‌طور مثال افرادی که به سبب معلولیت یا هر دلیلی نمی‌توانند از بازو و دستان خود استفاده کنند، با داشتن چنین رباتی به راحتی می‌توانند به انجام کارهای روزمره پردازند.

هیجان‌انگیزترین قسمت این نوآوری اینجاست، تصور کنید زمانی که دو دست شما مشغول انجام کاری هستند، شما یک بازوی اضافه داشته باشید که بتوانید با آن پیانو بزنید یا کنترل هواپیما را در دست بگیرید!

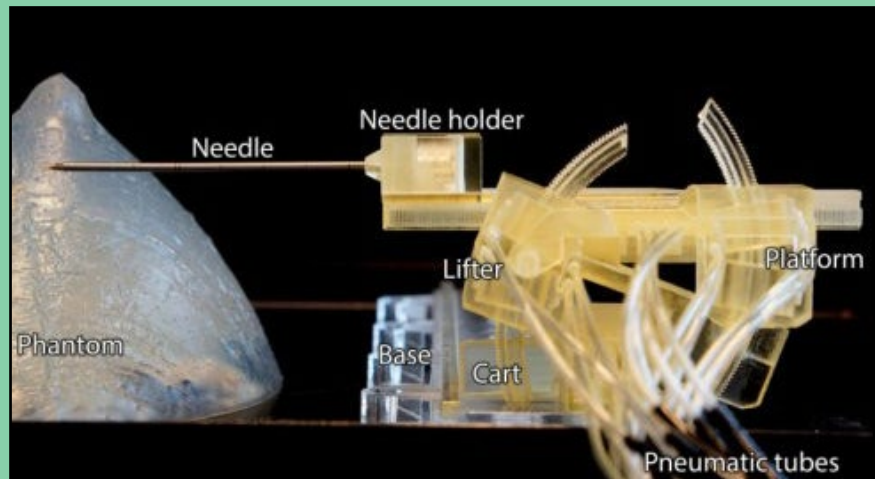
انجام کارهای پیچیده سه‌بعدی با استفاده از سیگنال

روبات ساخته شده توسط پرینتر سه بعدی، به جنگ سرطان می رود!

حمید پورحسینی

Hamid.ph94@gmail.com

کارشناس مهندسی پزشکی-بیوالکترونیک،
دانشگاه علوم و تحقیقات تهران



دژکوب ۴

دژکوب ۴ با موتورهای فشار هوای مستقیم و منحنی حرکت می کند. ربات خارج از اسکنر MRI توسط لوله های هوایی که ۵ متر طول دارند، کنترل می شود. این طراحی کوچک تر از نسخه قبلی است و این امکان را می دهد که آن را در داخل تونل باریک اسکنر MRI نصب کرد.

بایوپسی

سرطان سینه شایع ترین سرطان در میان زنان است. با نفوذ دادن سوزن در سینه بیمار و حرکت به سمت بافت غیرطبیعی (ضایعه)، می توان نمونه ای از بافت را برداشت. تشخیص خوب بعداً از طریق آنالیز بالینی امکان پذیر می شود؛ فرایندی که با نام بایوپسی شناخته شده است.

جراحی غیرتهاجمی

حرکت دقیق سوزن بایوپسی در مبارزه با سرطان سینه و دیگر شکل های سرطان بسیار مهم و حیاتی

«دژکوب ۴ (Stormram4)» نام رباتی است که توسط پرینتر سه بعدی و از جنس پلاستیک و فشار هوا ساخته شده است. مزیت و برتری پلاستیک در آن است که ربات می تواند در اسکنرهای MRI استفاده شود. انجام عمل نمونه برداری (بایوپسی) هم زمان با اسکن سرطان سینه در MRI، دقت را افزایش می دهد. این روبات برنده مسابقات جراحی رباتیک در هم نشست بین المللی همیلین (Hamlyn Symposium) واقع در لندن که یکی از رویدادهای بسیار مهم جهانی در این زمینه است، شده است. «دژکوب ۴» محرکی برای کل مرحله تشخیصی سرطان سینه است. پارامترهایی چون کنترل دقیق سوزن، اسکن MRI هم زمان با نمونه برداری و انجام بایوپسی با یک سوزن نازک دقت و سرعت کار را افزایش می دهند. رباتیک پزشکی مطمئناً در آینده نزدیک در بیمارستان ها با روش های استاندارد به کار گرفته می شود.



است. برخی از سوزن‌ها ویژگی‌های خاصی دارند، نوک آن‌ها می‌تواند بسیار داغ یا خیلی سرد (Cryoablation) شود و شرایط لازم برای نابودی سلول‌های تومور را زمانی که نوک سوزن به آن‌ها نزدیک می‌شود، فراهم سازند. انجام این عمل، درمان سرطان بدون نیاز به روش‌های جراحی تهاجمی را، امکان‌پذیر می‌کند.

دانشمندان UT و همکاران

ارتقاء «دژکوب ۴» توسط Vincent Groenhuis، دکتر از Stefano Stramigioli و پروفسور و Françoise Siepel آزمایشگاه روباتیک و مکترونیک دانشگاه Twente انجام شد. علاوه بر این، همکاری نزدیک با دکتر Jeroen Veltman، رادیولوژیست ZGT (Ziekenhuis Groep Twente) به منظور طراحی مناسب برای عمل بالینی ایجاد شد.

منبع:

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/07/170703121134.htm>

روباتیک راه حل است

از اسکنرهای MRI برای تشخیص بسیار دقیق و تجسم محل بافت غیرطبیعی استفاده می‌شود. متأسفانه، امکان استفاده کامل از این دقت تا زمانی که سوزن‌ها با دست کنترل شوند، وجود ندارد؛ اما علم رباتیک این مشکل را حل کرده است. از همه ربات‌ها نمی‌توان در اسکنرهای MRI استفاده کرد؛ زیرا آن‌ها اغلب از جنس فلز هستند و این متریالی است که در میدان مغناطیسی قوی اسکنرهای MRI نمی‌توان از آن استفاده کرد. به همین دلیل، UT با همکاری با ZGT (Ziekenhuis Groep Twente) رباتی تماماً از جنس پلاستیک ساختند.

مهارت و دانشجو



دانشجو پر است از شور و انگیزه! در کنار هم می‌آموزیم
و دنیای دانشجویی را ورق می‌زنیم.
هر ماه با آموزش‌های مفید و کاربردی همراه شما هستیم.

دنیای نرم افزارها

آشنایی با نرم افزارهای کاربردی رشته مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک

میدیا خادمی

Midiya.khademi@srbiau.ac.ir

دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی پزشکی
بیومکانیک، علوم تحقیقات تهران

می پردازیم.

مطابق مطالب مذکور، یکی از حوضه‌های فعالیتی مهندسی پزشکی تحقیق و پژوهش در زمینه مدل‌سازی، شبیه‌سازی و تحلیل سامانه‌های بیولوژیک بدن است. ابزار مورد استفاده در این زمینه، نرم افزارها و برخی تجهیزات مهندسی می‌باشد. در این شماره به اختصار به بررسی نرم افزارهای مهم و دسته‌بندی آن‌ها می‌پردازیم.

برای تحلیل یک سیستم بیولوژیکی، ابتدا نیاز به طراحی مدل بافت یا اندام موردنظر داریم و در ادامه با شبیه‌سازی محیطی مطابق فاکتورهای بدن، در شرایط خاص و اختصاصی برای هر فرد به تحلیل می‌پردازیم. نرم افزارهای گرایش بیومکانیک به دو دسته نرم افزارهای مدل‌سازی و نرم افزارهای تحلیل تقسیم‌بندی می‌شوند. از جمله نرم افزارهای مهم و کاربردی جهت مدل‌سازی می‌توان به نرم افزار میمیکس (MIMICS)، کتیا (CATIA) و سالیدورک (SOLIDWORKS) اشاره کرد. و از سری نرم افزارهای تحلیل المان محدود مدل، می‌توان به نرم افزار آباکوس (ABAQUS)، آدینا (ADINA)، انسیس (ANSYS)، کامسول (COMSOL)، فلوینت (FLUENT) و... اشاره کرد.

همان‌طور که می‌دانیم مدل بافت‌ها و اعضای بدن، برخلاف مدل قطعات صنعتی، شکل مشخص و منظمی ندارند، لذا برای مدل‌سازی دقیق آن‌ها می‌توان با در اختیار داشتن فایل‌های خروجی دستگاه‌های پزشکی سی‌تی‌اسکن (CT-SCAN) و ام آر آی (Magnetic Resonance Imaging) به نام فایل‌های دایکام (DICOM)، که شامل مجموعه عکس‌های دوبعدی از لایه‌های یک عضو یا اندام می‌باشد، در نرم افزار میمیکس مدل سه‌بعدی عضو موردنظر را طراحی کرد. این

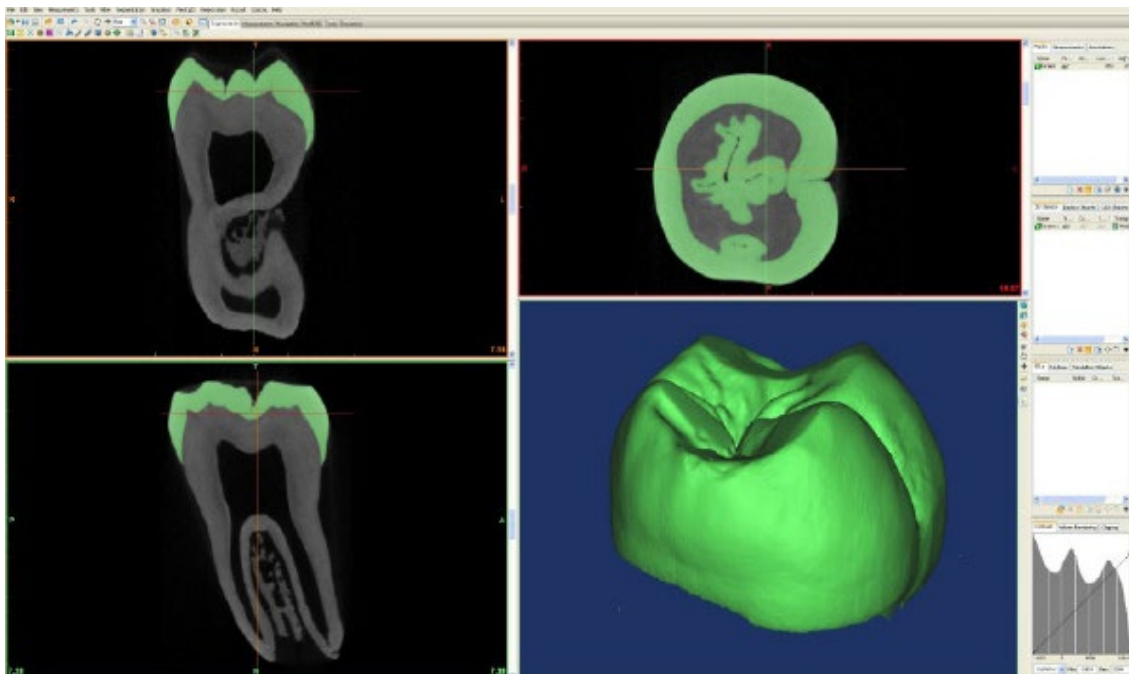
رشته مهندسی پزشکی از ۵۰ سال قبل در کشورهای مختلف مطرح بوده است و در سال ۱۹۵۰ میلادی در آمریکا در دانشگاه جانز هاپکینز طی مذاکره‌ای با مؤسسه‌های بهداشت آمریکا و دانشگاه پنسیلوانیا و راجستر تصویب شد و در دهه ۱۹۶۰ به رشد قابل ملاحظه‌ای دست یافت و در نسل دوم دانشگاه‌های برکلی، استنفورد، کیس وستون دورس، ایالاتی اوهایو و ام آی تی، آن را دایر کردند.

از جمله فعالیت‌های مهندسی پزشکی عبارت‌اند از: ۱- تجهیزات پزشکی، ۲- ابزار دقیق پزشکی، ۳- مدل‌سازی و شبیه‌سازی، ۴- تجزیه و تحلیل سیگنال‌های فیزیولوژیکی در پزشکی، ۵- پردازش تصاویر پزشکی، ۶- توان‌بخشی و اورتز پروتز، ۷- مهندسی مولکولی- سلولی و مهندسی بافت، ۸- مواد زیست سازگار (بیومواد) و تکنیک‌های رهایش دارویی. همان‌طور که می‌دانیم از زمان اجرای رشته مهندسی پزشکی در دنیا، با تعامل علوم مهندسی و دانش پزشکی نتایج شگفت‌آوری پدید آمده است و علت سرعت پیشرفت این علم در جهان، استفاده از ابزارهایی است که ارتباط بین این علوم را فراهم می‌کند. این ابزارها همان نرم افزارهای تخصصی موجود، جهت دریافت اطلاعات بالینی و بیولوژیکی و تحلیل مهندسی آن‌ها برای پیدایش نتایج قابل استناد و ساخت و طراحی دستگاه‌های پزشکی و وسایل کمک درمانی می‌باشد. بعضاً نتایج تحلیل نرم افزارها، به ساخت و تولید ختم نمی‌شود. اما گره‌ای از روند درمانی یا تشخیصی می‌گشاید. لذا سرعت و کیفیت پروسه‌ی تشخیص و درمان و کنترل عوامل مهم جهت پیشگیری از ایجاد عارضه روند صعودی دارد. در ادامه به تفکیک، به بررسی هر یک از نرم افزارهای کاربردی و تخصصی رشته مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک

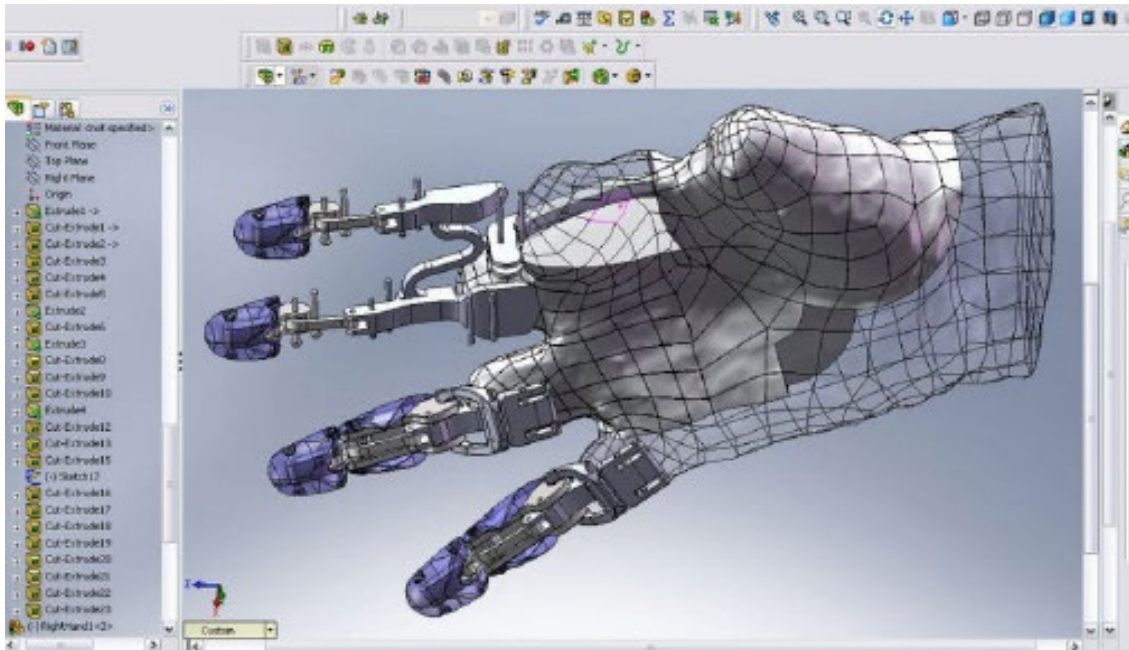
نرم‌افزار، ساخت شرکت متریالایز می‌باشد و یک میان‌افزار برای ارتباط تصاویر دریافتی از دستگاه‌های پزشکی مذکور جهت طراحی مدل و انتقال آن به نرم‌افزارهای تحلیلی است. گاهی مدل دقیق و هندسه عضو، بسیار حائز اهمیت است. به‌طور مثال هنگام طراحی ایمپلنت‌ها و یا پلیت‌های ارتوپدی برای یک عضو خاص، باید انحنای دقیق عضو که برای هر فرد با فرد دیگر متفاوت است، کاملاً مشخص شود. لذا نیاز مبرمی به استفاده از نرم‌افزار میمیکس جهت مدل‌سازی احساس می‌شود.

اما بعضاً شرایط فیزیکی و محیطی اعم از نوع بار، دما، حرارت و ... در تحلیل مهم بوده و هندسه از اهمیت زیادی برخوردار نیست. لذا در این حالت امکان ساده‌سازی مدل و طراحی آن در نرم‌افزارهای کد (CAD-CAM) مانند، سالیدورک و کتیا قابل اجرا است. به‌طور مثال جهت تحلیل سرعت سیال خون در عروق کرونری قلب، تنها با داشتن قطر رگ و تعیین مسیر حرکت سیال، تحلیل می‌تواند انجام گیرد و نتایج قابل استناد از آن حاصل می‌شود. همچنین برای تبدیل مدل حاصل از نرم‌افزار میمیکس جهت تحلیل المان محدود، در نرم‌افزارهای تحلیلی مذکور، یک مرحله انتقال مدل ابر نقاط از میمیکس به نرم‌افزار کتیا جهت القای حجم و مش بندی مدل نیاز است، چرا که انتقال خروجی نرم‌افزار میمیکس، جهت تحلیل، به نرم‌افزارهایی مانند آباکوس کار راحتی نیست. نرم‌افزار کتیا و سالیدورک، هر دو محیطی گرافیکی داشته و جهت مدل‌سازی ۲ بعدی و ۳ بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرند و از نرم‌افزارهای قدرتمند مدل‌سازی قطعات پیچیده صنعتی به شمار می‌روند.

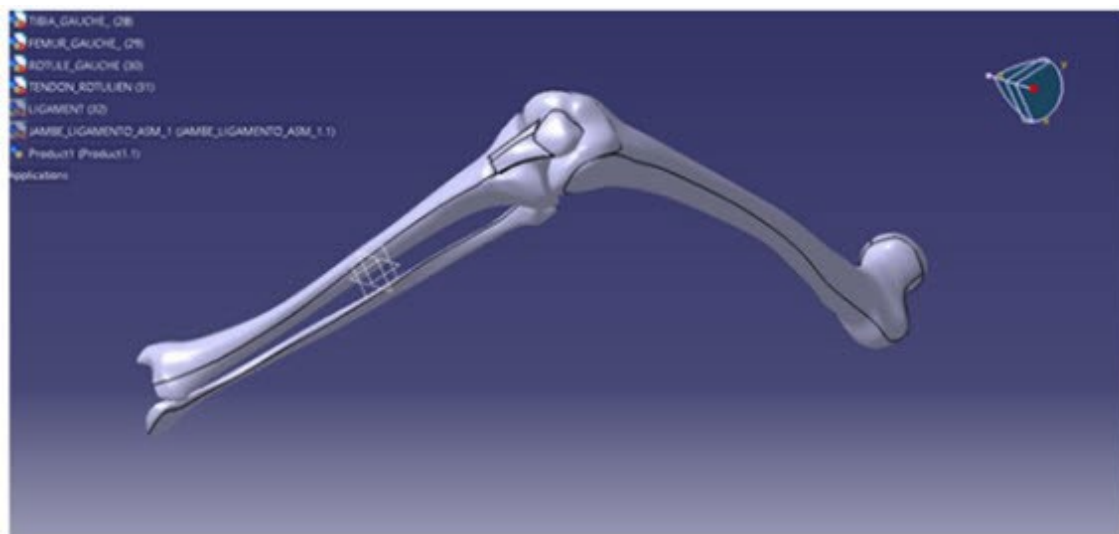
Materialise
innovators you can count on

شکل ۱: محیط نرم‌افزار میمیکس



شکل ۲: محیط نرم افزار سالیدورک



شکل ۳: محیط نرم افزار کتیا

تا اینجا به بررسی و معرفی نرم افزارهای پرکاربرد در زمینه مدل سازی بیولوژیکی پرداختیم. حال به بررسی مرحله اصلی دریافت نتایج مهم و کارآمد از تحلیل بیولوژیکی می پردازیم که هر یک از آنها قابلیت ایجاد تغییرات بزرگی در مرزهای دانش بشری در زمینه تحقیقات علوم مهندسی پزشکی دارند.

نرم افزارهای تحلیلی متعددی وجود دارند که هر کدام مشمول قابلیت های شاخصی می باشند و مورد استفاده متخصصین حوزه های مختلف دانش بشری قرار می گیرند. در علم مهندسی پزشکی که به تحلیل مدل های بیولوژیکی از بدن انسان می پردازیم، شرایط متعارف جهت تحلیل به دو دسته تقسیم می شود:

۱- تحلیل مدل سیالات بدن از جمله خون، لنف، مایع مغزی نخاعی، مایع میان بافتی، هوای داخل ریه ها و ...

۲- تحلیل جامداتی اعضا و بافت های بدن اعم از بافت های نرم، عضله، اعصاب، استخوان و ...

جهت تحلیل دسته اول- یعنی سیالات بدن- دو روش عمده به نام های تحلیل CFD (دینامیک سیالات محاسباتی)

آی را مشخص می‌کنند. تمامی این نرم‌افزارها با تقسیم مدل به المان‌های (مش بندی) کوچک و تحلیل یک سری از المان‌ها و تعمیم نتایج به سایر المان‌های مدل بر اساس روش تحلیل المان محدود فرآیند حل را اجرایی می‌کنند. برخی از نرم‌افزارهای مذکور علاوه بر تحلیل سیالاتی توانی، تحلیل جامدات را نیز دارند. در شماره‌های آینده به صورت سریالی به آموزش تحلیل جامداتی و سیالاتی در نرم‌افزار آباکوس که محیط گرافیکی و قابلیت‌های تخصصی بسیاری دارد می‌پردازیم. هر یک از این نرم‌افزارها، ابزار توانمندی در صنعت به حساب می‌آیند. به‌طور مثال از نرم‌افزار فلوینت در تحلیل حجم آب سدها بسیار استفاده می‌شود و نتایج حاصل از تحلیل هر یک از آن‌ها بسیار مفید است.

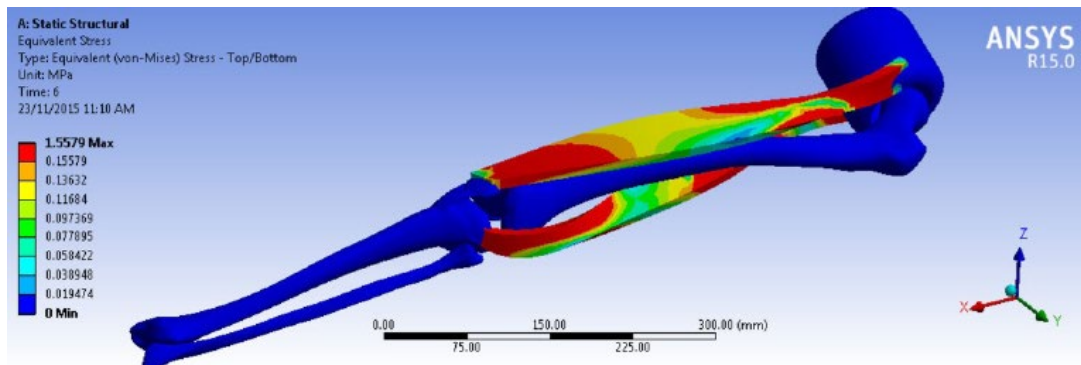
نرم‌افزار آباکوس از جمله نرم‌افزارهای قدرتمند مهندسی به کمک رایانه در زمینه تحلیل به روش اجزاء محدود (Finite Element Method) است. اسم و نشان این نرم‌افزار از لغت abacus در زبان انگلیسی به معنای چرتکه و abax در زبان یونانی به معنای تخته پوشیده شده با ماسه، گرفته شده است.

این نرم‌افزار محصول شرکت فرانسوی داسو سیستمز است. آباکوس قابلیت حل مسائل از یک تحلیل خطی ساده تا پیچیده‌ترین مدل‌سازی غیر خطی را دارا می‌باشد. این نرم‌افزار دارای مجموعه المان‌های بسیار گسترده‌ای است که هر نوع هندسه‌ای را می‌توان توسط این المان‌ها مدل کرد. همچنین دارای مدل‌های رفتاری بسیار زیادی است که در مدل‌سازی انواع مواد با خواص و رفتار گوناگون نظیر فلزات، لاستیک‌ها، پلیمرها، کامپوزیت‌ها، بتن مسلح، فوم‌های فتری و نیز شکننده و همچنین مصالحی ژئوتکنیکی نظیر خاک و سنگ، قابلیت بالایی را ممکن می‌سازد. نظر به اینکه آباکوس یک ابزار مدل‌سازی عمومی و گسترده است، استفاده از آن تنها محدود به تحلیل مسائل مکانیک جامدات یعنی مسئله تنش- کرنش نمی‌شود. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توان مسائل مختلفی نظیر انتقال حرارت، انتقال جرم، تحلیل حرارتی اجزاء الکتریکی، اکوستیک، تراوش و پیزو الکتریک را مورد مطالعه قرار داد.

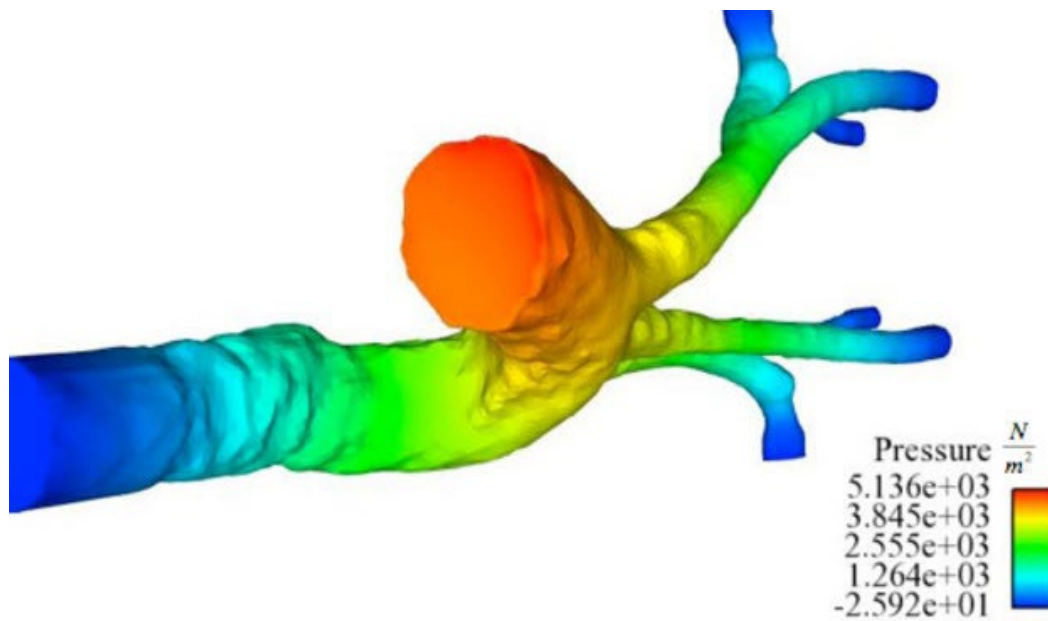
FSI (تعامل سیال و جامد) وجود دارد. در تحلیل سی اف دی، فقط رفتار سیال برای ما مهم است و با تعیین شرایط فیزیکی حاکم بر سیال از جمله محل قرارگیری آن (به‌طور مثال خون داخل عروق)، نیروهای خارجی وارد بر آن، سرعت و فشار سیال در هر لحظه و مشخصات سیال اعم از چگالی، ویسکوزیته، عدد رینولدز و... تحلیل را انجام می‌دهیم. در این نوع از تحلیل سیالات بدن، مدل سیال را مطابق رفتار سیالات (که در هر جایی قرار بگیرند حجم ظاهری محل قرارگیری را می‌گیرند)، در نظر می‌گیریم. به‌طور مثال اگر به تحلیل مایع مغزی نخاعی در لوب مغزی می‌پردازیم، مدل سیال را مطابق ابعاد مدل لوب مغزی طراحی می‌کنیم. در این نوع از تحلیل، دیواره بافتی که سیال در آن قرار دارد را به صورت یک جسم صلب در نظر می‌گیریم که هیچ‌گونه تنشی را نمی‌پذیرد. تحلیل سیال به روش اف اس آی به این معنی است که مرز بین سیال و جامد (رگ خونی یا ...) جابجا می‌شود و دیگر مثل حالت قبل صلب در نظر گرفته نمی‌شود. در این حالت علاوه بر رفتار سیال، رفتار رگ خونی (محل و بافت قرارگیری سیال مورد نظر) نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. لذا در نظر گرفتن مشخصات مکانیکی و شرایط مرزی حاکم بر آن ضروری است. این نوع از تحلیل به واقعیت نزدیک‌تر است لذا در بدن انسان همه‌ی بافت‌ها ویسکوالاستیک بوده و با زمان رفتارشان تغییر می‌کند، لذا چنانچه تحلیل دقیق سیالات بیولوژیکی مدنظرمان باشد، روش تحلیل اف اس آی مناسب‌تر است. اما همان‌طور که می‌دانیم گاهی صرفاً رفتار سیال مدنظر است و برای کاهش هزینه زمانی تحلیل و افزایش دقت بررسی فقط یک عامل (سیال) از روش تحلیل سی اف دی استفاده می‌کنیم.

برای تحلیل دسته دوم -تحلیل بافت‌های مانند استخوان، عضلات و...- همانند تحلیل سیالاتی نیاز به تعریف خواص و مشخصات فیزیکی برای مدل مدنظر، همچنین تعیین شرایط بارگذاری و نوع بارگذاری و محل و مقدار نیروهای برآیند وارد بر مدل و کلیه شرایط مرزی مطابق شرایط مسئله مورد نظر داریم تا در نهایت نتایج به صورت تنش و کرنش و جابجایی و سایر پارامترهای مورد نظر به دست آید.

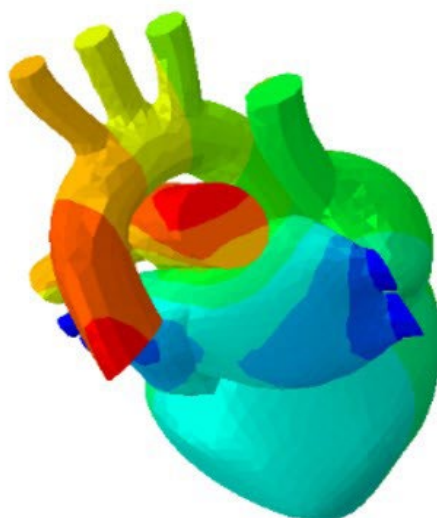
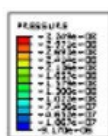
بسیاری از نرم‌افزارها از جمله انسیس، آباکوس، کامسول، فلوینت و ... تحلیل سیالاتی انجام می‌دهند و بر اساس معادلات بنیادین حاکم بر سیال و معادلات برنولی، نتایج تحلیل سی اف دی یا اف اس



شکل ۴: محیط نرم افزار انسیس



شکل ۵: محیط نرم افزار آباکوس



ODB: heart-ofd.odb Aaaaqz/CFD6_12-2 Sat May 21 01:09:40 Pacific Daylight Time 2016

Goal: Goal-1
 PK: heart: 123, Goal Type: = 0.031934
 Primary Op: PRESSURE
 Derivative To: MAX MIN, Derivative Scale Factor: MAX MIN



شکل ۶: محیط نرم افزار آباکوس

تجهیزات پزشکی از نمای نزدیک

آموزش و آشنایی با تعمیرات تجهیزات پزشکی

نیلوفر توکلی

gmail.com@Niloofartavakol7

کارشناس مهندسی پزشکی بیوالکتریک، دانشگاه سراسری
اصفهان

تکنیسین تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی، موسسه فن
گستر اصفهان



پزشکی و تسلط به مدارات و بخش‌های الکتریکی و مکانیکی و در نهایت تعمیر، تجهیز و نگه‌داری آن‌ها می‌باشد.

چند نکته مهم درباره تعمیرات تجهیزات افرادی که بنا به شرایط شغلی و یا علاقه و نیاز به سراغ بحث تعمیرات می‌روند، در ابتدا باید دید کلی نسبت به تجهیزات پزشکی داشته باشند. بدانند که در بحث تعمیر یک تجهیز پزشکی، باید چند نکته مهم را مدنظر داشت.

۱- در بسیاری از دستگاه‌ها عمده‌ی اشکالات و ایراداتی که ایجاد می‌شوند مربوط به بحث کاربری است. شناسایی منشأ ایراد ایجادشده از نکات بسیار مهمی است که یک مهندس باید به‌خوبی از پس آن بربیاید.

۲- شناخت بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی دستگاه

- بخش الکتریکی و مدارات

- بخش تغذیه

- بخش‌های مکانیکی

برای تسلط بر هر یک از این بخش‌ها و در نتیجه یک تعمیر موفق، نیازمند دریافت اطلاعات سودمندی در زمینه‌های زیر هستیم:

- آشنایی با قطعات الکترونیکی و نحوه‌ی تست آن‌ها

- آشنایی با منابع تغذیه و انواع آن‌ها

- شناخت ایرادات متداول در برخی دستگاه‌های خاص

- آشنایی با اصول اولیه تعمیر و بحث ایمنی

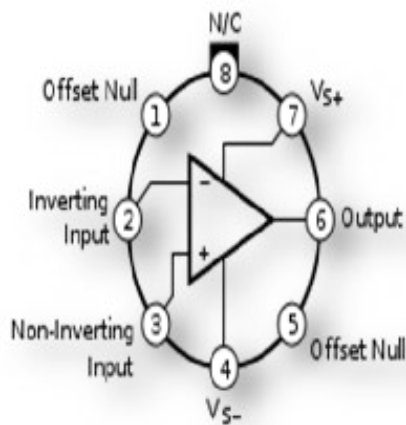
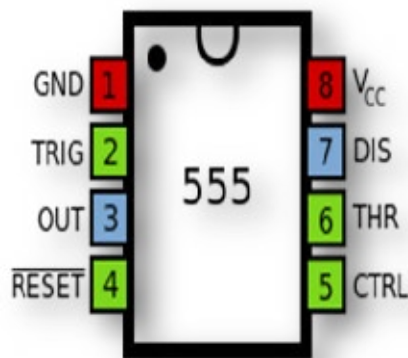
در تعمیر هر دستگاه خاص از یک شرکت به‌خصوص، قطعاً مواردی خواهد بود که شما را به چالش بکشاند.

بخشی از اطلاعات مورد نیاز هر تکنیسین، اطلاعاتی هستند که منحصر به شرکت‌های سازنده آن دستگاه می‌باشند و می‌توان آن‌ها را در سرویس منوال‌ها، یوزر منوال‌ها و کاتالوگ‌ها یافت. در اینجا لزوم تسلط

متخصصان حوزه‌ی سلامت به‌منظور پیشبرد اهداف تعریف‌شده در راستای ارتقای سلامت جامعه و بهبود بیماران، وابستگی اجتناب‌ناپذیری بین خود و دستگاه‌های پزشکی که عمدتاً الکترونیکی هستند می‌بینند. تجهیزاتی که جهت تشخیص و درمان بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرند. اینجاست که نقش حیاتی دستگاه‌های پزشکی و بالطبع تجهیز و نگه‌داری آن‌ها مشخص می‌شود. نیازمندی‌های مهندس پزشک، تکنیسین، پزشک و یا هر فرد دیگری که بسته به نیاز با هر یک از تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی و دندانپزشکی و غیره مواجه می‌شوند عبارت‌اند از: نحوه‌ی نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های جدید، کالیبراسیون، عیب‌یابی، اپراتوری و کاربری و تعمیر.

وظیفه‌ی یک مهندس به‌طور کلی، بحث حل مسئله و بهینه‌سازی است و اتفاقاً در بحث تعمیرات نیز دقیقاً همین اتفاق می‌افتد؛ یعنی شما به‌هنگام برخورد با تجهیزاتی که دچار مشکل شده است باید از امکانات موجود، بهترین استفاده را ببرید که این خود به‌نوعی بهینه‌سازی محسوب می‌شود. همان‌طور که می‌دانید بین فضای آموزشی دانشگاه‌ها و نیاز بازار کار و مهارت‌های عملی فارغ‌التحصیلان، خلأ بزرگی حس می‌شود که ما را بر این داشت تا بخشی از ماهنامه را به بحث تعمیرات، تجهیز و نگه‌داری اختصاص دهیم. همچنین به خاطر داشته باشید که حوزه تعمیرات طرفداران زیادی دارد. مخاطبان این حوزه می‌توانند از مهندسان، تکنیسین‌ها، پرستاران و کادر فنی-درمانی بیمارستان‌ها و مراکز درمانی باشند. لازم به ذکر است که بخشی از مهارت‌های مورد نیاز یک مهندس پزشک، آشنایی با بخش‌های مختلف دستگاه‌ها و تجهیزات

جهت عقربه‌های ساعت و دیگری در خلاف جهت عقربه‌های ساعت. در شکل زیر Pin-Out آی سی ۵۵۵ و تقویت‌کننده‌ی LM741 را مشاهده می‌کنید. دقت کنید اگر شما یک مبتدی باشید ممکن است برای قطعاتی چون مقاومت، دیود، ترانزیستور، خازن و ... دیتاشیت‌هایی را از اینترنت دانلود کنید اما برخی از محتویات و جدول‌های یک دیتاشیت که به آن‌ها اشاره کرده‌ایم را پیدا نکنید. دقت داشته باشید که این مطالب عمدتاً برای قطعات مدارات مجتمع مفهوم پیدا می‌کنند.



LM741 Pin-Out آی سی ۵۵۵ و تقویت‌کننده عملیاتی

در این قسمت با چند علامت اختصاری که در دیتاشیت‌ها خواهید دید، آشنا می‌شوید:

• V_{cc} : تغذیه قطعه (این پایه معمولاً به ۵ ولت یا ۳،۳ ولت وصل می‌شود)

• Clk مخفف Clock است

• Clr مخفف Clear

• کته: اگر در کنار پایه‌ای از قطعه موردنظر ستاره کشیده شده باشد و یا خطی در بالای آن قرار داده شده باشد یعنی آن پایه Active Low است. به این معنا که برای فعال شدن آن پایه باید به‌عنوان ورودی پایه صفر بدهیم.

به زبان تخصصی مشخص می‌شود. در بخش‌های بعدی به بررسی لغات تخصصی استفاده‌شده در برخی سرویس منوال‌ها می‌پردازیم.

در نظر داشته باشید مثال‌هایی که در بخش‌های آینده خواهیم داشت همگی تجربی و تست‌شده می‌باشند که نتیجه‌ی کار با تجهیزات مختلف در حوزه‌ی پزشکی و دندان‌پزشکی است. تعمیرات تجهیزات پزشکی، دنیایی است که کلید ورود به آن دانستن اصول اولیه و تمرین و تمرین و تمرین است. در این شماره با اصول کلی دیتاشیت خوانی آشنا می‌شویم و به بررسی نکاتی از دیتاشیت یک قطعه‌ی خاص می‌پردازیم.

دیتاشیت‌ها

یکی از ابزارهای کمکی شما در کار با قطعات الکترونیکی، دیتاشیت‌ها یا برگه‌های اطلاعات فنی قطعات الکترونیکی هستند. دیتاشیت‌ها کتابچه‌های راهنمای دستورالعمل برای قطعات الکترونیکی هستند. در این برگه‌ها به توضیح دقیق کاری که یک قطعه انجام می‌دهد و نحوه استفاده از آن قطعه پرداخته می‌شود. از آنجاکه مخاطبین دیتاشیت‌ها عمدتاً مهندسان و تکنیسین‌ها هستند، ممکن است فهمیدن برخی از بخش‌ها برای افراد مبتدی کار مشکلی باشد. معمولاً دیتاشیت‌ها در برگه‌های اطلاعات زیر هستند: در اولین صفحه معمولاً خلاصه‌ای از کارکرد و خصوصیات قطعه وجود دارد. در این قسمت، توضیحاتی راجع به کارکرد قطعه، خصوصیات پایه و ویژگی‌های کلی که مشخص می‌کنند قطعه موردنظر چه کارهایی انجام می‌دهد و برای کارکرد مناسب نیاز به چه شرایط عملکردی دارد، آورده شده‌اند. گاهی یک نمودار عملکردی یا Functional Block Diagram وجود دارد که کارکردهای داخلی قطعه را نشان می‌دهد. بعد از خواندن این قسمت تا حدی دستتان می‌آید که این قطعه با این ویژگی‌های برای پروژه شما مناسب است یا خیر.

بخش مهم دیگر در دیتاشیت خوانی PINOUT قطعه است. این بخش، نمای کلی از پایه‌های قطعه را نمایش می‌دهد. پکیج قطعه (شکل ظاهری) و محل پایه‌ها به‌طور دقیق در این شکل مشخص شده است. در گذشته از واژه‌ی Basing Diagram به‌جای Pin-Out استفاده می‌شد. نکته‌ی خیلی مهم در این بخش شناسایی پایه یک قطعه موردنظر است. چون برای قرار دادن قطعه بر روی مدار باید دقیقاً بدانید پایه‌ی یک، کدام پایه است. و سپس سایر پایه‌ها کدامند و چگونه شماره‌گذاری شده‌اند. شماره‌گذاری معمولاً به دو صورت انجام می‌شود: شماره‌گذاری

Absolute Maximum Ratings

جدول زیر اطلاعات دقیقی از مشخصات الکتریکی یک قطعه می‌دهد. در این جدول با ماکزیمم مقدار هر یک از پارامترهایی که به قطعه داده می‌شود آشنا می‌شویم. دقت شود حتی نباید یکی از پارامترهای این جدول از حد مجاز فراتر رود.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Parameter	Rating
Supply Voltage	6 V
Input Voltage	$\pm V_{SY} \pm 0.3 V$
Input Current	$\pm 10 \text{ mA}$
Differential Input Voltage	$\pm V_{SY}$
Output Short-Circuit Duration to GND	Indefinite
Storage Temperature Range	-65°C to $+150^{\circ}\text{C}$
Operating Temperature Range	-40°C to $+125^{\circ}\text{C}$
Junction Temperature Range	-65°C to $+150^{\circ}\text{C}$
Lead Temperature (Soldering, 60 sec)	300°C

Stresses above those listed under Absolute Maximum Ratings may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only; functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational section of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

جدول مقادیر بیشینه برای مشخصات قطعه

Recommended Operating Conditions

برای دستیابی به حدود پیشنهادی پارامترها می‌توانید به این جدول رجوع کنید. این جدول شامل حدود پیشنهادی ولتاژ و جریان برای دمای پیشنهادی است.

Recommended Operating Conditions at $T_a = 25^{\circ}\text{C}$

Parameter	Symbol	Conditions	Rating	Unit
Input voltage range	V_{IN}		4.5 to 28	V

Safe Zone (منطقه امن)

همان‌طور که از نامش مشخص است، عملکرد صحیح قطعه در این منطقه توسط شرکت سازنده تأمین شده است.

Truth Tables

جداول درستی بیانگر آن‌اند که با تغییر وضعیت پایه‌های ورودی چه تغییری در خروجی اتفاق می‌افتد. در این جداول هر خط بیانگر وضعیت خاصی از ورودی و نتیجه‌ی آن در خروجی است. با علائم اختصاری این جدول در زیر آشنا می‌شویم:

• H یعنی پایه ورودی باید به سطح منطقی یک (معمولاً V_{CC}) وصل شود.
 • L یعنی پایه موردنظر باید به سطح منطقی صفر (معمولاً GND) وصل شود.
 • X یعنی مقدار ورودی برای تراشه اهمیتی ندارد.
 علامت پیکان رو به بالا در این جدول بدین معنا است که باید وضعیت ورودی و خروجی تغییر داده شود. بدین‌صورت که از H به L و از L به H تغییر کند که این تغییر وابسته به جهت پیکان از بالا به پایین یا برعکس است. به‌طورمعمول به این عمل Clocking در ورودی گفته می‌شود. یعنی به ورودی یک پالس می‌دهیم.

چگونه دیتاشیت مناسب را پیدا کنیم؟

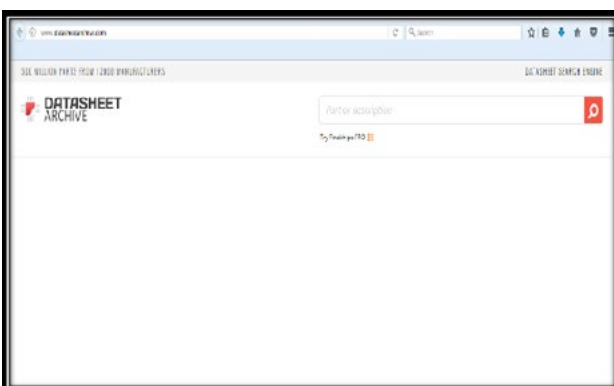
در این بخش به آموزش پیدا کردن دیتاشیت یک قطعه در اینترنت و دانلود و بررسی جزئیات یک دیتاشیت نمونه می‌پردازیم. فرض کنید به هنگام تعمیر قطعات، با قطعه‌ای به نام TL084 برخورد می‌کنید و مایلید اطلاعات فنی بیشتری از این قطعه دریافت کنید.

ساده‌ترین راه برای دریافت دیتاشیت این قطعه جست‌وجوی عبارت «PDF+TL084» در موتور جست‌وجوی گوگل و سپس دانلود این فایل است. راه دیگر رفتن به یکی از سایت‌های معرفی‌شده در این مقاله مانند

<http://www.datasheetarchive.com> و طی کردن مراحل

زیر هست:

در جعبه‌ی مخصوص جست‌وجوی عبارت موردنظر که نام قطعه است را تایپ کنید:



شکل جست و جوی دیتاشیت در سایت

پس از آن نتایج این جست‌جو در قالب Top Results برای شما حاضر می‌شوند که به تفکیک تولیدکنندگان این قطعه و توضیحات و مدل خاصی از قطعه می‌توانید دیتاشیت موردنظر را دانلود کنید.

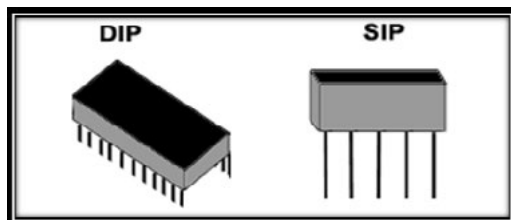
در قطعات بپردازیم. همان طور که می بینید سه نوع D و N (Plastic) و P وجود دارد. پکیج DIP مخفف Dual in-line Package است که بانام DIL نیز شناخته می شود. شناخته ترین نوع پکیج همین نوع است. پکیج به شکل مستطیل است و پایه های قطعه در دو سمت آن قرار گرفته اند. تعداد پایه ها در دو سمت یکسان است و جنس بدنه معمولاً از پلاستیک، سرامیک یا فلز است.

ویژگی های پکیج DIP

استحکام بیشتر نسبت به سایر پکیج ها
لحیم کاری آسان
قابلیت جدا کردن آسان در صورت استفاده از سوکت
روی برد
قابلیت برنامه ریزی آسان با پروگرامر

معایب پکیج DIP

اشغال کردن فضای نسبتاً زیادی روی برد.
در این شکل دو پکیج (Single in-line Package) SIP و (Dual in-line Package) DIP از لحاظ ظاهری باهم مقایسه شده اند.



مقایسه دو پکیج DIP و SIP

در جدول زیر، PIN Connections یا همان PIN-OUT و پایه های این قطعه را می بینید:

۱: خروجی "۱"	۱۴: خروجی "۴"
۲: ورودی معکوس کننده "۱"	۱۳: ورودی معکوس کننده "۴"
۳: ورودی غیر معکوس کننده "۱"	۱۲: ورودی غیر معکوس کننده "۴"
۴: VCC مثبت	۱۱: VCC منفی
۵: ورودی غیر معکوس کننده "۳"	۱۰: ورودی غیر معکوس کننده "۳"
۶: ورودی معکوس کننده "۳"	۹: ورودی معکوس کننده "۳"
۷: خروجی "۳"	۸: خروجی "۳"

جدول پایه های تقویت کننده عملیاتی TL084

Part	Manufacturer	Description	Datasheet	Buy
TL084B3D	Texas Instruments	QUAD OP AMP, J-FET INPUT, 3MHz BANDWIDTH, DIP14, CERAMIC, D1-14	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS
TL084M3D	Texas Instruments	C. Q. 40 OP-AMP, 7500 uA OFFSET BIAS, 3MHz BANDWIDTH, DIP14, CERAMIC, JCC-02, Operational Amplifier	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS
TL084M4	Texas Instruments	C. Q. 40 OP-AMP, 15000 uA OFFSET BIAS, 3MHz BANDWIDTH, CERAMIC, JCC-02, Operational Amp for	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS
TL084M3B3D	Texas Instruments	QUAD OP AMP, J-FET INPUT, 3MHz BANDWIDTH, DIP14, CERAMIC, D1-14	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS
TL084M3LE	Texas Instruments	J-FET Input Operational Amplifier 14SO DVI-C	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS
TL084D	Texas Instruments	J-FET Input Operational Amplifier 14SOIC-40 to 05	Datasheet supplied by	TEXAS INSTRUMENTS

شکل جستجوی دیتاشیت در سایت

به طور خلاصه به توضیح چند جدول از دیتاشیت قطعات A-TL084 و B-TL084 از شرکت STMicroelectronic ایتالیا می پردازیم.
(http://www.st.com/content/st_com/en.html)

TL084
TL084A - TL084B

GENERAL PURPOSE J-FET QUAD OPERATIONAL AMPLIFIERS

- WIDE COMMON-MODE (UP TO V_{CC}) AND DIFFERENTIAL VOLTAGE RANGE
- LOW INPUT BIAS AND OFFSET CURRENT
- OUTPUT SHORT-CIRCUIT PROTECTION
- HIGH INPUT IMPEDANCE J-FET INPUT STAGE
- INTERNAL FREQUENCY COMPENSATION
- LATCH UP FREE OPERATION
- HIGH SLEW RATE : 18V/ μ s (typ)

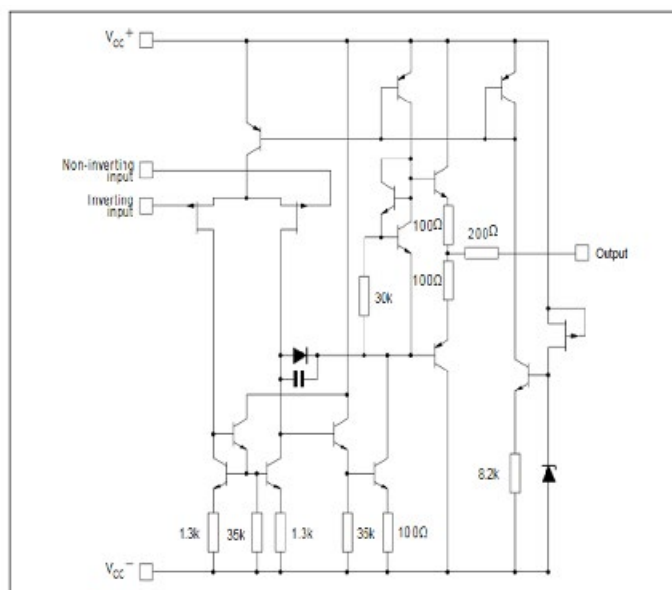
دیتاشیت یک نمونه تقویت کننده عملیاتی

همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید این قطعه یک تقویت کننده عملیاتی ورودی J-FET برای مصارف عمومی (منظور کارهای نه خیلی پیشرفته الکترونیک) است که سه نوع پکیج مختلف این قطعه را در شکل می بینید.

ORDER CODE				
Part Number	Temperature Range	Package		
		N	D	P
TL084M/AM/BM	-55°C, +125°C	•	•	•
TL084I/AI/BI	-40°C, +105°C	•	•	•
TL084C/AC/BC	0°C, +70°C	•	•	•
Example : TL084CN, TL084CD				

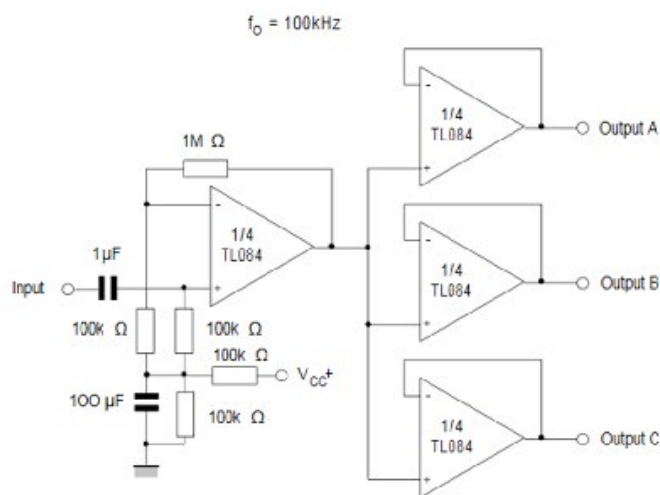
انواع پکیج ها در قطعات الکترونیکی این جدول بهانه ی خوبی شد تا به شرح انواع پکیج

قسمت بعدی از این دیتاشیت به SCHEMATIC DIAGRAM اختصاص دارد که شمای داخلی یک تقویت کننده عملیاتی را نشان می دهد. همان طور که میدانید ورودی هر تقویت کننده عملیاتی یک تقویت کننده تفاضلی وجود دارد که درباره ی TL084 این تقویت کننده از نوع J-FET است.



شمای داخلی تقویت کننده عملیاتی

در صفحات انتهایی دیتاشیت های معتبر، معمولاً چندین مثال و کاربرد عملی از مداراتی که از آن قطعه ی مورد نظر استفاده کرده اند در بخش Typical Applications یافت می شود. برای نمونه در این دیتاشیت آورده شده که از این تقویت کننده عملیاتی می توان در یک تقویت کننده صوتی استفاده کرد.



کاربردی از تقویت کننده عملیاتی TL084

در انتها، چند وبسایت مفید برای دانلود دیتاشیت قطعات معرفی می شود:

<http://www.datasheetcatalog.com>

<http://www.datasheetlocator.com>

<http://www.alldatasheet.com>

<http://www.datasheetarchive.com>

<http://www.datasheetdir.com>

<http://www.datasheet.in>

در شماره آینده مطالب جذابی درباره آموزش و تعمیرات قطعات و دستگاه های الکترونیکی خواهید دید.

مسیر موفقیت

چگونه تبدیل به دانشجویی موفق و پر تلاش شویم؟

محبوبه نظری زاده

mahboube.nazarizadeh@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی بیوالکتریک
مؤسسه غیرانتفاعی راغب اصفهانی

شود اما کیست که آن‌ها را بگوید و بفهماند برای دانش‌آموز پر از شور و سودا...

پاییز دل‌انگیز فرارسید و دانشجویی را آغاز کردم. من همان دانش‌آموز پر از اندیشه‌های بزرگ بودم که حالا در لباس دانشجویی، در پی رنگ‌آمیزی افکار بلند خود هستم. فکر می‌کردم می‌توانم با کمی تلاش و با تکیه بر یادگیری مطالب دانشگاه، وارد بیمارستان‌ها یا شرکت‌های مرتبط با تجهیزات پزشکی شوم و بیشتر با طرز کار دستگاه‌ها آشنا شوم، و آن‌ها را عیب‌یابی کنم و یا با ایده‌های بهتر، کارکرد دستگاه‌ها را بهبود ببخشم و یا حتی دستگاه‌های جدیدتری بتوانم بسازم. فکر می‌کردم می‌توانم دنیای زیباتری را بسازم و مهندسی پزشکی را وسیله‌ی بی‌نظیری برای آن می‌دانستم.

اما زمانی که کم‌کم با دانشگاه و درس‌های آن آشنا شدم، نظرم دچار سکتة خفیف مغزی شد! زمانی که با حجمی از مطالب مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و پزشکی مواجه شدم، پی بردم که «این رشته سر

زمانی که تصمیم گرفتم رشته‌ی مهندسی پزشکی را برای تحصیل در دانشگاه انتخاب کنم، مجبور شدم محتاط و دست‌به‌عصا عمل کنم. نه شناخت خوبی داشتم و نه مشاوره‌های دقیقی ارائه می‌شد! اما می‌دانستم این رشته، رشته‌ی نوپایی است و می‌توانم پیشرفت خوبی در آن داشته باشم.

با این وجود بزرگ‌ترها مدام گوشزد می‌کردند که اصلاً بازار کار خوبی ندارد و علاوه بر آن برای خانم‌ها خیلی مناسب نیست! و ترس از آینده‌ی مبهم را در وجودم ایجاد می‌کردند.

من با تمام مخالفت‌ها وارد این رشته شدم. هرچند شناخت کاملی نسبت به آن نداشتم، اما علاقه‌ی زیادی نسبت به مهندسی پزشکی در خود می‌دیدم. حسی ناشناخته و عجیب!

آن روزها اگر کسی می‌پرسید که اصلاً مهندسی پزشکی چیست؟ ساده برایش می‌گفتم «تلفیق دو رشته‌ی مهندسی و پزشکی». نیک می‌دانستم دنیای مهندسی پزشکی نباید به همین چند کلمه خلاصه

صحبت کردم. از راهنمایی کسانی که در این رشته موفق بودند استفاده کردم. به این نتیجه رسیدم که اگر به فکر پیشرفت و رسیدن به آینده‌ی شغلی مناسب در این رشته هستیم، صرفاً به کسب مدرک کارشناسی اکتفا نکنیم. ما باید در عمل بیاموزیم و تجربه کنیم. ما باید بدانیم بیرون از درهای دانشگاه، چه خبر است و چه چیزی در انتظار ماست. باید دانست پشت دیوار کلاس‌ها، چه انتظاری از دانشجو دارند و چه توشه‌ای باید داشته باشیم؟

هم‌چنین پی بردم که این رشته زمینه‌های فعالیت گسترده و بسیار متنوعی دارد، اعم از پردازش علائم حیاتی، پردازش تصاویر پزشکی و تصویربرداری، پردازش صوت و گفتار و طراحی سامانه‌های گفتاردرمانی، طراحی و ساخت پروتزها و ابزارهای توان‌بخشی، طراحی بخش‌های الکترونیکی، طراحی سامانه‌های موردنیاز در مانیتورینگ و یا جراحی بیمار از راه دور. و یا حتی انتخاب مواد سازگار با بدن و کاربرد علم مواد در مهندسی پزشکی. و این یعنی نباید خودم را محدود در یک نقطه بدانم ...

من تغییر را از خودم آغاز کردم... تغییر به سوی موفقیت. رویم را از درس خواندن طوطی‌وار برگرداندم و نگاهم را به قابلیت‌های نهفته خود جلب کردم. من پر از استعدادهای ناشناخته‌ام ... مثل تک‌تک شما! و حالا راز درخشیدن را می‌دانم...

از این شماره به بعد از شما می‌نویسم و با شما برای هرکدام از معضلات دانشجویی چاره می‌جویم. ما می‌خواهیم دانشجویانی باشیم پر از سرزندگی... ما باید خودمان برای آینده‌ی خود تلاش کنیم...

دراز دارد!» و اگر بنا باشد اتفاق خاصی بیافتد نیاز به تلاش فراوان در این رشته خواهیم داشت.

دانشگاه‌ها به دلیل کمبود امکانات و نبود زمان کافی برای تدریس مفید، واحدهای درسی را به صورت ناقص و آن هم به صورت تئوری آموزش می‌دهند. حال آن‌که برای ورود به بازار کار، نیازمند دانستن کلیه مطالب هم به صورت تئوری و هم به صورت عملی هستیم. و این تناقض دردناک همچون سنگی بزرگ در راه من بود. من در آرزوی تغییراتی بزرگ در دنیای انسان‌ها و دانشگاه در فکر تثبیت دنیای خود! و انگار نه‌انگار که دانشگاه باید پر پرواز دانشجو باشد... مسائل مالی و هزینه‌های زیاد آموزش مانع دیگری در راه تحقق آرزوهای من بود علاوه بر هزینه‌های دانشگاه، باید فکری برای هزینه‌ی یادگیری مطالب به صورت عملی کرد. همان آموزش‌هایی که خبری از آن در اکثر دانشگاه‌ها نیست و شرکت‌ها و مؤسسات خصوصی با گرفتن هزینه‌های بالایی، این آموزش‌ها را در اختیار می‌گذارند.

کمی که بیشتر پرس‌وجو کردم، متوجه شدم بیمارستان‌ها از پذیرش دانشجویان مهندسی پزشکی جهت گذران واحد کارآموزی یا طرح‌های تحقیقاتی امتناع می‌کنند. و این یعنی آب در هاون کوبیدن... وقتی مرجع اصلی پذیرش خدمات یک مهندس پزشک، در کمال بی‌توجهی است. شاید آن‌ها هم حقی به خود دهند. این حجم از فارغ‌التحصیل و این تعداد از بیمارستان اصلاً به هم نمی‌آیند! و اینجا است که باید افراد مسئول و تصمیم‌ساز فکر چاره کنند تا سرمایه انسانی موجود در مهندسی پزشکی، این‌گونه هدر نرود! دانشجویانی که به دلیل کمبود مطالعه و راهنمایی‌های لازم، زمینه‌های کاری را محدود به فروش، بازاریابی و واحدهای مهندسی پزشکی در بیمارستان می‌دانند. درحالی‌که در مقابل بیمارستان‌ها، متقاضیان کار صف کشیده‌اند! خوب به نظر شما بدیهی نیست بعد از اتمام تحصیلات از یافتن شغل ناامید شده یا به فکر رفتن به خارج از کشور باشند؟

صحبت‌های همان بزرگ‌ترها در گوشم زمزمه می‌شد. یعنی این رشته آن دنیای زیبای آرزوهایم نیست؟ همه‌چیز برای ناامیدی آماده بود ولی باید راهی پیدا می‌کردم یا راهی می‌ساختم.

مشورت گرفتم و با اساتید و دوستانی خارج از دانشگاه

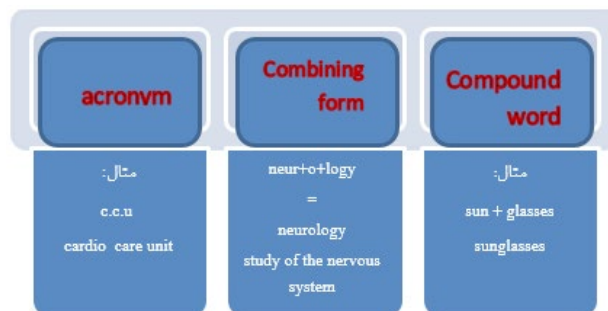
نیلوفر حسن

hassan.niloufar.bme@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی علوم تحقیقات تهران

اولین مقاله‌ی حاضر برای زبان آموزان رشته‌ی مهندسی پزشکی، دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که به طور خلاصه به مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین موضوع یعنی درک و شناسایی بهتر لغات پزشکی پرداخته است. پس از فراگیری این مطلب، شما در شماره‌های بعدی ماهنامه‌ی بیوتک، توضیحات و مثال‌های متنوع‌تری در این باب در قالب متن‌های پزشکی خواهیم دید تا به امید خدای توانا گامی کوچک برای ارتقاء سطح دانش زبان آموزان داشته باشیم.

هر لغتی در انگلیسی شامل سه قسمت ریشه، پیشوند و یا پسوند است.
کلید شناسایی ریشه کلمات:



-ia	-ism	-sis	-y-
-----	------	------	-----

:Suffix that Mean

«CONDITION OF»

Anesthesia بیهوشی، stenosis تنگی مجرا، dystrophy سوء تغذیه و...

-logy	-ist	-ics	-iatry	-iatrics	-ian
-------	------	------	--------	----------	------

«SPECIALITIES»

Cardiologist رشته‌ی مطالعاتی در مورد قلب، optician عینک‌ساز و...

-ous	-ory	-oid	-ile	-ical	-ic	-form	-ary	-ar	-al	-ac
------	------	------	------	-------	-----	-------	------	-----	-----	-----

«PERTAINING TO»، «LIKE»، «RESEMBLING»

Cardiac قلبی، vocal صوتی، febrile تبی، neurotic عصبی

ous	-ory	-oid	-ile	-ical	-ic	-form	-ary	-ar	-al	-ac
-----	------	------	------	-------	-----	-------	------	-----	-----	-----

:Prefixes that Mean

«NUMBER»

Primary اولیه، tetralogy چهار نمایش، دوربین دوچشمی binocular، چند سلولی multicellular

Prim/i-	Mon/o-	Uni-	Hemi-	Semi-	Bi-
Multi- poly-	Tetra-	Quadr/i -	Tri-	dipl/o-	di-

«COLORS»

کبودی Cyanosis، سیاه (ملانین)، xanthoma زردی و...

Xanth/o	Melan/o	Leuk/o	Erythr/o	Cyan/o
---------	---------	--------	----------	--------

«DIRECTION»

دور کردن Abduct، نزدیک کردن adduct و...

Trans-	Per-	Dia-	Ad-	Ab-
--------	------	------	-----	-----

«NEGATIVE PREFIXES»

Contraception ضد لقاح، depilatory برداشتن مو و...

Non-	Un -	im- «In-	Dis-	De -	Contra -	Anti -	an- «a-
------	------	----------	------	------	----------	--------	---------

«DEGREE»

Hypotension فشارخون پایین، superscript بالانویس

Super-	Pan-	Olig/o-	Hypo-	Hyper-
--------	------	---------	-------	--------

«SIZE AND COMPARISON»

neonate، Megacolon نوزادان،

Re-	Pseudo-	Poikilo-	Ortho-	Normo-	Neo-	Micro-	Mega-
-----	---------	----------	--------	--------	------	--------	-------

«TIME AND POSITION»

Antenatal قبل از تولد، prepartum قبل از زایمان

Post -	Pro -	Pre-	Anti-
--------	-------	------	-------

«POSITION»

راهنمای چپ Sinistromanual، mesencephalon قسمت میانی مغز

Tel/e-	«Syn - sym -	Mes/o-	End/o-	Ex/o-	ecto- «Ec-	Sinister/o	Dextr/o
--------	-----------------	--------	--------	-------	------------	------------	---------

گزارش و رویداد



هر ماه با گفت‌وگوهای خواندنی و گزارش‌های مفید از مراکز علمی، تجاری و همچنین نمایشگاه‌ها و رویدادهای مهندسی پزشکی در کنار شما هستیم!

گزارش شرکت تولیدکننده ابزار جراحی تارا تجهیز طب شفق

نیلوفر حسن

hassan.niloufar.bme@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی علوم تحقیقات تهران



اصناف دیگر هم تأیید و تأکید می‌نماید که نقطه قوت شرکت‌هایی که در بلندمدت به موفقیت پایدار دست یافته‌اند، صداقت با مصرف‌کننده، و ارائه فضای ذهنی واقعی از جایگاه و موقعیت فعلی خود است. عدم رعایت این مطلب ناگزیر به حکم‌فرمایی جو دلسردی و بی‌اعتمادی به تمامی شرکت‌های فعال در این حوزه، و نه صرفاً شرکت‌های خاطی می‌انجامد.

از جذابیت‌های اصلی این گروه کالایی، بحث شناسایی ابزار جراحی و راهکارهای پیشنهادی این صنف خاص هست که می‌بایستی به‌درستی در مقالات علمی، و به عقیده بنده با دقت و نظارتی بیش از وضعیت فعلی، به آن پرداخته شود.

برنامه کاری شرکت شما در آینده چیست؟

به دلیل پیشرفت‌ها و تفاوت‌هایی که در شیوه‌های نوین درمانی در حال وقوع هست، ایده اصلی تولید محصولات کم‌تهاجمی است؛ در حال حاضر در حال اتمام روند فازهای تحقیقاتی تولید این محصول هستیم و امید است که در آینده‌ای نزدیک موفق به تولید انبوه و افزودن این کالا به سبد محصولی خود شود

پدرام خوشبخت لو کارشناس فروش شرکت تاراتجهیزطب شفق، تولیدکننده ابزار جراحی برند تارا، هدف از ارائه محصولات در نمایشگاه را ارائه رو در روی اطلاعات محصولات باکیفیت و جلب اعتماد پزشکان به ابزار جراحی تولید داخل دانست. ایشان در رابطه

شرکت تارا تجهیز طب شفق تولیدکننده ابزار جراحی با سابقه‌ی فعالیت ده‌ساله در این زمینه است. مهندس صدیقیان، مدیرعامل این شرکت به خبرنگار ماهنامه گفت: شرکت تارا با به‌کارگیری نمایندگان علمی جوان در اغلب استان‌ها، و با شعار صداقت کاری با مشتریان و همکارانش در این نمایشگاه حضور یافته است. این رخداد فرصت خیلی خوبی برای ارائه محصولات و خدمات جدید و تنوع مناسبی از ابزارهایی که توانسته‌ایم به سبد کالا اضافه کنیم، به وجود آورده است. همچنین، فضایی صمیمی برای تبادل اطلاعات و تعامل با مشتریان قدیمی به دست می‌دهد و این امکان را به وجود می‌آورد تا در قبال دریافت بازخورد مثبت یا منفی از مصرف‌کنندگان، پاسخگو باشیم. تا به حال در حفظ کیفیت کالا و صیانت از برند شرکت در سطح قابل قبولی موفق بوده‌ایم و علاوه بر رقابت با کالاهای اروپایی و خارجی، تمرکز جدی روی صادرات کالای خود به چند قاره داشته‌ایم که در این راه موفق به کسب مدارک و گواهی‌نامه‌های بین‌المللی، و جذب نمایندگانی در بازارهای مقصد شده‌ایم.

نظر شما در مورد بازار رقابت بین تولیدکنندگان ابزار جراحی چیست؟

مطلب مهمی که در بازار آشفته ابزار جراحی خودنمایی می‌کند، فضای غیراخلاقی و عمدتاً غیرواقعی حاکم بر برخی شرکت‌های دست‌اندرکار است. تجربه



با جزئیات ساخت ابزار جراحی به خبرنگار ماهنامه گفت: سال‌هاست که مواد اولیه کار (فورج خام) که برای تولید ابزار استفاده می‌شود، در کشورهای اروپای شرقی و آسیایی تولید می‌شود و این امر اساساً به دلیل پایین‌تر بودن نرخ کارگر در این کشورها، بالا بودن آلودگی تولید فورج خام، و کلان بودن حداقل تیراژ منطقی و مقرون به صرفه برای تولید فرج است. این سه عامل باعث شده است که حتی کشور آلمان به عنوان پیشتاز تولید ابزار جراحی در دنیا، چه از لحاظ قدمت، و چه از لحاظ کیفیت و کمیت، فورج مورد استفاده در تولید انبوه ابزارهای خود را، از کشورهای مذکور خریداری، و در کشور پاکستان فرآوری نماید و برای تکمیل روند کار، به کارگاه‌های کشور خود انتقال دهد. در حقیقت روند تولید

ابزار جراحی اغلب برندهای اروپایی نیز همانند روند تولید محصولات ایرانی انجام می‌پذیرد.

او در ادامه افزود استیل بکار برده شده در ابزار جراحی، گرید پزشکی بوده و تلاش شرکت تارا در استفاده از بهترین فورج‌های موجود در آسیا است، درواقع در بسیاری موارد، این شرکت خریدار همان فورج خامی است که کمپانی‌های معتبر اروپایی نیز برای کار خود از آنان استفاده می‌کند؛ همچنین به دلیل ظرافت و دقتی که در تولید ابزار به خرج می‌دهد، قادر به کسب تأییدیه‌های معتبر اروپا، و جذب نماینده در این قاره شده است. این در حالی است که از لحاظ رقابت قیمتی توانسته‌ایم هم‌ردیف دیگر رقبای ایرانی بایستیم.

یک مزیت ویژه‌ی ابزار جراحی برند تارا، اصلاح نهایی سطح کار است که به دلیل روند سندبلاست ابزارها، مقاومت آن‌ها در برابر در برابر عوامل شیمیایی و خون بالا را بالا برده، و با مات کردن سطح ابزار، انعکاس نور اتاق عمل را به حداقل می‌رساند، که خوشبختانه این نکته همیشه مدنظر و مورد استقبال جراحان عزیزمان قرار گرفته است. با توجه به تست‌های مقاومت ابزار در برابر خوردگی و کیفیت کارکردی کالا که در حین و پس از اتمام تولید کالای تارا صورت می‌پذیرد، متعهد به ارائه ۵ سال تضمین تعویض

کالای تولیدی خود از لحاظ متالوژی و کارکرد هستیم. نکته دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، این است که اغلب برندهای ایرانی در حال حاضر از سطحی از کالای خام استفاده می‌نمایند که حداقل مقاومت لازم در مقابل لک‌شدگی و خوردگی را ندارند، و عموم مراتبی که با لک شدن سطح کار روبرو هستیم، این ناهمگنی از طریق آلودگی‌های محیطی اتوکلاو و شست و شستشوی نامناسب و عدم خشک کردن صحیح ابزار بوده است، که آلودگی سطحی به حساب می‌آید و دلیلی بر عدم کیفیت ابزار نیست.

سید حسین طباطبائی کارشناس فروش شرکت، مهندسی پزشکی و نماینده‌ی استان یزد از حدود یک سال پیش در کلاس‌های مهندس صدیقیان شرکت کرده و علاقه‌مند به کار در این زمینه شد. به گفته‌ی وی از امتیازات این شرکت تنوع بالای ابزارهای جراحی و گروه خوبش که مثل یک خانواده می‌ماند توجهش را جلب کرده است. شما در این نمایشگاه چه تجربیاتی کسب کردید؟ و مهم‌ترین راه جذب مشتری چیست؟ فکر می‌کنم صداقت، کیفیت محصولات و خدمات خوب تارا است. در این نمایشگاه پزشکان بیشتر ابزارهای عمومی و زنان و زایمان از ما درخواست خرید داشتند. ایشان در ادامه افزود توصیه می‌کنم به دانشجویان مهندسی پزشکی که از همان ترم‌های



عنوان کنند گره‌های ذهنی در مصرف‌کننده ایجاد می‌شود.

مهم‌ترین مشکل بازار تولید ابزار جراحی از نگاه شما هم به عنوان کارشناس تجهیزات بیمارستانی و هم به عنوان مدیر فروش چیست؟

شرکت تارا تجهیز طب شفق با بهره‌گیری از مهندسين مواد و متالوژی و افراد صاحب‌نظر در راستای تحقق اهداف والای خود تلاش می‌کند، لکن لازم است که مراکز درمانی نیز به این تلاش و پشتکار اعتماد کرده و با حمایت از تولید داخل انگیزه‌های لازم برای رسیدن به اهداف بالاتر را فراهم آورند. به نظر می‌رسد حمایت از تولید داخل فارغ از بخشنامه و دستورالعمل باید ابتدا توسط مراکز درمانی از جمله واحد تجهیزات پزشکی و بخش اتاق عمل صورت پذیرد تا شاهد تحقق جمله (ما می‌توانیم) باشیم چراکه هراندازه مراکز دولتی و خصوصی بیشتر حمایت خود را از تولید داخل اعلام کنند انگیزه‌های لازم برای تولید محصولات جدیدتر و طبیعتاً کارآفرینی بیشتر میسر می‌شود.

از دیگر مشکلاتی که اکثر شرکت‌های تولیدکننده ابزار جراحی با آن روبرو هستند عدم آشنایی کارکنان بخش اتاق عمل با نحوه نگهداری و استریل نمودن ابزار جراحی است که گاهی به دلیل شستشوی ناقص یا تجهیزات استریلیزاسیون خراب باعث ایجاد زنگ‌زدگی ابزار می‌شود. شرکت آمادگی این را دارد تا آموزش صحیح نگهداشت ابزار را به صورت رایگان در مراکز ارائه کند.

پایین دانشگاهی سعی کنند مسیر علمی این رشته را با تجربه و کار در فیلدی که دوست دارند پیش بگیرند و فقط دنبال مدرک گرفتن نباشند.

سوگند حاجی‌آقایی متولد سال ۱۳۷۳ و کارشناس مهندسی پزشکی، مسئول فنی و همچنین چینی‌سازهای جراحی و QC ابزار جراحی شرکت تارا تجهیز طب شفق است. او در رابطه با تولید ابزار جراحی گفت:

برای تولید ابزار جراحی به شیوه‌ای که در ایران مرسوم هست، فاکتورهای فراوان و متنوعی وجود دارد از جمله دانش شناخت ابزار و کاربرد آن‌ها و همچنین ظرافت و دقت نظر در روند اتمام تولید ابزارها، از اصلی‌ترین نکات است. او در ادامه افزود: دنیای ابزار جراحی، دنیای بزرگ و بسیار متنوعی، با پیچیدگی‌های خاص خودش است.

در این یک سال همکاری با شرکت ابزار جراحی تارا به دنیای شیرین و لذت‌بخش کار با ابزار پی بردم و طوری علاقه‌مند شدم که حتی گاهی با ابزارها صحبت هم می‌کنم

راه یادگیری ما با حضور صبورانه و پر دانش مهندس صدیقیان به عنوان یک راهنما، بسیار لذت‌بخش شد.

مهندس صادقی، شما عنوان مدیر فروش شرکت تارا تجهیز طب هدف اصلی از حضور در نمایشگاه بین‌المللی ایران هلث را چه میدانید؟

در وهله اول هدف اصلی شرکت در نمایشگاه آگاهی دادن به مراجعین محترم از مراحل ساخت ابزارهای جراحی است تا ابتدا اطلاعات مصرف‌کنندگان نسبت به روال تولید بالا رود و طبیعتاً اگر صداقت در کار باشد به دلیل اطلاعات اشتباهی که ممکن است برخی رقبا

گزارش پنجمین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران

نیلوفر حسن

hassan.niloufar.bme@gmail.com

کارشناسی مهندسی پزشکی علوم تحقیقات تهران



اسدی فرد دبیر اجرایی نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران در گفتگو با خبرنگار ماهنامه گفت: از اولین نمایشگاه که سال ۹۲ برگزار شد تاکنون یک رشد کمی و کیفی خیلی خوبی در شرکت‌های سازنده‌ی تجهیزات آزمایشگاهی در سطح کشور اتفاق افتاده است. در سال نودودو، ۱۰۰ شرکت حاضر بودند و حدود ۱۰۰۰ مدل محصول به نمایش گذاشتیم. امسال به بیش از ۳۵۰ شرکت رسیده است. آمار نیز حاکی از وجود ۸۰۰۰ محصول اصلی و ۱۱۰۰۰ تجهیزات جانبی است. در واقع نیروی انسانی، غرفه سازی و برندینگ، ظاهر دستگاه و قوی شدن گروه‌ها در شرکت‌های تجهیزات ساز این رشد بسیار چشمگیر را در سال پنجم این نمایشگاه سبب شده است. ایشان ضمن تأکید بر این مسئله که نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران همچنان زیر نظر معاونت علم و فناوری ریاست جمهوری است، هدف از برگزاری آن را مدل حمایتی این معاونت عنوان نمود و در ادامه افزود: در حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان دیده‌شده است که دولت آمده و تأمین و

پنجمین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران ۴ تا ۷ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۶ در نمایشگاه بین‌المللی تهران، برگزار شد. محمود شیخ زین‌الدین رئیس و دکتر رضا اسدی فرد به‌عنوان دبیر اجرایی این نمایشگاه بودند.



فکر می‌کنم اگر این مدل همچنان ادامه پیدا کند در حقیقت به‌صورت حرفه‌ای‌تر برگزار می‌کنیم. از این شرکت‌ها برندهای معتبر بین‌المللی ایرانی ظهور پیدا خواهند کرد و در حقیقت خواهند توانست بازار صادراتی خوبی فراهم کنند.

دبیر اجرایی پنجمین نمایشگاه ساخت ایران خاطرنشان کرد: ما نمایشگاه جوانی هستیم و همیشه در تعامل با مدیریت نمایشگاه‌های بین‌المللی مشکلاتی از نظر زمان و مکان هست. یکی از آن‌ها همین است که بلافاصله بعد از نمایشگاه بزرگ ارتقای کیفیت، ساخت ایران است و صنف آزمایشگاهی مخصوصاً تولیدکنندگان زیادی را از دست می‌دهیم اما تمام تلاشمان را می‌کنیم که برنامه‌ی منظم از قبل تعیین‌شده را از دست ندهیم و همیشه این نمایشگاه باید بین هفته‌ی اول و دوم اردیبهشت ثبت شود.



مهندس فرزانه مسئول دبیرخانه نمایشگاه نیز به خبرنگار ماهنامه گفت: فراخوان ثبت‌نام شرکت‌ها در این نمایشگاه از دی‌ماه شروع می‌شود. در ارزیابی فنی شرکت‌ها باید دید محصولات از چه فناوری و فناوری‌هایی ساخته‌شده است؟ آیا به شرکت دیگری برون‌سپاری می‌شود؟ یا در داخل ایران به فروش می‌رسد و یا وارداتی است؟ از این گلوگاه محصولات باید ارزیابی شوند تا مشمول حمایت ملی قرار گیرد و گزارش‌ها در سیستم ما ثبت می‌شود تا شرایط

حمایت مالی از پژوهشگاه‌ها و مراکز علمی و تحقیقاتی انجام داده است ولی از آن‌طرف دیده‌شده است که دانشگاه‌ها، محصولات خود را از خارج تهیه می‌کنند. نمایشگاه ساخت ایران، نمایشگاهی است که در آن مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها می‌توانند از نزدیک محصولات داخلی را در شرکت‌ها ببینند و ما به آن‌ها می‌گوییم که در تهیه و خرید تولیدات داخلی، یک بخش از هزینه‌ی آن به‌عنوان یارانه توسط معاونت علمی داده می‌شود. اسدی فرد در مورد جزئیات و چگونگی حمایت‌های مالی تصریح کرد: این بخش چیزی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد را شامل می‌شود. ما سه رده حمایت مالی داریم. در حقیقت برای شرکت‌های دانش‌محور و HIGH TECH که دسته کمتری است ۵۰٪ حمایت را به خود اختصاص داده است. حمایت ۳۵٪ ما برای دستگاه‌هایی با فناوری پایین‌تر هست که کلاً ۲۵ درصد تجهیزات پزشکی را شامل می‌شود. دسته‌ی سوم هم ۲۵ درصد حمایت مالی شدند. یک سری تجهیزات هم هستند که اصلاً در این سه دسته نیستند ولی در آزمایشگاه‌ها کاربرد دارد و بدون یارانه به کارشان ادامه می‌دهند.

دبیر اجرایی نمایشگاه ساخت ایران در ادامه افزود: با این مدل حمایتی تا سال گذشته ۳۲۰ میلیارد تومان، فروش تجهیزات به مراکز تحقیقاتی داشتیم و امیدواریم شیوه‌ی حرفه‌ای‌تری به خود بگیرد. مخاطبان خارجی بیشتری را به خود جلب کنیم و به شرکت‌هایی که توانمندی بیشتری از نظر کسب‌وکار و فنی دارند، کمک بیشتری کنیم تا در نمایشگاه‌های بین‌المللی شرکت کنند. به‌عنوان مثال هر ساله ۱۲-۱۰ شرکت برگزیده‌ی نمایشگاه ساخت ایران را در نمایشگاه بین‌المللی عرب هلث برای ارائه‌ی تجهیزاتشان حمایت کردیم.

اسدی فرد گفت: از شرکت‌هایی که فروش تجهیزاتشان را در کشورهای دیگر به عهده‌دارند و نماینده‌ی شرکت‌های تجهیزات ساز اروپایی، آمریکایی، ژاپنی، کره‌ای و دعوت به بازدید از نمایشگاه کردیم تا با تولیدات ما آشنا بشوند. اگر دستگاهی در ایران ساخته می‌شود و از نظر کیفیت و قیمت قابل‌ارائه است، این را در سبد فروش خود قرار دهند که حدود ۴۰ نفر از کشورهای افغانستان، لبنان، عمان، رومانی و آلمان امسال نیز آمده‌اند و همچنان این ادامه دارد. خوشبختانه در این ۴ کنگره، شرکت‌ها توانستند نمایندگان خارجی پیدا کنند و محصولاتشان را صادر کنند و فروش خارجی‌شان بهتر از داخلی شده است. شرکت‌ها بیش از ۵۰ درصد بازار صادراتی داشتند و

علیرضا باقری عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران و مدیرعامل شرکت نوآوران روباتیک و پزشکی سینا گفت: به پشتوانه ۱۵ سال کار تحقیق و پژوهش در دانشگاه‌های علوم پزشکی و دانشگاه صنعتی شریف، محصول اصلی خود را که روباتیک از راه دور به اسم سامانه سینا است را با دو زیرمجموعه روانه بازار رقابتی تولیدکنندگان ایرانی کرده است و شبیه‌سازهای آموزش جراحی از دیگر محصولات این شرکت است. ایشان در تکمیل صحبت‌هایش افزود: از مزیت‌های این جراحی روباتیک، ایجاد یک پوزیشن مناسب و محیط بدون استرس برای پزشکان عمل جراحی است و دوم مقیاس کردن و بزرگ‌نمایی حرکت دست جراح است که در تعویض دریچه‌ی میترال خیلی پرکاربرد است و سوم، فیلتر کردن لرزش‌های طبیعی دست جراح مسن است. پیشنهاد او برای بهتر شدن عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان و تولیدی، در دادن خدمات پس از فروش ۵ ساله آن‌هاست تا اعتماد مشتریان به خوبی جلب شود.



ساناز کاویانی از شرکت دانش‌بنیان پرتونگار پرشیا به‌عنوان کارشناس ارشد R&D این شرکت گفت: اولین و تنها تولیدکننده دستگاه‌های گامپروب، دوربین گاما، دستگاه pet، دستگاه spect و ... در فیلد تصویربرداری پزشکی هسته‌ای هستند که در این نمایشگاه مورد استقبال و تشویق دکتر ستاری نیز قرار گرفته است.

قیمت‌گذاری در فروردین به غرفه‌ها ثبت و بررسی شود. این حجم کاری انقدر بالاست که هر ساله تکلیف شرکت‌ها نسبت به نمایشگاه‌های دیگر خیلی دیرتر مشخص می‌شود. افتتاحیه نمایشگاه با بازدید دکتر ستاری و دکتر فرهادی وزیر علوم صورت گرفت. البته در افتتاحیه هر ساله دکتر جهانگیری معاون اول ریاست جمهوری می‌آمد اما امسال به دلیل انتخابات ریاست جمهوری خودشان نخواستند. نمایشگاه امسال خوب بود اما عالی نبود و به دلیل تعطیلی فقط دو روز آخر، نمایشگاه بازدید بهتری داشت. از بین سیصد و پنجاه و سه شرکتی که در این ۴ روز نمایشگاه حاضر بودند به سراغ چند شرکت برای مصاحبه رفتیم که در ادامه می‌خوانیم.



نیکوکار از شرکت سیزان پردازش کویر گفت: شرکت ما تنها شرکتی است که به صورت تخصصی روی پرینترهای سه‌بعدی تمرکز کرده و تولیدات خوبی در این ۴ سال داشته است از دیگر محصولات، fdm که با ترموپلاستیک کار می‌کند و در پزشکی در بخش‌های ترمیم بافت استخوان یا شبیه‌سازی کاربرد دارد، dlp و sla با لیزر کار می‌کنند و فناوری قطعه‌سازی با اشعه uv که در ارتودنسی و دندان‌پزشکی است نیز، از جمله تولیدات شرکتمان است.



ماهنامه بیوتک

انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه تهران

آدرس: ایران، تهران، خیابان کارگر شمالی، پردیس فنی
دانشگاه تهران، ساختمان شماره ۱ دانشکده برق و کامپیوتر،
طبقه ۱-، اتاق ۱۶۰

Email: bmesb@ut.ac.ir

تلفن: ۰۲۱ ۸۲۰۸۴۹۷۷