# سیناز

گاهنامه مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

شماره مجوز: ۴/۹۰/ص/ن  شماره هشتم - پاییز ۹۵



**پرونده ویژه:**

**تقویت کننده *EEG*...صدای مغز خود را بلندتر بشنوید !**

**به روز:**

**آشنایی با جعبه ابزار *EEGLAB* در نرم افزار *MATLAB***

Sbme.hut.ac.ir

مدیر مسئول: محمد دلیری فرد

سردبیر: رضوان قاسمی

ویراستاران:
سمیه کاظمی ، سعید حکامی ، سعید اکبری

طراح جلد و صفحه آرا: محمد دلیری فرد

صاحب امتیاز:
انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان

هیئت تحریریه:
میترا سلطانی ، فاطمه حقیقی ، آرزو خراجی
سمیه کاظمی ، فرزانه اسکندری ، رضا هادویان
صدرا کیخسروی ، شیرکو رسولی ، مهدی کریمی
عارف کلانتری ، آرزو میرشمسی ، نرگس فتحی
فائزه سهرابی ، فاطمه قائدی ، مهدی صبوحی
شیرین قاسمی ، مصطفی صادقی فر ، حسنا روحی
معین رشیدی ، مریم عبادی ایمان
لعیا سادات حسینی مطلق

با حمایت پارک علم و فناوری استان همدان

با تشکر و سپاس از:

جناب آقای دکتر خدابخشی ، جناب آقای مهندس فلاحی
جناب آقای مهندس باغبانی ، جناب آقای مهندس مرادحاصل
جناب آقای مهندس زامیاد ، سرکار خانم مهندس حقیقی
جناب آقای سعید حکامی ، جناب آقای علی رضایی
و با تشکر و سپاس ویژه از
سرکار خانم مهندس قادری دانشمند
و همه ی عزیزانی که ما را در گردآوری و نشر این
شماره یاری نمودند.

# فهرست



سخن سردبیر ۱


تازه ها ۲


معرفی پارک علم و فناوری استان همدان ۵


مصاحبه ۸


راهنمای دسترسی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی ۱۶


پرونده ویژه ـ تقویت کننده EEG ۱۸


جدول ۲۷


مقاله ۲۸


تجهیزات - اتاق عمل (۱) ۳۰


به روز ۳۶


انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی کشور ۴۰


گزارش ۴۲


کتابنامه ۴۶


راه بی نهایت ۴۷


فیدبک به سیگنال حیاتی ۴۸


نشانی: همدان، خیابان شهید فهمیده، خیابان مردم، دانشگاه صنعتی همدان
صندوق پستی: ۵۷۹-۶۵۱۵۵
کدپستی: ۳۷۳۳-۱-۶۵۱۶
وب سایت انجمن: sbme.hut.ac.ir
پست الکترونیک: signalhayati@gmail.com



# سخن سردبیر

ای که با نامت جهان آغاز شد  دفتر ما هم به نامت باز شد

به شوق همراهیتان پیمودیم راه را و اکنون در ایستگاه هشتم نشریه سیگنال حیاتی نه تنها احساس خستگی نمیکنیم بلکه گرمی استقبالتان نوید بخش آغازی دیگر است .....

سپاسگزاریم از جناب آقای دکتر خدابخشی و سرکار خانم مهندس قادری دانشمند که گام به گام در کنارمان بودند و چشمانمان را دلسوزانه بر نواقص و کاستی ها گشودند تا شما عزیزان را با اهمیت و کاربرد رشته ی مهندسی پزشکی به عنوان رشته ای نوپا و همچنین مطالبی علمی ، مرتبط با این رشته آشنا سازیم .

کوشیده ایم در این شماره مباحث را به صورت منسجم تر و تخصصی تر پیگیری نماییم ....

از این رو بخش تجهیزات را با جزییات بیشتر و کاربردی تر در اختیار خوانندگان محترم قرار داده و موضوع پرونده ویژه را با تکمیل مبحث EEG که پیشتر در شماره ششم به آن پرداختیم دنبال کردیم تا مطالب را جامعتر از پیش با مخاطب به اشتراک گذاریم .

در ادامه خواهیم دید کتابنامه با معرفی منابع تخصصی، شما را در گزینش کتاب جهت تحقیق و پژوهش به صورتی جزئی همراه با چکیده ای تکامل یافته تر از پیش همراهی می کند .

و در نهایت خرسندیم جدول مهندسی پزشکی را در لباسی متفاوت از گذشته احیا نماییم ....

امیدواریم این تغییرات که صرفا جهت برآورده شدن انتظارات شما همراهان عزیز بوده مورد رضایت واقع گردد .

نشریه سیگنال حیاتی هر آنچه بدست آورده در سایه حمایت ها و تلاش های بینهایت هیئت تحریریه ، محققین و نویسندگانی است که حاصل زحمات خود را فارغ از هر چشم داشتی در اختیارعلاقه مندان قرار می دهند.

در ابتدای راه هستیم و امیدواریم در ادامه ی مسیر عنایات و الطاف خود را از نشریه سیگنال حیاتی دریغ نفرمایید.

آسودگی آدمی به گنج و دینار نیست که به خرد است و دانش ...

به امید امید

# تازه ها

محمد دلیری فرد
کارشناسی بیوالکتریک ۹۳

## حسگر کاشتنی وضعیت مغز را پایش می‌کند و سپس جذب بدن می‌شود

یک حسگر مغزی جدید قادر است به صورت بی سیم میزان فشار و دمای داخل جمجمه را اندازه‌گیری کند و پس از انجام کار خود در بدن جذب شود. به این ترتیب دیگر نیازی به عمل جراحی برای خارج کردن حسگر از بدن نیست.

از این حسگرهای کاشتنی می‌توان برای پایش بیماران دچار آسیبهای مغزی استفاده کرد. افزون بر این پژوهشگران بر این باورند که می‌توانند حسگرهای جذبی مشابهی را برای پایش فعالیت سایر اندامهای بدن بسازند.

روی مورفی، رزیدنت جراحی اعصاب دانشگاه واشنگتن در سن لویس و از نویسندگان مقاله‌ای درباره این پژوهش، گفت: «ابزارهای الکترونیکی و کاربردهای پزشکی آن‌ها امروزه به سرعت در حال گسترش اند. »

«اما یکی از موانع بزرگ در این زمینه آن است که حسگرهای کاشتنی در بدن اغلب منجر به آغاز واکنش سامانه امنیتی بدن می‌شوند که این مساله می‌تواند برای بیماران مشکل ساز باشد.»

«مزیت این‌گونه ابزارهای نوین آن است که به مرور زمان در بدن حل می‌شوند و بنابراین چیزی برای مدت طولانی در بدن باقی نمی‌ماند تا منجر به افزایش خطر عفونت، التهابهای مزمن یا از بین رفتن تدریجی از طریق پوست شود. افزون براین، استفاده از ابزارهای جذب شونده در بدن نیازی به عمل جراحی برای برداشتن آن‌ها ندارد که همین مسأله موجب کاهش خطر عفونت و مشکلات بعدی می‌شود.»

حسگر کاشتنی وضعیت مغز : یک ضرورت

در ایالات متحده هر سال حدود ۵۰۰۰۰ نفر به خاطر آسیبهای مرتبط با مغز می‌میرند. هنگامی که افراد با چنین آسیبهایی به بیمارستان می‌آیند، پزشکان باید بتوانند با دقت بالایی فشار داخل جمجمه و مغز را اندازه‌گیری کنند زیرا افزایش فشار می‌تواند آسیب بیشتری به مغز بزند. ضمن اینکه راه مطمئنی برای تخمین میزان فشار از روی تصاویر اسکن مغزی یا امکانات درمانگاهی وجود ندارد.

دکتر مورفی می‌گوید: «ابزارهایی که امروزه از آن‌ها استفاده می‌کنیم مبتنی بر فناوریهای دهه هشتاد میلادی هستند. آن ها بزرگ هستند و کار کردن با آن‌ها راحت نیست، دارای سیمهایی هستند که به نمایشگرهایی در واحد پایش و مراقبت متصل می‌شوند. درست است که این ابزارها دقت خوبی دارند و ما را یاری می‌دهند اما راههایی هم برای بهبود آن ها وجود دارد.»

دکتر مورفی برای ساختن حسگرهای جدید با مهندسانی از آزمایشگاه دکتر جان راجرز، استاد علم مهندسی مواد دانشگاه ایلینوی همکاری کرده است. این حسگرها به طور عمده از polylactic-co-glycolicacid (PLGA) و سیلیکون ساخته شده‌اند و می‌توانند مقادیر فشار و دما را به همراه اطلاعات دیگر با دقت خوبی انتقال دهند.

دکتر راجرز می‌گوید: «ما با بهره گیری از مواد پیشرفته و طراحی ابزارهای نوین توانستیم نشان دهیم که می‌توان حسگرهای الکترونیکی کاشتنی با بازدهی بالا و قابل استفاده در محیطهای درمانی و قابلیت جذب کامل در بدن پس از انجام وظیفه محوله را ساخت. این شکل از پزشکی بیوالکتریک می‌تواند کاربرد بسیاری در زمینه‌های گوناگونی از مراقبتهای درمانی داشته باشد.»




افقهای پیش رو

پژوهشگران حسگرها را در حمامهایی از محلول نمک آزمودند که منجر به حل شدن آن‌ها پس از چند روز شد. آن‌ها سپس حسگرها را بر روی مغز موشهای آزمایشگاهی آزمودند. پژوهشگران اکنون در حال برنامه‌ریزی برای آزمودن این فناوری بر روی بیماران هستند.

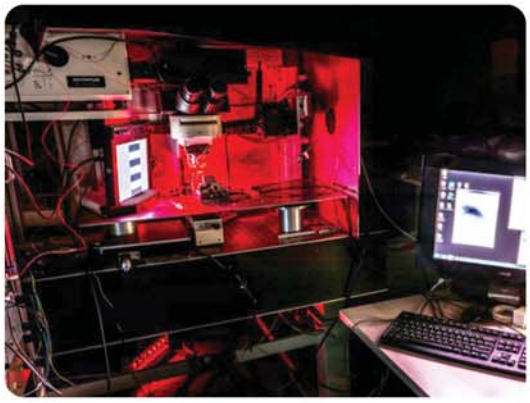
دکتر ویلسون ری، دانشیار جراحیهای ارتوپدی و عصبی دانشگاه واشنگتن و از پژوهشگران طرح می‌گوید: «از نظر چالشهایی که مربوط به اندازه و ابعاد می‌شوند ما تا کنون توانسته ایم به موفقیتهای کلیدی و مهمی دست یابیم.»

جراحان مغز و اعصاب در مواجهه با بیماران دچار آسیب مغزی تلاش می‌کنند تا با تجویز دارو از میزان فشار داخل جمجمه بکاهند. اگر نتوان فشار را به اندازه کافی کاهش داد بیمار ناچار است تحت عمل جراحی قرار گیرد. ابزارهای جدید را می‌توان در این عملهای جراحی در نقاط گوناگونی از مغز قرار داد.

دکتر مورفی می‌گوید: «راهبرد نهایی ما آن است که ابزاری داشته باشیم که بتوان آن را در مغز یا هر اندام دیگری در بدن قرار داد که به طور کامل کاشتنی باشد و کاملاً با اندامی که قصد پایش آن را داریم سازگار باشد و بتواند به شکل بی سیم اطلاعات لازم درباره سلامت آن اندام را در

قالب سیگنال ارسال کند تا پزشکان در صورت لزوم امکان مداخلهٔ به‌موقع را جهت جلوگیری از بروز مشکلات بعدی داشته باشند. همچنین این ابزار باید بتواند پس از گذر از دورهٔ خطر و پایش، در داخل بدن از بین برود.»

## خواندن مغز با Arduino



Leonardo Lupori و Raffaele Mazziotti در آزمایشگاه Pizzorusso از موسسهٔ علوم اعصاب CNR واقع در Pisa، به ترتیب به عنوان زیست‌شناس مولکولی و روانشناس تجربی در زمینه علوم اعصاب فعال هستند. آنها ابزاری کنترل شونده با نرم‌افزار MATLAB و بر پایهٔ سخت افزار آزاد Arduino به نام IOSIC ساخته‌اند که مخفف عبارت Intrinsic Optical Signal Imaging Chamber است. این دستگاه از سخت افزار Arduino مدل Micro بهره می‌برد و روی دستگاه تصویربرداری سیگنال نوری ذاتی intrinsic optical signal (به اختصار IOS) برای انجام آزمایش‌های انعطاف‌پذیری مغز متمرکز است.

تصویربرداری سیگنال نوری ذاتی، روش تصویربرداری کارآمدی است که از زمان نخستین بکارگیری در حدود سی سال پیش تا کنون درک ما را از ساختار کارکرد غشایی و انعطاف‌پذیری مغز دگرگون کرده است. سیگنال نوری ذاتی هنگام پردازش داده‌ها در مغز تولید می‌شود و همانند داده‌های ضبط شده با plethysmograph (ابزار اندازه‌گیری تپش قلب از روی انگشت) بوده و برای بررسی چگونگی عملکرد مغز سودمند است.

اگر علاقه‌مند به پروژه‌های خودانجام (DIY) هستید می‌توانید کدهای IOSIC برای Arduino MICRO را که از کتابخانه‌های شخص ثالث TMP۰۰۶ و Servo بهره می‌برد و نیز کدهای MATLAB برای کنترل شاترها را از طریق اسکن کدهای QR زیر دریافت نمایید.

IOSIC

iosShutters

## هدست EEG بی‌سیم حاصل کار مشترک imec و TU Delft

فناوریهای بی‌سیم مانند اینترنت بی‌سیم و Bluetooth همانقدر که در حال ترکیب شدن با وسایل روزمرهٔ زندگی ما هستند، در حال وارد شدن به وسایل و ابزارهای تخصصی مانند ابزارهای صنایع پزشکی نیز هستند.

Imec و مرکز Holst به همراه اعضای هیئت علمی دانشکدهٔ طراحی صنعتی دانشگاه صنعتی Delft کاربردی تازه برای فناوریهای بی‌سیم امروزی یافته‌اند.

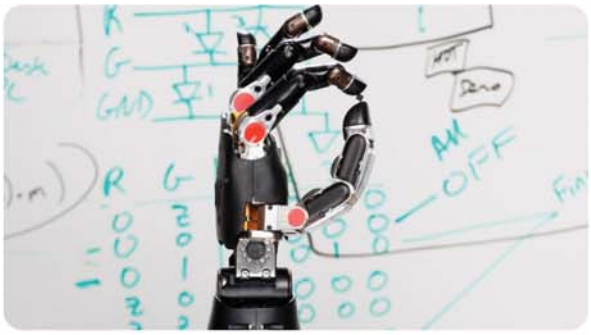
آن‌ها یک هدست electroencephalogram (به اختصار EEG) بی‌سیم ساخته‌اند که به راحتی بر روی سر قرار می‌گیرد و توانایی دریافت سیگنالهای EEG را با کیفیت بالا دارد. این هدست را می‌توان به همراه نرم‌افزار گوشی هوشمند ویژهٔ آن به عنوان یک واسط مؤثر مغز – رایانه و برای پایش حالتها و احساسات فرد در طول روز به کار برد.



این هدست جدید را که از الکترودهای خشک بهره می‌برد و امکان استفادهٔ طولانی مدت را در طول روز دارد، می‌توان برای هدفهای غیردرمانی نیز به کار برد. مثلاً شاید در آینده بتوان از آن در بازیهای ویدئویی که احساسات و میزان فعالیت مغزی کاربر را به کار می‌برند استفاده کرد. این وسیله را می‌توان برای هدفهای درمانی مانند اصلاح میزان هوشیاری یا اصلاح خواب و درمان نارسایی Attention deficit hyperactivity disorder (به اختصار ADHD) به کار برد.

گروه طراحی این وسیله برای ساختن یک ابزار پزشکی پوشیدنی و آینده نگرانه به استفاده از فناوری چاپ سه بعدی روی آورد تا بتواند هدست را به صورت یک قطعهٔ یک تکه بسازد. با توجه به توضیحات imec، نخست قطعهٔ اصلی هدست به شکل یک تکه و با چاپ سه بعدی ساخته می‌شود و سپس بخشهای الکترونیکی روی آن قرار می‌گیرند. پس از آن یک بخش لاستیکی که با چاپ سه بعدی آماده شده بر روی آن نصب می‌شود. برای دقت بیشتر در دریافت سیگنالهای EEG، حسگرها جلوی هدست نصب شده‌اند.

## اتصال مستقیم دست مصنوعی به مغز به کمک آرایه‌های مغزی و بازگشت حس لامسه



پژوهش در زمینهٔ دستهای مصنوعی مدتهاست در جریان است. مهمترین بخش این حوزهٔ پژوهشی تمرکز بر بهبود راههای کنترل اندام مصنوعی از سوی مغز است. پژوهشی تازه نشان می‌دهد که اکنون دستهای مصنوعی می‌توانند با فرستادن سیگنالهایی به بدن اطلاعاتی را دربارهٔ آنچه لمس کرده‌اند به مغز بدهند.

به تازگی پژوهشگران DARPA آرایه‌ای از الکترودهای کوچک را درون بخشی از مغز که مربوط به کنترل حرکت بدن است و درون مغز یک زن معلول کاشتند. این الکترودها توانستند به کمک رشته سیمهایی فعالیت الکتریکی بخش حرکتی مغز را به یک بازوی مصنوعی انتقال دهند و با این کار بیمار توانست حرکتهای گوناگونی با این بازو انجام دهد.

آنگاه گروه پژوهشی از خود پرسید «آیا می‌توان این آزمایش را به شکل وارونه انجام داد؟ آیا می‌توان حس انجام کارهای حرکتی را به مغز منتقل کرد؟» پژوهشگران برای پاسخ به این پرسش کار خود را با یک مرد ۲۸ سالهٔ معلول آغاز کردند. آن‌ها رشته‌ای از الکترودها را هم در قشر حرکتی و هم در قشر حس لامسهٔ او کار گذاشتند. این بخش از مغز حسهای لامسه مانند بافت سطوح و فشار را تشخیص می‌دهد. سیمهای وصل شده به بخش حرکتی مغز همانند آزمایش پیشین، دستان بیمار را کنترل می کردند و حسگرهای کار گذاشته شده بر روی دست نیز اطلاعاتی را به کمک رشته سیمهایی به آرایه‌های درون قشر حسی مغز انتقال می‌دادند.پژوهشگران نشان دادند که این سامانهٔ پسخور امکان برقراری ارتباط مستقیم با مغز را فراهم می‌آورد. در ویدئویی که Justin Sanchez مدیر ادارهٔ فناوریهای زیستی DARPA در ارائهٔ خود در گردهمایی فناوریهای آینده در سن لوئیس ارائه کرد، یک پژوهشگر چشمان بیمار را می‌بندد و به آرامی انگشتان مختلف دست مصنوعی را می‌فشارد. فرد داوطلب با دقت تقریباً صد درصدی توانست بدون دیدن انگشتان تشخیص دهد کدامیک از انگشتان لمس شده‌اند.

Sliman Bensmaia دانشیار علوم اعصاب دانشگاه شیکاگو می‌گوید امروزه کسانی که دستهای مصنوعی را به کار می برند نیازمند آنند که چیزی را که در دست می‌گیرند ببینند. آن‌ها تا زمانی که نتوانند چیزی را که در دست گرفته‌اند حس کنند نمی‌توانند با ظرافت و چابکی از دستهای خود استفاده کنند.

اگرچه پژوهش کنونی نخستین بار است که توانسته ارتباط مستقیم میان یک دست مصنوعی و مغز را برقرار کند، پژوهشگران دیگری نشان داده‌اند که می‌توانند پیامهایی را از سوی حسگرهای دست مصنوعی به الکترودهای کاشته شده در اعصاب بازو بفرستند و از آن راه با مغز ارتباط برقرار کنند. دکتر Paul S. Cederna استاد جراحی پلاستیک و مهندسی پزشکی دانشگاه میشیگان می‌گوید:« با این حال شما نمی‌توانید برای کسی که دچار قطع نخاع یا فلج کامل (quadriplegic) شده حس لامسه را از راه عصبها بازگردانید. زیرا آن‌ها عصبهای خود را از دست داده اند.»

اندامهای مصنوعی کنونی بازار بر مبنای نیروی بدنی کار می کنند. دسته‌ای از آن‌ها را بخشی از بدن به کمک کایل یا اهرم کنترل می‌کند و دسته‌ای دیگر به کمک ابزارهای myoelectric سیگنالهای الکتریکی را از ماهیچه‌ها می‌خوانند و با توجه به آن اندامهای مصنوعی را کنترل می‌کنند.

دکتر Cederna می‌گوید مزیت بزرگ راهکار Sanchez آن است که می‌توان از آن برای کمک به بیماران قطع نخاع نیز بهره برد. بیمار داوطلب ۲۸ ساله‌ای که در این پژوهش با ما همکاری می‌کرد بیش از ده سال است که به خاطر آسیب نخاعی فلج شده است.

اگرچه دکتر Cederna در پژوهش دکتر Sanchez دخیل نبوده اما به این پژوهش برای چگونگی بهبود کنترل اندامهای مصنوعی از راه عصبهای جانبی مشاوره داده است.

ایدهٔ کاشتن الکترود آرایه‌ای در مغز برای کنترل یا دریافت سیگنال از اندام مصنوعی خود یک گام مهم به جلو است. با این حال این روش هنوز به راحتی قابل اجرا نیست. دکتر Cederna می‌گوید: «بزرگترین مشکل در این زمینه آن است که هنگامی که الکترود را درون مغز کار می‌گذارید و پیرامون آن را برای انجام کار آماده می‌کنید، همین کار باعث می‌شود که دریافت سیگنالهای لازم بسیار دشوار شود.»

دکتر Cederna می‌گوید پژوهشگران در تلاشند تا الکترودهای آرایه‌ای را طوری بسازند که بتوانند زمان بیشتری کار کنند. هم اکنون این الکترودها تنها چند سال در قشر حرکتی مغز دوام می‌آورند اما الکترودهای قشر حسی پایداری بهتری دارند.

# معرفی پارک علم و فناوری استان همدان

محمد حامد ازمیری
کارشناس جذب و پذیرش
پارک علم و فناوری استان همدان

**پارک علم و فناوری:**

سازمانی است که به وسیله متخصصین حرفه‌ای مدیریت می‌شود و هدف اصلی آن افزایش ثروت در جامعه از طریق ارتقاء فرهنگ نوآوری و رقابت سازنده میان شرکت های حاضر در پارک و موسسه‌های متکی بر علم و دانش است. برای دستیابی به این هدف پارک علم و فناوری، جریان دانش و فناوری را در میان دانشگاه ها، موسسه‌های تحقیق و توسعه، شرکت‌های خصوصی و بازار، به حرکت انداخته و مدیریت می کند و رشد شرکت‌های متکی بر نوآوری را از طریق مراکز رشد و فرآیندهای زایشی تسهیل می کند. پارک علم و فناوری همچنین خدمات مناسب دیگری به همراه فضاهای کاری و تسهیلات با کیفیت بالا فراهم می نماید. (IASP)

پس به عبارتی دیگر، پارک علم و فناوری یک ساختار توسعه فناوری است که از ایجاد و پرورش مؤسسات اقتصادی نوآور، رو به رشد و دانش محور حمایت کرده و فضای مناسبی را برای تعامل نزدیک و سودمند فیمابین مؤسسات رشد یافته و مراکز تولید دانش نظیر دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی فراهم می کند. (UKSPA)

پارک های علم و فناوری ساختارهایی هستند،که در طی چند دهه اخیر در کشورهای توسعه یافته‌و درحال توسعه دنیا، ضمن ایفای نقش عبور دهنده از بحران های اقتصادی، رشد و توسعه اقتصادی علمی و پایدار را نیز فراهم ساخته اند. پارک‌ها اثربخشی تحقیقات و پژوهش‌های دانشگاهی و مراکز علمی را در جامعه، با فراهم نمودن زمینه ایجاد شرکت هایی مبتنی بر فناوری پیشرفته و نوآور و همچنین حمایت و پشتیبانی از آنها را بیش از پیش افزایش داده و سبب افزایش قدرت و توانایی دولتها در عرصه رقابت های اقتصادی در دست یابی به بازارهای جهانی و در نهایت تامین رفاه اقتصادی جامعه خود شده اند.

**اهداف پارک علم و فناوری استان همدان:**

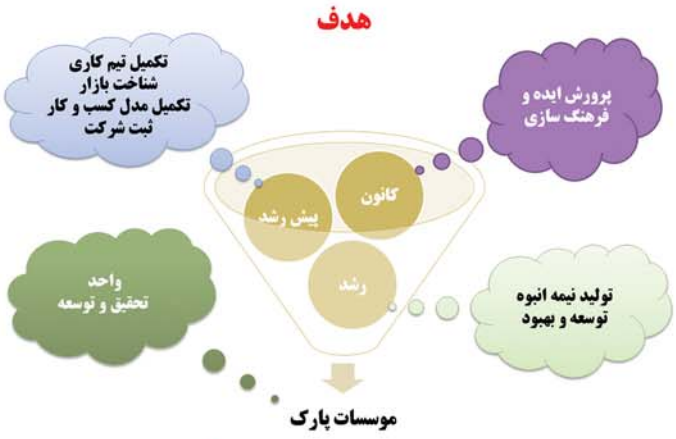
- ✓ کمک به افزایش ثروت در جامعه از طریق توسعه اقتصاد دانش محور.
- ✓ تجاری سازی نتایج تحقیقات و تحقق ارتباط بخش های تحقیقاتی و تولیدی و خدماتی جامعه.
- ✓ افزایش قدرت رقابت و رشد شرکت‌های متکی بر دانش.
- ✓ کمک به جذب دانش فنی و سرمایه‌های بین المللی و داخلی.
- ✓ افزایش حضور و مشارکت تخصصی شرکت های فناوری داخلی در سطح بین المللی.
- ✓ حمایت از ایجاد وتوسعه شرکت‌های کوچک و متوسط فناوری و حمایت از موسسات و شرکتهای تحقیقاتی، مهندسی.
- ✓ ایجاد مراکز رشد تخصصی اقماری در سطح شهرستان‌های استان.
- ✓ پشتیبانی در راه اندازی کانون‌های شکوفایی و خلاقیت در مراکز علمی.
- ✓ تشکیل شبکه پژوهش ، فناوری و شبکه نخبگان.
- ✓ ایجاد صندوق پژوهش و فناوری استان.
- ✓ تبیین و اجرای مدیریت مالکیت معنوی و ثبت اختراعات در استان.راه اندازی فن بازار (مراکز کار آفرینی).
- ✓ برگزاری کارگاه‌های تخصصی با استفاده از متخصصین داخلی و خارجی.
- ✓ تشویق نخبگان جوان منطقه جهت تشکیل شرکت و راه‌یابی به بازار.
- ✓ استفاده بهینه از ظرفیت دانشگاه ها و صنایع موجود در استان و برقراری ارتباط سازمان یافته و هماهنگ فیمابین آنها

**ارکان و زیرمجموعه های پارک علم و فناوری:**

پارک‌ها از لحاظ ساختاری دارای مراکز رشد به عنوان کلیدی‌ترین حوزه زیر مجموعه و کانون‌های شکوفایی، خلاقیت و نوآوری به عنوان پایه کلیدی در مباحث فناوری و نوآوری محسوب می‌شوند.




مدل ارتباطی پارک و زیر مجموعه های کلیدی تابعه



**خدمات وحمایت های پارک‌های علم و فناوری:**

✓خدمات عمومی: اسکان، دسترسی به تلفن و دورنگار، کارپردازی و خدمات دبیرخانه‌ای، امکان استفاده از اتاق‌های کنفرانس، تجهیزات سمعی و بصری و ... .

✓خدمات اطلاع رسانی: کتابخانه، اینترنت، مراکز اطلاع رسانی و نرم‌افزارهای مهندسی

✓خدمات مشاوره‌ای و آموزشی: مشاوره‌های مدیریتی، مالی و بازرگانی، خدمات حسابداری و حقوقی، برگزاری سمینار و یا دوره‌های آموزشی مورد نیاز برای شرکت‌های نوپا.

✓خدمات فنی و تخصصی: ارائه خدمات فنی مهندسی، استفاده از امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی نظیر آزمایشگاه صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، شیمی، مواد و سرامیک، برق و الکترونیک، مکانیک، کارگاه ماشین ابزار و پایلوت‌های تولید محدود.

✓خدمات مالی و اعتباری: تسهیل امکان استفاده از اعتبارات خدماتی و تحقیقاتی، شناسایی منابع مالی و جذب سرمایه گذاران، تسهیل در جذب اعتبارات مصوب طرح‌ها و پروژه های تحقیقاتی. ثبت اختراعات: در پارک‌ها و شهرک‌های علمی و فناوری این امکان به سادگی فراهم است که حاصل ابداعات و نوآوری های پژوهشگران به نام خود آنان ثبت و حقوق آنان محفوظ بماند.

✓تسهیلات مالی به کارآفرینان، فناوران و بنگاه‌های زودبازده

✓ماده ۴۷ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (مناطق آزاد تجاری)

✓حمایت از طرح‌های نیمه صنعتی

✓حمایت از ایده‌ها و نوآوری

✓بهره مندی از قانون حمایت از شرکت ها و مؤسسات دانش بنیان و تجاری سازی نوآوری ها و اختراعات

**پذیرش:**

**معیارهای پذیرش هسته ها/ واحدهای فناور/موسسات :**

بطور کلی چهار معیار اصلی در پذیرش هسته ها/ واحدهای فناور/موسسات مورد توجه قرار می گیرد که عبارتند از:

✓توجه به پتانسیلهای بالقوه و مزیتهای نسبی در منطقه :

مهمترین معیاری که در پذیرش هسته ها/ واحدهای فناور دارای اهمیت می باشد، توجه به پتانسیلهای بالقوه و مزیتهای نسبی در منطقه می باشد. لذا بر اساس آن، زمینه فعالیت هسته ها/ واحدهای فناور باید با توجه به تواناییهای منطقه و مزیتهای نسبی موجود در آن باشد.

✓داشتن اهداف و ایده محوری ( اصلی) مناسب:

وجود اهداف مدون و طبقه بندی شده در قالبهای استاندارد موجود، همچنین وجود ایده ای که محور فعالیتهای هسته ها/ واحدهای فناور قرار خواهد گرفت، کاملاً ضروری است.

اهداف هسته ها/ واحدهای فناور می بایست از نظر اجرایی و اقتصادی امکان پذیر بوده، همچنین ایده محوری هسته ها/ واحدهای فناور نیز باید متکی بر فناوری باشد و قابلیت تجاری سازی ایده وجود داشته باشد.

✓ارائه برنامه کاری و طرح تجاری (Business plan) یا برنامه اقتصادی متکی بر شناخت بازار:

توصیه می شود، هسته ها/ واحدهای فناور در مرحله پذیرش، اطلاعات و دیدگاه های خود را پیرامون محصول، بازار و ابعاد مالی آن در قالب یک طرح تجاری ارایه دهند.

✓ترکیب نیروی انسانی متخصص متناسب با زمینه فعالیت هسته ها/ واحدهای فناور (فرد و تیم کارآفرین):

ترکیب اعضاء باید جامع و کامل باشد. به عبارت دیگر باید از وجود تخصص های تکراری خودداری گردد و تخصصهای ضروری موجود باشند.



**مراحل پذیرش :**

✓مصاحبه اولیه توسط کارشناس جذب و پذیرش :

مصاحبه با متقاضیان در ابتدای ورود به پارک و معرفی و بیان سیاست های پارک علم و فناوری و نیز آشنایی با طرح و ارائه کاربرگ اولیه به مراجعین

تکمیل فرم اولیه و تکمیل فرم ثانویه و ارائه به کارشناس جذب و پذیرش :

در این مرحله فرم ها توسط مجری تکمیل و به کارشناس جذب و پذیرش ارائه داده می شود. سپس فرم ها توسط کارشناس جذب و پذیرش بررسی و بصورت الکترونیکی برای داوران ارسال می شود.

✓جلسات مصاحبه علمی و اقتصادی:

با توجه به روال جذب و پذیرش و نیز ارکان و سیاست‌های پارک طرح مورد نظر در دو زمینه با حضور داوران

- فنی
- اقتصادی

و با حضور مجری و نیز مسئولین پارک و کارشناس جذب و پذیرش بررسی می شود . هدف از این مرحله مشخص شدن توجیه فنی و اقتصادی طرح با توجه به ارکان و سیاست‌های پارک می باشد. داوران نظرات خود را با توجه به فرم‌های داوری اعلام می نمایند. با توجه به نتیجه جلسه ، طرح مورد نظر در قالب موارد زیر به روال خود در جذب و پذیرش ادامه می‌دهد :

طرح مورد تایید

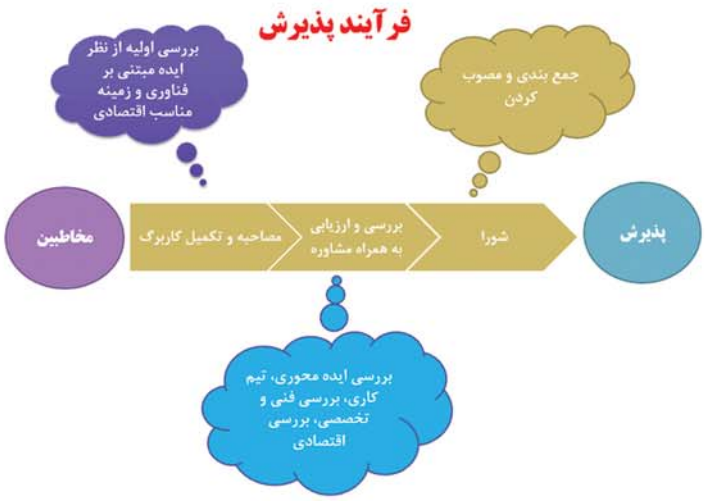
کل پرونده طرح جهت بررسی نهایی و ارجاع به شورا می گردد.

نیاز به اصلاح و تکمیل طرح

پس از انجام مصاحبه داوری موارد لازم جهت اصلاح و یا تکمیل طرح ، بر اساس نظرات داوری انجام شده به صورت مکتوب به متقاضی اطلاع رسانی می‌گردد و متقاضی موظف است در مدت زمان مشخص شده مدارک را آماده و به پارک ارائه نماید. مدارک واصله توسط کارشناس جذب و پذیرش مورد بررسی قرار می‌گیرد .در صورت نیاز مجددا بصورت الکترونیکی به داوران ارسال می شود. در صورتی که مدارک کامل باشد و جمع بندی نهایی بر تایید طرح گردد کل پرونده طرح جهت بررسی نهایی وارجاع به شورا به معاونت فناوری ارائه می‌گردد و در غیر این صورت مدارک واصله از سوی متقاضی مجددا جهت تکمیل ارائه می گردد.

✓تکمیل نتایج :

بعد از بررسی های انجام شده و نیز انجام اصلاحات و تکمیل مدارک توسط کارشناس جذب و پذیرش، کل پرونده طرح جهت بررسی نهایی و به شورا ارجاع می‌گردد.




✓شورای پارک / شورای مرکز رشد:

در این مرحله شورای پارک یا شورای مرکز رشد، نتایج ارزیابی‌های کارگروه جذب و پذیرش را به همراه گزارش داوریهای فنی علمی و مالی بازاریابی و نیز گزارشات کارشناس جذب و پذیرش در خصوص تقاضای پذیرش واحد، باتوجه به سیاست‌ها و اهداف کلان پارک/شورا مورد بررسی قرار می دهد. در صورت تصویب در شورا، واحد/هسته/ موسسه، واجد شرایط جهت استقرار درمرکز رشد/ ساختمان چند مستاجره پارک محسوب می‌گردد و نتیجه صورتجلسه به صورت کتبی به واحد مربوطه ارائه و بر اساس دستورالعمل و آیین نامه استقرار بقیه مراحل توسط بخش مربوطه ( موسسات و بازاریابی و یا مرکز رشد) و نیز امور مالی ادامه می یابد.

با توجه به فلوچارت پذیرش این مرحله پایان مرحله فرایند جذب و آغاز فرایند استقرار می باشد .

قابل ذکر است که عدم تصویب شورا به منزله عدم پذیرش در پارک علم و فناوری استان همدان می باشد.

HSTP.ir

پارک علم و فناوری استان همدان

# مصاحبه

محمد دلیری فرد
کارشناسی بیوالکتریک ۹۳

## مصاحبه با مهندس "حمید ساغریچیان" مخترع دستگاه ساکشن تمام اتوماتیک و مؤسس شرکت دانش بنیان "ساغر فن پارس"

۱.لطفاً خودتان را برای مخاطبان نشریه معرفی و درباره اختراعتان توضیح بفرمایید.

به نام خدا

حمید ساغریچیان هستم. کارشناس و مدرس تجهیزات دندانپزشکی. حدود ۲۶ سال سابقه کار در رشته تجهیرات پزشکی و دندانپزشکی دارم. در سال ۱۳۹۰ با شروع بحث انرژی و یارانه‌ها و گران شدن حامل‌های انرژی؛ بحثی را تحت عنوان صرفه جویی در آب مصرفی دانشکده‌ها شروع کردیم. هر دانشکده ای (دانشکده دندانپزشکی) به یونیت دندانپزشکی مجهز است که متأسفانه در ایران، این یونیت‌ها به ساکشن‌های آبی مجهزاند. دلیل استفاده از این ساکشن‌ها، ساده بودن ساختمان این ساکشن‌ها و بالطبع ارزان بودن آنها می‌باشد. باتوجه به مصوبه‌ی اداره کل تجهیزات و سازمان غذا و دارو و وزارت بهداشت، هنوز هم یونیت سازهای ما از این نوع ساکشن‌ها استفاده می‌کنند. این ساکشن‌ها دارای معایب بسیاری هستند. اولین عیب آنها مصرف آب است. به این صورت که از لحظه‌ای که دندانپزشک یا دانشجو روی یونیت می‌نشیند و احتیاج به استفاده از ساکشن دارد، آب از یک طرف وارد دستگاه شده و از طرف دیگر خارج می‌شود. هر ساکشن آبی ۴ الی ۵ لیتر آب در دقیقه مصرف می‌کند. این بزرگترین معضل آن و مخصوصاً برای کشوری مثل ایران که از حالت نیمه خشک به خشک می‌رود، مسئله مهمی است. من به دانشجوها توصیه می‌کنم که بحث آب را جدی بگیرند و اگر راهکارهایی برای این مسئله دارند به وزارت نیرو و یا هر ارگانی که به این مسئله مربوط می‌شود، ارائه دهند. چرا که واقعاً سرمایه ملی این کشور را هدر می‌دهیم.

ببینید ما برق را هرطور که شده می‌توانیم تولید کنیم، حتی با باد و نور خورشید و ... ولی آب را آیا می‌توانیم تولید کنیم؟ مثلاً یک دانشکده دندانپزشکی که ۱۰۰ عدد یونیت دندانپزشکی دارد؛ اگر همزمان از همه آنها استفاده شود، ۱۰۰ تا ۵ لیتر می‌شود ۵۰۰ لیتر در دقیقه. دومین مسئله‌ای که دارد ورود موادی هست که همراه با عمل ساکشن به فاضلاب وارد می‌شود. همانطور که می دانید، وقتی که یک دندانپزشک، دندانی را پر می‌کند، از



آمالگام و جیوه استفاده می‌کند. جیوه یکی از فلزات سنگین بسیار خطرناک است که حتی طلا را هم ذوب می‌کند و بسیار سرطان زا است. متأسفانه فیلتری هم نمی‌توانید سر راه ساکشن آبی قرار دهید تا این مواد را جدا کند و بنابراین مستقیماً به فاضلاب وارد می‌شود. بحث سوم امکان انتقال آلودگی از مریض قبلی به مریض جدید به خاطر اثر ونتوری است.

اثر ونتوری یک مسئله علمی هست که من در اینجا از توضیح آن صرف نظر میکنم و اگر هرکس از دوستان که مایل بودند می‌توانند جداگانه مراجعه کرده و توضیح بدهم.

زمانی که من کارشناس دانشکده بودم، از من خواستند وسیله‌ای بسازیم که جایگزین این ساکشن‌های آبی شود. ما شروع به تحقیق کردیم و بالاخره در سال ۹۰ موفق به اخذ گواهی ثبت اختراع شدیم. در ادامه نمونه آزمایشگاهی آن را ساختیم و در دانشکده دندانپزشکی نصب کردیم.

ما یک دستگاه نمونه را هم به دانشگاه هدیه کردیم که هم‌اکنون در یکی از بخش‌های تخصصی دانشکده کار می کند. اما بعد از آن، این مسئله استارتی شد برای شروع کار ما به گونه‌ای که توانستیم در جشنواره علم تا عمل شرکت کنیم و در آنجا بعنوان شرکت برتر در استان رتبه بیاوریم. در

در سال ۹۳ در جشنواره فجر تهران، نیز توانستیم بین ۱۰۰ شرکت رتبه چهارم را بدست آوریم و گواهی سطح ۳ اختراعات را از طرف بنیاد ملی نخبگان ایران به ما دادند. در ادامه روی بحث تجاری سازی آن کار کردیم. تعدادی به دانشگاه علوم پزشکی همدان فروختیم. همچنین کلینیک شماره ۲ دندانپزشکی به این ساکشن‌ها مجهز شده‌اند. ۲۰ عدد یونیت دارند که واقع در بیمارستان مباشر کاشانی سابق در خیابان مهدیه هست.

۲.در مورد رشته تحصیلی خودتان بفرمایید.

کارشناسی و کارشناسی ارشد من در رشته برق الکترونیک بوده و امیدوارم که با این مشغله کاری بتوانم در مقطع دکتری نیز با گرایش دیجیتال در دانشگاه علم و صنعت ادامه دهم. اما الان واقعاً کار من خیلی زیاد هست.

چون در دانشگاه‌های علوم پزشکی، بین الملل و دندانپزشکی مشغول تدریس و کار هستم و جلو بردن کار شرکت با سختی هایی که دارد مخصوصاً اینکه در ایران کار تولید از جمله تأمین مواد و قطعات اولیه و فروش محصولات، خیلی سخت است.

۳.آیا در دوران دانشجویی هم فعالیت های علمی داشتید؟

بله در آن زمان، من در گروه الکترونیک و مخابرات تحقیق می‌کردم. جزء اولین کسانی بودیم که برد پال سکام اتوماتیک را ساختیم و توسط یک شرکت خصوصی خریداری شد.

در زمینه الکترونیک اولین کسی بودم که راک‌های صوتی سینمایی ساختیم و در سینماها نصب کردیم. بعداً سیستم دالبی شد که به دلیل مشکل تجهیزات، نتوانستیم با آنها رقابت کنیم.

۴.آیا پروژه ها و طرح های دیگری در دست طراحی یا ساخت دارید؟

بحث ساکشن دندانپزشکی تمام اتوماتیک را ارتقا دادیم. مدل های مختلفی ساختیم و الان با بیست محصول تولیداتمان را ادامه می‌دهیم. خوشبختانه از پارسال، جناب آقای مهندس وحیدپور هم به ما کمک می‌کنند و مسئول R&D شرکت هستند. R&D شرکت چند محصول هست که یکی از آنها تورنیکت دیجیتال هست که کار آن بستن شریان‌های خونی در اتاق عمل است. مخصوصاً برای عمل‌های ارتوپدی آن منطقه‌ای که جراح عمل می‌کند؛ اولا نباید خون‌ریزی داشته باشد تا جلوی دید جراح را نگیرد. دوماً به خاطر وسعت بعضی عمل‌های جراحی اگر بیمار خون زیادی از دست دهد، مسلما دچار آسیب‌های جدی می‌شود.

ما برای اولین بار توانستیم تورنیکت دیجیتال هوشمند با ویژگی‌های برتر از نمونه‌های مشابه خارجی بسازیم و ان شاا... نمونه اولیه آن به زودی آماده می‌شود که الان حدود دو سه ماه است در حال کار روی آن هستیم. بحث دیگر ساخت اتوکلاو پلاسما است. اگر بتوانیم این اتوکلاو را بسازیم، یک انقلاب عظیم در صنعت پزشکی ایران انجام داده ایم. چون حدود دو یا سه شرکت در دنیا هستند که این اتوکلاوهای پلاسما را می‌سازند و تکنولوژی خیلی بالایی دارد. این نوع اتوکلاو اصطلاحاً low temperature است. یعنی در درجه حرارت پائین وسایل پزشکی را استریل می‌کند. اتوکلاوهایی که الان هستند اکثراً در دمای ۱۲۱ تا ۱۳۴ درجه اتوکلاو می‌کنند که گاهی اوقات بوسیله بخار و دمای بالا به وسایل آسیب وارد می‌کنند. ولی اتوکلاو low temperature بخار و دمای بالا ندارد و با استفاده از تغلیظ بخار آب اکسیژنه و قرار دادن آن در معرض یک منبع RF می‌توانیم وسایل را استریل کنیم.

۵.درمورد شرکت و مجموعه تان توضیح بفرمایید.

شرکتی که ما تأسیس کردیم در تاریخ ۹۱/۷/۳ با نام «ساغر فن پارس» به ثبت رسید. ساغر از نام خانوادگی ساغریچیان، فن از فناوران و پارس هم که مشخص است. در سال ۹۳ این شرکت دانش بنیان شد و از اولین شرکت‌هایی است که توسط معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ارزیابی شد و توانست دانش بنیان شود. کارخانه‌ای در دست احداث داریم که انشاالله با حمایت مسئولان استان، امیدواریم بتوانیم کار تجهیزات را در آنجا ادامه دهیم و درصورت افتتاح کارخانه فکر می‌کنم حدود بیست تا بیست و پنج نفر نیروی متخصص در رشته‌های تجهیزات پزشکی، برق و الکترونیک، مکانیک و IT غیر از کارگر ساده در سطوح مختلف کارشناسی تا دکتری نیاز داریم. در این زمینه توانستیم برای دستگاه‌های تولیدی استانداردهای بین‌المللی را اخذ نمائیم که امر مهمی بود و در حال حاضر دارای ISO 13485 هستیم. این ایزو در اختیار دو شرکت آمریکایی هست. سازمان باید دارای قوانین پیچیده و همچنین دارای دستگاه‌های به روز باشد تا این ایزو به آن تعلق بگیرد و ما جزء اولین شرکت‌هایی هستیم که موفق به دریافت آن شده‌ایم. در ادامه موفق به گرفتن پروانه ساخت از وزارت بهداشت به عنوان اولین شرکت تولید کننده تجهیزات پزشکی در همدان شدیم. امسال نیز توانستیم گواهی سطح ۲ اختراعات را از بنیاد ملی نخبگان گرفته و امیدواریم بتوانیم سال آینده سطح ۱ را نیز دریافت نمائیم که البته برای سطح ۱، باید پتنت‌های جهانی را بگیریم که مشکلی نیست. سیاستی که داریم گرفتن CE مارکت در سال جاری هست تا بتوانیم محصولات خودمان را به بازارهای اروپایی نیز صادر کنیم.

۶.درمورد هزینه‌ها و فایده جشنواره ها در این رابطه توضیح بفرمایید.
در جشنواره علم تا عمل مبلغ صد میلیون تومان بصورت وام به ما تعلق گرفت که در حال حاضر در حال پرداخت اقساط آن هستیم. حسنی که داشته ۴ درصد بودن این وام هست اما خب متاسفانه طی کردن مراحل طولانی و پیچیده‌ای برای گرفتن این وام لازم بود.
در اوایل هم مبلغ سی میلیون تومان پارک علم و فناوری به ما کمک کرد. من به دانشجوها توصیه می‌کنم با پارک در ارتباط باشند. پارک در زمینه اشخاص اگر در ارزیابی اولیه تأیید شوند، مبلغ پنج میلیون تومان جهت تحقیقات اولیه اختصاص می‌دهد و در قالب شرکت هم تا ۳۰ میلیون تومان پرداخت می‌کند. هرچند الان هم به دلیل کمبود بودجه پرداخت برای شرکت‌ها با تأخیر مواجه شده و در نوبت هستند ولی باز کمک می‌کنند. بیشترین چیزی که ما از دولت می‌خواهیم حمایت به اینصورت نیست. ببینید تسهیلات باید بازپرداخت شود. هر وامی که گرفته می‌شود با همان نرخ بهره‌اش. ولی ما از دولت می‌خواهیم که جلوی روند واردات کالاهای بی‌کیفیت چینی را بگیرد. بیشترین ضرری که ما داریم از طریق این روند واردات و قاچاق است که متأسفانه خود دولت هم در این زمینه موفق نبوده است. البته اقدامات مثبتی نیز صورت گرفته که جای تشکر از دولت محترم را دارد.
در حال حاضر روند واردات راحت‌تر از تولید می‌باشد. من تولید کننده ۳ سال دوندگی داشته ام تا توانستم پروانه تولید بگیرم. اما کسی که بخواهد همین جنس را وارد کند، دو ماه کار دارد تا اجازه واردات بگیرد. حالا اینکه از کجا وارد کرده، آیا در کشور مبدأ استانداردهای لازم هست، آیا مواد به کار رفته در کالا استانداردهای لازم را داشته یا نه؟ ... این موارد را بررسی درستی نمی‌کنند. و چون جامعه ما به گونه‌ای هست که به قیمت نگاه می‌کند، متأسفانه اینگونه کالاها راحت به بازار ورود پیدا می‌کنند.کارشناس تجهیزات پزشکی اداره کل تجهیزات پزشکی، جنس ما را با جنس چینی مقایسه می‌کرد و می گفت ده برابر گران هست. من گفتم جنس ما را با جنس سوئیسی مقایسه کنید که من حتی نسبت به آن‌ها تحقیقات بیشتری هم کرده و محصول با تکنولوژی بالاتری تولید کرده‌ام. بطور مثال برند Novak در اروپا ساکشن‌های جراحی تولید می‌کند. ما اولین شرکتی در دنیا هستیم که دستگاه‌های خود را هوشمند کرده ایم درصورتیکه آنها این بحث هوشمندی را ندارند. هوشمندی به این معنی که به محض اینکه به هر علتی خونابه بخواهد وارد موتور دستگاه شود، مداری طراحی کرده ایم که باعث تخلیه این خونابه می‌شود و پزشک می‌تواند به کار خود ادامه دهد. درحالیکه نمونه‌های وارداتی به این شکل نیست. درحال حاضر قیمت ساکشن‌های ما ۴ میلیون تومان هست و نواک ۱۶ میلیون تومان که با این شرایط بازهم وارد می‌شود. این بحثی است که برای حمایت داریم. بحث حمایت از خرید که در اینصورت ما می‌توانیم به راحتی مواد اولیه بخریم و به راحتی محصول خود را به فروش برسانیم و مالیات خود را هم پرداخت کنیم. این همه که گفته می‌شود شرکت‌های دانش بنیان معاف از مالیات هستند.... نمی‌خواهیم! ... اگر که همین کار جلوگیری از ورود کالای قاچاق و کالاهای بی کیفیت و موارد مشابه خارجی انجام شود، برای ما کافیست تا بتوانیم نه فقط در زمینه تجهیزات پزشکی، بلکه در همه زمینه‌ها محصولات خود را به ایرانیان و حتی خارج از کشور عرضه کنیم. اگر محصولات ما را بررسی کنید متوجه می‌شوید که نه تنها هیچ کسری از نمونه‌های خارجی ندارد بلکه مزیت‌هایی نیز وجود دارد. مورد دیگر خدماتی هست که از طرف ما ارائه می‌شود. گاهی اوقات می‌بینیم شرکتی یک نماینده پیدا کرده و اقدام به واردات تعدادی دستگاه می‌کند و بعد از مدتی این نماینده کنار می‌رود. بدلیل تأمین نشدن قطعات، این دستگاه‌ها اسقاط می‌شود. درصورتیکه تولید کننده داخلی حضور دارد و ضمانت‌های لازم را به دولت داده است.
مشکل دیگری که داریم بحث وصول طلب‌های ما از دولت هست که به ۶ ماه یا حتی یک سال کشیده می‌شود. چون بیشتر خدمات دهی ما به دولت هست و بخش خصوصی سهم کمتری دارد.
ولی متأسفانه به دلایل مختلف کمبود بودجه یا کاغذ بازی و نبود حسابدار! و ... عقب می‌افتد و ما دچار ضرر می‌شویم. چرا که اگر سرمایه در شرکت وجود نداشته باشد، کار شرکت دچار رکود می‌شود.
۷.ارتباط شما با دانشجویان و پزشکان چگونه است؟ آیا در زمینه های علمی با ایشان همکاری دارید؟
دانشجوها کمتر استقبال کرده‌اند. ما حتی اعلام هم کرده ایم که می‌توانند دوره‌ی کارآموزی خود را در اینجا بگذرانند. ولی با پزشکان راجع به روند کار دستگاه‌ها، ایده‌های ایشان و اینکه چطور می‌توان کار با دستگاه را برای پزشکان راحت‌تر نمود ارتباط داریم. اما متأسفانه تابحال نشده که بتوانند از نظر علمی کمکی به ما داشته باشند و همه تحقیقات به عهده خود شرکت بوده است. حتی اتفاق افتاده که نکاتی را هم به پزشکان آموزش داده‌ایم! بطور مثال درمورد تورنیکت بحثی بود که وقتی فشار را یک مرتبه از ناحیه مورد نظر برمی‌داریم، می‌تواند موجب آسیب رساندن به بافت شود که مهندس وحیدپور متوجه این مسئله شدند. درصورتیکه ما با اعمال تغییرات، این کاهش فشار را تدریجی کرده و از چنین آسیب‌هایی جلوگیری کردیم که این نکته باعث خوشحالی پزشکان نیز شد و موارد دیگر از جمله همین مسئله هوشمند شدن ساکشن‌ها.

البته ساکشن‌های تمام اتوماتیک ما مستقیماً به فاضلاب متصل شده و نیازی به خالی کردن مخزن ندارد و تنها سیکل شستشو و نگهداری دارد.

۸.آیا در اختراعات و تولیداتی که داشتید نقص هایی هم وجود داشته که در صدد رفع آنها برامده باشید؟

بله! ما تابع پیشنهادات مشتری هستیم. همین ISO 13485 روی مشتری مداری تأکید دارد. بطور مثال مشتری به ما می گوید که اگر روی ساکشن این کار صورت بگیرد، بهتر خواهد شد. ما این پیشنهادات را وارد بخش تحقیق و توسعه کرده و درصورتیکه کارآمدی آن تشخیص داده شود، در تولیدات بعدی لحاظ خواهد شد. مثلاً یکی از ساکشن‌های ما در اتاق عمل استفاده شده بود، به گفته‌ی یکی از پزشکان دارای پیچ اضافی بود که این مسئله باعث دشواری تمیز کردن دستگاه و ماندگاری آلودگی می‌شد. پس از بررسی و تشخیص صحت حرف ایشان، اقدام به حذف این پیچ‌ها کردیم.

ساکشن‌های جدید ما وایرلس هست. بنده وقتی که داخل اتاق عمل رفتم، مشاهده کردم پدالی که با سیم هست جلوی کار جراح را می‌گیرد و باعث ایجاد مزاحمت می‌شود. در اتاق عمل بحثی داریم به نام استرس. از آنجا که محیطی هست که به جان مریض وابسته هست، همه استرس دارند. پشت در اتاق عمل اعضای خانواده مریض جمع شده‌اند. دکتر و پرستار هم باید به آنها پاسخگو باشند. پس ما هرچقدر کاری کنیم که کاربری این دستگاه‌ها راحت شود، بهتر هست و ما برای اولین بار این پدال‌ها را وای فای کردیم. خب این‌ها همه نتیجه تحقیق و پژوهش و تعامل با پزشک هست.

۹.به نظر شما در زمینه کار تجهیزات پزشکی تجربه عامل مهمتری برای پیشرفت است و یا تحصیل؟

تجربه خیلی خوب هست ولی باید علم آن را هم داشته باشید. یعنی کسی که با علم جلو می‌آید، تجربه به او کمک می‌کند تا سریع‌تر حرکت کند. تجربه تنها نمی تواند موفق باشد. ما اگر علم این کار را نداشتیم، نمی توانستیم پیشرفت زیادی داشته باشیم. ما در اینجا علم را احساس می‌کنیم. همان فرمول‌های ریاضی و فیزیک را در دستگاه‌ها قرار می‌دهیم! اتفاقاً دانشگاه واقعی اینجاست و ما تمام قوانین را به چشم می‌بینیم.

۱۰.اوضاع بازار کار را چگونه می بینید؟ آیا با توجه به مسائلی که اشاره فرمودید می توان نتیجه گرفت در حال حاضر شرایط مساعدی وجود ندارد؟

اگر دولت همت کند و مسئولان حمایت کنند درست می شود. قوانینی که ما داریم نمی‌توانند تولید کننده و پژوهشگر را به درستی حمایت کند. ما نیازمند اصلاح در قوانین اداری هستیم تا بتوانیم سریع‌تر حرکت کنیم.

شما برای یک مجوز باید سه سال دوندگی داشته باشید. در ادارات کاغذ بازی و ... جلوی کار را می‌گیرد. دومین عامل همانطور که گفتم بحث قاچاق و واردات کالای غیر ایرانی است. بله! اگر کیفیت کالای داخلی مورد قبول نبود، شما وارد کنید. تولید کننده داخلی محصولاتش را ارتقا می‌دهد. قطعات را تأمین می‌کند. خدمات پس از فروش را ارائه می دهد. خود ما همین استاندارد ISO13485 را مثل یک قانون در شرکت قرار داده‌ایم و اگر طبق آن عمل نکرده بودیم، موفق نمی‌شدیم. چون شرکت‌هایی در دنیا موفق بوده‌اند که این راهکارهای استاندارد را عملاً در سازمانشان پیاده سازی کرده‌اند.

وقتی که گفته می‌شود واحد R&D باید فعال باشد یعنی چه؟ ممکن است مثلاً ساکشن دندانپزشکی در یک مقطع زمانی فروش نداشته باشد. خب شما ساکشن جراحی خودتان را به فروش می‌رسانید. دیگر تولیدات شرکت را می‌فروشید. درصورتیکه اگر فقط به یک محصول اکتفا کرده بودید، ممکن بود در همان سال اول اشباع شود و یا به هر دلیلی نتوانید تولید داشته باشید و دچار مشکل شوید. در واقع این استانداردها برای خودتان است. تمام راهکارها بصورت یک دستورالعمل پیاده شده که متأسفانه بعضی شرکت‌های ما به این قوانین عمل نمی‌کنند و موفق نمی‌شوند.

۱۱.آیا از خارج از کشور هم پیشنهاداتی داشتید؟

بله در همان اوایل از کشور امارات به من پیشنهاد شد که طرح خودم را به آنها بفروشم یا تحت برندهای آنها اقدام به تولید کنم که نپذیرفتم و خواستم که در داخل کشور خودمان تولید داشته باشیم.



۱۲.آیا به دانشجویانی که در زمینه تجهیزات پزشکی ایده دارند کمک می‌کنید؟ این راهنمایی ها به چه صورت است؟

بله به هر صورت که خودشان بخواهند به افرادی که طرح های جدید دارند کمک می‌کنیم.

اگر مایل بودند حاضر به پیاده سازی طرح و اگر نخواستند می‌توانیم راهنمایی‌های لازم را به ایشان داشته باشیم. به هرحال ما در خدمت دانشگاه و جامعه هستیم. تجربیات چند ساله‌ای که کسب کرده‌ایم و راهکارهای لازم را در اختیار قرار می‌دهیم. حتی شرکت‌های دیگری هم که با پارک در ارتباط هستند از نقطه نظرات ما استفاده می‌کنند.

درمورد دانشجوها و حتی دانش‌آموزان هر ایده‌ای که در زمینه پزشکی و تجهیزات پزشکی داشته باشند ما با روی باز استقبال و تشویق می‌کنیم چرا که همین ایده‌ها هست که کشورهای خارجی استفاده می‌کنند.

مثلا مدتی قبل شخصی بود که ماکت‌های دندانپزشکی ساخته بود. بنده بسیار خوشحال شدم. این ماکت‌ها که اصطلاحاً به آنها فانتوم گفته می‌شود پیش از این با قیمت های حدود ۶ تا ۷ میلیون از کشورهای ژاپن، اتریش ، آلمان و... وارد می‌شد. در صورتیکه ایشان با قیمت ۱ میلیون تولید می‌کرد.

۱۳.کمک‌هایی که دارید در چه زمینه‌هایی هست؟

بیشتر کارهای ما در زمینه تجهیزات پزشکی و برق و الکترونیک هست و از آنجا که با پزشکان و بیمارستان‌ها و دانشگاه‌ها در ارتباط هستیم می‌توانیم با فراهم کردن ارتباطات لازم به دانشجویان کمک کنیم.

۱۴.به جز پارک علم و فناوری چه مراکز دیگری برای حمایت از ایده ها و طرح ها می شناسید؟

مراکز رشد سلامت دانشگاه علوم پزشکی هست ولی ناموفق بوده‌اند. سیاست‌هایی دارند که باید هیئت علمی باشید و از جوانان و دانشجوها و کارشناس‌ها حمایت آنچنانی نمی‌کنند.

و افرادی هم که هیئت علمی هستند مخصوصاً اگر رشته پزشکی باشند عموماً مشغله کاری اجازه مطالعه در این زمینه ها به آنها نمی‌دهد.

بنیاد ملی نخبگان هم دیگر سازمان مرتبط جهت حمایت از ایده ها و طرح هاست.

۱۵.آیا در این مسیر و تصمیم گیری هایی که داشته اید اشتباهی داشتید؟

بعضی مواقع شک می‌کنم! همین پیشنهاداتی که از خارج از کشور داشتم و یا پیشنهاداتی که از طرف برخی پزشکان جهت سرمایه گذاری کلان داشتم و قبول نکردم ولی نگفتم که صددرصد اشتباه بوده است.

متأسفانه در این بحران ها و مخصوصاً سیستم اداری ضعیف گاهی اوقات امید آدم کم می‌شود اما هیچ‌وقت ناامید نشدم و امیدوارم که کارخانه ای که داریم، زودتر ساخته شود و بتوانیم از جوانان این کشور استفاده کنیم.

۱۶.لطفا در مورد پروسه ثبت اختراع توضیح بفرمایید.

در سایت اداره کل ثبت اسناد، لینکی تحت عنوان ثبت مالکیت صنعتی و ثبت اختراع هست. در حال حاضر همه مراحل اینترنتی شده است. قبلاً باید طرح را به اداره ثبت اختراع در تهران ارائه می‌کردید و بررسی‌های لازم را انجام می‌دادند. اما در حال حاضر همه مراحل بصورت اینترنتی هست که حداکثر ظرف ۴ ماه نتیجه را به شما اعلام می‌کنند. در طی این مراحل از سازمان و نهادی که به موضوع اختراع شما مرتبط باشد نیز استعلام های لازم انجام می شود.

۱۷.آیا اختراع شما فقط در داخل کشور ثبت شده است؟

بله در حال حاضر در ایران ثبت اختراع شده است که اگر بتوانیم در سازمان ثبت پتنت هم، ثبت اختراع داشته باشیم، می‌توانیم پس از آن گواهی سطح ۱ اختراعات را نیز اخذ کنیم. البته اینگونه ثبت‌ها خیلی معدود و انگشت شمار هست که البته امیدواریم بتوانیم با حمایت‌های دانشگاه و دولت موفق شویم. چون فقط برای ثبت‌نام پتنت گرفتن حدود ۳۰ میلیون تومان هزینه دارد. و یا برای CE مارکت بین ۱۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ یورو برای هر محصول هزینه دارد که هزینه‌های سنگینی هست که ما باید پرداخت کنیم.

۱۸.اگر دانشگاه صنعتی همدان را می‌شناسید و نظری دارید، لطفا با ما در میان بگذارید.

رابطه خاصی با دانشگاه صنعتی نداشتم. فقط جناب آقای مهندس باغبانی را می‌شناختم که داور طرح ما بودند و از آنجایی که دانشگاه‌های معدودی رشته مهندسی پزشکی دارند، اگر بتوانیم با این رشته در دانشگاه صنعتی لینک داشته باشیم بسیار خوب است.

۱۹.خطاب به خوانندگان نشریه سیگنال حیاتی اگر نکته یا صحبتی هست بفرمایید.

فقط اینکه هرکسی که به دنبال تحقیق و پژوهش می‌رود، ممکن است چند بار شکست بخورد، ولی مأیوس نشود و ادامه دهد. همین شکست هاست که ما را به پیروزی می رساند. در ایران با این قوانین باید خیلی سرسخت باشد.من به دانشجوها هم میگویم که هرکس ایده‌ای دارد و می‌خواهد کاری انجام دهد، با اراده کامل بیاید. مشکلات هست ولی حل می‌شوند.

## مصاحبه با سرکار خانم زهرا رستمی

رضوان قاسمی
مهندسی پزشکی ۹۳

**رتبه ۲۶۵ آزمون کارشناسی ارشد ۹۴**
**رشته مهندسی پزشکی گرایش بیوالکتریک**

۱.لطفا خودتان را معرفی کرده و بفرمایید دوره ی کارشناسی را در چه رشته ای و در کدام دانشگاه گذرانده اید .

سلام . قبل از هر چیز از تمامی دوستانی که پیرو نتایج آزمون سراسری کارشناسی ارشد امسال، نسبت به بنده ابراز لطف داشتند سپاسگزارم و برای همگی آرزوی سلامتی و توفیق دارم.

زهرا رستمی ابوالوردی هستم، اهل شهر شیراز، فارغ التحصیل مقطع کارشناسی رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) از دانشگاه صنعتی همدان.

۲.در طول تحصیل در مقطع کارشناسی علاوه برکتب درسی در چه زمینه های دیگری نیز مطالعه داشتید و فعالیت های پژوهشی شما در چه زمینه ای بوده است؟

خب بنده هم درست مثل خیلی های دیگه در دوره کارشناسی موارد مورد مطالعه م کتاب ها و جزوات اساتید بود... که اونم در حد معمول. البته از سر علاقه به مدت یک سال روی موضوعی به نام Exoskeleton هم کار کرده و چند تا مقاله هم بابتش ترجمه کردم. Exoskeleton درواقع ربات اسکلت خارجی بدن انسان هست و موضوع بسیار گسترده ای محسوب میشه.

۳.در مقطع کارشناسی چه فعالیت های علمی و فعالیت های پژوهشی را توصیه می کنید که در کنار تحصیل به آنها بپردازیم ؟

سوال خوبی هست و جواب منم یکم طولانی...

ببینید چیزی که میخوام به عنوان توصیه به دانشجویان این دانشگاه بگم نه تنها خودم بهش رسیدم بلکه خیلی از اساتید هم تأییدش کردن؛ اونم اینه که تحقیق و پژوهش کار اصلی مربوط به مقطع کارشناسی ارشد هست و مقطع کارشناسی فرصتی هست برای افزایش "توانمندی علمی" یک دانشجو؛ یعنی کار اصلی توی این مقطع همینه. چون هر تحقیق و پژوهشی پیش نیازش توانمندی علمی هست. البته از اونجایی که اهداف افراد مختلف متفاوت هست، من مخالف فعالیت های علمی و عملی جانبی نیستم (کما اینکه خودم هم در دوره کارشناسی به عنوان دبیر انجمن علمی مهندسی پزشکی کاملاً درگیر چنین فعالیت هایی بودم)، اما حرف بنده اینه که به طور کلی برای مسیرتون هدف گذاری روشنی داشته باشید، چشم ازش برندارید و مطابق با اون مراقب اولویت هاتون باشید! و مهمترین توصیه اینه که سعی کنید تو این فرصتی که دارید مهارتتون رو در زبان انگلیسی تقویت کنید (به خصوص اگر هدفتون ادامه تحصیل هست).



۴.یادگیری چه برنامه ها و نرم افزارهایی را در مقطع کارشناسی لازم می بینید ؟

یادگیری یک نرم افزار خاص زمانی معنا داره که شما یه موضوع داشته باشید و برای تحلیل اون موضوع و اون پروژه به اون نرم افزار مشخص نیاز پیدا کنید. اما در کل فکر می کنم برای رشته مهندسی پزشکی نرم افزار متلب پرکاربرد باشه؛ که البته متلب بیشتر یک نرم افزار دانشگاهی محسوب میشه تا صنعتی.

۵.آموزش های دوره ی کارآموزی چقدر مفید بودند و آیا در این دوره ها هدف آموزش در حدی که دانشجو مهارت های لازم را بدست آورد، دنبال می شود ؟

در کمال تاسف باید بگم خیر، با توجه به تجربه ای که داشتم و مواردی که دیدم، چنین اهدافی در سیستم مربوط به دوره های کارآموزی دنبال نمیشه! البته ممکنه استثناء هم وجود داشته باشه.

۶.چه گرایشی برای ادامه تحصیل در مقطع ارشد مد نظر دارید ؟ هدف شما از ادامه تحصیل چه بود و در مقطع دکتری نیز تحصیل خواهید داشت ؟

من از همون ابتدا این رشته رو از روی علاقه انتخاب کردم و قصد دارم به طور تخصصی تر به این رشته بپردازم. بنابراین ان شاء الله گرایش بیوالکتریک رو در مقاطع بالاتر ادامه خواهم داد تا بتونم در آینده در زمینه هایی که علاقه مند هستم وارد بشم.

۷.با توجه به موقعیتی که در آزمون کارشناسی ارشد بدست آوردید مهمترین عوامل در موفقیت شما چه بود؟

درحقیقت داشتن برنامه ریزی دقیق و حساب شده شاه کلید حل این مسأله هست. همچنین افزایش کیفیت کار نه تنها با درس خوندن بلکه با "صحیح" درس خوندن تحقق پیدا می کنه. یعنی شما متمرکز کار کنی و تصمیم بگیری که هر مطلبی که میخونی رو همون لحظه بفهمی و اگر نفهمیدی با آرامش ازش رد بشی که در کل وقت کمتری تلف بشه. به گفته استاد تقدسی در ابتدای کتابشون، اینجور وقت ها "فهم مطلب به دنبال شما خواهد آمد"، پس نگرانش نباشید. متأسفانه عدم توجه به این ترفند مشکل کار خیلی از داوطلبین هست. علاوه بر اون شما باید مهارت آزمون دادن رو هم یاد بگیری و بتونی زمانت رو مدیریت کنی؛ که در این مورد شبیه سازی آزمون (حتی گاهی در محیطی نه چندان ساکت و ایده آل) میتونه مفید باشه. اما مهم تر از همه داشتن آرامش هست با استفاده از توکل. یعنی اینکه تو یقین داشته باشی که در قانون این جهان، هیچ تلاشی بی نتیجه نخواهد موند و قطعاً فرق گذاشته می شه بین کسی که به طور خستگی ناپذیر تا آخرین لحظه تلاش می کنه و کسی که تلاش نمی کنه! یادآوری این حقایق (به خصوص تو هفته های آخر) خیلی بدردتون میخوره.

صادقانه بگم؛ از روزی که تصمیم گرفتم برای کنکور کارشناسی ارشد بخونم و اقدام به تهیه کتاب های مربوطه کردم، با مرور تمامی ساعت هایی که گذروندم، به وضوح میشه کم کاری ها و سهل انگاری هایی رو دید. به بیانی تا اون موقع فقط درس میخوندم که خونده باشم! اما از یه جا به بعد واقعا "خواستم" که قبول بشم؛ این به درس خوندن من جهت داد و به جرأت می تونم بگم این موفقیت رو حقیقتاً مدیون همین بازه زمانی هستم. درواقع به طور کلی جمله "خواستن توانستن است" رو میشه اینطور تصحیح کرد که: "توانستن زمانی اتفاق میفته که پیمانه خواستن 'پر' شده باشه"؛ و من ایمان دارم که تحقق این موضوع اونم قبل از اینکه دیر بشه، لطف خدای من بوده.

۸. منابع مورد مطالعه ی شما برای ارشد چه منابعی بودند؟ آیا در آزمون های موسسات خصوصی آمادگی کنکور شرکت کردید ؟و تاثیر این آزمونها و منابع مورد مطالعه ی شما بر درصدهای کنکورتان به چه صورت بود ؟

بله من در آزمون آزمایشی شرکت کردم. موضوع اینه که هرآزمونی که شرکت می کنید این شما هستید که تعیین می کنید چقدر براتون مفید باشه؛ و اینکه چقدر علاوه بر داشتن پایه علمی قوی، خود مهارت آزمون دادن رو هم کسب کنید. باید بگم کسب این مهارت و همچنین نحوه مدیریت زمان طی مراحل آزمون های آزمایشی بسیار مهم و تعیین کننده هست و باعث می شه در هر سطح علمی که باشید، بازده کار شما بالاتر بره.

کتاب های تحت عنوان منابع کنکور، متعدد هستن و تا حد قابل توجهی مفید بودن منابع سلیقه ای و برای هر فرد متفاوت هست. بنابراین به دوستان توصیه می کنم درمورد منابع خوب پرس و جو کرده و انتخاب منبع رو با روحیات و همچنین سطح علمی خودشون تطبیق بدهند. تأکید می کنم، میزان مفید بودن یک منبع برای افراد مختلف الزاماً یکسان نیست.

۹. در رشته ی مهندسی پزشکی صحبت هایی مبنی بر اینکه فارغ التحصیلان مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد به لحاظ موقعیت شغلی تفاوت چندانی ندارند غیر از اینکه با داشتن مدرک ارشد امکان کار در فضاهای دانشگاهی هست ،وجود دارد. این مطلب تا چه حد صحت دارد و همچنین راجع به تاثیر این قضیه در بازار کار نیز توضیح بدهید؟

به طور کلی این موضوع درمورد اکثر رشته های مهندسی صادق هست. درواقع مقطع کارشناسی ارشد صرفاً پلی هست برای کامل کردن راهی که شخص برای ادامه تحصیل انتخاب کرده و به خودی خود ارزش چندانی نداره. به نظرم درمورد بازار کار رشته مهندسی پزشکی تفاوت چندانی بین فارغ التحصیل مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد نیست. و در کل بازار کار مهندسی پزشکی (حتی برای فارغ التحصیل مقطع کارشناسی هم) خوب محسوب میشه، به خصوص در شهرهای بزرگ و به طور ویژه در پایتخت. پس کسی که قصد داره برای کارشناسی ارشد بخونه باید علاقه و انگیزه کافی و هدفی مشخص داشته باشه.

۱۰. برای آزمون ارشد بین کنکور وزارت علوم و وزارت بهداشت کدام را انتخاب کردید ؟ دلیل انتخابتان را توضیح بدهید .

بنده هر دو آزمون رو شرکت کردم اما هدف گذاری روی آزمون وزارت علوم بود. اگه خلاصه بخوام بگم مزایای وزارت بهداشت واقعاً قابل توجه هست اما بیشتر مربوط به بازار کار و موارد مربوط به اون می شه، که برنامه من برای این بازه زمانی ورود به بازارکار نیست.

۱۱. با توجه به علایق و توانایی های متفاوت افراد و دانشجویان ادامه تحصیل در مقطع ارشد و دکتری را توصیه میکنید یا ورود به بازار کار ؟

جواب این سوال درون صورت سوال هست. علایق و توانایی های افراد و همچنین اهدافشون از زندگی و تحصیل متفاوت هست.

حتی انگیزه افراد هم با هم فرق داره. پس جواب این سوال برای هرکسی پیش خودش هست.

۱۲. مطالعه برای آزمون کارشناسی ارشد را از چه زمانی آغاز کردید و به طور متوسط در روز چند ساعت مطالعه داشتید؟

تا اواخر اسفند ماه میانگین روزی تقریباً ۴ ساعت درس می خوندم (که این همون دوره سهل انگاری من بود، تا حدی که قبل عید نوروز تصمیم گرفتم بذارم برای سال آینده!! )؛ به گفته یکی از اساتید تا اینجای کار رتبه ای کمتر از ۱۰۰۰ در انتظار من نبود. اما از یه جایی به بعد افکار من زیر و رو شد و به دنبالش عملکرد من کاملاً تغییر کرد، و به بیانی من "طالب" شدم؛ طالب هدفم. درست ۱هفته قبل عید نوروز بود که شروع واقعی کار من اتفاق افتاد و بعد از اون من به طور میانگین بین ۱۰ تا ۱۵ ساعت در روز درس می خوندم. و با توکل به خدای خودم سعی کردم کیفیت کارم، کمبودهای کمیتی کارم رو جبران کنه. و خب جواب داد!

۱۳. آیا در آزمون کارشناسی ارشد صرف نظر کردن از برخی دروس که ضریب پایینی دارند به نفع دانشجوست ؟

به طور کلی سر جلسه آزمون بحث مدیریت زمان مقوله بسیار مهم و حیاتی هست. از این رو به نظرم برای افرادی که فرصت زیادی ندارند، کنار گذاشتن درس با ضریب ۱ راهکار بدی نباشه (درست مثل کاری که خود من انجام دادم). البته باز هم بستگی به تشخیص خود فرد داره. اما توجه کنید این راهکار مربوط به چنین دروسی هست و لاغیر. چون در حالت کلی بنده به شخصه حذف درس (به خصوص دروس دارای ضریب ۳ یا ۴) رو توصیه نمی کنم؛ چون هیچکس نمی دونه آزمون اون سال قراره روی کدوم درس ها بیشتر مانور بده یا اینکه شما سر جلسه دقیقاً چطور عملکردی خواهید داشت. شما برای آمادگی بیشتر و بهتر باید همیشه بدترین حالت رو هم درنظر بگیرید، و انعطاف پذیرترین استراتژی رو برای سرجلسه آزمون انتخاب کنید.

۱۴. الان که به حمد الله دوره ی کارشناسی رو به اتمام رسانده اید ، احساس می کنید بهتر بود در دوران کارشناسی روی چه موارد و مسائلی بیشتر تمرکز میکردید ؟

اگر برمی گشتم، از همون موقع عمیق تر و هدفمندتر درس می خوندم. البته این برای من به معنای افسوس خوردن نیست چون بالاخره من در حال حاضر دیدگاه هایی دارم که اون زمان نداشتم. و خب به دوستان توصیه می کنم حقیقتاً از تجربه ها استفاده کنند.

۱۵. در صورتی که در آزمون ارشد قبول نمی شدید چه برنامه ای برای سال آینده خود داشتید ؟

برنامه ریزی میکردم تا برای کنکور سال آینده با روندی منسجم جلو برم و دقیقاً به هدفی که میخوام برسم.

۱۶. توصیه ها و نکاتی را که برای یاد آوری لازم می دانید خطاب به خوانندگان بفرمایید.

مهمترین یادآوری من مختص کنکور کارشناسی ارشد نیست، و ترجیحاً اون رو خطاب به شما که داری این جملات رو میخونی میگم تا شاید جدی تر و عمیق تر بهش فکر کنی. عاقلانه پیش خودت فکر کن؛ آرزو و هدفی که احساس می کنی رسیدن به اون حقیقتاً تو رو خوشحال و راضی می کنه همون چیزیه که تو باید همیشه پیش خودت نگه داری و هر بار جرأت گام برداشتن به سمت اون رو در خودت پرورش بدی. این جرأت دقیقاً همون مرزی هست که افراد موفق رو از ناموفق جدا میکنه. باید گفت اولین قدم اینه که تو تحت هیچ شرایطی خودت رو دست کم نگیری. چون اگه خودت رو دست کم بگیری درواقع خلقت بی عیب و نقص خدای خودت (که عین کمال هست) رو زیر سوال بردی! پس مهم نیست الآن تو چه سطحی هستی، مهم اینه که واقعاً تصمیم بگیری و شروع کنی.

۱۷. با توجه به اینکه تجربه فعالیت در انجمن مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان را به عنوان دبیر انجمن داشتید و در صورت پیگیری فعالیت های انجمن در سال های اخیر ، انتقاد یا پیشنهادی برای انجمن اگر لازم است بفرمایید.

بله من تجربه این کار پرمشغله رو درکارنامه دوره کارشناسی خودم ثبت کردم اما بعد از اتمام مدت زمان مسؤلیتم به دلیل مشغله های دیگه و ذیق وقت، تعامل و ارتباط چندانی با انجمن نداشتم. اما به عنوان کسی که از نزدیک شاهد فعالیت ها و عملکردهای انجمن بوده حقیقتاً بابت زحمات و تلاش هایی که اتفاق میفته به تک تکشون خداقوت میگم.

۱۸. تاثیر فعالیت های انجمن علمی بر روند تحصیل دانشجویان را چگونه توصیف میکنید و آیا فعالیت در انجمن را به دانشجویان پیشنهاد می کنید ؟

هدف انجمن بهبود کیفیت و کمیت روند آموزش علمی و عملی دانشگاه برای دانشجویان هست.؛ و باید گفت این هدف کمی نیست. از اونجایی که فعالیت در انجمن باید همراه با علاقه و در پی هدفی باشه، تصمیم بر فعالیت یا عدم فعالیت در این نهاد با خود دانشجو خواهد بود.

# راهنمای دسترسی به پایگاه داده ها و نشریات الکترونیکی

محمد دلیری فرد
کارشناسی بیوالکتریک ۹۳

search

پیرو آنچه پیشتر درباره ی نیاز دانشجویان به دسترسی هر چه آسان تر به آخرین مقالات و تحقیقات علمی ، خواندیم این بار نیز با معرفی پنج وبسایت دانلود مقاله و نیز دو منبع دانلود کتب انگلیسی همراه شما هستیم.




### ۱.پایگاه PaperDL

آدرس سایت: www.paperdl.com ؛

●این سایت برای دانلودکتاب ها ومقاله ها به صورت کنترل شده و درصورت استفاده از اینترنت دانشگاه ها ۳ مقاله در هر۸ ساعت و در غیر این صورت ۲ مقاله در هر ۳۰ ساعت رایگان می باشد ؛

● پایگاه های قابل دسترسی عبارتند از:
IEEE , ScienceDirect , Springer , Wiley, ACM , ACS , ASCE , Emerald , ASME ؛

●دریافت مقالات فقط با یک کلیک به کمک افزونه های مرورگرهای فایرفاکس و کروم ؛

●دریافت رایگان و آنی مقالات به کمک سامانه ی خودکار دریافت رایگان مقاله .




### ۲. پایگاه تراپیپر

آدرس سایت: www.terapaper.com ؛

●دسترسی به بیش از ۵۰ پایگاه داده معتبرعلمی ؛

●امکان سفارش مقاله با استفاده ازشناسه های دیجیتال DOI یا PMID فقط در ۱۰ ثانیه !

● پرداخت هزینه پس از دریافت فایل و اطمینان از صحت مطالب ؛

● نگهداری دائمی مقالات درخواست شده در حساب کاربری مشتریان جهت بازیابی سریع ؛

● دارای ابزارهای منحصر به فرد جهت تسهیل و سرعت بخشیدن به تحقیقات اعم از موتور های جستجوی تخصصی مقالات و مجلات انگلیسی و فارسی و نیز ابزارک DOI جهت یافتن شناسه DOI مقالات مختلف ؛

● برنده تندیس بهترین سایت علمی کشور در سال ۹۱ از سوی جشنواره وب ایران .




### ۳. پایگاه Freefullpdf

آدرس سایت: www.freefullpdf.com ؛

●این سایت بر خلاف دیگر پایگاه های جستجوی مقالات، فقط از بین ژورنال های رایگان به جستجوی مقالات علمی می پردازد ؛

● دسترسی رایگان به بیش از ۸۰ میلیون فایل PDF از ۲۶۰۰۰ منبع مختلف ؛

● امکان جستجو بین مجلات علمی ، پایان نامه ها ، پوسترها و اختراع ثبت شده .




### ۴. پایگاه FreePaper

آدرس سایت: www.freepaper.me ؛

● دسترسی به ۳۹ پایگاه داده معتبرعلمی ؛

● امکان دانلود رایگان و کنترل شده بصورت ۱۰۰ مقاله در هر ساعت از، IEEExplore ، ScieneDirect Springer Link و آرشیو مقالات فری پیپر.




### ۵. پایگاه Get full text

آدرس سایت: www.getfulltext.ir ؛

● امکان دسترسی به بزرگ ترین پایگاه های چکیده‌نامه و نمایه‌نامه استنادی به نام Scopus که اطلاعات کتاب‌شناختی حدود بیست و پنج میلیون سند ، از شانزده هزار و پانصد مجله علمی ، از حدود پنج هزار ناشر از سراسر جهان را جمع‌آوری کرده است . پوشش موضوعی آن شامل علوم پایه ، مهندسی ، علوم انسانی، علوم زیستی ، پزشکی و سایر حیطه‌های علمی می باشد.Scopus توسط ناشر معتبر الزویر اداره می شود ؛

● امکان جستجوی مقاله با استفاده ازشناسه ی دیجیتال DOI ؛

●دسترسی به ۴۵ پایگاه داده معتبرعلمی که همواره به تعداد آن ها افزوده می شود.




### ۶. پایگاه داکمن

آدرس سایت: www.docman.ir ؛

●استفاده از خدمات این سایت منوط به پرداخت هزینه می باشد ؛

● این سایت صرفا جهت دسترسی به کتب لاتین منتشر شده توسط ناشران بین المللی می باشد ؛

● امکان سفارش کتاب مورد نظر خود از طریق ارائه ی لینک مربوطه در سایت های books.google.com ، amazon.com و یا هر منبع ارائه کتب دیجیتالی؛

● امکان خرید فصل های مشخص از کتاب هایی که بصورت تفکیک شده در سایت ناشر مربوطه ارائه شده باشند.



### ۷. پایگاه بوک یار

آدرس سایت: www.bookyar.net ؛

●این سایت صرفا جهت دسترسی به کتب لاتین منتشر شده در سایت amazon.com می باشد ؛

● امکان جستجوی کتاب مورد نظر از طریق جستجو بر اساس شماره شابک کتاب ؛

● لازم بذکر است استفاده از این سایت فقط با IP کشور ایران امکان پذیر است.



# پرونده ویژه

## تقویت کننده EEG

مهدی کریمی .کارشناسی بیوالکتریک۹۳ - رضوان قاسمی .کارشناسی بیوالکتریک۹۳
فرزانه اسکندری .کارشناسی بیوالکتریک۹۲ - آرزو میرشمسی .کارشناسی بیوالکتریک۹۳
فاطمه قائدی .کارشناسی بیوالکتریک۹۳ - مریم عبادی ایمان .کارشناسی بیوالکتریک۹۴
فاطمه حقیقی .کارشناسی ارشد مقابرات سیستم ۹۵ - معین رشیدی .کارشناسی بیوالکتریک۹۴
زیر نظر مهندس پریسا قادری دانشمند

در پرونده ویژه ی شماره ی ششم سیگنال حیاتی به بررسی بخش های مختلف الکتروانسفالوگرافی (EEG) پرداختیم . گفتیم که هانس برگر درسال۱۹۲۹ برای اولین بار چگونگی استعمال و کاربرد الکتروانسفالوگرافی در انسان را گزارش داد و همچنین اشاره کردیم محدوده ی فرکانسی امواج EEG بین ۰.۱ تا ۱۰۰ هرتز است و EEG از امواج دلتا ، تتا ، آلفا و بتا تشکیل شده است و توضیحاتی نیز در مورد هریک از این امواج ارائه کردیم ، همچنین گفته شد که الکترود های سطح سری از صفحات Ag-AgCl تشکیل شده است و اطلاعاتی در مورد نحوه ی اتصال الکترود ها به سر در اختیار خواننده قرار گرفت . در طریقه ی بستن الکترود ها به هم ، به روشهای Unipolar و Bipolar اشاره کردیم و برای روشهای ثبت سیگنالEEG روشهای ثبت نسبت به مرجع و ثبت دو قطبی را شرح دادیم . توضیحاتی در خصوص آرتیفکت ها (عوامل ایجاد خطا) مانند حرکت چشمها ، ضربان قلب، نویز۶۰-۵۰هرتزی برق شهری و... ارائه دادیم و همچنین به تقویت کننده های سیگنال EEG اشاره کردیم که در این شماره به تفصیل به این موضوع خواهیم پرداخت .

در اندازه گیری های EEG ، سیستم های ثبت کننده ای بکار گرفته می شوند که شامل موارد زیر هستند :

- الکترود با پوشش رسانا
- تقویت کننده با فیلتر
- مبدل A/D
- دستگاه ثبت

الکترود ها سیگنال ها را از سطح سر می گیرند و تقویت کننده ها سیگنال های در حد میکرو ولت را به لحاظ ولتاژی به محدوده ی دیجیتال می برند . مبدل ها سیگنال آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می کنند و داده های به دست آمده توسط کامپیوتر ذخیره می شوند .

در پرونده ی ویژه ی این شماره از سیگنال حیاتی قصد داریم به طور ویژه به بررسی تقویت کننده ها در سیستم های ثبت سیگنال EEG بپردازیم و چند نوع طراحی و مدار داخلی تقویت کننده های سیگنال EEG را بررسی کنیم .

سیگنال ها برای سازگاری آنها با دستگاه هایی همچون نمایشگرها ، ضبط کننده ها و مبدل های A/D (آنالوگ به دیجیتال) باید تقویت شوند . تقویت کننده ها سیگنال را با توجه به نیازهای اندازه گیری تقویت می کنند ، نویزهای اضافی و سیگنال های تداخلی را حذف می کنند و ولتاژ را به حدی ایمن و مناسب برای دستگاه و بیمار تبدیل می کنند .

مواردی که لازم است یک تقویت کننده داشته باشد به شرح زیر است :

۱) ماهیت سیگنال های فیزیولوژیک که قصد ثبت آنها را داریم نباید به هیچ وجه تحت تاثیر تقویت کننده قرار بگیرد .

۲) سیگنال اندازه گیری شده باید به صورت کامل و بدون تغییر ثبت شود .

۳) تقویت کننده باید بهترین تفکیک بین سیگنال و تداخلات سیگنالی را فراهم کند .

۴) تقویت کننده ها باید از بیمار در مقابل هرگونه خطر شوک الکتریکی حفاظت کنند .

۵) تقویت کننده ها باید قادر باشند از خود در برابر صدماتی که ممکن است نتیجه ی ولتاژ ورودی بالا باشد ، حفاظت کنند .

سیگنال ورودی تقویت کننده ، متشکل از پنج جزء است :

- پتانسیل زیستی مورد نظر (در اینجا منظور از پتانسیل زیستی EEGاست ) ؛
- انرژی زیستی ناخواسته ؛
- یک سیگنال تداخل خط قدرت ۵۰ الی ۶۰ هرتزی و هارمونیک های آن ؛
- سیگنال تداخل تولید شده توسط سطح تماس بافت و الکترود ؛
- سرو صدا و نویز های مختلف دیگر.

میزان تقویت ، نسبت سیگنال خروجی به سیگنال ورودی است . به منظور ارائه ی کیفیت سیگنال مطلوب و سطح ولتاژ کافی برای پردازش سیگنال ، بیشتر ، تقویت کننده هایی با گین بیشتر از ۱۰۰-۱۰۰۰۰۰ فراهم آمده اند .

همان طور که در شماره ی ششم سیگنال حیاتی اشاره شد ، فعالیت های الکتریکی مغز دارای دامنه ی ولتاژ بسیار کمی هستند و همچنین عبور این سیگنال ها از بافت های مختلف بدن مانند جمجمه و پوست سر، دامنه ی ولتاژ این سیگنال ها را به حدود ۵ تا ۵۰۰ میکرو ولت می رساند . این سیگنال ها همچنین دارای طبیعت پرنویزی بوده و همان طور که اشاره شد مواردی مانند حرکت چشم ها ، ضربان قلب یا همان سیگنالهای EKG (الکتروکاردیو گرام) ، حرکت بدن و همچنین برق شهری باعث بروز نویز هایی می شود که ثبت و اندازه گیری دقیق این سیگنال را دشوار می کند .

برای کاهش این نویز ها از راه حل های ساده ای مانند : بستن چشمها ، خوابیدن بیمار و همچنین از تکنولوژی هایی مانند: قفس فارادی(که به صورت اتاق های مخصوص ثبت سیگنال EEG امروزه مورد استفاده قرار می گیرند) ،تقویت کننده های ابزار دقیق(instrumentationamplifier) بابهره ی بالا ، استفاده از مدار های DRL و فیلترینگ در مدار داخلی تقویت کننده ها استفاده می شود که به برخی از این روش ها در ادامه اشاره خواهد شد .

از دیگر مشکلات ثبت سیگنال EEG ، می توان به DC آفست (به جابجایی دامنه ی سیگنال ثبت شده از محور صفر، DC آفست می گویند) ناشی از سطح تماس الکترود با پوست ، که درحدود ۵۰۰ مرتبه از خود سیگنال بزرگ تر است اشاره کرد . بنابراین برای تقویت سیگنال EEG و حذف DC آفست موجود به تقویت کننده ی ابزار دقیقی با نویز بسیارکم ، امپدانس ورودی بسیاربالا ، CMRR بالاو بهره ی بالا نیازمندیم.

ابتدا به توضیحی مختصر برای مفاهیمی که ممکن است در پرونده ی ویژه ی این شماره با آن مواجه شویم ، می پردازیم .

## CMRR

CMRRیک مخفف برای Common Mode Rejection Ratio عددی است که کیفیت دفع نویز یک ورودی یا یک خروجی را مشخص می کند. CMRR یک مقیاس لگاریتمی است که واحد آن dB است . محاسبه ی CMRR نسبتا ساده است . در نتیجه ی این محاسبات یک عدد به دست می آید که بیان گر این است که نویز در مقابل سیگنال تا چه حد عمیق است. روابط زیر روابط مربوط به محاسبه ی CMRR می باشند.

$$CMRR = \frac{A_{dm}}{A_{cm}}$$

$$CMRR(dB)=20 \log_{10}(CMRR)$$

برای درک بهتر موضوع اطلاعات زیر می تواند مفید باشد.

۴۰dB CMRR دفع نویز بسیار ضعیف ؛

۶۰dB CMRR دفع نویز متوسط ؛

۹۰dB CMRR دفع نویز بسیار عالی ؛

گفتنی است بهترین CMRR موجود در بازار مربوط به یک دستگاه میکسر صوتی در هالیوود است که دارای dB CMRR ۱۱۵ است .

**فیلتر ها :**

همان طور که می دانید فیلتر به مداری گفته می شود که با توجه به پایین گذر ، بالاگذر ، میان گذر و میان ناگذر بودن ، بخشی از فرکانس ها را عبور داده و بخشی دیگر را تضعیف یا بلاک می کند . تقسیم بندی فیلترها به چند صورت است . یکی از این تقسیم بندی ها ، فیلتر ها را به دو بخش فعال و غیرفعال تقسیم می کند :

فیلتر غیر فعال :

فیلتری است که از المان های غیر فعال مانند مقاومت ، سلف و خازن تشکیل شده است و توانایی بهره ی توان (powergain) ندارد و برای کار کردن به منبع انرژی خارجی نیاز ندارند . همچنین این فیلتر قابلیت تنظیم جریان را نیز ندارد .

فیلتر فعال :

این فیلتر ها دقیقا برعکس موارد بالا از اجزای فعال مانند تقویت کننده های عملیاتی (op-amp) تشکیل شده و برای کار کردن به منبع انرژی خارجی نیاز دارند و توانایی اضافه کردن انرژی و کنترل جریان مدار را دارند .

فیلتر های مرتبه ی چندم فیلتر های RC و RL معمولی هستند که به صورت آبشاری یا پیاپی به هم متصل می شوند ؛ این فیلتر ها با توجه به نام مخترعشان و تابع انتقال آنها به اقسام مختلفی تقسیم می شوند .

برخی از خانواده های رایج فیلتر ها و معیار های طراحی ویژه ی آنها به صورت زیر است :

فیلتر باتروورث ، فیلتر چبیشف ، فیلتر بسل ، فیلتر بیضی، فیلتر حد مطلوب "L"، فیلتر کسینوسی

با توجه به مطالب آورده شده در ادامه توضیحاتی در مورد فیلتر های باتروورث و چبیشف خواهیم داشت :

فیلتر باتروورث :

فیلتر باتروورث ، نوعی فیلتر پردازش سیگنال است که به منظور دست یابی به پاسخ فرکانسی تا حد ممکن صاف و بدون اعوجاج طراحی شده است . این فیلتر برای اولین بار در سال ۱۹۳۰ توسط یک مهندس بریتانیایی به نام استفن باتروورث ، طی مقاله ای به نام "یک نظریه برای فیلتر های تقویت کننده" طراحی و معرفی شد .

فیلتر چبیشف :

نوعی فیلتر پردازش سیگنال است که دو نوع دارد . این فیلتر آنالوگ یا دیجیتال دارای roll-off کم تر، اعوجاج باند عبور بیش تر (در نوع ۱) و اعوجاج باند غیرعبوری بیش تر (درنوع ۲) نسبت به فیلتر باتروورث است . از ویژگی های این فیلتر می توان به حداقل کردن میزان ایده آل و عملی مشخصه های فیلتر بجز باند عبور اشاره کرد . نام چبیشف به افتخار پافناتی چبیشف به این فیلتر اختصاص یافته است ؛ چرا که مشخصه های ریاضیاتی این فیلتر از چند جمله ای های چبیشف به دست آمده است .

فیلتر چبیشف نوع ۱ :

این نوع فیلتر رایج تراز فیلتر نوع دو است . پاسخ دامنه ی فیلتر پایین گذر مرتبه ی nام به عنوان تابعی از فرکانس زاویه ای ($\omega$) با مقدار تابع انتقال برابر و به صورت زیر است:

$$Gn(\omega) = H_n(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{1+\varepsilon^2 T_2^n\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)}}$$

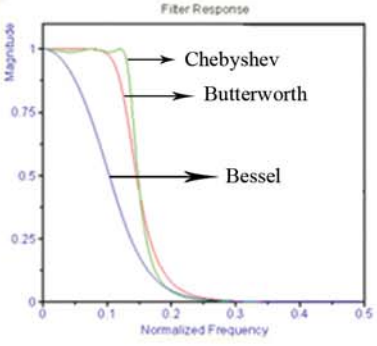
در معادله ی بالا $\varepsilon$ فاکتور اعوجاج ، $\omega_0$ فرکانس قطع و $T_n$ چند جمله ای چبیشف مرتبه nام است .

فیلتر چبیشف نوع ۲ :

این فیلتر به عنوان فیلتر معکوس چبیشف نیز شناخته می شود . فیلتر چبیشف نوع ۲ ، رواج کم تری نسبت به چبیشف نوع ۱ دارد چرا که roll-off آن به سرعت نوع یک نیست و برای پیاده سازی به اجزای بیش تری نیاز دارد . فیلتر چبیشف نوع دو هیچ اعوجاجی در باند عبوری ندارد در حالی که در باند غیر عبوری دارای اعوجاج شدید است . معادله ی بهره این نوع فیلتر به صورت زیر است:

$$G_n(\omega,\omega_0) = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{\varepsilon^2 T_2^n\left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)}}}$$

در شکل زیر نمونه ای ازمقایسه ی پاسخ فرکانسی سه فیلتر باتروورث ، چبیشف و بسل را مشاهده می کنید.




تقویت کننده ی تفاضلی :

منظور از تقویت کننده ی تفاضلی ، تقویت کننده ای است که درخروجی آن تفاضل دوسیگنال ورودی با بهره ی معینی ظاهر می شود. در تقویت کننده های تفاضلی ، معمولا مقدار متوسط سیگنال های ورودی نیز تقویت شده و به صورت یک مولفه ناخواسته در خروجی ظاهر می شود. در یک تقویت کننده ی تفاضلی ایده آل این مولفه درخروجی صفر است .

تقویت کننده ی عملیاتی :

تقویت کننده ی عملیاتی در واقع یک تقویت کننده ی ولتاژ با بهره ی ولتاژ بسیار بالاست و معمولا دارای یک سر خروجی و دو سر ورودی است ، که سرهای ورودی به صورت تفاضلی عمل می کنند. به عبارت دیگر این تقویت کننده اختلاف ولتاژ بین ورودی را تقویت می کند. یکی از دو سر ، ورودی منفی(-) یا معکوس کننده نام دارد ، زیرا تقویت کننده برای ورودی های اعمال شده به این سر دارای بهره ی منفی خواهد بود. سر دیگر ورودی مثبت(+) یا غیر معکوس کننده است و سیگنال های ورودی به این سر ، درخروجی با بهره ی مثبت ظاهر می شوند . این تقویت کننده دارای مقاومت خروجی بسیارکوچک حدود چند اهم بوده و از مقاومت ورودی بسیار بزرگ بیش از چند صد کیلو اهم برخوردار است. چون تقویت کننده ی عملیاتی یک قطعه ی فعال است ؛ برای تامین انرژی مصرفی و بایاس ترانزیستورهای داخلی خود به تغذیه ی DC نیاز دارد .

در ادامه ی مباحث ابتدا به بررسی مدار داخلی تقویت کننده با استفاده از تقویت کننده های ابزار دقیق با بهره ی بالا خواهیم پرداخت.

در این جا با مراحل طراحی گام به گام یک دستگاه ثبت سیگنال EEG چند کاناله با استفاده از تقویت کننده های ابزار دقیق (instrumentation amplifier) آشنا خواهیم شد.

همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است دستگاه ثبت سیگنال EEG به صورت عمده از بخش های زیر تشکیل شده است: الکترود جمجمه ، تقویت کننده های ابزار دقیق ، فیلتر بالاگذر غیرفعال ، تقویت کننده ی اصلی ، فیلتر پایین گذر فعال ، مبدل آنالوگ – دیجیتال ، حافظه و نمایشگر.

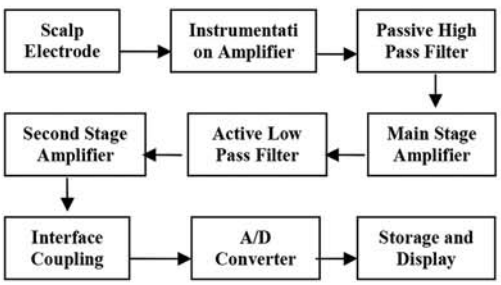



Figure 1. Architecture of the EEG acquisition system

هر بخش در ادامه به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

الف) تقویت کننده ی ابزار دقیق و فیلتر بالاگذر غیر فعال:

به علت وجود امپدانس بالا در سطح تماس الکترود و بافت یک بافر ولتاژ ( تقویت کننده ی عملیاتی که بهره ی ولتاژ واحد دارد و دارای امپدانس ورودی بالا و امپدانس خروجی پایین است) ، قبل از تقویت کننده ی ابزار دقیق قرار می دهیم ؛ تصویر شماتیک تقویت کننده ی ابزار دقیق و فیلتر بالاگذر غیر فعال را در شکل ۲ می بینیم.

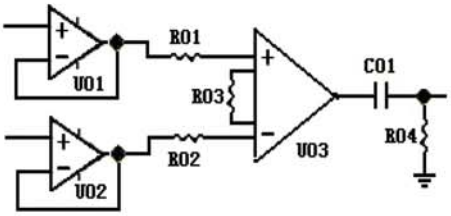



Figure 2. The instrumentation amplifier AD623 and the passive high-pass filter

تقویت کننده ی ابزار دقیق AD۶۲۳ به عنوان پیش تقویت کننده استفاده شده است . این تقویت کننده یک تقویت کننده ی ابزار دقیق مجتمع یک تغذیه ای است که براساس تعادل ۳ آپ امپ کلاسیک اصلاح شده طراحی شده است و دارای خروجی با سوئینگ( rail-to-rail(۳V-۱۲V ، توان مصرفی پایین (۱.۵mW در ۳V)، محدوده ی تغذیه ی ولتاژ گسترده و CMRR بالاست که این ویژگی ها AD۶۲۳ را به تقویت کننده ای ایده آل برای تجهیزات پزشکی با منبع تغذیه ی باتری، ایده آل می کند . بهره با قرار دادن یک مقاومت خارجی بین دو پایه به دقت از رابطه ی زیر محاسبه می شود.

$$G=\frac{100K\Omega}{Ro3}$$

در صورتی که Ro۳ را ۴.۹۹ کیلو اهم انتخاب کنیم ، بهره در حدود ۲۶dB به دست خواهد آمد . مقدار این مقاومت نمی تواند بیش از حد بالا انتخاب شود ، چرا که جز مولفه ی DC ممکن است به ناحیه ی اشباع راه پیدا کند . برای حذف آفست DC از خروجی تقویت کننده ی ابزار دقیق ، یک فیلتر بالاگذر غیر فعال با فرکانس قطع ۰.۰۵Hz در نظر گرفته شده است . از طرفی آفست ممکن است تقویت کننده ی طبقه ی بعدی را اشباع کند . همان طور که در شکل ۲ نشان داده شده است فیلتر از Co۱ و Ro۴ تشکیل شده است . فرکانس قطع از رابطه ی زیر به دست می آید.

$$f=\frac{1}{2\pi RC}$$ چنانچه $R=1M\Omega$ و $C=۳.۳\mu F$

ب) تقویت کننده ی طبقه ی اصلی و فیلتر پایین گذر فعال دو مرحله ای

دامنه ی سیگنال EEG خروجی از تقویت کننده ی ابزار دقیق ، بسیار پایین است و باید مجددا تقویت شود . تقویت کننده های چهارعملیاتی(Quadoperational) TLC۲۷L۴ برای تقویت کنندگی اصلی انتخاب شده اند که محدوده ی گسترده ی آفست ولتاژ grade را با آفست پایین ولتاژ دریفت همزمان دارا می باشند (۰.۱mV/mounth) به صورت اسمی) . همچنین دارای امپدانس ورودی بالا( ۱۰۱۲ به صورت اسمی)، توان به شدت کم ( VDD=۵V, ( ۲۵ c ) ۱۹۵μW at) و بهره ی بسیار بالا است. مدار تقویت کننده ی اصلی (طبقه ای که بیش ترین تقویت کنندگی را دارد) و فیلتر پایین گذر دو مرحله ای در شکل ۳ نشان داده شده است .

تقویت کننده ی طبقه ی اصلی دارای بهره ی ۲۱dB با دقت بسیار بالا مطابق شکل ۳ است.

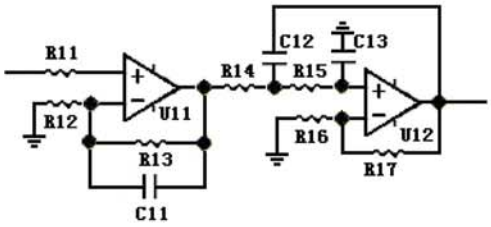



Figure 3. The main stage amplifier and the active low-pass filter

فرکانس قطع فیلتر پایین گذر ، به منظور کاهش تداخل خط توان با فرکانس های مفید EEG که زیر ۳۵ هرتز هستند ، ۳۵ هرتز تنظیم شده است . این سیگنالهای منفی عبارتند از : موج های آلفا(۱۴-۷Hz) ، موجهای بتا(۳۰-۱۴Hz) ، موج تتا (۷.۵-۳.۵Hz) و موج دلتا (زیر ۳.۵Hz) . به منظور به دست آوردن مولفه ی باند عبور صاف ، از یک فیلتر باتروث با بهره ی ۴dB استفاده می کنیم.

ج) تقویت کننده ی طبقه ی دوم و مدار واسط تزویج :

بهره ی اصلی تقویت کننده ی ابزار دقیق و تقویت کننده ی اصلی در حدود ۵۱dB است ، که برای تقویت سیگنال EEG کافی نیست. از این رو تقویت کننده ی طبقه ی دوم با بهره ی ۲۱dB و مدار واسط تزویج با بهره ی ۲۰dB در نظر گرفته شده اند. شماتیک موارد بالا در شکل ۴ نمایش داده شده است.

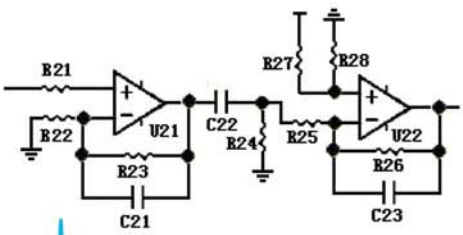



Figure 4. The second stage amplifier and interface coupling circuit

بدین ترتیب بهره ی کلی مدار ثبت سیگنال EEG در حدود ۹۲dB است . مدار واسط تزویج ، سیگنال تقویت شده ی EEG و مبدل آنالوگ-دیجیتال MSP۴۳۰MCU را مزدوج می کند.

در این بخش اشاره ی مختصری به مبدل آنالوگ به دیجیتال خواهیم داشت :

د) مبدل آنالوگ – دیجیتال ، حافظه و ذخیره سازی

به منظور کاهش توان مورد نیاز و پیچیدگی دستگاه ثبت سیگنال EEG میکروکنترلر (به آی سی هایی که قابل برنامه ریزی می باشند و عملکرد آنها از پیش تعیین شده ، میکروکنترلر می گویند ، میکروکنترلر ها دارای ورودی ،خروجی و قدرت پردازش می باشند.) بشدت توان پایین MSP۴۳۰F۱۴۹ با مبدل آنالوگ - دیجیتال توکار ۱۲ بیتی را به عنوان میکروپروسسور(تراشه ی کوچکی است که می تواند عملیات حسابی و منطقی انجام دهد ، ریز پردازنده ها معمولا از تعداد زیادی ترانزیستور تشکیل شده اند) مرکزی انتخاب کردیم . گستره ی نمونه برداری مبدل آنالوگ-دیجیتال از طریق برنامه نویسی ۲۰۰Hz تنظیم شده است . فلوچارت پردازش سیگنال EEG در MCU در شکل ۵ نشان داده شده است . بعد از دیجیتال کردن سیگنال در پروسسور، سیگنال های EEG می توانند در کامپیوتر نمایش داده شوند یا در یک SD کارت ذخیره سازی گردند .

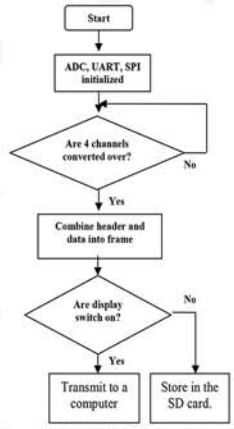



Figure 5. The flowchart for EEG signals processing in MCU

پس از شبیه سازی مدار حاصل از تمام مراحل شبیه سازی شده نتایج آزمایشات نشان داد که بهره ی کلی ۹۲dB و باند عبور ۰.۵ تا ۴۰ هرتز است . نویز ورودی شبیه سازی شده ۰.۶۶μVrms است.

شکل۶ واکنش فرکانسی تقویت کننده EEG که به وسیله ی تحلیل گر سیگنال پویای Agilent۲۵۶۷۰A اندازه گیری شده است را نشان می دهدکه می توانیم نتیجه بگیریم نتایج آزمایش واکنش فرکانسی با نتایج شبیه سازی مطابقت دارد.

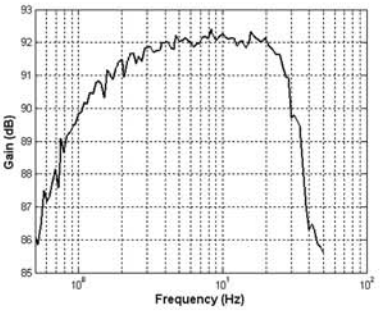



Figure 6. Frequency response of the EEG amplifier

در آزمایشات عملی نیز ۳الکترود استفاده می شود که یکی از آنها که الکترود مرجع است ، به نرمه ی گوش و دو الکترود دیگر به ناحیه ی اکسیپیتال مغز به منظور ثبت امواج آلفا متصل می شوند . نمونه اولیه ی دستگاه ثبت سیگنال EEG در شکل ۷ نشان داده شده است . شکل ۸ نشان دهنده ی امواج آلفای ثبت شده در یک کامپیوتر است .

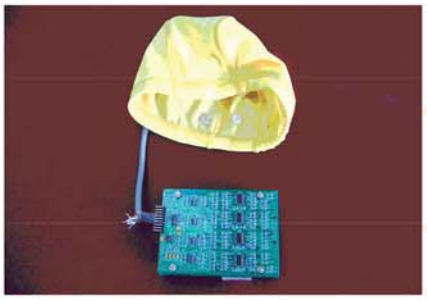


Figure 7. Prototype of the EEG signal acquisition system

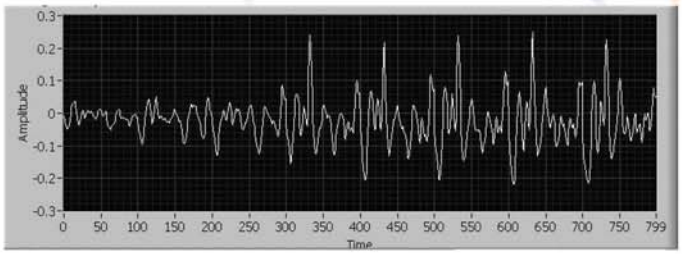



Figure 8. Alpha waves displayed in a computer

سیستم طراحی شده در مراحل بالا جریانی در حدود ۲۰mA را تحت ولتاژ ۳.۳ ولت مصرف می کند .

حال به بررسی گام به گام طراحی یک مدار تقویت کننده ی سیگنال EEG با استفاده از مدارات درایو پای راست ، DRL(Driven right leg circuits) که به منظور جلوگیری از تداخل نویزهای مختلف که پیش تر به آن ها اشاره گردید به ویژه نویز های ناشی از بدن انسان با امواج مفید و حائز اهمیت EEG به کار بسته می شوند ، علاوه بر استفاده از تقویت کننده های ابزار دقیقی (instru-mentation amplifier) که در طراحی قبلی به آن اشاره شد خواهیم پرداخت .

در این طراحی سه مرحله مدار تقویت کننده وجود دارد و برآیند این سه مرحله مدار اصلی تقویت کننده را تشکیل می دهد که بلوک دیاگرام مربوط به آن در زیر آمده است :

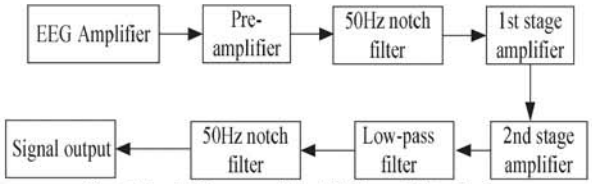


Fig.9 Block diagram of the EEG amplifier design

سیستم تقویت کننده EEG ، شامل سه بخش پیش تقویت کننده (PRE-A) ، پس تقویت کننده (PASS-A) و فیلتر است .
پیش تقویت کننده به وسیله ی تقویت کننده های ابزار دقیق طراحی شده است که همان طور که گفته شد دارای نویز پایین ، حرکت و حجم کم ،امپدانس ورودی بالا و نسبت حذف فرکانس های بالا هستند و تداخلات معمول بدن را از بین می برد . همچنین از مدار پس تقویت کننده نیز برای تقویت چند برابر استفاده می شود . مدار فیلتر نیز متشکل از دو فیلتر ۵۰ هرتزی میان گذر و یک فیلتر پایین گذر دو آبشاری مرتبه دوم کنترل شده با ولتاژ تشکیل شده است .
بزرگ نمایی کلی سیستم تقویت کننده ی eeg بیش از ۶۰۰۰ بار است و نویز های فرکانس بالا و تداخلات را حذف می کند.
الف) طراحی پیش تقویت کننده :
در این طراحی ابزار تقویت کننده ی AD۶۲۰AN که یک تقویت کننده ی ابزار دقیق است به عنوان پیش تقویت کننده استفاده می شود، که دارای ویژگی های زیر است:
اندازه ی کوچک ، رانش دمایی کم ، جریان بایاس ورودی پایین، CMRR بالا ، امپدانس ورودی بالا با نویز کم و... . شماتیک این پیش تقویت کننده در شکل ۱۰آمده است:

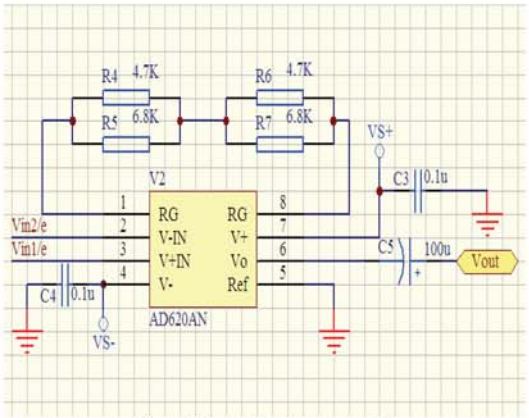


Fig.10 Schematic of pre-amplifier

در این شکل مقدار مقاومت معادل ۵.۵ کیلو اهم است و با توجه به فرمول بهره ی AD۶۲۰AN داریم: $G=1+49.4k\Omega/R\approx 9.888$
به منظور تست پیش تقویت کننده ، ژنراتورهای سیگنال به دو ورودی پیش تقویت کننده و خروجی ژنراتور سیگنال ، به یک موج سینوسی با پیک ۲۰۰mv و فرکانس ۳۶HZ وصل می شود . با توجه به اندازه گیری ورودی و خروجی موجی شکل ، بزرگ نمایی محاسبه می شود . به عنوان مثال بزرگ نمایی عملی ۹.۸۱۵ برابر و بزرگ نمایی تئوری ۹.۸۸۸ برابر است و خطا در این بخش ۰.۷۴ درصد است .
هنگامی که صرفا از مدار های تقویت کننده ی تفاضلی برای سیگنال های فیزیلوژیکی استفاده می شود ؛ همواره مقدار زیادی تداخل حالت مشترک برای مدار ثبت کننده ی سیگنال به وجود می آید .
به منظور کاهش تداخل حالت مشترک ، بهترین راه مهار قبل از پورت ورودی پیش تقویت کننده است که الکترودهای DRL مسیر امپدانسی کمی را برای بدن و تقویت کننده فراهم می کنند تا تداخلات کاهش یابند .DRL ها به طور معمول در مدار های ثبت ECG کاربرد دارند .
مدار DRL در ورودی پیش تقویت کننده قرار می گیرد و شامل دو الکترود ورودی A و B ، و یک الکترود مرجع C است . الکترود C به نرمه ی گوش وصل می شود . در مدار شکل روبرو که نمایی از مدار DRL می باشد U۱ تقویت کننده است و A۴ و A۵ مدار DRL را تشکیل می دهند .

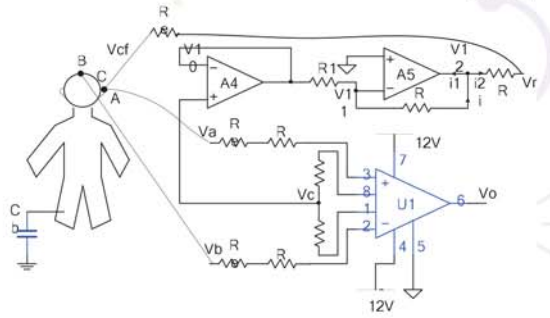


Fig.11 Driven-right-leg circuit used in EEG

با فرض این که U۱ و A۴ و A۵ آپ امپ های ایده آل باشند، پتانسیل الکتریکی Vcf توسط سیگنال حالت مشترک Vc در نقطه ی C تشکیل شده است Vcf. در نقطه ی C برابر است با:

$$V_{cf} \approx -\frac{\lambda R}{R_1}\frac{(R_b + R_{in})/2}{R + R_e + (R_b + R_{in})/2} V_c$$

معادله ی بالا نشان می دهد که مدار DRL سیگنال حالت مشترک را با پلاریته ی منفی بازخورد می دهد .

ب) طراحی مدار پس تقویت کننده :

در طراحی این مدار ، مدار تقویت کننده به صورت معکوس به کار گرفته می شود . تراشه تقویت کننده ی TLC۷۶۵۰ تولیدی کمپانی Intersils با توجه به فاکتورهای اقتصاد ، قابلیت اطمینان ، در دسترس بودن و کارایی و همچنین دقت بالا مورد استقاده قرار می گیرد . در شکل ۱۲ هر مرحله از مدار پس تقویت کننده نشان داده شده است .

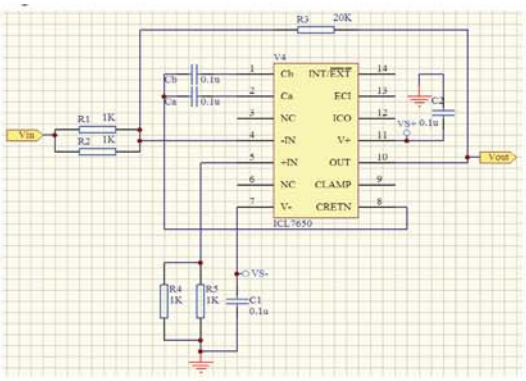



Fig.12 Schematic of post-amplifier

باتوجه به مفاهیم "virtual short"و "virtual break"در تقویت کننده های عملیاتی رابطه ی بین ولتاژ ورودی و ولتاژ خروجی به صورت زیر است :

$$V_{out} = -\frac{R_3}{R_1 \parallel R_2} V_{in} = -40V_1$$

رابطه ی بالا نشان دهنده ی این است که ولتاژ خروجی ۴۰ بار بزرگ تر از ولتاژ ورودی است و فاز آن ها نیز معکوس است . در طبقه ی نهایی مدار تقویت کننده ای با بزرگنمایی مشابه قرار داده می شود . بنابراین سیگنال EEG در سه مرحله تقویت می شود و میزان بزرگ نمایی کلی ، بیش از ۱۶۰۰۰ برابر خواهد بود .

به منظور تست پس تقویت کننده ، ژنراتور سیگنال به دو ورودی پس تقویت کننده وصل می شود و خروجی این ژنراتور با موج سینوسی با پیک ۲۱۰mv و فرکانس ۳۶HZ تنظیم می گردد . در این جا ورودی اندازه اش ۷.۶۸ ولت است . با اندازه گیری ورودی واقعی و خروجی موجی شکل ، بزرگ نمایی ۳۹.۳ محاسبه می شود و بزرگ نمایی تئوری ۴۰ برابر می باشد . خطا ۱.۷۵درصد بدست می آید .

ج) طراحی مدار فیلتر :

محدوده ی فرکانسی سیگنال EEG بین ۰.۵ تا ۳۰ هرتز است که برای فیلتر کردن سیگنال های فرکانس بالا به فیلتر پایین گذر نیاز دارد .

برای این که پاسخ دامنه ی فیلتر پایین گذر به حالت ایده آل نزدیک شود ، چند فیلتر پایین گذر مرتبه ی دوم به صورت آبشاری استفاده می شود . سیگنال های EEG به تداخلات خارجی حساس اند ، تقویت کننده های عملیاتی و تقویت کننده های RC این تداخلات را خنثی می کنند .

پارامتر های اولیه معمولا صفر نیستند . برای بدست آوردن پارامترهای تعادل خنثی از پتانسیل سنج صفر یا تکنیک های اصلاح در سطح بالا استفاده می کنیم . برای تشکیل مدار پس تقویت کننده ، دو فیلتر پایین گذر مرتبه ی دوم کنترل ولتاژ آبشاری بر پایه ی تراشه ی ICL۷۶۵۰ استفاده می شود که در شکل ۱۳ آورده شده اند.

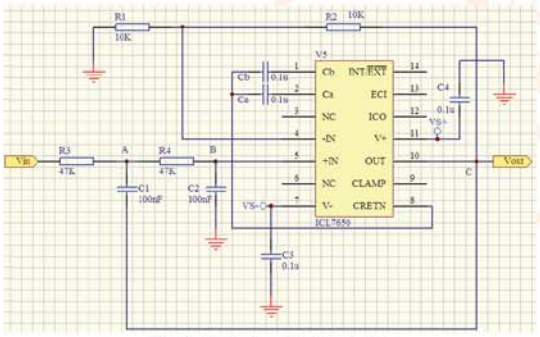



Fig.13Schematic of low-pass filter

فرکانس قطع با توجه به روابط موجود ۳۳.۸۶ هرتز محاسبه می گردد.

با توجه به این که سیگنال EEG با دو فیلتر پایین گذر تقویت می شود ، پس یک تقویت ۴ برابر دیگر نیز وجود دارد . بنابراین بزرگ نمایی کلی سیستم برابر ۶۴۰۰۰ مرتبه است که کارایی سیستم را به میزان قابل قبولی می رساند . درپروسه ی ثبت سیگنال EEG فرکانس ۵۰ هرتزی تولید شده در اتصال درونی سیستم ، فرکانس تداخلی اصلی است . اگر چه پیش تقویت کننده می تواند تداخل حالت مشترک را دفع کند ، اما هم چنان تداخلات فرکانسی _ دیفرانسیلی وجود دارند که باید فیلتر شوند . در صورتی که تداخل ۵۰ هرتزی شدید باشد به فیلتر ۵۰ هرتزی نیاز است تا این تداخلات را فیلتر کند و سیگنال های EEG جداسازی شوند . در طراحی ، دو فیلتر ۵۰ هرتزی در خروجی پیش تقویت کننده و پس تقویت کننده به ترتیب به کار برده می شوند .

از آنجایی که اجزای مدار سنتی میان گذر دابل T (فیلتری که با شیفت دادن فاز و اضافه کردن دوباره ی آن در خروجی باعث از بین رفتن نویز می شود.) ، احتیاج به دقت بالا و تقارن دارند و در عمل اشکال زدایی این موضوع بسیار دشوار است ؛ فیلتر ۵۰ هرتزی با تراشه ی UAF۴۲A کمپانی Burr-Brown را بجای مدار دابل T مورد استفاده قرار می دهیم.

به منظور انجام تست بر روی فیلتر پایین گذر که از دو فیلتر پایین گذر آبشاری تشکیل شده است و پیک موج سینوسی ورودی ، یک ولت است . با توجه به طراحی، بزرگ نمایی فیلتر پایین گذر، باید ۴۰ برابر باشد. جدول ۱ نتایج آزمایش روی ورودی و خروجی با فرکانس های مختلف را نشان می دهد. اگر فرکانس سیگنال ورودی بالای ۳۴ هرتز باشد یک میرایی آشکار به علت افزایش های فرکانسی به وجود می آید.

Table 1 Test data of low-pass filter

| Frequency of input signal /Hz | Top-top value of output signal /V |
|---|---|
| 26.5 | 4.04 |
| 34.3 | 3.26 |
| 40.0 | 1.96 |
| 47.2 | 1.02 |
| 60.2 | 0.36 |

به منظور تست سیستم سیگنال ها از پوست فرق سر ، در حالتی سیگنال گرفته می شود که چشمان شخص بسته است و در اتاقک حفاظت شده قرار دارد . الکترود مربوط به مدار DRL برای کاهش تداخلات به نرمه ی گوش وصل می شود . با برنامه ی متلب می توان سیگنال های EEG دریافتی را مشاهده کرد که نمونه ای از آن را در شکل ۱۴ داریم :

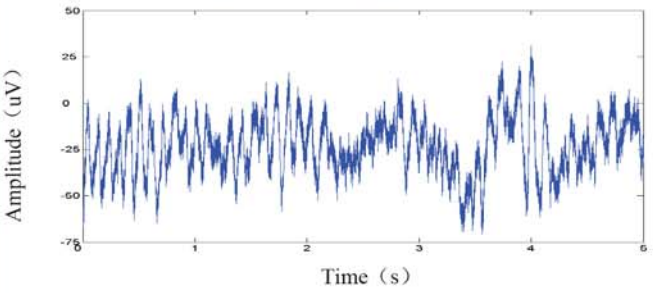



Fig.14 Real EEG signal sampled by the amplifier in design

حال به بررسی یک طراحی دیگر به منظور تقویت سیگنال EEG می پردازیم ، در این طراحی از فیلتر های چبیشف به صورت عمده استفاده شده است . طبقه ی اول مهم ترین نقش را در رابطه با نویزپذیری کل مدار ایفا می کند؛ در نتیجه اولین طبقه باید دارای CMRR بالا و نویز کم باشد. برای این منظوراز تقویت کننده AD۶۲۰ در ورودی این مدار استفاده شده است.

تقویت کننده AD۶۲۰ یک قطعه ی نسبتا ارزان قیمت بادقت بالا است که دارای بهره قابل تنظیم و بالایی می باشد. این IC دارای ۸ پایه است و توان مصرفی آن پایین است، لذا استفاده از باتری برای تغذیه ی آن مناسب است. پایه ی ۵ (REF) مشخص کننده ی ولتاژ مرجع است.

این پایه ولتاژ خروجی صفر را تعیین می کند . معادله(۳) ، با قراردادن یک پتانسیومتر، می توان بهره ی تقویت کننده را به صورت پیوسته تغییر داد ؛ در نتیجه می توان با مقاومت های مختلف بهره های مختلفی را ایجاد کرد.

$$R_G = \frac{49.4K\Omega}{G-1}$$

شبیه سازی مدار و تحلیل آن :

این مدار، همان طورکه در شکل زیر نشان داده شده است به ۶ بخش کلی تقسیم شده است که به تفسیر هر بخش می پردازیم :

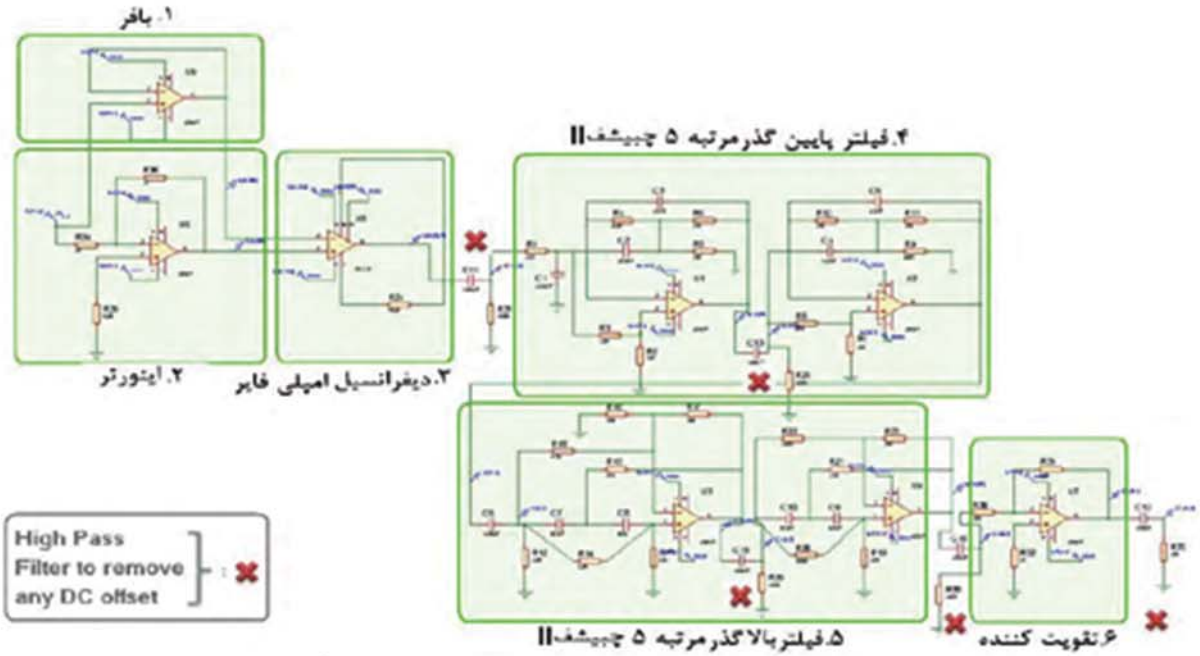
درقسمت۱ شکل۱۵، بافری طراحی شده است که امپدانس ورودی مدار را زیاد می کند و نیز بارگذاری از ورودی به خروجی نداشته باشد . درقسمت۲ شکل۱۵ اینورتری قرار می دهیم که اینورتر یک تاخیر ایجاد می کند و با توجه به تاخیری که بافر ایجاد می کند ، زمان دو سیگنال خروجی از این دو با هم برابر می شوند ؛ تاهنگامی که خود سیگنال و قرینه اش درقسمت۳ شکل با هم جمع می شوند اختلاف زمانی نداشته باشند.

فیلترهای ما ازنوع چبیشف II (نوع دو) است و مرتبه ی هرکدام ۵ می باشد که درقسمت های ۴ و ۵ شکل۱۵ نشان داده شده است. فیلتر پایین گذر ۱۰۰ هرتز ، از نوع مرتبه ۵ چبیشف نوع ۲ است و در فیلتر بالا گذر نیز از مرتبه ۵ چبیشف نوع ۲ استفاده شده است. طبقه ی آخر ( قسمت۶ در شکل۱۵ ) بهره ای درحدود ۳.۳ دارد که بهره کل مدار را بالامی برد واین طبقه وظیفه ی تقویت کنندگی مدار را به عهده دارد . کم ترین ورودی مدار ۱۰ میکروولت است ، دارای فرکانس ۵۰ هرتز و دامنه ی ۱۰ میکروولت می باشد وبهره کل مدار حدود ۹۰db است . به جز قسمت۳ مدارکه از AD۶۲۰ استفاده شده است ، بقیه یIC ها op۰۷ هستند که IC بسیار کم آفستی است. تغذیه ی همه ی IC های این مدار ۹ ولت است.آفست DC این مدار با اضافه کردن فیلتر بالاگذر ، همان طور که درشکل۱۵ با نماد ضربدر نشان داده شده است ازبین می رود.

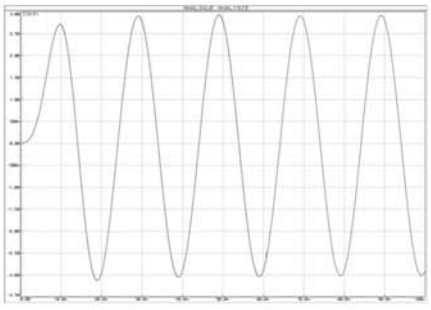
شکل۱۶، دامنه ی خروجی را به ازای ورودی۱۰۰ میکروولت که بیش ترین دامنه ی ورودی ماست ، نشان می دهد که تا حدود ۳ نوسان دارد و مقدار DC آن صفر است.

درشکل ۱۷ پاسخ فرکانسی مدارآورده شده است که تقریبا فقط فرکانس هایی دربازه ی ۰.۱ تا ۱۰۰ هرتز را از خود عبور می دهد و در بقیه ی فرکانس ها تضعیف می کند و درمحدوده ی فرکانسی مورد نظر دارای بهره ۹۰db است.

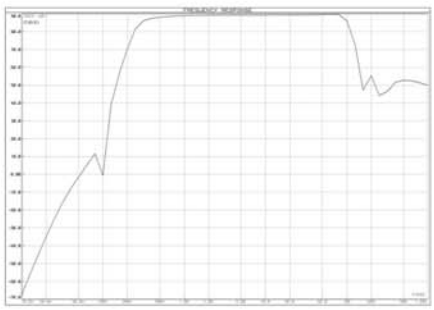
شکل ۱۸ خروجی مدار به ازای ورودی صفر ولت را نشان می دهد. همان طورکه در شکل می بینید خروجی حول صفر نوسان می کند و به صورت میرایی به صفر میل می کند.



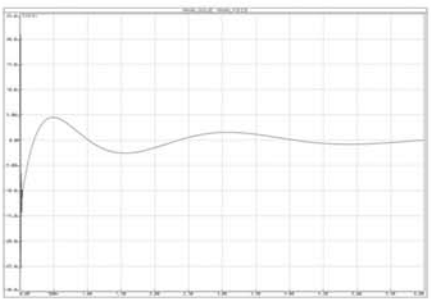

شکل۱۵: شبیه سازی کل مدار با نرم افزار proteus و توضیح مختصر قسمت های آن



شکل ۱۶: خروجی مدار به ازای ورودی ۵۰ هرتز با دامنه ۱۰۰ میکرو ولت



شکل ۱۷: پاسخ فرکانسی مدار.

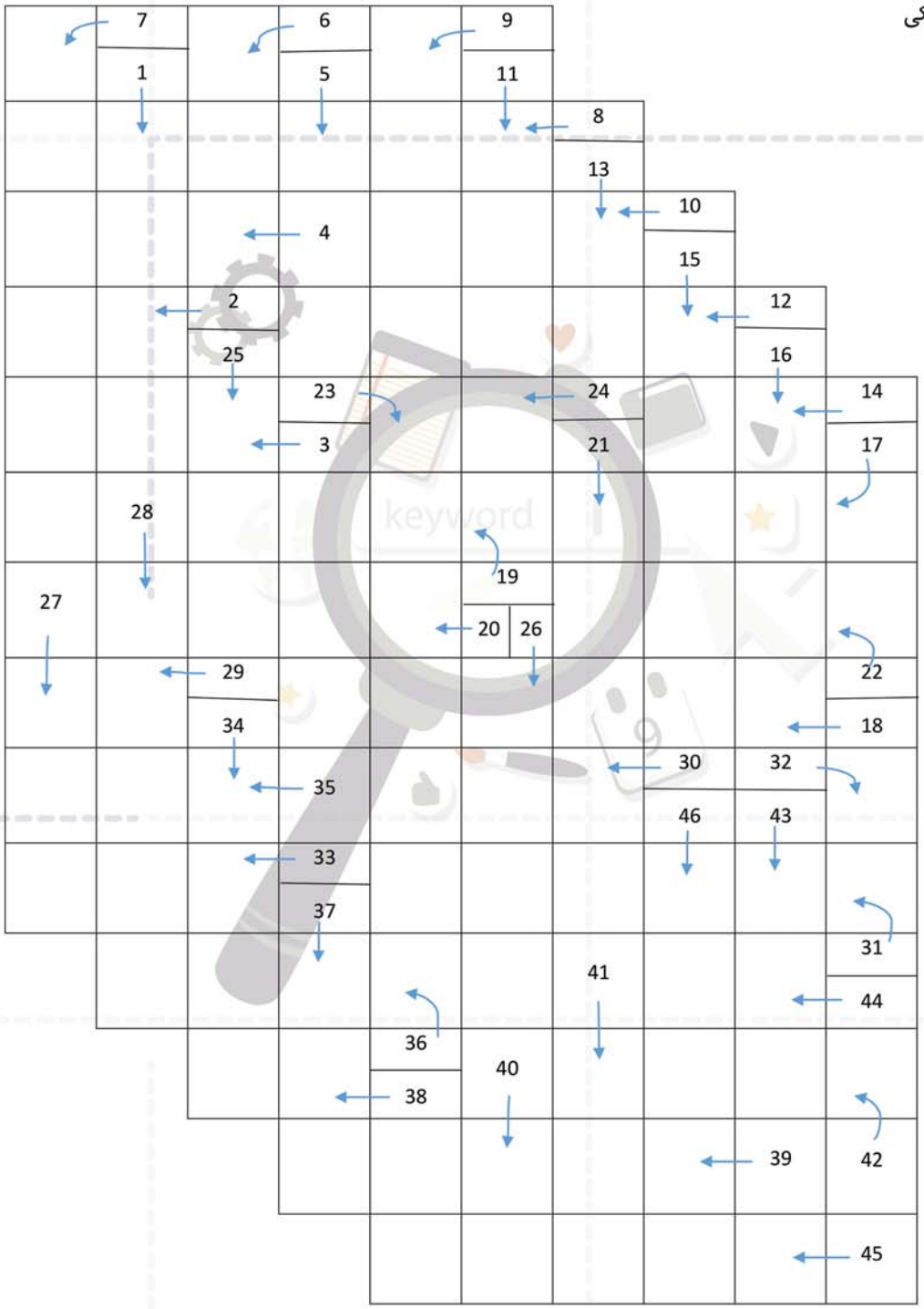


شکل ۱۸: خروجی مدار به ازای ورودی صفر ولت، با توجه به شکل آفست مدار نیز صفر است .

با توجه به کاربرد فراوان EEG در فناوری های نوین و سیستم های هوشمند تلاش های زیادی برای استخراج دقیق این سیگنال ها از مغز انسان انجام شده است که به گوشه ای از این تلاش ها اشاره کردیم ؛ اما با توجه به این که نتایج با ایده آل ها فاصله دارند ، این تلاش ها همچنان ادامه خواهند داشت .

# جدول

فائزه سهرابی
کارشناسی بیوالکتریک ۹۳



۱.نرم افزاری کاربردی در مهندسی پزشکی
۲.شکم و بطن
۳.جامعه شناس آلمانی
۴.ترکیب آلی از آسیل کلرید (وارونه)
۵.یکی از انواع گروه های خونی
۶.بافت جابجا
۷.از عوامل باکتری زا
۸.قسمت مایع خون
۹.داروی رفع یبوست
۱۰. لوله تنفسی
۱۱. قسمتی از پا
۱۲. دارای تشنج
۱۳. بدن وارونه
۱۴. علامت بیماری
۱۵. گرفتار
۱۶. تورم پوست
۱۷. خالکوبی پوست
۱۸. آنزیم های کبدی
۱۹. بیماری سگ
۲۰. ترغیب به استفراغ
۲۱. پیشگیری از بیماری
۲۲. خم
۲۳. پشه ی آلوده
۲۴. رطوبت
۲۵. ویروس ناقص
۲۶. نوزادکرم
۲۷. لوله ای در بدن
۲۸. بیماری تکراری ذهنی
۲۹. زهر
۳۰. بی خوابی
۳۱. بلوک سازنده ی پروتئین
۳۲. بیماری
۳۳. نظر
۳۴. خروسک
۳۵. نابینا
۳۶. از بیماری های آبزیان
۳۷. آماده کردن پوست برای جراحی
۳۸. موسیقی اعتراضی با چاشنی طنز
۳۹. غش و ضغف
۴۰. ادات پرسش
۴۱. بزرگ و سنگین (وارونه )
۴۲. انگل تک یاخته
۴۳. همراه مهر
۴۴. تعجب زنانه
۴۵. حفره ی قلب
۴۶. وضعیتی در دوران میانسالی زنان

مقاله

عارف کلانتری
کارشناسی بیوالکتریک۹۳
زیر نظر مهندس پریسا قادری دانشمند

## آنالیزاجزای اصلی درپردازش تصاویرپزشکی(۲)

در قسمت اول مقاله در شماره ی قبل، به بیان مراحل اعمال آنالیز اجزای اصلی و همچنین اشاره به چند کاربرد این روش در زمینه ی پردازش تصاویر پزشکی پرداخته شد . در ادامه سایر کاربردها را بیان کرده و نحوه ی اعمال این کاربردها را بررسی خواهیم کرد.

سایرکاربردهای PCA درپردازش تصاویرپزشکی

۵)ثبت تصاویر پزشکی[1]

ثبت تصویر یکی از تکنیک های اصلی در تشخیص های وابسته به تصویر می باشد . از این روش برای مقایسه کردن دو یا چند تصویر از یک بیمار برای ترکیب کردن اطلاعات آن ها استفاده می شود . فقط برهم نهی درست تصاویر به پزشک این امکان را می دهد تا یک تشخیص معقول و یا یک معالجه ی قابل اعتماد انجام دهد .

با توجه به این که ثبت تصاویر پزشکی به معنای هم تراز کردن دو تصویری است که با سنسورهای متفاوت یا یکسان در زمان های مختلف ، از دید های متفاوت ثبت شده است ، بنابراین بایستی تبدیلات هندسی (نگاشت) خاصی را اعمال کنیم که تصاویر را از جنبه های مختلف تصویر مرجع ، جهت دستیابی به تصاویر ثبت شده هم ردیف کند[۱]. الگوریتم ثبت تصاویر، شامل مراحل زیر است :

۱.تشخیص ویژگی :

به معنای پیدا کردن موارد برجسته و متمایز (نواحی با مرزهای بسته ، لبه ها ، محیط مرئی ، تقاطع ها ، گوشه ها و...) هم در تصویر مرجع و هم در تصویر دریافتی می باشد.

۲.تطبیق ویژگی :

به معنای یافتن تشابه و تناسب بین خصوصیات موجود در تصویر مرجع و تصویر دریافتی می باشد .

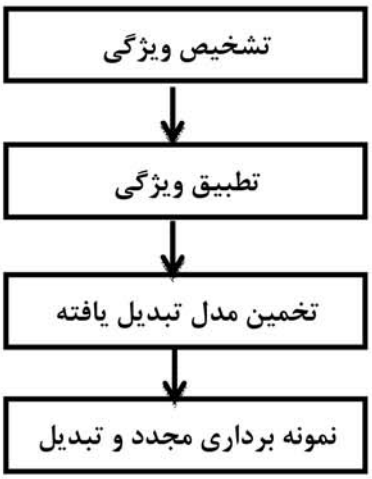
۳.تخمین مدل تبدیل :

به معنای تخمین زدن نوع و پارامتر های توابع نگاشت تصویر و هم تراز سازی تصویر دریافتی با تصویر مرجع می باشد .

۴.نمونه برداری مجدد و تبدیل :

به معنای تبدیل تصویر دریافتی به کمک توابع نگاشت می باشد . الگوریتم های ثبت تصویر را می توان به روش های مختلفی مثلا بر اساس تنوع شدت طبقه بندی کرد .

شکل ۱روند مراحل روند ثبت تصاویر را شرح می دهد[۲].




شکل ۱: ثبت تصویر

یکی از روش های پراستفاده در زمینه ی کاهش ابعاد برای عمل ثبت تصویر ، آنالیز اجزای اصلی می باشد . برای روشن شدن چگونگی ثبت تصویر با استفاده از PCA ، مجموعه ای از تصاویر را در نظر بگیرید که مقادیر متناظر پیکسلی متفاوتی دارند . برای تصاویر مولفه m ، باید به عنوان یک واحد برای بیان هر گروه از پیکسل های متناظر m ، به عنوان یک بردار عمل کند . اگر q۱,.....,qn، مقادیر اولین پیکسل در هر تصویر باشند آنگاه q، بردار ستونی خواهد شد . Cq و mq به ترتیب ماتریس کواریانس سطرهای ماتریس را تشکیل می دهند . بردارهای ویژه ماتریس کواریانس ، ردیف های ماتریس B ، خواهند بود . که ماتریس B به گونه ای مرتب شده است که بردار های ویژه ی متناظر با بزرگترین مقدار ویژه در سطر اول باشند ، درحالی که کوچکترین مقدار ویژه در سطر آخر است . Y ماتریس تبدیل PCA، به صورت زیر تعریف شده است :

$$Y=B(q-m_q)$$

که B ماتریس تبدیلی است که q را به y نگاشت می کند . یک ویژگی مهم PCA ، امکان بازسازی بردار q از بردار y مربوط به PCA است . ویژگی مهم تحلیل عناصر اصلی ، امکان بازسازی بردار q از بردار y ، در روش تحلیل عناصر اصلی است .

از جمله اولین تحقیقات در این زمینه ، درسال ۱۹۹۸ به یک بررسی در مورد ثبت تصاویر پزشکی اشاره شده است[۳] . ثبت تصاویر پزشکی به طور موثری جهت یافتن هرگونه تغییر و اختلال در اندام استفاده شده است . از آن در زمینه های پزشکی

[1]Medical Image Registraion

هسته ای ، پرتودرمانی ، آسیب شناسی دیجیتالی و مداخله ی هدایت شده بیشترین استفاده را می کنند .

در سال ۲۰۰۶ ، یک روش اتوماتیک برای ثبت تصاویر CT و MR گرفته شده از مغز ، با استفاده از اصول اولیه جهات ویژگی تصاویر پیشنهاد شد[۴]. ثبت تصاویر پزشکی نقش مهمی را در تشخیص های بالینی و درمان دارد . در این روش از آنالیز اجزای اصلی ، به صورت PCA شبکه ی عصبی استفاده شده است ، تا جهات اصلی اولیه تصاویر ویژگی محاسبه شوند .

درسال ۲۰۱۳ ، پیشنهاد های قابل توجهی را برای ثبت تصاویر شبکیه ای RIR[2]، با استفاده از تحلیل عناصر اصلی داده های متقابل پیشنهاد داده شد[۵]. این الگوریتم با استفاده از تحلیل عناصر اصلی ، به طور موثری به ثبت تصاویر شبکیه چند مدلی از طریق ترکیب ویژگی های فضایی با اطلاعات متقابل برای فراهم کردن ثبت بالا ، پیشرفته تر ، بدون استفاده از تقسیم بندی یا استخراج ویژگی ، نتیجه داد .

۶) تقسیم بندی تصاویر پزشکی[3]

روند جزء بندی یک تصویر به اجزای مختلف را تجزیه سازی یا تقسیم بندی تصویر می گویند . در زمینه ی تصویربرداری پزشکی ، اجزای تصویر عموما نماینده ی گروه های بافتی مختلفی مانند : آسیب ها ، اندام ها و یا سایر سازه های بیولوژیکی مربوطه هستند.

قطعه بندی یک تصویر بر تفکیک وجداسازی تصویر به نواحی مختلف ، به طوریکه پیکسل های هر ناحیه دارای یک ویژگی خاص هستند ، دلالت دارد . به طور کلی قطعه بندی یکی از مشکل ترین مباحث در پردازش تصویراست که در موفقیت عمل تحلیل تصویر بسیار موثر است . برای قطعه بندی تصویر روش های مختلفی وجود دارد که می توان آن ها را به دو دسته روش های مبتنی بر هیستوگرام[4] و روش های مبتنی بر خوشه بندی[5] تقسیم کرد . در روش های مبتنی بر هیستوگرام ، تقسیم بندی تصاویر براساس توزیع پیکسل ها صورت می گیرد . قدم اصلی در این روش ها یافتن سطح آستانه ای مناسب برای اعمال به تصویر می باشد . در روش های مبتنی بر خوشه بندی برای گروه بندی کردن داده ها از شباهت ها و روابط موجود بین آنها استفاده می شود . در این روش ها داده ها به نحوی گروه بندی می شوند تا آن هایی که در داخل یک بخش قرار می گیرند دارای بیش ترین شباهت به هم باشند.

در روش های مبتنی بر خوشه بندی ، از آن جا که حجم بالای داده ، خوشه بندی را با مشکل روبرو می سازد و با توجه به این که نتایج بدست آمده از خوشه بندی داده های کاهش یافته ، بسیار به نتایج بدست آمده از خوشه بندی بر روی داده های اصلی نزدیک است ، استفاده از تکنیک های کاهش ابعاد داده یکی از پیش پردازش های مهم قبل از انجام خوشه بندی می باشد .تقسیم بندی تصاویر پزشکی با چالش های پیچیده ای مانند : کنتراست ضعیف تصویر ، نویزها ، تبدیلات ، مرز های پراکنده یا گم شده و دیگر ابهامات و تحریفات تصویری روبرو است. برای دوری از چنین فاکتور های تحریفات تصویری ، روش ها و تکنیک های پردازش تصویر متعددی وجود دارد که به طور تخصصی برای عملیات برروی پردازش تصاویر پزشکی تطبیق شده اند. در سال ۲۰۰۳ به کمک آنالیز اجزای اصلی الگوریتمی مطرح شد که تقسیم بندی تصاویر پزشکی را براساس انواع شکل های پرتکرار در هر تصویر انجام می داد[۶] . این الگوریتم قادر به اداره کردن اطلاعاتی با ابعاد چندگانه بود ، همچنین می توانست با تغییرات توپولوژیک (مکان شناسی) هم مقابله کند . این روش در مقابل نویزها مقاوم و از نظر محاسباتی کارآمد بود.

در سال ۲۰۰۵ در تقسیم بندی تصاویر به کمک آنالیز اجزای اساسی ، الگوریتمی پیشنهاد شد که شامل دو مرحله بود[۷]: مرحله یادگیری و مرحله تقسیم بندی کلینیکی .

در طول مرحله ی یادگیری ، تصاویر با استفاده از روش مجموعه سطح تغییرات توسط تابع انرژی پاتولوژیکی تقسیم بندی شدند. سپس استخراج ویژگی پنجره ای جهت تصاویر تقسیم بندی شده به کار رفت . آنالیز اجزای اساسی برای این ویژگی های استخراج شده به کار گرفته شده بود و نتایج جهت آموزش به یک ماشین برداری پشتیبان (SVM) انتقال داده شدند.

تصاویر کلیلنیکی ورودی در طول مرحله تقسیم بندی کلینیکی، با ماشین برداری پشتیبان SVM آموزشی ، طبقه بندی شدند . استفاده از این روش در پیش پردازش تشخیص های خودکار پیشنهاد شده بود.


[1]. Lu, Z., Feng , Q., Shi, P. and Chen, W., (2007) "A fast 3-D medical image registration algorithmusing principal component analysis," IEEE International .Conference on Image Processing, (ICIP2007), vol. 5, pp.357 – 360

[2]. Zitova,B., Flusser, J. (2003) "Image registration methods: a survey ", Image .and Vision Computing,pp. 977–1000

[3]. Maintz, J. and Vierger, M. (1998) "A Survey of Medical Image Registration", ,Medical ImageAnalysis, vol. 2, no. 1 .pp 1-37

[4]. Shan g, L. Chen g, J. and Yi, Z. (2006) "Rigid medical image registration using PCA neuralnetwork", Neurocomputing, vol. 69, no. 13–15, pp. .1717–1722

[5]. Kolge, V. and Kulhalli, K. (2013) "Preliminary Level Automated Classification of Brain Tumourusing PCA and PNN", International Journal of Innova- .tions in Engineer in g and Technology(IJIET), vol. 2, no. 3, pp. 161-165

[6]. Tsai, A., Yezzi, A. Wells W. and Temp any , C. (2003)"A shape-based approach to the segmentationof medical imagery using level sets", IEEE Trans- .actions on M edicalImagin g, vol. 22, no. 2, pp .137 – 154

[7]. Li, S..Fevens, T., Krzyżak, A and Li, S. (2005) "Automatic Clinical Image Segmentation UsingPathological Modelling, PCA and SVM," Machine Learning and Data Mining in PatternRecognition Lecture Notes in Computer Science, vol. 3587, pp .314-324


[2] Retinal Image Registration
[3] Medical Image Segmentation
[4] Histogram-Based
[5] Clustering-Based

# تجهیزات

## اتاق عمل (۱)

**اورولوژی**

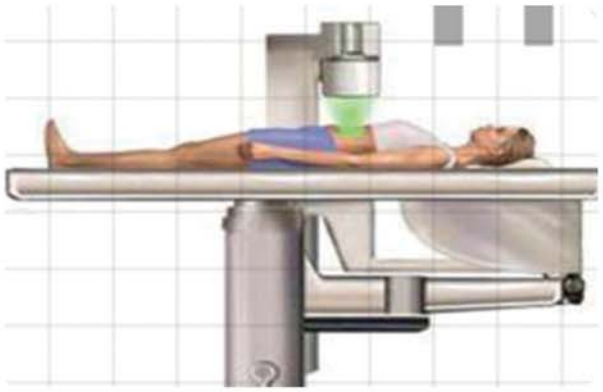
مصطفی صادقی فر .کارشناسی بیوالکتریک۹۴

سنگ کلیه جسم سختی است که از کانی های موجود در ادرار تشکیل می شود و راه های مختلفی برای دفع آن وجود دارد :

- سنگ شکنی برون اندامی یا ESWL :

در این روش بیمار جهت سنگ شکنی به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در زیر دستگاه سنگ شکنی می خوابد و با مشخص کردن سنگ در سیستم ادراری به وسیله سونوگرافی یا اشعه X ، امواج سنگ شکن را روی آن متمرکز می کنند و در نتیجه این امواج صوتی باعث خرد شدن سنگ می شوند .

از مزایای این روش می توان به کم تهاجم بودن آن اشاره کرد. استفاده نشدن برای سنگ های بزرگ و احتمال درمان مجدد از معایب این روش می باشد .



منبع انرژی دستگاهeswl :

اساس تمامی دستگاه های موج شوکر (Shockwave generator) بر مبنای هندسه بیضوی می باشد . امواج شوک در نقطه ی کانونی اول تشکیل می شوند و به نقطه ی کانونی دوم هدایت می شوند .

سه روش ایجاد موج شوک الکتروهیدرولیک ، پیزو الکتریک و انرژی الکترومغنا طیسی وجود دارد .

- انرژی الکتروهیدرولیک :

این روش متداول‌ترین روش به کار گرفته شده برای ایجاد در عرض الکترودی به نام الکترود Spark-gap که در یک ظرف محتوی آب قرار دارد، اتفاق می افتد . این دشارژ یک موج شوک ، به شکل پالس های فشار تولید می کند و بخشی از دستگاه به نام (Ellipsoid) امواج شوک را فوکوس می‌کند تا سنگ‌ها پودر شوند .

- انرژی پیزو الکتریک :

بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ پیزو کریستال یا سرامیک کریستال در ظرف محتوی آب قرار می‌گیرند . این کریستال‌ها با پالس های الکتریکی پر انرژی تحریک می‌شوند . این کار سبب لرزه یا انبساط کریستال ها می‌شود که سبب ایجاد امواج شوکی می‌شود و می‌توانند در آب انتشار پیدا کنند .

- انرژی الکترومغنا طیسی :

یک جریان الکتریکی به یک کویل الکترومغناطیسی که روی یک سیلندر پر از آب نصب شده، اعمال می‌شود . میدان مغناطیسی سبب می‌شود که پوسته ی فلزی مجاور توسط کویل ریپل کند و حرکت سریع پوسته ، باعث می شود که یک موج شوک شکل دار (shaped Shockwave) ایجاد شود.

- سیستم فوکوس:

تمامی Shockwave lithotripsor ها نیاز به یک سیستم کانونی برای متمرکز کردن و هدایت امواج شوک به سمت سنگ دارند تا پودر شدن رخ دهد .

- سیستم تعین موقعیت :

از تصویر برداری برای تعیین موقعیت سنگ و قرارگیری امواج شوک روی آن‌ها استفاده می شود . دو روش مورد استفاده برای تعیین موقعیت سنگ‌ها ، فلوروسکوپی و اولتراسوند است. فلوروسکوپی ، سنگ های کلیوی و Ureteral را تشخیص می دهد . اولتراسوند هم اجازه ی دیدن سنگ‌های کلیوی Radiolucent و هم سنگ های Radiopaque را بدون استفاده از کنتراست می‌دهد .

- مکانیسم اتصال :

وجود سیستم اتصال برای انتقال انرژی تولید شده توسط ژنراتور امواج شوک و موج فشار به سطح پوست از بین بافت به سمت سنگ‌ها لازم است.

ساختارسنگ شکن ESWL

در این قسمت به معرفی ساختار سه مدل دستگاه سنگ شکن می پردازیم :

۱)مدل Stonelith (LITHOARC LITHOARC3LITHOARC2

این سنگ‌شکن قابلیت چرخش ۱۸۰درجه را برای قسمت Ellipsoid روی تخت درمان فراهم می‌کند که می تواند برای نوعی از درمان به نام ESWT یا شوک ویوتراپی از بیرون بدن

استفاده شود. واحد اصلی شامل یک بازوی U شکل ثابت است (برای فلوروسکوپیLithoarc)؛ یک حرکت موتوری برای Ellipsoid را در یک مسیر نیم دایره فراهم می‌کند. این خمش این قابلیت را به وجود می آورد تا محل سنگ ها با دقت بیشتر مشخص شوند.

۲) مدل PTER3LITHO

تمام مدل های PTER3LITHO شامل کنترل موتوری تخت درمان در جهت عمودی و جهات متقاطع است. تخت درمان قابلیت عبور اشعه x را فراهم می‌کند که به رویه های رادیولوژیک کمک می‌کند .

این مدل استاندارد شامل یک U-arm اشعه x با قابلیت حرکات موتوری و مایل (با کنترل دستی) است. برخلاف سیستم‌های قبلی نقطه کانونی دوم نیاز به کنترل در طول مراحل درمان ندارد ، که این کار باعث صرفه جویی در وقت اپراتور می شود . سیستم همچنین می‌تواند با یک بازوی C شکل همراه شود که جای U-arm را تغییر دهد . خصوصیات آن شامل ابعاد و... مانند مدل قبلی است.

این دستگاه سه بخش اصلی دارد:

۱) قسمت eswl سمت راست پنل

۲) قسمت میز درمان وسط پنل

۳) قسمت x-ray سمت چپ پنل

۳) مدل MODULITH SLX-MX

این سیستم علاوه بر این که برای درمان سنگ‌های سیستم دفع بدن مفید است ، می‌تواند برای مواردی مانند درمان سنگ صفرا و همچنین موارد ارتوپدیک مانند Shoulder calcification و Pseudartrhosis استفاده شود.



## ماشین بیهوشی

رضا هادویان .کارشناسی بیوالکتریک ۹۲

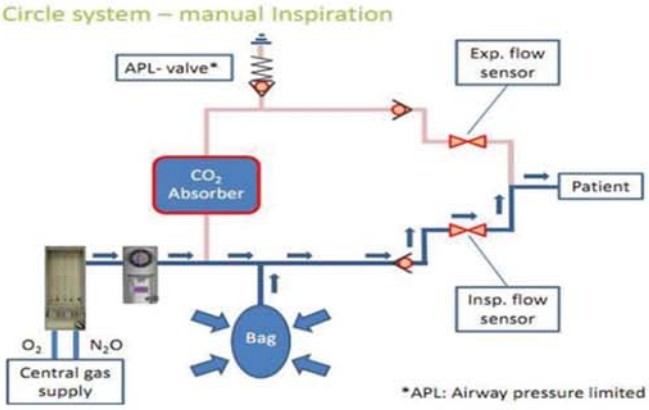
ماشین بیهوشی وسیله‌ای است ، جهت ترکیب مقادیر مشخصی از گازها و داروهای بیهوشی که به واسطه ی عمل تنفس بیمار و فرستاده شدن این مواد به داخل بدن او، منجر به کاهش هوشیاری و نهایتا بیهوشی وی می‌شود . بدین ترتیب بیمار برای مدت مشخصی در طول عمل جراحی بیهوش بوده تا مجددا پس از انجام عمل جراحی و از بین رفتن اثر داروها ، هوشیاری خود را به دست آورد . عملکرد ماشین های بیهوشی عموما به دو صورت استنشاقی و تزریقی است.

در نوع تزریقی ماده ی بیهوشی به ورید تزریق می شود و بیهوشی از طریق تزریق به وسیله ی پمپ سرنگ تداوم می یابد . اما در نوع استنشاقی باید مواد بیهوشی به همراه ترکیبی از اکسیژن وNO۲ توسط بیمار به صورت مداوم استنشاق شود. ماشین های بیهوشی بسته به این که هوای دمی و هوای بازدمی چگونه تامین و تخلیه شوند به چهار نوع باز ، نیمه باز ، نیمه بسته و بسته تقسیم می شوند. مدل های باز و نیمه باز مربوط به مدل های ابتدایی ماشین بیهوشی است و تکامل یافته ترین نوع ماشین بیهوشی نوع بسته است. چرا که در این نوع هوای بازدمی ( پس از تصفیه و فیلتر شدن گاز CO۲) می تواند به صرفه جویی در مصرف Fresh Gas تا حد زیادی کمک کند.



مکانیزم کلی کار این دستگاه به این صورت است که ابتدا نسبت مناسبی از گاز ها در قسمت (Gas Blender) به صورت دستی یا الکترونیک تولید می شود و سپس توسط

مرطوب کننده مرطوب می شود و پس از آن بسته به نوع مدل آن به صورت دستی یا اتوماتیک با هوا مخلوط می شود. در مسیر رسیدن گاز به بیمار یک سنسور برای اندازه گیری جریان هوای دم موجود است . پس از استنشاق هوا توسط بیمار، پس از آن که شدت جریان هوای بازدمی توسط یک سنسور اندازه گیری شد به سمت جاذب $CO_2$ رفته و تصفیه می شود و سپس به چرخه ی هوایی بازمی گردد و این دور مرتبا تکرار می شود.



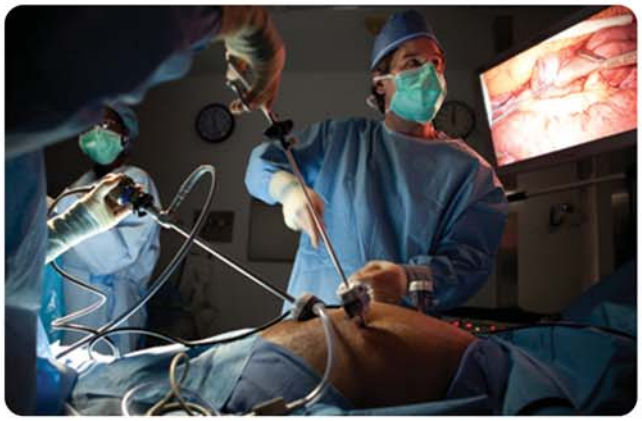

شکل: بلوک دیاگرام ماشین بیهوشی

## جراحی لاپاروسکوپی

حسنا روحی .کارشناسی بیوالکتریک۹۴

لاپاروسکوپی یک روش جراحی با حداقل تهاجم و بدون باز کردن شکم است . در جراحی به وسیله ی لاپاروسکوپی از یک لوله ی باریک ، بلند و مجهز به منبع نور به نام لاپاروسکوپ استفاده می‌شود . لاپاروسکوپ از طریق برش بسیار کوچکی که در ناحیه ی شکم ناف ایجاد می‌گردد وارد بدن شده تا از این طریق بتوان اعضای شکم یا لگن را مشاهده کرد . این روش برای تشخیص و درمان مشکلاتی همچون کیست‌ها ، فیبروئیدها و عفونت‌ها به کار می‌رود. همچنین از طریق لوله ی لاپاروسکوپ می‌توان نمونه‌های بافت را برای نمونه برداری (Biopsy) جدا کرد. در موارد زیادی ، لاپاروسکوپی جایگزین جراحی لاپاروتومی (استفاده از برش‌های بزرگتر در ناحیه ی شکم) می‌شود . همچنین استفاده از لاپاروسکوپی برای انجام عمل‌های جراحی جزئی تر، ممکن است عوارض ، استرس و هزینه ی کمتری داشته باشد.

پیش از این تشخیص بیماری با باز کردن شکم ، انجام می شد اما امروزه می‌توان محتویات شکم و لگن شامل کبد، کیسه صفرا، آپاندیس ، رحم ، روده ی کوچک ، تخمدان‌ها و لوله‌های رحم را بدون باز کردن شکم و از طریق دستگاه های مخصوص لاپاروسکوپی مشاهده کرد.



### مزایا و معایب لاپاراسکوپی

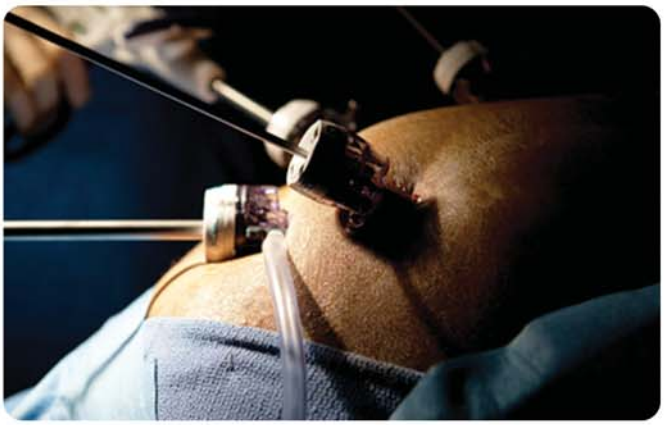
در لاپاراسکوپی چون شکم باز نمی‌شود، در معرض هوای محیط قرار نمی‌گیرد و بافت بدن با لوازمی که هنگام عمل باز استفاده می‌شود تماس ندارد و چسبندگی کمتری ایجاد می‌کند . یکی از فواید لاپاراسکوپی کوچک بودن اسکار عمل (جای زخم) است،

بیمار پس از جراحی خیلی سریع‌تر به زندگی روزمره برمی گردد و کارهای عادی رامی تواند از سر بگیرد .

یکی دیگر از فواید لاپاراسکوپی کاهش خونریزی است که احتمال نیاز به تزریق خون را کاهش می دهد .

در لاپاراسکوپی داخل شکم روشن است و بافت ها به خوبی دیده می شوند .

دمیدن گاز داخل شکم که در روش لاپاراسکوپی انجام می شود، برای برخی افراد خطرناک است ، بنابراین افرادی که زمینه ی بیماری‌های قلبی یا تنفسی دارند ، باید از این روش استفاده کنند .



**لاپاروسکوپی چگونه انجام می شود؟**

فضای جراحی باید دید کافی و دسترسی مناسب برای انجام عملیات داشته باشد . با تزریق گاز دی اکسید کربن به داخل شکم ، دیواره ی آن بلند شده و فضای بزرگ تری برای جراح به وجود می‌آید . سپس پورت ها قرار داده می شوند . پورت دوربین باید بین دو پورت دیگر که ابزارها از طریق آن وارد بدن شده‌اند، قرار بگیرد. پورت‌های کاری نسبت به پورت دوربین ، در وضعیت خارجی‌تر قرار می‌گیرند تمامی پورت‌ها باید حداقل ۸ سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند تا بین عملکرد لاپاروسکوپ و ابزارهای جراحی تداخل ایجاد نشود .

**چه ابزاری در جراحی لاپاروسکوپی استفاده می شود؟**



درجراحی لاپاروسکوپی از قلمی بلند استفاده می کنند که از طریق برش کوچک در دیواره ی شکم به جای برش های بزرگ مورد نیاز در جراحی باز، عمل می کند.

همه ابزارهای لاپاروسکوپی دارای یک بدنه ی بسیار باریک هستند به طور معمول اندازه ی آن ها از ۳ میلی متر، ۵ میلی متر تا ۱۰ میلی متر متغیر است .

ابزار لاپاروسکوپی عبارتند از : لاپاروسکوپ که یک تلسکوپ نازک مجهز به یک منبع نور سرد و یک دوربین ویدئویی است , گازی بی اثر مانند دی اکسید کربن . ابزار های معمول مورد استفاده در طول مراحل لاپاروسکوپی شامل : لاپاراسکوپ ، نگه دارنده ی سوزن برای بخیه زدن ، تروکار، گرسپر روده و مش جراحی می باشد.

لاپاراسکوپ : با استفاده از لاپاروسکوپ، جراح دیدی همانند جراحی باز خواهد داشت و می‌تواند با هر دو دست کار کند در حالی که دستیار وی ، دوربین را نگه داشته و احشا را جابجا می کند .

نگه دارنده سوزن : نگه دارنده سوزن ، توسط جراحان لاپاروسکوپی برای نگه داشتن سوزن بخیه هنگام بسته شدن زخم استفاده می شود.

تروکار: همانند چاقوی جراحی و کانول ( وسیله ای برای داخل کردن مایعی به بدن یا خارج کردن مایعی از بدن ) است .

گرسپرروده : گرسپر روده در طول جراحی روده با حداقل تهاجم استفاده می شود . گرسپر معمولا زمانی استفاده می شود که برش بزرگ تر از ۵ میلی مترنباشد.

مش جراحی : مش فتق یک دستگاه قابل کاشت است که به عنوان داربست بافت طبیعی رشد می کند و در خدمت تقویت منطقه است.

## دستگاه رادیوگرافی C_arm

*نرگس فتحی .کارشناسی بیوالکتریک۹۳*



دستگاه C_arm یا فلوروسکوپی Fluoroscopy امکان کنترل و ارزیابی عملکرد پزشک در حین جراحی را می دهد ، و ضریب خطا را به حداقل ممکن می رساند . این دستگاه که به دلیل شباهت دسته ی آن به حرف C آن را C_arm می نامند ، یک تکنولوژی تصویر برداری با اشعه ی X به صورت زنده می باشد . از جمله مهم ترین کاربردهای آن در جراحی مغز و اعصاب است ، همچنین در اعمال جراحی ارتوپدی نیز مورد استفاده قرار می گیرد .

این دستگاه با گرفتن عکس های پی در پی از مغز در هنگام عمل جراحی باعث بالا رفتن دقت جراح شده و برای ردیابی میزان پیشرفت ، بهبود کیفیت تصویر یا اصلاح اشتباهات در موقعیت و جهت گیری استفاده می شود. از آن به دلیل نوع پیکربندی می توان به عنوان یک اسکنر تصویر برداری تشدید کننده نام برد . دستگاه دارای قابلیت های رادیوگرافی است و از مزایای آن می توان دریافت تصویر در زمان کم و نیاز به نوردهی کمتر را نام برد.

سیستم C_arm هر دو حالت تصویربرداری نقطه ای و تصویربرداری فلوروسکوپی را شامل می شود که اجازه می دهد تصاویر در حال حرکت ، پیوسته در زمان ثبت شوند.

**خلاصه ای از روند کار دستگاه**

این سیستم از یک مولد اشعه ی ایکس با جریانی بین ۱ تا ۵ آمپر تشکیل شده است که پرتوهای آن به وسیله ی گیرنده ای به نام دستگاه تقویت تصویر (Image Intensifier ) دریافت شده و تقویت می گردد . یکی از قابلیت های مهم دستگاه این است که اشعه ای که از بدن بیمار عبور می کند به صورت کاملا زنده آشکار می شود و سیگنال های دریافت شده به وسیله ی یک سیستم تلویزیونی مدار بسته قابل مشاهده و همچنین ضبط کردن می باشد. در این روش از فیلم استفاده نمی شود ، بلکه از صفحات شیشه ای فلورسانس قابل روئیت که باعث مرئی کردن تصویر مورد نظر حین تشعشع رادیوگرافی می شوند بهره می برند.



**اجزای مختلف فلوروسکوپی**

دستگاه شامل میز رادیوگرافی ، تیوب زیرین تخت و صفحه ی تشدید کننده است.

تیوب قسمتی است که تصویر اشعه ی ایکس را به یک تصویر نوری قابل دیدن که شدت روشنایی آن به حد کافی باشد ، تبدیل می کند تا بتوان آن را به راحتی مشاهده کرد ؛ تمام سطوح تیوب باید دارای کمی انحنا باشند تا در برابر اختلاف فشار بین درون (خلاء) و بیرون محفظه (هوا) مقاومت کنند.

همچنین، قسمت بعدی صفحه ی تشدید کننده در بالای میز می باشد که این صفحه عموما حاوی ماده ی فلورسانس یدور سزیم (CSi) نظیر سولفید کادمیم است که بر روی ورقه ی نازک پوشش داده شده و پایین صفحه محافظ پلاستیکی بین بیمار و صفحه ی شیشه ای سرب دار در طرف بیننده قرار گرفته است . این مجموعه داخل قاب فلزی ای که از صفحه محافظت می کند و حرکت تیوب زیرین را با صفحه هماهنگ می کند ، قرار می گیرد .

روشنایی صفحه فلورسنت را می توان با افزایش جریان تیوب اضافه کرد.

چه تصویر مستقیما روی صفحه فلورسنت و چه توسط تقویت کننده و سیستم تلوزیونی مدار بسته دیده شود مسلما باید تیوب اشعه ایکس وسیستم ثبات به هم متصل باشند و همزمان حرکت کنند .

همچنین به کمک سلکتور قالب ، هر اندازه دلخواه از فیلم را می توان تحت تابش قرارداد یا توسط پوشش های سربی می توان در قسمت های مختلف یک فیلم پرتودهی های متعدد داشت ، یعنی یک فیلم را می توان به دو ، چهار ، شش یا هشت قسمت کوچک تقسیم کرد.

**امنیت در فلوروسکوپی**

تمام خطراتی که در رادیوگرافی وجود دارد در فلوروسکوپی با شدت بیشتر وجود دارد . در این دو نوع معمولا دو خطر عمده بیمار و پرسنل را تهدید می کند :

۱. خطرات لحظه ای همچون سوختگی ناشی از تشعشع ، که همان لحظه فرد را دچار مشکل می کند .

۲. پیامد های آینده همچون سرطان ، تغییر در ساختار ژن ها و اثر روی جنین که در آینده گریبان گیر بیمار خواهد شد .

اما منفعت هایی نیز هست که نیاز تشخیصی و درمانی بیمار در تصویرگری برای پزشک ایجاد می کند . لذا با بررسی معایب و مزایای این روش ها و مقایسه آن ها ، روش مناسب انتخاب می شود .



## وارمرخون

شیرین قاسمی .کارشناسی بیوالکتریک۹۴

هنگامی که مکانیزم های خود بدن برای ایجاد حرارت ناتوان باشند ، لازم است که یک ابزار مصنوعی برای این کارمورداستفاده قرار گیرد . زمانی که بیمار مسن یا نوزاد باشد می بایست در تزریق ها حتما از این دستگاه استفاده شود. از سوی دیگر زمانی که ۵۰٪ از مایعات بدن نیاز به جابجایی داشته باشد بایستی از این وسیله استفاده‌گردد و همین طور در صورتی که ۲۵٪ از مایعات بدن جابجا شود ، حضور این وسیله کنار تخت بیمار توصیه می گردد .

در سیستم بلاد وارمر ما با کمیت دما سروکار داریم . در حالت کلی دو دسته بلاد وارمر داریم: بلاد وارمرهای لیکوئید(Liquid) وبلاد وارمرهای سولید (Solid) . در بلاد وارمر های لیکوئید به دلیل استفاده از مایعات ، حرارت با سرعت بیش تر به مایع تزریقی انتقال پیدا می کند منتها به علت مشکلات استفاده، تقریبا استفاده از آن منسوخ شده است.

بلاد وارمرهای سولید به علت سهولت در استفاده همچنین ارتقا کیفیت ، جایگزین بلاد وارمر های لیکوئید شده است.

در این دستگاه با استفاده از سیستم های الکترونیکی دیجیتال و کنترل مناسب عملکرد آن ها به وسیله ی میکروپروسسور، یک بلاد وارمر جدید طراحی شده است . نحوه ی طراحی و قابلیت کنترل میکروپروسسوری ، این امکان را فراهم می کند که بلاد وارمر به صورت کنترل کننده پی آی دی ، در دسترس باشد. علی رغم کلیه تغییرات محیطی ، سیستم بلاد وارمر ، حرارتی پایدار و ثابت را به بیمار تحویل می دهد . در این حالت محدوده ی وسیعی از فلوهای تزریقی قابل انتخاب است . این دستگاه دارای یک استوانه است که لوله های حامل خون به دور آن پیچیده شده و درون استوانه مدار گرم کن قراردارد.



عملکرد گرمایشی آن نیز همانند گرمایش های الکتریکی است . یکی از مهم ترین نوع وارمر برای نوزادان نارس استفاده می شود که در ادامه به توضیح آن می پردازیم:

### وارمرنوزاد

نوزاد نارس هیچ گونه چربی محافظی ندارد، ممکن است در دمای اتاق سردش شود و بنابراین بلافاصله بعد از تولد باید روی یک دستگاه گرم کننده به نام " وارمر" یا در یک محفظه به نام "انکوباتور" قرار داده شود که درجه ی حرارت آن سبب گرم نگه داشتن وی می شود. بعد از معاینه ی سریع در اتاق زایمان ، نوزاد در همین محفظه به اتاق مراقبت مخصوص منتقل می شود . وارمرها تخت هایی هستند با گرم کننده هایی تابنده که در قسمت بالای تخت تعبیه شده است؛ والدین می توانند نوزادان خود را روی وارمر لمس کنند ، اما بهتر است قبل از انجام این کار با پرستار مسئول ، هماهنگ شوند. وارمر نوزاد برای ایجاد یا حفظ شرایط مناسب دمایی و رطوبتی نوزاد نارس در بخش های NIC بیمارستان ها مورد استفاده قرار می گیرد ؛

علل عدم توانایی نوزادان در تنظیم حرارت :

۱.کم بودن سطح بدن نسبت به وزن

۲.ضعف عایق بندی نوزاد و کم بودن چربی زیر پوست

۳.اندازه سرنوزاد

این دستگاه ها اغلب دارای المنت ۶۵۰W می باشند و دارای نمایشگر lcd برای نمایش دما و مدت حرارت دهی و برای جلوگیری از گرم شدن قسمت هد دستگاه دارای فن می باشند. قسمت هد دستگاه همان قسمت است که حرارت را از بالا برای نوزاد تامین می کند ؛ که ارتفاع آن از نوزاد قابل تنظیم می باشد . محدوده ی دمایی که این دستگاه ها قابل به تولید آن می باشند اغلب بین ۴۰ الی ۵۵ درجه می باشد. دستگاه وارمر برای تولید گرمای لازم از گرمایش های الکتریکی استفاده می کند ؛ این گرم‌کن‌های برقی برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی از یک المنت استفاده می‌کنند که یک مقاومت الکتریکی ساده است و بر پایه ی اصول گرمایی ژول (اهمی) کار می‌کند . عبور جریان الکتریکی از داخل مقاومت الکتریکی سبب تولید گرما می‌شود.گرم‌کن‌های برقی مدرن از سیم های نیکرومی به عنوان عنصر فعال در گرمایش استفاده می کنند و فن موجود در دستگاه وارمر به عنوان یک خود خنک کننده عمل می کند و حرارت خروجی دستگاه به وسیله ی کنترل عبور جریان و در نتیجه کنترل مقاومت و حرارت خروجی قابل تنظیم است . پایه ی این دستگاه عایق است و با اتصال دستگاه به برق و شروع جریان عبوری ازسیم های بخش هد وارمر گرما تولید شده و به وسیله ی دکمه های روی دستگاه قابل کنترل است ؛ این دستگاه ها اکثرا دارای هشدار صوتی می باشند که در صورت افزایش بیش ازحد دما فعال شده و پرستار را مطلع می‌کنند.

به روز

میترا سلطانی
کارشناسی ارشد بیوالکتریک ۹۴

# آشنایی با جعبه ابزار EEGLAB در نرم افزار MATLAB

**EEGLAB چیست؟**

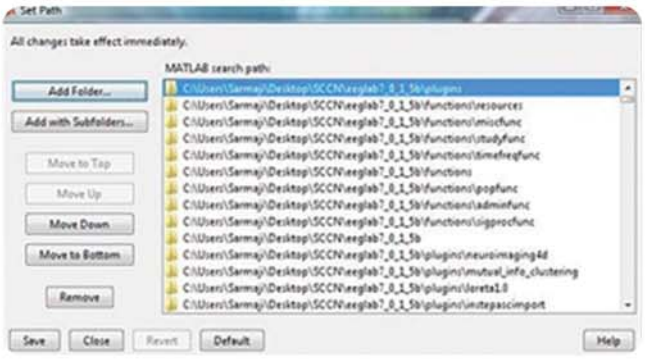
EEGLAB یکی از جعبه ابزارهای نرم افزار MATLAB جهت پردازش سیگنال EEG پیوسته و مرتبط با رویداد، MEG و سایر داده های الکتروفیزیولوژیکال با استفاده از آنالیز اجزای مستقل[1]، آنالیز زمان - فرکانس و متدهای دیگر از قبیل حذف آرتیفکت است.

**چرا EEGLAB ؟**

EEGLAB یک رابط گرافیکی تعاملی کاربر[2] را فراهم می کند که به کاربران اجازه ی پردازش انعطاف پذیر و تعاملی EEG با چگالی بالا و دیگر داده های مغزی دینامیک را می دهد. EEGLAB همچنین شامل پنجره های گسترده ی آموزش[3] و کمک[4] به علاوه یک تابع پیشینه فرمان جهت تبدیل داده مبتنی بر gui به کدهای سفارشی و مرسوم می باشد.

**نصب و راه اندازی EEGLAB و فایل های آموزش:**

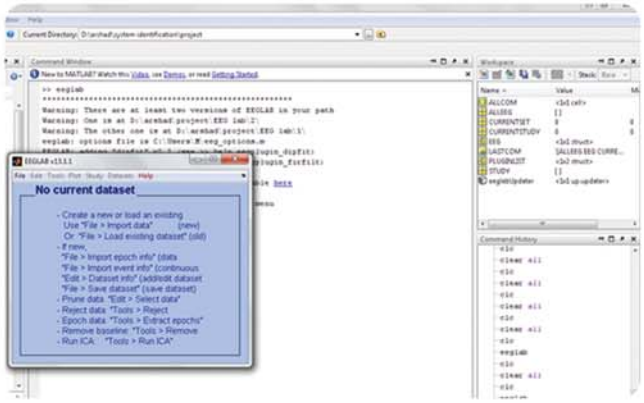
پس از دانلود فایل فشرده شامل جعبه ابزار EEGLAB و فایل های آموزشی و خارج ساختن آن ها از حالت فشرده، می توان اقدام به نصب جعبه ابزار نمود. پس از نصب، فایل های مربوط به جعبه ابزار، مطابق شکل۱ باید به نرم افزار MATLAB اضافه گردند. در صورت ایجاد مشکل هنگام نصب جعبه ابزار می توان از فایل آموزش نصب موجود در فایل فشرده کمک گرفت.




شکل۱. اضافه نمودن فایل های EEGLAB به نرم افزار MATLAB

در فایل دانلود شده پوشه ای با نام Functions وجود دارد که در صورتی که کاربر بخواهد با استفاده از m-file کدنویسی آنالیز سیگنال را انجام دهد می تواند از توابع موجود در آن آنالیز سیگنال را انجام دهد می تواند از توابع موجود در آن استفاده کند. این توابع طیف گسترده ای از عملکردها را شامل می شود ؛ ازجمله: نمایش ، فیلتر کردن، طبقه بندی، اجرای آزمون های آماری جهت ارزیابی صحت نتایج ، آنالیزهای زمان- فرکانس و ... .

جهت استفاده از جعبه ابزار EEGLAB کافیست عبارت EEGLAB در پنجره ی فرمان[5] تایپ و دکمه ی Enter فشرده شود؛ در این صورت پنجره ای آبی رنگ مطابق شکل۲ باز می شود.



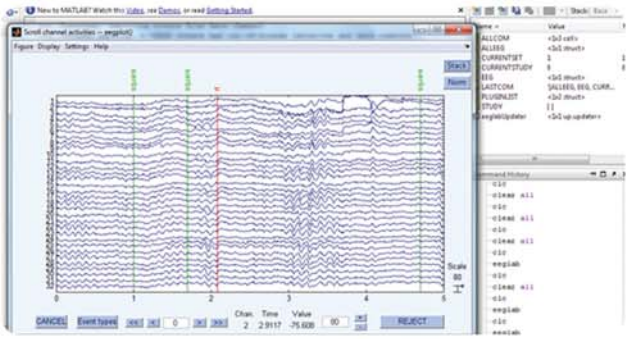

شکل۲. نحوه ی اجرای جعبه ابزار EEGLAB

**بارگذاری داده در EEGLAB :**

جهت آشنایی با قابلیت های این جعبه ابزار می توان از مجموعه داده ی نمونه استفاده کرد، بدین منظور کافی است از منوی File زیرمنوی Load existing dataset انتخاب گردد؛ همچنین از بخش Import data امکان بارگذاری داده دلخواه نیز وجود دارد. جهت اطلاع از فرمت های قابل بارگذاری و نحوه بارگذاری هر یک می توان به جدول مربوطه در فایل آموزش EEGLAB موجود در فایل فشرده مراجعه نمود. هنگامی که داده بارگذاری می شود، پنجره اصلی EEGLAB اطلاعات مرتبط با آن شامل تعداد کانال ها، نرخ نمونه برداری و ... را نشان می دهد. می توان برای مجموعه داده بارگذاری شده توضیحاتی را در نظر گرفت و همچنین می توان این توضیحات را ویرایش نمود، برای این منظور کافیست از منوی Edit، گزینه about this dataset انتخاب و تغییرات اعمال شده ذخیره شود. پس از بارگذاری داده ها امکان نمایش مجموعه داده ها و رد بخشی از آن ها وجود دارد.کافیست از منوی plot،گزینه channel data(scroll) انتخاب گردد، در این صورت پنجره ی پیمایش داده با عنوان()eegplot مطابقه شکل۳ بالا می‌آید.

[1]Independent component analysis (ICA)
[2]Interactive graphic user interface (gui)
[3]Tutorial [4]Help [5]Command window

مقیاس در نظر گرفته شده به صورت پیش فرض که ارتفاع نوار مقیاس عمودی داده شده را نشان می دهد ۸۰ میکروولت است که می توان آن را ویرایش نمود. همچنین امکان تنظیم محدوده زمانی، تعداد کانال های مورد نظر جهت نمایش، زوم و دیگر گزینه های مربوط به نمایش سیگنال از طریق منوهای setting و display وجود دارد.



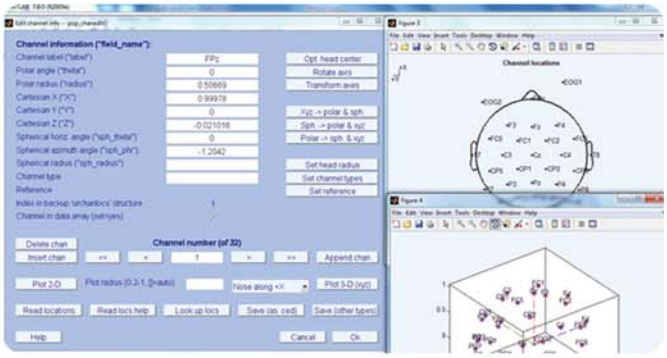
شکل۳. پنجره ی پیمایش داده ()eegplot

جهت حذف بخشی از داده کافی است ماوس روی آن قسمت کشیده و پس از انتخاب قسمت های مورد نظر دکمه REJECT فشرده شود، در این صورت پنجره ی جدیدی باز می شود که از کاربر می خواهد در مورد ذخیره سازی و تغییرنام داده جدید و داده پیشین تصمیم گیری کند.

**موقعیت کانال ها:**

وارد کردن موقعیت کانال برای مجموعه داده آموزش :

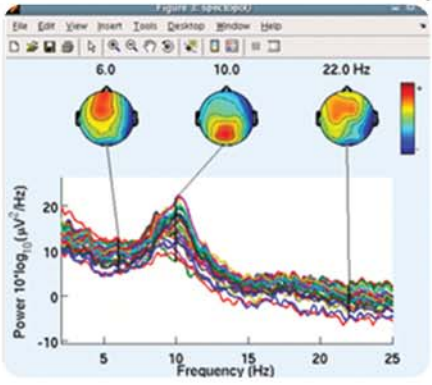
برای رسم نقشه ی جمجمه[6] برای EEG در فرمت های دوبعدی یا سه بعدی، یا به منظور برآورد موقعیت منبع برای اجزای داده ها، مجموعه داده EEG باید حاوی اطلاعاتی در مورد موقعیت الکترودهای ثبت باشد. جهت بارگذاری یا ویرایش اطلاعات موقعیت کانال در یک مجموعه داده، می توان از منوی Edit، channel locations را انتخاب نمود، همچنین برای بارگذاری یک فایل موقعیت های کانال در پنجره ی باز شده مطابق شکل۴، می توان دکمه ی Read locations را انتخاب و به عنوان مثال فایل eeglab_chan32.locs را وارد کرد. لازم به ذکر است که امکان بارگذاری فایل های موقعیت کانال دلخواه و تنظیم دستی آن ها وجود دارد. جهت نمایش نقشه جمجمه به صورت دو بعدی یا سه بعدی کافیست دکمه های plot 2-D یا plot 3-D(xyz) فشرده شوند که نتیجه آن در شکل ۴ قابل مشاهده است. در نقشه رسم شده به صورت دو بعدی با کلیک کردن روی هر الکترود شماره آن مشخص می شود. جهت بررسی دقیق تر اینکه کدام کانال ها با چه موقعیتی در موضوع یا وظیفه[7] مورد بررسی دارند، می توان از تابع ترسیم نقشه ی توپوگرافیک تحت عنوان topoplot که m-file آن در بخش توابع موجود است، استفاده کرد.



شکل۴. تعیین موقعیت کانال ها و رسم نقشه جمجمه

**رسم نقشه و طیف کانال ها :**

برای شروع پردازش، ابتدا مطابق آنچه پیش تر گفته شد، توصیه می شود که داده مورد بررسی قرار بگیرد و بخش هایی از آن که به وضوح نامناسب است، حذف گردد، سپس طیف توان آن مورد مطالعه قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که داده بارگذاری شده برای تجزیه و تحلیل های بیشتر مناسب است. لازم به ذکر است که جعبه ابزار پردازش سیگنال MATLAB باید در MATLAB Path موجود باشد تا بتوان از توابعی که ذکر می شوند استفاده نمود. جهت رسم طیف کانال و نقشه های توپوگرافیک مرتبط می توان از منوی Plot گزینه Channel spectra and maps را انتخاب نمود. که در نتیجه پنجره ی pop_spectopo.m بالا می آید و باید بدون ایجاد تغییر در تنظیمات پیش فرض دکمه ی ok فشرده شود. در این صورت طیف توان به صورت شکل ۵ نمایش داده می شود.




شکل۵. ترسیم طیف توان در پنجره ی spectopo

[6]Scalp map [7]Task

در شکل فوق هر خط رنگی طیف فعالیت یک کانال داده را نشان می دهد. نقشه جمجمه سمت چپ توزیع توان را در فرکانس ۶ هرتز نشان می دهد، و دیده می شود که تمرکز این داده بر خط وسط پیشانی است. دو نقشه جمجمه دیگر توزیع توان در فرکانس های ۱۰ و ۲۲ هرتز را نشان می دهند. لازم به ذکر است که توابع pop_spectopo.m و spectopo.m با داده های دسته ای[8] نیز کار می کنند.

**ابزارهای پیش پردازش :**

سه گزینه اول منوی Tools جهت پیش پردازش های روتین دیتا مورد استفاده قرار می گیرد که شامل این موارد می باشد :

۱) تغییر نرخ نمونه برداری که از طریق پنجره ی pop_resample.m در زیر منوی Change sampling rate قابل دسترسی است. لازم به ذکر است که این پنجره از تابع () resample در جعبه ابزار پردازش سیگنال MATLAB برای این منظور استفاده می کند.

۲) اعمال فیلتر ؛ جهت حذف روند خطی اغلب مطلوب است که یک فیلتر بالاگذر روی داده ها اعمال شود. پیشنهاد می شود که فیلتر کردن داده های EEG پیش از دسته بندی یا حذف آرتیفکت صورت گیرد هر چند داده های epoch نیز توسط این تابع قابل فیلتر کردن هستند، به این صورت که هر epoch به صورت جداگانه فیلتر می شود.

۳) رفرنس دهی مجدد سیگنال که توسط گزینه Re-reference جهت تنظیم رفرنس صورت می گیرد.

جهت پردازش های بیشتر و تخصصی تر توسط جعبه ابزار EEGLAB می توان به فایل آموزشی موجود در فایل فشرده مراجعه نمود.

**پردازش های اولیه ی سیگنال بدون استفاده از جعبه ابزار EEGLAB :**

در صورتی که کاربر نخواهد از جعبه ابزار EEGLAB استفاده کند و کدنویسی از طریق m-file مدنظر باشد، پردازش های اولیه روی سیگنال می تواند شامل این موارد باشد :

- پیش از هر پردازشی باید رفرنس سیگنال تنظیم شود ، که برای این منظور کافی است مقادیر کانال رفرنس تقسیم بر دو و از مقادیر سایر کانال ها کم شود.

- پردازش متداول دیگر اعمال فیلتر بر روی داده هاست که برای این منظور می توان از تابع ()eegfilt به صورت زیر استفاده نمود :

```
[smoothdata] = eegfilt(data,srate,locutoff,hicutoff);
```

- یکی دیگر از فیلترهای متداول برای داده های EEG فیلتر باتروورث است که کد زیر نمونه ای از اعمال این فیلتر را نشان می دهد:

```
%bandpass filtering
fs = 500; %sampling rate
f = fs/2;

[b,a] = butter(3,[0.5/f,2/f],'bandpass');
x_filter = filter(b,a,x_downsample);
```

کد فوق به کارگیری یک فیلتر باتروورث مرتبه ی ۳ به صورت میان گذر در محدوده ی باند دلتا را نشان می دهد. در صورتی که فیلتر فازصفر[9] باشد به جای عبارت filter باید از filtfilt استفاده نمود.

- یکی دیگر از پردازش های متداول سیگنال ها نرمالیزاسیون آن هاست. یکی از روش های نرمالیزاسیون داده ها روش zscore است که داده را منهای میانگین و تقسیم بر انحراف معیار می کند و در صورتی که تابع مربوط به آن بر روی ماتریسی از داده ها شامل اطلاعات کانال های مختلف اعمال شود، این محاسبه را برای تک تک کانال ها انجام می دهد. برای استفاده از این تابع کافی است از دستوری مطابق دستور زیر استفاده شود:

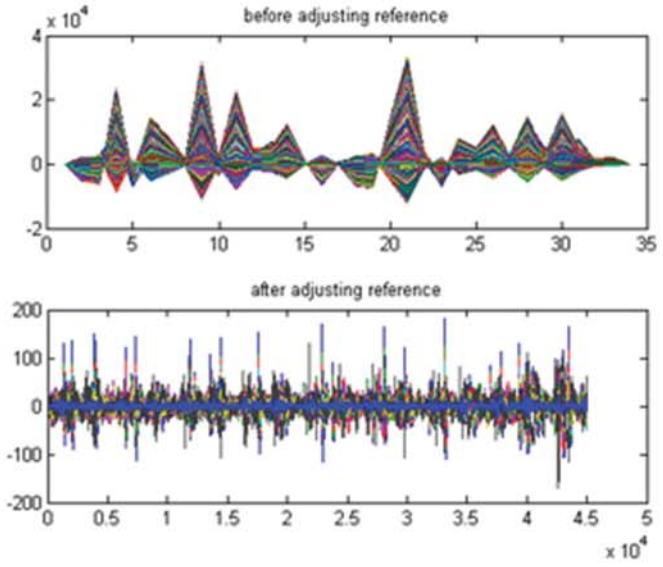
```
%normalization
xz = zscore(x_filter);
```

- پردازش دیگری که ممکن است مورد نیاز باشد، متعامدسازی اطلاعات کانال های ورودی است. این پردازش به این علت صورت می گیرد که هنگام اعمال ورودی به سیستم جهت کاربردهایی مانند مدلسازی یا شناسایی سیستم، همپوشانی اطلاعات نداشته ، وجود نداشته باشد. یکی از روش های متداول متعامدسازی استفاده از الگوریتم گرام اشمیت است که تابع مربوط به آن به صورت کد زیر است :

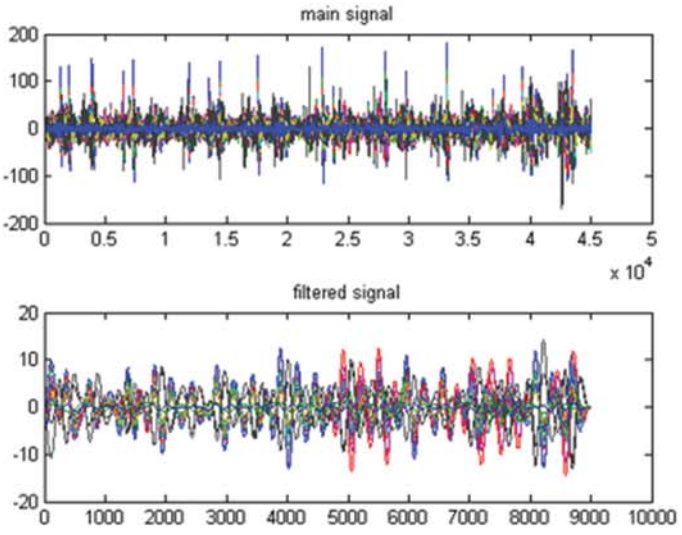
```
function[v] = gramsch(A)
[m,n] = size(A);
for k  = 1:30
    (v:,k) = A(:,k);
    for j = 1:k-1
       (v:,k) = v(:,k) - (v(:,j)'*A(:,k))*v(:,j);
    end
v(:,k) = v(:,k)/norm(v(:,k));
end
```

[8]Epoched [9]Zerophase

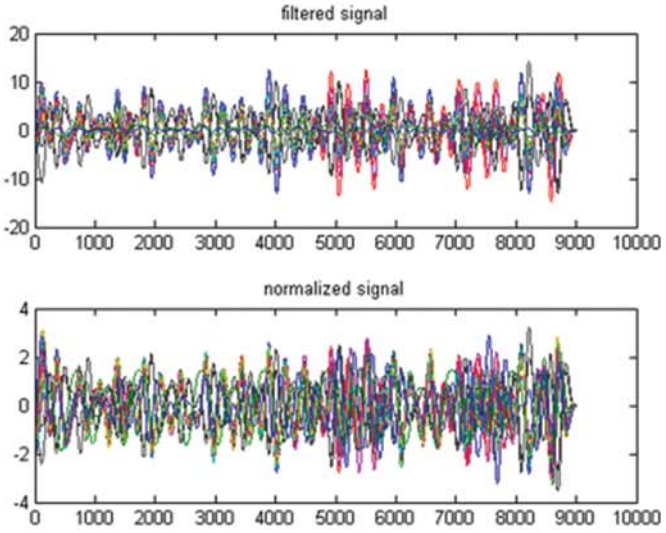
ماتریس A ورودی اولیه است و ماتریس V ماتریسی است که ستون های آن (مقادیر ثبت شده از هر کانال یا الکترود) متعامد شده اند و تصویر در راستای یکدیگر ندارند.
در شکل های ۶ تا ۹ سیگنال قبل و بعد از تنظیم رفرنس، قبل و بعد از اعمال فیلتر، قبل و بعد از نرمالیزاسیون و قبل و بعد از متعامدسازی قابل مشاهده است:



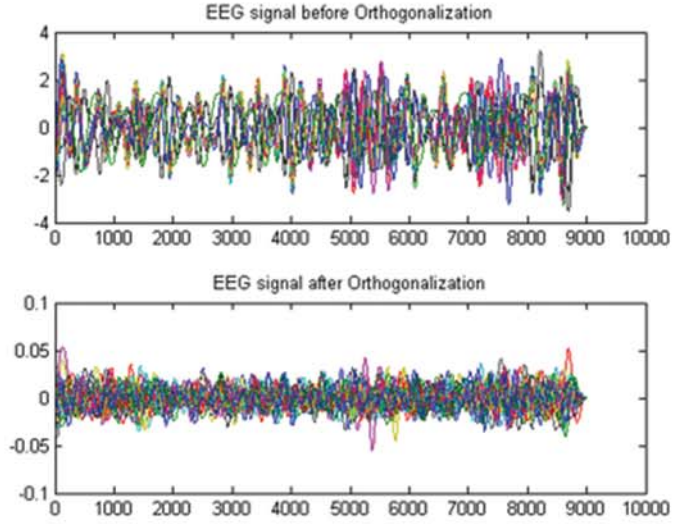

شکل۶. سیگنال EEG قبل و بعد از تنظیم رفرنس




شکل۷. سیگنال EEG قبل و بعد از اعمال فیلتر




شکل۸. سیگنال EEG قبل و بعد از نرمالیزاسیون




شکل۹. سیگنال EEG قبل و بعد از متعامدسازی

میترا سلطانی میرزایی
دانشجوی ارشد مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) دانشگاه فردوسی مشهد
ایمیل : soltani.mtr@gmail.com

# انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی کشور

صدرا کیفسروی .کارشناسی بیوالکتریک۹۲

**آشنایی با انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی کشور و نحوه ی عضویت در آن:**

## رسالت انجمن

انجمن صنفی متخصصین تجهیزات پزشکی کشور برآن است تا با تکیه بر الطاف الهی و سرمایه های ارزشمند متخصصین تجهیزات پزشکی و با بهره مندی از استعدادهای اعضا و تعامل سازنده با نهادهای تصمیم گیری مرتبط ، به ارئه ی خدمات مناسب در حوزه تجهیزات پزشکی کشور بپردازد؛ تا در حفظ و ارتقای سلامت کشور نقش موثر و سازنده ای ایفا کند و با توجه به اهداف مندرج در اساسنامه در راستای تامین نیازهای متخصصین تجهیزات پزشکی خصوصا اعضای محترم انجمن تجهیزات پزشکی فعالیت نماید.




انجمن صنفی متخصصین تجهیزات پزشکی کشورکه یک تشکل صنفی و تخصصی است ، به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده توسط موسسین - که در اساسنامه انجمن درج و به تاییدکلیه اعضا نیز رسیده است - در سال ۱۳۹۱ تاسیس شده است. این انجمن نهادی حرفه ای و تخصصی است که هدف آن توسعه ی حوزه ی تجهیزات پزشکی کشور، به ویژه جایگاه متخصصین این رشته می باشد و اهداف ارزشمندی را برگزیده و در جهت دستیابی به این اهداف گام برمی دارد. این تشکل غیر تجاری ، غیرانتفاعی و غیرسیاسی است. انجمن ، حضور تمامی متخصصین و صاحب نظران این رشته در جمع خود را از اهداف اصلی خود دانسته و این جمع را جایگاهی برای بیان دیدگاه های تخصصی و حرفه ای و مطالبات حقوقی و قانونی این صنف دانسته و از تمامی متخصصین و علاقه مندان برای عضویت در این انجمن دعوت به عمل می آورد .

## چشم انداز

آرمان این انجمن این است تا با استمداد از ایزد منان ، به مدد ایمان ، وجدان کاری و تلاش گروهی اعضای انجمن به عنوان یکی از انجمن های صنفی برتر در کشور در جهت ارائه ی خدمات به اعضای انجمن و جامعه صنفی مربوطه شناخته شود .

- مرجعی معتبر در جهت حمایت از حقوق قانونی و صنفی متخصصین تجهیزات پزشکی در کشور؛
- مرجعی معتبر در ارائه واجرای برنامه های تحقیقاتی وپژوهشی کاربردی مرتبط با حوزه ی تجهیزات پزشکی ؛
- پیشرو در تدوین و به کارگیری آخرین استانداردهای تجهیزات پزشکی؛
- مرجعی برای شناسایی و معرفی متخصصین به منظور فراهم کردن فرصت های شغلی مناسب برای دانش آموختگان تجهیزات پزشکی؛
- مرجعی معتبر برای طراحی وارائه ی آموزش های مداوم در جهت ارتقا سطح علمی متخصصین بر اساس آخرین استانداردهای تجهیزات پزشکی؛
- ایجاد بزرگ ترین و معتبرترین مرجع متخصصین تجهیزات پزشکی در کشور؛
- ایجاد زیرساخت های لازم جهت تشکیل سازمان نظام مهندسی پزشکی کشور.

## اهداف انجمن

- بررسی و ارئه ی راه حل و پیشنهاد برای رفع مشکلات صنفی فعالین حوزه ی تجهیزات پزشکی؛
- دفاع از حقوق صنفی و رفاهی کلان و استراتژیک حوزه ی تجهیزات پزشکی به مسئولین و دستگاه های ذیربط؛
- ارتقای سطح علمی ، آموزشی و تجربی افراد فعال در حوزه ی تجهیزات پزشکی از طریق همکاری با موسسات علمی - تحقیقاتی مرتبط؛
- اجرای برنامه های تحقیقاتی ، پژوهشی و کاربردی مرتبط با حوزه ی تجهیزات پزشکی و تلاش در جهت ارتقای سطح کیفی این صنعت ؛
- همکاری و تعامل در جهت فراهم کردن فرصت های جدید شغلی برای دانش آموختگان مرتبط با حوزه ی تجهیزات پزشکی؛
- ارائه ی خدمات تخصصی، نظارتی ، مشاوره ای و کنترلی در زمینه ی تجهیزات پزشکی و سایر فناوری های حوزه ی سلامت و تامین نیازهای تجهیزات پزشکی ارگان ها و مراکز ذیربط؛
- پذیرش امور فنی - تخصصی مرتبط با حوزه ی تجهیزات پزشکی و ارائه ی نظرات کارشناسی تخصصی در جهت حل اختلافات و مشکلات ؛

- ارزیابی فناوری سلامت و تلاش برای ارتقا و توسعه ی سطح فناوری های رایج و نوین تجهیزات پزشکی ؛
- ایجاد وتوسعه ی فناوری های اطلاعات و کاربردی کردن آنها در حوزه‌ی سلامت کشور .

## شرایط عضویت

۱.فارغ التحصیلان مقاطع کاردانی ، کارشناسی ، کارشناسی ارشد و دکتری رشته مهندسی پزشکی (کلیه گرایش ها )؛
۲.فارغ التحصیلان رشته های برق ( کلیه گرایش ها )، مهندسی مکانیک ( کلیه گرایش ها )، مهندسی پرتو شناسی ، فیزیک پزشکی [با داشتن حداقل دو سال سابقه فعالیت در بخش تجهیزات پزشکی]؛
۳.فارغ التحصیلان رشته های مهندسی بافت، مهندسی مواد، مهندسی سخت افزار کامپیوتر ، کارشناسی فناوری اطلاعات، پزشکی [با داشتن حداقل پنج سال سابقه فعالیت در بخش تجهیزات پزشکی]؛
*کلیه ی دانشجویان کلیه گرایش های رشته های پرتو پزشکی و فیزیک پزشکی می توانند به عضویت وابسته انجمن درآیند .
توضیح مهم : اعضای وابسته دارای حق رای نبوده و مکلف به پرداخت حق عضویت نیز نمی باشند.

## نماینده انجمن متخصصین در استان همدان

جناب آقای مهندس مرادحاصل در اداره تجهیزات پزشکی معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی همدان به عنوان نماینده انجمن متخصصین در استان همدان آماده پاسخ گویی به سوالات متقاضیان می باشند.

### مدارک لازم جهت عضویت در انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی کشور

۱.صفحه اول شناسنامه؛
۲.کپی کارت ملی ؛
۳.کپی آخرین مدرک تحصیلی مرتبط ، طبق شرایط عضویت؛
۴.گواهی اشتغال به کار به مدت ۲ سال در حوزه ی تجهیزات پزشکی (حکم کار گزینی ، گواهی اشتغال در شرکت و ...) جهت فارغ التحصیلان ردیف ۲ ؛
۵.گواهی اشتغال به کار به مدت ۵ سال در حوزه تجهیزات پزشکی (حکم کار گزینی ، گواهی اشتغال در شرکت و .....)جهت فارغ التحصیلان ردیف ۳ ؛
۶.دانشجویان گواهی اشتغال به تحصیل از دانشگاه ؛
۷.اسکن عکس پرسنلی ترجیحا رنگی (کیفیت عکس ارسالی از ۶۰۰dpi کمتر نباشد)؛
۸.فیش واریزی به مبلغ ۵۰۰۰۰۰ ریال (سالانه) جهت عضویت اصلی به شماره حساب ۴۵۷۳۰۹۳۴۹۶ بانک ملت، شعبه هجرت، به نام انجمن متخصصین تجهیزات پزشکی کشور؛
۹.علاوه بر ارسال مدارک خواسته شده متقاضی عضویت می بایست با مراجعه به آدرس www.imedss.ir فرم عضویت موجود در سایت را نیزتکمیل کند.

در صورت ثبت نام ، نام و مشخصات کامل خود را جهت پیگیری تائید عضویت و صدور کارت انجمن به آقای کیخسروی تحویل فرمائید.
شماره تماس : ۰۹۳۶۱۵۱۱۲۸۹

گزارش

محمد مهدی صبوحی
کارشناسی بیوالکتریک ۹۴

## هشتمین کنفرانس بین المللی مدیریت بیمارستانی با رویکرد مدل های نوآورانه در بیمارستان




**درباره همایش:**

پس از گذشت سه دهه از آغاز انقلاب شکوهمند اسلامی، کشور ما همه ابعاد اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی را به خود دیده است. در این میان، نظام سلامت و پیشرفت های صورت گرفته در این عرصه به گونه ای محسوس در نیل به اهداف متعالی کشور پیشتازی نموده است. کشوری که برای ساده ترین اعمال پزشکی و جراحی دست نیاز به سوی بیگانگان داشت،امروزه پا به پای بزرگان و طلایه داران پزشکی جهان منشأ خلاقیت، نوآوری و تولید دانش و فن آوری در عرصه های مختلف بهداشتی و درمانی است. با این حال نقصان هایی وجود دارد که پس از سال ها سرمایه گذاری و تلاش در عرصه های مختلف هنوز هم مردم طعم خوش این پیشرفت ها را آنگونه که شایسته است، نچشیده اند. سهم مردم از هزینه های درمان بالاست. خدمات درمانی آنطور که باید شایسته و درخور مردم باشد، نیست و تا توزیع عادلانه منابع و امکانات درمانی فاصله باقی است. دغدغه مندان سلامت تحلیل های متعددی را از این شرایط ارائه داده اند که با وجود تفاوت های مبنایی و شکلی همه در یک اصل مشترک هستند ، " مدیریت " .

واژه ای که هر چند بسیار از آن شنیده ایم. اما اغلب، پرداخت حرفه ای و اصولی به آن را در پای روزمرگی های نظام سلامت قربانی کرده ایم و نهالی که بعضا از آبیاری آن غافل شده ایم. هم اکنون در دهه چهارم انقلاب شکوهمند اسلامی سیاست گذاران عرصه سلامت و مدیران متعهد سازمان های بهداشتی و درمانی کشور توامان بر این باورند تا با پرداخت جدی، حرفه ای و علمی به مقوله مدیریت سازمان های بهداشتی، درمانی و بیمارستان ها بتوانند با تلفیق توانمندی های فنی و مدیریت، آن ط که باید طعم خوش پیشرفت های علم پزشکی را به مردم بچشانند.

دانشگاه علوم پزشکی تهران نیز با استفاده از تمام توان خود و همکاری با وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، انجمن علمی اداره امور بیمارستان ها، موسسه بین المللی مدیریت و توسعه سلامت و دیگر دانشگاه های علم پزشکی سعی بر آن داشتند تا با استفاده از تجربیات مدیران حرفه ای بخش سلامت کشور و بهره گیری از دانش جهانی، هشتمین همایش بین المللی مدیریت بیمارستانی را برگزار نمایند و محور این همایش "مدل های نوآورانه اداره بیمارستان" انتخاب گردیدکه با توجه به نیاز مدیران ارشد بیمارستان های کشور بود. بر اساس مصوبات شورای سیاستگذاری همایش برنامه ریزی برای حضور ۱۵۰۰ نفر از سیاستگذاران بهداشت و درمان، مدیران ارشد دانشگاه های علوم پزشکی، مدیران ارشد بیمارستان ها و همچنین مدیران تجهیزات پزشکی انجام شد. این همایش ارشد با حضور ۶ استاد معتبر بین المللی و همچنین ۱۰۰ نفر از روسای بیمارستان های کشورهای همسایه برگزار گردید.




**اهداف برگزاری همایش:**

کمبود منابع و افزایش تقاضا برای خدمات سلامت نیاز مند به کارگیری خلاقیت در مدیران بیمارستان در استفاده بهینه از منابع موجود و بهره مندی از رویکردهای نوآورانه در این زمینه می باشد. ارائه راهکار های نوین و اصلاح و پیاده سازی الگوهای خلاقانه مدیریتی در این عرصه می تواند عملکرد بیمارستان ها را به گونه ای ارتقاء بخشد که با هدفمند نمودن تخصیص منابع و استفاده بهینه از سرمایه های موجود و در نتیجه ارائه خدمات بهتر، موجبات رضایتمندی مخاطبان را فراهم آورد. با این مقدمه ضرورت رسیدن به رهیافت های عرصه مدیریت در این حوزه بارز می شود.

"همایش بین المللی مدیریت بیمارستانی"که هشتمین سال برگزاری خود را پشت سر گذاشت؛ توانست نقش موثری در افزایش سطح دانش مدیران بیمارستانی و ایجاد ارتباط میان وزارت بهداشت، دانشگاه، بیمارستان و شرکت های تجهیزات پزشکی ایفاء نماید.

همایش بین المللی مدیریت بیمارستانی در هشتمین سال برگزاری به مدل های نوآورانه در اداره امور بیمارستان ها پرداخت و فرصتی برای تبادل تجربه ها و دانسته های جدید و بررسی تجارب موفق جهانی بود.

**محورهای همایش:**

## Innovations in Hospital Management

### روش های نوآورانه اداره امور بیمارستانها

تکنولوژی و نوآوری از جمله موضوعاتی هستند که بیمارستان‌ها را بیش از هر سازمانی به خود درگیر کرده‌اند. نوآوری در تمام شئون بیمارستان برای اداره بیمارستان ضروری است و مدیران باید با اصول نوآوری در بیمارستان آشنایی کافی را داشته باشند. روش‌های نوآورانه برای اداره بیمارستان، مدیریت پیچیدگی در بیمارستان، مدیریت تکنولوژی و نوآوری، روش‌های نوآورانه برای بهبود فرایندها و روش‌های بهبود و ارتقا خلاقیت و نوآوری در کارکنان از جمله موضوعاتی هستند که در پانل تخصصی نوآوری در اداره بیمارستان به بحث گذاشته خواهند شد.

#### اساتید حاضر در محور


Dr.Davood Danesh Jafari
مشاور وزیر بهداشت در امور زیربنایی و تحول


Dr. Hamid Ravaghi
مدیر کل آموزش دانشگاه علوم پزشکی ایران


Dr.Eric de Roodenbeke
رئیس فدراسیون جهانی بیمارستانی(IHF)


Dr. reza Poormand
رییس بیمارستان سینا تهران


Dr. Abdul Bari Khan
مدیرعامل بیمارستان ایندوس کراچی، پاکستان


Dr. Zafar Nazir
معاون دانشگاه و مدیر بیمارستان آغاخان پاکستان

#### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
اساتید و دانشجویان رشته های مرتبط

## Human Resource Management

### مدیریت منابع انسانی

نیروی انسانی در بیمارستان از ناهمگونی و تنوع زیادی برخوردار است که مدیریت منابع انسانی در بیمارستان‌ها را با چالش‌های منحصر به فردی مواجه می‌کند. هدف این پنل آشنایی مدیران بیمارستان‌ها با موضوعات روز مربوط به مدیریت منابع انسانی در بیمارستان می باشد. برای این هدف، چالش‌های مدیریت منابع انسانی در بیمارستان‌های خصوصی و دولتی، مدیریت نیروی انسانی متخصص، شناسایی ترکیب مناسب نیروی انسانی، نیازسنجی آموزشی و آموزش نیروی انسانی و مدیریت جابجایی کارکنان مورد بحث قرار خواهد گرفت.

#### اساتید حاضر در محور


Dr.Seyed Ali Sadrolsedat
معاون توسعه مدیریت و برنامه ریزی منابع وزارت بهداشت


Dr. Mohammad Arab
استاد گروه مدیریت و اقتصاد سلامت دانشگاه علوم پزشکی تهران


Dr. Hojat Rahmani
استادیار دانشگاه ع پ تهران و مدیر منابع انسانی مجتمع امام خمینی


Dr. Hasan Tavakoli
معاون توسعه مدیریت و برنامه‌ریزی منابع دانشگاه ع پ تهران


Dr. Kavita Narayan
دانشیار بخش خدمات بیمارستانی بنیاد بهداشت هند


Dr. David J Wright
رییس موسسه بهبود کیفیت استرالیا

#### گروه های هدف

روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
مدیران منابع انسانی و اداری
مدیران میانی تمامی سازمان های مرتبط
اساتید و دانشجویان رشته های مرتبط

## Disaster Management

### مدیریت بحران

ایران یکی از پر حادثه خیزترین کشورها می‌باشد که بیشتر بلایای طبیعی در آن رخ می‌دهد. بنابراین ضرورت دارد مدیران بیمارستان‌ها نسبت به مدیریت بلایای درونی و بیرونی بیمارستان اشراف کامل داشته باشند. مبحث مدیریت بالینی به موضوعاتی مانند مدیریت بلایا و بحران در بیمارستان، محاسبه شاخص ایمنی بیمارستان، مقاوم سازی ساختمان بیمارستان در برابر بلایا، ارتقا تاب‌آوری بیمارستان و تدوین برنامه مدیریت بحران در بیمارستان خواهد پرداخت.

#### اساتید حاضر در محور


Dr. Hamid Reza Khanke
معاون تخصصی بحران و پدافند غیر عامل مرکز مدیریت حوادث وزارت بهداشت


Dr. Ali Ardalan
مدیر گروه سلامت در بلایا و حوادث دانشگاه علوم پزشکی تهران


Dr. Amin Saberi Nia
رئیس اورژانس کشور


Frederick John Abo
مدیر برنامه ی «مرکز آمادگی بحران آسیا» adpc


Dr. Javad Moradian
رییس مرکز مدیریت حوادث و فوریت های پزشکی


Dr. Davood Khorasani
رییس اداره نظارت بر حوادث غیر مترقبه

#### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
اعضای کمیته های بحران در دانشگاه ها و مراکز درمانی
مترون ها، سوپروایزرها، مسئولین اعتباربخشی

## Information Management

### مدیریت فناوری اطلاعات

اصلی ترین کاربرد اطلاعات در تصمیم‌گیری است. مدیران و مسئولان بیمارستان‌ها برای موفقیت و تصمیم‌گیری مناسب، نیاز به جریان صحیح اطلاعات دارند. معماری اطلاعات، به اشتراک گذاری دانش و اطلاعات در بیمارستان، مدیریت اطلاعات در بیمارستان‌های مدرن، سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مدرن و پرونده الکترونیک سلامت از جمله موضوعات مهمی است که در مبحث مدیریت اطلاعات توسط پانل متخصصین مورد بحث قرار خواهد گرفت.

### اساتید حاضر در محور


Dr. Amir Hossein Takian
معاون بین الملل دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران


Dr. Mahmood Tara
مدیر گروه انفورماتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد


Dr. med. Albrecht Stier
رییس گروه جراحی بیمارستان انفورت آلمان


Dr. François Langevin
استاد مدیریت فناوری سلامت دانشگاه کومپین فرانسه


Dr. Reza Golpira
مدیرانفورماتیک بیمارستان قلب شهید رجایی

### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
مدیران و کارشناسان واحد IT
مدیران میانی

## Financial Management

### مدیریت مالی

نقش و اهمیت مدیریت مالی در سازمان‌ها و از جمله بیمارستان‌ها بر کسی پوشیده نیست. مدیران برای اداره بهتر بیمارستان می بایست به موضوعات مدیریت مالی اشراف کامل داشته باشند. با توجه به گستردگی مبحث مدیریت مالی در بیمارستان، موضوعاتی از قبیل نقش و اهمیت مدیریت مالی و حسابداری در بیمارستان، صورتحساب‌های مالی بیمارستان، هزینه یابی خدمات بیمارستان، تامین اعتبار و بودجه بندی، و مدیریت سرمایه گذاری در پانل مدیریت مالی بحث خواهد شد.

### اساتید حاضر در محور


Dr. Iraj Harirchi
معاون کل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی


Dr. Shahram Ghafari
رئیس موسسه عالی پژوهش سازمان تامین اجتماعی


Dr. Reza Oiyai Manesh
مدیر کل دفتر ارزیابی فناوری، تدوین استاندارد و تعرفه سلامت


Dr. Devi Prasad Shetty
رئیس بیمارستانهای زنجیره ای نارایانا، هند


Dr. Sameen Siddiqi
نماینده سازمان جهانی بهداشت در ایران


Dr. Zafar Nazir
معاون دانشگاه و مدیر بیمارستان آغاخان پاکستان

### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
کارشناسان و مدیران مالی
دانشگاه های علوم پزشکی و مراکز درمانی

## Facility Management

### مدیریت تسهیلات

مدیریت تسهیلات و تجهیزات بیمارستان نقش بی بدیلی در ارایه خدماتی ایمن، راحت و با بهره‌وری بالا در بیمارستان دارد. بنابراین ضرورت دارد مدیران بیمارستان‌ها بتوانند این بخش از کار خود را به نحو شایسته ای انجام دهند. سه موضوع کلیدی که می‌تواند به مدیران در زمینه مدیریت بهتر تسهیلات و تجهیزات کمک کند، شامل نگهداری پیشگیرانه از تجهیزات و تسهیلات، نگهداری ساختمان، و ارزیابی نیاز به فناوری سلامت است که در این پانل مورد بحث قرار خواهد گرفت.

### اساتید حاضر در محور


Dr. Ali Akbari Sari
رییس دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران


Dr. Mahmood Biglar
مدیر کل نظارت و ارزیابی تجهیزات و ملزومات پزشکی


Dr. Mandana Banj
مدیر پروژه مدیریت تسهیلات دانشگاه کارلسروهه آلمان


Dr. van de Klundert
رییس دپارتمان مدیریت و سازماندهی خدمات سلامت هلند


Dr. François Langevin
استاد مدیریت فناوری سلامت دانشگاه کومپین فرانسه


Dr. Tanju TÜTÜNCÜ
دانشیار جراحی بیمارستان آموزشی نیومن آنکارا

### گروه های هدف

روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
مدیران و کارشناسان تجهیزات پزشکی
مدیران و کارشناسان واحدهای تدارکات و پشتیبانی

## Clinical Management

### مدیریت کلینیکی

در مبحث مدیریت بالینی، موضوعات مطرح شده قصد دارند به مدیران در جهت کاهش هزینه ها، بهبود ایمنی بیمار و استفاده موثر از تسهیلات و امکانات بیمارستان آگاهی بدهند. در این زمینه، مباحثی مانند مدیریت بالینی اثربخش، مدیریت جریان بیمار در بیمارستان بر اساس الگوی کمیسیون مشترک بین المللی و مدیریت دارو در بیمارستان مطرح خواهد شد. در زمینه مدیریت دارو تجربیاتی در شیراز و قم که منجر به کاهش چشمگیر هزینه های دارویی شده است نیز ارائه خواهد شد.

#### اساتید حاضر در محور


Dr. Rasool Dinarvand
رئیس
سازمان غذا و دارو


Dr. Ali Jafarian
رئیس
دانشگاه علوم پزشکی تهران


Dr. Michel Descoutures
مدیر داروی بیمارستان ۹۰۰تختخوابی آرژنتینای پاریس


Dr. Wasif Shahzad
مدیر عامل بیمارستان ایندوس پاکستان


Dr. Hadi Imaniye
رئیس دانشگاه علوم پزشکی شیراز


Dr. med. Albrecht Stier
رییس گروه جراحی بیمارستان انفورت آلمان

#### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
مدیران و کارشناسان دارویی و ایمنی بیمار
مترون ها و سوپروایزرها

## Hospital Design

### طراحی بیمارستان

طراحی و ساختمان بیمارستان‌ها به سرعت در حال تغییر و روزآمد شدن است و بیمارستان‌های پیشرو باید با داشتن دانش تلاش کنند خود را با تغییرات سازگار نمایند. از آنجایی که ساختمان بیمارستان تاثیر چشمگیری بر همه‌ی فعالیت‌های بیمارستان دارد، در این پانل دو ساعته به جنبه‌های مختلف طراحی و ساختمان بیمارستان پرداخته خواهد شد. آشنایی با انواع مختلف طراحی بیمارستان، بیمارستان‌های پیش ساخته، بیمارستان‌های بزرگ، بیمارستان‌های سبز و بیمارستان‌های هوشمند مباحث جدیدی هستند که آشنایی با آن‌ها در این پانل مدنظر قرار خواهد گرفت.

#### اساتید حاضر در محور


Jafar Alizadhe
معاون وزیر راه و شهرسازی و مدیرعامل سازمان مجری


Dr. Ali Maher
معاون برنامه ریزی دفتر مدیریت بیمارستانی وزارت بهداشت


Arch. Mag. Josef Moser
مدیر پروژه ساخت بیمارستان جنرال وین


Dr.Eric de Roodenbeke
رئیس فدراسیون جهانی بیمارستانی(IHF)


Dr. Amir Saki
مدیر کل دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی وزارت بهداشت


Nazem Booshehri
پیشکسوت بیمارستان سازی ایران

#### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
شرکت های طراحی و مهندسین معمار

## Quality Improvement&Accreditation

### بهبود کیفیت و اعتباربخشی

مدیریت کیفیت در بیمارستان‌های جمهوری اسلامی ایران در دهه های اخیر مورد توجه قرار گرفته است و الگوهای متعددی برای آن ارایه شده است. مدیران بیمارستان‌ها به اهمیت این موضوع واقفند و اعتباربخشی در چند سال اخیر کمک‌های شایانی به بیمارستان‌ها در زمینه‌ی بهبود کیفیت کرده است. آشنایی بیشتر با این موضوع هدف پانل خبرگان است و مباحثی از قبیل برنامه ریزی استراتژیک در بیمارستان، روش‌های نوین بهبود ایمنی بیمار و مدیریت کیفیت خدمات بیمارستانی مورد بحث قرار خواهد گرفت.

#### اساتید حاضر در محور


Dr. Mohammad Aghajani
معاون درمان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی


Dr. Markazi Moghadam
معاون طرح، برنامه و بودجه دانشگاه ع پ ارتش


Dr. David J Wright
رییس موسسه بهبود کیفیت استرالیا


Dr. Mirdehghan
مدیر کل دفتر نظارت و اعتباربخشی امور درمان


Dr. Salma W. Jaouni
رئیس انجمن اعتباربخشی سلامت (HCAC)


Dr. Zafar Nazir
معاون دانشگاه و مدیر بیمارستان آغاخان پاکستان

#### گروه های هدف

سیاست گذاران حوزه سلامت
روساء و معاونین دانشگاه های علوم پزشکی
روساء و مدیران ارشد بیمارستان ها
مسئولین اعتباربخشی و بهبود کیفیت
مترون ها و سوپروایزرها، مدیران میانی

### هفتمین نمایشگاه فناوری و تجهیزات پیشرفته:

نمایشگاه جانبی این همایش با موضوع تجهیزات و فناوری های پیشرفته بیمارستانی با هدف شناسایی و معرفی فرصت های سرمایه گذاری و معرفی آخرین تکنولوژی های صنایع بیمارستانی برگزار شد. بیش از ۱۶۰ شرکت داخلی و نمایندگی خارجی از کشور های آلمان، انگلیس، آمریکا، ایتالیا، اسپانیا، ترکیه، ژاپن، کره جنوبی، مالزی، هند و چین مشارکت نموده اند و آخرین دستاورد ها و تاسیسات بیمارستانی خود را در معرض دید بازدیدکنندگان قرار دادند. این نمایشگاه موقعیت مناسبی را جهت مذاکره و تعامل شرکت کنندگان فراهم آورد. حضور شرکت های خارجی بعد از لغو تحریم ها و استقبال آنها از جمله نکات مهم برگزاری این نمایشگاه بود.

# کتابخانه

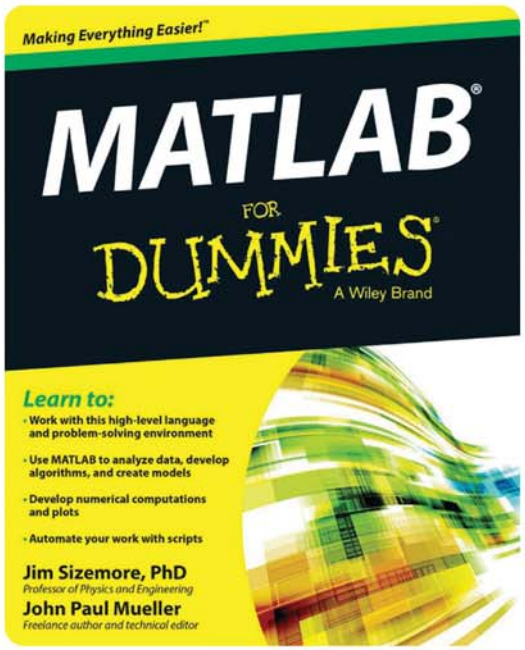
آرزو میرشمسی
کارشناسی بیوالکتریک ۹۳

**نام کتاب:** MATLAB FOR DUMMIES

**نویسندگان :**

JIM SIZEMORE & JOHN PAUL MUELLER

**انتشارات:** JOHN WILEY & SONS INS




هدف اصلی این کتاب کاهش منحنی یادگیری با آموزش کامل و گام به گام نرم افزار متلب است . به گونه ای که شما را با مقدماتی ترین بخش های نرم افزار متلب و کاربرد آن آشنا خواهد کرد و قادر به انجام شاهکارهای شگفت انگیز ریاضی می کند . با توجه به کاربرد فراوان این نرم افزار در کاربردهای مهندسی و نیاز به یاد گیری این برنامه ، پس از اتمام آموزش کتاب ، شما می توانید محدوده ی گسترده ای از فعالیت ها از جمله : نوشتن اسکریپت ها ، حل معادلات پیچیده ، نوشتن تابع و استفاده از نرم افزار با توجه به نیازهای خاص را انجام دهید.

این کتاب یک پرایمر ریاضی نیست ، اما تاکید بر یادگیری تئوری ریاضی با استفاده از نرم افزار متلب دارد .

مجموعا ۶ بخش است که در هر قسمت به مطالب و موضوعات خاصی پرداخته است و ما بطور مختصر به آن ها اشاره می کنیم .

۱) آغاز به کار با نرم افزار متلب:

✓نحوه ی نصب نرم افزار بر روی سیستم و آشنایی با سیستم فایل متلب ؛

✓درک این که چگونه متلب به عنوان یک ابزار برای انجام وظایف ریاضی متناسب است .

۲) دستکاری و رسم داده در متلب :

✓چگونگی تعامل و انجام کارهای ریاضی خاص با بردارها و ماتریس ها ؛

کشف چگونگی اجزای کارهای اساسی رسم .

۳) متلب ساده :

✓انجام وظایف اسکریپت نویسی و اصلاح اسکریپت خود ؛

✓مشاهده این که چگونه توابع و اسکریپت ها می توانند تصمیم گیری کنند ؛

✓استفاده از توابع ساخته شده و بازگشتی .

✓تعریف منو ها .

۴) بکارگیری تکنیک های پیشرفته متلب :

✓صادر کردن داده هایی که شما می خواهید با دیگران به اشتراک بگذارید ؛

✓استفاده از فونت و کاراکترهای خاص ؛

✓تعامل با داده های تصویر ؛

✓ایجاد یک نشریه داده متلب ؛

✓ارسال داده های خود به چاپگر ؛

✓درک پیام های خطا .

۵) کاربرد های خاص متلب :

✓استفاده از جبر برای پیدا کردن ریشه و حل معادلات دیفرانسیل و انتگرال ؛

✓حل مسائل آماری ؛

✓تعریف ویژگی های یک طرح فوق العاده و تبدیل ان به یک طرح استاندارد ؛

✓متحرک سازی طرح خود .

۶) بخشی از ده ها کاربرد متلب:

دراین بخش بیش تر به موارد استفاده و شغل های مرتبط با نرم افزار متلب پرداخته است ، که به برخی از آن ها اشاره می کنیم :

✓مهندسی فن آوری های جدید ؛

✓انجام پژوهش ؛

✓شبیه سازی دنیای واقعی ؛

✓پردازش تصویر ؛

✓توسعه انواع جدید تراشه های کامپیوتر .

و در پایان کتاب ارتباط بین نرم افزار متلب و مشاغل مختلف را بیان می کند .

# راه بی نهایت

**سر آغاز هر نامه نام خداست**
**که بی نام او نامه یکسر خطاست**

در ابتدا تشکر می کنیم از تمامی مردان و زنان پر تلاشی که همگی با دغدغه ی بهتر کردن شرایط تحصیل و علم اندوزی برای دیگران در حد توان و با از خود گذشتگی و بدون هیچ چشم داشت ، تمام تلاش خود را برای خدمت به دانشجویان به کار بسته و انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان را بنیان نهادند و بدون تلاش های مستمر ایشان انجمن علمی مهندسی پزشکی به ایستگاه پنجم نمی رسید.

در دوره های گذشته ی انجمن ، تلاش های قابل تقدیری صورت گرفت که از نتایج ارزشمند این تلاش ها می توان به چاپ نشریه ی سیگنال حیاتی ، برگزاری دوره های مختلف آموزشی و فنی ، برگزاری مسابقه ی مهندس برتر که اولین و تنها مسابقه ی علمی در سطح دانشگاه صنعتی همدان است ، حضور فعال در نمایشگاه هفته ی پژوهش و بسیاری دستاورد های ریز و درشت دیگر اشاره کرد که هریک به نوبه ی خود شایسته ی تقدیر و ستایش هستند .

اما تقدیر ویژه ای می کنیم از شورای مدیریت و فعالان دور چهارم انجمن به خصوص جناب آقای سعید حکامی قاسمی، دبیر انجمن دور چهارم ، که بسیاری از تلاش های شبانه روزی ایشان در طول سال گذشته دیده نشد و تقدیر شایسته ای از آن صورت نگرفت.

انجمن دور چهارم طی هدایت ایشان اولین های زیادی را به انجام رساند که از این اولین ها می توان به راه اندازی سایت انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان اشاره کرد که با تلاش های زیاد به مرحله ی اجرا رسید ، حضور انجمن علمی مهندسی پزشکی در نمایشگاه الکامپ، بازدید از شرکت پویندگان راه سعادت که از پیشگامان صنعت مهندسی پزشکی در ایران است و بسیاری از تلاش های دیگر مانند ارتقای کیفیت علمی مسابقه ی مهندس برتر و... که بدون هدایت جناب آقای حکامی و تلاش های فعالان ساعی انجمن چهارم امکان پذیر نبود .

و اما در دور پنجم انجمن در نظر داریم که تمامی برنامه هایی که در دوره های گذشته بنیان گذاشته شده است را کامل تر و مصمم تر به اجرا درآوریم ، به ویژه تلاش خود را به برگزاری دوره های آموزشی در سطوح مختلف و مناسب برای دانشجویان سال های مختلف در زمینه های تئوری مانند آموزش نرم افزارهای مرتبط و زمینه های عملی و آزمایشگاهی معطوف خواهیم ساخت.

در کمیته ی نشریات از مدیران مسئول و اعضای هیئت تحریریه و فارغ التحصیلان برتر دانشگاه در سال های پیشین برای همکاری دعوت به عمل آوردیم که این عزیزان با آغوش باز دعوت ما را پذیرفتند و امیدواریم با همکاری و مشورت های این عزیزان سیگنال حیاتی پربارتر از پیش به پیشگاه شما ارائه شود ؛ همین طور تلاش خواهیم کرد که تعداد شماره های بیشتر و پربارتری را در طول یک سال تحصیلی به چاپ برسانیم.

در کمیته ی مسابقات برآنیم برای اولین بار مسابقه ی مهندس برتر را در سطح استان همدان برگزار کنیم تا مهندس برتر که بی اغراق یکی از بهترین مسابقات علمی سطح استان بود را به اولین مسابقه علمی که در بین دانشگاه های استان همدان برگزار می شود بدل کنیم.

همچنین در تلاش خواهیم بود در سایت انجمن علاوه بر اطلاع رسانی فعالیت های انجمن به مطالب علمی و آموزشی نیز پرداخته و با استفاده از ظرفیت های علمی اساتید و دانشجویان برتر به یاری خدا قدمی در راه آموزش مجازی برداریم.

و در انتها از طرف شورای مدیریت و فعالان انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان از شما دانشجویان و همراهان گرامی درخواست می کنیم که ما را از نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود بهره مند ساخته و اشتباهات ما که یقینا از آنها مصون نیستیم را از طرق پیش بینی شده به ما گوشزد فرمایید . امیدواریم به یاری ایزد منان بتوانیم با فعالیت های خود قدمی هرچند کوچک در این راه بینهایت که توسط فعالان قبلی انجمن تا به این جا به شایستگی پیموده شده است برداریم.

خدایا چنان کن سرانجام کار
تو خشنود باشی و ما رستگار

**مهدی کریمی**
**دبیر انجمن علمی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی همدان**

# فیدبک به سیگنال حیاتی

ضمن تشکر از توجه و علاقه شما خواننده گرامی خواهشمند است به منظور آگاهی از نظرات شما درباه نشریه و بهبود سطح کیفی آن ، پرسشنامه زیر را خوانده و شماره گزینه های مدنظر خود را به ترتیب از چپ به راست بصورت یک عدد ۴ رقمی، به آدرس ایمیل ما ارسال نمایید.جهت سهولت در ارسال ایمیل ، می توانید با استفاده از تلفن همراه خود، کد QR زیر را اسکن کرده و اقدام به ارسال نظرات ارزشمند خود فرمایید.

با تشکر و سپاس فراوان

۱-کیفیت علمی مطالب چاپ شده راضی کننده بود؟

۱)بله، راضیم ۲)نسبتا خوب است وجای پیشرفت دارد ۳)خیر،انتظار مطالب بهتری داشتم

۲- تنوع مطالب این شماره از سیگنال حیاتی را چگونه ارزیابی می کنید؟

۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم

۳- طراحی و صفحه آرایی سیگنال حیاتی را چقدر دوست داشتید؟

۱)زیاد ۲)متوسط ۳)کم

۴- آیا قیمت نشریه متناسب با آن هست؟

۱)بله،مناسب است ۲)خیر،گران است ۳)خیر،ارزان است

۵- هر گونه پیشنهاد یا انتقاد خود را جهت افزایش تعداد خوانندگان نشریه و ایجاد علاقه و انگیزه بیشتر در آنان با ما درمیان بگذارید.

SIGNALHAYATI@GMAIL.COM

## تمایل به همکاری دارید؟

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

1

کد **QR** زیر را اسکن کنید.

2

فرم اینترنتی عضویت در هیئت تحریریه نشریه را تکمیل نمائید.

3

منتظر تماس ما باشید.

کلیه حقوق چاپ و انتشار، متعلق به انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه صنعتی همدان می باشد.