



ISSN:2008-9090

نشریه مهندسی پزشکی



شماره ۴-آذر ۱۳۸۹



issue.dezmed.com

[illegible]

داوران و همکاران علمی

مهندس رسول باغبانی :

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

مهندس سامان پروانه :

دانشجوی دکترا دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مهندس ممسن ناجی :

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

مهندس مجیدقشونی :

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

مهندس ممیدرضا کبروی :

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

مهندس سید محمود رضا میری :

کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی از دانشگاه شاهد

مهندس مسلم بگل :

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و

نشریه مهندسی پزشکی بیومدیکال

صاحب امتیاز : مهندس مسلم بگل

مدیر مسئول و سردبیر: مهندس عطیه پوربختیار

ویراستار: فرشته زارع

صفحه آرایی: نسرين امینی

فهرست:

۱ - سخن سردبیر

۲ - گزارشی از شرایط استفاده

۳ - در شرکت ها

۴ - کاربرد انرژی هاروستینگ در سیستم های

مانیتورینگ سلامتی با قابلیت پوشیدن ۵

۶ - آموزش پردازش سیگنال های EEG ۵

۷ - معرفی دستگاه (اپکس یاب الکترونیکی) ۷

۸ - مشاوره فرید (دستگاه سونوگرافی) ۸

۹ - تمریک مغناطیسی TMS ۹

۱۰ - کارگاه آموزش (نرم افزار لب ویو) ۱۲

۱۱ - سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS) ۱۳

۱۲ - تجهیزات آزمایشگاهی (آنالایزر هموستاز

TEG) ۱۴

۱۳ - تعمیرگاه تجهیزات پزشکی (دیفیریلاتور) ۱۶

۱۴ - روش های اندازه گیری گاز دی اکسید کربن

به کمک دستگاه کاپنوگراف ۱۷

۱۵ - آموزش سافت ربات تشخیص دهنده ی

موانع ۱۹

۱۶ - کلکسیون اختراعات ۲۰

اسامی همکاران

محمودرضا میری ، نسرين امینی ، فرشته زارع ، امد زرنگ ، ناصر

صفدریان ، مهرانگیز عشیری زهرا بشیری ، مریم غلامی ، رقیه

قارداشپور ، زهرا ابوالفضلی ، افروز بهفر ، سروش خلفی ، الهه شریف

زاده ، یزدان فواحه علی ، مهدی سوزنده ، مسعود امسانی ، شریفه

مسینی ، فاطمه فرمشاراد ، با تشکر از:

تیم مشاوره و همچنین تیم تفصی تعمیرات تجهیزات پزشکی

سایت جامع مهندسی پزشکی ایران



به نام آنکه هستی نام ازو یافت

به یاری خدا شماره ای دیگر از نشریه ی بیومدیکال را به پایان بردیم و در این شماره مجالی یافتیم تا به عنوان سردبیر در کنار شما عزیزان باشیم.

یکی از مسائلی که موجب در حاشیه ماندن مهندسی پزشکی شده و شاید کمتر مورد توجه قرار گرفته، عدم ارتباط مستقیم جامعه پزشکی با مهندسين و متخصصين رشته و عدم آشنایی و اطلاع پزشکان از لزوم حضور و بکارگیری مهندسين و اطلاعات فنی و تخصصی آنها در حرفه ی خویش می باشد. از این رو تصمیم گرفتیم پزشکان را نیز در زمره مخاطبین خویش قرار دهیم و در تلاشمان به گنجاندن مطالبی به فراخور نیاز و خواسته مخاطبین مختلف که طیف دانشجو و دانش پژوه و شاغل در امور مرتبط با تجهیزات پزشکی را شامل می شود، برخی مطالب را به گونه ای عنوان کنیم که علاوه بر سایرین، بتواند تا حدودی برای رفع خلأ موجود در روابط پزشک - مهندس پزشک نیز یاری دهنده باشد. از جمله این مطالب می توان به بخش معرفی دستگاه، اخبار و فن آوریهای جدید تحت نام کلکسیون و بخش مشاوره خرید اشاره نمود. یکی دیگر از بخشهای جدیدی که بیشتر برای دانشجویان در نظر گرفته شده، آموزش تخصصی تکنیک های پردازش سیگنال است که به مرور و در طی چند شماره تکمیل خواهد شد. متأسفانه علیرغم تلاش های پیگیر و مستمر، به دلیل عدم همکاری برخی مسئولین و پس از به تعویق افتادن های مکرر، ناچار به حذف بخش مصاحبه در این شماره از نشریه شدیم. هیچ کاری بدون کاستی و نقص نیست، با اینحال تمام تلاش ما بر این بوده تا موجبات رضایت خاطر شما عزیزان را فراهم کنیم و نشریه ای که پیش روست، بتواند کمکی در راه پیشبرد رشته مهندسی پزشکی و اهداف از پیش تعیین شده ی آن باشد. بر خود لازم میدانم مراتب سپاس و قدردانی خویش را از کلیه کسانی که در طی این مدت با ما همکاری داشتند، بویژه مهندس مسلم بگل و دوست عزیزم مهندس فرشته زارع که هیچگاه مرا از همفکری و همیاری هایشان بی نصیب نگذاشتند و مهندس نسرين امینی که در سخت ترین شرایط، کار دشوار صفحه بندی را برعهده گرفت، ابراز کنم. هرکاری در شروع دشوار است و در گسترش یافتن دشوارتر. برای ادامه ی کار نیازمند یاری و همراهی همه شما عزیزان هستیم. ما را از نظرات و پیشنهادات خود بی بهره نگذارید. درکنار شما و با حضور و همکاری سبز شماست که میتوانیم گام های بلند را به سوی پیشرفت و دستیابی به نشریه ای غنی و پویا برداریم. کسی که دارای عزمی راسخ است جهان را به میل خویش تغییر میدهد.

عطیه پوریختیار

گزارش

خلاصه ای از شرایط استخدام و مشکلاتی که برای استخدام در شرکت های تجهیزات پزشکی وجود دارد

مهندس احمد زرننگ (کارشناس تجهیزات پزشکی)

قسمت اول

شرکت های تجهیزات پزشکی به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

شرکت های تولید کننده تجهیزات پزشکی

شرکت های وارد کننده تجهیزات پزشکی

شرکت های تولید کننده:

شرکت های تولید کننده خوشبختانه در اکثر زمینه های تجهیزات پزشکی وارد شده اند، البته اداره ی تجهیزات پزشکی از اینگونه شرکت ها به خوبی حمایت می کند.

این گونه شرکت ها که معمولاً کوچک هستند، به نیروی کار کمتری نیاز دارند، حقوق و مزایای کمتری نیز پرداخت می کنند و معمولاً قیمت دستگاه های آنها در مقایسه با نمونه خارجی کمتر است. همچنین جهت معرفی کالا، هزینه ی کمتری می کنند.

در حمایت از شرکت های تولید کننده ی داخلی، قوانینی نیز وضع شده است. از جمله:

- وجود مالیات برای دستگاه های وارداتی که در داخل کشور نیز تولید می شوند.

- موظف شدن دانشگاه علوم پزشکی به خرید از شرکت های تولید کننده داخلی

- برقراری مناقصه برای خرید تجهیزات پزشکی با قیمت با لاتر از چهل میلیون تومان

از شرکت های تولید کننده ی موفق، می توان به شرکت های سازگار ارقام، پویندگان راه سعادت،

شیما پرتو، صنایع فلزی سینا، مهندسی فرافن، شرکت مهندسی سازگان گستر، پیاوار، ملورین، صنایع

دندانپزشکی فخر سینا و... اشاره کرد.

شرکت های وارد کننده:

شرکت های وارد کننده که به سه دسته ی کلی تقسیم می شوند:

- شرکتهای بزرگ

- شرکتهای کوچک

- جمهوریچی ها!!!!

در شرکت های بزرگ زیاد زیر ذره بین نیستید و کار شما بیش از حد مورد نقد قرار نمی گیرد. در

شرکت های کوچک اینگونه نیست اما مسیر پیشرفت در این شرکت ها هموار تر می باشد. بروکراسی

معمولاً در تمام شرکت ها برقرار است.

شرکت های بزرگ:

این نوع شرکت ها با توجه به سابقه حضور طولانی مدت در بازار، شناخت مراکز درمانی و بیمارستانی از آنها و نیز شرایط خوب حقوقی و مزایایی که دارند، شرایط سختی را برای استخدام در نظر می گیرند. از جمله شرکت های بزرگ وارد کننده، می توان به شرکت های زیر اشاره کرد:

فناوری آزمایشگاهی

فنون آزمایشگاهی

تهران قلب

امیتاک پرشیا

شیما پرتو

شرکت نسبی محسن شالچیلار و برادران

تدارکات پزشکی ماوراء بحار

الکترونیک پزشکی پیشرفته

توسعه صنعتی الکترونیک

اقلیم دانش

بی.ان.ام

و...

جمهوریچی ها!!!!

جمهوریچی ها به سری مغاز هایی گفته می شود که در تقاطع خیابان جمهوری و خیابان ولیعصر واقع شده اند و اکثراً واسطه شرکت ها، فروشندگان کالاهای مصرفی و یا نمایندگان محصولات چینی هستند.

شرایط و مشکلات کار در شرکت های پزشکی:

استخدام خانم ها:

در شرکت های پزشکی، معمولا استخدام خانم مهندس ها به دلیل اینکه سفر کردن به نقاط مختلف، عنصر جدایی ناپذیر کار به حساب می آید، سخت تر از آقایان است.

به عنوان نمونه می توان به مشکلاتی از جمله: سفر به شهر های با امنیت پایین مثل زابل، سفر زمینی طولانی مدت و ندادن اتاق به خانم های مجرد در بعضی شهر ها و هتل ها و ... اشاره کرد. اما شرکت هایی هم وجود دارد که دامنه ی فعالیت آنها محدود به تهران و حومه می شود. البته بعضی شرکت ها فقط خانم ها را استخدام می کنند.

قرار داده ها:

قرار داد ها در شرکت های تجهیزات پزشکی به صورت یکساله می باشد. سه ماه اول بصورت آزمایشی است. بعد از این مدت، بیمه تامین اجتماعی نیز شامل قرار داد می شود. سپس کار سه ماهه ی شما مورد ارزیابی قرار می گیرد، که در صورت به حد نصاب رسیدن نمره، مشغول به کار می شوید. در قسمت فنی، حقوق بصورت ثابت و معمولا با حق ماموریت همراه است. در برخی شرکت ها، درصدی از فروش قطعات فنی نیز به کارشناس فنی تعلق می گیرد. همچنین امتیازات دیگری، در صورت بازده بالای کار و رضایت مراکز، برای کارشناس فنی در نظر گرفته می شود. بهتر است که کارشناس فنی، دارای مدرک ناظر فنی باشد.

در قسمت فروش حقوق بصورت: **حقوق ثابت + پورسانت ویا کامل**

پورسانت است. به تجهیزات پزشکی، در صورت داشتن قیمت بالاتر از ۳۰ میلیون تومان، پورسانت ۱ درصد داده می شود و معمولا ۳۵۰ هزار تومان + ۱ درصد از فروش محصولات به شما تعلق می گیرد. انتخاب حقوق بصورت کامل پورسانت، ترجیحا کار غیر معقول و دارای ریسک بالایی است. علی الخصوص اگر شرکت، دارای محصولاتی با قیمت بالا باشد و یا شرکت معروفی نباشد.

مهندسين گرامی جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد شرکت های تجهیزات پزشکی و محصولات آنها می توانید به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایید:

www.imed.ir/fa

بطور کلی شرایط استخدام در شرکت های تجهیزات پزشکی بصورت زیر می باشد:

• داشتن مدرک متناسب با کار مورد نظر شامل:

مهندسی پزشکی
مهندسی کامپیوتر
مهندسی الکترونیک
کارشناسی رادیولوژی
مهندسی پارتی!

• داشتن کارت پایان خدمت (البته برای آقایان)

• تسلط کامل به زبان انگلیسی:

(با توجه به روابط گسترده ی این شرکت ها با نماینده های خود در خارج از کشور و وجود دوره های مختلف در خارج از کشور)

• تسلط به کار با رایانه، مجموعه ی آفیس و اینترنت

• داشتن سابقه کار:

حداقل یکسال در زمینه ی فروش و یا فنی

• توانایی سفر به نقاط مختلف کشور حتی با اتوبوس:

سفر با ماشین برای مسافت های کمتر از ۳ ساعت است.

• داشتن پارتی!!!!!!

زمینه کاری در شرکت های پزشکی به چند دسته تقسیم می شوند:

کارشناس فروش

کارشناس فنی

حسابدار

کارشناس بازرگانی

مدیر بازاریابی

مدیر فنی

انباردار

کارشناس فروش:

کارشناس فروش وظیفه ی معرفی و فروش کالا، ایجاد رابطه ای صمیمانه بین شرکت و خریدار (بیمارستان ها، پزشکان و دانشگاه های علوم پزشکی) و همچنین پیگیری فاکتور ها جهت نقد شدن و فروش مواد مصرفی دستگاه هایی که قبلا فروخته شده است را به عهده دارد. کارشناس فروش باید دارای خلاقیت و نوآوری در کار، روابط عمومی بالا و ظاهری آراسته باشد.

کارشناس فنی:

کارشناس فنی وظیفه ی تعمیر و عیب یابی دستگاه، ایجاد رابطه با کاربر هایی که با دستگاه کار می کنند و همچنین ارتباط با شرکت اصلی سازنده دستگاه در خارج از کشور جهت درخواست کالای مصرفی مورد نیاز برای تعمیر دستگاه را بر عهده دارد.

دانشگاه های علوم پزشکی (د ع پ):

دانشگاه های علوم پزشکی از مراکز مهمی هستند که کارشناس های فروش، برای معرفی محصولات شرکت و پیگیری درخواست های فروش باید این مرکز را مورد توجه قرار دهند.

• دانشگاه های علوم پزشکی در تهران:

دانشگاه علوم پزشکی ایران

دانشگاه علوم پزشکی تهران

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه آزاد

هر دانشگاه علوم پزشکی تعدادی بیمارستان را تحت پوشش قرار می دهد و بودجه بیمارستان ها را برای خرید تجهیزات پزشکی تامین می کند.

کاربرد انرژی هاروستینگ در سیستم مانیتورینگ سلامتی با قابلیت پوشیدن

مریم غلامی (کارشناسی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد واحد دزفول)
نسرین امینی (کارشناسی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد واحد دزفول)
زهرا بشیری (کارشناسی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد واحد دزفول)

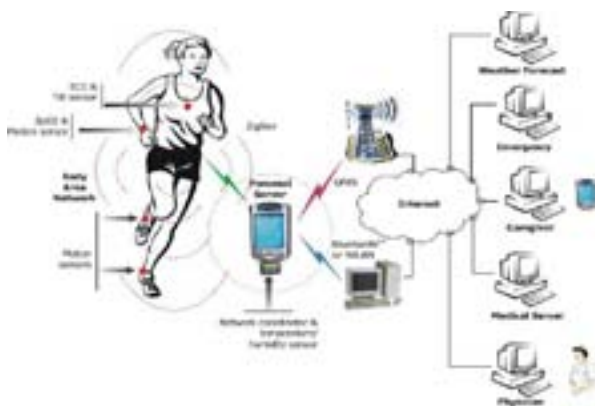
چکیده - منابع انرژی از گذشته برای همه ی مردم شناخته شده اند (مثل: حرارت، نور، مکانیک، باد). انرژی هاروستینگ به معنی مهار و جمع آوری انرژی محدود شده، در یک شکل مفید است. تاریخ آن به آسیاب بادی و چرخ آب برمی گردد. در این مقاله به معرفی سیستم مانیتورینگ سلامتی که به بدن انسان وصل شده است و از حرارت بدن برای تامین انرژی خود استفاده می کند، می پردازیم که با استفاده از سنسورهای خاصی حرارت بدن را به انرژی مورد نیاز برای سیستم مانیتورینگ تبدیل می کند.

۱- مقدمه

در بسیاری از دهه ها افراد به جستجوی راه هایی برای بهره برداری از انرژی مهار شده (انرژی محیط) پرداخته اند. انرژی محدود شده می تواند در مقیاس کوچک و بزرگ طبقه بندی شود. به عنوان مثال نمونه هایی از مقیاس بزرگ انرژی هاروستینگ، باد و خورشید است و فعالیت هایی از مقیاس کوچک انرژی هاروستینگ را می توان در کارت های شناسایی RF، ساعت، ماشین حساب و غیره دید. پیشرفت های اخیر در نیمه هادی ها و تکنولوژی ترانزیستور باعث شده تا استفاده از انرژی هاروستینگ محدود شده، به یک واقعیت عملی تبدیل شود. از جمله فعالیت های اخیر از انرژی هاروستینگ کم توان، در مانیتور کردن سیستم سلامتی است؛ به عنوان مثال می توان سیستم مانیتورینگ فشار خون، دستگاه های EEG، ECG که فرد آن را به تن می کند، را نام برد. باتری هایی که برای راه اندازی این سیستم ها استفاده می شوند بزرگ هستند، وزن دستگاه را زیاد و استفاده از آن را برای بیمار سخت می کند، پس برای چنین سیستمی منبعی لازم است که در دسترس و کوچک باشد. از جمله منابع انرژی، سلول های خورشیدی است که برای چنین فعالیتی مناسب نیست، زیرا تمام قسمت های حسی بدن به طور مستقیم در معرض خورشید نیستند. انرژی هاروستینگ RF هم می تواند راه حل هایی ارائه دهد، اما وجود یکسوسازهای آشناری و مبدل ها برای تبدیل توان در حد میکرو ولت به سیگنال RF در حد ولت، سیستم را پیچیده می سازد و بهره وری توان را کاهش می دهد. از آنجایی که سیستم مانیتورینگ سلامتی به بدن انسان وصل می شود، یکی از قابل دسترس ترین انرژی ها، حرارت بدن است. بنابراین ما به سنسوری احتیاج داریم که حرارت بدن را به انرژی مورد نیاز برای این سیستم تبدیل کند. برای این کار از سنسورهای ترموالکتریک استفاده می کنند که این قابلیت را دارند که به علت اختلاف دمای بین بدن و دمای اتاق، پتانسیل الکتریکی تولید کنند.

۲- سیستم مانیتورینگ سلامتی با قابلیت پوشیدن

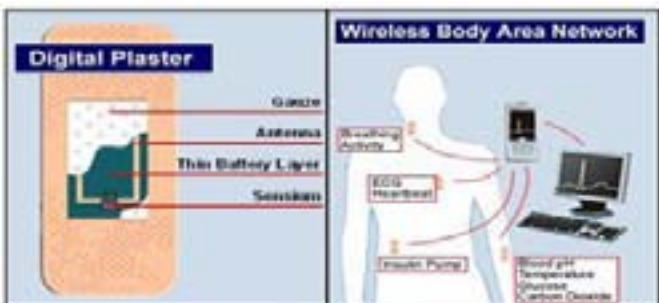
پیشرفت تکنولوژی در مدارهای مجتمع، ارتباطات بی سیم (wireless)، کم وزن و کم توان شدن دستگاه ها روز به روز بیشتر می شود. WBAN (Wireless Body Area Network) یک تکنولوژی جدید و توانا در مانیتور کردن کردن سلامتی، ورزش و فعالیت های رزمی است. شکل ۱، شبکه و انسانی را با سنسورهایی که بر روی بدنش نصب شده است، نشان می دهد.



شکل ۱ - شبکه ی ناحیه ای بدن به همراه سنسور های نصب شده

قسمت حسگر، یک وسیله پوشیدنی است که مرکب از سنسورها و مدارهای مجتمع است و اطلاعات مربوط به بدن به وسیله ی آن ثبت می شود، یعنی سنسورها در هر نقطه علائم حیاتی را دریافت می کنند (در شکل ۱ با نقاط قرمز رنگ نشان داده شده است) و سپس آنها به یک سرور شخصی انتقال می یابند و از آنجا این اطلاعات از طریق پروتکل های بی سیم با فاصله ی کم، مانند بلوتوث، شبکه های GSM، بی سیم LAN، GPRS یا هر پروتکل دیگر به مکان مورد نظر که شامل بیمارستان، اورژانس، مرکز پزشکی یا هر جای دیگر است، انتقال پیدا می کند.

اخیرا تکنولوژی Toumaz یک نوع دیگر از سیستم های مانیتورینگ با میکروسنسور هایی که اطلاعات را از طریق شبکه های بی سیم انتقال می دهد را وارد بازار کرده است. همانطور که در شکل ۲ می بینید سنسورها در یک چسب کوچک جایگذاری و در نقاط مورد نظر نصب شده و علائم حیاتی ثبت می شود. سپس همانند سیستم قبلی به یک سرور شخصی منتقل می شوند.



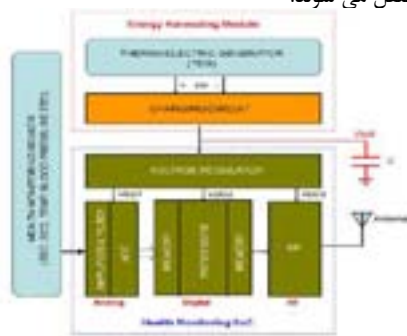
شکل ۲- سیستم مانیتورینگ با قابلیت پوشیدن Toumaz

۳- انرژی هاروستینگ از بدن انسان

برای تامین توان در سیستم ثبت علائم حیاتی معرفی شده، از انرژی حرارت بدن (که نوعی از انرژی هاروستینگ است) استفاده می شود. همانطور که گفتیم سنسورهای ترموالکتریک با توجه به اختلاف دمای بدن و اتاق، پتانسیل الکتریکی تولید می کنند. بازده ی Carnot با فرض دمای بدن سالم و دمای اتاق نسبتا پایین به صورت زیر است :

$$(T_{body} - T_{ambient}) / T_{body} = (310K - 300K) / 310K = 3.2\%$$

استفاده از موتور Carnot برای مدل کردن انرژی بازیافتی توان، بسته به درجه حرارت، از ۴،۸-۲،۴ وات متفاوت است. شکل ۳ تمام مقادیر انرژی هاروستینگ از بدن انسان را نشان می دهد که می توان با قرار دادن سنسورهای ترموالکتریک در این نقاط، حرارت را به پتانسیل الکتریکی تبدیل کرد.



Pharmacokinetic Modeling
Body Heat (3.4W-4.8W)
(Average 4.0W)

Brain (0.37W)
Heart (0.3W)
Liver (0.3W)
Kidney (0.3W)
Stomach (0.3W)
Intestine (0.3W)
Pancreas (0.3W)
Spleen (0.3W)
Lung (0.3W)
Skin (0.3W)
Muscle (0.3W)
Bone (0.3W)
Joint (0.3W)
Nerve (0.3W)
Blood Vessel (0.3W)
Endocrine (0.3W)

۴- سنسورهای ترموالکتریک

Diagram illustrating the components and operation of a thermoelectric generator (TEG) module:

- Ceramic Substrate:** The base material supporting the semiconductor pellets.
- P-Type Semiconductor Pellets:** One half of the thermoelectric couple.
- N-Type Semiconductor Pellets:** The other half of the thermoelectric couple.
- TC (Thermocouple):** A sensor used to measure the temperature difference across the module.
- Conductor Tabs:** Electrical connections for the pellets.
- Positive (+):** The output terminal for the positive voltage.
- Negative (-):** The output terminal for the negative voltage.
- Heat Flow:** Heat is absorbed on the cold side (top) and rejected on the hot side (bottom).

۵-تأمین توان سیستم های مانیتورینگ سلامتی

همانطور که در شکل ۵ می بینید، سیستم مانیتورینگ سلامتی شامل قسمت های: جعبه ی آنالوگ، واحد پردازش دیجیتال، فرستنده و گیرنده RF که به روی مبدل dc-dc کار گذاشته می شود، می باشد. جعبه ی آنالوگ در حسگر خارجی برای انجام فیلتر و تقویت و همچنین تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال به کار می رود. داده های دیجیتال تولید شده در واحد پردازش دیجیتال پردازش شده و به فرستنده و

Table-1 Power Consumption @VDD=1.0V and 50 kbps data rate

RF Transceiver	2.6mW
Analog	50uW
Digital	500uW
Total	3.15mW

دو ژنراتور ترموالکتریک با اختلاف دمای 5°K ، توانی حدود 30 uW را تولید می کنند.

$$(V=1V, I=2 \cdot 15\mu A=30\mu A)$$

شکل ۶- مدار شارژ سیستم

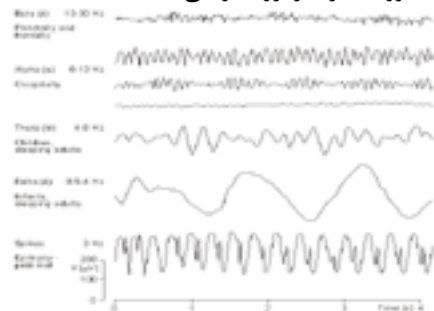
آموزش پردازش سیگنال های EEG

سید محمود رضا میری (فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیوالکتریک دانشگاه شاهد)

در شمارهای قبلی مجله به معرفی سیگنال EEG پرداختیم. در این شماره سعی بر آن است تا با روش ثبت این سیگنال آشنا شده و در شماره آینده نیز روش های پردازشی و برنامه های آموزشی مرتبط با آن را بیان می کنیم.

۱- ثبت سیگنال EEG

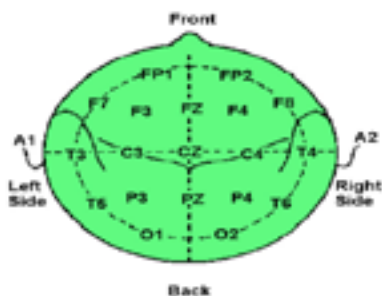
برای ثبت سیگنال مغزی متناسب با هدف و موضوع تحقیق، معمولاً از استاندارد جهانی ۱۰-۲۰ استفاده می شود. این استاندارد نحوه الکترود گذاری را روی نواحی مختلف مجسمه نشان می دهد.



شکل ۱- دو نما از قسمتهای مختلف قشر مغزی و اعمال منتصب به آنها

۲- نحوه الکترود گذاری و استاندارد ۱۰-۲۰

برای داشتن امکان مقایسه نتایج ثبت سیگنال مغزی و امکان تعمیم نتایج در سال ۱۹۴۹ م. یک شیوه الکترود گذاری به عنوان استاندارد بین المللی شناخته شد. این چیدمان جهانی الکترودها که به عنوان استاندارد ۱۰-۲۰ شناخته شد، امکان پوشاندن تقریباً تمام نواحی سر را توسط الکترودها فراهم می کند (شکل ۲). انتخاب محل الکترودها بر اساس نقاط ویژه استخوان جمجمه انجام پذیرفته است. الکترودها در نواحی تلاقی سطوح استخوان جمجمه قرار می گیرند که سایر الکترودهای میانی بر اساس ۱۰ و ۲۰ درصد کل فاصله، چیده خواهند شد. در ادامه جزییات نصب این الکترودها تشریح می شود.



شکل ۲- نامگذاری الکترودها

۳- قوانین نامگذاری الکترودها

نام هر الکترود دارای یک حرف، شامل O، P، C، T، F و Fp، که بیانگر لوب قرار گرفتن آن است، می باشد. نام هر الکترود با شماره ای مشخص می شود که اعداد زوج، لوب سمت راست و اعداد فرد، لوب سمت چپ را مشخص می کنند. اندیس Z نمایانگر خط صفر یا محل اتصال دو لوب سمت چپ و راست می باشد. هر چه فاصله از خط صفر (خط عبور کننده از بینی تا پس سر) بیشتر باشد، عدد بزرگتر اختصاص داده می شود. محل نصب الکترودها نیز دارای قوانین ویژه ای است. ۳ نقطه ویژه از مجسمه برای نصب کلیه الکترودهای این سیستم (۱۹ کانال) کافی است. این سه نقطه عبارتند از: پل بینی، اینیون که برجستگی استخوانی بخش میانی منطقه پس سری است و نقطه ای در استخوان ماستوئید پشت گوش. پس از تعیین این سه نقطه ویژه مراحل ۵ گانه نصب ۱۹ الکترود سیستم به شرح زیر انجام می شود: ابتدا فاصله بین پل بینی و اینیون روی خط میانی مغز اندازه گیری شده و الکترود Fp در فاصله ۱۰ درصد بالای پل بینی مشخص می شود. الکترودهای بعدی خط صفر (میانی) یعنی Pz، Cz، Fz و Oz در فاصله ۲۰ درصد کل فاصله اندازه گیری شده بعد از Fp به ترتیب قرار می گیرند (شکل ۴).

۶- بحث و نتیجه گیری

در این مقاله به فن آوری انرژی هاروستینگ برای سیستم مانیتورینگ سلامتی پوشیدنی پرداختیم. اگر چه توان برداشته شده از حرارت بدن، پایین تر از توان مورد نیاز توسط سیستم است، اما می توان آن را به گونه ای مدیریت کرد که به انرژی مورد نیاز دست یافت. از جمله مزایای سیستم هایی که از حرارت بدن استفاده می کنند، شامل موارد زیر است:

- عدم نیاز به باتری
- افزایش طول عمر دستگاه
- کاهش هزینه های نصب
- کاهش وابستگی به قدرت باتری
- کاهش هزینه های نگهداری

۷- منابع

<http://www.ambiosystems.com/index.php/energy-harvesting.html>

<http://www.media.mit.edu/resenv/pubs/pdf/1,452.books/Starnier-Paradiso-CRC>

<http://eetimes.eu/showArticle.jhtml?articleText=system&207200356=cleID>

http://en.wikipedia.org/wiki/Body_area_network

A.C. Wang et al, A V, Micropower System-on-Chip for Vital-Sign Monitoring in Wireless Body Sensor Networks, IEEE International Solid-State Circuits Conference ۲۰۰۸.

<http://www.tellurex.com/cthermo.html>

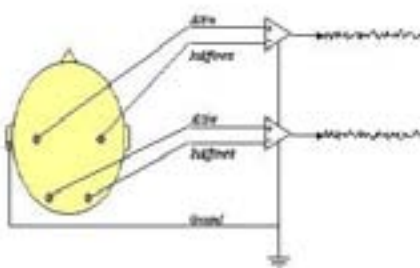
<http://www.thermoelectrics.com/introduction.htm>

مرجع یکسانی اندازه گیری می شوند. در برخی موارد، الکتروود مرجع خاصی وجود ندارد، بلکه و مرجع از متوسط گیری ولتاژ تمامی کانال ها حاصل می شود. شکل ۹ نحوه ثبت با ولتاژ مرجع ثابت نمایش می دهد.

لوب چپ و C^4 و O^2 روی لوب راست، مختصات طولی الکترودهای P^3 و P^4 را مشخص می کنند. نقطه میانی الکترودهای Fz و Fv روی لوب چپ و نیز Fz و $F8$ روی لوب راست، مختصات عرضی الکترودهای F^3 و F^4 را معلوم می کند. همین طور نقطه میانی الکترودهای Pz و $T5$ و نیز Pz و $T6$ مختصات عرضی دو الکتروود P^3 و P^4 را مشخص می نماید. به این ترتیب محل دقیق الکترودهای P^3 ، P^4 ، F^3 و F^4 مشخص می گردد.

۴- نحوه ثبت سگنال از الکترودهای نصب شده

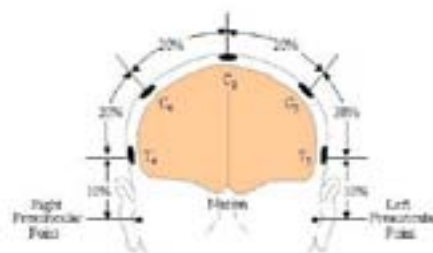
ثبت دوقطبی: از آنجا که ثبت سیگنال مغزی به صورت اندازه گیری اختلاف پتانسیل دو نقطه از سطح جمجمه می باشد، در ثبت دو قطبی الکترودها یکی به صورت فعال و دیگری به صورت مرجع در نظر گرفته شده و به پایه های تقویت کننده تفاضلی وصل و اختلاف پتانسیل بین دو کانال اندازه گیری می شود. شکل ۸ نحوه ثبت دوقطبی سیگنال EEG را نشان می دهد.



ثبت با الکتروود مرجع مشترک (تک قطبی): در این شیوه ثبت سیگنال مغزی، الکتروودهای فعال همراه یک ولتاژ مرجع ناشی از الکتروود مرجع یکسان و غیر فعال، مثل الکتروود متصل به پیشانی و یا استخوان ماستوئید، به پایه های تقویت کننده تفاضل متصل



در مرحله بعد فاصله بین دو نقطه ویژه پشت دو گوش اندازه گیری شده و الکترودهای T_3 و C_3 در فواصل ۴۰ درصد و ۲۰ درصد از خط میانی مشخص می شوند (روی لوب چپ) و همین طور الکترودهای T_4 و C_4 نیز به شکل مشابه روی لوب سمت راست در محل قریبه قرار می گیرند (شکل ۶). محیط سر که از T_3 ، O ، Fp و T_4 عبور می کند اندازه گیری شده و الکترودهای Fp_1 سمت چپ الکترودهای Fp_2 میانی روی این محیط به فاصله ۵ درصد محیط نصب می شود. با معلوم شدن Fp_1 الکترودهای F_7 ، T_3 ، T_5 ، O_1 ، O_2 ، T_6 ، T_4 ، F_8 و Fp_2 به فواصل برابر ۱۰ درصد محیط دور جمجمه و روی خط محیط مشخص می شوند (شکل ۵).



نقطه میانی الکترودهای Fp1 و C3 و همین طور Fp2 و C4 روی لوب های چپ و راست، مختصات طولی الکترودهای F3 و F4 را معلوم می کنند. همچنین نقطه میانی الکترودهای C3 و O1 روی

تا کنون روشهای متعددی برای محاسبه ی طول کارکرد ریشه ی دندان ارائه گردیده است، که از آن جمله می توان کاربرد میانگین طول دندان ها به صورت آماری، استفاده از احساس دست و رادیوگرافی را نام برد. گرچه در تعیین طول کانال، استفاده از رادیوگرافی روش کارآمدی بوده و پاسخ قابل قبولی دارد، ولی وجود مشکلات و محدودیت ها موجب می شود که این روش ها ایده آل نباشد. از طرف دیگر خطرات تابش اشعه، خصوصا در کودکان و مشکلات رادیوگرافی در افراد معلول، عقب مانده و خردسالان، محققان را بر این فکر واداشت که اگر وسیله ای بتواند در هنگام تعیین طول کانال، به جای رادیوگرافی استفاده شود و به طور موثر میزان تابش اشعه به بیمار را کاهش دهد، بسیار ارزشمند خواهد بود و این امر سبب شد که انگیزه ای برای توسعه ی ابزارهای الکترونیکی تعیین موقعیت اپکس (انتهای ریشه ی دندان) بوجود آید.



شکل ۱ - موقعیت اپکس

دندانپزشکان برای عصب کشی، جهت تعیین طول ریشه ی دندان به دو روش عمل می کنند:

در روش اول که یک روش سنتی است، دندانپزشک فایل را داخل عصب قرار می دهد و به گرفتن تصویر از دندان می پردازد. او این کار را تا زمانی ادامه می دهد که فایل به apex (انتهای ریشه ی دندان) برسد و سپس به عصب کشی می پردازد. حسن این روش، دقت بالای آن است، ولی عیب روش فوق الذکر، تصویر برداری زیاد توسط پزشک می باشد. روش دوم استفاده از دستگاه اپکس یاب الکترونیکی است.

این وسیله ی الکترونیکی طوری طراحی شده است که طول کانال را با رسیدن نوک فایل به لیگامان پیرودنتال در ناحیه ی اپیکال فورامن نشان می دهد. اساس کار با این دستگاه ساده بوده و بر اساس مقاومت الکتریکی طراحی شده است. وقتی مدار الکتریکی کامل می شود (در اثر تماس اپکس با نوک فایل) مقاومت الکتریکی به طور واضحی کاهش پیدا

می کند و جریان برق به یکباره برقرار می شود. با توجه به نوع دستگاه، وقتی که این پدیده رخ می دهد، دستگاه با وزوز، بوق، چراغ چشمک زن، اعداد دیجیتالی و یا به وسیله ی عقربه علامت می دهد. اپکس یاب های اولیه بر اساس اصل جریان مستقیم حرکت می کردند. مشکل این وسایل در این بود که مایعات هادی مثل خون، آگزودا و ماده ی شستشو، در داخل کانال، اجازه ی انتقال جریان را می دادند و همین، منجر به تغییر طول غلط می گردید. وسایل جدیدتر بر اساس امپدانس کار می کنند و با استفاده از جریان متناوب با دو فرکانس مختلف هنگام حرکت فایل به طرف اپکس، تغییرات دو امپدانس الکتریکی را اندازه گیری و مقایسه می کنند. مزیت آنها این است که کمتر تحت تاثیر مایعات هادی داخل کانال قرار می گیرند. اپکس یاب هایی که بر اساس امپدانس کار می کنند، در ۸۰ تا ۹۵ درصد موارد، محل اپیکال فورامن را درست تشخیص می دهند. بنا بر این برای بدست آوردن طول کارکرد، ۱ تا ۲ میلیمتر از طول اندازه گیری شده توسط اپکس یاب کم می کنیم. هر چند که انواع مختلفی از این دستگاه های جدید ساخته شده است، ولی اصول الکتریکی به کار رفته در همه ی آنها مشابه می باشد.

دستگاه، از یک الکترود که به بیمار (معمولا لب بیمار) و الکترودی دیگر که به قسمت فلزی فایل متصل می شود، تشکیل می شود. بنابراین بیمار، قسمتی از این مدار محسوب می گردد. هنگامی که جریان مدار برقرار می شود، دندانپزشک با مشاهده ی یکی از علائم فوق الذکر مطلع می شود. این دستگاه ها قابل شارژ کردن نیز می باشند. بعد از اینکه اندازه گیری انجام شد، یک رادیوگرافی نیز در صورت نیاز، با فایل شماره ی مناسب جهت تعیین طول کارکرد گرفته می شود. از مزایای این روش می توان به سرعت بالای آن و عدم نیاز به استفاده از اشعه ی ایکس اشاره کرد. البته عدم دقت کافی از معایب این دستگاه می باشد.



شکل ۲- اپکس یاب الکترونیکی

مشاوره خرید

نویسنده: تیم مشاوره سایت جامع مهندسی پزشکی ایران

هنگام خرید یک دستگاه سونوگرافی باید نکات مختلفی را مد نظر قرار داد که گاه بسیاری از آنها به شرایط خریدار بستگی دارد، ولی با تمام این موارد همواره نکاتی وجود دارد که تمام متخصصانی که قصد خرید یک دستگاه سونوگرافی را دارند، بهتر است که آنها را مورد توجه قرار دهند. این موارد به ۴ دسته ذیل تقسیم می شوند:

(۱) نوع مناسب دستگاه سونوگرافی:

انتخاب نوع یک دستگاه سونوگرافی از جنبه ی عملکرد، تعداد مدهای کاری و... به پارامترهای زیر بستگی دارد.

(الف) میزان استفاده از دستگاه سونوگرافی در هر مرکز:

حجم بیمارانی که قرار است در یک بازه زمانی مشخص، توسط دستگاه سونوگرافی تحت عکسبرداری قرار گیرند، یکی از عواملی است که باید به آن توجه شود، چرا که دستگاهی که برای یک مطب شخصی خریداری می شود، نسبت به یک بیمارستان با تعداد مراجعه کنندگان زیاد، بسیار متفاوت است.

(ب) نوع فعالیت و تخصص پزشک:

در صورتی که یک پزشک متخصص بخواهد فقط در زمینه ی اکوکاردیولوژی فعالیت نماید، بهتر است که مبادرت به خرید سیستمی نماید که صرفا مجهز به نرم افزارهای مناسب برای اکوکاردیولوژی و پروب های لازم برای این کار است و یا برای یک متخصص مامایی یا اورولوژی باید دستگاهی خریداری شود که دارای جداول مربوط به زمینه های فوق در حافظه ی سیستم، و حداقل دو پروب یکی از نوع CONVEX MHz ۳,۵ و دیگری از نوع LINEAR MHz ۷,۵ و نیز یک چاپگر باشد. وجود یک دوربین (VCR) می تواند برای بازبینی مجدد و آنالیز دقیق تر، در تشخیص بهتر به متخصص بسیار کمک نماید.

(ج) قابلیت ارتقاء دستگاه:

در زمان خرید یک دستگاه سونوگرافی باید به قابلیت ارتقاء دستگاه از نظر سخت افزاری (پروب های جدید و ...) و نرم افزاری (قابلیت نصب نرم افزارهای جدید) در آینده، سوالات و راهنمایی های لازم گرفته شود، چرا که معمولا کمپانی های شناخته شده و معتبر در این زمینه، همواره به این مسائل توجه کافی دارند.

(۲) کیفیت دستگاه سونوگرافی:

در کشورهایی نظیر آمریکا، سازمان هایی چون کالج رادیولوژی (ASR) و انستیتوی اولتراسوند در پزشکی (AIUM) وجود دارند که در صورت درخواست پزشک، به طور داوطلبانه دستگاه مورد نظر او را چک می کنند، باید توجه داشت که کیفیت یک دستگاه سونوگرافی ممکن است به تدریج کاهش یابد، به همین دلیل باید هر ۶ ماه یکبار چک شود و میزان رزولوشن تصویر و صحت عملکرد آن مورد بررسی قرار گیرد و اما در هنگام خرید، اطلاع از سایر مراکزی که دستگاه مورد نظر را خریداری کرده اند، می تواند تجربه ای ارزنده در انتخاب دستگاه سونوگرافی مورد نظر محسوب شود. در هنگام خریداری موارد زیر را در نظر بگیرید:

(الف) دقت در تصویر در حالت های مختلف:

باید در حین خرید دستگاه سونوگرافی مورد نظر را در حالات مختلف از نظر مد های کاری شرایط محیطی و تصویر برداری های معمول مورد بررسی قرار داد.

(ب) یکنواخت بودن تصویر مانیتور و تصویر چاپ شده :

باید بررسی نمود که تصویری که در مانیتور دستگاه نشان داده می شود با تصویر چاپی مطابقت داشته باشد چرا که در برخی سیستم ها به سبب کیفیت پایین سیستم چاپ دستگاه سونوگرافی و عدم توجه به این مطلب در حین خرید موجبات تشخیص های غیر قطعی و اشتباه در آینده فراهم می شود.

(ج) مناسب بودن محل قرارگیری پروب ها :

یکی از مشکلات هرچند ساده، محل قرارگیری و شکل پروب های دستگاه های سونوگرافی است که این مسئله حتما در حین خرید باید مورد نظر قرار گیرد.

(۳) شرایط فروش و خدمات متعهد شده :

یکی از مهمترین پارامترهایی که در هنگام خرید باید به آن توجه شود، شرایط فروش، مدت و کیفیت قرارداد خدمات پس از فروش از نظر قسمت ها و شرایط تحت گارانتی دستگاه می باشد. قیمت خرید اولیه دستگاه در اغلب موارد شامل ضمانت یک ساله، نصب و آموزش کار با دستگاه می باشد. البته باید به این نکته توجه داشت که برخی شرکت ها، هزینه ی نصب و آموزش را به صورت جداگانه مطالبه می کنند. در حال حاضر طبق قوانین وزارت بهداشت، تمام شرکت های تجهیزات پزشکی، موظف به گارانتی یک ساله و خدمات پس از فروش ۱۰ ساله هستند. برخی شرکت ها پس از اتمام مدت ضمانت، جهت سرویس و بازدید منظم دستگاه، قراردادی با مراکز درمانی منعقد می نمایند که مبلغ آن متناسب با قیمت، نوع و تعداد دستگاه های موجود در مرکز می باشد. نکته: در قرارداد فروش بهتر است فروشنده را موظف نمایید تا چنانچه نرم افزار جدیدی با قابلیت نصب بر روی دستگاه خریداری شده، طی یک سال ضمانت به بازار عرضه کردند، آن را بر روی سیستم شما نیز نصب نمایند.

علاقه و توجه دندانپزشکان باعث تحقیقات فراوانی در مورد این دستگاه ها شده است. آپکس یاب ها معمولا در تشخیص طول ریشه هایی به کار می روند که آپکس آنها در رادیوگرافی به خوبی قابل رویت نمی باشد. همچنین کمک خوبی برای رادیوگرافی در تشخیص طول کارکرد و تصحیح آن می باشند. البته مهم است که بدانیم این روش، جایگزین رادیوگرافی نمی باشد. رادیوگرافی با زاویه، علاوه بر اینکه طول کارکرد را معین می کند، اطلاعاتی را نیز در زمینه ی آناتومی کانال، انحنا ها و ارتباط ریشه ها با هم به دست می دهد. اندازه گیری دقیق طول کارکرد در درمان های ریشه، از اهمیت بالایی در موفقیت درمان برخوردار است. چنانچه این اندازه گیری با دقت انجام نگیرد، مقداری از نسج پالپ در کانال ریشه باقی می ماند و یا کار درمان ورای کانال ریشه با تجاوز به محدوده پیرونتال صورت می گیرد که هر دو حالت میتواند توام با عدم موفقیت باشد. در مجموع دقت دستگاه آپکس یاب الکترونیکی قابل توجه است اما معمولا به تنهایی کافی و مورد اطمینان نیست.

۵- منابع

- [۱] والتون ریچارد / ترابی محمود / اصول درمان های اندودنتیکس
- [۲] ضروریات رادیوگرافی دندانپزشکی : زهرا دلیلی - طاهره محتوی پور - عالییه سادات جواد زاده
- [۳] احدیری علیرضا، جلالی یکتا حجت الله / ارزیابی دقت Electronic Apex Locator در تعیین طول کانال های دندان های شیری تحلیل رفته در آزمایشگاه / مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۸۷ / دوره ۳۲ / شماره ۲
- [۴] علویه وحید ، محمدجواد خرازی فرد ، احمد بهرامی نیا / ارزیابی دقت دو دستگاه آپکس یاب الکترونیکی (Electronic Apex Locator) از نسل چهارم در تعیین طول کانال (In-vivo) / مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران / دوره ۱۸ شماره ۴ سال ۱۳۸۴

در هنگام خرید، توجیه اقتصادی (Cost Effectiveness) از دیگر عوامل مهمی است که در هنگام خرید یک دستگاه سونوگرافی باید مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت قیمت یک دستگاه سونوگرافی خیلی بیشتر از قیمت اولیه خرید آن می باشد و برای محاسبه قیمت واقعی باید مخارج دستگاه را در طول عمر مفید آن، که مطابق استانداردهای امروزی برابر ۵ سال می باشد، به قیمت اولیه ی دستگاه اضافه کرد. مخارج دستگاه در طی ۵ سال، با توجه به تخمین تعداد بیماری که در روز توسط دستگاه مورد بررسی قرار می گیرند، به صورت زیر محاسبه می شود:

الف) قیمت مواد مصرفی نظیر ژل (GEL)، کاغذ پرینتر سیاه و سفید و در صورت مجهز بودن به داپلر رنگی، کاغذ رنگی پرینتر، کاغذ و پاکت جهت گزارشات در مدت ۵ سال.

ب) مخارج پرسنلی، شامل: کلیه حقوق و مزایای پرسنل که حداقل از یک نسبتی تشکیل می شود (در مدت ۵ سال).

ج) هزینه های مربوط به قراردادهای نگهداری و سرویس منظم دستگاه از سال دوم تا پنجم (طی سال اول خرید دستگاه، معمولاً سرویس دستگاه توسط ضمانت یکساله پوشش داده می شود).

د) در آمد مناسب و منطقی طی مدت ۵ سال برای پزشک متخصص.

ه) کاهش ارزش پول با توجه به نرخ تورم سالانه طی ۵ سال.

چنانچه درآمد حاصله طی ۵ سال توسط دستگاه، با توجه به تخمین تعداد بیماران و تعرفه خدمات سونوگرافی، حداقل برابر با قیمت اولیه دستگاه بعلاوه مخارج ۵ ساله دستگاه باشد، می توان گفت که خرید دستگاه از نظر اقتصادی موجه است.

نکته: با توجه به اختلاف قیمت بارزی که میان دستگاههای سونوگرافی مجهز به Doppler و Color mapping (سونوگرافی Duplex و Triplex) و دستگاههای سونوگرافی که صرفاً قادر به انجام B-mode Imaging gray scale real time می باشند، وجود دارد، اقدام به خرید یک دستگاه با چنین توانمندی هایی، زمانی توجیه پذیر خواهد بود که حجم کافی کار، در این زمینه وجود داشته باشد.

تحریک مغناطیسی TMS

زهرا ابوالفضلی (دانشجوی مهندسی پزشکی بیوالکتریک، دانشگاه اصفهان)

چکیده- منشا اصلی بسیاری از بیماری های دردآور، در مغز است و درمان اینگونه بیماری ها، عموماً از طریق تحریک مغز صورت می گیرد. تحریک مغز به دو صورت الکتریکی یا تحریک عمقی DBS و تحریک مغناطیسی TMS انجام می شود. البته امروزه، کاربرد تحریک مغناطیسی بسیار بیشتر می باشد؛ چرا که عوارض آن بسیار کمتر و همچنین غیر تهاجمی و بدون درد است. در این مقاله به بررسی ساختار TMS می پردازیم.

۱-مقدمه

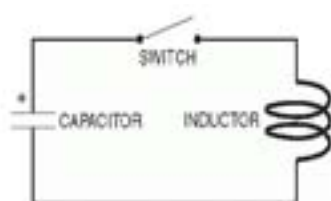
گاهی اوقات لازم است بعضی قسمت های مغز برای دستیابی به کارکرد صحیح و مناسب تحریک شود. در گذشته این کار توسط دستگاه شوک الکتریکی یا ECT انجام می شد. امروزه تکنولوژی دیگری در میادین علمی مطرح شده که در زمینه بیماریهای مغز و اعصاب مورد توجه فراوان قرار گرفته و عوارض و خطرات بسیار کمتری نسبت به شوک الکتریکی دارد. این تکنولوژی تحریک سلولهای مغزی، از طریق جرمه یا TMS است که مخفف عبارت Transcranial Magnetic Stimulation می باشد. در این روش یک میدان مغناطیسی کوتاه مدت و در عین حال قوی از طریق یک سیم پیچ کوچک روی سرتاسر پوست سر بیمار قرار داده می شود و این خود موجب ناقلیتی شدن نرونها نواحی قشری می گردد. به عبارتی تحریک مغناطیسی می تواند در نرونها سطح کورتکس، پتانسیل عمل ایجاد کند. مکانیسم عمل TMS به دو طریق است: یکی از طریق تغییرپذیری کورتکس با فرکانس بالا (فرکانس بالای ۱ HZ) که در نتیجه می تواند اثر تسهیل کننده ای روی فعالیت نرونها داشته باشد (اثر تحریکی) و دیگر، تغییری که با فرکانس پایین (کمتر از ۱ HZ) در کورتکس مغز ایجاد می کند و می تواند اثر مهار و بازدارنده در مغز ایجاد نماید (اثر مهار). TMS می تواند به صورت یک تحریک واحد و نیز بصورت تحریک های پیاپی و متوالی برای چند ثانیه یا حتی چند دقیقه ارائه شود (Repetitiv TMS). فرکانس تحریک های بالاتر از ۱ HZ را TMS سریع می نامیم.

۲-طراحی محرک TMS

در تمام محرک های TMS، مداری برای تولید پالس تحریک مغناطیسی که در حلقه های سیم پیچ تولید می شود، وجود دارد.

این مدار شامل یک منبع (power source)، المان ذخیره کننده انرژی (معمولاً خازن) و یک کلید توان بالاست. اپراتور دستگاه با ورودی های کنترلی که به پروسور می دهد، کلید مورد نظر را بطور دقیق کنترل می کند.

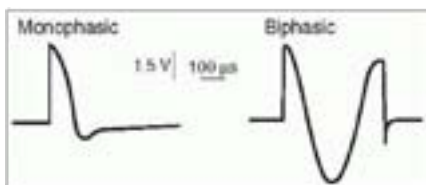
این مدار پایه و اساس محرک TMS است و معمولاً برای تحقیقات TMS بکار می رود.



شکل ۱- مدار ساده ای برای تحریک مغناطیسی مغز. در ابتدا خازن با ولتاژ بالا شارژ می گردد و زمانی که کلید بسته است، در سیم پیچ تخلیه می شود.

۳-تولید پالس مغناطیسی

ساده ترین روش تولید پالس میدان مغناطیسی، دشارژ خازن در سیم پیچ است. این تخلیه انرژی باعث بوجود آمدن جریانی متغیر بر اساس فرکانس رزونانس در سیم پیچ می شود. تحریک بافت بوسیله ی القا جریان با چگالی مناسبی انجام می شود که این چگالی به نرخ زمان و چگالی تغییر میدان مغناطیسی وابسته است، بنابراین در طراحی همیشه مقدار db/dt را در نظر می گیریم. معمولاً پیک چگالی نیروی میدان مغناطیسی را بعنوان اساسی ترین مشخصه ی میدان محرک TMS در نظر می گیرند. اما برای موثر بودن TMS، عرض پالس اعمالی، db/dt ، حجم و مکان (موقعیت) بافت تحریک شده بسیار مهم تر است.



شکل ۴- ساختار پالس های قراردادی محرک های TMS

تأثیر جهت جریان بر آستانه ی حرکتی از سالها پیش مشاهده شده بود. هنگام تحریک کرتکس حرکتی نیمکره ی سمت چپ با استفاده از سیم پیچ دایره ای، جهت جریان از دید بالا باید خلاف عقربه های ساعت باشد تا بتواند جریان ساعتگردی در مغز القا کند. این پدیده می تواند مربوط به وضعیت آناتومیکی نرون های بخش هرمی مغز و اکسون ها باشد.

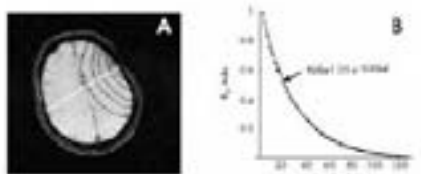
۶-۱- تمرکز TMS

ممکن است به نظر آید که هیچ گاه نمی توان به صورت کانونی ناحیه ای از مغز را تحریک کنیم؛ ولی مطالعات نشان داده است که به صورت آناتومیکی می توان ناحیه ی خاصی از مغز را تحریک کرد. روش های دقیقی برای اندازه گیری میزان تأثیرگذاری وجود دارد. به طور مثال یکی از روش ها مقایسه ی بین تصاویر جریان خون در حالت عادی و حالت تحریک TMS است. به عنوان مثال، شکل زیر تطبیق قسمت تحریک شبکه و تحریک شبکه با TMS را نشان می دهد:



شکل ۵- تغییرات RCBF (regional cerebral blood flow) در نتیجه تحریک مغناطیسی مغز

شکل زیر نشان دهنده ی تغییرات میدان در برابر عمق است که توسط آن میزان عمق تحریک بررسی می شود:



شکل ۶- تغییرات میدان در برابر عمق

کند (بایپاس شود). مزیت این طراحی در این است که انرژی از نیمه ی سیکل، به خازن برمی گردد. در پایان پالس کامل، حدود ۵۰ الی ۸۰ درصد از مقدار اصلی ولتاژ در خازن باقی است، بنابراین مدت زمان لازم برای شارژ مجدد خازن کاهش می یابد و خازن سریعتر برای پالس بعد آماده می شود.

هم چنین به کار بردن وسیله ی سوئیچینگ دومی مانند IGBT (insulated gate bipolar transistor) برای ایزوله کردن منبع شارژ یکی از روش های مرسوم است.

در تکنیک های پیشرفته تر، از روش های جریان محدود، جریان ثابت و توان ثابت استفاده می شود. مشخصات الکتریکی سیم پیچ باید با توجه به نوع مدار پالس در نظر گرفته شود. مقاومت سیم پیچ به خاطر اثری که بر نرخ تعادل و میزان گرمای تولیدی در حین پالس دارد، بسیار حائز اهمیت است و با رابطه ی زیر بیان می شود:

$$P_{coil} = I_{coil}^2 R_{coil}$$

در این رابطه Pcoil میانگین توان از دست رفته در سیم پیچ در طول یک پالس TMS است. این رابطه بیانگر این واقعیت است که جریان باید مینیمم شود تا اتلاف حرارتی سیم پیچ کنترل گردد. برای تولید میدان مغناطیسی B با نفوذ و اندازه ی مطلوب نیز باید $I_{coil} \propto B_{an}$ را در نظر بگیریم، که در این رابطه N تعداد حلقه های سیم پیچ است، بنابراین اگر جریان کاهش یابد، به همان نسبت باید حلقه ها افزایش یابند تا باعث افزایش اندوکتانس و مقاومت شود. بطور کلی برای رسیدن به طراحی بهینه و عملی باید تمامی این پارامترها ارزیابی شوند.

۶-۲- رشته پالس TMS

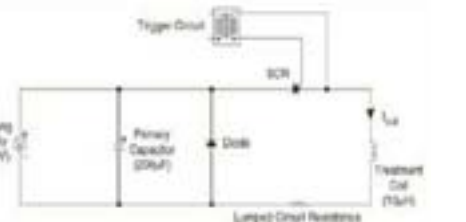
محرک های TMS کلینیکی باید شامل رنج گسترده ای از رشته پالس ها باشد تا بتواند پیدایش تکنیک ها و استفاده های مختلف کلینیکی را پشتیبانی کند. در دوره های ابتدایی TMS، پالس ها از نوع تک پالسی بودند و با فرکانس کمتر از ۰.۲۵ هرتز (معادل طول پالس ۴ ثانیه ای) مغز را تحریک می کردند. پس از آن محرک های مکرر با فرکانسی حدود ۵۰ Hz امکان بررسی پردازش قشر و قابلیت تحریک قشر مغز را فراهم کردند. در این زمان جهت جریان و نحوه ی ترتیب بندی پالس ها (مدل پالس ها) خیلی مورد توجه نبود. ساختار پالس های قراردادی محرک های TMS پس از بارها تغییر به مونوفازیک برای حالت تک پالسی و بایفازیک برای حالت مکرر مرسوم شد.

در آغاز استفاده از TMS تنها جایی که جهت جریان نقش موثری داشت، تحریک آستانه ی حرکتی بود. هنگام استفاده از سیم پیچ های دایره ای به منظور تحریک بهینه ی نیمکره ی مورد نظر، سطح سیم پیچ مطلوب متناسب با جهت جریان انتخاب می شود. از آنجا که میدان مغناطیسی وابسته به نرخ تغییرات جریان است، پالس های مونوفازیک تنها شامل یک ربع سیکل با شروع تیز هستند، در حالیکه در پالس های بایفازیک سیکل های دوم و سوم ضرورتاً به منظور ایجاد اثر موجود است.

در محرک مغناطیسی عمدتاً از سیم پیچ هایی با امپدانس کمتر از ۱ Ω استفاده می شود. این مشخصه ی بسیار پایین امپدانس برای این است که محرک مغناطیسی بتواند نسبت به از دست دادن انرژی و گرم شدن بیش از حد مقاومت های داخلی یا بقیه ی اجزای مدار، انعطاف پذیر باشد. از طرفی در المان های عصبی تحریک شده، میلین -آکسون ها، مانند خازن های نشستی عمل می کنند که دارای ثابت زمانی حدود ۱۰ sec μ هستند.

۴-۲- محرک های مونوفازیک

در محرک های مغناطیسی ابتدایی، جریان سیم پیچ مونوفازیک تولید می شد.

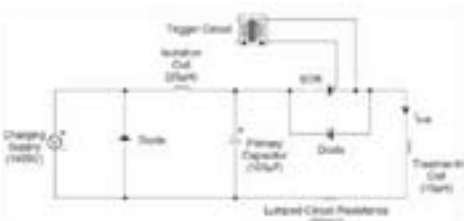


شکل ۲- مدار پالس مونوفازیک

در این مدار برای شارژ خازن معمولاً از منبع ولتاژ بالایی حدود ۱-۳ کیلو ولت استفاده می شود. در این ساختار چون ولتاژ خازن بوسیله ی دیود کلمپ شده و همیشه در حالت مثبت می ماند، می توان از خازن های الکترولیت که ارزان قیمت هستند، استفاده کرد. سیم پیچ با اندوکتانس L در حدود ۲۵-۱۰ H μ و مقاومت R که ترکیب سیم پیچ و مقاومت کابل است، بیان می شود.

۵-۲- محرک های بایفازیک

در مواردی که عرض پالس داخلی کم، و لازم است که خازن به سرعت شارژ مجدد شود، محرک هایی با شکل موج جریانی بایفازیک مناسب تر هستند. در شکل زیر بلوک دیاگرام مدار پایه ی تولید پالس بایفازیک نشان داده شده است.



شکل ۳- مدار پالس بایفازیک

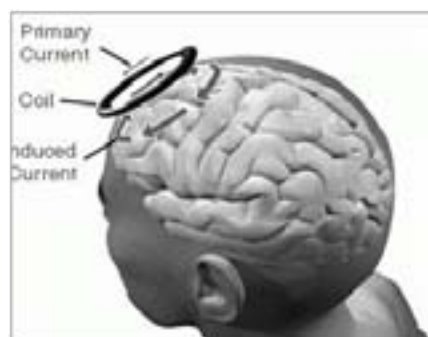
مدار بایفازیک بسیار شبیه مدار مونوفازیک است با این تفاوت که در مدار بایفازیک خازن کلمپ نمی شود، بلکه خازن می تواند در فرکانس رزونانت بین مقادیر مثبت و منفی شناور باشد. این امر نیازمند این است که خازن ناقطبی باشد، پس خازن های الکترولیتی به دلیل قطبی بودن برای این مدارها مناسب نیستند.

دیود شنت که در مدار اضافه شده، این امکان را بوجود می آورد که جریان بازگشتی از SCR عبور

دو نوع سیم پیچ که به طور معمول در TMS به کار برده می شود، سیم پیچ دایره ای و سیم پیچ ۸ شکلی است.

الف) مدل دایره ای

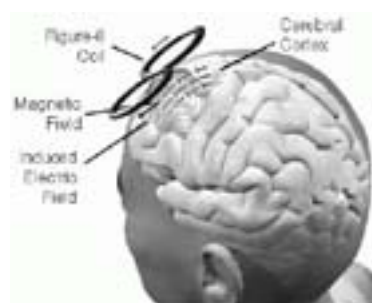
ساده ترین و ابتدایی ترین مدل سیم پیچ TMS مدل دایره ای است که عمدتاً شامل ۲۰-۵ دور سیم بندی بوده و قطر بیرونی اش حدود ۱۵-۸ سانتیمتر می باشد. تغییر جریان در سیم پیچ، باعث القای جریان های دایره ای با مسیرهایی غیر موازی می شود، که با جهتی خلاف جریان اولیه در لایه های زیرین مغز منتشر می گردند. جریان القایی در نزدیکی سطح خارجی سیم پیچ، بیشترین مقدار است، ولی میدان مغناطیسی زیر مرکز سیم پیچ، حالت بیشینه دارد. اکثر سیم پیچ های دایره ای نفوذ خوبی بر کرکس قشر مغز دارند. مشکل عمده ی سیم پیچ های دایره ای، عدم تمرکز کانونی است. اگر سیم پیچ را به گونه ای کج کنیم که تنها یک لبه ی آن با پوست سر تماس پیدا کند، محدوده ی تحریک کوچکتر می شود (به عبارتی تمرکز افزایش می یابد) اما بازده ی تحریک به شدت افت پیدا می کند.



شکل ۷- سیم پیچ تحریک دایره ای. جریان سیم پیچ اولیه و جریان القا شده در مغز بر خلاف یکدیگر هستند.

ب) مدل ۸ شکلی

اگر دو سیم پیچ دایره ای کنار هم قرار بگیرند، جریان ها در نقطه ی اتصال در جهت یکسان هستند. بنابراین میدان های الکتریکی القایی با هم جمع شده و زیر نقطه ی اتصال به ماکسیمم مقدار خود می رسند. این مدل، به نام ۸ شکلی یا پروانه ای است و سبب تحریک کانونی در یک مکان محدود می شود. البته نفوذ میدان الکتریکی القایی در این حالت، محدودتر از سیم پیچ های دایره ای است؛ چون دو حلقه ی مجاور معمولاً کوچکتر هستند، مکان محدود می شود. به علت قابلیت تمرکز بیشتر، این مدل سیم پیچ بیشتر از مدل دایره ای در تحقیقات و کاربردهای کلینیکی استفاده می شود.



شکل ۸- میدان الکتریکی و مغناطیسی تولید شده بوسیله ی سیم پیچ ۸ شکلی در ناحیه چپ و بالای مغز

۷- بحث و نتیجه گیری

یکی از دلایل اهمیت TMS در علم اعصاب، توانایی آن در تشریح رابطه ی

علت و معلول است. به وسیله ی تکنیک های غیر تهاجمی نگاشت مانند fMRI، محققان می توانند بفهمند که برای انجام فعالیت مورد نظرشان کدام ناحیه از مغز فعال میشود، اما نمی توان اثبات کرد که ناحیه ی مورد نظر، برای آن فعالیت خاص استفاده می شود؛ بلکه فقط می توان گفت که این ناحیه و فعالیت به هم مربوطند. TMS مدارک محکم تری را برای اثبات این مساله که آیا ناحیه مورد نظر برای انجام آن فعالیت است یا نه، ارائه می دهد. بدین صورت که با تحریک ناحیه مورد نظر و بررسی تاثیر آن بر روی انجام آن فعالیت خاص، احتمال ارتباط مستقیم آن ها را در می یابد. در تحریک مغناطیسی مغز، هرچه زمان تحریک بیشتر شود، بازده ی مفید کمتر می باشد. بنابراین مطلوب است که با انجام عملیات، در بیشترین ولتاژ و کمترین طول پالس ممکن، به تحریک ماکسیمم و حرارت مینیمم (یعنی موثرترین و مناسب ترین حالت) دست پیدا کنیم. البته باید توجه داشت که این پارامترها با یکدیگر در تضاد هستند، زیرا ولتاژ بیشتر، معمولاً مدت زمان بیشتری در سوئیچینگ نیاز دارد که چندان مقرون به صرفه نیست و علاوه بر این به طراحی پیچیده و دقیقی نیاز دارد. برای سیم پیچ های هسته ای، بهترین بازده مربوط به مدلی است که عرض و طول آن به ترتیب حدود ۶۰ و ۲۰ درصد شعاع باشد. زمانی که شعاع خارجی دو برابر عمق هدف مورد بررسی است، سائز سیم پیچ و بازده ی انرژی بدست آمده، در حالت تعادل است. هم چنین سیم پیچ های دایره ای شکل می توانند به شکل کلاهک های گوی مانند ساخته شوند، که در این حالت کل سر را در بر گرفته و تمرکز بیشتری را به دنبال دارند. علاوه بر نحوه ی توزیع، باید مدت زمانی که طول می کشد، تا مغز از حالت تحریک به حالت طبیعی برسد را بدانیم. برای محاسبه ی آن، باید به زمان مورد نیاز نرون ها جهت رسیدن به حالت عادی و عکس العمل عادی با نرون های اطراف توجه کنیم. برخی مطالعات نشان داده است که TMS می تواند در بازه های ۱۰ میلی ثانیه، تغییرات مورد نظر را ایجاد کند، اما این پنجره زمانی ثابت نیست بلکه رفتاری احتمالی دارد. TMS در درمان بیماری هایی چون: حملات صرعی، مشکلات حرکتی، درد، افسردگی حاد، میگرن، فلج و سکته مغزی، دیوانگی، اختلالات اضطراب، اسکیزوفرنی و ... استفاده می شود. به عنوان مثال آزمایشات انجام شده در بیماران مبتلا به MS که دچار آسیب عصب بینایی سمت راست، تاری دید و مشکلات دیگری در بینایی شده بودند، پس از ۲ جلسه دریافت تحریک مغناطیسی با شدت ۷/۵ پیکوتسلا به مدت ۲۰ دقیقه به صورت ترانس کراینال تغییر زیادی در بینایی فرد به وجود آورد. یک واحد TMS به طور کلی ایمن و قابل تحمل، و معمول ترین عوارض جانبی اش سردرد مختصر و جزئی است. در TMS، خطر بسیار جزئی تشنج وجود دارد که هر چه فرکانس و شدت تحریک بیشتر باشد، خطر تشنج زیادتر می شود. با این وجود در یک نسبت و شدت استاندارد، هیچ گونه خطری متوجه فرد نیست.

۸-منابع

- [۱] Wassermann Eric, Epstein Charles, Ziemann Ulf, Walsh Vincent, Paus Tomas, Lisanby Sarah/Oxford Handbook of Transcranial Stimulation, The 1st Edition, Jan ۲۰۰۸.
- [۲] Miyawaki Yoichi, Okada Masato, Mechanism of neural interference by transcranial magnetic stimulation: network or single neuron, NIPS۲۰۰۳_NS۰۷
- [۳] Transcranial magnetic stimulation, <http://www.emtr.com.br/noticia۲۳.htm>
- [۴] http://psychotech.atiehclinic.com/slider_t.php

کارگاه آموزش (نرم افزار لب ویو)

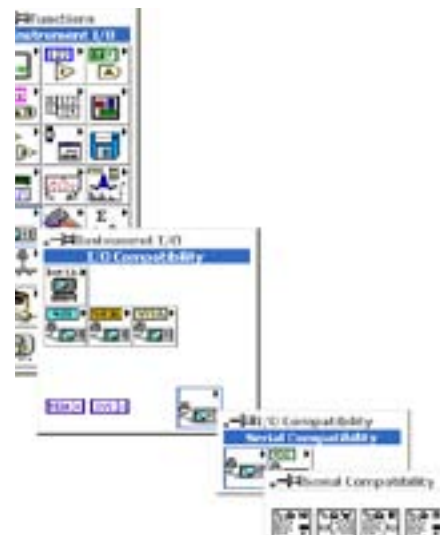
برقراری ارتباط بین دنیای بیرون و labview از طریق پورت سریال

رقیه قارداشپور (کارشناسی الکترونیک از دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج)

برقراری ارتباط از طریق پورت سریال، بسیار ساده و آسان می باشد. در labview ابزار های مورد نیاز برای ایجاد ارتباط در ۶.۱ labview در زیر پالت serial قرار دارد. البته در ۸.۵ labview این ابزار ها نیز در زیر پالت

Instrument I/O $\rightarrow$ serial

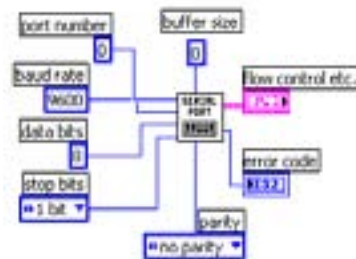
۶.۱ labview به صورت زیر است:



معرفی هریک از ابزارها :

: serial port init.vi

این قسمت توسط کاربر تنظیم می شود و در اغلب مواقع از default آن استفاده می شود، مگر اینکه device مورد نظر تان ...



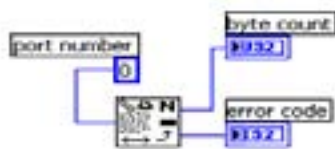
این مقادیر بیش فرض عبارتند از :

Port number : 1
Boud rate : 9600
Data bits : 8
Stop bits : 1
Parity : no parity

```
:bytes at serial port
```

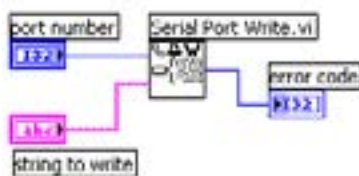
توسط این ابزار می‌تواند تعداد بابت‌های موجود در باف

پورت سریال را دریافت کنیم.



```
: serial port write
```

توسط این برنامه می توانید داده های رشته ای را به صورت string در string بنویسید و به port com تعبیر شده، ارسال نمایید.



```
:serial port read
```

توسط این برنامه نیز تعداد کاراکترهای تعیین شده در requested byte count را می توان از پورت مشخص شده، خواند.



The screenshot shows the LabVIEW 'Block Diagram' window for a project titled 'Lab 10'. The diagram is a state machine with three states:

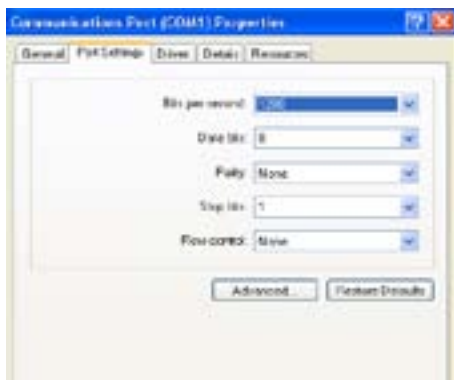
- 1. Initial State:** Contains a 'Wait (ms)' block, a 'Button' (labeled 'Start'), and a 'Boolean Indicator' (labeled 'Running').
- 2. Main Display State:** Contains a 'Wait (ms)' block, a 'Button' (labeled 'Stop'), a 'Boolean Indicator' (labeled 'Running'), and a 'Waveform Graph' (labeled 'Waveform').
- 3. End of Display State:** Contains a 'Wait (ms)' block, a 'Button' (labeled 'End'), and a 'Boolean Indicator' (labeled 'Running').

The states are connected by transition lines, and the diagram includes a 'Case Structure' for the state machine logic.

همانطور که در block diagram فوق مشاهده می کنید، به غیر از برنامه های read و write از برنامه bytes at serial port هم استفاده شده است. از آن جهت که دیتای ارسالی شما ممکن است دارای تعداد byte ثابتی نباشد، با کمک این برنامه می توانید تعداد بایت ارسالی به پورت سریال را دریافت و مقدار دقیق آن را به برنامه read string بدهید. نکته دیگر قراردادن تاخیرهای زمانی اثباتیه ای در case structure می باشد که باید به آن توجه کنید. نوشتن دیتا و یا خواندن دیتا در پورت سریال، نیاز به یک گذر زمان دارد که با رعایت نکردن آن امکان از بین رفتن دیتا وجود دارد. البته مقدار delay نیز جزء مشخصات فنی device است که قصد اتصال آن به کامپیوتر را داریم. در غیر این صورت، با روش خطا و صحیح به delay زمانی مناسب باید دست پیدا کنید. برای ارتباط بین میکروکنترلر و labview نیز به همین روش گفته شده، عمل می کنیم. فقط ارتباط بین پایه های RXD و TXD میکروکنترلر را pc را باید برقرار و baudrate هر دو آنها را یکی کنیم. دیتای ارسالی و یا دریافتی حتما به صورت string خواهد بود. نکته ای مهم مربوط به تنظیمات پورت سریال شما می باشد که طبق مراحل زیر باید طی شود. مطابق با تنظیمات، پورت سریال device، متصل به پورت سریال کامپیوترتان می باشد.

Control panel $\Rightarrow$ System $\Rightarrow$ Hardware
 $\Rightarrow$ Devicemanager $\Rightarrow$ port (com
 & LPT) $\Rightarrow$ Com)

اطلاعات مورد نیاز جدول زیر با توجه به تنظیمات پورت سریال device متصل به کامپیوترتان تکمیل می شود که شامل baud rete ، data bits ، parity ... می شود.



روش ارتباط پورت سریال در تمام ورژن های مختلف labview نیز به همین منوال می باشد.



سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS)

ناصر صفدریان (دانشجوی
کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی
دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات
تهران)
مهرانگیز عشیری (کارشناس
مهندسی پزشکی از دانشگاه آزاد
اسلامی واحد دزفول)

فناوری اطلاعات بیمارستانی پتانسیل عظیمی برای سوق دادن سیستم مراقبت های بهداشتی به سطوح کیفی بالاتر دارد. شبکه های اطلاع رسانی بهداشت، شبکه های پزشکی از راه دور، شبکه های همکاری علمی پزشکی، تجهیزات هوشمند پزشکیار و پرونده الکترونیکی بیمار، نمونه هایی از کاربرد فن آوری اطلاعات در بهداشت و درمان هستند. امروزه تکنولوژی پیشرفته ی کامپیوتری در محیط های بهداشتی-درمانی رو به توسعه بوده و لزوم برپایی سیستم هایی که بتواند اطلاعات را تولید و آن ها را مدیریت نماید، کاملاً احساس می شود. برای این منظور وجود یک شبکه ی اطلاع رسانی از سطح خانه های بهداشت روستایی تا سطح سوم سیستم ارجاع، یعنی مراکز تخصصی و فوق تخصصی کشور و همچنین وزارتخانه، ضروری می باشد. بیمارستان ها به عنوان یکی از مهمترین سازمان های اجتماعی، نقش عمده ای در بهبود وضعیت بهداشت کشور و ارائه خدمات بهداشتی و درمانی دارند و یکی از حساسترین سازمان ها می باشند که برای اداره صحیح آنها باید اطلاعات، به شکلی صحیح گردآوری شده، و پس از پایش و دسته بندی و استنتاج به شکل مناسبی و در زمان مناسب در اختیار کلیه تصمیم گیران بیمارستان بخصوص مدیران و رؤسای آن قرار گیرند. اطلاعات ممکن است مربوط به مراقبت از بیمار یا عملکرد خود بیمارستان باشد لذا تفکیک بین اطلاعات مربوط به بیماران

و اطلاعات مربوط به خود بیمارستان اهمیت دارد.

تعریف و مفهوم سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS):

HIS مخفف Hospital information system به معنای سیستم اطلاعات بیمارستانی می باشد. سیستم اطلاعات بیمارستانی، یک سیستم کامپیوتری است و در واقع نرم افزاری جامع برای یکپارچه سازی اطلاعات مربوط به بیمار جهت ارسال و تبادلات اطلاعات جامع بیمار بین بخش ها و سایر مراکز درمانی بمنظور تسریع در فرایند مراقبت و درمان بیمار، بهبود کیفیت و کاهش هزینه ها می باشد. این عمل مشتمل بر نگهداری □ مراقبت □ تشخیص، مشاوره و معالجه بوده، ضمن اینکه توجه به انتقال داده های پزشکی و مسایل آموزشی نیز وجود دارد. همچنین این سیستم برای خودکار نمودن امور بیمارستان ها مانند؛ گزارش دهی نتایج آزمایشات، وارد نمودن دستورات پزشک، تجویز دارو، کنترل موجودی داروخانه، انبار مرکزی، واحد تغذیه و غیره طراحی شده است. در سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS)، برای هر بیمار یک پرونده الکترونیک تشکیل می گردد، بطوریکه کلیه فعالیت های بیمارستانی (شامل: درمانی، تشخیصی، مالی، و غیره) بیمار از پذیرش تا ترخیص را تحت پوشش قرار می دهد. اطلاعاتی که توسط سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS) جمع آوری می شود، بطورکلی شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- آمار مربوط به میزان بار کاری: مانند پذیرش، اشتغال تخت، تعداد عمل جراحی و طول مدت اقامت بیمار
- ۲- حسابرسی فعالیت ها: مانند زمان بندی و برنامه ی انجام تکنیکها، لیست اقداماتی که در آینده نزدیک باید انجام شود، وظایف و اقدامات در موارد ویژه
- ۳- وضعیت پرسنل شاغل: مانند بار یا حجم کار پرسنل شاغل، صلاحیت و شایستگی آنها، رضایت بیمار

۴- عملکرد مالی: میزان درآمد و هزینه ها، میزان نقدینگی موجود، پراکندگی واقعی بودجه.

اهمیت و ضرورت راه اندازی سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS):

ناکارآمدی روش های دستی، رشد تحقیقات پزشکی در جهان، پیشرفت صنعت بیمه و تغییر در روش های بازپرداخت به مراکز طرف قرارداد، روش های نوین آموزش پزشکی، پیشرفت عظیم تجهیزات و امکانات پزشکی، افزایش سطح تخصصی کارکنان و تحول در نحوه سرویس دهی و مدیریت بیمارستانی، رشد روزافزون هزینه های درمانی، ضرورت ارتباط مراکز پزشکی و متخصصان علوم پزشکی با یکدیگر و ... از مهمترین ضرورت های سیستم اطلاعات بیمارستانی می باشد. همچنین وجود یک سیستم اطلاعات مدیریتی خوب، برای ارزیابی کیفیت مراقبت انجام شده برای بیمار ضروری می باشد. در سیستم های سنتی، اغلب زمان کاری کارکنان بیمارستان صرف تبادل اطلاعات و پیگیری های اداری می شود که در این صورت زمان کمتری به انجام فعالیت های درمانی اختصاص می یابد. با اجرای سیستم HIS در بیمارستان ها و کاهش مدت زمان تبادل اطلاعات، می توان موجب ارتقای خدمات درمانی و بیمارستانی شد.

اهداف سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS):

- ۱- ارتقاء سطح کارایی پرسنل
- ۲- استخراج آمار و اطلاعات، به روش های سریعتر و دقیقتر
- ۳- بهبود کیفی وضع خدمات درمانی
- ۴- ایجاد یک روش و سیستم کاری مدرن و استاندارد بیمارستانی با استفاده از کامپیوتر
- ۵- برقراری ارتباط داده ها با سیستمهای مهندسی پزشکی
- ۶- برقراری ارتباط اطلاعاتی بین بیمارستان ها و مراکز درمانی در سطح کشور
- ۷- رسیدن به یک بانک اطلاعاتی توزیع شده در سطح

شبکه های بهداشت جهانی
۸- ارتقای سطح بهداشت جامعه

مزایای سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS):

- ۱- ایجاد نظم و مدیریت علمی در اداره بیمارستان
- ۲- افزایش سرعت و دقت در ارائه خدمات شامل: پذیرش، بستری، ترخیص، خدمات کلینیکی و پاراکلینیکی، خدمات اداری و مالی و صرفه جویی در وقت پرسنل
- ۳- افزایش دقت در تهیه، ثبت، نگهداری و ارسال به موقع گزارش های درمانی
- ۴- سامان دادن به جمع آوری، تفکیک و استخراج اطلاعات بیمارستانی
- ۵- افزایش امکان کنترل مدیریت بر فعالیت های روزمره بیمارستانی
- ۶- امکان تهیه گزارش های مختلف مدیریت
- ۷- کاهش تخلفات پزشکی: از آنجا که در سیستم HIS ثبت ساعات و فعالیت های پزشکی، دقیق و غیرقابل تغییر است، به طور حتم تخلفات پزشکی نیز در سطح بیمارستان ها کاهش می یابد.
- ۸- کمک به انجام فعالیت های پژوهشی و آموزشی در بیمارستان
- ۹- امکان درمان از راه دور

ویژگیهای خاص سیستم اطلاعات بیمارستانی (HIS):

- ۱- مجهز به سیستمی هوشمند مبتنی بر دانش، برای تشخیص و معالجه
- ۲- وارد کردن اطلاعات تنها در ۲ درصد موارد نیاز به تایپ دارد و در ۹۸ درصد موارد برای ورود اطلاعات از شیوه کلیک کردن به کمک موس استفاده می شود.
- ۳- از کارتهای هوشمند جهت شناسایی کادر بیمارستان و کنترل دسترسی به پرونده های بیماران (برای بالا بردن امنیت) استفاده می کنند.
- ۴- مجهز به سیستم ویدئو کنفرانس بین متخصصان بهداشتی و درمانی است.
- ۵- دسترسی به اطلاعات از طریق اینترنت و ارتباط تلفنی با موبایل را فراهم می کند.

تجهیزات آزمایشگاهی

آنالایزر هموستاز TEG (ترومبولاستوگراف)

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

ناهنجاری های انعقادی شامل هزاران اختلالی ست که توانایی شکل گیری لخته های خون پایدار و تخریب کنترل شده ی لخته های خون (فیبرینولیز) را تحت تاثیر قرار می دهد. این ناهنجاری ها ممکن است مادرزادی و یا اکتسابی باشند و شدت این اختلالات، محدوده ای از بیماریهای غیرقابل تشخیص و فاقد علائم بالینی، تا بیماریهای تهدید کننده حیات را شامل می شود. ترومبولاستوگرافی (TEG) روشی برای مانیتور هموستاز است که با کاربردی ساده، نتایج سریع و دقیقی فراهم می کند. آنالایزر TEG ویژگی های مکانیکی لخته ی در حال ایجاد شدن را اندازه می گیرد؛

- زمانی که طول می کشد تا فیبرین اولیه تشکیل شود،

- سینتیک پیوند فیبرین اولیه تا رسیدن به حداکثر استحکام و پایداری،

- استحکام و ثبات پیوند فیبرین و توانایی آن برای انجام عمل هموستاز و تجزیه لخته.

از آنجایی که TEG روی کل خون اعمال می شود، می توان تقابل پلاکت ها با پروتئین های انعقادی و همین طور با گلبول های سفید و قرمز خون را نیز ارزیابی کرد. بنابراین TEG ارزیابی اجزای انعقادی پلاسمایی را با اجزای سلولی ترکیب می کند که این ویژگی انعقادی بوسیله ی دیگر روش های رایج بالینی قابل بررسی نیست. سیستم آنالایزر TEG از یک آنالایزر و نرم افزار تشکیل شده که با یکدیگر تصویر کاملی از شکل گیری و تجزیه لخته خون را فراهم می کنند. این وسیله یک دستگاه کوچک و فشرده است که به کامپیوتر متصل می شود (شکل ۱). به علت اشغال فضای کم، می توان این وسیله را در گوشه ای از اتاق عمل نصب کرد. وزن آن ۵,۴Kg و دارای اندازه ای به ابعاد ۲۲ X ۲۹ سانتیمتر مکعب است.



شکل ۱- نمای کلی دستگاه

عملیات درک وضعیت هموستاز حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه زمان می برد. فرآیند هموستاتیک بطور پیوسته و به سرعت سنجیده می شود. خروجی آنالایزر TEG شامل اطلاعات گرافیکی و کمی است و تمام پروفایل انعقادی را می توان به صورت کیفی و کمی به عنوان وضعیت های انعقاد پذیری کمتر از حد، نرمال و انعقاد پذیری بیشتر از حد نمونه و درجه لیز تفسیر نمود. آنالایزر TEG از فنجان سیلندری تشکیل شده است که از قبل گرم شده و در دمای ۳۷ °C تنظیم شده و بطور دائم در سرعت ثابتی تنظیم می شود و از ابتدا تا انتهای یک کمان ۴,۴۵° نوسان می کند. هرچرخش ۱۰ ثانیه به طول می انجامد. کل نمونه خون درون فنجان قرار داده می شود و یک پین ثابت که به سیم پیچشی متصل است، درون خون فرو می رود. فقط پس از اینکه فیبرین و پیوند فیبرین-پلاکت فنجان چرخنده و پین فرورفته را به یکدیگر متصل می کنند، گشتاور فنجان به پین انتقال می یابد.

۶- با بکارگیری فناوری چندرسانه ای، ضبط انواع اطلاعات صوتی و تصویری در آن میسر است. ویژگی های یک برنامه HIS مناسب:

۱. از استانداردهای تبادل اطلاعات پیروی نموده باشد.
 ۲. بسته پیشنهادی به هر بیمارستان کاملاً یکپارچه باشد و وجود یک پرتال را تداعی نماید.
 ۳. وضعیت پشتیبانی و قرارداد ارتقاء سیستم کاملاً مشخص باشد.
 ۴. از سرعت مناسب در انتقال داده ها برخوردار باشد.
 ۵. از امکانات لازم جهت مدیریت بانک های اطلاعاتی برخوردار باشد.
 ۶. برنامه گزارش ساز با قابلیت مناسب را دارا باشد.
 ۷. امکان دسترسی آنلاین توسط این مدیریت به بخش های لازم از بانک اطلاعاتی وجود داشته باشد.
- کاربرد و کارایی نظام اطلاعات بیمارستانی وابسته به توسعه آن در بیمارستان است. مسلماً بین کارایی و سودمندی مجموعه هایی که در آن ها تمام اطلاعات به صورت الکترونیکی در تعامل است (بخش مربوط به پذیرش و ترخیص بیمار، نسبت به مجموعه هایی که اینگونه نمی باشند، تفاوتی واضحی وجود دارد. به طور کلی می توان گفت که نظام اطلاعات بیمارستانی سبب بهبود در استفاده از اطلاعات بیمار، مدیریت بیمار، استاندارد کردن تشریفات اداری در بیمارستان، دسترسی به اطلاعات برای ارزیابی، بازبینی و پژوهش در درمان، توسعه اطلاعات برای بهبود تصمیم گیری ها، بهبود درآمد در نتیجه تقلیل هزینه ها و هدایت مؤثر مدیریت پروژه ها می شود.

منابع:

Fedele Francesco/Healthcare and Distributed Systems Technology/ ۱۹۹۵/Cambridge-UK

Hospital Information Systems/www. ۲۰۰۱/biohealthmatics.com

Sheena VC/Hospital Information Systems/ ۲۰۰۸/www.EzineArticles.com

Hamza Emadeen Mousa ,Hospital Information Systems : Commercial , free and open source list / www.goomedic. ۲۰۰۹/com

Dobrev Alexander , Vatter Yvonne , Jones ۲۰۰۸/Tom/www.ehr-impact.eu

پوراحمد عطیه ، بررسی سیستم های اطلاعات بیمارستانی و نقش آن در توسعه خدمات پزشکی ، دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه تهران ، ۲۰۱۰

- قرار دادن شکل موج های طبیعی در کنار شکل موجهای بیمار برای مقایسه و کمک به تشخیص های افتراقی

- وارد کردن تست های غیر TEG یا داده های کلینیکی مرتبط

- خروج داده های عددی و یا گرافیکی برای بکارگیری در سیستم های دیگر

- مشاهده زمان واقعی از راه دور در سرتاسر بیمارستان

- استفاده از eConsult برای ایمیل کردن گزارشها به PC ها ، PDA ها و تلفن های همراه

- نگهداری خودکار گزارش های تاریخچه ای

- امکان جمع آوری همزمان ۸ نمونه از طریق ۴ آنالایزر و برای هر کدام استفاده از دو کانال مستقل

- کالیبراسیون و تست الکترونیکی با قابلیت گزارش کامل

TEG تکنیک مانیتور انعقادی قابل اطمینان، ساده و سریعی است. نتایج این تست به پزشک برای تصمیم گیری برای استفاده از اجزای خون و عامل های دارویی کمک می کند.

مزایای کاربرد TEG را به صورت زیر می توان خلاصه نمود:

- در تشخیص های افتراقی بیماری های انعقادی کمک می کند.
- تمایزی بین خونریزی های جراحی و غیر جراحی فراهم می آورد.
- راهنمایی برای استفاده از مولفه های خون فراهم می نماید.
- راهنمایی برای استفاده از عامل های دارویی ایجاد می کند.

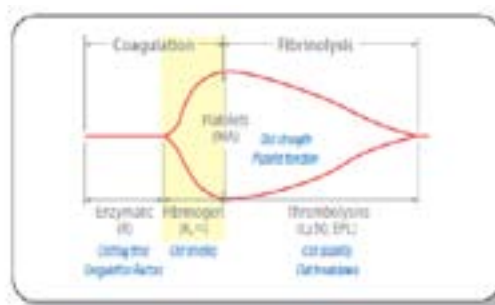
منابع

- Quinn Diana, Coagulation disorders and their evaluation, -
www.unisanet.unisa.edu.au
- AZ Mazibuko , thromboelastography ,university of-
۲۵, KWAZULU-NATAL
September ۲۰۰۹
- K.K. Narani , Thromboelastography in the perioperative-
۲۰۰۵, Indian J. Anaesth
۲۰۰۵, ۴۹(۲): ۸۹-۹۵
- Thrombelastograph Haemostasis System *۵۰۰۰ TEG
http://www.medi-cell.co.uk
- TEG system, www.haemoscope.com
- The TEG ,THROMBOELASTOGRAPH, hemostasis
analyzer, www.haemonetics.com
- at ۲۰۱۰ April ۱ , Thromboelastography, en.wikipedia.org
۰۲:۵۱
- Cahn DI ,Thromboelastography (TEG), www.
vetstreamcanis.com

۹- رصدی پرویز ، ترومبوالاستوگرافی یا روش دقیق برای بررسی انعقاد خون ، مجله دانشکده پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی تهران ، شماره ۴ ام ، ۱۹۶۵

استحکام و نرخ این پیوندها، اندازه حرکت پین را تحت تاثیر قرار می دهد و افزایش سرعت حرکت پین، تابعی از سینتیک تشکیل لخته است. چنانکه لخته های مستحکم، پین را به صورت مستقیم هم فاز با حرکت فنجان به حرکت در می آورند. هنگامی که لخته جمع شده و لیز می شود و این پیوندها شکسته می شوند، انتقال حرکت فنجان کاهش می یابد. حرکت چرخشی پین توسط یک ترانسدیوسر مکانیکی - الکتریکی به سیگنال الکتریکی تبدیل می شود که می تواند توسط کامپیوتر نمایش داده شود.

پروفایل هموستازی بدست آمده شامل اطلاعاتی از سنجش زمان سپری شده برای شکل گیری نخستین لایه فیبرین، سینتیک های شکل گیری لخته، استحکام لخته (واحد 2^8dyn/cm) و تجزیه لخته می باشد. این پروفایل می تواند ارزیابی شود، و نقاط منحصر بفرد آن، پارامترهای ویژه ای از هموستاز بیمار را نشان دهند.



شکل ۲- سیستم TEG نمایشی بصری از هموستاز بیمار فراهم میکند.

نرم افزار تحلیلی TEG

نرم افزار تحلیلی TEG واسط قدرتمندی با سخت افزار آن فراهم می آورد و داده هایی را که برای مدیریت موثر هموستاز مورد نیاز هستند، در اختیار قرار می دهد. در این میان، ویژگی های تضمین کننده کیفیت و خاصیت انعطاف پذیری، آن را به ابزاری قدرتمند تبدیل نموده که برای مراقبت های بهتر از بیمار می توان بر آن تکیه داشت. نرم افزار این امکان را می دهد که با دقت بالا و به آسانی ریسک خونریزی و ترومبوز مورد بررسی قرار گیرند و خروجی های بالینی ارتقا یابند.

این نرم افزار در دو نسخه کار خود را انجام می دهد: TEG-Enabled: در این حالت اپراتور نمونه ها را برای آنالیز هموستاز در دستگاه قرار می دهد و زمان شروع آن را تنظیم می کند. اجرای این ورژن در آزمایشگاه و در نقطه مراقبت، نتایج زمان واقعی را برای هر کاربر از راه دور فراهم می کند. با اشتراک داده ها از طریق یک شبکه، هر ایستگاه کاری که دارای نرم افزار TEG باشد، می تواند به آنها دستیابی داشته باشد.

TEG-Remote: نسخه ی از راه دور می تواند در ICU، OR، ایستگاههای پرستاری یا هر جای دیگر در نزدیک بیمار به کار رود تا مراحل کار را که در مکانی دیگر در حال انجام می باشد، دنبال کند. پزشک می تواند در بخش مراقبت های ویژه به صورت زمان واقعی ردگیری ها را مشاهده کند.

از ویژگی های نرم افزار، می توان به تفسیر نتایج با استفاده از موارد ستون بعد اشاره نمود:

دیفیبریلاتور: تعریف، عملکرد و نکات تعمیراتی

نویسنده: تیم تخصصی تعمیرات تجهیزات

پزشکی - سایت www.dezmed.com

مقدمه:

دیفیبریلاتور که بیشتر به نام الکتروشوک شناخته می‌شود، دستگاهی است که فیبریلاسیون بطنی را از بین می‌برد. فیبریلاسیون بطنی زمانی رخ می‌دهد که فیبرهای عضله قلب به صورت نامنظم منقبض می‌شوند. در حالت طبیعی، فیبرهای عضلات قلبی منظم منقبض می‌شوند و قانون «همه یا هیچ» بر آنها حاکم است (یعنی ابتدا سلولهای عضلانی دهلیزها و سپس سلولهای عضلانی بطنها منقبض می‌شوند). در صورتی که بخش دهلیز قلب، فیبریله شود، به آن فیبریلاسیون دهلیزی و در صورتی که در بطنها اتفاق بی‌افتد، فیبریلاسیون بطنی نامیده می‌شود. در فیبریلاسیون دهلیزی، قلب، هنوز قادر به پمپاژ مقداری خون هست و انقباض بطنها، فشار سیستم خون رسانی را نگه می‌دارد. اما فیبریلاسیون بطنی بسیار خطرناک است و در اثر آن در عرض چند دقیقه، مرگ حادث می‌شود. دیفیبریلاتور یا الکتروشوک جهت اصلاح این وضعیت، با ایجاد تحریک در عضله قلب، همه فیبرها را به طور همزمان منقبض می‌کند. در نتیجه همه فیبرها به حالت بازیابی می‌روند و امید است که بعد از آن، به ریتم طبیعی خود بازگردند.

در این شماره سعی می‌شود توضیحات کوتاهی راجع به ساختار دستگاه و نکات کاربردی در رفع عیوب متداول و احتمالی دستگاه داده شود که امید است مورد استفاده ی دوستان عزیز قرار گیرد.

تحریک الکتریکی:

این تحریک عبارت است از یک ولتاژ DC در حد ۱ تا ۳ هزار ولت در زمان کوتاه ۵ میلی ثانیه که به دو صورت می‌تواند اعمال شود:

۱. حالت دستی (Manual) یا آسینکرون: که به محض فشار دکمه های روی پدال، شوک اعمال می‌شود. این مورد در مواقع ایست کامل

قلبی استفاده می‌شود، ولی اگر قلب ضربان داشته باشد، اعمال آن خطرناک است.

۲. حالت سنکرون (synchron): در این مورد پس از فشار دکمه ها، شوک الکتریکی بطور خودکار توسط دستگاه، همزمان با قله ی R از ECG اعمال می‌شود. بدین وسیله نتیجه ی شوک بهتر خواهد بود، چون همزمان با انقباض بطنها صورت گرفته است.



P: انقباض دهلیزها

QRS: انقباض بطنها

T: انقباض بطنها

الکتروشوک ها کلا دارای سه مد کاری می باشند:

۱. دیفیبریلاتور با الکتدهای خارجی:

معمولا انرژیهای بین ۵ تا ۳۶۰ ژول اعمال می‌شود. در این انرژیها، ولتاژ بین ۲ و K۴ می‌باشد. طبق پیشنهاد (AHA) American Heart Association انرژی مناسب بین ۲۰۰ ژول تا ۳۶۰ ژول می‌باشد. همچنین در تحقیقات بعمل آمده، تقریبا ۹۸ درصد بیماران با انرژی ۳۰۰ ژول درمان شده اند.

۲. دیفیبریلاتور با الکتروود داخلی:

انرژی اعمال شده بین ۲ تا ۵۰ ژول است. این الکتروود ها طوری طراحی شده اند که توسط Eto استریل شوند.

۳. سینکرون synchronize Cardioversion:

جهت اعمال لحظه ای ولتاژ از یک خازن High Voltage در خروجی و مدارات کنترل میزان ولتاژ و انرژی خازن، استفاده می‌شود. انرژی خروجی بر حسب ژول می‌باشد که توسط اپراتور قابل تنظیم است. با توجه به رابطه

$$W = 0.5 CV^2$$

این انرژی از ۵۰ تا ۳۶۰ ژول می‌باشد.

چند نکته ی تعمیراتی:

در این قسمت همان طور که اشاره شد، با استفاده از تجربیات فردی چند نمونه از

اشکالات دستگاه الکتروشوک که عمدتا با آن روبه رو شده ام را در قالب چند سوال مطرح می‌کنم. امید است مورد استفاده دوستان عزیز قرار گیرد.

۱. دستگاه اصلا روشن نمی‌شود؟

وقتی دستگاه به برق وصل است، ولی روشن نمی‌شود، چند مورد را چک می‌کنیم. ابتدا پریز برق، ممکن است برق پریز مورد نظر قطع باشد. از صحت پریز، به وسیله ی اهم متر مطمئن می‌شویم که کابل برق قطعی ندارد و ۲۲۰ ولت را از خود عبور می‌دهد یا خیر؟ پس از اطمینان از این قسمت، ورودی دستگاه را چک می‌کنیم که شامل فیوزها و یک ترانس کاهنده است. ممکن است فیوزها و ترانس سوخته باشند.

۲. دستگاه شارژ نمی‌شود؟

چند دلیل وجود دارد: باطری دستگاه خراب باشد که باید با توجه به مشخصات آن، تعویض گردد. باید توجه داشت الکتروشوک تنها دستگاه پزشکی است که بدون باطری کار نمی‌کند. دلیل دیگر خازن دستگاه است که اصلی ترین جزء دستگاه الکتروشوک می‌باشد، ممکن است در اصطلاح فاسد شده باشد. پس از اطمینان از باطری و خازن، مدار کلید شارژ دستگاه را چک می‌کنیم، ممکن است قطعی در مسیر شارژ داشته باشیم.

۳. دستگاه شارژ می‌شود ولی تخلیه ی دستگاه مشکل دارد؟

چند امکان وجود دارد: اگر اصلا تخلیه صورت نگرفت، احتمالا مشکل از کلید تخلیه دستگاه، روی پدالها است. ممکن است در مسیر قطعی داشته باشیم. گاهی تخلیه صورت می‌گیرد ولی میزان انرژی تخلیه شده کمتر از مقدار شارژ می‌باشد! ابتدا سطح پدال ها را با استفاده از یک پارچه آغشته به الکل تمیز کرده که اگر جرمی در مسیر باشد، سبب کم شدن انرژی تخلیه شده، نشود. سپس خازن دستگاه را چک می‌کنیم. در بعضی از موارد خاصیت خازنی اولیه کم می‌شود و در اصطلاح فاسد شده است. در این صورت خازن باید تعویض شود. پس از اطمینان از این موارد، کلید انتخاب انرژی را چک میکنیم، ممکن است دقت خود را از دست داده باشد یا اگر سلکتوری است، سلکتور آن را چک می‌کنیم، ممکن است از جای خود کنده شده باشد.

روش های اندازه گیری گاز دی اکسید کربن به کمک دستگاه کاپنوگراف

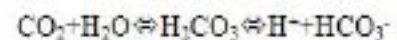
اللهه شریف زاده (کارشناسی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد واحد دزفول)

چکیده - کاپنوگرافی، یکی از دستگاه های ضروری مونیتورینگ در هنگام بیهوشی است. در کاپنوگرافی از روش های جذب نور مادون قرمز، رمان اسپکتروگرافی، فتواگوستیک اسپکتروگرافی، اسپکتروگرافی جرمی و کلری متریک برای اندازه گیری گاز دی اکسید کربن (CO_2) موجود در بازدم استفاده می شود و در نهایت نتایج به صورت عددی (کاپنومتري) یا به صورت شکل موج (کاپنوگرافی) حاصل می شوند. دو نوع کاپنومتر وجود دارد: ساید استریم و مین استریم. از کاپنوگرافی می توان اطلاعاتی را در مورد تولید (CO_2)، پرفیوژن ریوی، ونتیلیسیون آلئولی، الگوهای تنفسی، حذف (CO_2) از ونتیلیسیون، در مدت بیهوشی به دست آورد.

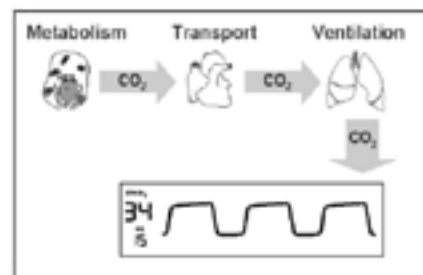
۱- مقدمه

کاپنومتري، اندازه گیری گاز دی اکسید کربن (CO_2) موجود در بازدم و یک آزمون بی خطر و غیر تهاجمی است. بنابراین روشی سریع و قابل اطمینان برای تشخیص موقعیت خطرناک مانند: جابجایی تیوپ حنجره ای، مشکلات تهویه ای، تهویه و جریان ناقص تنفسی می باشد. $pet\ co_2$ End-tidal co_2 ، ماکزیمم فشار جزئی (CO_2) بازدم در مدت یک سیکل تنفسی است (فقط قبل از شروع دم).

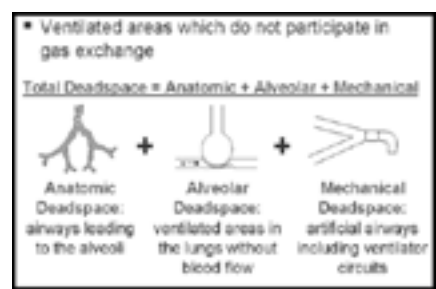
۲- مراحل تولید فشار جزئی (CO_2)



یون هیدروژن توسط هموگلوبین جذب و یون بی کربنات به داخل خون فرستاده می شود. در این مکانیزم ۹۰ درصد (CO_2) انتقال می یابد.



شکل ۱- مراحل تولید گاز دی اکسید کربن
فضای مرده: فضای تهویه ای که در مبادله ی گاز تنفسی شرکت ندارد و شامل قسمت های زیر می شود:

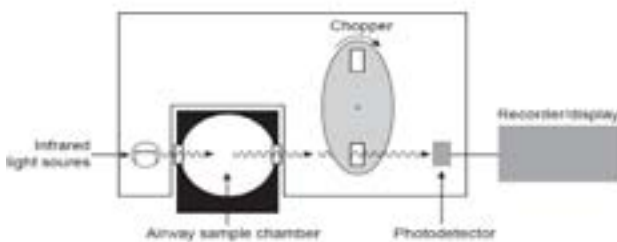


شکل ۲- قسمت های مختلف فضای مرده

۳- تکنیک های اندازه گیری

۳-۱- روش جذب نور مادون قرمز:

در این روش از یک تک پرتو نور مادون قرمز استفاده می کنند. اصل این تکنیک این است که گازها به طور کلی پرتو IR الکترومغناطیسی در رنج ۱۵۰۰-۱۰۰۰ نانومتر را جذب می کنند. توسط فیلترینگ، طول موج ویژه ی مربوط به (CO_2) و دیگر گازها را می توان اندازه گرفت. کربن دی اکسید پرتو IR بین ۴۴۰۰-۴۲۰۰ نانومتر را جذب می کند. در شکل زیر روش تک بیمی نور مادون قرمز را مشاهده می کنید.



شکل ۳- روش جذب نور مادون قرمز

۳-۲- رمان اسپکتروگرافی:

در این روش گاز نمونه به داخل محفظه آنالیزگر فرستاده می شود؛ جایی که پرتو لیزر آرگون مونوکروماتیکی که شدت بالایی دارد، به نمونه تابیده می شود. نور توسط مولکول ها جذب شده، سپس انرژی مولکول ها به صورت نوسانی و چرخشی خارج می گردد. سیگنال های تولیدی دارای شدت کمی هستند. می توان از طیف خطی حاصله از این روش برای تشخیص انواع مولکول های موجود در گازها استفاده کرد.

۳-۳- فتواگوستیک اسپکتروگرافی:

این روش براساس آنالیز مادون قرمز است. در این روش مقدار نور IR جذب شده توسط CO_2 و N_2O به دست می آید. در IR اسپکتروگرافی، از روش دیداری، درحالی که در فتواگوستیک از تکنیک شنیداری استفاده می شود. وقتی که نور IR بر روی گاز تابیده شد، گاز منبسط شده و فشار آن افزایش می یابد. انرژی گاز منبسط شده به صورت نوسانی است، در نتیجه یک فشار نوسانی به وجود می آید. فرکانس این نوسانات در محدوده ی شنوایی قرار می گیرد که این سیگنال های تولید شده توسط میکروفون آشکارسازی می شوند. عملکرد مفید PAS نسبت به IR دقت بالا و اطمینان بیشتری نسبت به نتایج داشته و نیاز به کالیبراسیون کمتری دارد.

۳-۴- اسپکتروگرافی جرمی:

در این روش مولکول های ماده به صورت ذرات باردار از هم جدا می شوند. گاز نمونه به محفظه ای خلا (۵-۱۰ mmHg) فرستاده می شود که در آن پرتوی الکترونی یونیزه و ترکیبات نمونه از هم گسیخته می شوند. یون ها توسط میدان الکتریکی شتاب می گیرند و به داخل محفظه ی نهایی فرستاده می شوند. محفظه نهایی یک میدان مغناطیسی دارد که سبب عمودی شدن مسیر یون های گاز می گردد. در میدان مغناطیسی، ذرات از یک مسیر دایره ای شکل پیروی می کنند که شعاع منحنی متناسب با بار ذره است. در نهایت یک صفحه آشکارساز، اجزای گاز نمونه را تشخیص می دهد.

۳-۵- کلری متریک:

در این روش از جاذب های رطوبت استفاده می شود تا یون های هیدروژن را جذب کند. هنگامی که PH کاهش می یابد، رنگ دیسک جاذب رطوبت، از رنگ ارغوانی به رنگ خرمایی تغییر می کند. هنگامی که رنگ دیسک ارغوانی می شود، غلظت (CO_2) در حد ۵-۳ درصد است و زمانی که بیمار (CO_2) را از طریق بازدم به بیرون هدایت می کند، رنگ آن تقریباً خرمایی رنگ می شود که نشان دهنده ی بازدم در حد ۵-۲ درصد است.

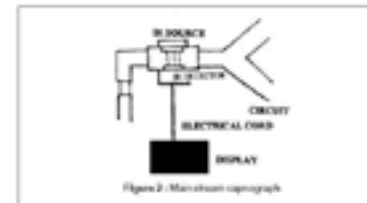
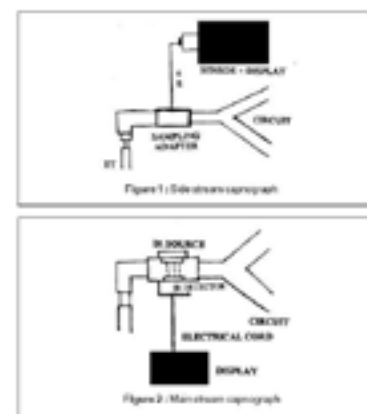
۴- تکنیک های نمونه گیری گاز

۴-۱- ساید استریم:

سنسور در یک واحد جداگانه قرار دارد و یک پمپ کوچک گاز، نمونه را از راه هوایی که به بیمار متصل است، به میان یک لوله موئینی که ۶ فوت درازا دارد و به یونیت اصلی وصل است، منتقل می کند. تیوپ نمونه گیری به یک قطعه T شکل جای گذاری شده در تیوپ اندوتراکلیال یا ماسک بیهوشی، متصل است. نرخ گاز نمونه معمولاً از ۵۰-۵۰۰ میلی لیتر بر دقیقه تنظیم می شود. مقدار گاز مطلوب بین ۲۰۰-۵۰ میلی لیتر بر دقیقه است. مزیت منحصر به فرد ساید استریم، مونیتورینگ خودکار تنفس، بدون فروبردن لوله در عضو می باشد؛ بطوریکه گازهای نمونه گیری می توانند از حفره ی بینی با استفاده از آداپتور بینی به دست آیند. از فواید دیگر آن استریل کردن آسان اتصالات و یا موقعیت های غیرمعمول مثل مایل بودن بیمار است. در ساید استریم به طور همزمان می شود ۵۲ را نیز اندازه گرفت.

۴-۲- مین استریم:

در مین استریم کاوت، شامل سنسور CO_2 می باشد که بین جریان تنفسی و تیوپ اندوتراکلیال جایگذاری شده است. پرتوهای IR از گاز نمونه عبور کرده و به یک دکتور که داخل کاوت است، برخورد می کند. در نتیجه احتیاجی به نمونه برداری گاز نمی باشد، زیرا که آنالیز CO_2 در راه هوایی انجام می گیرد. برای جلوگیری از تجمع بخار آب، همه ی مین استریم ها دارای یک هیتر برای بالا بردن دمای بدن بیمار تا ۴۰ درجه ی سلسیوس هستند. در هنگام استفاده، هیتر باید دور از بدن بیمار قرار گیرد تا باعث سوختگی نشود. درجه ی سنسور همیشه باید از مایع مخاطی پاک نگه داشته شود تا باعث پاسخ نادرست نگردد.



شکل ۴- روش ساید استریم و مین استریم

۴-۳- میکرو استریم:

میکرو استریم یک تکنیک جدید است که از نرخ تنفسی کمتری استفاده می کند (مثلاً کمتر از ۵۰-۱ میلی لیتر بر دقیقه). در این تکنولوژی از منبع IR ویژه با قدرت بالا، درجایی که IR درست به مولکول های CO_2 برخورد می کند، استفاده می شود. مزیت این تکنولوژی نسبت به روش ساید استریم (۱۵۰-۱ میلی لیتر بر دقیقه)، این است که اطلاعات دقیق تر و شکل موج بهتری از $pet\ CO_2$ نوزادان بدست می آید. به این دلیل که کودکان دارای حجم تنفسی کم و نرخ تنفسی بالایی می باشند. بعلاوه جریان کاپنومتر، دارای مقدار کمی بخار آب است که احتمالاً وارد تیوپ اندازه گیری شده و در نتیجه باعث ارزیابی نادرست $pet\ CO_2$ و یا باعث انسداد تیوپ نمونه گیری می شود.

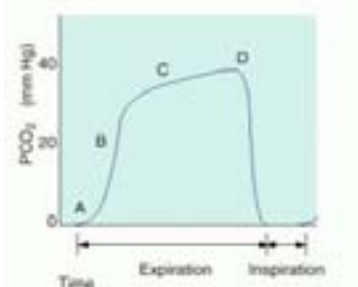
۵- کالیبراسیون

کاپنوگراف باید به صورت دوره ای کالیبره شود. در مدل های مختلف فاصله های کالیبراسیون بستگی به کارخانه ی سازنده دارد. برای اندازه گیری دقیق، کاپنوگراف باید کالیبره و صفر مونیتور در هوای اتاق تنظیم شود. سپس تست صحت اندازه گیری دستگاه با یک مقدار CO_2 مشخص (معمولاً ۳ درصد) انجام گیرد. به این نکته باید توجه داشت که تغییرات در فشار جو، بر اندازه گیری

$pet\ CO_2$ اثر دارد.

۶- فازها

شکل زیر موج نرمال یک کاپنوگرام را نشان می دهد:



شکل ۵- شکل موج نرمال کاپنوگرام

در نمودار فوق، هر یک از حروف نشانگر مفهوم خاصی به صورت زیر است:

A: کربن دی اکسید بدون وجود فضای مرده آناتومیک

B: کربن دی اکسید موجود در فضای مرده و فضای آلونولی

C: فلات آلونولی

D: فشار جزئی کربن دی اکسید

۷- محدودیت ها

اگرچه کاپنوگراف اطلاعات با ارزشی را به ما می دهد، اما جایگزینی برای تشخیص PCO_2 و $Pet\ CO_2$ نیست (تفاوت در افزایش فضای مرده). تغییر در الگوهای تنفسی و حجم کلی ممکن است باعث خطاهایی در اندازه گیری شود. اندازه گیری صحیح باید از الگوهای ثابت و فیزیولوژیکی حاصل گردد. طیف IR که از CO_2 به دست می آید، بسیار شبیه به طیف اکسیژن و نیتروژن اکسید است که باعث تاثیر بر روی کاپنوگرام می شود، بنابراین باید فاکتور های هر ترکیب در کاپنوگرام تنظیم شود. آلودگی مونیتورینگ یا سیستم نمونه گیری توسط ترشحات ریوی یا انسداد چمبر نمونه برداری ممکن است نتایج غیر اطمینانی را به ما بدهد. استفاده از فیلتر بین راه هوایی بیمار و مسیر نمونه برداری باعث کاهش $pet\ CO_2$ می شود. نشت گاز از سیستم ونتیلاتور (شامل نشت در جریان ونتیلاتور و نیز در اطراف کاف تیوپ نابی)، اطلاعات نادرست را به دنبال دارد.

۸- نتیجه گیری

از میان روش های غیرتهاجمی گفته شده برای اندازه گیری CO_2 ، تکنیک جذب نور مادون قرمز، روش بسیار معمولی است که کاپنومترها برای اندازه گیری (CO_2) از آن استفاده می کنند. این روش ارزان تر و ساده تر از روش طیف سنجی (اسپکترومتری) است. اگرچه دارای دقت کم و زمان پاسخ کمتری می باشد (تقریباً ۰.۲۵، در برابر ۰.۱ ثانیه برای اسپکترومتری جرمی).

۹- منابع

- Dorsch JA, Dorsch SE (ed) Understanding Anaesthesia Equipment. Gas monitoring
- Carbon dioxide monitors. Health Devices
- Eisenach JC. Review of Web site. Capnography
- Anesthesiology
- Wolf LH, Gravenstein D. Capnography during fiberoptic bronchoscopy to verify tracheal intubation. Anesth ۱۹۹۷;۵۵:۷۰۱-۳
- www.capnography.com. Website produced by Bhavani Shankar Kodali

آموزش ساخت ربات تشخیصی دهنده موانع

سروش خلفی (دانشجوی کارشناسی الکترونیک دانشکده فنی و
مهندسی شهید چمران کرمان)



در ادامه آموزش الکترونیک و رباتیک و پس از استقبال شما دوستان عزیز از آموزش ساخت ربات مسیریاب که در شماره قبلی مجله به چاپ رسید، در این شماره از مجله شما را با آموزش نوعی دیگر از ربات ها با عنوان ربات تشخیص مانع آشنا می کنیم.

توضیح در رابطه با ربات تشخیصی مانع :

در این خانواده از ربات ها برای تشخیص موانع، از سنسورهای با نام سنسورهای التراسونیک استفاده می شود. سنسورهای التراسونیک دارای یک فرستنده امواج فراصوتی و یک گیرنده امواج بازگشتی از سطوح هستند و معمولاً در فرکانس ۴۰ کیلوهرتز عمل می کنند (محدوده شنوایی انسان ۲۰ هرتز الی ۲۰ کیلو هرتز است). سنسورهای التراسونیک به صورت گسترده در رادارها به کار برده می شوند. ما در این پروژه از یک ماژول التراسونیک استفاده می کنیم که در برگزیده سنسورهای التراسونیک و مدارات راه انداز و.. است و بدون هیچ مدار واسطی به میکروکنترلر مدار ما وصل می شود.

شرح عملکرد مدار هم بدین ترتیب است که سیگنالی با فرکانس ۴۰ KHZ به وسیله میکروکنترلر تولید شده و به سنسور فرستنده ماژول داده می شود و این سنسور سیگنال الکتریکی را به امواج مکانیکی فراصوتی تبدیل می کند و آنرا در فضای محیط منتشر می کند. این امواج پس از برخورد به موانع، انعکاس یافته و به وسیله سنسور گیرنده ماژول، دریافت شده و دوباره به میکرو انتقال داده می شود. میکرو، پهنای سطح یک پالس را اندازه گرفته و فاصله ربات تا مانع مورد نظر را مشخص می کند، اگر این فاصله بزرگتر از ۱۰ cm باشد، ربات به صورت مستقیم حرکت کرده و اگر فاصله کمتر از ۱۰ cm باشد، به سمت راست تغییر مسیر داده و به مانع برخورد نمی کند.

سخت افزار :

سخت افزار این ربات از ۵ قسمت تشکیل شده است:

قسمت اول شامل مدارات تغذیه و رگولاتور ولتاژ می باشد که وظیفه ی تامین انرژی مناسب برای راه اندازی کل مجموعه را بر عهده دارد. قسمت

دوم شامل میکروکنترلر و نوسان ساز خارجی می باشد که میکروکنترلر، وظیفه ی پردازش سیگنالهای ورودی و اخذ تصمیمات مناسب در جهت کنترل ربات را بر عهده دارد. به عبارت دیگر به عنوان مغز ربات عمل می کند. نوسان ساز خارجی به همراه مداراتی در داخل میکرو، کلاک سیستم را ایجاد می کند.

قسمت سوم شامل ماژول فرستنده و گیرنده التراسونیک SRF۰۵ می باشد. وظیفه ی آن ارسال سیگنال مافوق صوت، دریافت سیگنال منعکس شده و تقویت آن جهت انتقال به میکرو می باشد.

قسمت چهارم شامل مدارات راه انداز موتور بوده که از آی سی ۲۹۸ L و هشت دیود ۱N۴۰۰۱ تشکیل شده است. آی سی ۲۹۸ L شامل یک dual full-Bridge است که از استاندارد TTL پیروی می کند.

این آی سی، موتورها را از پورت های میکرو به منظور حفاظت از میکرو ایزوله می کند و از آنجا که خروجی جریان پورت ها، توانایی راه اندازی مستقیم موتور را ندارد، لذا خروجی میکرو را گرفته و پس از تقویت جریان آن، موتورها را راه اندازی می کند.

نقش دیود ها نیز حفاظت از آی سی ۲۹۸ L در اثر جریان بازگشتی موتورها است.

قسمت پنجم شامل مکانیک ربات می باشد که از بدنه و موتور ها تشکیل شده است. این ربات از مکانیزمی شبیه تانک استفاده می کند و دارای دو موتور می باشد که یکی از آنها در سمت چپ و دیگری در سمت راست قرار دارد. موتور سمت چپ به چرخ های جلو و عقب سمت چپ ربات، و موتور سمت راست به چرخ های جلو و عقب سمت راست متصل می باشد، به طوری که برای گردش به راست، موتور سمت چپ، رو به جلو چرخش می کند و موتور سمت راست متوقف می ماند و بر عکس. برای حرکت مستقیم ربات نیز هر دو موتور با هم رو به جلو می چرخند.

لیست قطعات :

یک عدد میکروکنترلر جهت کنترل ربات PIC۱۶F۸۷۷
یک ماژول التراسونیک SRF۰۵ برای ارسال و دریافت امواج مافوق صوت و جهت تشخیص موانع

یک رگولاتور ۵ ولت جهت تثبیت ولتاژ مدار ۷۸۰۵

تانک اسباب بازی، با هدف استفاده از موتورها و گیربکس های آن

L۲۹۸ جهت راه اندازی موتورها

کریستال نوسان ساز خارجی میکروکنترلر

۶ خازن صافی جهت مدار نوسان ساز میکرو

۸ دیود ۱N۴۰۰۱ جهت محافظت از میکرو

۵ مقاومت کنترل جریان

در این پروژه از سری جدیدی از میکروکنترلرها با عنوان PIC استفاده شده است. PIC ها نسبت به AVR ها دارای دستورات کمتری هستند و در کاربردهای صنعتی به مراتب بهتر از AVR ها می باشند. متأسفانه بسیاری از دانشجویان با این سری از میکروها ناآشنا هستند و در اینجا سعی شده تا در عمل، دوستان را با این میکروها آشنا کنیم. البته لازم به ذکر است که دوستان می توانند از هر نوع دیگری از خانواده های میکروکنترلر که علاقه مند هستند نیز استفاده کنند. میکرو کنترلر PIC۱۶F۸۷۷ دارای ۵ پورت با نامهای A-B-C-D-E می باشد که هر کدام می توانند ورودی یا خروجی باشند. حداکثر فرکانس کاری آن ۲۰MHZ و دارای ۸kbyte حافظه فلش و ۲۵۶ byte حافظه EEPROM می باشد. وظیفه ی آن برنامه ریزی و کنترل ربات است.

کلکسیون اختراعات

فرشته زارع (کارشناسی بیوالکتریک از دانشگاه آزاد واحد دزفول)

سیستم تحویل بدون درد دارو به کمک لیزر



دستگاه تحویل جلدی دارو با نام Pantec از لیختن اشتاین توانست نشان CE اروپا را از آن خود کند. این وسیله، به کمک لیزر، منافذ بسیار ریزی در سطح پوست ایجاد می کند و از این طریق مواد دارویی با وزن مولکولی بالا، بدون کوچکترین دردی به جریان خون راه می یابند. وجود ویژگی های خاص در Pantec سبب می گردد تا منافذ کاملاً کنترل شده در سطح اپیدرم ایجاد شوند و عمق آنها به گونه ای است که هرگز به غشاء حساس میانی پوست نمی رسند. همچنین وجود رابط کاربری هوشمند، استفاده ی آسان و امن از این وسیله را توسط پرسنل پزشکان و بیماران امکان پذیر می سازد.



برخی از مزایا:

- منبع لیزر منحصر به فرد، جهت ایجاد سوراخ هایی در بافت خارجی پوست به شیوه ای کاملاً کنترل شده، دقیق و بدون درد
- عدم آسیب حرارتی به دلیل کوتاه بودن پالس های ایجاد شده
- قطع سریع بافت در حدود $50-10 \mu m$ بدون رخداد فرآیند کربنیزه شدن

سیستم MRI جراحی poleStar N30



سیستم جراحی poleStar N30 با هدف جراحی غدد مغز و اعصاب از سوی کمپانی Medtronic عرضه شده است. این دستگاه، در حین عمل به طور همزمان تصاویر MRI را ارائه می دهد که در نتیجه با هدف گیری دقیق، تیم پزشکی را با وجود حرکات ناخواسته ای که ممکن است در حین جراحی رخ دهد، هدایت و یاری می نماید. این سیستم می تواند در برنامه ریزی و تشخیص مسیر بهینه در رسیدن به تومور مغزی، جهت برداشت کامل آن، بدون ضربه به بافت های سالم مجاور به کار رود. زمان اسکن داخلی توسط این سیستم بین ۸ ثانیه تا ۱۳ دقیقه می باشد.

ماژول التراسونیک ۵.SRF:

همانطور که گفته شد این ماژول شامل یک جفت سنسور فرستنده و گیرنده التراسونیک و همچنین آی سی های نویز گیر و تقویت کننده op-amp جهت تقویت سیگنال ارسالی و دریافتی می باشد. این ماژول را می توان مستقیماً بدون هیچ واسطی به میکرو متصل کرد. (قیمت در حدود ۴۰ هزار تومان)

نرم افزار:

برنامه این ربات برای آشنایی دوستان با برنامه نویسی به زبان basic توسط نرم افزار PIC BASIC PRO نوشته شده است. در این پروژه هدف این است که شما علاوه بر آشنایی با میکروکنترلرهای PIC با برنامه نویسی در محیط های مختلف آشنایی پیدا کنید. در متن کامل این مقاله می توانید برنامه نوشته شده به زبان basic به همراه توضیح خط به خط خطوط برنامه را مطالعه کنید. برای دریافت متن کامل این مقاله به همراه نقشه و برنامه ربات از آدرس زیر استفاده کنید:

www.issue.dezmed.com

همچنین شما دوستان می توانید سولات خود در رابطه با این پروژه را از طریق آدرس زیر با من در میان بگذارید و در اسرع وقت پاسخ خود را دریافت کنید.

SOROOSH641@YAHOO.COM



XprESS ابزار اتساع سینوسی محصول جدیدی از کمپانی پزشکی Entellus است که جهت بررسی و درمان سینوس اسفنوئید به کار می رود. این ابزار شامل یک جستجوگر سینوسی خمیده به همراه یک بالن متسع کننده ی قابل لغزش است. همچنین نوک XprESS جهت انطباق سریع با آناتومی منحصر به فرد هر شخص و نیز دسترسی آسان به پیشانی و سینوس اسفنوئید، قابل انعطاف است. این وسیله تاییدیه ی FDA را در ماه فوریه دریافت کرد و به زودی توسط شرکت، جهت انجام اعمال جراحی گوش-حلق و بینی به بازار عرضه خواهد شد.

مانیتورینگ صوتی Rainbow



مونیتورینگ صوتی Rainbow محصول جدیدی از کمپانی Masimo، در واقع حسگر چسبی با عرض بسیار ناچیز است که امکان مونیتورینگ دائمی و غیر تهاجمی نرخ تنفسی بیماران را فراهم می سازد. این وسیله در کمک به پزشکان در تشخیص مشکلات تنفسی و نیز نظارت مداوم در بخش هایی چون CCU نقش موثری را ایفا می نماید.

شبیه ساز RoSS ، آماده سازی جراحان برای استفاده از ربات داوینچی



محققان موسسه سرطان پارک Roswell و دانشگاه ایالتی نیویورک در Buffalo ، سیستم شبیه ساز جراحی را با هدف کمک به پزشکان قطار، جهت انجام اعمال جراحی با استفاده از ربات، ایجاد کردند. همچنین توسط این سیستم، آموزش بخیه زدن و دیگر موارد کاربردی در جراحی، به راحتی به پزشکان و دانشجویان آموزش داده می شود.

در چشم اندازی کلی، شبیه ساز جراحی کامپیوتری، متکی به یک ربات جراح است.

کاربر نیازی به نظارت دائمی ندارد و بنابراین حداکثر انعطاف پذیری و نیز فرصت آموزش اعمال جراحی برایش امکان پذیر می گردد.

سیستم مدیریت اطلاعات RoSS ، امکان تجزیه و تحلیل داده ها را فراهم کرده و ابزارهای اندازه گیری آن نیز برای ضبط و اندازه گیری عینی اندام مورد بررسی به کار می روند.

این سیستم دارای یک مانیتور است که مشاهده ی آنلاین جراحی را ممکن می سازد.

RoSS نیازی به اتاق جراحی ندارد و می تواند در محیط مورد نظر و بسته به نیاز پزشک راه اندازی شود.

هزینه ی عملکرد آن بسیار کمتر از هزینه ی مواد و وسایل به کار رفته در حین جراحی می باشد.

ترمومتر غیر تماسی



این ترمومتر جدید که محصولی از شهر میامی است، می تواند دمای بدن را از فاصله ی دو اینچی نسبت به پوست بدن مثل پیشانی و یا پشت نمره ی لاله ی گوش اندازه گیری کرده و در زمانی کوتاه، تقریباً ۱ ثانیه بعد، آن را نمایش دهد. خواندن صحیح درجه حرارت نیازمند دماسنج هایی با دقت، ایمنی و قابلیت اطمینان بالاست که ترمومترهای غیرتماسی تحقق آن را امکان پذیر ساخته اند. این وسایل پیشرفته علاوه بر کاربرد آسان، امکان اندازه گیری دما را بدون نیاز به استفاده از پروب، نوار و یا هر گونه اقدام تهاجمی فراهم می کنند. حافظه ی این دستگاه ۳۲ گیگابایت می باشد و از آن جایی که

این ترمومتر نیازی به تماس با پوست ندارد، در پیشگیری از انتقال و گسترش بیماری ها نقش مهمی را ایفا می کند.

سیستم لانتس جدید برای تست راحت و آسان کلونز



کمپانی J&J's LifeScan دستگاه جدیدی شبیه به چاقوی جراحی به نام OneTouch Delica را عرضه کرده که به گفته ی سازندگان، درد کمتر و کاربردی آسان را نسبت به محصولات مشابه، برای بیمار به ارمغان می آورد. در این وسیله حرکت سریع لانتسی تیز و نازک در یک مسیر مستقیم، به پیشگیری از ارتعاشاتی که سبب دردهای اضافه می شوند، کمک شایانی می کند. همچنین جهت راحتی بیمار، لانتس های به کار رفته ۴۰ درصد نازک تر از نمونه های رایج خود در بازار می باشند. هفت ویژگی نیز برای تنظیم عمق نفوذ لانتس در نظر گرفته شده است که ایجاد سوراخ هایی کم عمق در نوک انگشت را امکان پذیر می سازند. قیمت تخمین زده شده برای این سیستم به همراه ۱۰ عدد لانتس، چیزی در حدود ۱۹,۹۹ دلار است.

منابع

www.medtronic.com
www.entellusmedical.com
www.simulatedsurgicals.com