



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان پروژه:

ساخت دستگاه ای سی جی و نمایش سیگنال قلب بر روی ال سی دی گرافیکی

استاد راهنما:

دکتر محسن داوودی

نگارش:

لیلا امینی ۸۸۴۴۲۱۰۸

مهسا مددی ماسوله ۸۸۴۴۲۲۵۲

سال تحصیلی:

نیم سال دوم ۹۱-۹۲

# پایان نامه کارشناسی

**دکتر محسن داودی**  
**مهندس سلیمی**

تقدیم به :

پدران و مادرانمان

و به امید نور و بلور

فهرست:

چکیده ..... ۷

تاریخچه ..... ۸

مقدمه ..... ۱۰

فصل اول ..... ۱۱

پمپاژ قلب ..... ۱۲

ساختمان قلب ..... ۱۳

اناتومی قلب ..... ۱۶

فعالیت الکتریکی قلب ..... ۱۸

امادگی قبل از گرفتن نوار قلب ..... ۲۳

مشخصات الکتروکاردیوگرام طبیعی ..... ۲۴

فصل دوم ..... ۲۵

انواع سیستم های ثابت و ضبط سیگنال های قلبی ..... ۳۰

فصل سوم ..... ۳۱

کلیات مربوط به مدار ساخته شده ..... ۳۶

تقویت کننده های عملیاتی در الکتروکاردیو گراف..... ۴۳

نحوه عملکرد اپ امپ..... ۴۴

استفاده از فیدبک در اپ امپ..... ۴۶

نویز..... ۴۹

فصل چهارم.....

عناصر و قطعات به کار رفته در مدار..... ۵۱

ضمیمه شماره ی یک..... ۶۷

فصل پنجم.....

دیتا شیت..... ۷۴

منابع و مراجع..... ۸۴

## چکیده

الکتروکاردیوگرام پروسه بدون دردی است که فعالیت الکتریکی قلب را ضبط می کند. الکترودهای فلزی

کوچکی بر روی میچ دست، قوزک پا و سینه افراد قرار داده می شود. سیگنالهای الکتریکی از الکترودها و از سینه  
طریق سیمهایی به دستگاه نوار قلب منتقل می شوند و این دستگاه سیگنالها را بصورت امواج نمایش می  
دهد. امواج مختلف نمایانگر نواحی متفاوتی از قلب هستند که جریان الکتریکی از آنها عبور می کند.

ثبت و ضبط سیگنالهای قلبی از نظر پزشکی اهمیت فراوانی دارد. این کار به دلیل ضعیف بودن سیگنالهای

مزبور، دشوار بوده و اولین گام برای هر مهندس، طراحی تقویت کننده

می باشد تا این سیگنال ها قابل مشاهده و ثبت باشند.

هدف ما هم در این پروژه پیاده سازی مداری جهت تقویت و نمایش سیگنال قلب روی ال سی دی است.

البته نمونه ی خارجی آن قبلا ساخته شده بود.

از مشکلات مهم که با آن مواجه بودیم، عدم وجود تقویت کننده های عملیاتی خاصی بود که برای مدار مورد

نیاز بود.



## تاریخچه:

اگر به صد سال قبل بازگردیم به جایی می‌رسیم که پزشک‌ها با کیف‌های سیاهشان به دیدار بیمار می‌رفتند و تنها امکانات موجود برای مداوای بیماران دست‌های شفابخش طبیب تلقی می‌شد اما امروزه تاثیر

وجود تخصص‌هایی که به موازات پزشکی در بهبود وضعیت سلامت بیماران دخیل هستند انکار ناپذیر است.

رشته‌هایی مانند مهندسی پزشکی سبب شده تا با استفاده بهینه از تکنولوژی تسهیلات ویژه‌ای در جهت

ارایه خدمات بهداشتی به بیماران به وجود آید و به جرات می‌توان گفت بسیاری از پیشرفت‌های درمانی

مربون پیشرفت‌های انجام شده در زمینه مهندسی پزشکی است

تاریخچه مهندسی پزشکی به ۵ هزار سال قبل می‌رسد چرا که باستان‌شناسان به تازگی چشم مصنوعی را در

یکی از بقایای شهر سوخته (جایی نزدیک زابل) کشف کرده‌اند یا باستان‌شناسان المانی در سال ۲۰۰۰ یک

مومیایی ۳ هزار ساله را که یک انگشت چوبی در پایینش کار گذاشته شده بود کشف کردند.

در بررسی تاریخچه مهندسی پزشکی به یونان که می‌رسیم در می‌یابیم پزشکان یونان باستان از یک نی تو

خالی برای شنیدن و دریافتن آنچه در بدن انسان رخ می‌دهد استفاده می‌کردند که رفته رفته و با پیش

رفت‌های گوناگون در این زمینه در سال ۱۸۱۶ فیزیک دان فرانسوی با قرار دادن گوشش در نزدیکی قفسه‌ی

سینه بیمار و با استفاده از یک روزنامه لوله شده بعدتر گوشی طبی را اختراع کرد.

اما اگر بخواهیم برای مهندسی پزشکی نقطه عطفی برشماریم به سال ۱۹۰۰ می‌رسیم که پس از آن تحولات عظیمی در زمینه ساخت تجهیزات و فناوری‌های پزشکی رخ داده است مثلاً (نوار قلب) را بگیرد و یا پس ای کا جی در سال ۱۹۰۳ ایندهون در هلند توانست سیگنال‌های از آن رونت گن با استفاده از اشعه ایکس توانست اولین رادیوگرافی از بدن انسان را که رادیوگرافی از دست چپ خانم رونت گن بود انجام دهد. این تحقیق او راه را برای ساخت محصولات مدرن که تکنولوژی تصویر برداری پزشکی برای حذف آسیب‌هایی که

در استخوان‌ها و... رخ می‌دهد باز کرد. در واقع در ابتدا این خود پزشکان بودند که با توجه به نیازهایشان در حوزه خاصی دست به اختراع و اکتشاف دستگاهی یا فناوری می‌زدند.





## مقدمه :

نوار قلب یکی از بی خطرترین و ساده ترین اقداماتی است که اطلاعاتی ارزشمند در مورد قلب به پزشک می دهد.

الکتروکاردیوگراف اصطلاح نام یکی از ابزارهای تشخیص پزشکی است که بطر عامیانه نوار قلب نامیده می شود. با استفاده از این دستگاه امواج الکتریکی تولید شده توسط مراکز ضربان ساز قلب که باعث انقباض عضله ی قلب می شوند ثبت می گردند. امواج تولید شده با الکترودهایی که بر سینه نصب می شوند توسط این دستگاه بر روی نوار ثبت می گردند. این امواج شامل امواج حاصل از انقباض دهلیزها انقباض بطن ها و امواج حاصل از استراحت عضله قلب است.

هریک از امواج ثبت شده بر روی نمودار دارای یک محدوده ی طبیعی است و هرگونه خروج از این محدوده نمایش دهنده ظایعه ای در عضله ی قلبی است. با استفاده از الکتروکاردیوگراف می توان به تشخیص بیماری های قلبی مختلفی از جمله بزرگر و حفره های قلبی و بیماری های عضله قلبی کمک گرفت.

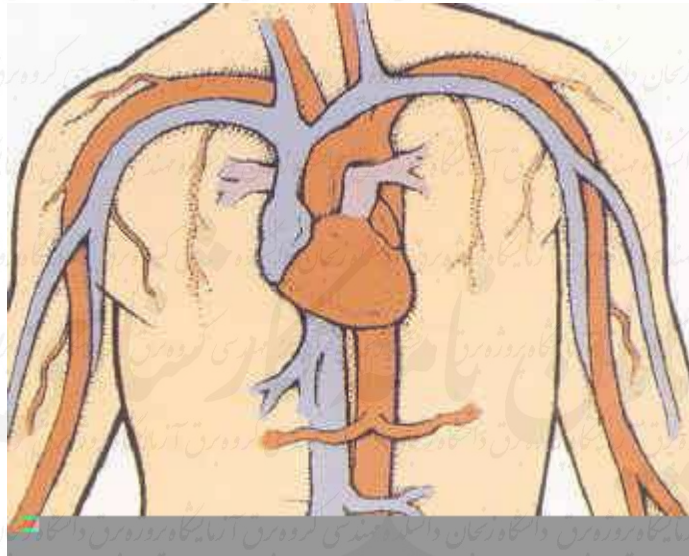
قبل از پرداختن به الکتروکاردیو گراف باید ابتدا قلب خود را بشناسیم و بدانیم که چگونه کار می کند و از چه قسمت هایی تشکیل شده است و هم چنین باید بدانیم که نبض چیست و کدام نواحی از بدن دارای نبض می باشد.

# پایان نامه کارشناسی

## فصل اول

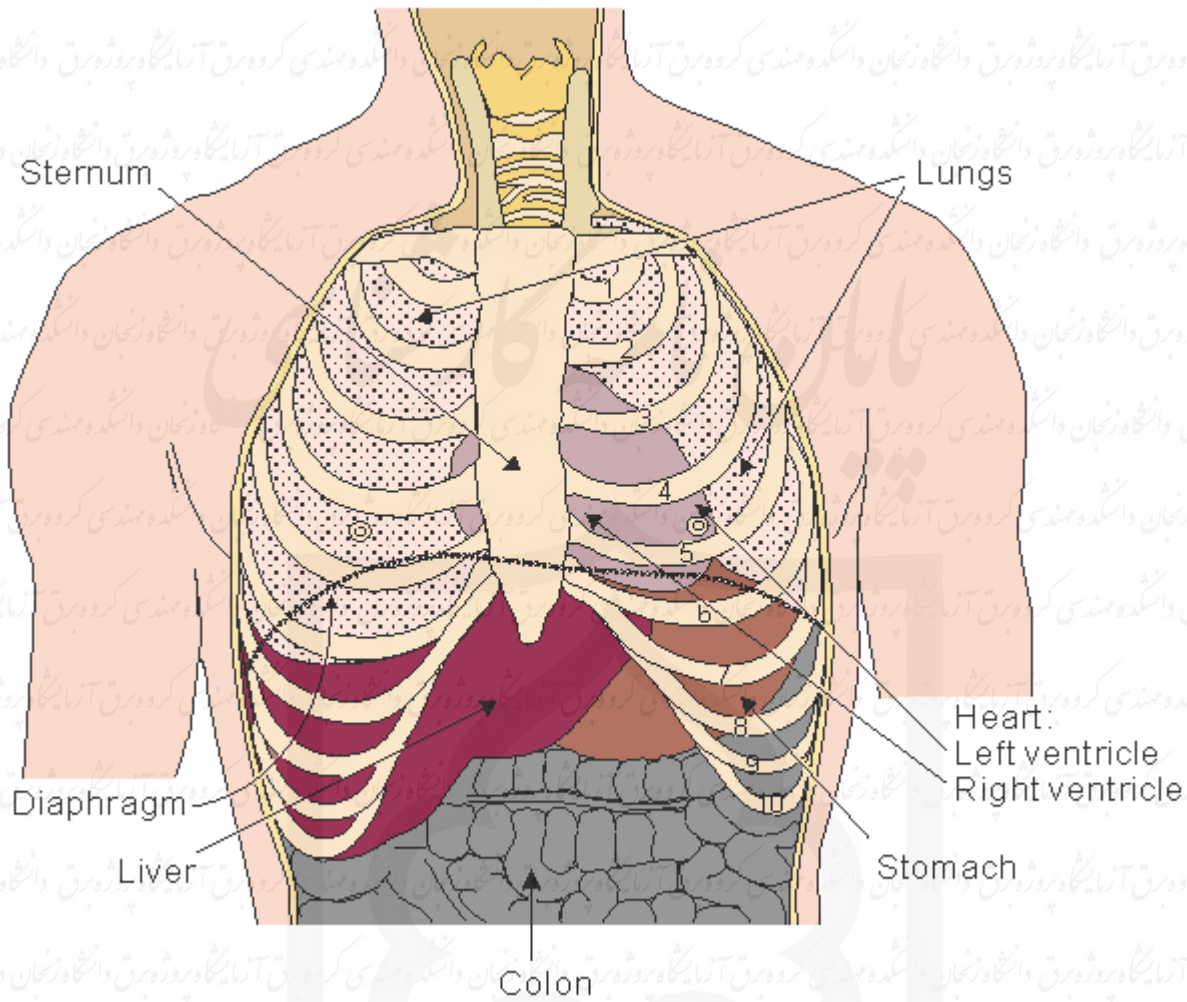






قلب از مهم ترین اعضای بدن است که درون قفسه ی سینه، میان شش ها، پشت جناغ سینه و بالای دیافراگم قرار دارد. اندازه ی آن تقریبا به اندازه ی مشت انسان است و وزنی حدود ۲۵۰\_۳۰۰ گرم دارد.





تصویر شماره ۱.۱:

موقعیت قلب در بدن

## آناتومی قلب:

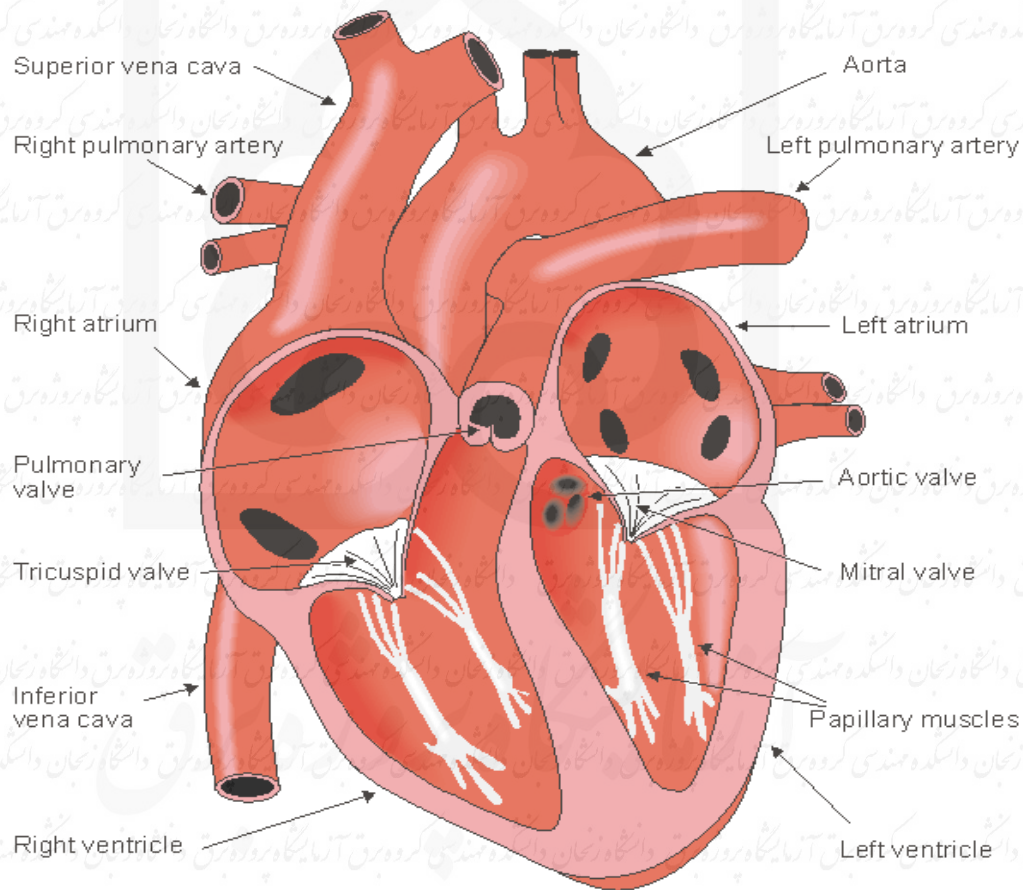
ساختار قلب به گونه ای است که بعد قدامی آن، بطن راست است در حالی که بعد عقبی آن آتریوم چپ

است. آتریوم ها یک واحد و بطن ها یک واحد دیگر تشکیل می دهند. این موضوع اهمیت فراوانی در نحوه ی

فعالیت های الکتریکی قلب دارد که در آینده به آن خواهیم پرداخت. دیواره و حاجز بطن چپ، بسیار ضخیم

تر از دیواره ی بطن راست است. البته این منطقی است به این دلیل که بطن چپ خون را برای گردش

سیستماتیک، پمپاژ می کند و فشار به طرز قابل توجهی بالاتر است از عمل عکس آن.



دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

## منابع و مراجع:

۱- مقاله ی سنسور ای سی جی با نویز پایین نوشته ی توماس جی .سالیوان و استفن ار دیس و گرت کاوان

برگز - دانشگاه کالیفرنیا سان دیه گو.

۲. کتاب الکترومغناطیس زیست شناختی

قوانین و کاربرد های رشته های زیست الکترونیک و زیست مغناطیس

نوشته ی جاکو مالمیو- انستیتو رنگار گرایت دانشگاه فنی تمپر

رابرت پلونسی دپارتمان مهندسی پزشکی - دانشگاه دوک - دور هام / کارولینای شمالی

۳- جما لی احمدرضا (۱۳۸۴) طراحی و ساخت دستگاه الکتروکاردیوگراف. احمدرضا جمالی (سازمان مهندسی

برق ایران) چهارمین کنفرانس دانشجویی برق ایران.

۴- حسن شادکام انور (۱۳۸۳) الکترونیک ۱ و ۲ تهران گسترش علوم پایه