

سنجش فشار خون با استفاده از LabVIEW

وصل می کنیم و فشار نشان دهنده موجود در کاف را بر اساس میلی متر جیوه (mmHg) اندازه گیری می کنیم. خروجی دیگر کاف را به پمپ وصل می کنیم. فشار موجود در کاف را توسط سوپاپ تنظیم می کنیم چنانچه فشار داخل کاف زیاد باشد، سوپاپ آزاد می شود تا فشار تخلیه شود. همچنین این دستگاه به یک صفحه نمایش گرافیکی برای نمایش فشار موجود در کاف احتیاج دارد و این صفحه میبایستی به اندازه کافی بزرگ و خوانا باشد. بهتر است که این دستگاه به سیستم صوتی یا یک نمایشگر مجهز باشد تا در مواقعی که فشار کاف به بیش از حد مجاز رسید آلام دهد و پمپ را قطع کند. در اتمام کار، VI داده های دریافتی را محاسبه کرده و فشار خون بالا و پایین را در صفحه دیجیتال به نمایش می گذارد.

وسایل مورد نیاز

برنامه LabVIEW
سنسور DAQ, LabQ
کامپیوتر
سنسور فشار خون
کابل USB

مراحل انجام پروژه

اتصال سنسور به رابط

- ۱- سنسور فشار خون را به رابط کانال ۱ وصل می کنیم.
- ۲- دو سر رابط را به کامپیوتر وصل می کنیم.

اتصال کاف فشار خون به مکان مورد نظر

- ۱- خروجی لوله پلاستیکی کاف فشارسنج را به ورودی سنسور فشار خون متصل می کنیم.
- ۲- هرگونه لباس یا شیء که امکان ایجاد اختلال در دقت اندازه گیری دارد حذف می کنیم.

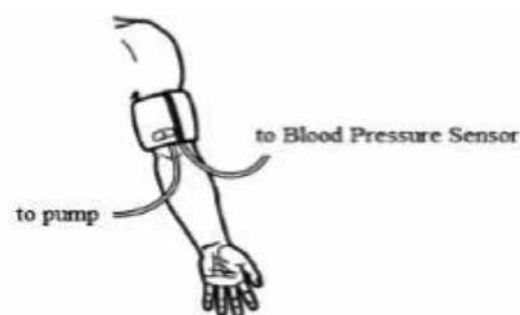
دستگاه فشار سنج یک وسیله اندازه گیری فشار جریان خون وارده از قلب به جدار عروق است. فشار خون به دو بخش فشار ماگزیموم یا سیستولی و فشارمینیموم یا دیاستولی تقسیم می شود. فشار ماگزیموم ناشی از فشار وارده به دلیل ورود خون در فاز انقباض بطنی به عروق ارتجاعی مثل ائورت است و فشار مینیموم فشار وارده از طرف خون به جدار عروق ارتجاعی در پایان فاز استراحت بطنی (دیاستول) است. فشار متوسط را فشار شریانی (MAP) یا سرخرگی می نامند. فشار خون ۸۰-۱۲۰ یک فشار خوب تلقی می شود. فشار خون بالا hypertension یعنی فشار سیستولی بالای ۱۴۰ و فشار دیاستولی بالای ۹۰ احتمال ریسک سکته قلبی را بالا می برد. شکل زیر یک سیستم دستگاه اندازه گیری فشار خون اتوماتیک را نشان می دهد.



مواد لازم برای ساخت دستگاه

در این پروژه، ما برنامه ای را در LabVIEW برای تست فشار خون نوشته ایم و به سنسور فشار خون، پمپ دستی غیرتهاجمی، سوپاپ تخلیه فشار و کاف احتیاج است. کاف دستگاه را به قسمت فوقانی دست برای اندازه گیری فشار خونی که در رگ ها جریان دارد، دقیقاً مانند بقیه دستگاه های فشار خون می بندیم. سنسور را به کاف

۳- کاف را حدود ۲ سانتی متر بالاتر از آرنج دست می بندیم. دو لوله پلاستیکی که از کاف خارج می شوند می بایستی بر روی ماهیچه های عضلانی بازو (شاهرگ بازویی) قرارداشته باشند. (مانند شکل ۱)



شکل ۱- طریقه بستن فشار کاف

تکات قرار گیری فرد جهت اندازه گیری فشار خون

۱- شخص مورد نیاز میبایستی در جایی نشسته و دست خود را بر روی میز یا جایی قرار داده باشد و از ایشان بخواهید که از هرگونه جابجایی و صحبت پرهیز کند.

۲- VI را برای جمع آوری داده ها آماده کنید. شروع به باد کردن کنید تا فشار کاف VI دستگاه به ۱۶۰ mmHg برسد و باد کردن را متوقف کنید.

۳- پس از آن سوپاپ فشار را آزاد کرده و تا زمان تخلیه کاف شخص میبایستی در همان حالت بدون جابجایی بماند.

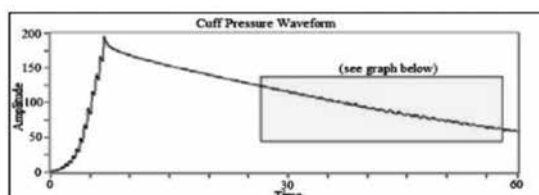
۴- زمانی که فشار کاف به زیر ۵۰ mmHg رسید VI دستگاه را متوقف کرده و با فشردن کامل دکمه سوپاپ که در نزدیکی کاف است مابقی فشار داخل کاف را تخلیه می کنیم.

۵- پس از آنکه VI به درستی کار کرد و کار به اتمام رسید فشار Systolic و Diastolic توسط VI حساب می شود و در صفحه نمایش نشان داده می شود.

اطلاعات کلی پروژه

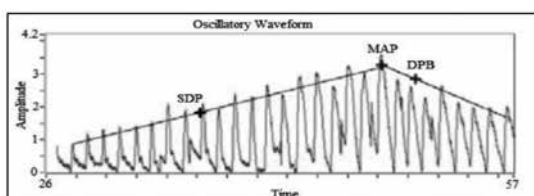
سنسور فشار خون- این نوع فشار به صورت مستقیم (تهاجمی) است، از طریق فشار وارده بر کاف اندازه می گیرند. فشار موجی کاف را می توان توسط روش اسیلومتریک برای فشار خون استفاده و اندازه گیری کرد. این روش غیرتهاجمی معمولاً با استفاده از گوشی طبی اندازه گیری می شود.

در این روش کاف به بالای دست بسته می شود و فشار آن را بر اساس ضربات وارده بر دیواره شریانی خون که توسط کاف فشار سنج اندازه گیری می شود، به دست می آید. شدت ضربات وارده به کاف توسط سنسور فشار خون دستگاه ضبط می شوند. زمانی که جریان خون کاملاً بسته میشود، جریان خون و همچنین پالس نیز متوقف می شود، اما زمانی که فشار را کم می کنیم جریان به راه می افتد و پالس موجود که به بالاترین نقطه رسیده است (فشار بالا) را می توان به وضوح تشخیص داد. در ادامه، فشار کاف را کم کرده و تراکم خون و نوسانات آن پایین می آید.



شکل ۲- نوسانات فشار کاف

پالس های فشارخون در هنگام جدا کردن و یا کم کردن فشار کاف از شخص باعث ایجاد امواج بالا و پایین رونده می شوند. در شکل زیر امواج به صورت صاف و یکنواخت و یا گردشی در حول محور افقی در می آیند که باعث ایجاد یک نوسان فراز نشیب دار یا همان شکل پاکت نام های در می آیند. نوسانات موجی داخل این پاکت نامی شکل، از فشار خون پایین شروع و به بالاترین نقطه فشار یا همان "MAP" می رسد.



شکل ۳- نوسانات اسیلومتریک

آنالیز فشار خون توسط VI اندازه گیری و مشخص شده و MAP را معین میکنیم، فشار systolic و diastolic را همان طور که در بالا توضیح داده شد به دست می آوریم و سپس به نمایش می گذاریم. طراحی VI دستگاه بدین منوال است که در هر ثانیه ۱۰۰ نقطه مختلف از داده ها را اندازه گیری می کند.

SensorDAQ BP Analysis
[DataCollect_BP Analysis.vi]

error in

Data Array In

BP

Systolic

Diastolic

Mean

Pulse

error out

Systolic + Diastolic

چالش‌های موجود در طراحی

راهنمای پروژه

- [illegible]

مراحل رفع عیب دستگاه

- ## لوازم جانبی

- ۳۸ | فصلنامه آرایه‌های تنگنا | آذر ۹۹
شماره ۱۷۹

چالش راه اندازی

ساختار دستگاه پمپ فشار خون

۱- دستگاه را همان طور که در شکل زیر و در تصویر صفحه اول دیدیم می سازیم. پمپ، سنسور و سوپاپ آزاد کننده فشار را به سنسور فشار خون متصل می کنیم. این قسمت ها به همان طریق که در بخش پروژه گفته شد به کار برده می شوند. یک سوپاپ سیم پیچی شده و پمپ الکترونیکی نیز جهت استفاده در این مدار اضافه می شوند. سوپاپ سیم پیچی شده به منظور خارج کردن سریع فشار از کاف استفاده می شود. تخلیه سریع فشار از کاف به منظور جلوگیری از ایجاد درد و یا در زمانی که اطلاعات جمع آوری شده به اتمام رسیده باشد. پمپ برقی بهترین جایگزین پمپ دستی که قبلاً استفاده می شده به حساب می آید. دو سوپاپ T شکل در تصویر ۵ به صورت اختیاری اند. هدف آنها برای منروی کردن بخشی از دستگاه در زمان تست و مونتاژ دستگاه است. شایان ذکر است، در زمان اختطار، دستگاه میبایستی بلافاصله باد کردن کاف را متوقف کند. تمامی این سوپاپ ها در زمان اندازه گیری فشار خون می بایستی در حالت باز باشند.

راهنمایی

- ۱- مطمئن شوید که تمامی قسمت ها به طور کامل و صحیح متصل شده اند.
- ۲- سوپاپ تخلیه کاف، باید فشاری معادل ۲-۴ mm Hg بر ثانیه داشته باشد.
- ۳- رابط DCU را به DIG وصل می کنیم.
- ۴- منبع تغذیه را به DCU وصل می کنیم.
- ۵- کابل PIN-9 را به DCU وصل می کنیم.
- ۶- سیم پیچ و پمپ را به کابل DCU همان طوری که در شکل فوق نشان داده شده وصل کنید. می توانید سیم رنگی را به راحتی پیدا کرده و به کابل DCU که در برد است وصل کنید.

اطلاعات پیش زمینه چالش دستگاه

در این پروژه، ما پمپ دستی کاف فشار خون را به پمپ برقی که به صورت خودکار کاف را باد می کند تبدیل کردیم. سیم پیچ سوپاپ دستگاه جهت تخلیه سریع و خودکار فشار از کاف است. سیم پیچ یک وسیله الکترومکانیک است که در اینجا به عنوان یک کنترل کننده فشار کاف در نظر گرفته شده است.

همچنین می توانید از یک کنترل یونیت دیجیتال (DCU) برای کنترل مکانیزم کاری پمپ ها استفاده کرد. یک دستگاه الکترونیکی است که امکان روشن و خاموش کردن شش دستگاه DC مختلف را در یک زمان می دهد. DCU به رابط پورت DIG وصل می شود و از یک منبع تغذیه جداگانه DC استفاده می کند. یک منبع DCU دارای پورت 9-PIN است که یک طرف سیم های این ۹ سوکت لخت است. تقسیم اتصالات بدین شکل است که ۶ تای آنها به کابل ها، یکی به منبع تغذیه و دو تا به زمین وصل می شوند. بعضی از کابل ها جهت متمایز کردن آنها از بقیه رنگی به کار برده شده اند.

برای اتصال یکی از قسمت های دیجیتالی خط ها، برنامه LabVIEW میبایستی یک الگوی خروجی عددی را به DCU بفرستد. برای شروع، یک قسمت D1 را به سر سیم پیچ و D2 را به پمپ وصل می کنیم. چنانچه می خواهیم تنها سیم پیچ شروع به کار کند، در برنامه خروجی میبایستی عدد ۱ را به DCU بفرستید. خط D1 (سیم پیچ) روشن شده و دیگر خط ها خاموش می شوند. چنانچه می خواهید تنها پمپ کار کند، عدد ۲ را به خروجی بفرستید. اگر مایل به اجرای دو دستگاه با هم و به طور همزمان باشید، عدد ۳ را به خروجی بفرستید. همچنین می توانید خروجی های موجود در DCU که در صفحه VI دیجیتال است را ملاحظه کنید. این VI را می توان در پالت (صفحه) توابع یافت.

ماهانامه تشخیص آزمایشگاهی را در فضای مجازی دنبال کنید:

📍 @Tashkhis_Magazine

📷 Tashkhis_Magazine

🌐 www.tashkhis.com

in tashkhis magazine