



به نام خدا



دانشگاه تهران  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
آزمایشگاه سیگنال های حیاتی

آزمایش شماره دوم  
**Blood Pressure**

2	شماره گروه
سیده دیبا روانشید شیرازی، منصور داودی	نام و نام خانوادگی
810199567 ، 810199431	شماره دانشجویی
2 آبان 1403	تاریخ ارسال گزارش

## فهرست گزارش سوالات

3	مقدمه
4	تمرین یک
5	تمرین دو
6	تمرین سه
8	تمرین چهار
10	تمرین پنج
14	نتیجه گیری

#### مقدمه:

گوش کردن به سیگنال های بدن راه مهمی برای تشخیص بیماری های گوناگون میباشد. یک نمونه این سیگنال ها فشار خون میباشد. فشار خون با دو عدد گزارش میشود که نشان دهنده ی فشار سیستولیک و دیاستولیک میباشد. فشار سیستولیک بیشترین میزان فشار خون است که بلافاصله پس از انقباض بطن رخ میدهد و دیاستولیک کمترین حد فشار خون است که بلافاصله قبل از پمپاژ خون به شریان ها رخ میدهد.

برای تشخیص میزان فشار خون دستگاه های مختلفی موجود میباشد که در این آزمایش به بررسی چند مورد از این روش ها میپردازیم.

نکته : در تمامی بخش ها سابجکت اول خانم، و سابجکت دوم آقا میباشد.

سابجکت اول به دلیل تعریق زیاد دست در برخی از بخش ها سیگنال نویزی تری دارد.

## تمرین اول: گوش کردن به صدای فشار خون

طبق دستور کار، برای انجام این تمرین تنها به گوشی پزشکی، کاف فشار خون و اسفیگمومانومتر نیاز داریم. کاف فشار خون را دور بازوی سابجکت قرار می‌دهیم و گوشی پزشکی را روی شریان کمی بالاتر از چین آرنج قرار می‌دهیم. کاف را تا 140 میلی متر جیوه باد کردیم و به آرامی فشار را کاهش می‌دهیم.

هنگامی که صدای تیز و ضربانی ای شروع شد، فشار سیستولیک را یادداشت می‌کنیم. و زمانی که صدا محو شد فشار دیاستولیک را ثبت می‌کنیم. این دو مقدار برای سابجکت اول و دوم به ترتیب در Table 1 و Table 2 آورده شده است.

همچنین این کار ها برای این انجام شدند که با صدای بدن و روش گرفتن فشار خون آشنا شویم.

Table 1 فشار های بدست آمده برای سابجکت اول در تمرین اول

Subject's name: Diba Ravanshid	Systolic Pressure (mmHg)	Diastolic Pressure (mmHg)
Trial 1	112	74
Trial 2	120	72
Average	116	73

Table 2 فشار های بدست آمده برای سابجکت دوم در تمرین اول

Subject's name: Mansour Davoudi	Systolic Pressure (mmHg)	Diastolic Pressure (mmHg)
Trial 1	104	70
Trial 2	110	68
Average	112	69

## تمرین دوم: پالس و فشار خون

در این تمرین، با کمک گرفتن از سیگنال ترنسدیوسر ضربان نبض انگشت می‌خواهیم فشار خون را بسنجیم. در این بخش، لحظه‌ای که سیگنال سر انگشت دوباره شروع به ضربان زدن میکند فشار سیستولیک را ثبت کرده و لحظه‌ای که سیگنال بعد از یک مدتی ثابت میشود، فشار دیاستولیک را یادداشت کردیم. سیگنال سابجکت اول و دوم به ترتیب در Figure 1 و Figure 2 نشان داده شده است.

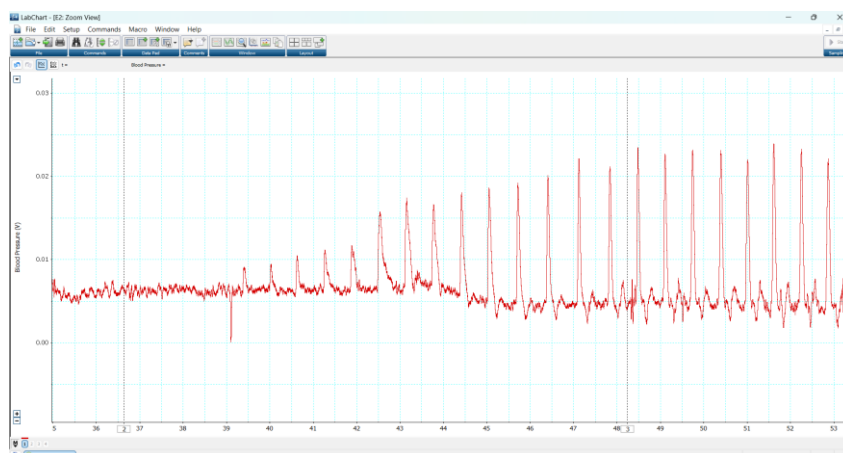


Figure 1 سیگنال ضربان نوک انگشت subject 1

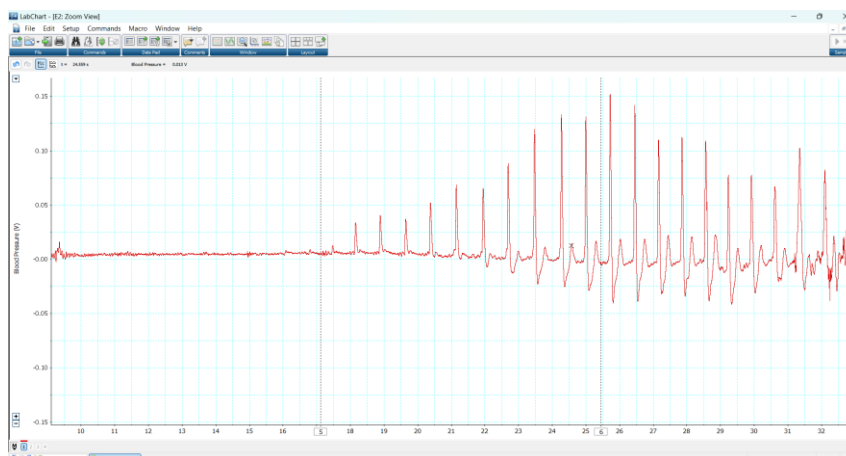


Figure 2 سیگنال ضربان نوک انگشت subject 2

در این حالت برای هر دو سابجکت مقادیر فشار خون را در جدول Table 3 ثبت کردیم.

Table 3 فشار های بدست آمده برای سابجکت ها در تمرین دوم

Subject's name:	Systolic Pressure (mmHg)	Diastolic Pressure (mmHg)
Diba Ravanshid	120	70
Mansour Davoudi	110	62

## تمرین سوم: بدست آوردن فشار سیستولیک

در این بخش می‌خواهیم با کمک کاف بسته شده روی بازو و ترنسدیوسر ضربان نبض انگشت فشار سیستولیک را بدست بیاوریم.

در این بخش به صورت ده تایی از فشار 140 پایین آمده و به فشار 40 میرسیم.

در ادامه سیگنال استراحت هر دو سابلکت را در شکل های **Error! Reference source not found.** و Figure 4 مشاهده میکنیم. و در ادامه سیگنال های اصلی هر دو سابلکت را در شکل های

Figure 5 و Figure 6 میبینیم و مقادیر تخمین زده شده را در **Error! Reference source not found.** و Table 5 وارد میکنیم.

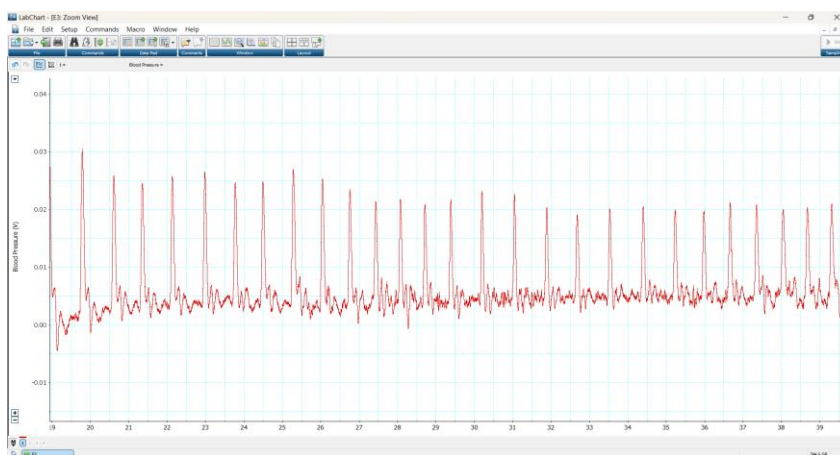


Figure 3 سیگنال حالت استراحت subject 1

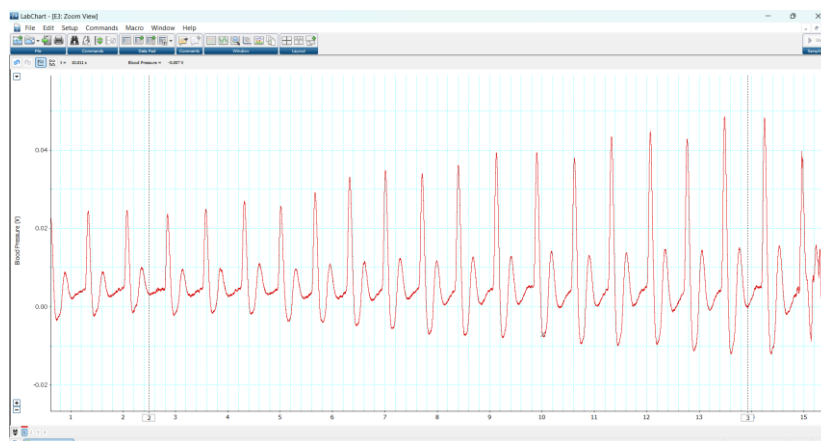


Figure 4 سیگنال حالت استراحت subject 2

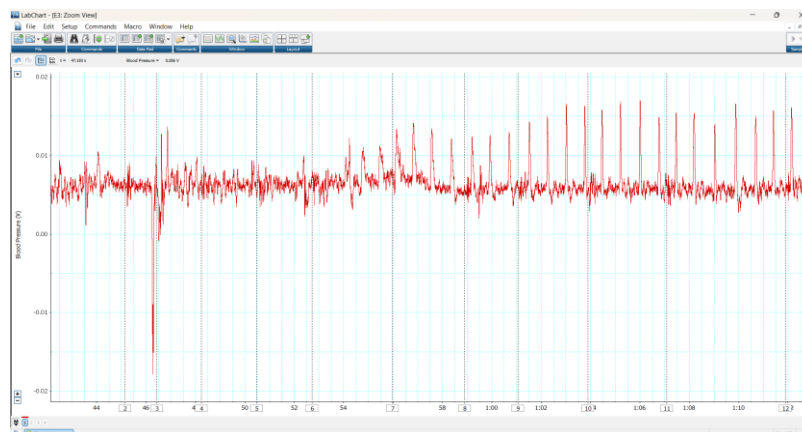


Figure 5 سیگنال اصلی بازو از 40 تا 140 برای subject 1

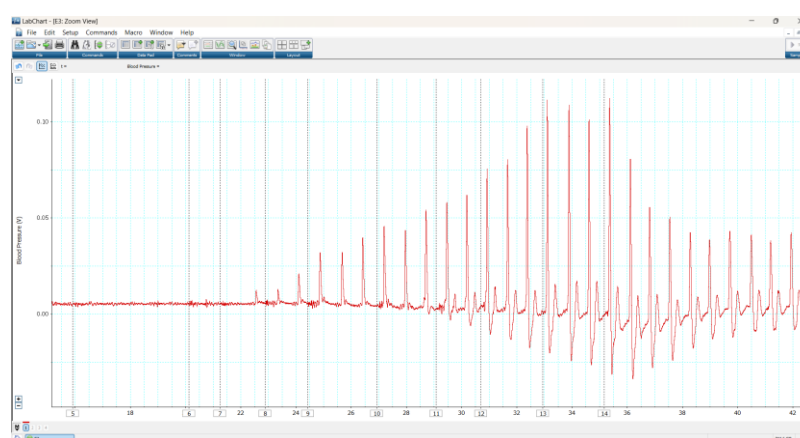


Figure 6 سیگنال اصلی بازو از 40 تا 140 برای subject 2

Table 4 فشار سیستولیک اندازه گیری شده در بخش های مختلف بدن سابجکت اول

Measurement location	Systolic pressure (mmHg)
Upper arm	106
Forearm	104
Leg	140

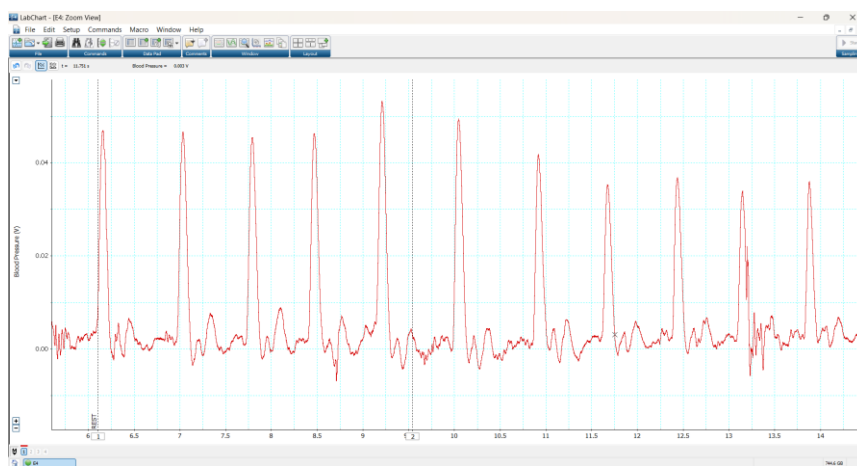
Table 5 فشار سیستولیک اندازه گیری شده در بخش های مختلف بدن سابجکت دوم

Measurement location	Systolic pressure (mmHg)
Upper arm	112
Forearm	108
Leg	150

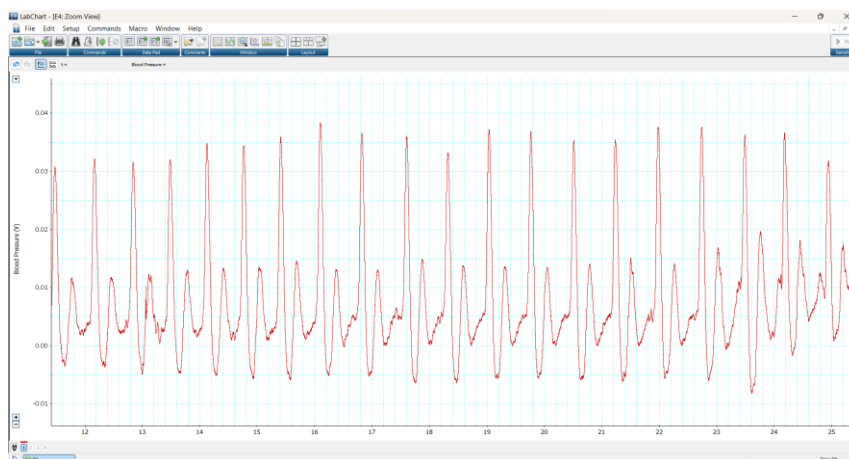
## تمرین چهارم: اندازه گیری برای ساعد

همه ی تمرین سه را اینبار برای بخش ساعد دست تکرار میکنیم.

در ادامه سیگنال استراحت هر دو ساجکت را در شکل های Figure 7 و Figure 8 مشاهده میکنیم. و در ادامه سیگنال های اصلی هر دو ساجکت را در شکل های Figure 9 و Figure 10 و Figure 6 میبینیم و مقادیر تخمین زده شده را در **Error! Reference source not found.** Table و Table 5 وارد میکنیم.



subject 1 Figure 7 سیگنال حالت استراحت



subject 2 Figure 8 سیگنال حالت استراحت



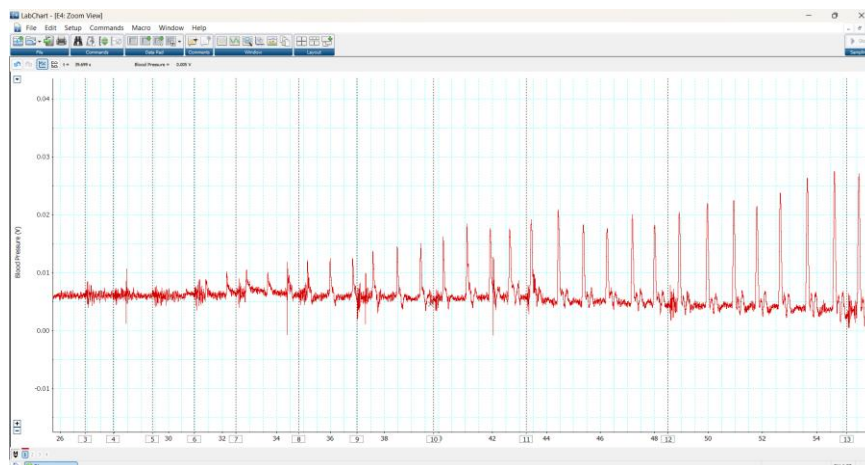


Figure 9 سیگنال اصلی ساعد از 40 تا 140 برای subject 1

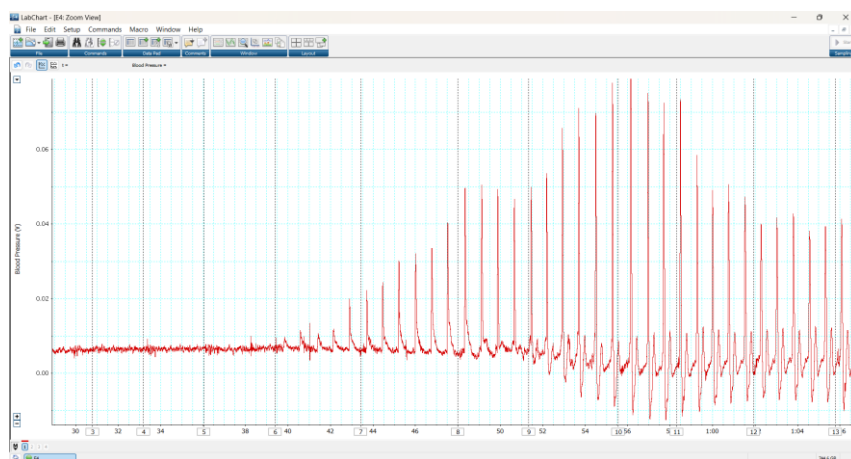


Figure 10 سیگنال اصلی ساعد از 40 تا 140 برای subject 2

## تمرین پنجم: اندازه گیری برای پا

در این بخش میخواهیم با کمک کاف بسته شده روی پا و ترنسدیوسر ضربان نبض انگشت شست فشار سیستولیک را در دو حالت نشسته و ایستاده بدست بیاوریم.

در ابتدا حالت نشسته را بررسی میکنیم:

در این بخش برای هر دو سابلکت به صورت ده تایی از فشار 150 پایین آمده و به فشار 60 میرسیم.

در ابتدا سیگنال استراحت هر دو سابلکت در حالت نشسته را در شکل های 11 Figure و 12 Figure مشاهده میکنیم. و سپس سیگنال های اصلی هر دو سابلکت را در حالت نشسته در شکل های **Error!** **Reference source not found.** و 14 Figure میبینیم و مقادیر تخمین زده شده را در **Error!** **Reference source not found.** و 5 Table وارد میکنیم.

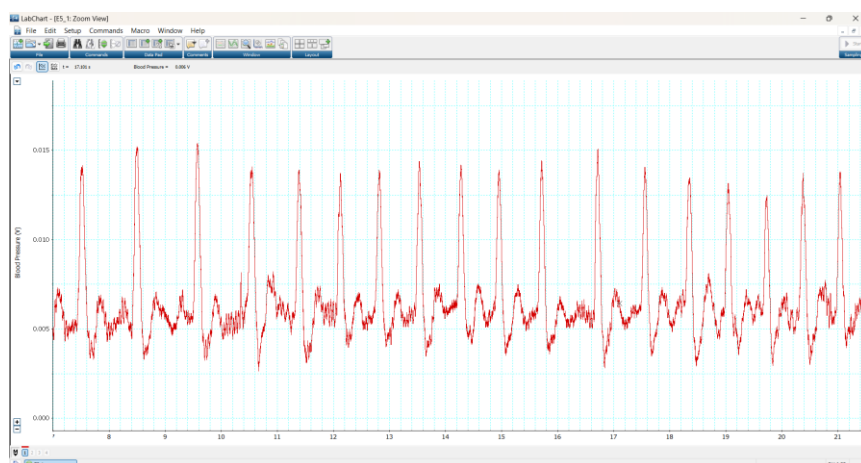


Figure 11 سیگنال حالت استراحت subject 1

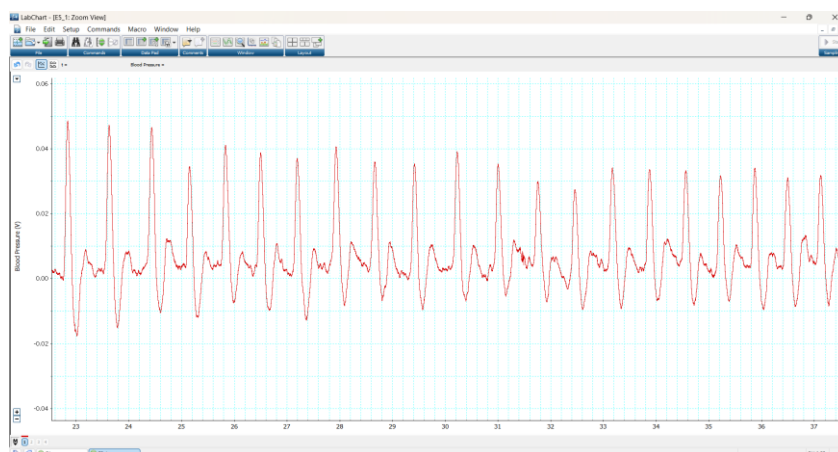


Figure 12 سیگنال حالت استراحت subject 2

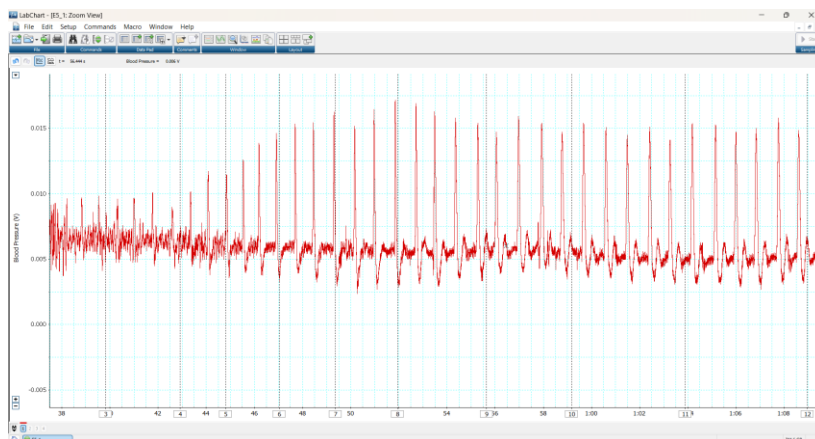


Figure 13 سیگنال اصلی پا در حالت نشسته از 60 تا 150 برای subject 1

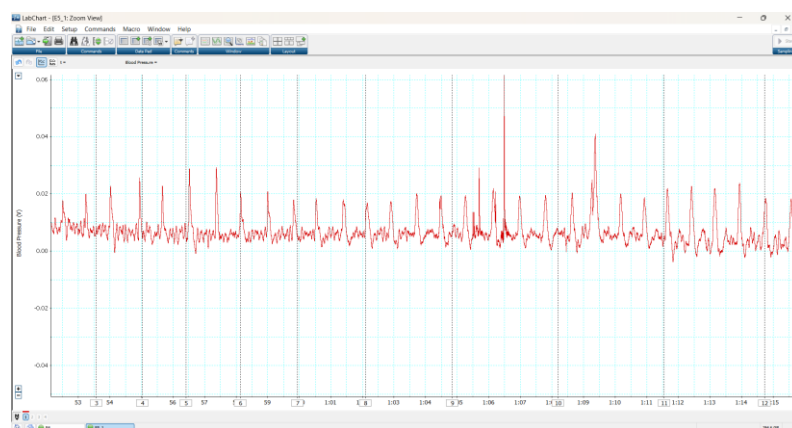


Figure 14 سیگنال اصلی پا در حالت نشسته از 60 تا 150 برای subject 2

در آخر حالت ایستاده را بررسی میکنیم:

در این بخش برای سابجکت یک به صورت ده تایی از فشار 150 پایین آمده و به فشار 60 میرسیم.

اما برای سابجکت دوم از 180 شروع کرده و به 60 میرسیم.

در ابتدا سیگنال استراحت هر دو سابجکت در حالت ایستاده را در شکل های Figure 15 و Figure 16 مشاهده میکنیم. سپس سیگنال های اصلی هر دو سابجکت را در حالت ایستاده در شکل

های Figure 17 و Figure 18 میبینیم و مقادیر تخمین زده شده را در **Error!**

**Reference source not found.** و Table 5 وارد میکنیم.

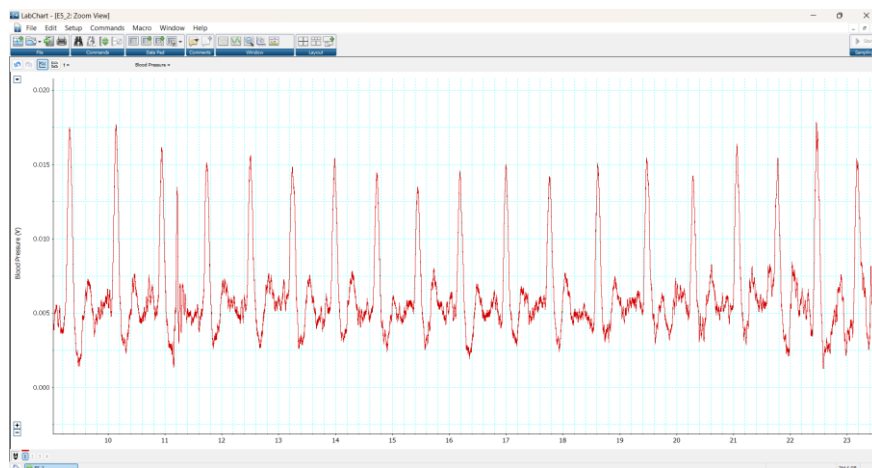


Figure 15 سیگنال حالت استراحت subject 1

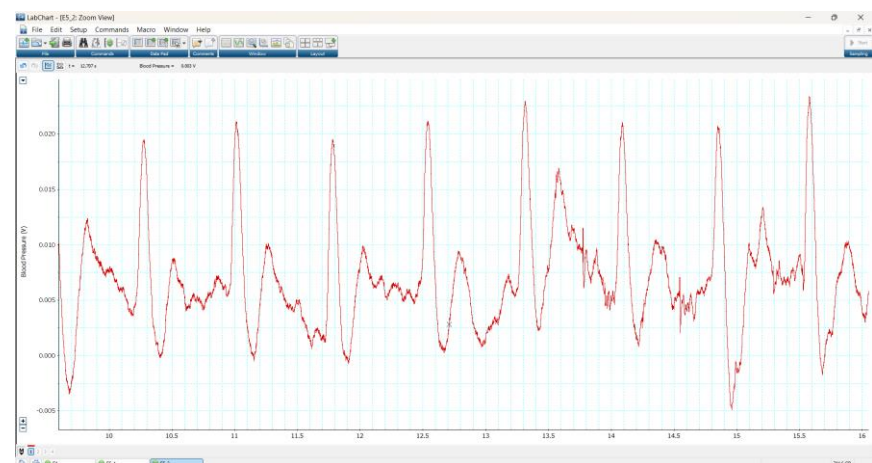


Figure 16 سیگنال حالت استراحت subject 2

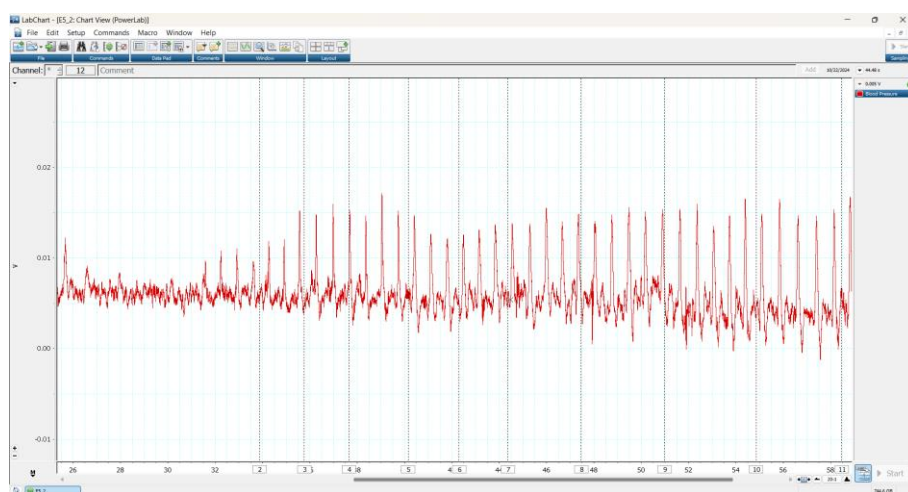
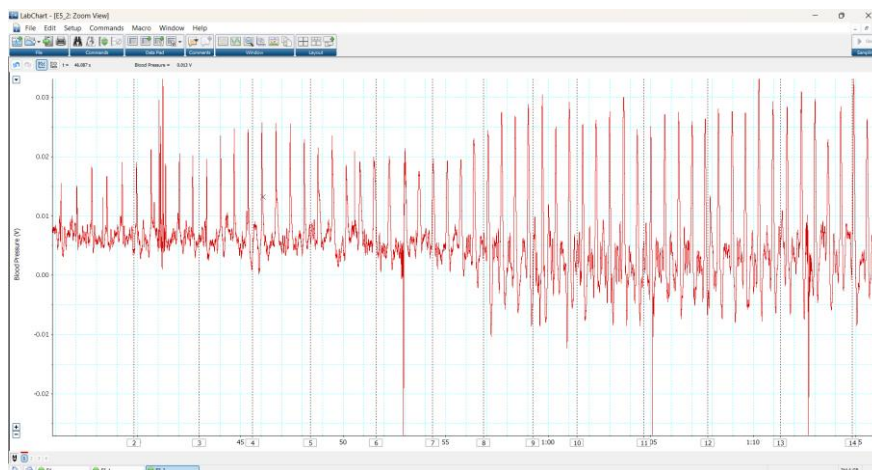


Figure 17 سیگنال اصلی پا در حالت ایستاده از 60 تا 150 برای subject 1



**Figure 18** سیگنال اصلی پا در حالت ایستاده از 60 تا 180 برای **subject 2**

در آخر همه ی داده ها را در دو جدول **Table 6** **Table 7** برای دو سابجکت جمع آوری کردیم.

**Table 6** تمامی داده های **subject 1**

Measurement Location/conditions	Systolic Pressure (mmHg)	Diastolic Pressure (mmHg)
Resting measurement from upper arm	116	73
Upper arm (pulse measurement)	120	70
Forearm (pulse measurement)	104	68
Leg (sitting)	140	90
Leg (standing)	150	100

**Table 7** تمامی داده های **subject 2**

Measurement Location/conditions	Systolic Pressure (mmHg)	Diastolic Pressure (mmHg)
Resting measurement from upper arm	112	69
Upper arm (pulse measurement)	110	62
Forearm (pulse measurement)	108	60
Leg (sitting)	150	98
Leg (standing)	170	110

## نتیجه گیری:

### 1) What are some possible sources of error or variation in this technique of blood pressure measurement?

برخی از منابع احتمالی خطا یا تغییر در این روش اندازه گیری فشار خون شامل موارد زیر است:

- **نادرست بستن کاف:** اگر کاف به درستی در جای خود قرار نگیرد یا خیلی سفت یا شل بسته شود، می تواند باعث خطا در اندازه گیری شود.
- **اشتباه در قرار دادن گوشی پزشکی:** قرار دادن نادرست بل گوشی پزشکی روی شریان براکیال ممکن است مانع شنیدن صحیح صدای کوروتکوف و ثبت نادرست فشار خون شود.
- **اندازه گیری در وضعیت های مختلف بدن:** تغییر وضعیت بدن (نشسته، ایستاده یا خوابیده) می تواند منجر به تغییرات در فشار خون شود.
- **سرعت نامناسب کاهش فشار کاف:** اگر فشار کاف خیلی سریع یا خیلی کند کاهش یابد، می تواند روی دقت اندازه گیری تأثیر بگذارد.
- **تنش یا اضطراب فرد:** احساس اضطراب یا استرس می تواند به طور موقت فشار خون را افزایش دهد و باعث خطا در نتایج شود.
- **فعالیت بدنی اخیر:** اگر فرد قبل از اندازه گیری فعالیت بدنی انجام داده باشد، فشار خون ممکن است بالاتر از حالت عادی باشد.
- **تعریق یا تکان دادن دست ها:** در اندازه گیری با ترنسدیوسر نیز ممکن است به دلیل تعریق یا تکان خوردن دست ها اندازه گیری دچار خطا شود.

### 2) Explain the events occurring in the heart during: a. systole b. diastole

**سیستول:** در مرحله سیستول، بطن های قلب منقبض می شوند و خون را به شریان های اصلی بدن پمپ می کنند. بطن چپ خون اکسیژن دار را به آئورت و بطن راست خون کم اکسیژن را به شریان ریوی پمپ می کند. این مرحله با افزایش فشار خون همراه است.

**دیاستول:** در مرحله دیاستول، بطن های قلب شل شده و خون از دهلیزها به داخل بطن ها وارد می شود. در این مرحله قلب در حال پر شدن با خون است و فشار خون به پایین ترین حد خود می رسد.

3) How does your estimate of systolic pressure in the upper arm compare with your results from part 1 of this lab?

طبق نتایج در هر دو بخش مقادیر اندازه گیری شده یکسان میباشند و تفاوت زیادی بین آن ها وجود ندارد. تنها برای سابجکت اول کمی تفاوت مشاهده میشود که آن هم به خاطر خطاهای اندازه گیری که در سوال یک به آن اشاره شد میباشد.

4) Does systolic pressure differ between the forearm and upper arm?

بله، فشار سیستولیک کمی بین ساعد و بالای بازو متفاوت است. به طور کلی، فشار خون در قسمت بالای بازو به دلیل نزدیکی بیشتر به قلب کمی بیشتر از ساعد است. همچنین تفاوت های جزئی به دلیل ساختار رگ ها و مقاومت محیطی در این نواحی ممکن است وجود داشته باشد.

5) How does your estimate of systolic pressure in the leg compare with that from the upper arm?

فشار سیستولیک در پاها بیشتر از فشار سیستولیک در بالای بازو شده است. این تفاوت به دلیل افزایش مقاومت عروقی در اندام های تحتانی است که باعث افزایش فشار خون می شود تا بتواند خون را به راحتی به پاها برساند.

6) What happened to blood pressure in the leg when you were standing up?

زمانی که می ایستیم، فشار خون در پاها افزایش می یابد. این افزایش به دلیل تأثیر جاذبه بر جریان خون است. جاذبه باعث می شود خون به سمت پاها حرکت کند، بنابراین بدن باید فشار بیشتری ایجاد کند تا خون را به پاها برساند و از بازگشت خون به قلب اطمینان حاصل کند.