

SEGUNDA PRÁCTICA DIRIGIDA

Nombre: Davis Bremdow Salazar Roa

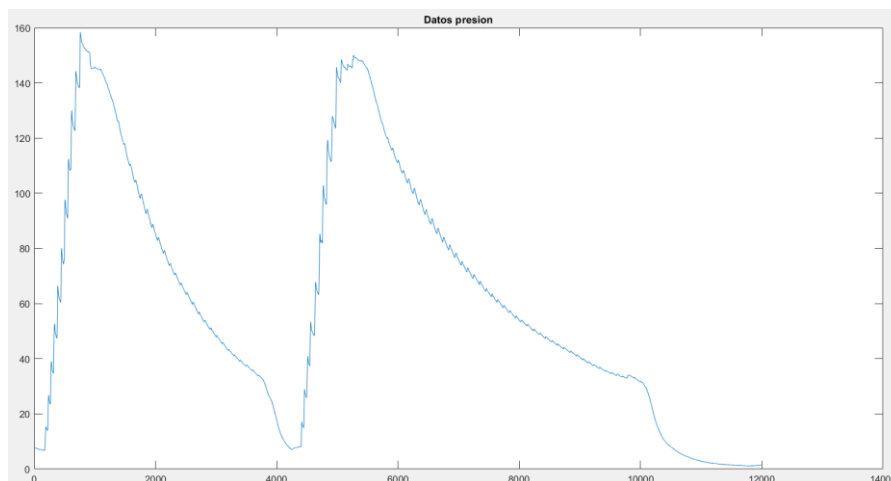
Código: 200353

1. Obtención de datos

Para el procesamiento de los datos en formato csv obtenidos del módulo neulog, se hizo uso de Matlab mediante la generación de un archivo de texto con los datos de presión obtenidos, para esto se hizo uso de la función **importdata** para cargar los datos.

```
% 1. Importación de datos
datos_presion = importdata('datos_presion.txt');
```

Con los datos cargados se realizó el ploteo del mismo, observando una señal combinada entre bajas y altas frecuencias.



Siendo esto posible mediante el código

```
1 -   clc, clear, close all;
2 -   datos_presion = importdata('datos_presion.txt');

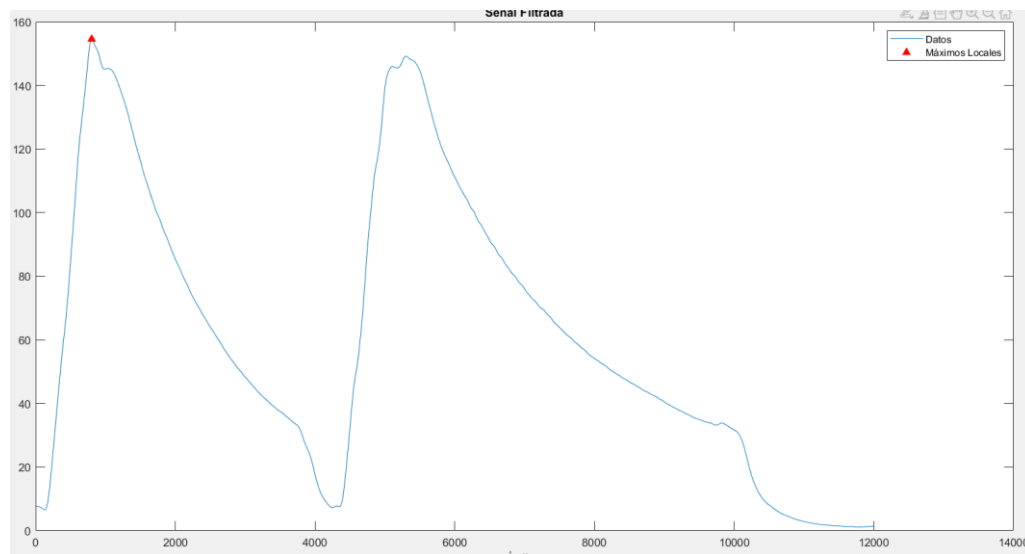
figure;
plot(datos_presion);
title('Datos presion');
```

Código utilizado para realizar el análisis a gran escala de la señal de presión.

2. Uso de filtro pasabajos para determinar la presión sistólica, media y diastólica

Para la determinación de este tipo de presiones fue necesario el uso de filtro pasabajos para eliminar las componentes de alta frecuencia, siendo para el caso particular de la presión arterial mostrada en el anterior punto una frecuencia de corte equivalente a 0.8 para notar un cambio significativo en la señal filtrada.

El filtro usado fue Butterworth de 4to orden, cuyo código se aprecia en la siguiente imagen y finalmente la salida del mismo se puede apreciar en la imagen posterior.



```
fc = 0.8;
fs = 100;
wn = fc/(fs/2)
[b, a] = butter(4, wn, 'low');

datos_filtrados = filtfilt(b, a, datos_presion);
```

En base a la imagen se puede determinar las presiones:

Sistólica (55%) : 90

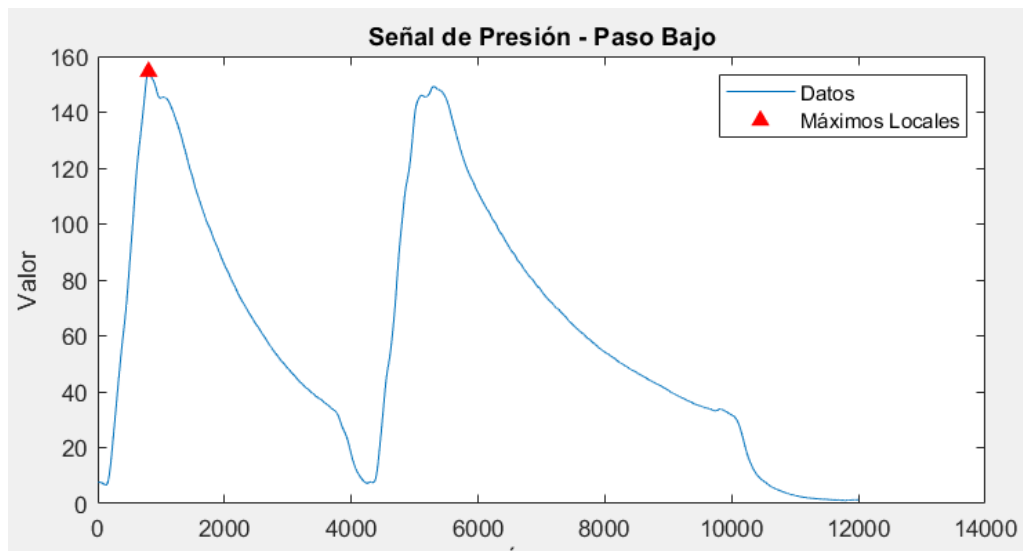
Media: 85.67

Diastólica (85%) : 80.5

Siendo estas presiones calculadas de forma manual y mediante el tanteo de la presión media.

3. Rango de datos válidos para la medición de la presión

Una forma de poder determinar este rango de medición es mediante la detección de un pico máximo (ajustable) y la detección de un pico o valor mínimo en la curva, obteniendo entre tales valores el rango de valores a considerar para la medición de la presión.



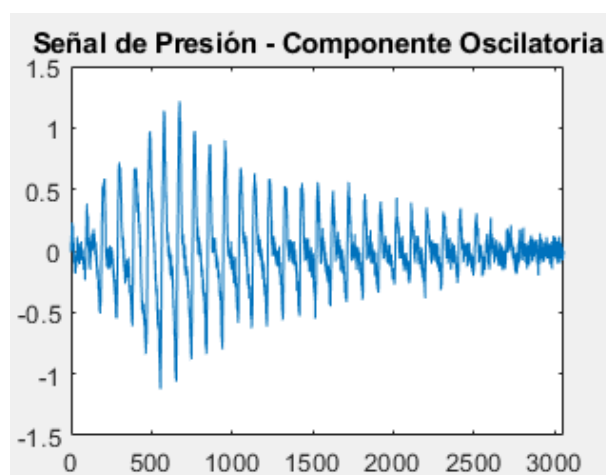
En la imagen se puede apreciar la estimación de este rango para la primera curva de presión obtenida.

4. Retardo en la señal

Para medir el retardo es necesario tener en cuenta la función y forma en cual fue aplicada el filtro Butterworth, siendo para el caso de esta experiencia que se hizo uso del método `filtfilt` que aplica 2 veces el filtro eliminando el retardo en la señal de entrada, sin embargo, esto tiene inconvenientes debido a que al aplicar 2 veces el filtro se generan componentes/muestras indeseadas en los extremos de la señal, pero que no son significativas para el caso a estudiar relacionado a la presión.

5. Componente oscilatoria mediante el ensayo de un filtro pasa alto

De igual manera que en el punto 2 se hizo uso de un filtro Butterworth en su configuración como pasa alto con una frecuencia de corte 1Hz elegida debido a las características de la señal obtenida.



El resultado fue la siguiente señal y en la cual se trabajó solo con el tramo ojo de pez en la que se pudieron obtener las mediciones de presión en comparación a la gráfica obtenida mediante el filtro pasabajas obteniendo los siguientes valores de presión

Sistólica (55%) : 107.51

Media: 95.22

Diastólica (55%) : 88.51

El código asociado a este comportamiento se muestra en la siguiente imagen

```
% Filtro pasa alto
fc = 1;
fs = 100;
wn = fc/(fs/2)
[b, a] = butter(4, wn, 'high');

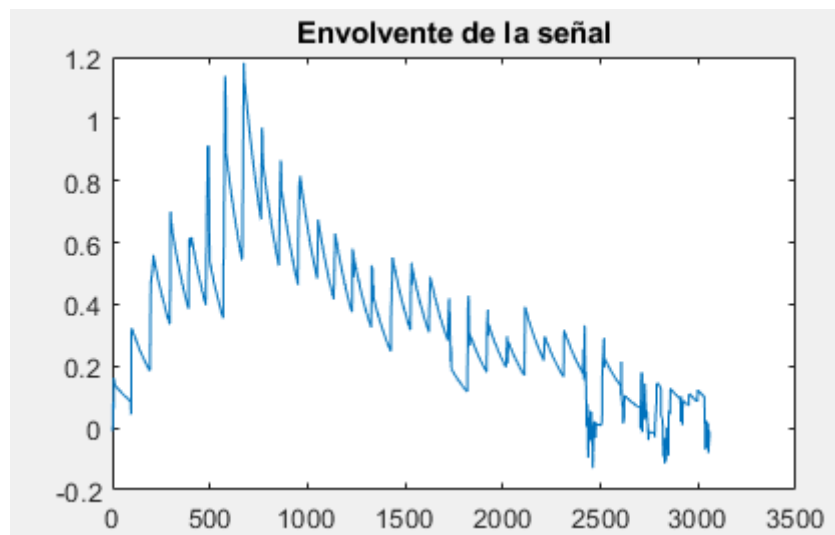
datos_fil_alto = filtfilt(b, a, datos_presion);
figure;
plot(datos_fil_alto);
title('Datos pasa altos');
```

6. Transformada de Fourier para el análisis de la señal

Para las componentes de la señal conformada por el inflado o ascenso en la presión y el despectivo descenso o desinflado se puede distinguir al aplicar la transformada discreta de Fourier al observar componentes más distinguidas de frecuencia durante el inflado que el caso contrario, por lo tanto en función a este análisis en frecuencia si es posible distinguir ambas componentes necesarias para la medición de presión.

7. Envolvente de la señal oscilatoria

Para la obtención de la envolvente de la señal se hizo uso de demodulador discreto el cual se emula mediante el uso de una condicional y de una ecuación de diferencias que permite esto en un tiempo n y la cual permite recuperar la información de relevancia para el tratamiento de una señal.



En la figura se puede apreciar la obtención de la envolvente que se obtuvo a partir de la figura ojo de pez, sin embargo la cual cuenta aun con características de alta señal y las cuales se pueden tratar mediante el empleo de un filtro pasabajas configura con una frecuencia de corte 0.3 obteniendo de

esta forma una señal más limpia y con la cual se podrán realizar los cálculos de la presión sistólica, media y diastólica.

8. **Amplitud máxima de la envolvente y presión media**

En función a la envolvente obtenida y el filtro pasabajo aplicado posteriormente la amplitud máxima de la señal se puede obtener a partir de la siguiente figura y cuyo pico se ubica en el punto 862 con una amplitud de 152 y una presión media equivalente 112/80.

