

Heartbeat recognition

Métodos numéricos avanzados
Grupo 11

Introducción y Objetivos

- Reconocimiento de ritmo cardiaco.
- Aplicar conocimiento de la materia al preprocesamiento de los datos.

Medición

- Como se obtiene la frecuencia cardiaca?
- Como lo implementaremos?
 - Capilares en la yema del dedo
 - Bloqueo de luz

Estructura del sistema

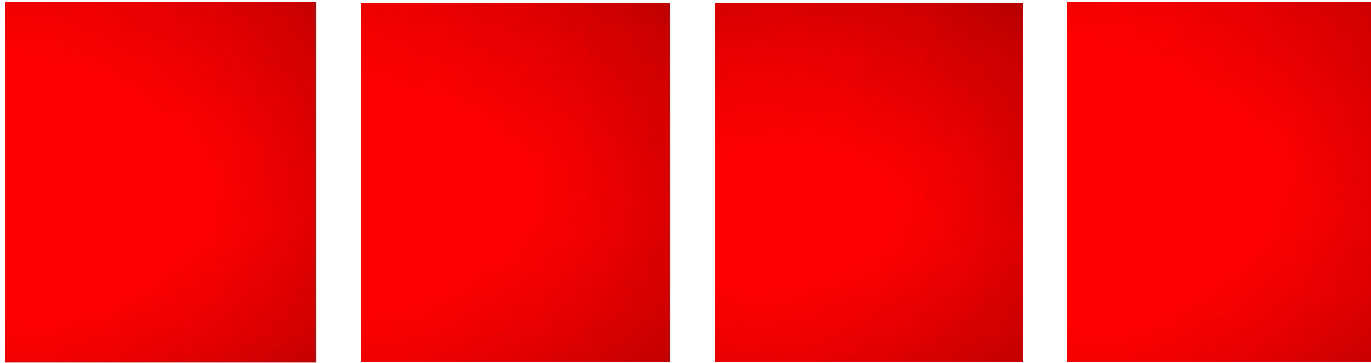
Grabaciones

Video de integrantes del grupo once

- A color
- 5, 10, 20, 30 y 60 segundos, con y sin LED
- Separación en frames
- Analizaremos una ventana de cada frame

Calculamos la media sobre cada pixel iterando sobre los mismos.

Bloqueo de luz



En cada grabación se puede apreciar los bloqueos de luz agarrando varios frames cercanos entre ellos.

Engine

- Python 3
- Captura de video vía camara de celular.
- Numpy
- OpenCV

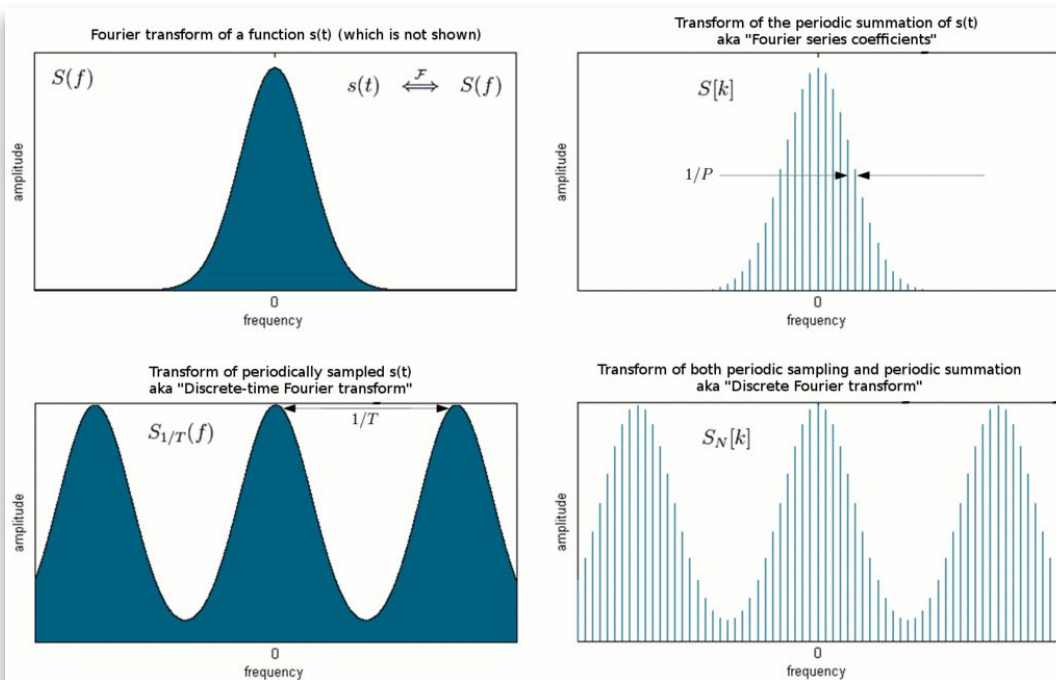


Métodos Numéricos



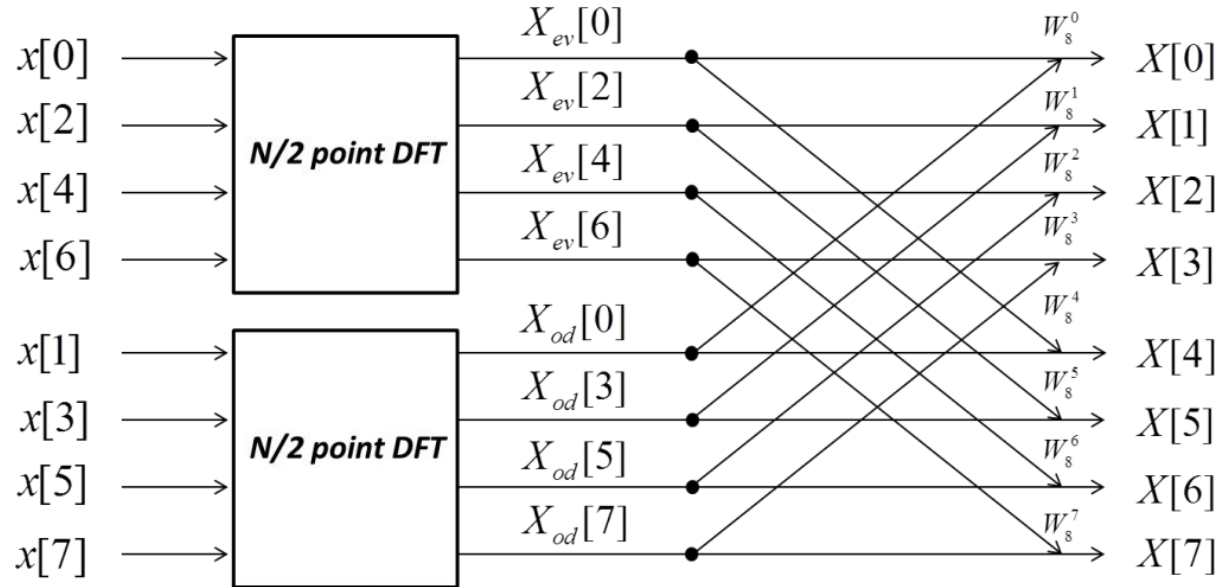
DFT

Transformada Discreta de Fourier



FFT

Fast Fourier Transform



Resultados y su análisis

Heartrate con LED VS !LED

Segundos	Latidos/Min
5	56,11
10	56,33
20	59,84
30	59,85
60	61,60

Segundos	Latidos/Min
5	28,06
10	84,48
20	3,52
30	3,52
60	1,76

Heartrate con LED VS !LED

+FILTER

Segundos	Latidos/Min
5	56,10
10	56,3
20	59,84
30	59,85
60	61,60

Segundos	Latidos/Min
5	56,12
10	49,28
20	84,48
30	52,80
60	68,65

Conclusiones y análisis

Conclusiones y análisis

- No se encontraron diferencias significativas al variar la ventana de píxeles dentro de cada frame.
- El filtro de entre 40Hz y 170Hz logró que las mediciones sin luz fueran mucho más semejantes a la de con luz y a la medida a mano. Lo que muestra que a baja luz se encuentra mucho más ruido que con el LED prendido.
- Las mediciones con LED sin y con filtro resultaron ser idénticas o casi idénticas. Esto muestra que el ruido con el LED del celular utilizado no era significativo.
- Las mediciones con LED dan resultados muy similares a la medición manual (siempre dentro del 5% de error).
- Los canales R, G y B en nuestros testeos variaba entre sí, siendo a veces 2 iguales y otra muy distinta y en donde en general el canal G era el más acertado.
- A mayor tiempo de video menor es el error con respecto a la medición manual obtenida.

Conclusiones y análisis

En conclusión, creemos que la mejor forma de utilizar este método es primero midiendo manualmente el pulso durante 5 segundos para estimar un rango en dónde se van a situar las ppm para luego con la cámara en una superficie del cuerpo lo más translúcida posible hacer la grabación del video de 60 segundos con luz LED en un lugar con poca luz y usar un filtro pasabanda lo más cercano posible a la estimación de 5 seg manual (siempre con un margen de error).

Demo