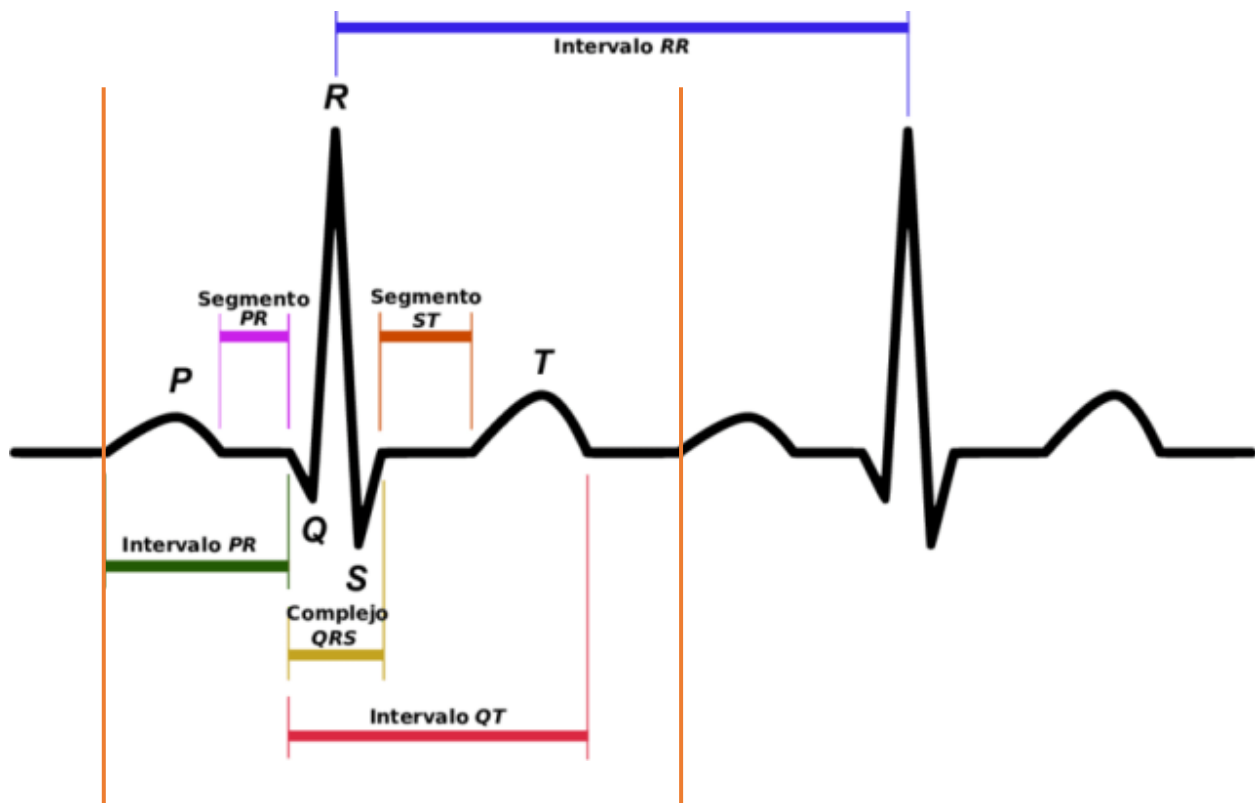


2° TP: Interpolación – integración

Uno de los indicadores del estado de salud del corazón de un paciente es el **área bajo la curva de un ciclo cardíaco completo**.

En la realización de un electrocardiograma (ECG) a un paciente, usando un electrocardiógrafo de muestreo lento (una medida por segundo), se obtiene un conjunto de puntos o datos, de manera discreta. Para poder interpretar estos datos conviene previamente pasarlos a una señal continua para después sí calcular la integral en un ciclo completo. Tengamos en cuenta que el ECG del paciente se considera **normal** si esta integral da por resultado entre **0.20 y 0.50**.

A continuación mostramos un gráfico esquemático de una señal cardíaca típica, graficada de manera continua:



Tengamos en cuenta que **un ciclo cardíaco completo** es el que en el gráfico se encuentra entre las dos líneas naranjas, es decir, desde el inicio de una onda **P** hasta el inicio de la siguiente.

A continuación damos una serie de datos correspondientes a un ECG de un paciente y se desea saber si es normal o si presenta un patrón patológico, para lo que se debe calcular el correspondiente valor de la integral en un ciclo completo.

Se pide que desarrolle lo siguiente:

1. Desde el gráfico de la curva que le devuelve el programa, Intente determinar en los datos los diferentes ciclos completos y separarlos.
2. Hacer el gráfico de al menos uno de los ciclos aislados. En el mismo, marcar los puntos de los datos usando asteriscos rojos (*).
3. Hallar un polinomio interpolador por esos puntos y graficarlo en simultáneo con los puntos en (*). Al graficar, usar un vector x más fino (agregar nodos intermedios).
4. Idem con splines.
5. Calcule la integral para este ciclo completo en un ciclo completo usando
 - 5.1. Comandos con polinomio interpolador. (Use una buena interpolación, agregando 2 y 5 nodos intermedios)
 - 5.2. Método de Trapecios (comando Trapz)
 - 5.3. El código dado en clase del método de Simpson con los nodos originales.

%% Datos(formato para Matlab/Octave)

```
X=0:249;
Y=[-0.004310000000000000,-0.010240000000000000,-0.008890000000000000,-
0.004940000000000000,-0.006650000000000000,-0.006200000000000000,-
0.007730000000000000,-0.014020000000000000,-0.010960000000000000,-
0.001710000000000000,0.022910000000000000,0.021020000000000000,0.032790000000000000,
0.019590000000000000,0.002160000000000000,0.002160000000000000,-
0.000850000000000000,0.001260000000000000,0.004400000000000000,0.000180000000000000,
-0.003370000000000000,-0.076910000000000000,-
0.142360000000000000,0.129470000000000000,0.700000000000000000,0.231980000000000000,0.055
430000000000000000,-0.006740000000000000,-0.038180000000000000,-0.046720000000000000,-
0.044020000000000000,-0.045690000000000000,-0.037200000000000000,-
0.039170000000000000,-0.036300000000000000,-0.028080000000000000,-
0.020620000000000000,-0.017610000000000000,-0.014330000000000000,-
0.012530000000000000,-
0.002160000000000000,0.005840000000000000,0.015630000000000000,0.025340000000000000,
0.041780000000000000,0.058220000000000000,0.075290000000000000,0.083200000000000000,
0.092180000000000000,0.095420000000000000,0.087600000000000000,0.043750000000000000,0.
005930000000000000,-0.027400000000000000,-0.049010000000000000,-
0.058760000000000000,-0.065900000000000000,-0.061180000000000000,-
0.057950000000000000,-0.057950000000000000,-0.052920000000000000,-
0.050040000000000000,-0.042680000000000000,-0.044920000000000000,-
0.038810000000000000,-0.037650000000000000,-0.036790000000000000,-
0.027850000000000000,-0.029830000000000000,-0.027670000000000000,-
0.022280000000000000,-0.021560000000000000,-0.017250000000000000,-
0.018330000000000000,-0.015360000000000000,-0.012850000000000000,-
0.009700000000000000,-0.015270000000000000,-0.006290000000000000,-
0.011680000000000000,-0.009790000000000000,-0.004670000000000000,-
```

0.005030000000000000,-0.003950000000000000,-0.005480000000000000,-
0.007820000000000000,-0.002560000000000000,-0.003050000000000000,-
0.004220000000000000,-0.009880000000000000,-0.010420000000000000,-
0.006020000000000000,-0.009160000000000000,-0.012760000000000000,-
0.007730000000000000,-0.013660000000000000, 0.020130000000000000,
0.023000000000000000,0.030550000000000000,0.027130000000000000,0.006290000000000000,
-0.002520000000000000,0.001390000000000000,-0.001660000000000000,-
0.004490000000000000,-0.008220000000000000,-0.007590000000000000,-
0.035040000000000000,-0.169360000000000000,-
0.017470000000000000,0.473130000000000000,0.700000000000000000,0.038540000000000000,0.0
038200000000000000,-0.041780000000000000,-0.043660000000000000,-
0.045690000000000000,-0.047710000000000000,-0.038810000000000000,-
0.036300000000000000,-0.030910000000000000,-0.022420000000000000,-
0.017650000000000000,-0.011190000000000000,-
0.007820000000000000,0.001620000000000000,0.002520000000000000,0.013210000000000000
0,0.022510000000000000,0.033060000000000000,0.050130000000000000,0.063790000000000000
,0.081760000000000000,0.096580000000000000,0.110240000000000000,0.111770000000000000,0.
096360000000000000,0.057320000000000000,0.016350000000000000,-0.018330000000000000,-
0.046900000000000000,-0.061180000000000000,-0.064060000000000000,-
0.066850000000000000,-0.065680000000000000,-0.065230000000000000,-
0.062940000000000000,-0.056330000000000000,-0.048340000000000000,-
0.047620000000000000,-0.045240000000000000,-0.037650000000000000,-
0.036300000000000000,-0.031540000000000000,-0.024570000000000000,-
0.021200000000000000,-0.022100000000000000,-0.022010000000000000,-
0.018150000000000000,-0.011500000000000000,-0.010780000000000000,-
0.009790000000000000,-0.005030000000000000,-0.005880000000000000,-
0.008270000000000000,-0.007550000000000000,-0.004670000000000000,-
0.005440000000000000,-0.000630000000000000,-0.002250000000000000,-
0.001350000000000000,0.004490000000000000,0.006060000000000000,0.000310000000000000
000,-0.003680000000000000,-0.008980000000000000,-0.008720000000000000,-
0.012940000000000000,0.021200000000000000,0.017560000000000000,0.023630000000000000,0
.019000000000000000,0.004670000000000000,-0.002830000000000000,-
0.009750000000000000,-0.008890000000000000,-0.013790000000000000,-
0.007730000000000000,-0.011860000000000000,-0.048340000000000000,-
0.168550000000000000,0.026950000000000000,0.700000000000000000,0.401070000000000000,0.04
295000000000000000,-0.017250000000000000,-0.059210000000000000,-0.060830000000000000,-
0.066130000000000000,-0.063390000000000000,-0.057950000000000000,-
0.052290000000000000,-0.040970000000000000,-0.033240000000000000,-
0.026370000000000000,-0.026770000000000000,-0.024530000000000000,-
0.017880000000000000,-0.004130000000000000,-
0.000360000000000000,0.004130000000000000,0.016890000000000000,0.032970000000000000
0,0.053370000000000000,0.067200000000000000,0.083920000000000000,0.089850000000000000
,0.100940000000000000,0.087780000000000000,0.057680000000000000,0.013930000000000000,-
0.015270000000000000,-0.033240000000000000,-0.049770000000000000,-
0.052650000000000000,-0.054270000000000000,-0.046900000000000000,-
0.046000000000000000,-0.045190000000000000,-0.032250000000000000,-
0.034410000000000000,-0.031940000000000000,-0.035310000000000000,-
0.031760000000000000,-0.023720000000000000,-0.024440000000000000,-
0.020750000000000000,-0.016310000000000000,-0.010600000000000000,-
0.011500000000000000,-0.009700000000000000,-0.009160000000000000,-
0.009430000000000000,-0.004850000000000000,-0.007190000000000000,-
0.008800000000000000,-0.008180000000000000,-0.011190000000000000,-
0.010920000000000000,-0.010960000000000000];

También puede encontrarlos en el archivo “datos” escrito en texto plano.