天氣學與天氣分析 --- 作業三

日期：2023/11/09

使用中大測站一年的觀測資料，並用三種不同的數值積分方法求其Fourier series，求出各波數的係數(a0, a1, a2‧‧‧, an；b1, b2,‧‧‧, bn)。(一)求出每個波的power spectral並作圖，比較三種數值方法之結果差異與使用上的優缺點。(二)計算power最大的前五個主波之振幅、相位與日期。(三)繪出年週期與半年周期的圖形。

資料檔說明：Ps.dat (地面氣壓，時間一年，每日2筆資料)、T.dat (地面溫度，時間一年，每日2筆資料)

#Fourier Series

設有一連續函數或一系列之觀測資料f(x)

我們可以用Fourier Series來對其展開，

即  , 

 ，其中，

則  = 平均值 ()

 ，n=1，2，‧‧‧

 ，n=1，2，‧‧‧

對於，，，可使用數值積分來求解，

例如：梯形法，中點法，Simpson’s rule，或更準確之Tick’s formula。

梯形法：



Simpson’s rule：

，且n=2m為偶數個區間。

* 

The Leo Tick’s formula：





*  

如此，可以依次求出，，，，，，，

其中為範圍 (or )內之平均值。

代表內波數為1之振幅，及相位

代表內波數為2之振幅，及相位

‧‧‧‧ ‧‧以此類推。

繳交期限：2023/12/14(四)

繳交內容：

計算與繪圖程式、Power spectral圖2\*3=6張、週期圖2\*3=6張、文字報告(包含第一、第二小題)

Example ：(壓力場)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |



橫軸為n

一般來說至少要2個點才能解析一個波，這裡選用3個點，730/3~243，因此n取1~243

縱軸為

