天氣學與天氣分析 --- 作業四

日期：2020/11/05

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：2020/12/24(四)

繳交內容：

1. Power spectral圖2\*3=6張
2. 週期圖2\*3= 6張
3. 文字報告(包含第一、第二小題)

繳交格式：

圖1-3

…

計算與繪圖程式碼 + 註解

請合併成PDF or Word檔，並與計算繪圖程式檔案壓縮成一個檔案上傳，檔名: 學號+姓名+作業代號.rar

參考答案：壓力

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



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



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Simpson’s rule - P | | | | |
| 波數 | Power spectral | Amplitude | Phase | 日期 |
| 1 | 56.01808 | 7.48452 | -0.2018 | 11.7209 |
| 28 | 1.24161 | 1.11427 | -1.1487 | 66.732 |
| 4 | 1.11175 | 1.05439 | -0.3178 | 18.4605 |
| 7 | 0.94027 | 0.96967 | -0.3441 | 19.9895 |
| 11 | 0.87553 | 0.9357 | -1.0124 | 58.81 |