Homework 3

108B (1375) Global Positioning System　王傳鈞　0416047

第一題

附檔HW2\_0416047.py為能產生本次作業欲求之衛星座標的python程式碼。請將該script與broadcast ephemeris brdc0360.20n存放於同一個目錄底下，再執行python HW2\_0416047.py brdc0360.20n，就能獲得表格一。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PRN | WGS84 Coordinates (in km) | | |
| X | Y | Z |
| 1 | 13885.412272 | -17821.522336 | 13488.429725 |
| 2 | -14218.491233 | -5216.049697 | -21187.575007 |
| 3 | 20587.073690 | -13286.523192 | -10188.842309 |

Table 1 Satellite Positions at 2020/2/5 00:15:00 Calculated from IGS Broadcast Ephemeris

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PRN | IGS14 Coordinates (in km) | | |
| X | Y | Z |
| 1 | 13885.406597 | -17821.528103 | 13488.429938 |
| 2 | -14218.493875 | -5216.04231 | -21187.575099 |
| 3 | 20587.069055 | -13286.531605 | -10188.842660 |

Table 2 Precise Satellite Positions at the same time from IGS Final Ephemeris

第二題

前頁表格二為IGS提供的精密星曆igs20913.sp3，並只擷取與表格一相同時間點之座標值。僅憑肉眼觀察，我們可以發現在整數部分的座標值是完全相同，這相當於廣播星曆與精密星曆僅有1公里之內的差距，詳細差距請見表格三。

以上兩個星曆之間的差異，可以從三點來探討：首先，這兩者的座標有些微的差異，WGS84和IGS14所使用的地球參數有些微的不同，但這項差距可以縮小在數公分之內；接著，廣播星曆brdc0360.20n事實上並沒有包含2020/2/5 00:15:00的衛星數據，因此表格一是由內插法獲得，可預見其與實際數值應有差距；最後，廣播星曆是即時接收GPS衛星所發射的訊號所產生的，這當中包含相當多的環境因子會產生誤差，自然無法與精密星曆這樣經過國際多個組織共同校正之後的數據做比較。

若想要觀看更詳細的差距，請先使用HW2\_0416047\_GPS01\_Interpolation.py檔案，即可得到透過內插法得到每隔15分鐘一筆的GPS 01座標值，接著再與精密星曆igs20913.sp3進行比較，即可得到以下圖一。

Table 3 Difference of Positions between Table 1 and 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PRN | Difference = brdc0360-igs20915 (in meters) | | |
| ΔX | ΔY | ΔZ |
| 1 | 5.675 | 5.767 | -0.213 |
| 2 | 2.642 | -7.387 | 0.092 |
| 3 | 4.635 | 8.413 | 0.351 |

Unit in Y-axis: millimeters

Figure 1 Difference of GPS01 Positions between brdc0360.20n and igs20915.sp3