土木13吳巽言109612054

全球定位系統概論作業一

1. 請簡述目前全球導航衛星系統(GNSS)有幾大系統？(10分)

目前全球導航衛星系統GNSS主要有四大系統，分別為：

美國的GPS、歐盟的GALILEO、俄羅斯的GLONASS、中國的BDS。

1. 試簡述全球導航衛星系統之架構？(10分)

全球導航衛星系統（NAVigation Satellite Timing And Ranging）簡稱為NAVSTAR。是利用衛星定位技術以人造衛星進行點位測量的一種現代化高科技定位方法。最早為了導航、定時及測距的功能而開發。架構可分為：

太空部分(Space segment )：GPS衛星、原子鐘、GPS訊號

控制部分(Control segment)：主控站、監測站、天線站、衛星星曆

使用者部分(User segment)：GPS接收儀、GPS計算軟體

全球定位系統全名為Global Positioning System，簡稱為GPS 。

GPS是美國國防部1973年起建構的新一代衛星導航定位系統。目前（2022/3月）共有三十多顆衛星 (多出的衛星數目為測試或備用衛星) ；衛星高度約為20,200km ，均勻分佈在6個近圓形的軌道面上，每個軌道上至少有4顆衛星。在衛星軌道設計上，主要是使地表上任一地點之空曠處，皆能同時接收到4顆以上的衛星訊號，且各軌道面相隔60度，每個軌道與赤道面傾斜角為55度，而衛星繞行地球一週之時間約為11時58分。

1. 試簡述全球導航衛星系統之應用？(10分)

**精確定時**：廣泛應用在天文臺、通信系統基站、電視臺中

**工程施工**：道路、橋梁、隧道的施工中的工程測量大量應用GPS

**勘探測繪**：野外勘探及城區規劃中都有使用，也應用於靜態及動態測量、建立國家坐標系統

**導航**：武器導航、車輛導航、船舶導航、飛機導航……

**定位**：

**民生**：登山定位、山難協尋、車輛，航空，航海導航定位、個人手持式導航系統、Google眼鏡、GPS地圖探照燈、GPS安全帽、GPS手錶、車輛防盜系統、兒童及特殊人群的防走失系統、兒童及特殊人群的防走失系統 、手機，PDA，PPC等通信移動設備防盜

**軍事**：發展目的一開始就是考慮軍事的用途，所以舉凡戰機、戰艦、戰車、飛彈、相關軍事人員及監控或攻擊目標物的精確定位，均仰賴GPS完成。

1. 說明目前全球導航衛星系統各系統之差異？(10分)

GPS最廣為使用，完全覆蓋全球。

GLONASS和美國的GPS相當類似，也完全覆蓋全球。但在技術方面，GLONASS與GPS有幾點不同：衛星發射頻率不同、座標系不同、時間標準不同。

BDS為中國自行研製開發、獨立建設的衛星系統。特別加強亞太地區的定位服務，目前中國的漁船、公車等交通運輸工具都已使用BDS。有獨創的「簡訊通信」、「目標定位」功能，緊急救災時非常實用。

GALILEO主要作為民用，而非軍事用途，與其他較不同，不受戰爭影響。因為歐洲緯度高，因此特別加強高緯度地區的覆蓋。也因更能抵抗衛星訊號干擾與反射，能提供較其他衛星系統精準的定位。

1. 說明全球導航衛星系統之特性及優點？(10分)

特性： 24小時、全球各地、不需點對點通視只需與衛星通視

全球地面連續覆蓋

連續即時導航定位

提供高精度三維位置、速度及時間訊息

訊號抗干擾性強、保密性好

優點：

測站之間無須通視

定位精度高

觀測時間短

儀器操作簡便

全天候作業

經濟效益高

應用廣泛

1. GPS軌道星曆有哪幾種？提供之軌道精度各為何？各主要目的為何？(10分)

廣播星曆:誤差1m:導航~克卜勒軌道、精密星曆:2.5cm:提供衛星精確座標高精度星曆、快速星曆、超快速星曆（半預測/半觀測）:3.5cm

GPS軌道星曆分為廣播星曆（Broadcast ephemeris）與精密星曆（Precise ephemeris）。

廣播星曆（預報星曆）

用C/A碼傳送，精度為十多公尺左右。

在求衛星軌道時，廣播星曆只用來確定初值，誤差較大。民用。

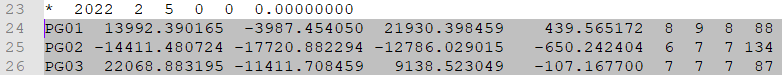
精密星曆（後處理星曆）

精度較高，精度可達一公尺。

P碼傳送多用於軍事目的。一些國家某些部門根據各自跟蹤衛星的精密觀測資料來計算出的星曆。事後提供給使用者。在長距離定位時一般應採用精密星曆或同時定軌。

1. 請上網下載20220205當天GPS精密星曆(final)IGS\*\*\*\*\*.sp3及其格式說明，並回答以下問題：
   1. 請問20220205的GPS Week為何？(簡答，5分)

2195

* 1. 請問20220205當天對應的檔案名稱為何？(簡答，5分)  
     IGS21956.sp3
  2. 將下載好的檔案解壓縮後，使用記事本或Notepad++打開IGS\*\*\*\*\*.sp3後如圖所示，請說明檔案第24~26列，各欄位分別表示什麼？(詳答，10分)  
     

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PG01 | 13992.390165 | -3987.454050 | 21930.398459 | 439.565172 | 8 | 9 | 8 | 88 |
| P：Symbol  G01/G02/G03：Vehicle Id. | x坐標(km) | y坐標(km) | z坐標(km) | 鐘差clock (microsec) | x-sdev  (mm) | y-sdev  (mm) | z-sdev  (mm) | c-sdev  (psec) |
| 代表第24行是第一顆衛星(PG01)的位置和鐘差資訊。以此類推。 | x、y、z 方向之位置坐標  單位為公里(km)  精度到毫米(mm) | | | 單位為毫秒  (ms，10-3 sec)  精度到皮秒  (ps，10-9 sec) | x、y、z 坐標之標準差  單位為毫米（mm） | | | 鐘差標準差  單位為皮秒 |

1. 請利用所下載精密星曆坐標計算並繪圖前述三顆衛星之X、Y、Z三分量速度及加速度，並依圖說明其意義？(圖表占10分，說明占10分)  
   (提示：會有9張速度-時間圖與9張加速度-時間圖，記得說明其意義，包含圖表橫軸與縱軸的單位)

橢圓軌道近日遠日點受引力不同

左半部為九張速度-時間圖：橫軸為時間（秒）縱軸為速度（公里/秒）。

右半部為九張加速度-時間圖：橫軸為時間（秒），縱軸為加速度（公里/秒平方）。

Sp3檔中顯示每十五分鐘也就是每九百秒會有一筆資料。

衛星繞地球運行，大約11小時58分鐘為一周期，因此可從每張圖發現一天都呈兩個周期。而特定衛星繞行的方向與軌道，不會一直待在同一地可見之空中，由資料算出的為特定衛星與特定接收站當地的相對速度與相對加速度，因此有正也有負。

