



به نام خداوند جان و خرد

تمرین پنجم

خواندن فایل observation

درس : تعیین موقعیت ماهواره ای

استاد : دکتر سعید فرزانه

بهار ۱۴۰۴

دانشکده نقشه برداری و اطلاعات مکانی دانشگاه تهران

## هدف تمرین:

خواندن فایل مشاهده RINEX (نسخه 3.02) و استخراج مشاهدات کد برای تمام ماهواره‌های GPS، اپک به اپک.

## مقدمه: مأموریت حیاتی در مرکز فرماندهی فضایی :

خوش آمدید، مهندسان شجاع فضایی! شما به تازگی به تیم elite مرکز فرماندهی تعیین موقعیت ماهواره‌ای (SPOC) دعوت شده‌اید. مأموریت شما حیاتی است: یک فایل مشاهده RINEX (نسخه 3.02) حاوی داده‌های خام GPS از ماهواره‌های در حال گردش به دور زمین دریافت شده است. این داده‌ها کلید موفقیت یک مأموریت نجات اضطراری در اعماق فضا هستند! سیگنال‌های GPS برای تعیین موقعیت دقیق یک کاوشگر گمشده در مدار زمین ضروری‌اند، اما ابتدا باید داده‌های کد (Code Observations) را از فایل استخراج کنید.

شما باید فایل RINEX را اپک به اپک (Epoch by Epoch) بخوانید، تمام ماهواره‌های GPS را شناسایی کنید و مشاهدات کد C1C را استخراج کنید. زمان محدود است و دقت شما سرنوشت این مأموریت را تعیین می‌کند. آیا آماده‌اید تا به نجات کاوشگر کمک کنید؟

## هدف ماموریت :

- **هدف اصلی:** خواندن فایل مشاهده RINEX (نسخه 3.02) و استخراج مشاهدات کد برای تمام ماهواره‌های GPS، اپک به اپک.
- **چالش:** فایل RINEX شامل اطلاعات پیچیده‌ای از سربرگ (Header) و داده‌های مشاهده (Observation Data) است. شما باید سربرگ را تحلیل کنید تا فرمت داده‌ها و انواع

مشاهدات را درک کنید، سپس داده‌های کد را برای هر اپک و هر ماهواره GPS (با پیشوند "G"، مانند G01، G02 و غیره) استخراج کنید.

- خروجی: لیستی از مشاهدات کد (مثلاً C1C برای pseudorange) برای هر ماهواره GPS در هر اپک، همراه با زمان اپک.

## اطلاعات ماموریت

- فایل ورودی: یک فایل RINEX نسخه 3.02 با نام 36.24O (فرمت استاندارد سال 2024) که شامل داده‌های خام GPS است.
- ماهواره‌ها: فقط ماهواره‌های GPS (شناسه‌های G01 تا G32) را بررسی کنید.
- مشاهدات کد: تمرکز روی مشاهدات کد مانند C1C (pseudorange)
- محدودیت‌ها: زمان مأموریت محدود است! فقط مشاهدات کد را استخراج کنید و از داده‌های فاز (Phase) یا سایر سیستم‌ها (مثل GLONASS یا Galileo) چشم‌پوشی کنید.

## ماموریت شما

### 1. تحلیل سربرگ (Header):

- سربرگ فایل RINEX را بخوانید تا اطلاعات زیر را پیدا کنید:
  - انواع مشاهدات (Observation Types) موجود (C1C).
  - فرمت فایل و نسخه (3.02).
  - اطلاعات تقریبی ایستگاه (مختصات، نام ایستگاه و غیره).
- این اطلاعات نقشه راه شما برای استخراج داده‌ها خواهد بود!

### 2. کاوش اپک به اپک:

- فایل را اپک به اپک بخوانید. هر اپک شامل یک زمان مشخص (Timestamp) و داده‌های مشاهدات برای تمام ماهواره‌های قابل مشاهده است.
  - فقط ماهواره‌های GPS (با پیشوند "G" را شناسایی کنید).
3. استخراج مشاهدات کد:

- برای هر اپک و هر ماهواره GPS، مقادیر مشاهدات کد (مثلاً C1C) را استخراج کنید.
  - مقادیر نامعتبر (خالی یا صفر) را نادیده بگیرید.
4. گزارش مأموریت:

- یک گزارش مرتب تولید کنید که شامل موارد زیر باشد:
    - زمان هر اپک (در فرمت قابل خواندن، مثلاً YYYY-MM-DD HH:MM:SS).
    - نام ماهواره (مثلاً G01، G02 و غیره).
    - مقادیر مشاهدات کد (مثلاً C1C) به واحد متر.
  - گزارش را به صورت فایل متنی، CSV ارائه دهید.
5. نجات کاوشگر:

- داده‌های استخراج شده را به مرکز فرماندهی SPOC تحویل دهید تا موقعیت کاوشگر گمشده با دقت بالا تعیین شود!
- 6. اگر بتوانید تعداد ماهواره‌های GPS قابل مشاهده در هر اپک رو هم گزارش بدید، مدال افتخار فضایی دریافت می‌کنید!
- 7. برای مهندسان ماجراجو: سعی کنید داده‌ها رو روی یک نمودار ساده (مثلاً pseudorange در مقابل زمان) رسم کنید تا الگوهای سیگنال رو به مرکز فرماندهی نشون بدید.

زمانبندی و نحوه تحویل :

پروژه به صورت فردی است و باید در قالب یک فایل zip با نام assisgment\_5 به ایمیل [atoofi\\_alireza@yahoo.com](mailto:atoofi_alireza@yahoo.com) تا تاریخ ۲۸ خرداد ۱۴۰۴ ارسال گردد. گزارش نهایی از مشاهدات و نمودار مشاهدات کد حداقل ۴ ماهواره را به همراه اسکرپت نهایی ارسال کنید.

لازم به ذکر است محدودیتی به لحاظ انتخاب زبان برنامه نویسی وجود ندارد.

با آرزوی موفقیت برای تمام دانشجویان