



SEJONG UNIVERSITY

Term Project

항공우주응용 SW1

**Sejong University
Navigation System Lab.**



CONTENTS

01 Project Overview

02 Topic Explanation

03 Grade

04 MATLAB Commands

01

Project Overview

Project Overview

Topic 1. 전공관련주제

- GUI(Graphic User Interface), Simulink, Function 이용 필수
- 항공우주공학개론의 문제 혹은 전공 지식과 관련된 문제 해결
- 특별 Case가 아닌 범용 활용 가능한 주제

Topic 2. 위성항법메세지 응용

- NMEA Logger로 위성항법메세지 저장
- 저장한 데이터를 토대로 Matlab GUI 구현

Topic 3. Signal Data 응용

- Signal Logger로 스마트 단말기의 신호정보 저장
- 저장한 데이터를 토대로 Matlab GUI 구현

02

Topic Explanation

Topic Explanation

- Topic 2와 Topic 3의 경우 저장되는 데이터에 대한 기본적인 이해 필요
 - Topic 2
 - ▶ GNSS
 - ▶ NMEA DATA Form
 - ▶ Logging Method, App
 - Topic 3
 - ▶ Signal DATA
 - ▶ Logging Method, App
 - Examples

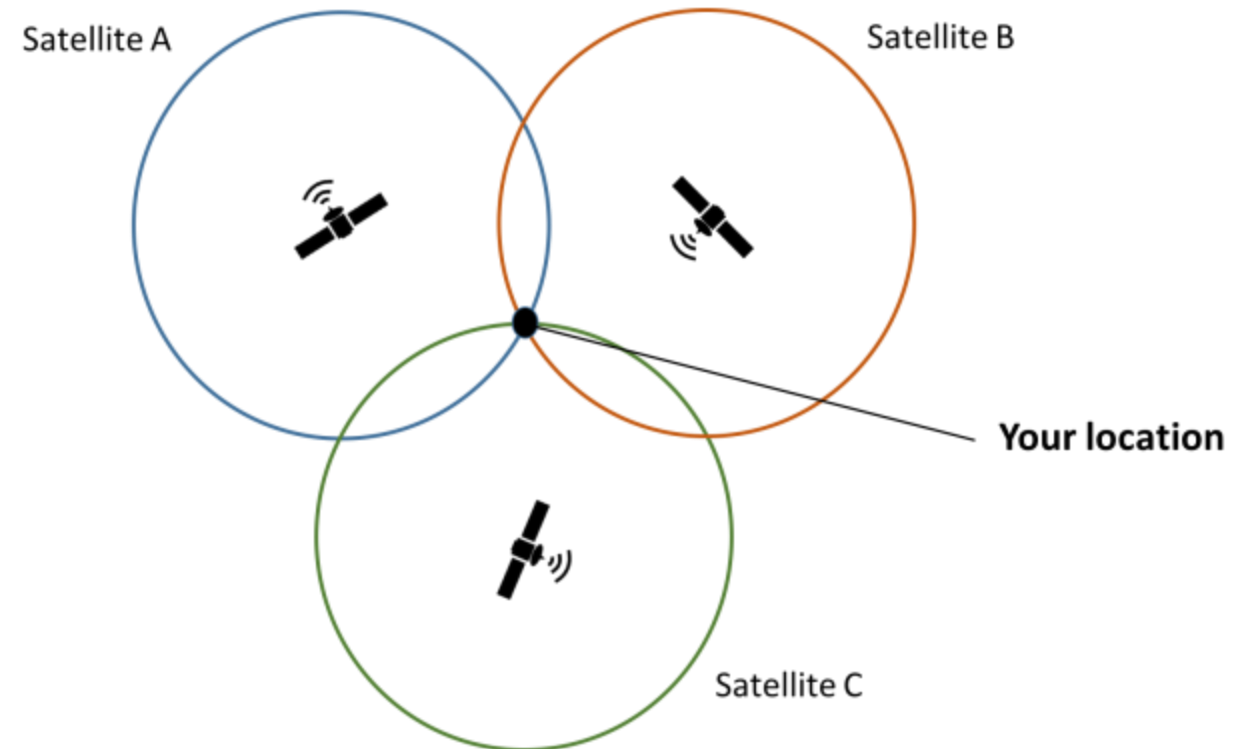
GNSS

- Global Navigation Satellite System

- 인공위성에서 방송된 신호를 수신하는 장치를 이용하여 사용자가 자신의 정확한 시각과 3-D 위치 및 속도를 실시간으로 제공하는 시스템

- 위성 시스템을 구축한 국가에 따라 명칭이 다름

- ▶ GPS(미국)
- ▶ GLONASS(러시아)
- ▶ BEIDOU(중국)
- ▶ Galileo(유럽)



NMEA 개요

- NMEA 표준

- 미국의 The National Electronics Association에서 정의한 시간, 위치, 방위 등의 정보를 전송하기 위한 규격
- 관련 웹사이트 : <http://www.nmea.org>



GPS 위성



GPS 수신기
(Smartphone)



NMEA sentences

위성신호를 해석해낸 수신기가 정보를 외부로 송출하기 위한 형식 중 하나

NMEA Sentence

- 시간, 위치, 방위 등의 정보를 전송하기 위한 규격

```
$GPGSA,A,3,19,28,02,06,22,01,23,17,03,09,,,1.2,0.7,1.0*3D
$GPGSA,A,3,75,70,68,84,85,69,,,,,,1.2,0.7,1.0*32
$GPGSV,3,1,12,17,79,017,54,23,24,104,43,01,10,070,36,09,18,138,40*7E
$GPGSV,3,2,12,22,20,046,40,02,14,269,37,28,34,191,47,03,40,049,49*71
$GPGSV,3,3,12,06,47,285,50,19,62,327,52,11,02,092,,12,05,328,*7E
$GLGSV,3,1,11,69,54,060,46,85,46,334,50,68,10,027,38,75,20,270,43*60
$GLGSV,3,2,11,70,47,165,48,84,50,062,45,76,09,328,,83,08,102,*63
$GLGSV,3,3,11,71,03,193,,74,05,223,,86,03,301,*51
$GPRMC,032944.00,A,3733.14261,N,12704.44036,E,0.0,,280916,7.9,E,N*17
$GPGGA,032944.00,3733.14261,N,12704.44036,E,1,16,0.7,95.27,M,19.71,M,,*52
$GPVTG,,T,,M,0.0,N,0.0,K,A*23
$GPGSA,A,3,19,28,02,06,22,01,23,17,03,09,,,1.2,0.7,1.0*3D
$GPGSA,A,3,75,70,68,84,85,69,,,,,,1.2,0.7,1.0*32
$GPGSV,3,1,12,17,79,017,53,23,24,104,43,01,10,070,36,09,18,138,40*79
$GPGSV,3,2,12,22,20,046,40,02,14,269,37,28,34,191,47,03,40,049,48*70
$GPGSV,3,3,12,06,47,285,50,19,62,327,51,11,01,092,,12,05,328,*7E
$GLGSV,3,1,11,69,54,060,46,85,46,334,50,68,10,027,39,75,20,270,43*61
$GLGSV,3,2,11,70,47,165,47,84,50,062,45,76,09,328,,83,08,102,*6C
$GLGSV,3,3,11,71,03,193,,74,05,223,,86,03,301,*51
$GPRMC,032944.62,A,3733.14260,N,12704.44035,E,0.0,,280916,7.9,E,N*11
$GPGGA,032944.62,3733.14260,N,12704.44035,E,1,16,0.7,95.26,M,19.71,M,,*55
$GPVTG,,T,,M,0.0,N,0.1,K,A*22
```

```
$GPGGA,032123.00,3733.35141,N,12704.48614,E,1,08,0.00,29.7,M,,,,*33
$GPRMC,032123.00,A,3733.35141,N,12704.48614,E,0.000,0.0,021124,,,A*52
$GPGGA,032124.00,3733.34852,N,12704.48436,E,1,08,0.00,30.3,M,,,,*30
$GPRMC,032124.00,A,3733.34852,N,12704.48436,E,11.575,208.1,021124,,,A*61
$GPGGA,032125.00,3733.34507,N,12704.48125,E,1,08,0.00,28.9,M,,,,*38
$GPRMC,032125.00,A,3733.34507,N,12704.48125,E,13.382,209.4,021124,,,A*62
$GPGGA,032126.00,3733.34622,N,12704.48159,E,1,08,0.00,23.1,M,,,,*37
$GPRMC,032126.00,A,3733.34622,N,12704.48159,E,7.585,208.2,021124,,,A*5D
$GPGGA,032127.00,3733.34435,N,12704.48311,E,1,08,0.00,24.2,M,,,,*38
$GPRMC,032127.00,A,3733.34435,N,12704.48311,E,6.721,212.0,021124,,,A*52
$GPGGA,032128.00,3733.34297,N,12704.48074,E,1,08,0.00,30.7,M,,,,*39
$GPRMC,032128.00,A,3733.34297,N,12704.48074,E,6.816,211.0,021124,,,A*5B
$GPGGA,032129.00,3733.33961,N,12704.47442,E,1,08,0.00,33.4,M,,,,*33
$GPRMC,032129.00,A,3733.33961,N,12704.47442,E,9.017,208.5,021124,,,A*5A
$GPGGA,032130.00,3733.34096,N,12704.47542,E,1,08,0.00,35.8,M,,,,*36
$GPRMC,032130.00,A,3733.34096,N,12704.47542,E,6.934,208.1,021124,,,A*56
$GPGGA,032131.00,3733.34269,N,12704.47963,E,1,08,0.00,38.1,M,,,,*3E
$GPRMC,032131.00,A,3733.34269,N,12704.47963,E,4.564,207.9,021124,,,A*56
$GPGGA,032132.00,3733.34139,N,12704.47812,E,1,08,0.00,45.3,M,,,,*34
$GPRMC,032132.00,A,3733.34139,N,12704.47812,E,4.750,215.1,021124,,,A*5A
```

* 스마트 기기에 따라 순서가 다를 수 있음

NMEA Sentence

- Example

\$GPRMC,141114.999,A,3730.0264,N,12655.2351,E,15.51,202.12,101200,,*3C

Component	Description
\$	문장의 시작
Device ID 'GP'	현재 데이터를 말하는 장치의 ID '\$'다음에 오는 문자 2개
Sentence ID 'RMC'	문장을 구별하는 용도 Device ID 다음에 오는 문자 3개
콤마(,)	각 필드를 구분

* Device ID, Sentence ID 로 나머지 데이터(14114.999,A,3730.0264, ...)를 구분

NMEA Format

- 약 20개 이상의 NMEA Protocol 존재

- \$XX**GGA** : GNSS Fix Data (시간, 위도, 경도, 고도 등을 포함)
- \$XX**GSA** : GNSS DOP and Active Satellite (위성의 PRN 번호 포함)

(각 시점에서 받은 데이터 세트를 구분하는 척도)

- \$XX**GSV** : GPS Satellites in View

(현재 GPS Module이 수신할 수 있는 모든 위성의 정보)

- \$XX**RMC** : Recommended Minimum data

(추천되는 최소한의 데이터) - 기본정보



사용자의 위치 정보와
관련된 NMEA Protocol

1. \$GPGGA data

- \$XXGGA : GNSS Fix Data (시간, 위도, 경도, 고도 등을 포함)

\$GNGGA,065059.00,3733.089452,N,12704.2633972,E,1,12,0.73,78.3,M,18.6,M,,*78

UTC Time

Latitude(위도)

Longitude(경도)

N/S Indicator

E/W Indicator

시간, 경도, 위도,
시스템의 품질,
사용된 위성 수,
고도 등의 정보를 포함하는 문장

GNGGA: GNSS 위성을 모두 사용
GPGGA: GPS 위성만 사용

- Fix type : 0-invalid, 1-GPS, 2-DGPS
- Satellite used
- HDOP : Horizontal 방향 측위 성능 지표
- Altitude : MSL 기준 고도
- Geoid Separation

1. \$GPGGA data

- **\$XXGGA : GNSS Fix Data** (시간, 위도, 경도, 고도 등을 포함)

Example) \$GPGGA,092204.999,4250.5589,S,14718,E,1,04,24.4,19.7,M,,,,0000*1F

Field	Example	Comments
Sentence ID	\$GPGGA	Message ID \$GPGGA
UTC Time	092204.999	hhmmss.sss
Latitude	4250.5589	ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	N = North, S = South
Longitude	14718.5084	dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	E = East, W = West
Position Fix	1	0 = Invalid, 1 = Valid SPS, 2 = Valid DGPS, 3 = Valid PPS
Satellites used	04	Number of SVs in use
HDOP	24.4	Horizontal dilution of precision
Altitude	19.7	Altitude in meters according to WGS-84 ellipsoid
Altitude Units	M	M = Meters
Geoid Separation		Geoid separation in meters according to WGS-84 ellipsoid
Separation Units		M = Meters
DPGS Age		Age of DGPS data in seconds(null = DGPS is not used)
DGPS Station ID	0000	Reference station ID, 0000 - 4095
Checksum	*1F	

2. \$GPGSA data

- **\$XXGSA** : GPS Satellite in View(현재 GPS Module이 수신할 수 있는 모든 위성의 정보)

Example) \$GPGSA,A,3,01,20,19,13,,,,,,,,40.4,24.4,32.2*0A

Field	Example	Comments
Sentence ID	\$GPGSA	Message ID \$GPGSA
Mode 1	A	A = Automatic 2D/3D, M = Manual 2D/3D
Mode 2	3	1 = No fix, 2 = 2D, 3 = 3D
Satellite used 1	01	PRN number, 01 – 32 for GPS
Satellite used 2	20	PRN number, 01 – 32 for GPS
Satellite used 3	19	PRN number, 01 – 32 for GPS
Satellite used 4	13	PRN number, 01 – 32 for GPS
Satellite used 5		
Satellite used 6		
Satellite used 7		
PDOP	40.4	Position dilution of precision
HDOP	24.4	Horizontal dilution of precision
VDOP	32.2	Vertical dilution of precision
Checksum	*0A	

2. \$GPGSA Message set

```
$GPGSA,A,3,19,28,02,06,22,01,23,17,03,09,,1.2,0.7,1.0*3D
$GPGSA,A,3,75,70,68,84,85,69,,,,,1.2,0.7,1.0*32
$GPGSV,3,1,12,17,79,017,54,23,24,104,43,01,10,070,36,09,18,138,40*7E
$GPGSV,3,2,12,22,20,046,40,02,14,269,37,28,34,191,47,03,40,049,49*71
$GPGSV,3,3,12,06,47,285,50,19,62,327,52,11,02,092,,12,05,328,*7E
$GLGSV,3,1,11,69,54,060,46,85,46,334,50,68,10,027,38,75,20,270,43*60
$GLGSV,3,2,11,70,47,165,48,84,50,062,45,76,09,328,,83,08,102,*63
$GLGSV,3,3,11,71,03,193,,74,05,223,,86,03,301,*51
$GPRMC,032944.00,A,3733.14261,N,12704.44036,E,0.0,,280916,7.9,E,N*17
$GPGGA,032944.00,3733.14261,N,12704.44036,E,1,16,0.7,95.27,M,19.71,M,,*52
$GPVTG,,T,,M,0.0,N,0.0,K,A*23
$GPGSA,A,3,19,28,02,06,22,01,23,17,03,09,,1.2,0.7,1.0*3D
$GPGSA,A,3,75,70,68,84,85,69,,,,,1.2,0.7,1.0*32
$GPGSV,3,1,12,17,79,017,53,23,24,104,43,01,10,070,36,09,18,138,40*79
$GPGSV,3,2,12,22,20,046,40,02,14,269,37,28,34,191,47,03,40,049,48*70
$GPGSV,3,3,12,06,47,285,50,19,62,327,51,11,01,092,,12,05,328,*7E
$GLGSV,3,1,11,69,54,060,46,85,46,334,50,68,10,027,39,75,20,270,43*61
$GLGSV,3,2,11,70,47,165,47,84,50,062,45,76,09,328,,83,08,102,*6C
$GLGSV,3,3,11,71,03,193,,74,05,223,,86,03,301,*51
$GPRMC,032944.00,A,3733.14261,N,12704.44036,E,0.0,,280916,7.9,E,N*17
$GPGGA,032944.00,3733.14261,N,12704.44036,E,1,16,0.7,95.27,M,19.71,M,,*52
$GPVTG,,T,,M,0.0,N,0.0,K,A*23
```

\$GPGSA 를 시작으로 다음 \$GPGSA 메시지가 나오기 전 까지가 1세트

스마트기기마다 제공하는 메시지가 더 많을 수 있고, 순서도 다를 수 있음을 인지

3. \$GPGSV data

- **\$XXGSV : GPS Satellites in View** (현재 GPS Module이 수신할 수 있는 모든 위성의 정보)

Example) \$GPGSV,3,1,10,20,78,331,45,01,59,235,47,22,41,069,,13,32,252,45*70

Field	Example	Comments
Sentence ID	\$GPGSV	Message ID \$GPGSV
Number of messages	3	Number of messages in complete message (1-3)
Sequence number	1	Sequence number of this entry (1-3)
Satellites in View	10	
Satellite ID 1	20	SV PRN number
Elevation 1	78	Elevation in degrees, 90° maximum
Azimuth 1	331	Azimuth, degrees from True North, 000° - 359°
SNR 1	45	SNR, 00 dB – 99 dB (null = not tracking)
Satellite ID 2	01	SV PRN number
Elevation 2	59	Elevation in degrees, 90° maximum
Azimuth 2	235	Azimuth, degrees from True North, 000° - 359°
SNR 2	47	SNR, 00 dB – 99 dB (null = not tracking)

3. \$GPGSV data

\$GPGSV,3,1,11,02,78,087,46,05,64,310,46,06,39,116,46,07,18,074,39*73
\$GPGSV,3,2,11,09,12,040,38,13,38,192,46,15,09,213,37,20,18,270,38*70
\$GPGSV,3,3,11,29,25,310,41,30,17,108,38,,,46*77

GPS

\$GLGSV,3,1,09,70,46,025,39,86,60,309,38,85,54,177,41,80,07,090,*61
\$GLGSV,3,2,09,79,07,035,,84,07,158,,87,07,331,,71,58,285,*68
\$GLGSV,3,3,09,72,15,246,*50

GLONASS

\$BDGSV,3,1,09,201,41,158,45,206,67,284,48,208,51,187,47,214,48,045,44*66
\$BDGSV,3,2,09,202,24,240,,203,41,205,,205,07,255,,209,41,255,*6D
\$BDGSV,3,3,09,211,05,161,*60

Beidou

\$GPGGA,090435.6,3733.143268,N,12704.438440,E,1,06,1.0,69.5,M,18.0,M,,*64
\$GPVTG,,T,0.0,M,1.0,N,1.9,K,A*04
\$GPGSA,A,2,02,05,06,07,13,29,,,,,1.4,1.0,0.9*31
\$GNGSA,A,2,02,05,06,07,13,29,,,,,1.4,1.0,0.9*2F
\$GNGSA,A,2,70,86,85,,,,,1.4,1.0,0.9*24
\$BDGSA,A,2,201,206,208,214,,,,,1.4,1.0,0.9*25
\$GPRMC,090435.6,A,3733.143268,N,12704.438440,E,1.0,,180915,0.0,E,A*22

Header	Description
\$XXGSV	Global Navigation Satellites in view
\$XXGSA	GNSS DOP and active satellites
\$XXGGA	Global Navigation Satellite System Fix Data

XX ID	Description
GP	GPS
GL	GLONASS
BD	Beidou
GN	Multi-GNSS

4. \$GPRMC data

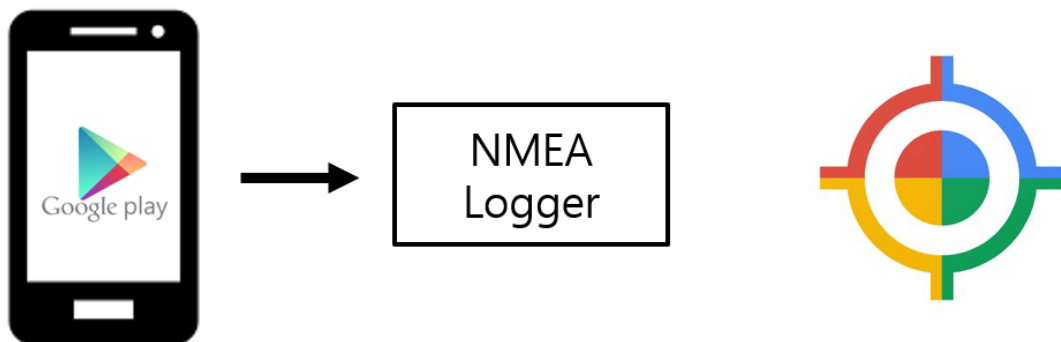
- **\$XXRMC** : Recommended Minimum data (추정되는 최소한의 데이터, 기본정보)

Example) \$GPRMC,092204.999,A,4250.5589,S,14718.5084,E,0.00,89.68,211200,,*25

Field	Example	Comments
Sentence ID	\$GPRMC	
UTC Time	092204.999	hhmmss.sss
Status	A	A = Valid, V = Invalid
Latitude	4250.5589	ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	N = North, S= South
Longitude	14718.5084	dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	E = East, W = West
Speed over ground	0.00	Knots
Course over ground	0.00	Degrees
UTC Data	211200	DDMMYY
Magnetic variation		Degrees
Magnetic variation		E = East, W = west
Checksum	*25	

항법 메시지를 통한 프로그램 구현

1. NMEA Logger로 항법데이터 저장



- Android, IOS 기반 기기 모두 사용 가능
- NMEA Logging 이 가능한 앱(GnssLogger App) 다운로드
- **최소 1시간 이상** 데이터 Logging
- Logging 된 데이터를 맵트랩 작업 환경으로 load

Tracks Logger
Siu Yuen Ho

열기

5개의 평가
4.4
★★★★☆

연령
4+
세

카테고리
유틸리티

개발
Siu Yuen Ho

새로운 소식
버전 3.4.40
사소한 버그 수정

버전 기록
7개월 전

미리 보기

10:30 Tracks Logger

Duration 00:05:21	Max. Speed 62.0 km/h
Distance 1.237 km	Speed 13.8 km/h
Altitude 0.0 m	37.325601° -122.019739°

Normal Hybrid Satellite Stop

10:33 Details Export

Filename
2019-12-29 22_25_34

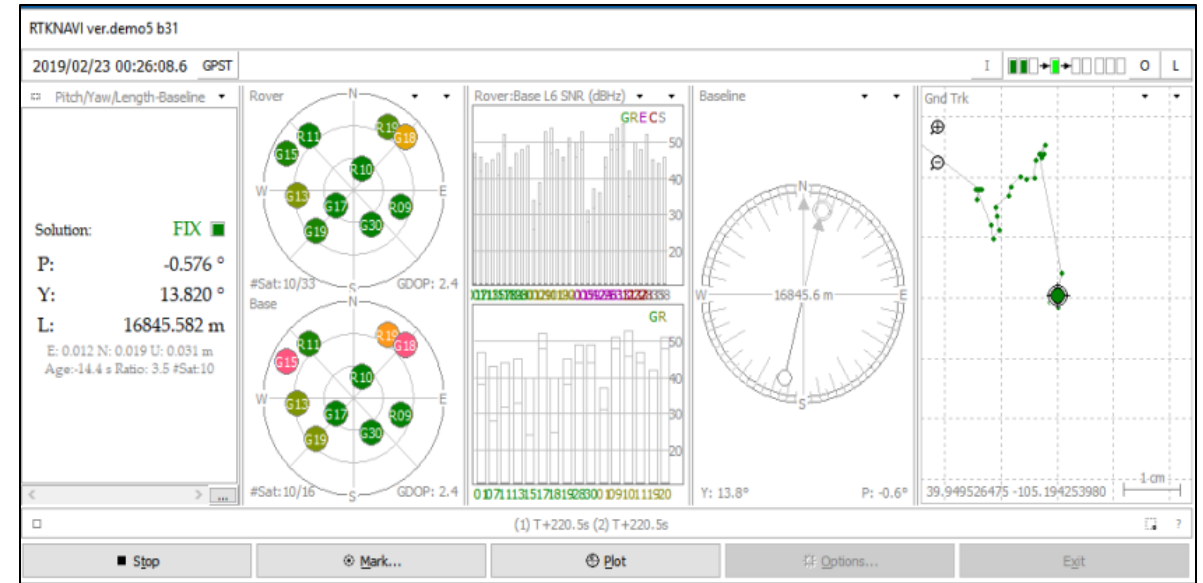
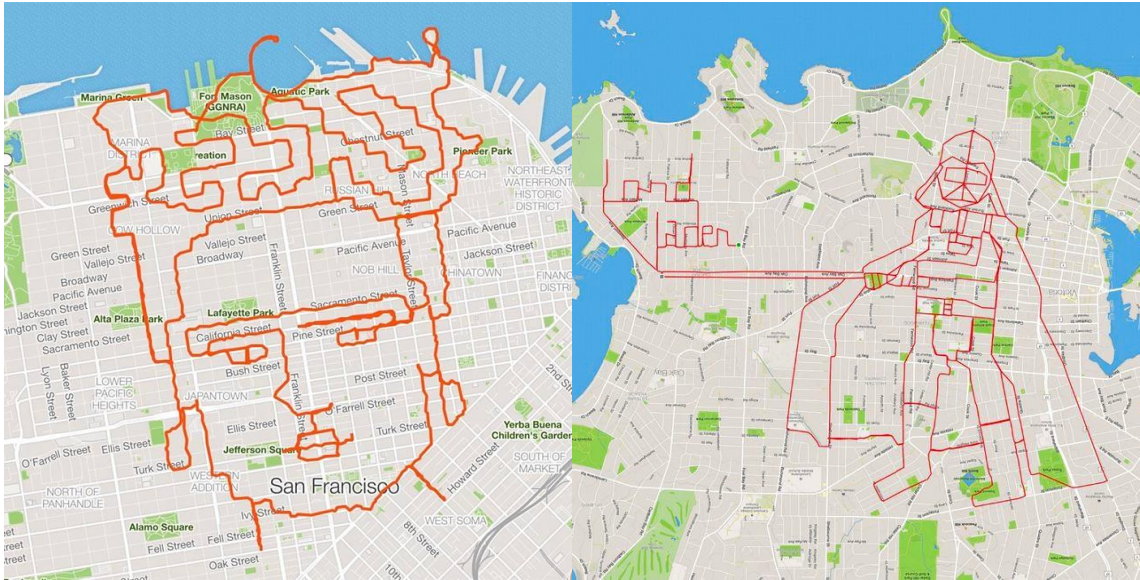
Export

KML (Google Earth)
GPX
CSV
NMEA
TCX (Garmin)

App의 예시, 다른 어플 사용가능

항법 메시지를 통한 프로그램 구현

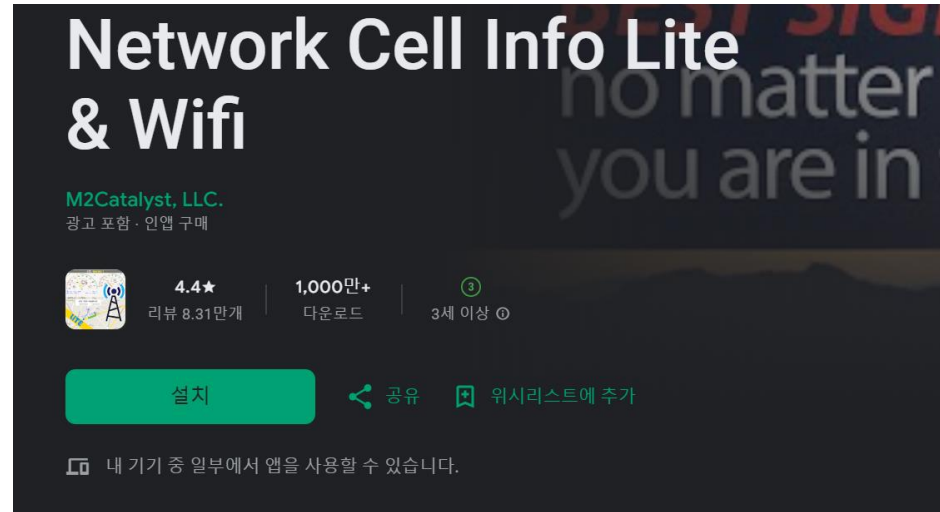
2. 데이터를 이용하여 GUI 구성



- Trajectory, Ground track 등을 plot
- 그 외 자유롭게 표현

Signal Logger

- Signal Logger(Android)



- Android 기반 기기만 Logging 가능
- 최소 1시간 이상 데이터 Logging
- Logging 된 데이터를 맵트랩 작업 환경으로 load

Signal Logger - Form

- Signal Logger(Android)

mcc	mnc	cellid	lat	lon	signal	measured_at	rating	speed	direction	act	ta
450		6 52523278	37.55233	127.074	-91	1.73054E+12	5.8	0.263016	211.4388	LTE	
450		6 52550416	37.55227	127.074	-85	1.73054E+12	6.8	1.175952	203.7516	LTE	0
450		6 52550416	37.55223	127.0739	-85	1.73054E+12	8.6	1.213135	240.323	LTE	0
450		6 52550416	37.55224	127.0739	-85	1.73054E+12	10.8	1.189455	269.1254	LTE	0
450		6 52550416	37.55224	127.0737	-84	1.73054E+12	9.9	1.167222	285.1964	LTE	1
450		6 52550416	37.55229	127.0737	-84	1.73054E+12	14.1	1.152073	311.2334	LTE	1
450		6 52550416	37.55238	127.0737	-85	1.73054E+12	11.4	1.18577	282.7131	LTE	1
450		6 52550416	37.5523	127.0736	-87	1.73054E+12	16.5	1.237453	259.1203	LTE	1
450		6 52550416	37.55213	127.0735	-88	1.73054E+12	14.9	1.32046	226.0085	LTE	0
450		6 52550416	37.55206	127.0735	-90	1.73054E+12	8.2	1.230421	218.0819	LTE	0
450		6 52550412	37.55201	127.0734	-87	1.73054E+12	6.4	1.208025	216.3887	LTE	0
450		6 52550412	37.55205	127.0733	-82	1.73054E+12	12.2	1.26654	230.8534	LTE	0
450		6 52550412	37.55194	127.0732	-80	1.73054E+12	17.1	1.251003	139.1908	LTE	0
450		6 52550412	37.55189	127.0733	-80	1.73054E+12	14	1.338062	143.4874	LTE	0
450		6 52550412	37.55182	127.0733	-80	1.73054E+12	12.7	1.24138	142.672	LTE	0

- Mcc = Mobile Country code** (한국 : 450)
- Mnc = Moblie Network code** (U플러스 : 6, KT : 8, SK telecom : 50) – 사용하는 act에 따라 상이
- Cellid = 휴대폰 이용자가 속한 기지국의 셀 아이디**
- Signal = 네트워크의 세기를 나타내며, dbm단위** (0에 가까울수록 신호세기가 강함)
- Direction = 단말기로부터 기지국의 방향** (0°~360°)

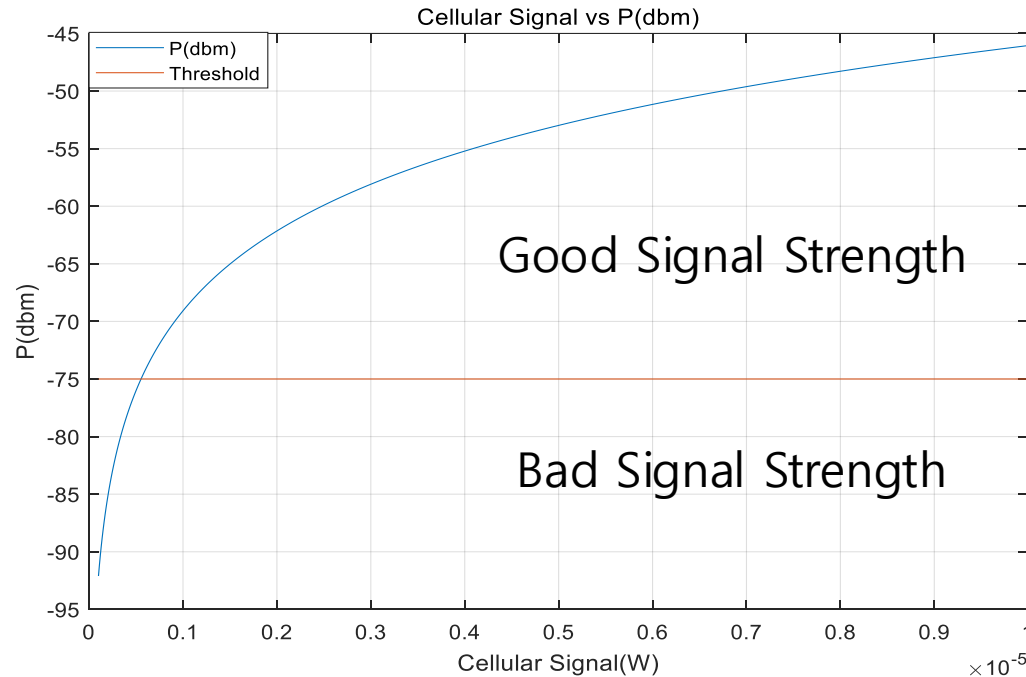
Signal Logger

- Signal

- Formula

- $P(\text{dbm}) = 10\log\left(\frac{P}{1\text{mW}}\right)$

Cellular Signal



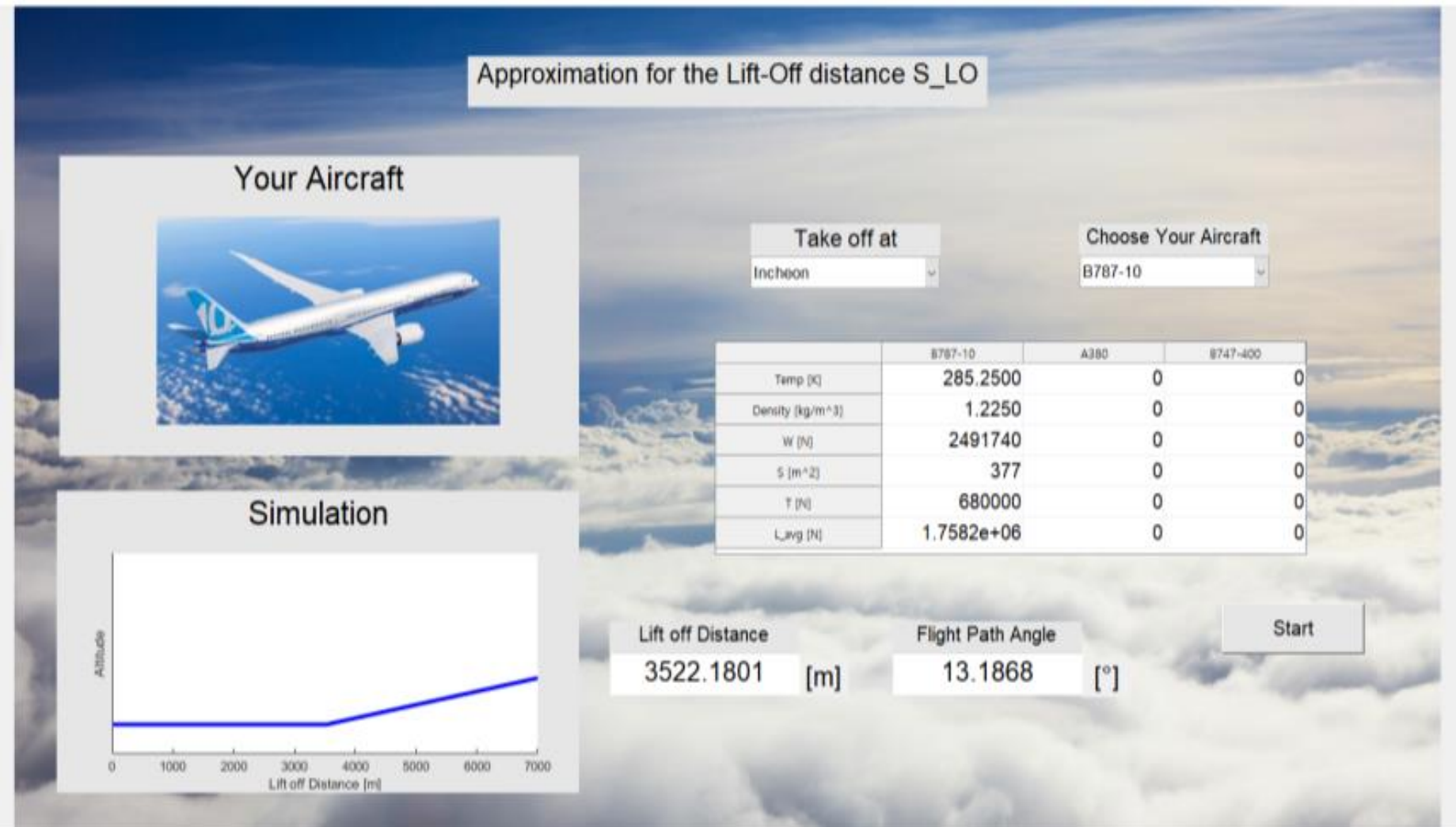
본 예시에서는 Threshold 값의 경우 보편적인 값 기반으로 설정

⇒ 사용자가 보수적으로 잡고 싶다면 더 낮추어도 상관 없음

- 이동통신의 신호의 경우 대개 1mW보다 훨씬 약함
- Log Scale로 Plot 했을 때 음수 값으로 표현 되는 것이 일반적

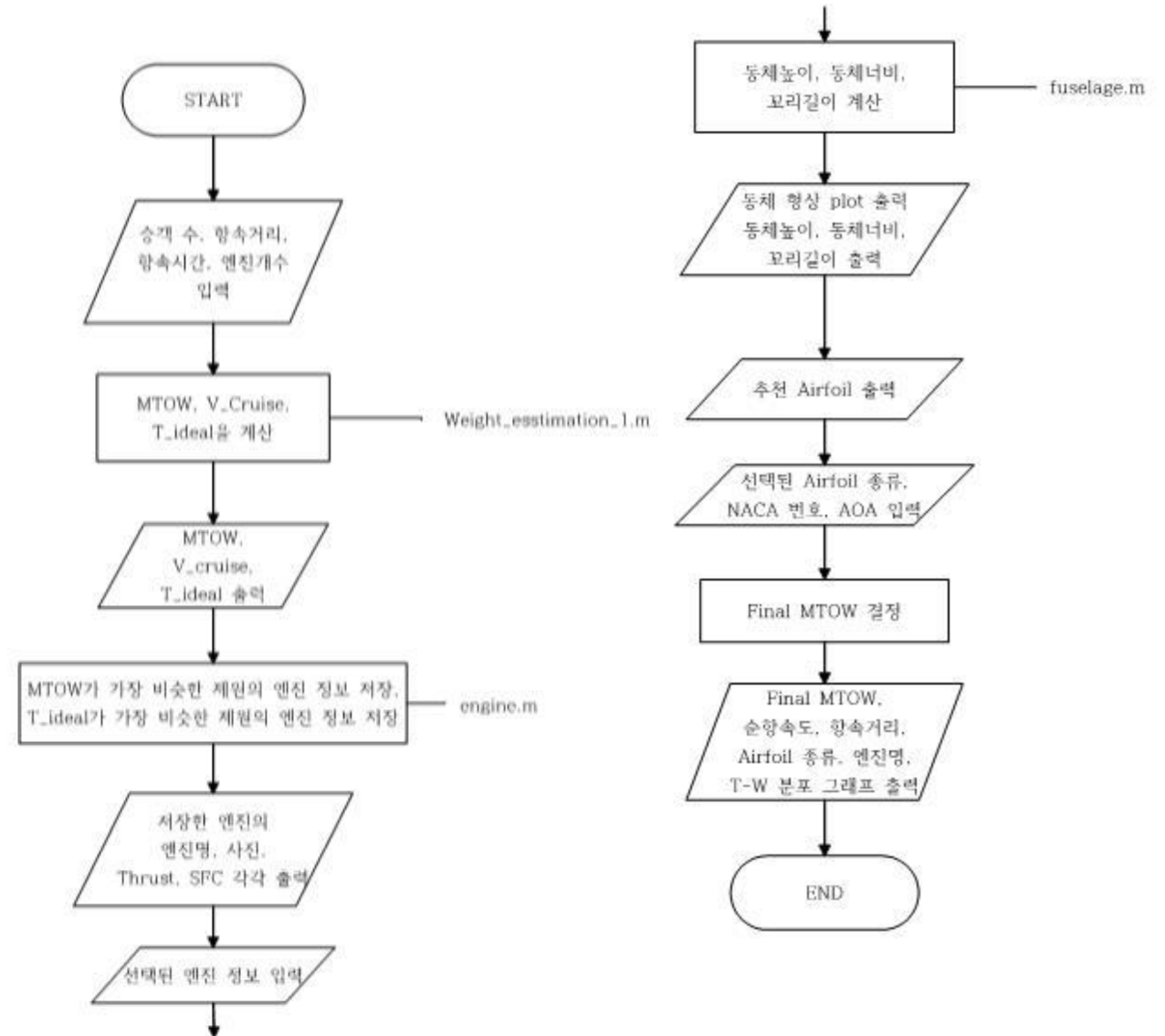
Topic 1 – Example 1

- 이륙시 필요한 활주거리를 구하는 프로그램



Topic 1 – Example 2

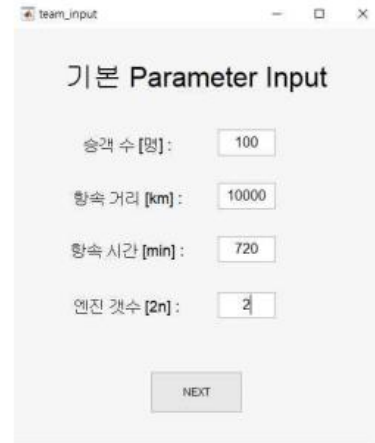
- 승객, 수, 항속거리, 항속 시간 엔진 수를 입력
- 이륙 최대 중량, 순항 속도, 필요 이상 추력을 계산해주는 프로그램



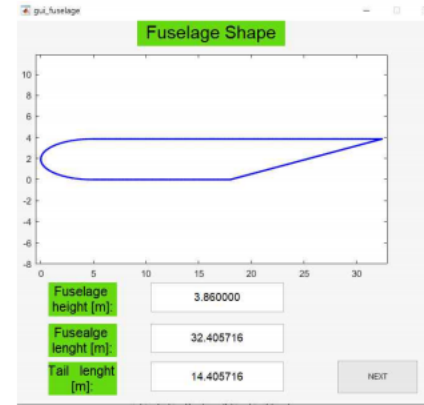
Topic 1 – Example 2



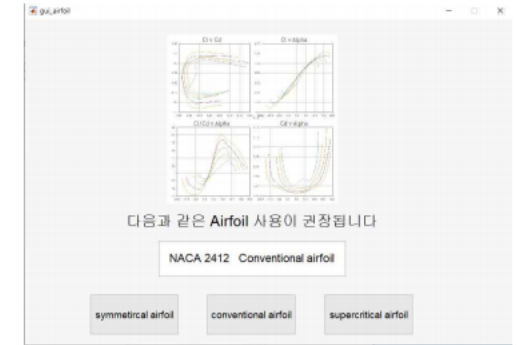
프로그램을 실행시킨 후
START버튼을 누른다.



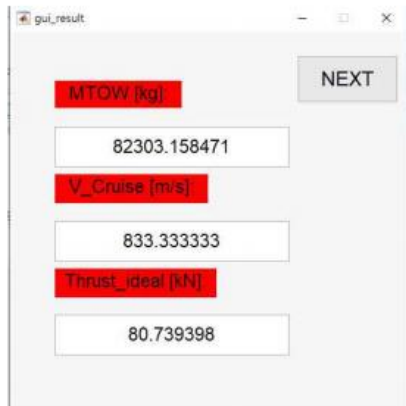
설계 하고자 하는 항공기의
해당하는 값을 입력 한다



W_pg값으로 계산된 동체 형상을
확인한다.



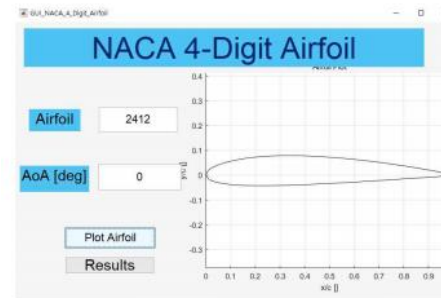
추천되는 Airfoil을 확인 하고 3가지 형태
중 원하는 것을 선택한다.



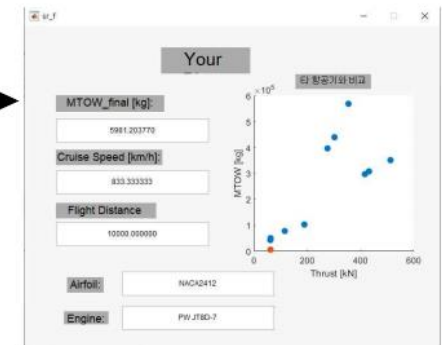
입력한 값에 따라 계산된
3가지 값이 나온다



추력 기준, MTOW 기준으로 추천
된 엔진 중 한 개를 선택한다.



Plot Airfoil 버튼을 눌러 선택한 익형에
대한 형태를 그래프로 확인한다



최종 결과에서 계산 값 및 선택한 Airfoil과
engine 이름을 확인하고 그래프를 통해 타
항공기와의 값을 비교한다.

Topic 1 – Example 2

team_input

기본 Parameter Input

승객 수 [명]: 400

항속 거리 [km]: 10000

항속 시간 [min]: 720

엔진 갯수 [2n]: 4

NEXT

sr_f

Your Plane

MTOW_final [kg]: 21183.158723

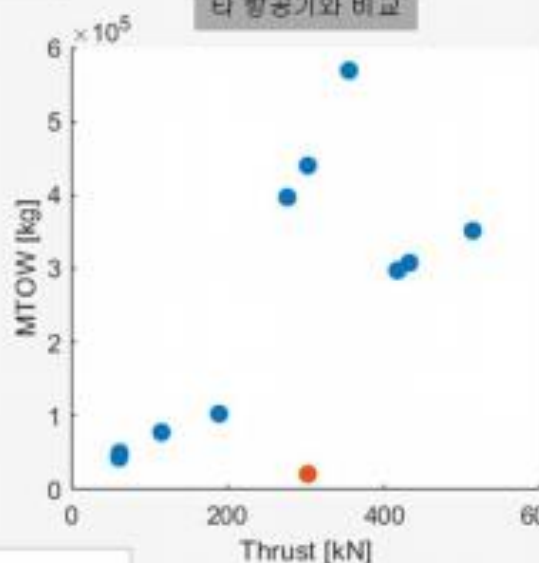
Cruise Speed [km/h]: 833.333333

Flight Distance [km]: 10000.000000

Airfoil: NACA2412

Engine: GEnx-2B67

타 항공기와 비교



Thrust [kN]	MTOW [kg] ($\times 10^5$)
50	0.5
100	0.8
200	1.1
300	0.3
350	4.0
380	4.4
400	5.8
450	3.0
500	3.5

Airbus A330

MTOW
242,000 kg

Passenger
406

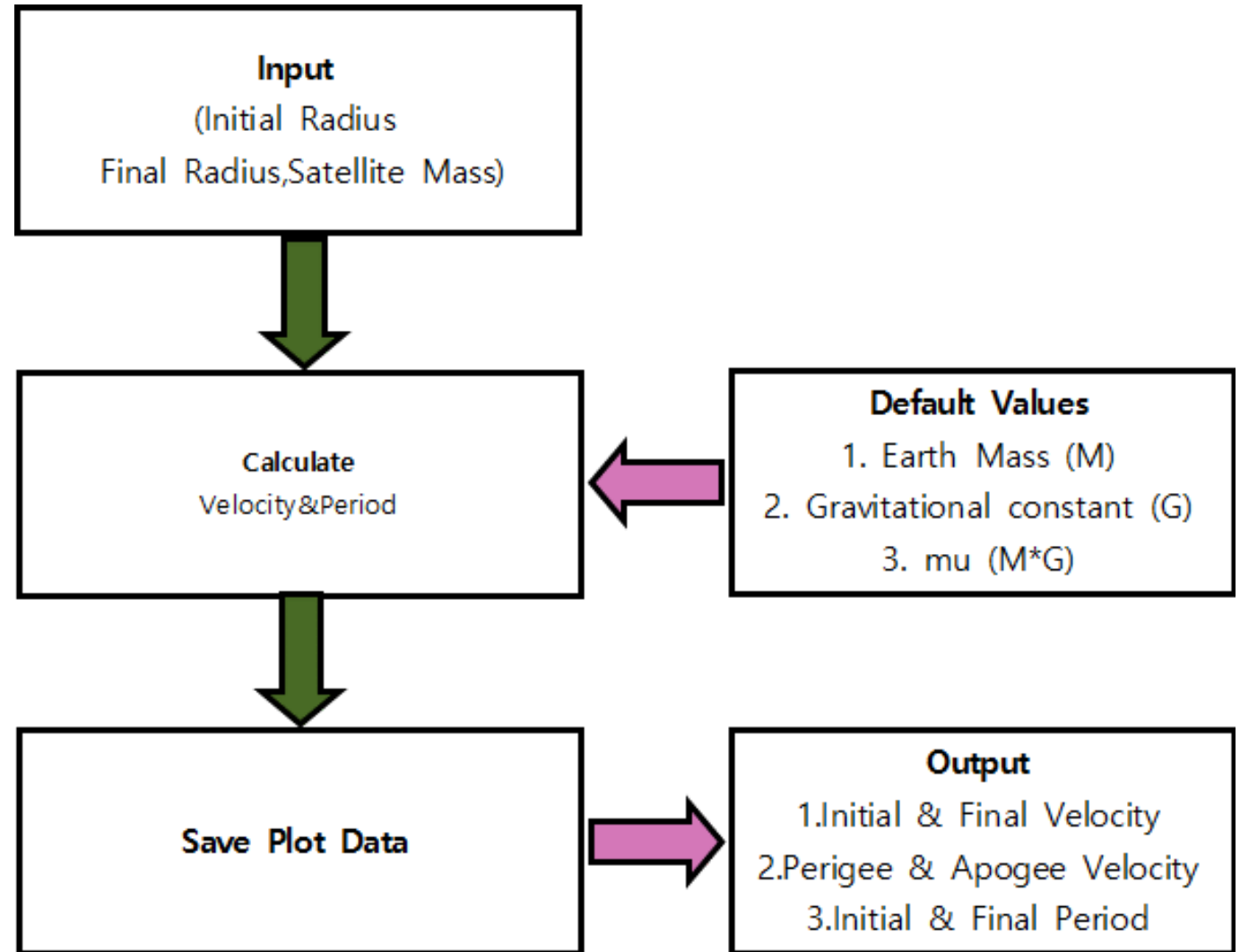
Thrust
287~316kN

Cruise Speed
871km/h

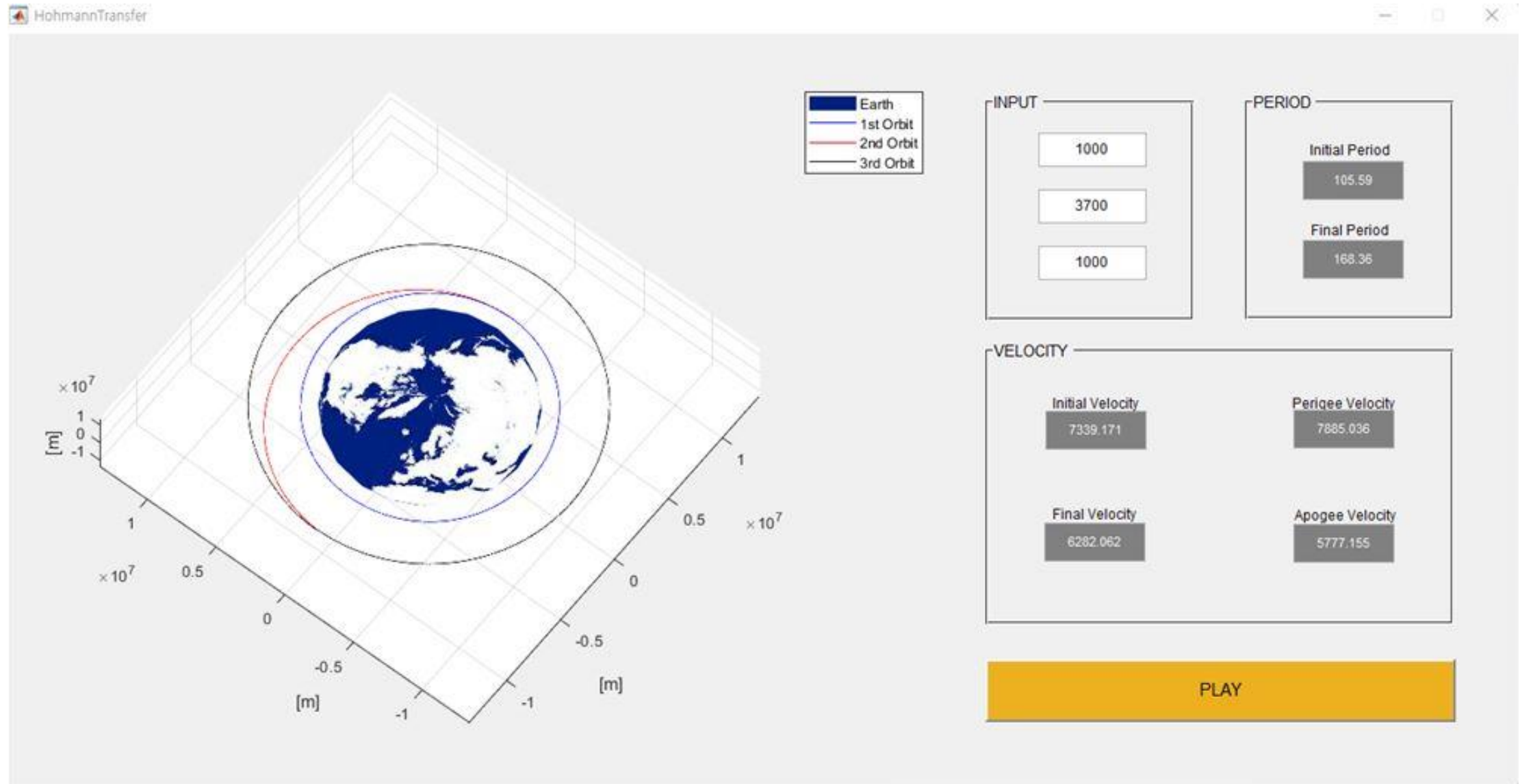
Range
13,450km

Topic 1 – Example 3

- 호만 천이 궤도를 바탕으로 한 궤도 천이 계산 프로그램
- 천이를 시작하는 궤도 반지름, 천이할 궤도 반지름, 위성 질량 입력
- GUI 상으로 궤도를 plot하고 초기 속도, 천이 후 속도, 주기 등을 계산 하여 표시

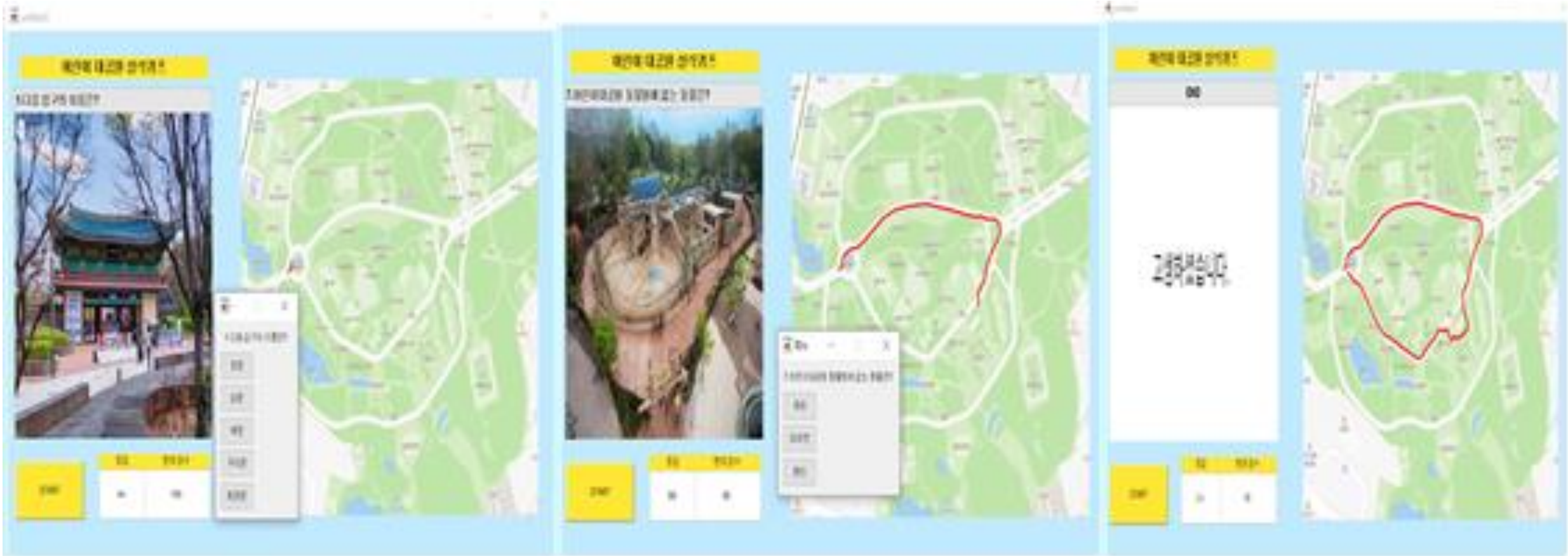


Topic 1 – Example 3



Topic 2 – Example 1

1. 어린이 대공원에서의 이동 경로를 plot하고 특정 지점에서 퀴즈를 내는 프로그램



Topic 2 – Example 2

- 한강에서 이동 거리와 현재 위치에서 가장 가까운 화장실을 알려주는 프로그램

The screenshot displays a navigation application window titled 'gui_team'. The main area is a map of Seoul, with the Han River (한강) visible. A blue line indicates a travel route. On the right side, there is a control panel with several sections:

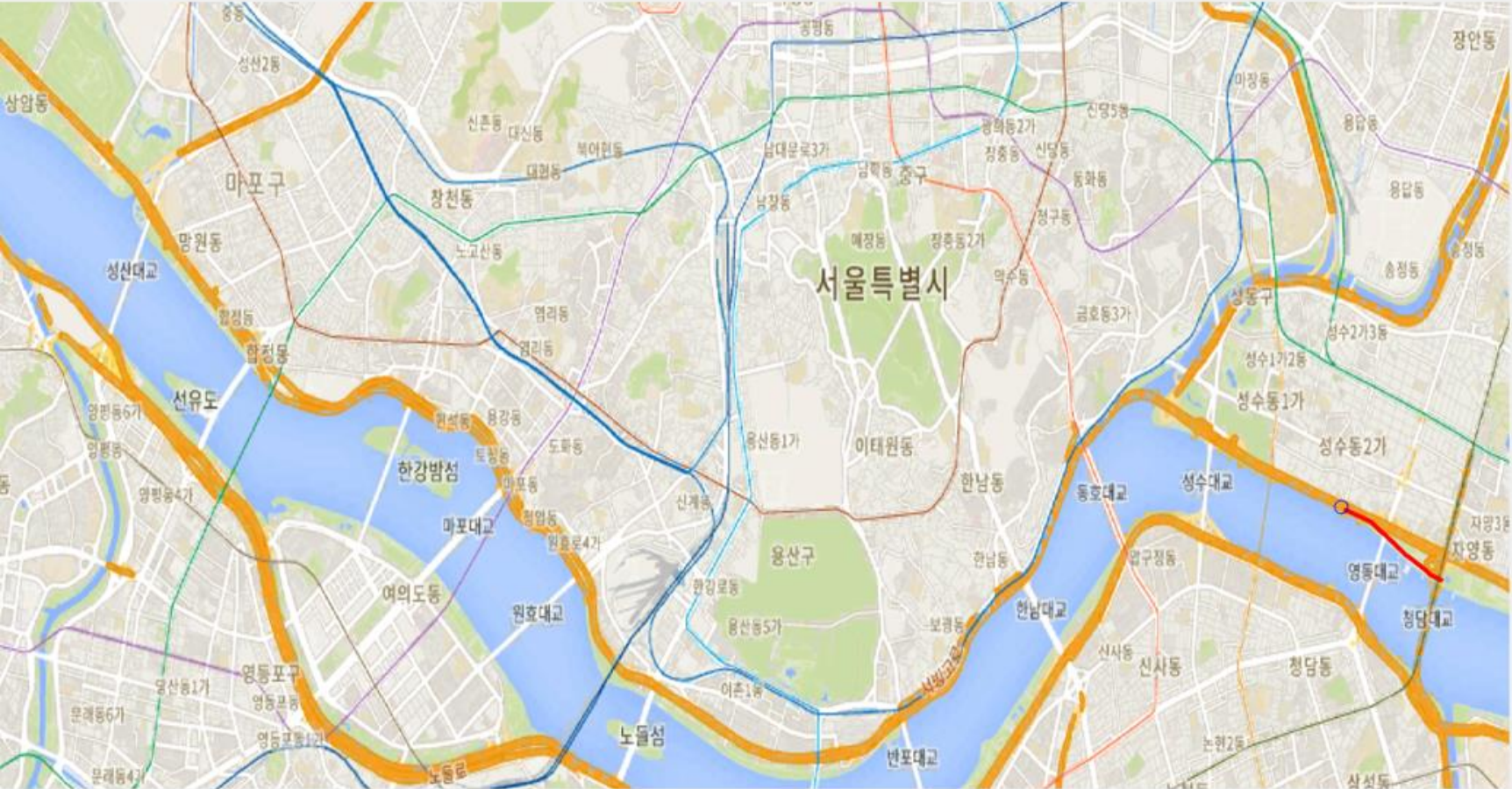
- 이동 거리 (Travel Distance):** Contains a text box '코스를 실행해주세요' (Please run the course), a 'START COURSE' button, and a 'CONTINUE' button.
- 거리 선택 (Distance Selection):** Contains a text box '코스를 실행해주세요' (Please run the course), and two buttons labeled '위치' (Location) and '거리' (Distance).
- 편의시설 선택 (Facility Selection):** Contains a text box '편의시설' (Facility), a 'Facility 종류' (Facility Type) label, a dropdown menu currently showing 'Toilet', and a 'SEARCHSTART' button.

Numbered callouts (1-10) point to specific elements on the map and the control panel:

1. 이동경로, 편의시설이 표시되는 지도 (Map showing travel route and facilities)
2. 총 이동거리 (Total travel distance)
3. 코스 주행 시작 (Start course)
4. 편의시설 검색 후 코스 주행 시작 버튼 (Start course button after facility search)
5. 편의시설 선택에 따른 안내표시 (Guidance display according to facility selection)
6. 현 위치에서 가장 가까운 편의시설 (Nearest facility from current location)
7. 현 위치에서 가장 가까운 편의시설까지의 거리 표시 (Distance display to nearest facility)
8. 선택한 편의시설 종류 표시 (Display of selected facility type)
9. 편의시설 종류 선택 (Facility type selection)
10. 편의시설 탐색 시작 (Start facility search)

Topic 2 – Example 2

gui_team



편의시설 선택

이동 거리

1.4058km

START COURSE

CONTINUE

지점 선택

가장 가까운 화장실 위치는

성동지대 개방화장실

71.0556m

편의시설 선택

편의시설

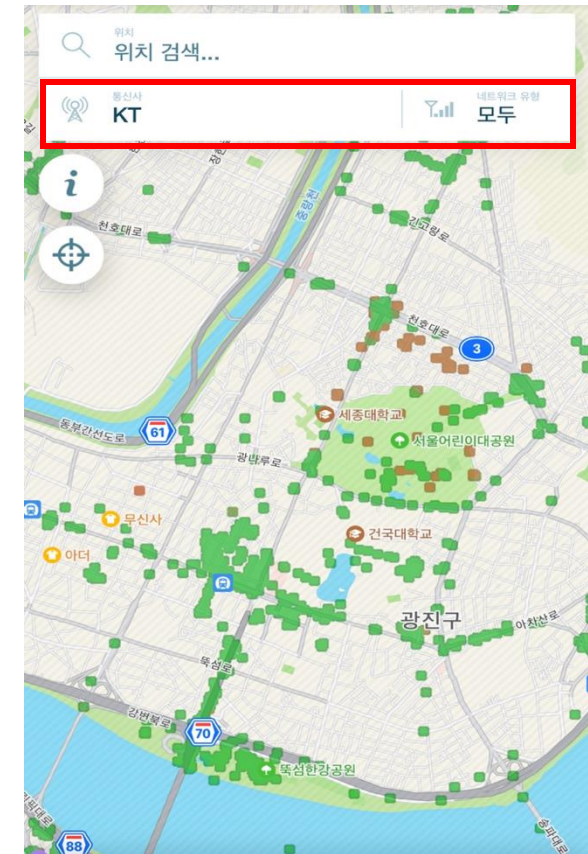
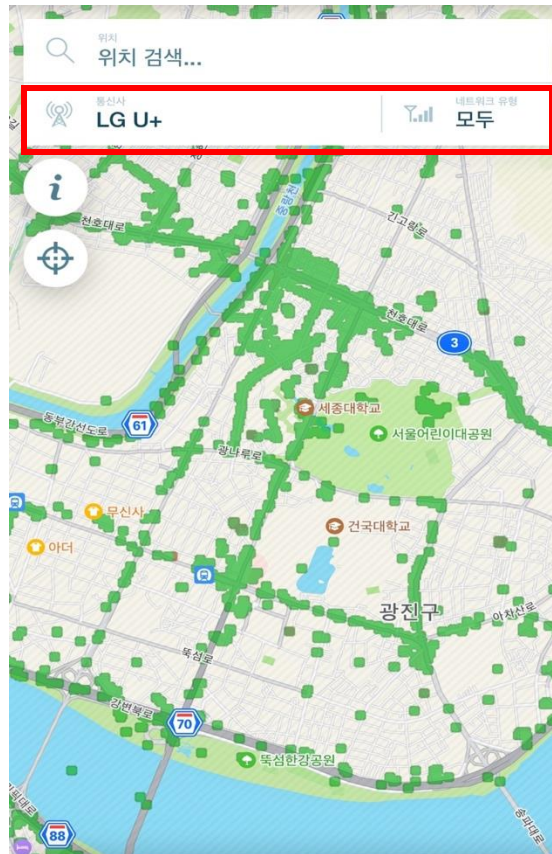
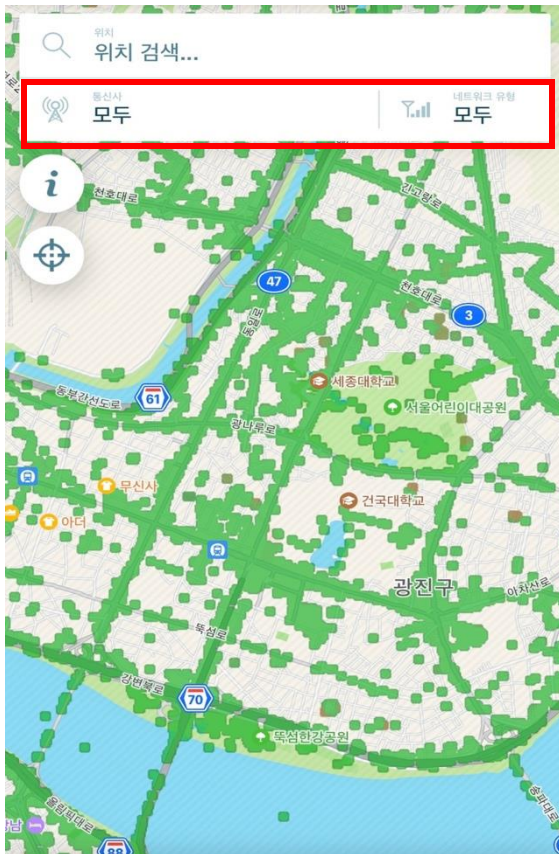
Toilet

Toilet

SEARCHSTART

Topic 3 – Example 1

- Signal Logger(Android Only)
 - 어플리케이션을 이용하여, 학교 주변 또는 서울 지역의 통신 신호 강도를 Logging
 - MATLAB에서 Logging 데이터를 시간대 및 지역 별로 처리
 - 통신사 및 지역 선택 후 통신 세기 Map을 확인할 수 있는 프로그램



03

Grade

평가 배점 및 고려 요소

발표 평가 (50점)

의미 전달력, 시간활용, 프로그램 무결성,범용 활용 가능성, 질의대처능력

보고서 평가 (50점)

문제 이해도, 알고리즘 견고성, 모듈 간 유기성, 수업 학습 내용 활용 적절성, 창의성

1. 서론

1.1 배경

1.2 목적

2. 본론

2.1 배경 지식

2.2 프로그램 구성

2.3 세부 컴포넌트 기능

2.4 프로그램 사용 방법

2.5 프로그램 검증

2.6 결과 및 분석

3. 결론

3.1 결론 및 활용 방안

3.2 향후 과제

4. 기타

4.1 조원 기여도 (4명 : 총 400%) 및 서명

4.2 수업 관련 느낀 점 및 건의사항

본론 세부사항

2.1 배경 지식

- NMEA 데이터에 포함된 위성 항법 관련 배경 지식 (Topic 2 선정 시)
- 핵심 알고리즘의 flow-chart 도시를 통한 전공 지식 간 흐름도 표현

2.2 프로그램 구성

- 전체 프로그램 구성 및 각 컴포넌트간 유기성 표현을 위한 개념 도시

2.3 세부 컴포넌트 기능

- 각 컴포넌트(GUI, Simulink, m-file function 등) 별 주요 기능 설명 및 분석

2.4 프로그램 사용 방법

- 개발한 프로그램 사용 방법

2.5 프로그램 검증

- 개발한 프로그램 실행 예시 및 검증

2.6 결과 및 분석

- 주요 case 의 결과 및 분석

04

MATLAB 명령어

MATLAB 명령어

- NMEA 데이터 활용 시 유용한 MATLAB 명령어

- **fopen :**
Text 파일을 열기 위한 명령어

❖ 사용 예시

```
%filename = 'Logging_data.txt';  
filename = 'Logging_data.nmea';  
fid = fopen(filename, 'rt');
```

변수명

파일 이름
(확장자 포함)

Open type
('rt' : text 타입으로 읽기)

MATLAB 명령어

- NMEA 데이터 활용 시 유용한 MATLAB 명령어

- **feof :**

- 불러온 Text 파일의 끝을 판단
- 파일의 마지막일 경우 1을 return
- 그 외의 경우에는 0을 return

❖ 사용 예시

`feof(fid)`



fopen 으로 지정한 변수명

MATLAB 명령어

- NMEA 데이터 활용 시 유용한 MATLAB 명령어

- **fgetl :**

- 불러온 Text 파일의 한 줄을 읽음

❖ 사용 예시

```
line = fgetl(fid);
```

읽은 줄을 저장할 변수명

fopen 으로 지정한 변수명

THANK YOU

For Your Attention

kim_hyunw_@naver.com