

A PROJECT PRESENTATION

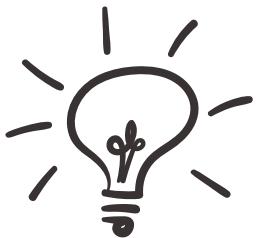
The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

Department of Control System and Instrumentation Engineering
Faculty of Engineering

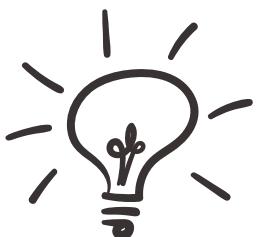
Presented by
Surayuth Duenkwang 62070501223
Chutimon Ketkarn 62070501236
Sorrawee Wanichphol 62070501241



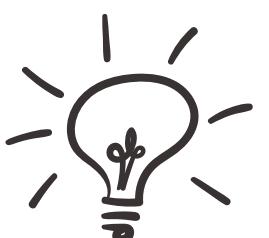
Introduction and Background



Eco-Friendly and save more cost



Autonomous Vehicle Control System



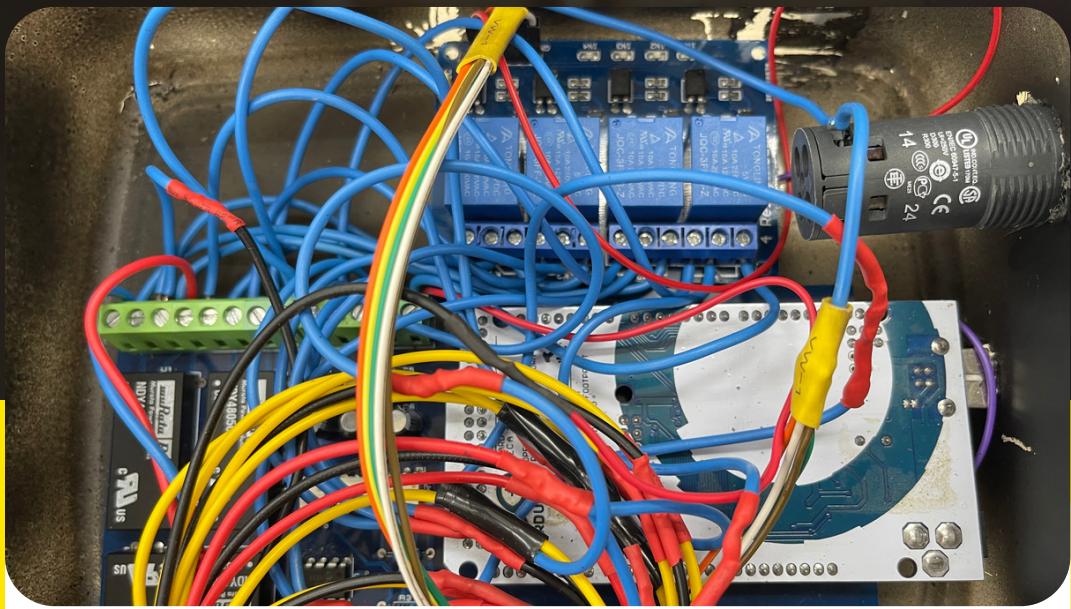
Autonomous Vehicle Tracking System

The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

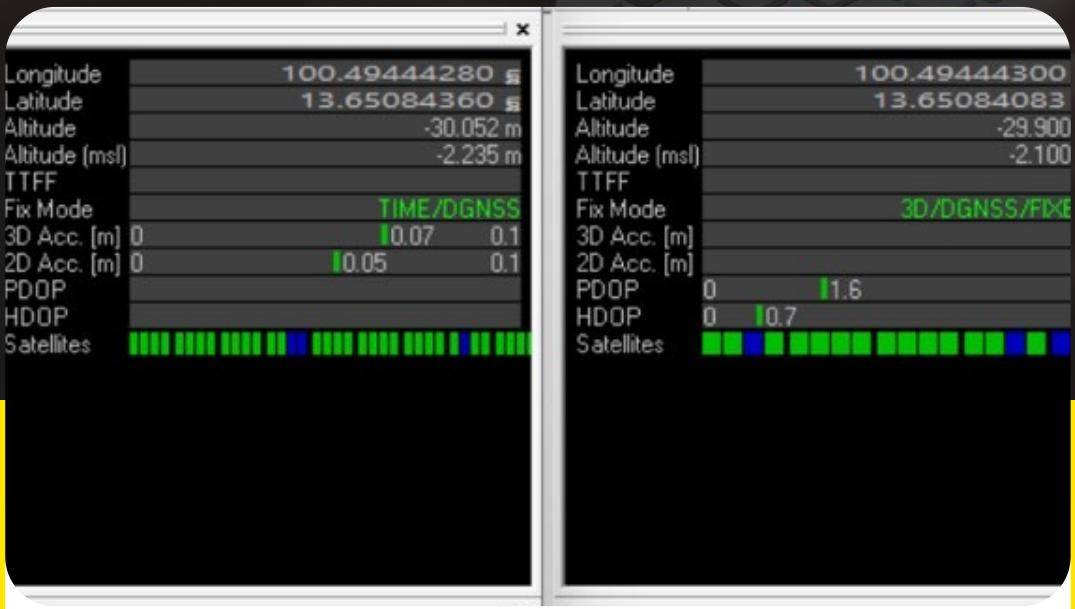


```
22   <collision>
23     <origin xyz="-0.032 0 0.070" rpy="0 0 0"/>
24     <geometry>
25       <box size="0.140 0.160 0.140"/>
26     </geometry>
27   </collision>
28
29   <inertial>
30     <origin xyz="0 0 0" rpy="0 0 0"/>
31     <mass value="0.2573504e-01"/>
32     <inertia ixx="2.2124416e-03" ixy="-1.2294
33                               iyy="2.1193702e-03" izx="5.0120
34                               izy="2.0064271e-03" />
35   </inertial>
36 </link>
37
38 <joint name="wheel_left_joint" type="continuo
39
```

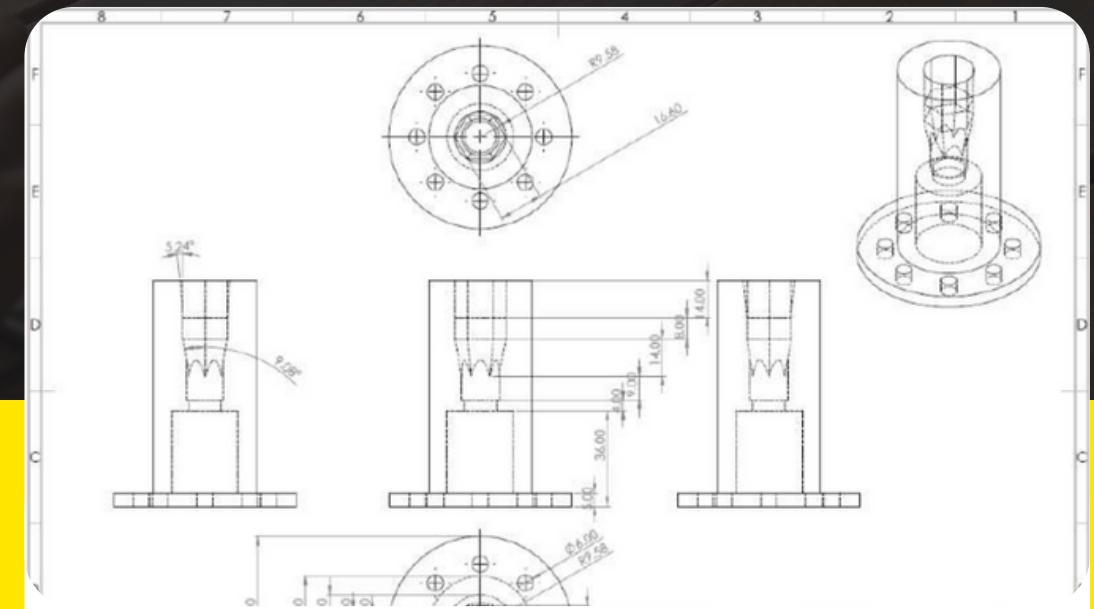
Objective



Improved and Design
Working principle

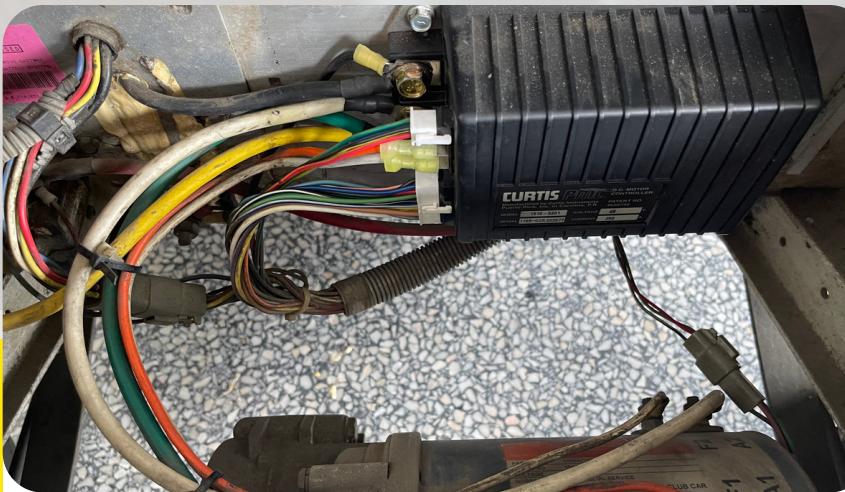


Design Navigation System
GNSS



Study and Design
ROS, Speed and Steering Control

Scope of Work



Position Tracking

Accuracy in cm. (less than m.)

New Hardware design

Wiring and Speed Control

Steering part

Can bus, Design New connector
and Steering Motor Control

Robot Operating System

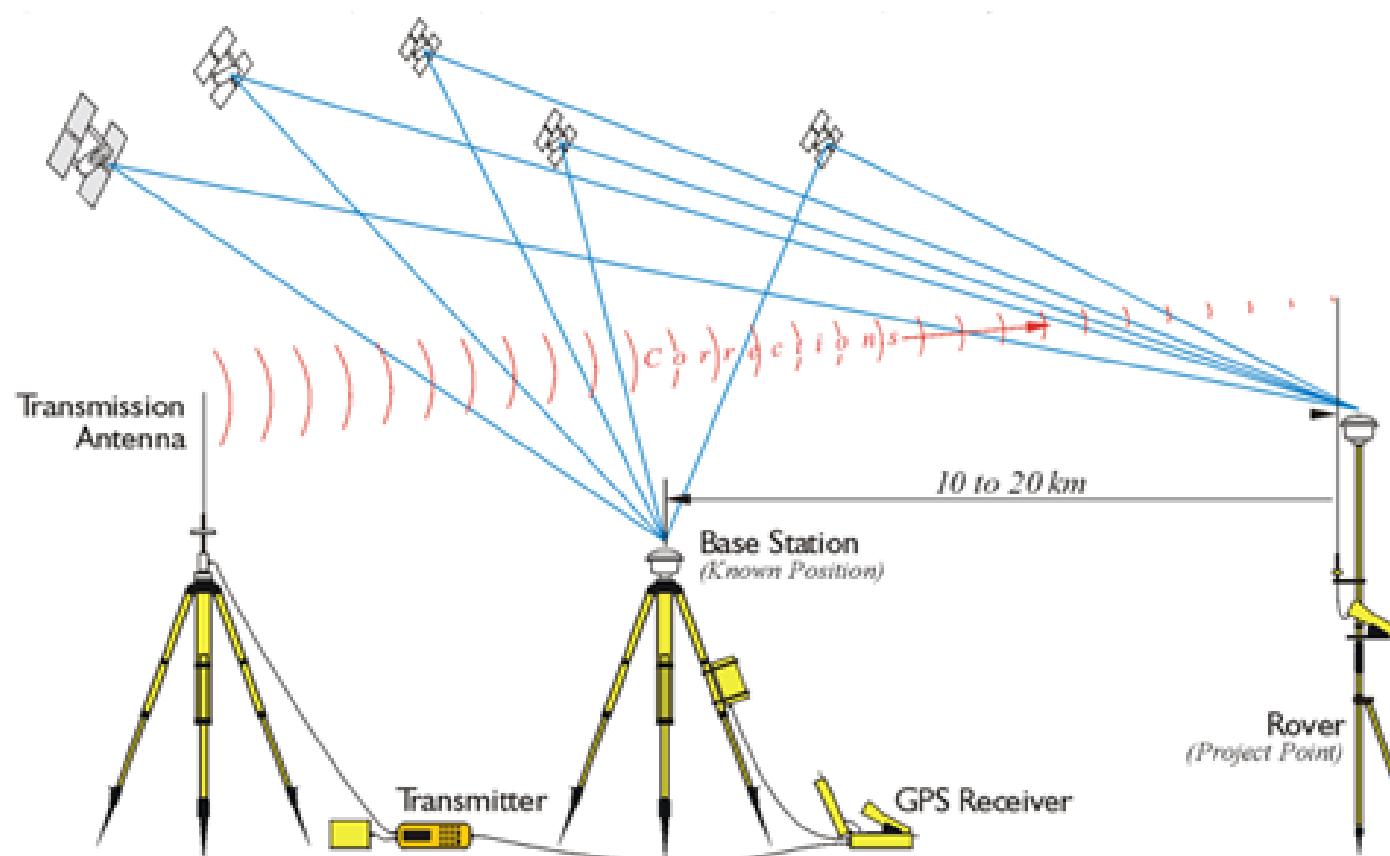
Implement to ROS Node

Tracking and Navigation

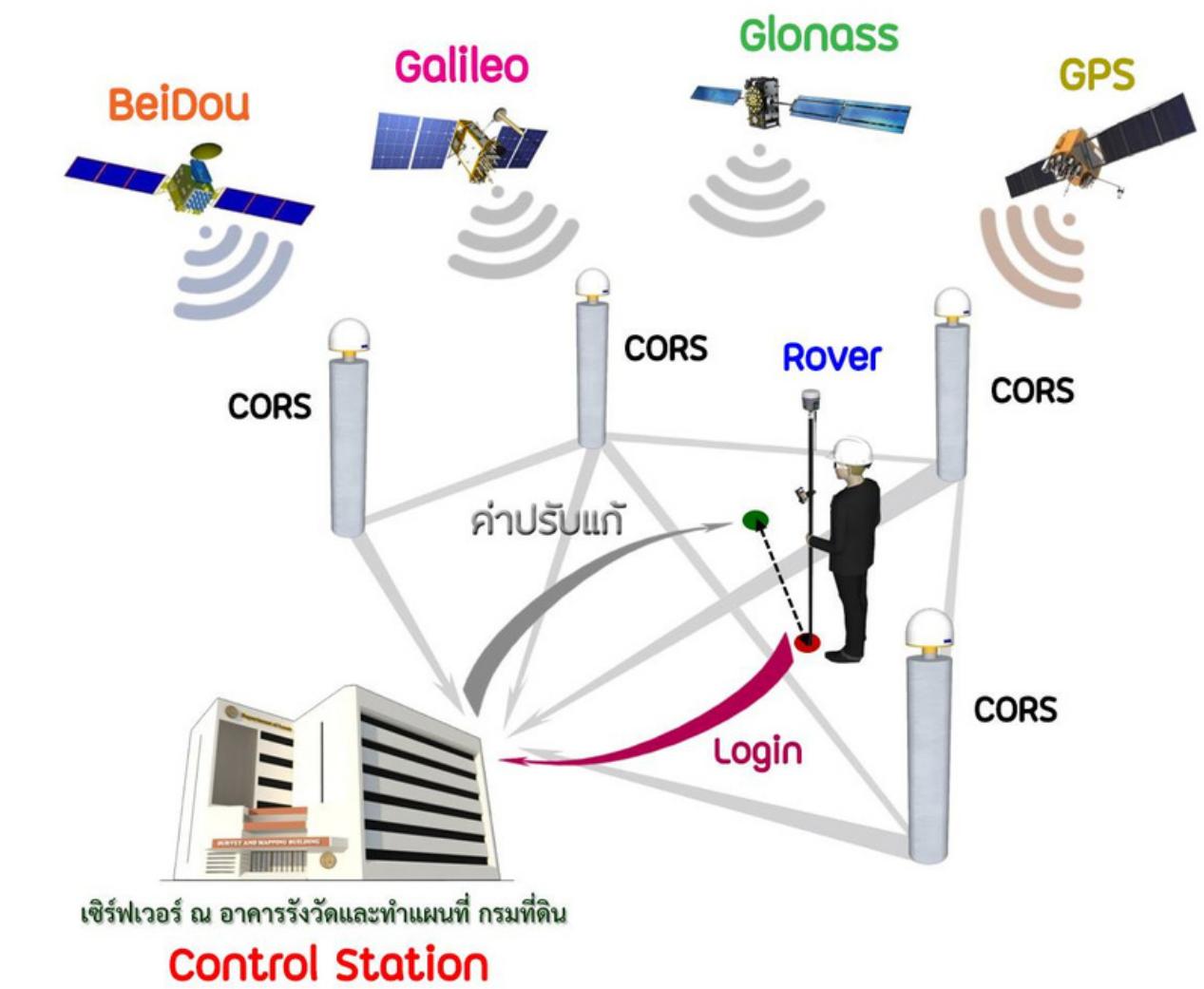
Global Navigation Satellite System (GNSS)

GNSS Method Surveying

RTK (Real Time Kinematic)



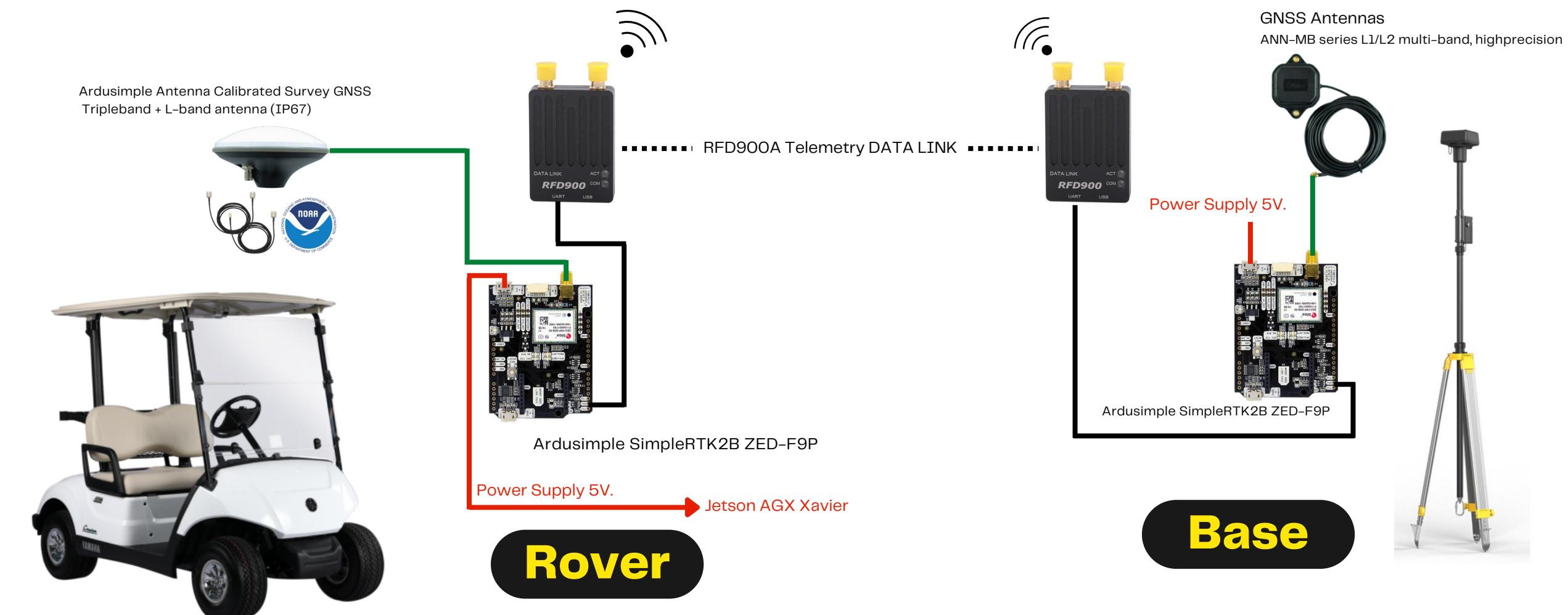
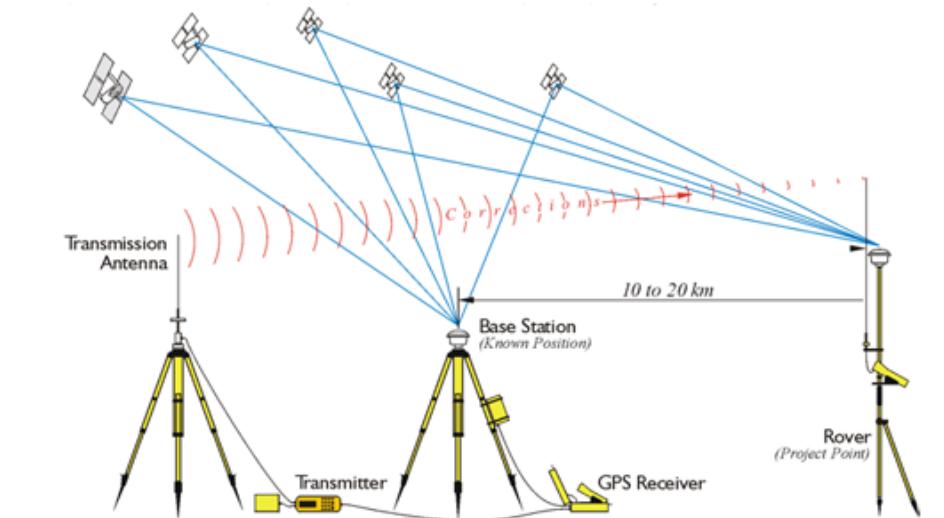
Network RTK



The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

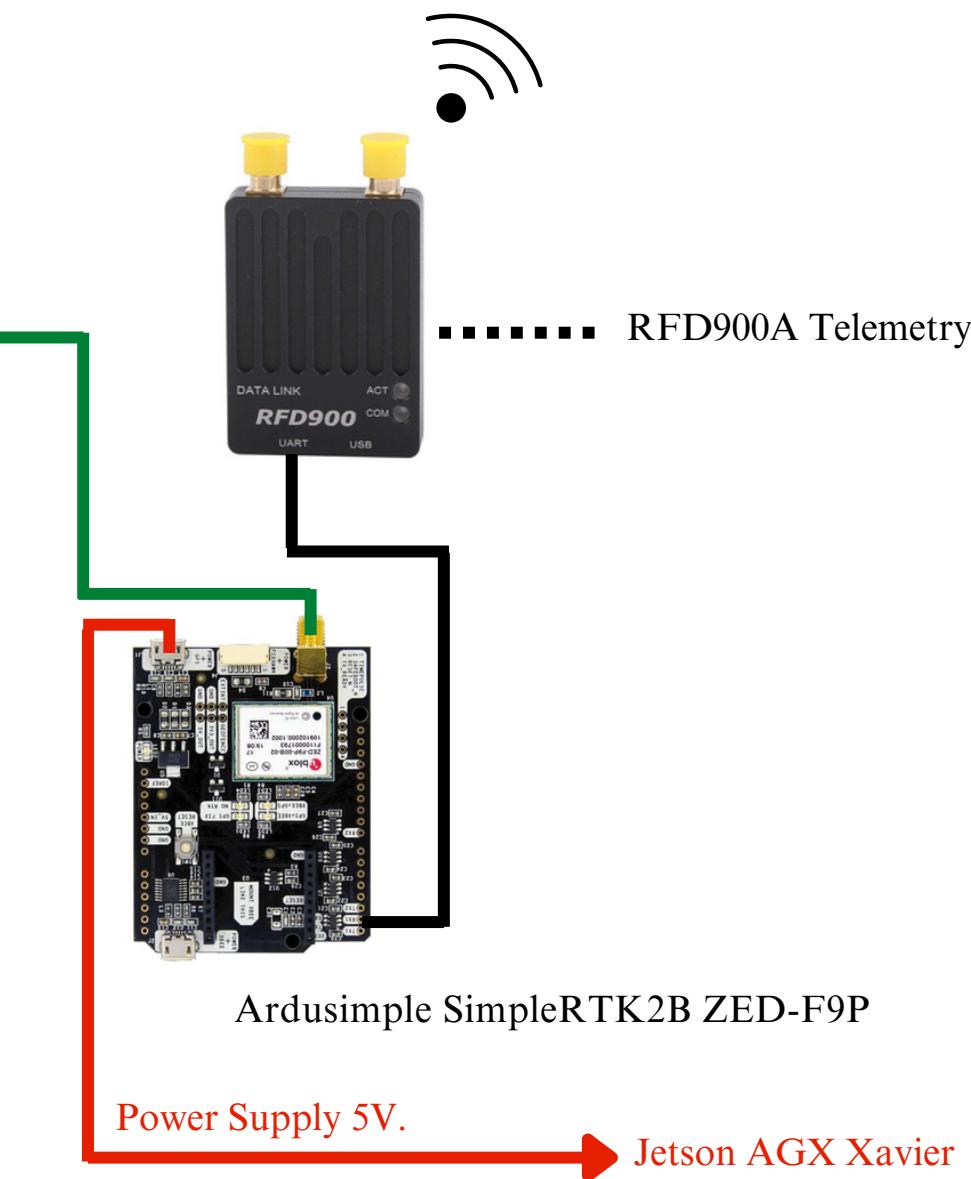
GNSS Method Surveying

RTK (Real Time Kinematic)

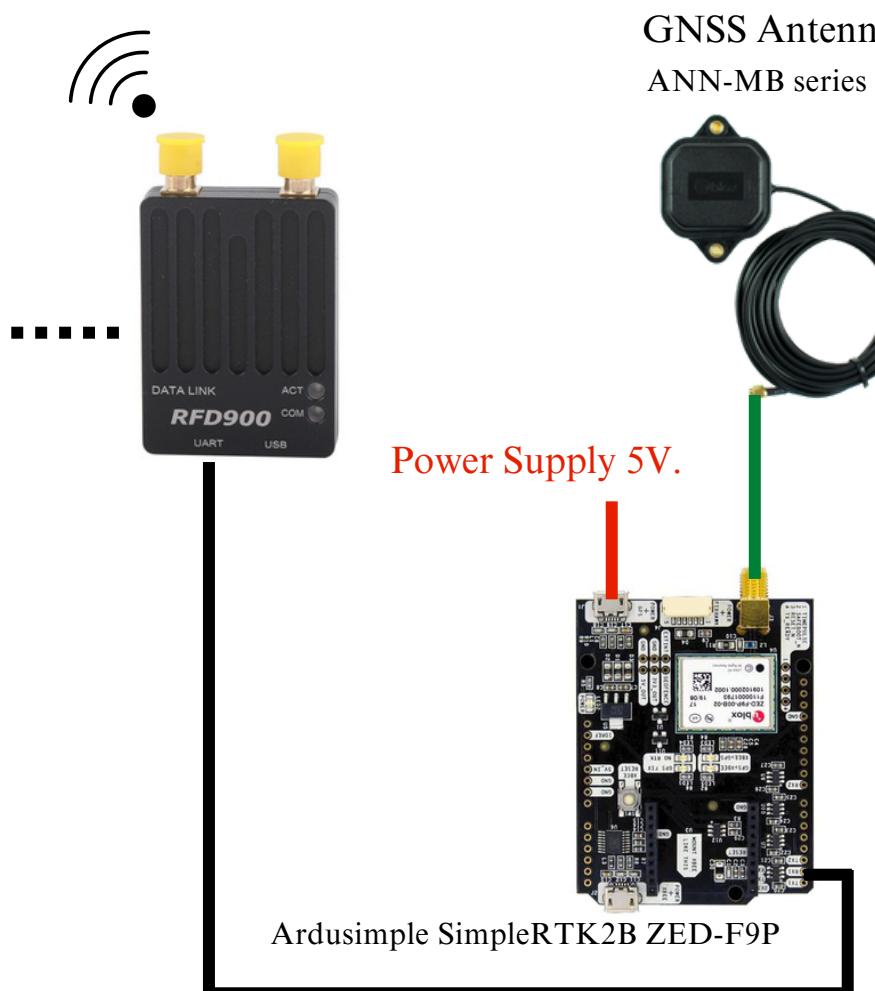


The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

Ardusimple Antenna Calibrated Survey GNSS
Tripleband + L-band antenna (IP67)



Rover Station



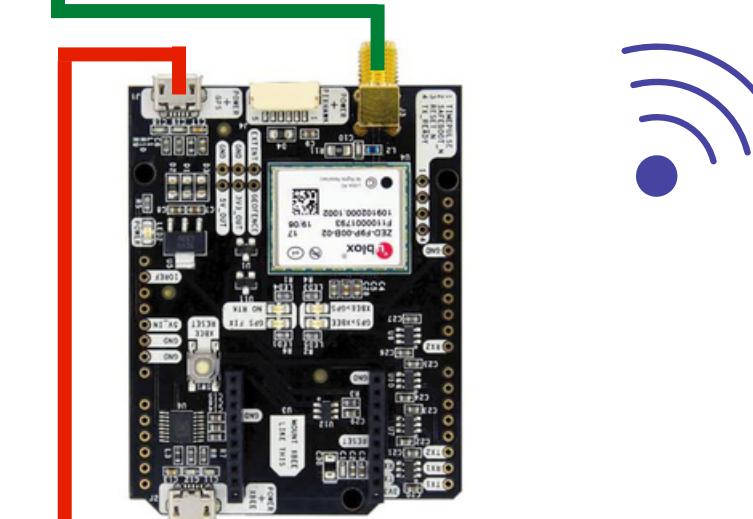
Base Station



Ardusimple Antenna Calibrated Survey GNSS
Tripleband + L-band antenna (IP67)



Get Calibration value from CORS



Ardusimple SimpleRTK2B ZED-F9P

Power Supply 5V.

Jetson AGX Xavier

Rover Station

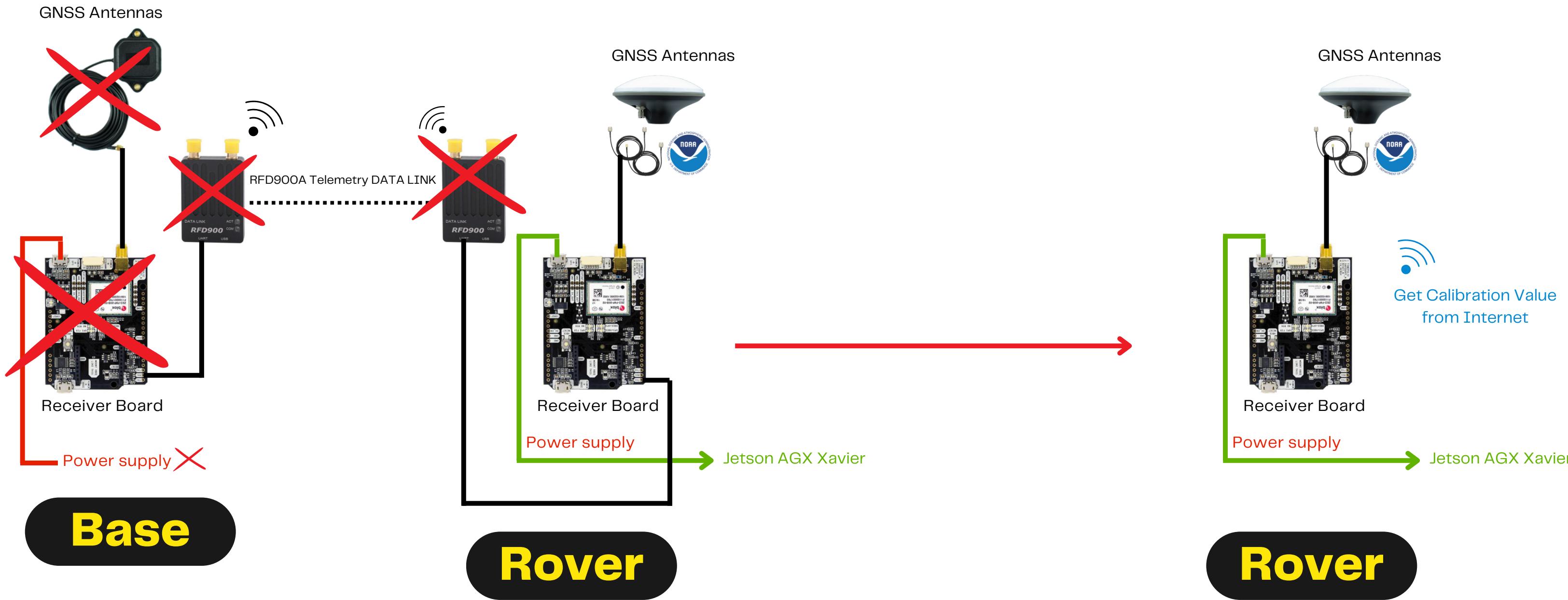
GNSS Method Surveying

Network RTK



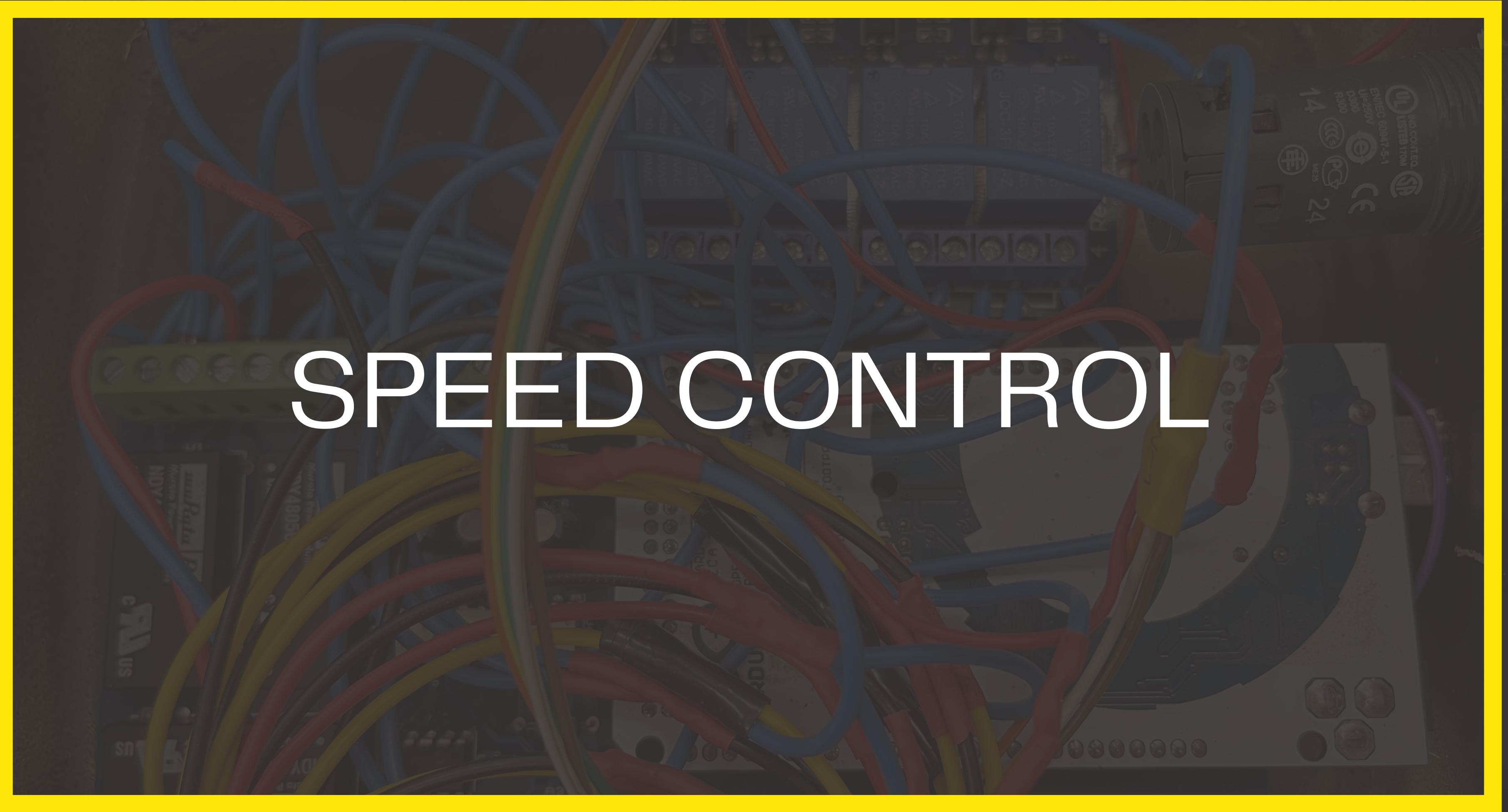
The central server that collects calibration value from various stations is called **NTRIP** Server. It will collect and distribute the calibration value to Rover via the Internet. The system will operate 24 hours a day. called **CORS** (Continuous Operation Reference Station)

Improvement



The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

SPEED CONTROL





New Car



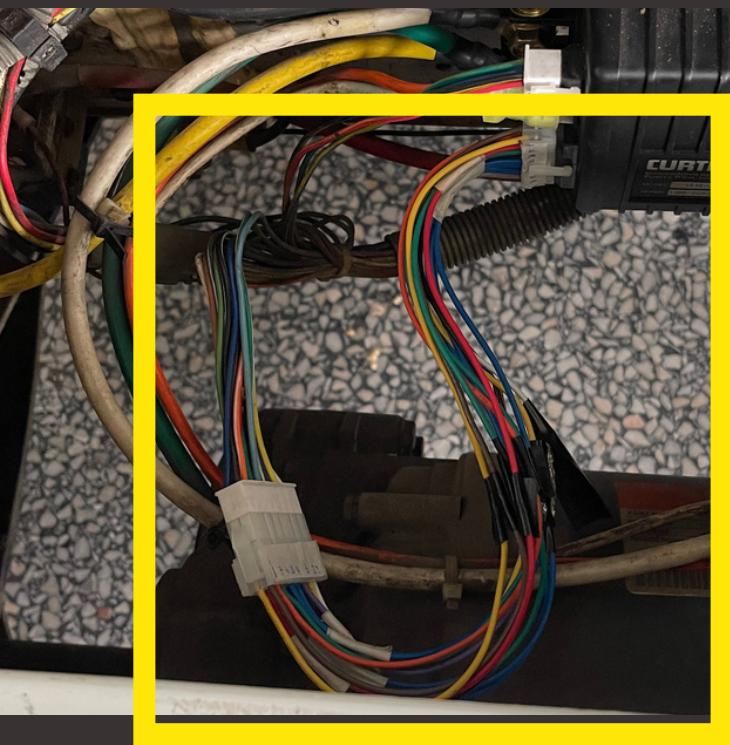
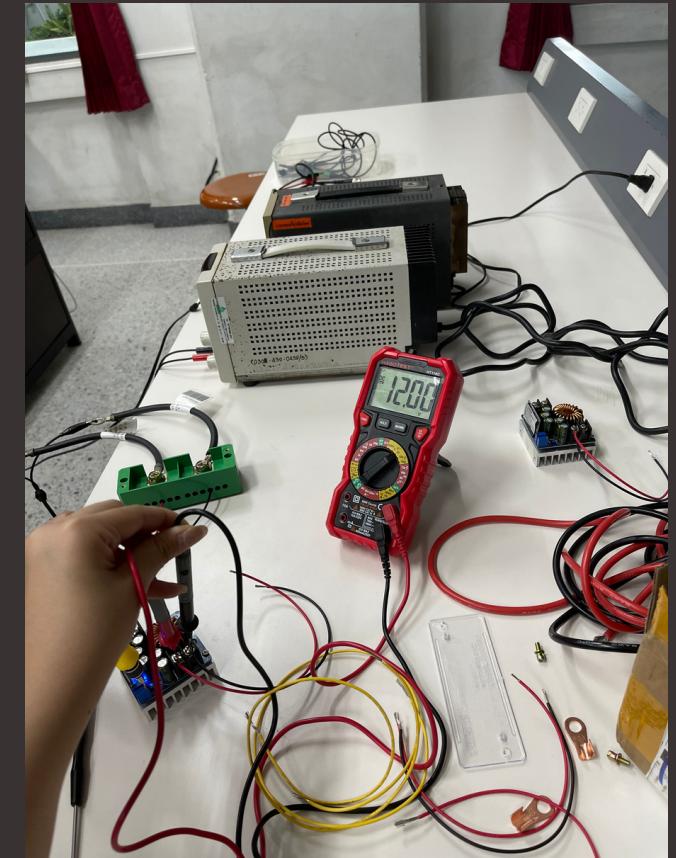
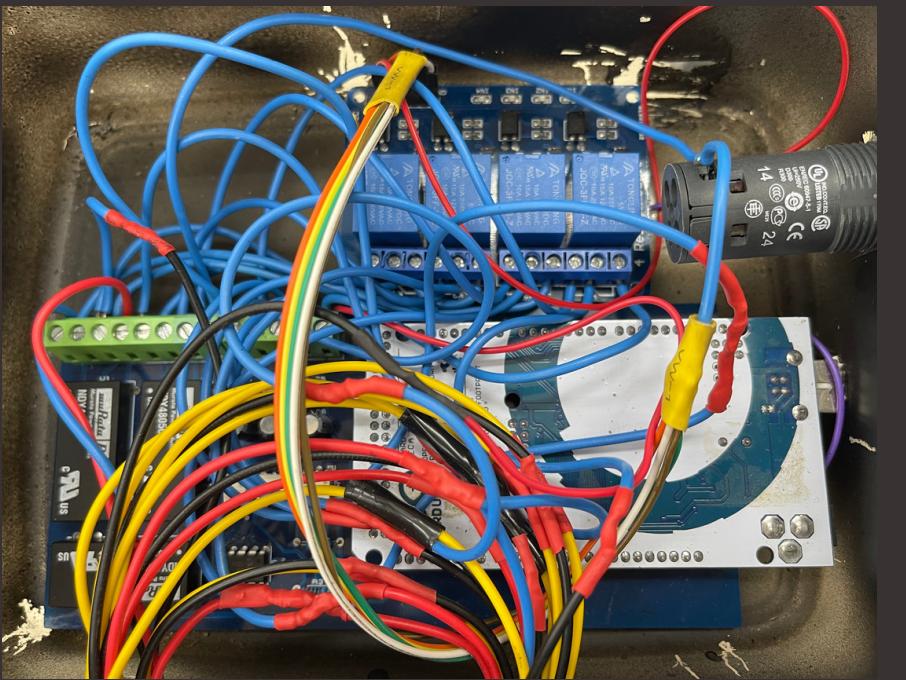
> Hardware Adjustment



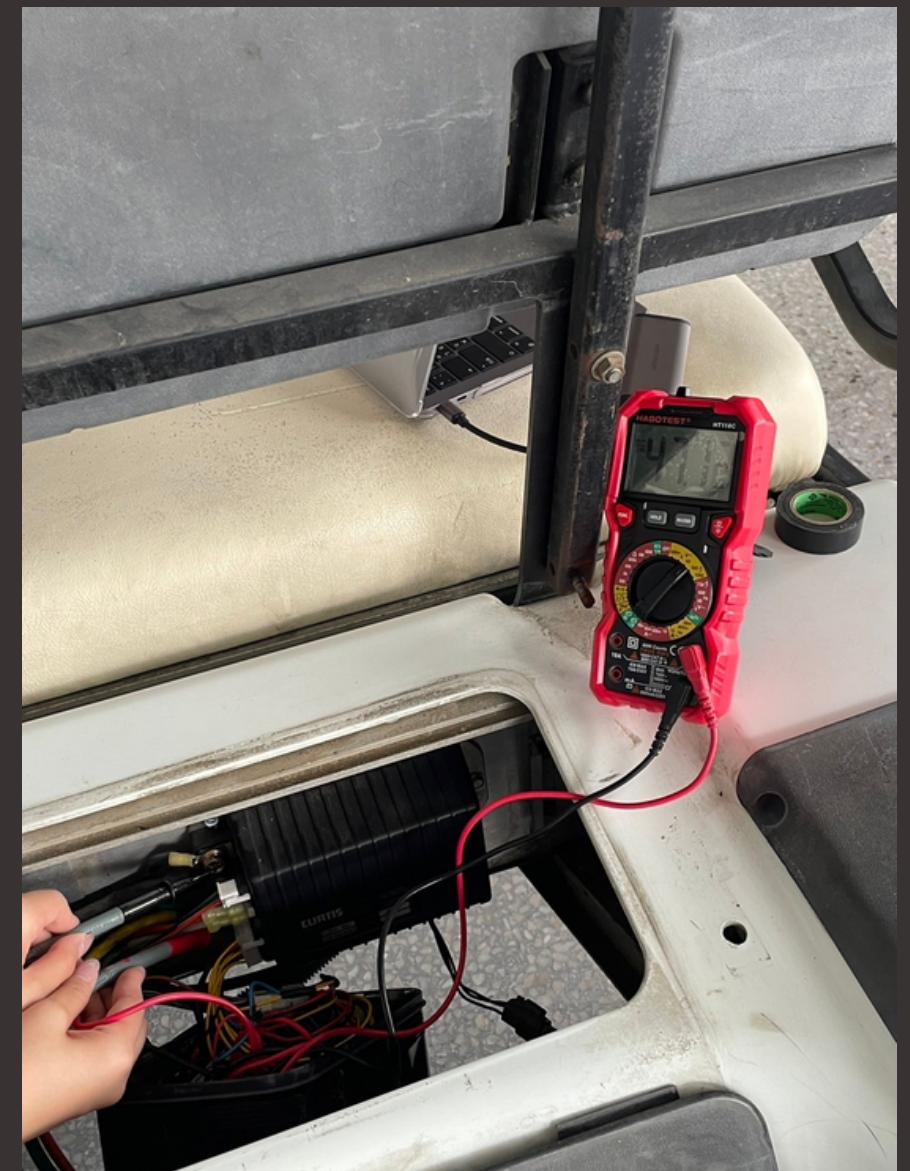
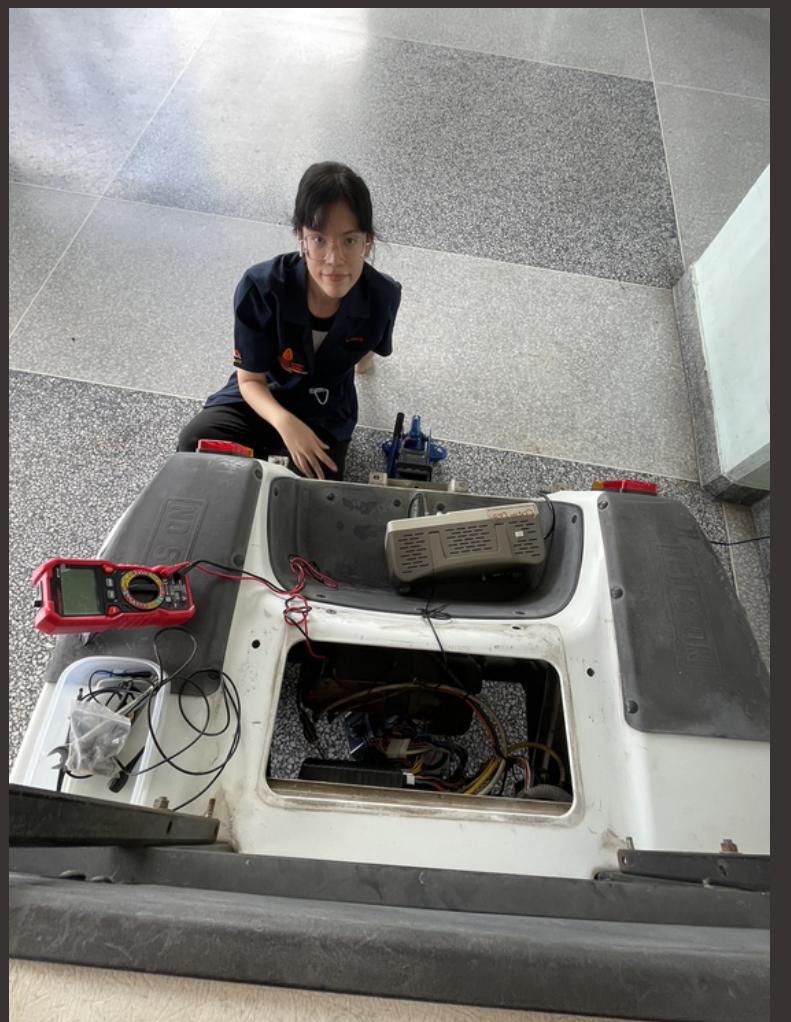
> Hardware : Part Wiring



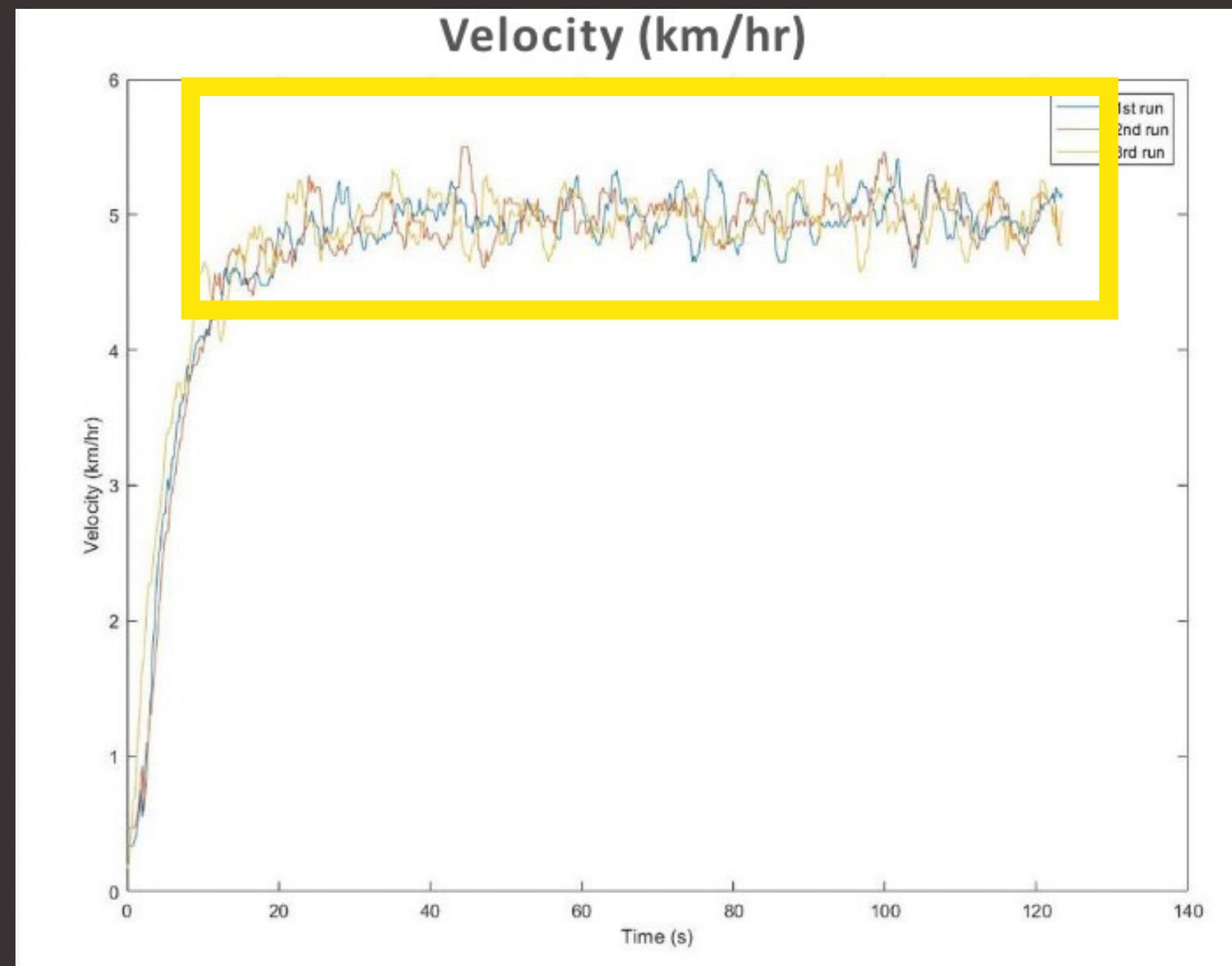
> Hardware : Part Circuit



> Hardware : Part Measurement



> Software Adjustment





Steering Control System

The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

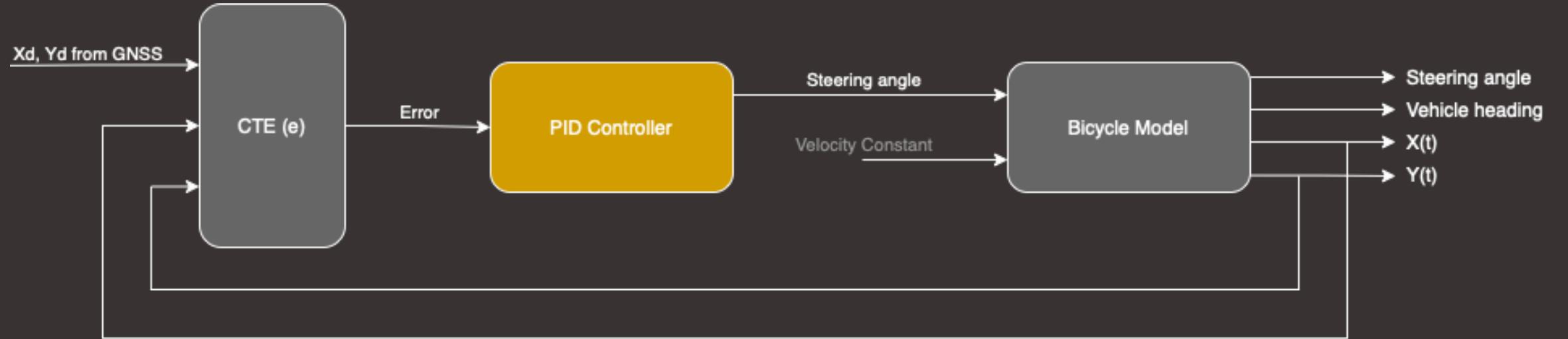
Scope of Steering Control System

**Steering wheel steering gear motor
Model No. KY15DD11-10**

**PID Controller and Calculated with
the Bicycle model equation**

CANBUS Protocol for replace RS-232

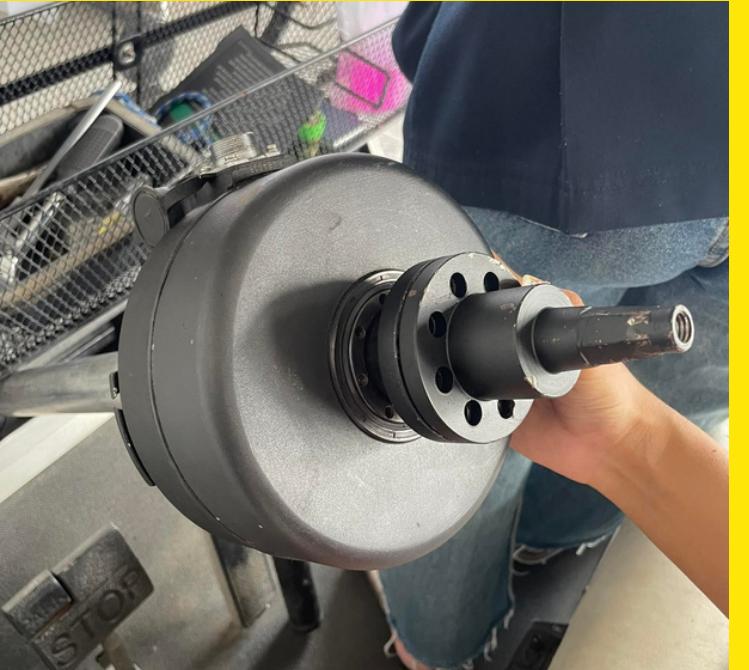
Steering System



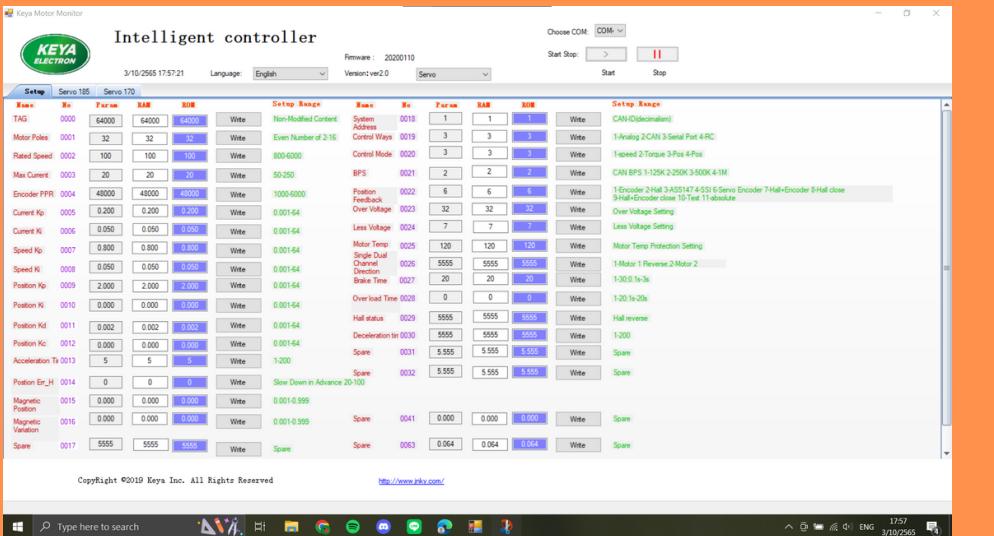
PID Controller

เพื่อควบคุมระบบบังคับมุ่งเลี้ยวและทิศทาง การเคลื่อนที่ของรถ โดยจะทำให้ค่า Error มีค่าเข้าใกล้ "0" หรือไม่เกิด Error มาตรฐานที่สุด

Steering Part of Motor



Motor Setting



Communicate with CAN

ทดสอบปรับปรุงระบบจากการสื่อสารแบบ RS-232 เป็นแบบ CAN bus เพื่อทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการสื่อสารที่ดีและไวขึ้น

Fixes & Improves

แก้ไขและปรับปรุงระบบการทำงานให้มีความเสถียรและแม่นยำที่สุด

Steering System with Communicate



Steering Motor



CAN bus



Jetson Xavier

Steering Motor Setting



Steering Motor

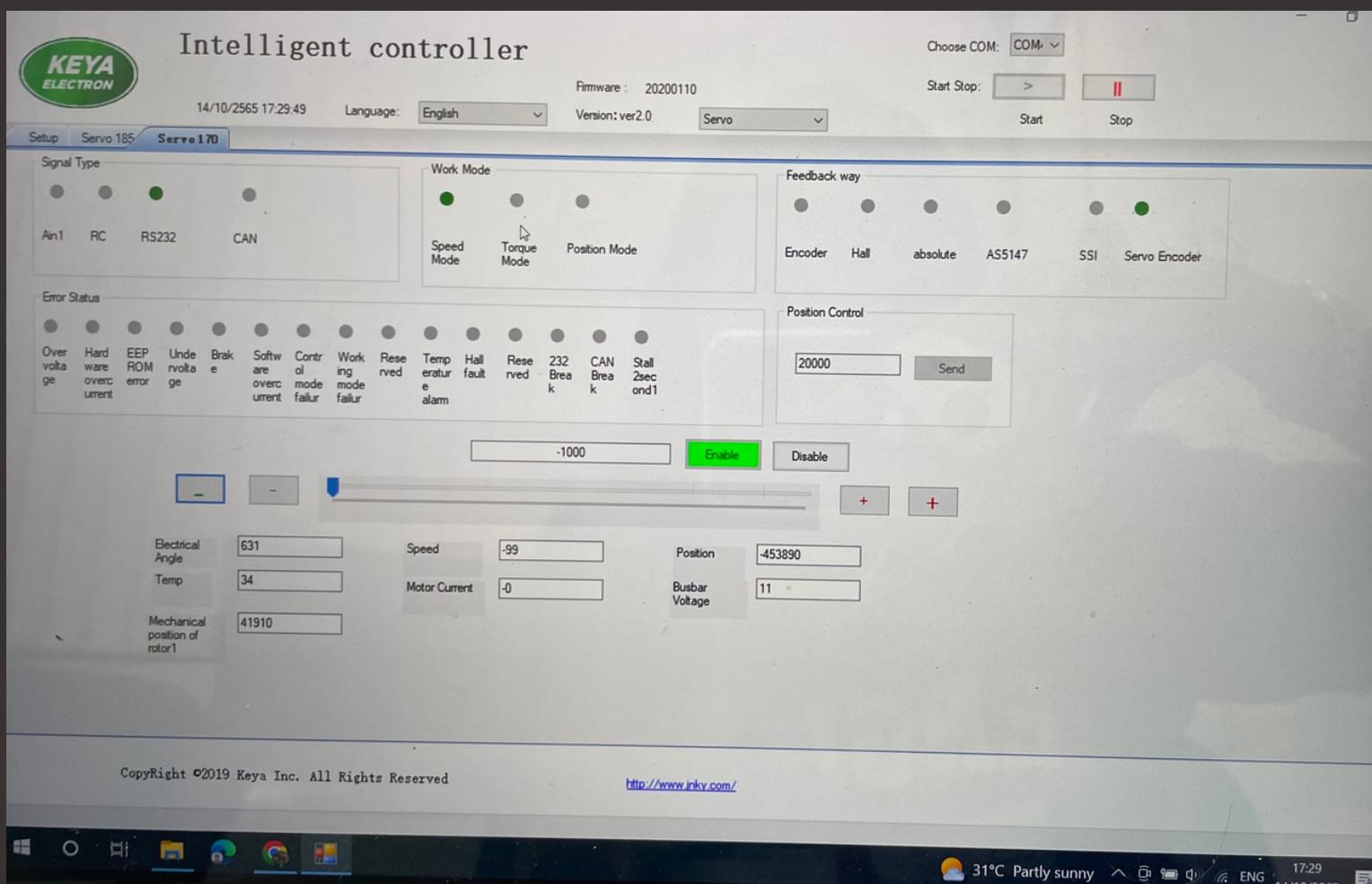


New Parameters setting



Keya Electron Software

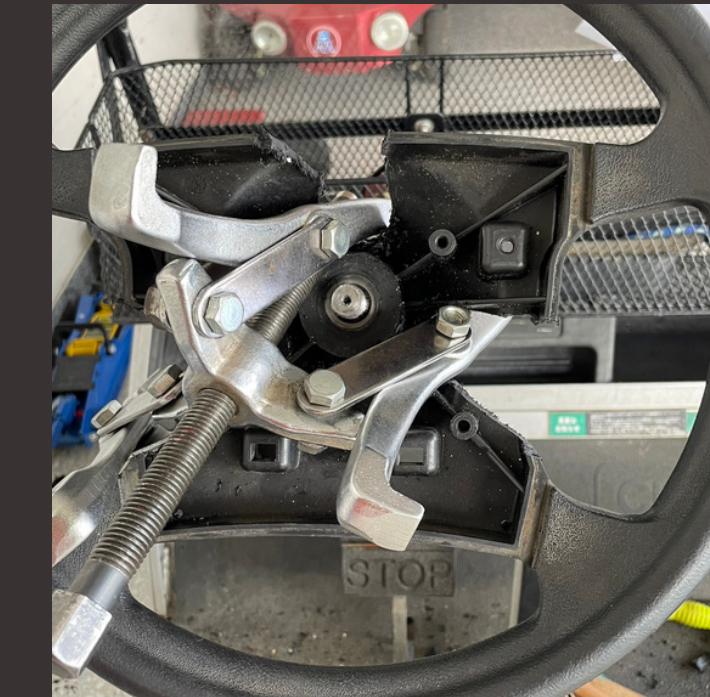
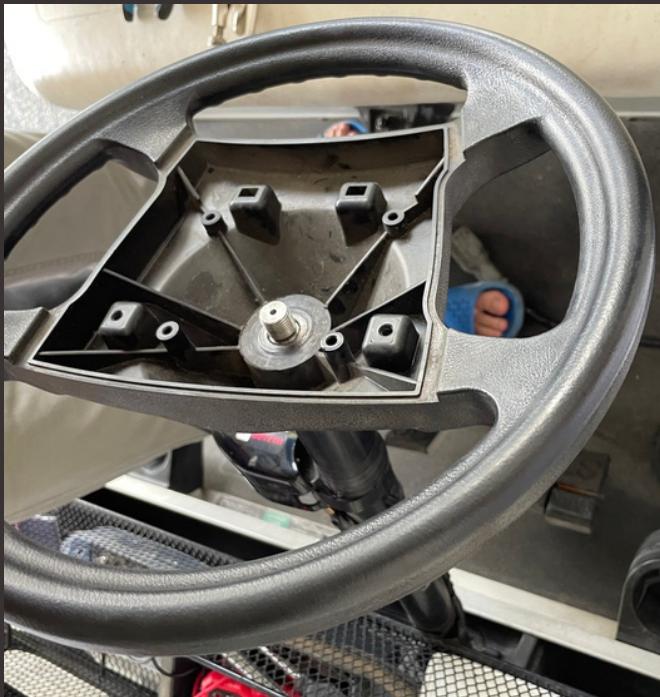
Steering Motor Setting



Parameters are set in the Keya Electron Program
to enable communication with the steering motor

Steering Part Design

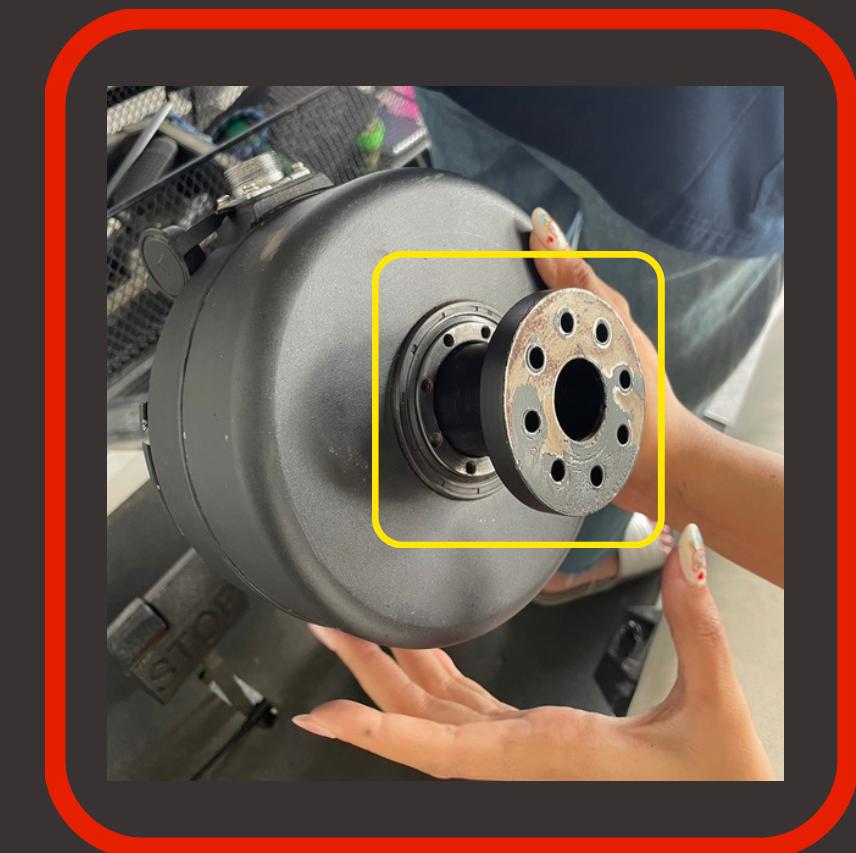
Improved and redesigned the steering part to be installed between the motor and the steering wheel of the golf cart's steering wheel for steering angles and directions.



Start by removing the steering wheel that is firmly attached to the car

Steering Part Design

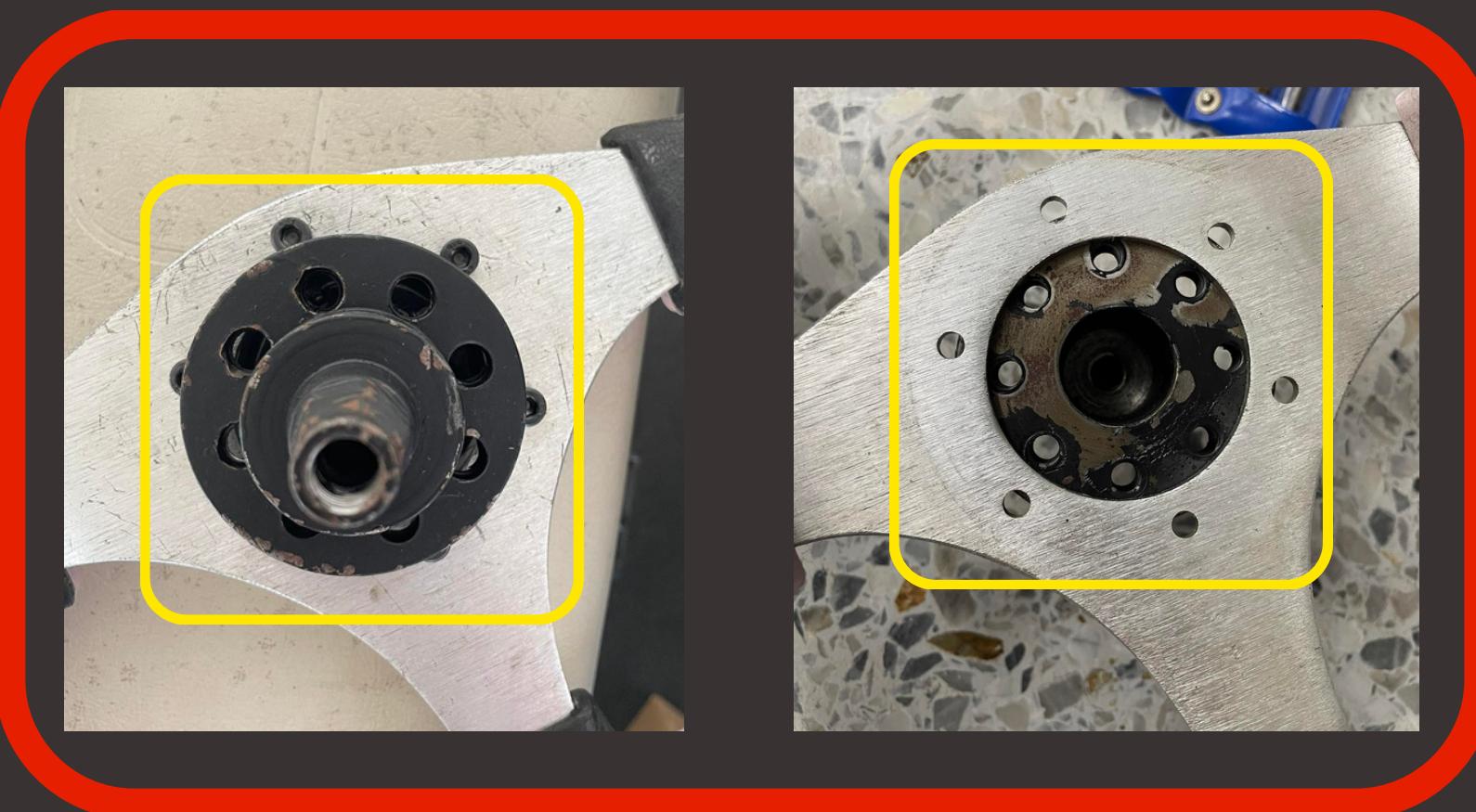
Improved and redesigned the steering part to be installed between the motor and the steering wheel of the golf cart's steering wheel for steering angles and directions.



Install the steering motor to the car

Steering Part Design

Improved and redesigned the steering part to be installed between the motor and the steering wheel of the golf cart's steering wheel for steering angles and directions.

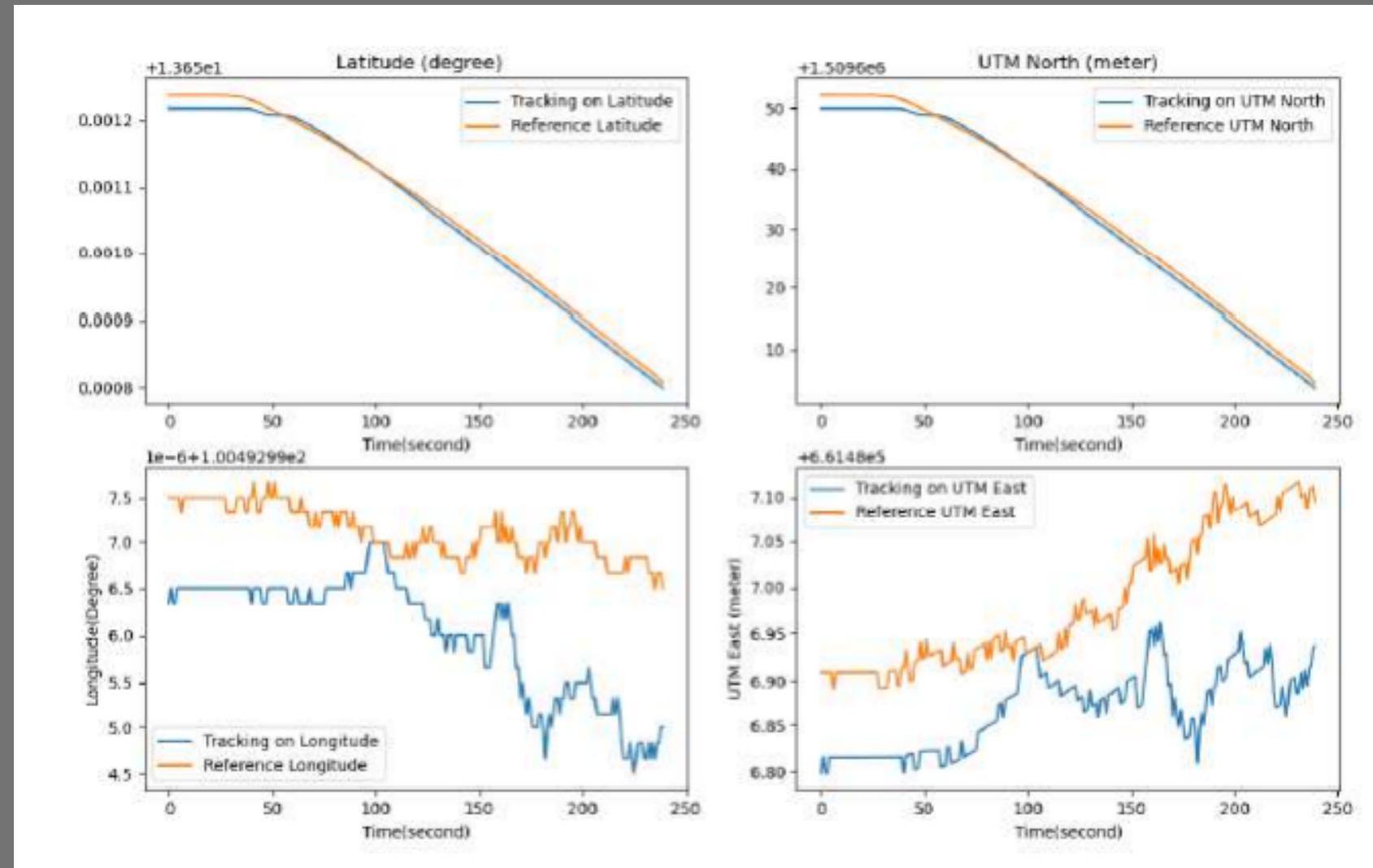


→
redesigned



PID Controller Tuning

PID tuning to reduce steering errors and steering angles



The graph compares the actual path of travel with the reference line starting from the center point

(Based on past research)

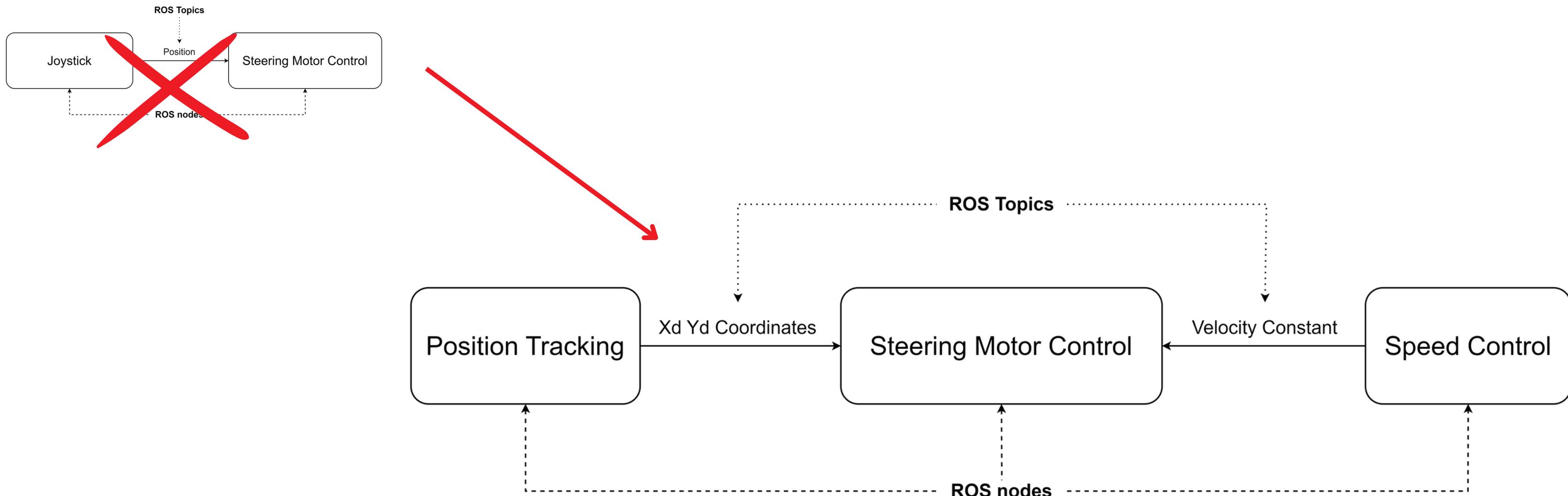
 ROS

Robot Operating System

The Robot Operating System (ROS) is a set of software libraries and tools that help you build robot applications

The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

Improvement



Summary Of Different and Improvement

Last year

Tracking and Navigation

- 2 Antenna/Receiver Board and 2 RF Data link to sent calibration value from base to rover

Control System

Speed :

- Arduino Mega Board to control speed at 5km/hr

Steering :

- RS-232 Communication
- PID Controller and Bicycle Model

Robot Operating System

- for coding steering control with joystick

Current year

Tracking and Navigation

- 1 Antenna/Receiver at rover and get calibration value from Internet

Control System

Speed :

- Arduino Mega Board to control speed at 5km/hr
- New Hardware Design

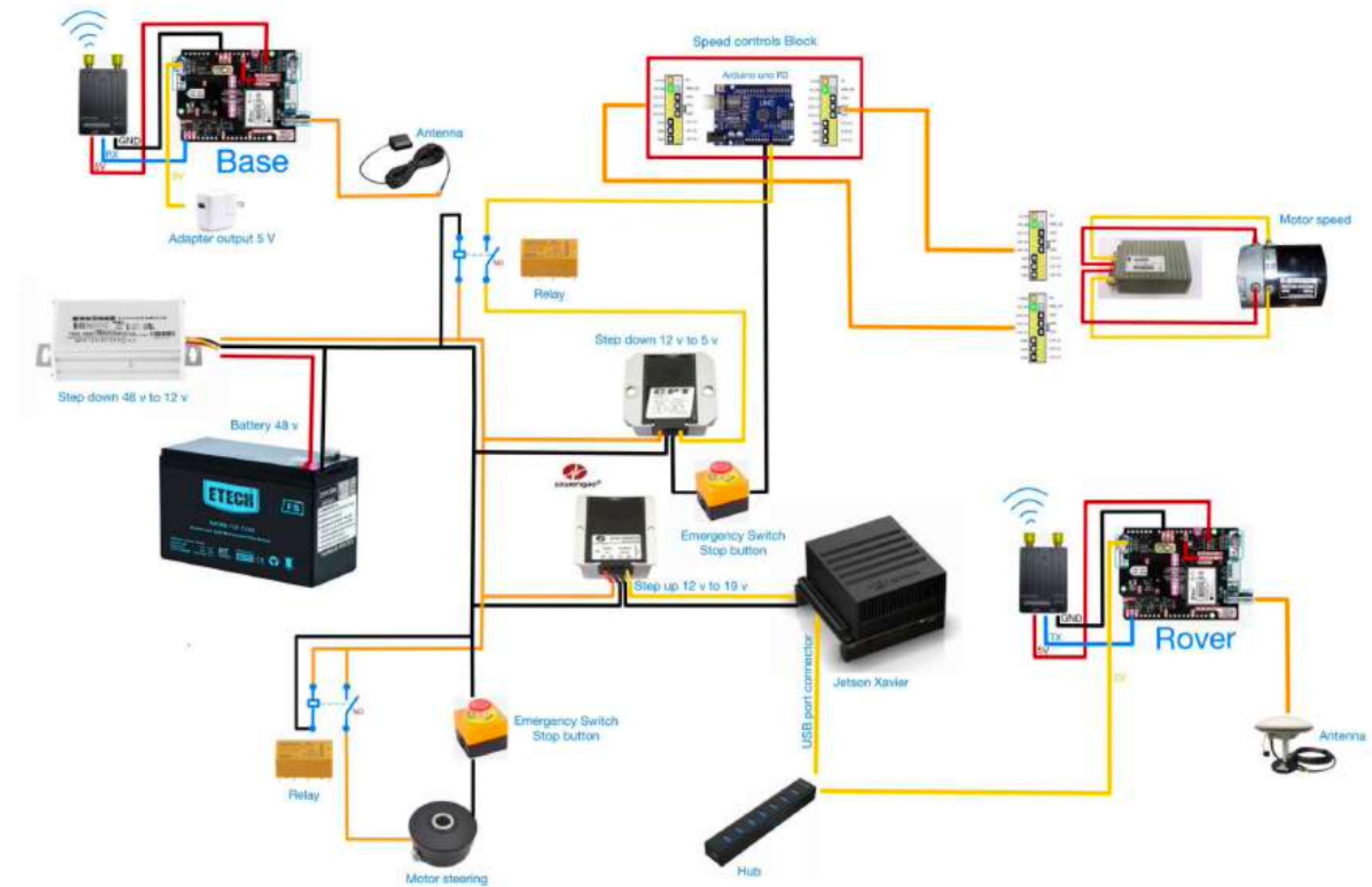
Steering :

- Can bus Communication
- Design new Steering Connector
- PID Controller tuning

Robot Operating System

- for coding and Implement all systems to ROS Node

Hardware Block Diagram



The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

SOFTWARE



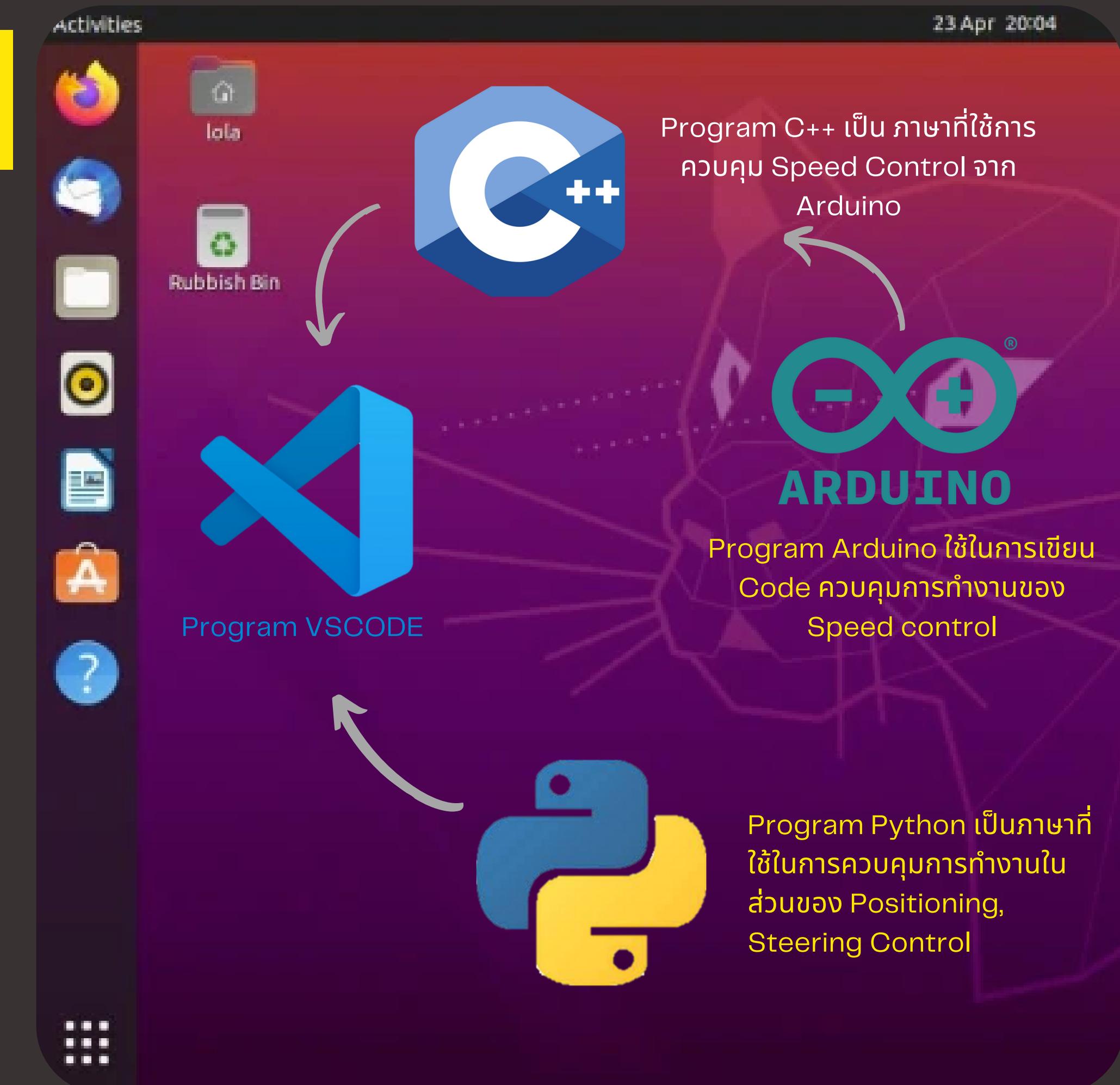
ใช้ในการออกแบบในส่วนของ
Steering part



Program KEYA Electron
ใช้ในการควบคุมการทำงานของ
Steering Motor



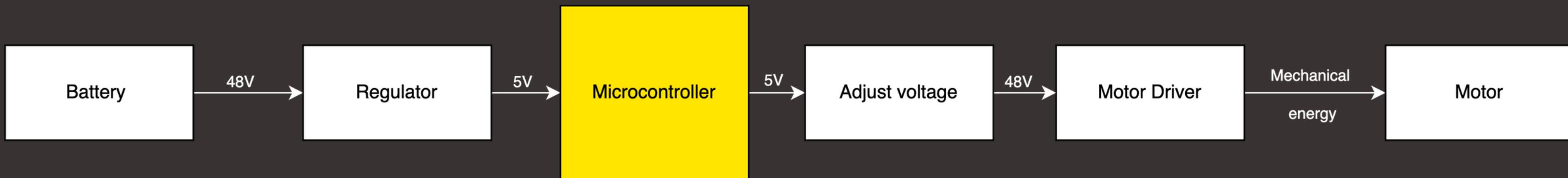
Program Ublox u-center
ใช้ในการ Set-up บอร์ด และรับค่าตำแหน่ง



SPEED CONTROL

Control Speed

การควบคุมความเร็วสามารถควบคุมผ่านการปรับแรงดันที่เข้ามาให้เป็นช่วงๆ หรือ การควบคุม PWM แต่ในการควบคุมความเร็วของรถไฟฟ้านี้ไม่สามารถ ทำได้โดยตรง เพราะระบบไม่รู้จักว่า PWM คืออะไร ดังนั้นจึงใช้วิธีการปรับค่า ตัวต้านทานและสร้างวงจรเพื่อมาควบคุมความเร็ว



Digital Potential

เป็นการนำอุปกรณ์ที่สามารถปรับค่าความต้านทานได้โดยการเขียนโปรแกรมควบคุม เช่นการใช้โปรแกรม Arduino

Regulator

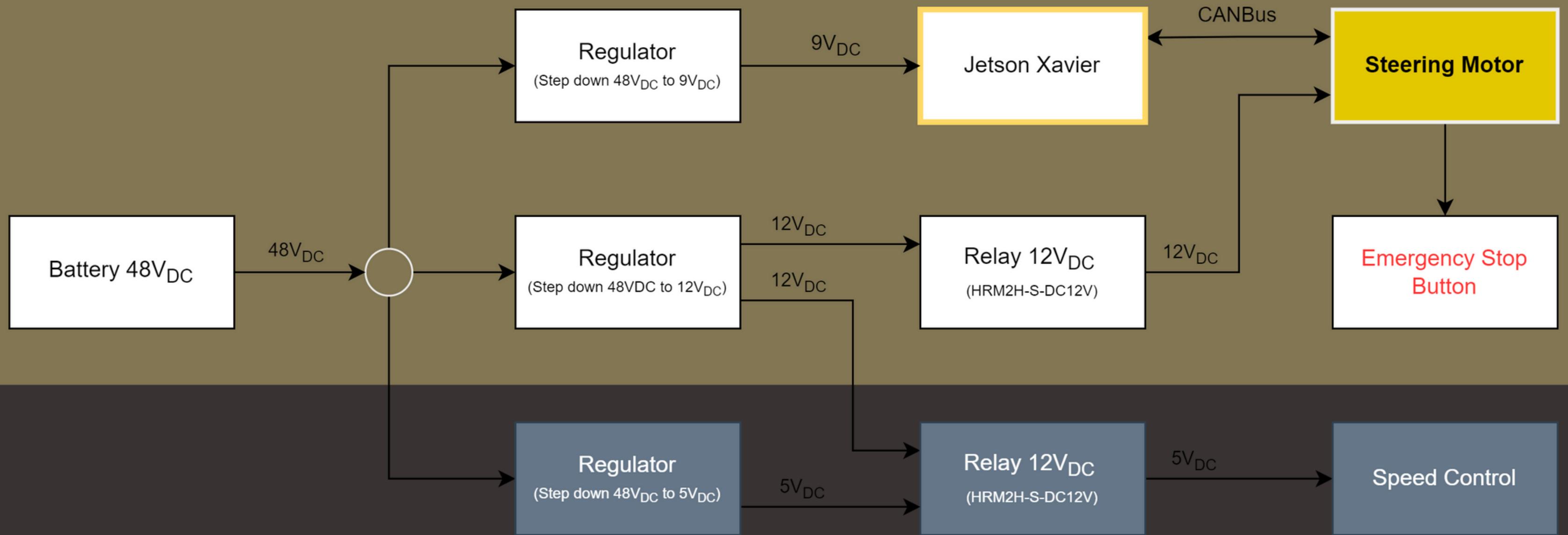
ใช้ในการปรับลดแรงดันที่มาจาก Controller ของรถไฟฟ้า ก่อนที่จะเข้า Microcontroller เนื่องจากแรงดันที่เข้ามามีขนาด 48V แต่ microcontroller สามารถรับการทำงานได้ 7-12V

Adjust voltage

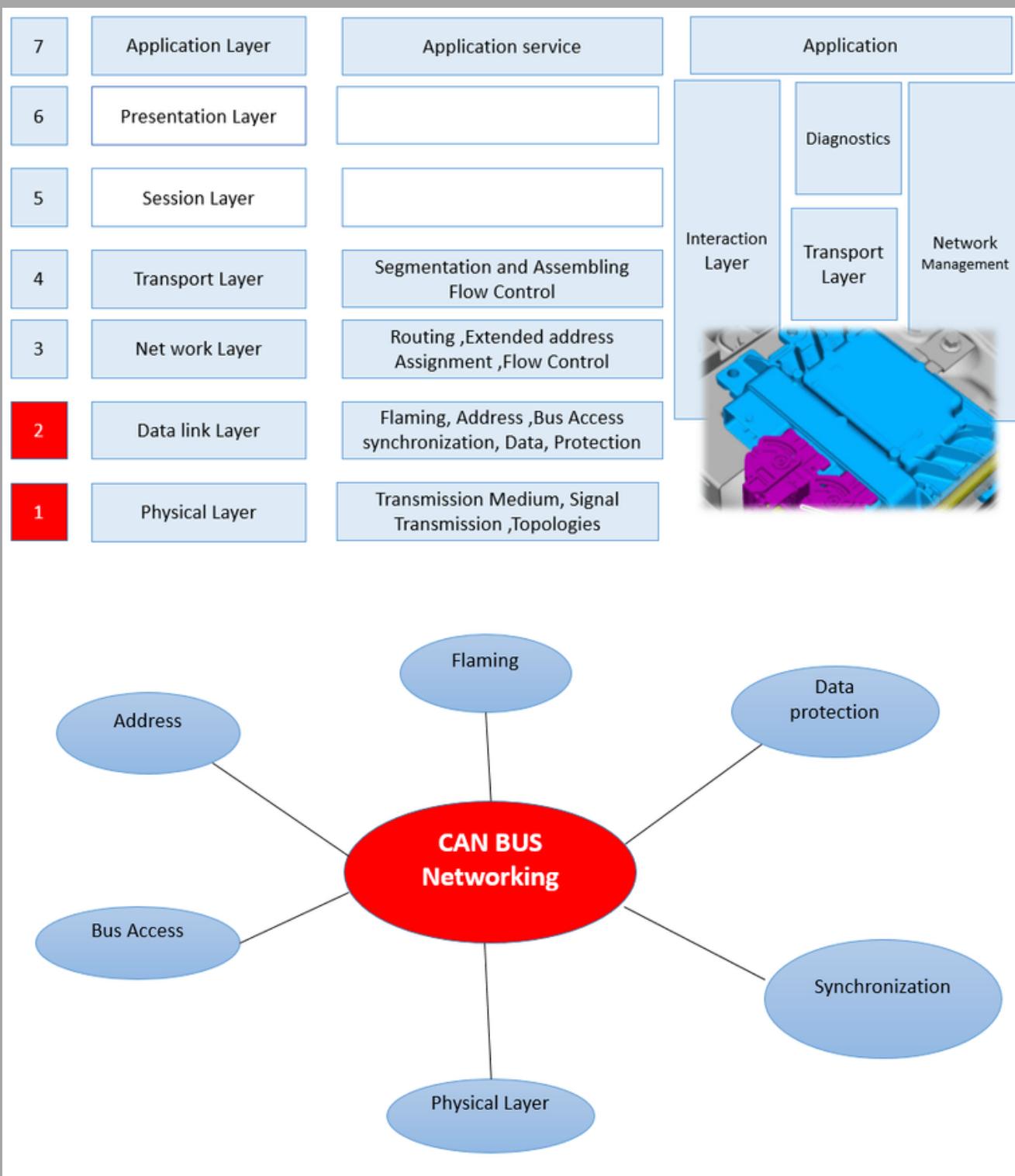
เป็นการปรับแต่งแรงดันให้มีขนาดเพิ่มจาก 5V เป็น 48V เพื่อให้ใน การขับ Motor

STEERING MOTOR

HARDWARE BLOCK DIAGRAM

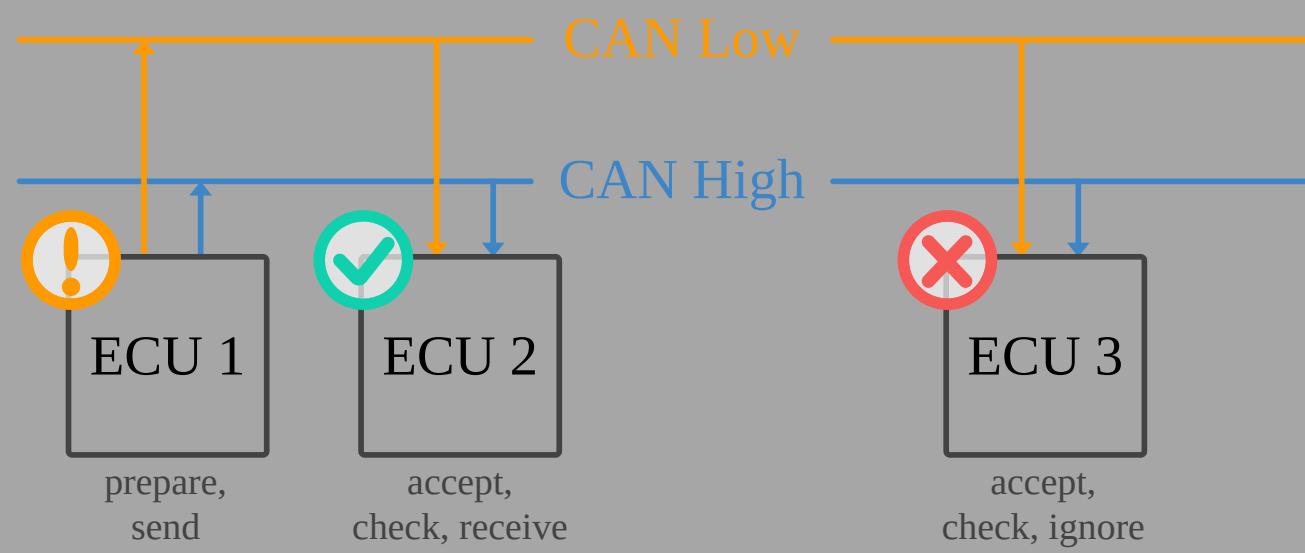


COMMUNICATE WITH CAN PROTOCOL

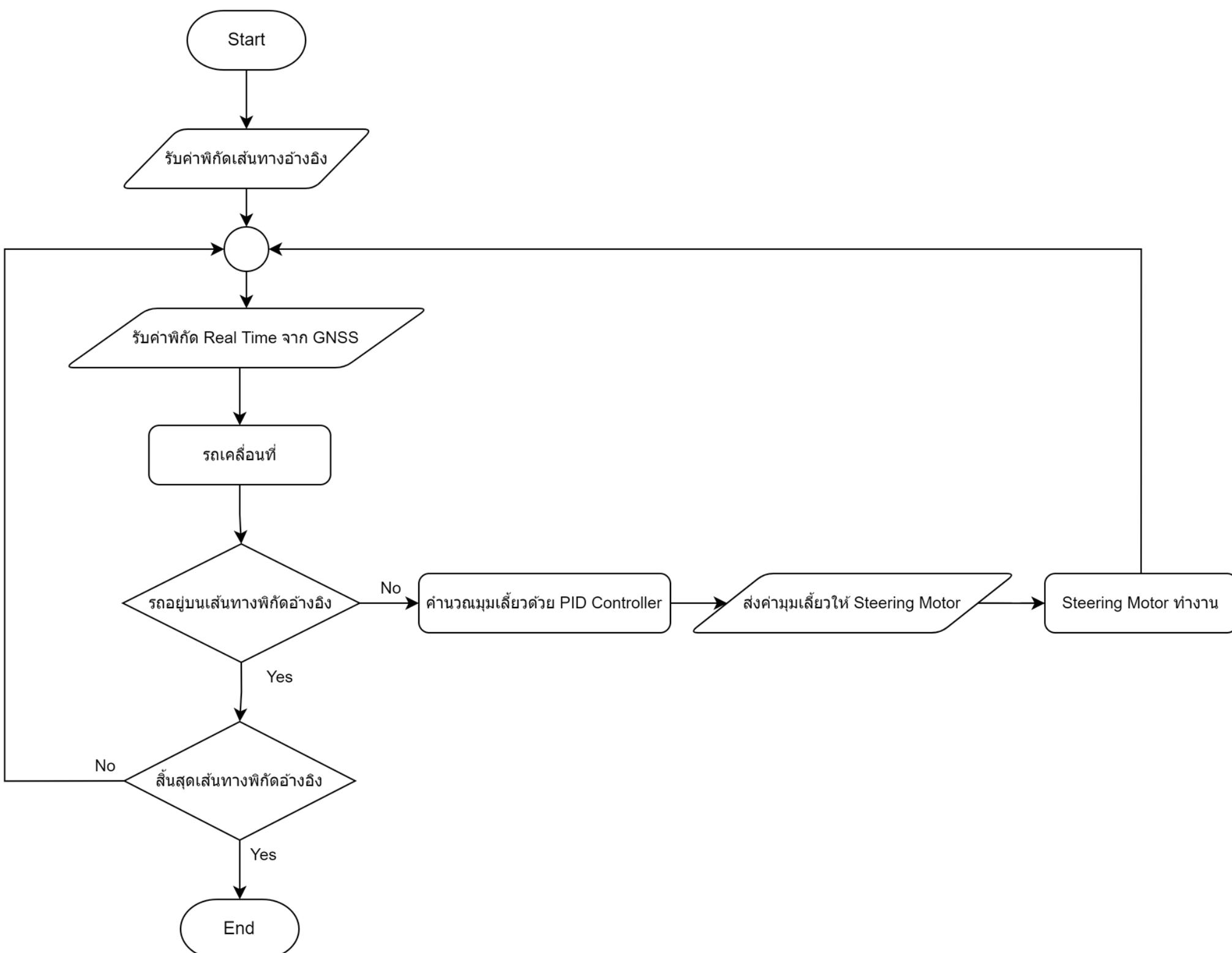


CAN Bus specification requirement OSI Layer 1 and 2

- สื่อสารแบบอนุกรมด้วยข้อมูลดิจิตอล
- ตัวบันทุนตា
- ง่ายและสะดวกต่อการเชื่อมต่อ
- ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือสูง
- ความเร็วสูงและแทบไม่มีข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูลผ่านบัสที่มีความสอดคล้องของข้อมูลสูง
- เป็นระบบการสื่อสารบัസมาตรฐาน



Main Flowchart



The Autonomous Vehicle: GNSS Technology Tracking Using Controller

