

실습과제: 블루투스 통신 차량 구현

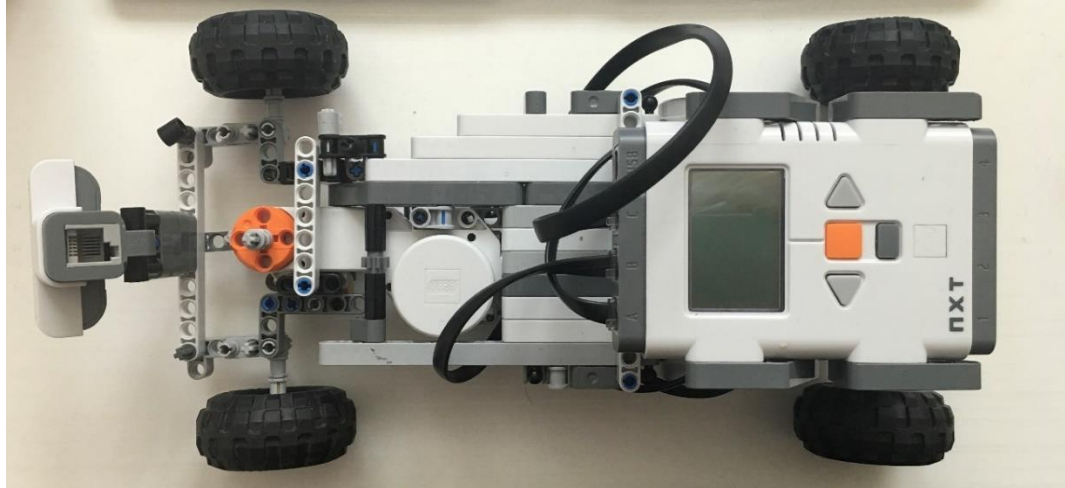
소프트웨어학과 3 조 윤태섭(201620896), 최형택(201620989)

아주대학교 소프트웨어학과

제출일: 2020 년 9 월 28 일

IT 집중교육 1

차량 설계



양 쪽 후륜 각각에 기어비 3.0 (=36:12)로 동력부를 설계했으며 원활한 조향을 위해 모터의 회전축이 지면과 수직이도록 모터를 배치했다.

앞 바퀴가 넓어 조향각은 대략 120 도로 측정되며, 앞바퀴와 뒷바퀴 배치가 사진과 같이 평행해 주행에 유리하다.

추가 기능으로 급경사 지역 또는 낭떠러지 지역과 같은 위험 지역에서의 자동 정지 기능을 구현할 목적으로 차량 전면 하단을 바라보도록 초음파 센서를 배치했다. 차량 진행 방향이 대부분 직진이라는 가정 하에 위험 상황을 최대한 빨리 감지하고자 차량 앞 부분에 센서를 배치하는 것이 가장 적절하다고 사료되었다.

기능 구현

기본 기능의 경우 과제 명세에 따라 아래와 같이 구현하였다.

TASK: ForwardBackwardVelocityTask

EVENT: ForwardBackwardVelocityEvent

PRIORITY: 3

담당 기능: **bt_receive_buf[]**에 전진, 후진, 고속/저속 변환 관련 신호가 들어올 경우 해당 기능 수행. 주행의 경우 **Motor API**를 활용하는데 이때 입력 파라미터가 벡터인 속도의 개념이기 때문에 전역으로 선언된 **speed** 변수를 이용해 속도를 저장한다. 전진, 후진은 **speed** 변수의 부호를 바꿔주는 방식으로 구현하였고 고속/저속 변환은 **speed** 변수에 상수값을 저장하도록 하였다.

TASK: CurveTask

EVENT: CurveEvent

PRIORITY: 3

담당 기능: **bt_receive_buf[]**에 조향 관련 신호가 들어올 경우 조향 장치를 중앙으로 되돌려주는 기능 수행. 실제 차량과 같이 조향 후 중앙으로 되돌려주기 위해 **EventDispatcher**에서 전역 변수로 선언된 **pre** 변수에 적절한 값을 계산한 후, **CurveTask**를 **SetEvent**를 통해 호출해 조향 장치를 중앙으로 되돌린다.

TASK: BreakTask

EVENT: BreakEvent

PRIORITY: 3

담당 기능: **bt_receive_buf[]**에 제동 관련 신호가 들어올 경우 제동 기능 수행. **EventDispatcher**에서 하드 브레이크 모드와 소프트 브레이크 모드인 경우에 따라 **speed** 변수에 다른 값을

저장하고, **BreakTask** 를 **SetEvent** 를 통해 호출한다. **BreakTask**에서는 **speed** 값을 통해 하드 브레이크와 소프트 브레이크에 따라 적절한 **Motor API** 함수를 사용한다.

TASK: SonarTask

EVENT: N/A

PRIORITY: 4

RESOURCE: R1

담당 기능: **bt_receive_buf[]**에 추가 기능(B) 관련 신호가 들어올 경우 저속 모드로 변경 후 **Ultrasonic Sensor** 를 이용해 센서로부터 수직 아래 방향으로 측정한다. 측정값이 기준치 초과 시 낭떠러지/급경사 지역(이하 “위험 지역”)으로 취급, 긴급 제동 기능 수행을 통해 인명 및 차량 피해 예방한다. 가장 중요한 기능으로 생각되어 가장 높은 **PRIORITY** 를 갖도록 설정했다.

세부 사항(추락 방지 시스템 구현): B 버튼 입력 시 저속 모드로 이동하며 10ms 주기로 센서로부터 바닥까지의 거리를 API 함수를 이용해 측정한다. 10ms 주기로 측정한 값을 10 개 까지 **sonar_scan[]**에 저장하고, 센서 오차를 보정하기 위해 **sonar_scan[]**을 (정렬할 원소의 갯수가 많지 않고 almost sorted array 라는 점에서 bubble sort 가 가장 적절하다고 판단해) Bubble Sort 로 정렬해 **sonar_sort[]**에 저장한다. 중앙값 추출 방식을 응용하기 4 번째로 높은 값인 **sonar_sort[6]**의 값을 기준치와 비교해 위험 지역 여부를 판별한다. 위험 지역으로 식별될 경우 모터 최대 출력으로 차량이 후진해 정지(모터 속도 0)보다 더 빠른 순간 제동을 발휘하도록 하였다. 급제동 이후 당황했을 운전자의 오작동을 방지하기 위해 전진 신호는 무시되며, 운전자는 무조건 후진을 해 위험 지역을 여유있게 벗어나야 한다. 다시 전진하기 위해 운전자는

B 버튼을 눌러 위험 상황을 인지하였고 차량 운행을 할 준비가 되었다는 신호를 차량에 전달한다. B 버튼을 누른 이후에는 정상적으로 운행 가능하도록 설계되어 있다.

세부사항(차체 충돌 방지 시스템 구현): 차량 제원을 고려한 결과 우리 차량은 약 38도 이상의 경사면을 오르내리면 차체 앞 부분이 파손될 위험이 있다. 초음파 센서를 사용해 주행중인 도로의 경사각을 구할 수 있다면 해당 상황을 경사로 진입 전에 감지해 해결할 수 있다. 계산 결과 초음파 센서가 평지에 있을 때 측정값이 9 라고 가정하면, 경사로에 진입했을때 측정값이 약 5.36 이하인 경우 경사로 진입에 문제가 생길 수 있다. 따라서 근사치인 6 을 경계값으로 설정 후, 기준치 이하의 센서값을 수신하는 경사면에 진입하면 차량이 파손될 수 있는 경사각을 조기에 탐지해 차량 파손과 사고 예방이 가능하다.

