

Drone Handler

IMU센서를 이용한 드론 컨트롤 시스템

15 김휘민(KAIST 전기 및 전자공학부), 16 신동욱(KAIST 무학과),

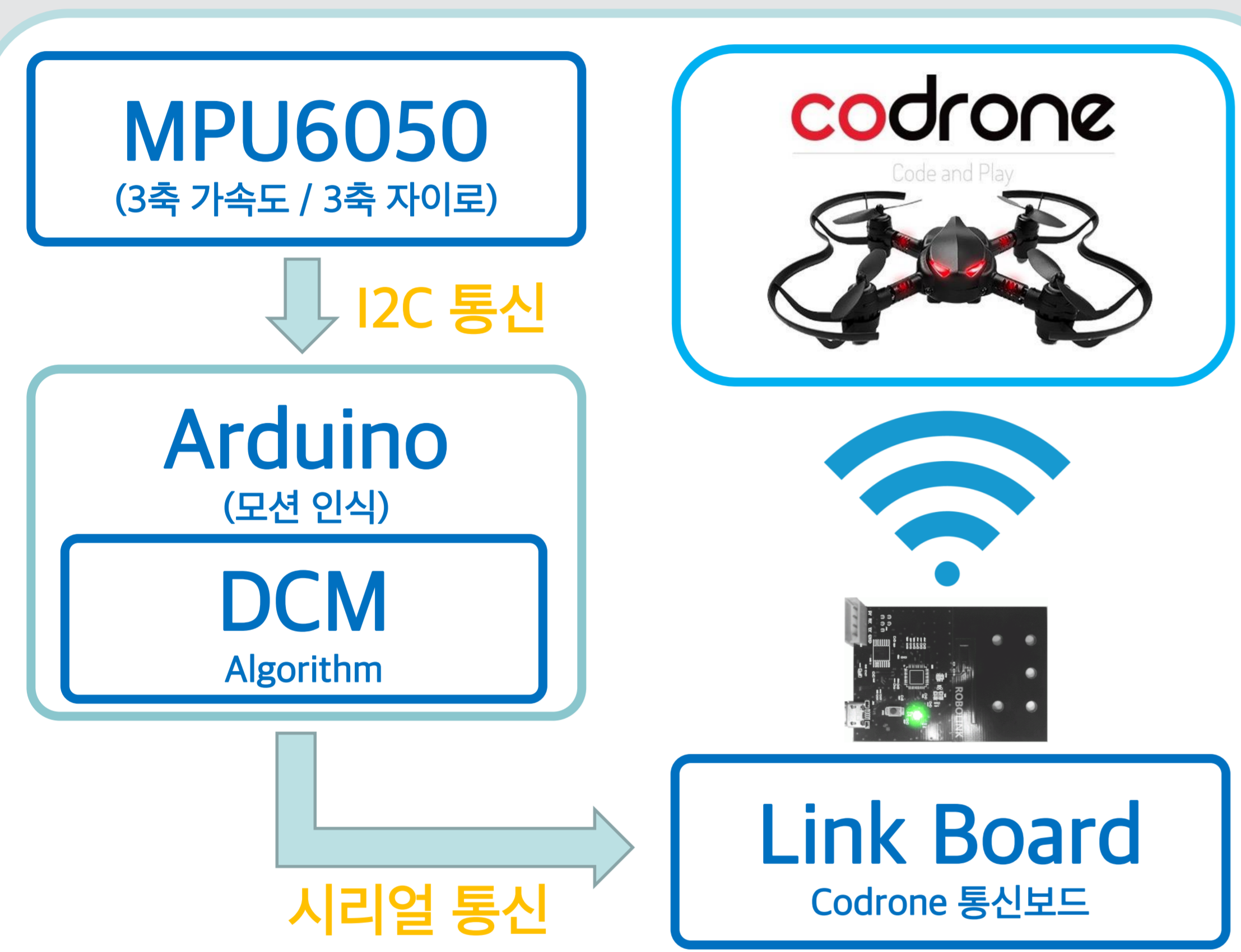
16 조재민 (KAIST 무학과), 16 천석범(KAIST 무학과)



개발 동기

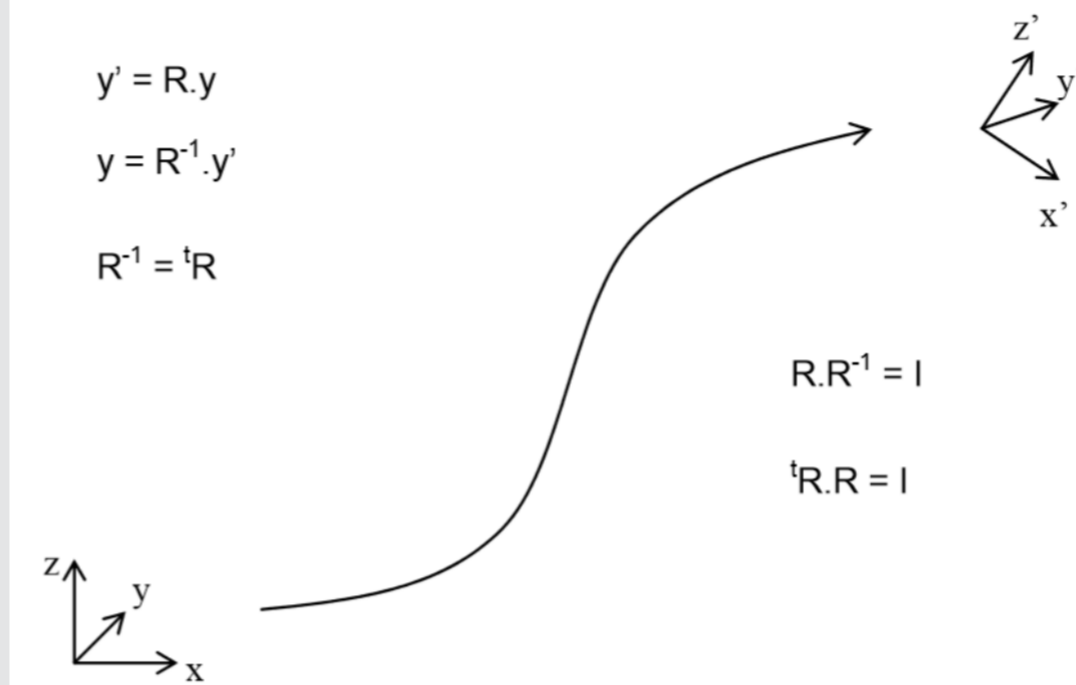
드론은 무인 항공기를 의미하며, 흔히 쿼드콥터를 말한다. 군사용으로 연구되기 시작한 드론은 그 실용성에 의해 점차 민간분야에서도 다양한 목적을 수행할 수 있도록 개발되고 있다. 그러나 수동으로 조종을 하는 드론을 보면 대부분 스틱형 조종기로, 처음 접하는 사람은 익숙해지기까지 많은 시간을 요구할 때가 있다. 이를 해결하기 위한 방법으로 IMU센서로 손의 기울임을 인식하여 드론을 제어하여 기존의 조종방식보다 더 쉽고, 직관적으로 접근할 수 있는 컨트롤러를 개발하였다.

시스템 작동 구조



모션인식 알고리즘

DCM Algorithm



DCM 기본개념도

$$\mathbf{R}(t+dt) = \mathbf{R}(t) \begin{bmatrix} 1 & -d\theta_z & d\theta_y \\ d\theta_z & 1 & -d\theta_x \\ -d\theta_y & d\theta_x & 1 \end{bmatrix}$$

$$d\theta_x = \omega_x dt$$

$$d\theta_y = \omega_y dt$$

$$d\theta_z = \omega_z dt$$

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} \cos \theta \cos \psi & \sin \phi \sin \theta \cos \psi - \cos \phi \sin \psi & \cos \phi \sin \theta \cos \psi + \sin \phi \sin \psi \\ \cos \theta \sin \psi & \sin \phi \sin \theta \sin \psi + \cos \phi \cos \psi & \cos \phi \sin \theta \sin \psi - \sin \phi \cos \psi \\ -\sin \theta & \sin \phi \cos \theta & \cos \phi \cos \theta \end{bmatrix}$$

DCM 알고리즘은 자이로센서에서 측정된 각속도를 회전행렬을 통해 적분하고 가속도센서로 보정하는 구조를 가지고 있다.

본 작품에서는 접점스위치를 누른 시점의 회전행렬을 저장하여 역행렬을 구한다. 그 후 접점스위치가 눌러있는 동안 역행렬을 현재 회전행렬에 곱하여 누른 시점 기준의 회전행렬을 통해 제어를 하게 된다. 즉, 누른 시점부터의 기울임을 인식하여 드론을 제어하게 된다.

드론 컨트롤러 제어방법



Drone handler & 드론

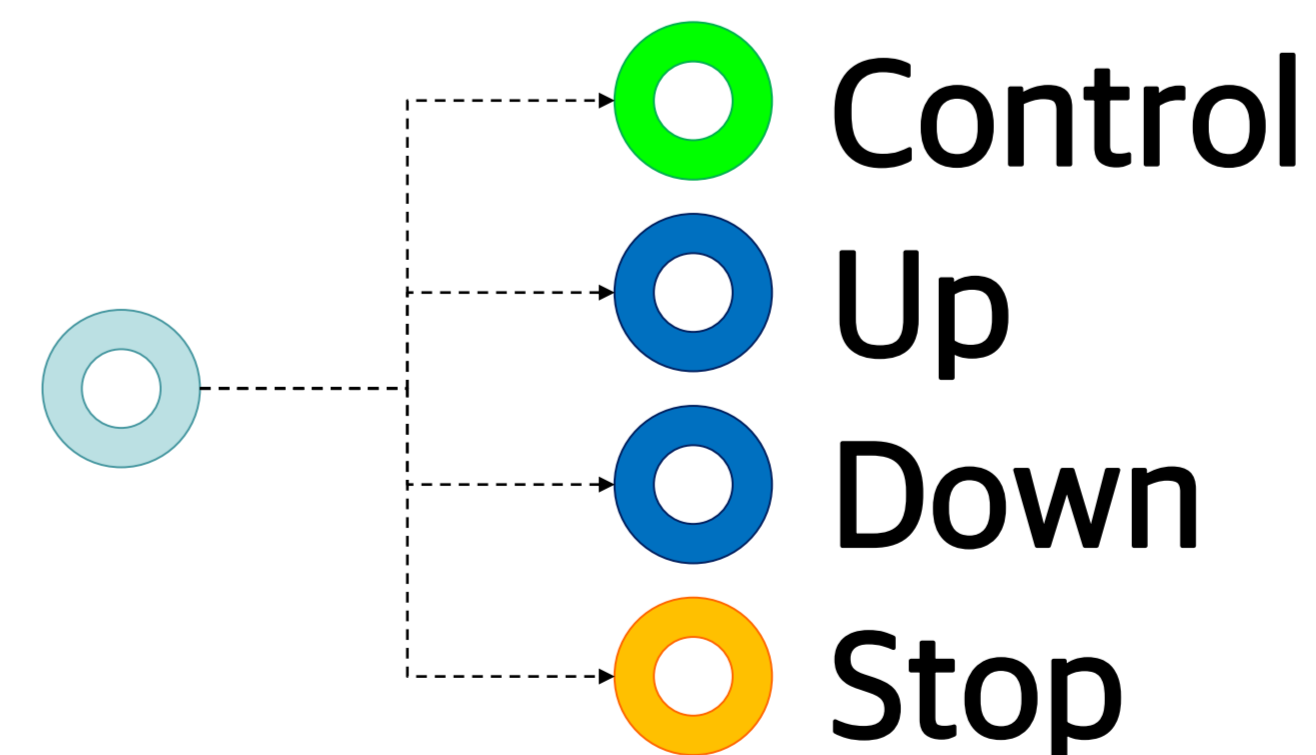


접점 스위치 작동 방법



Drone handler 제어 모습

각 접점 센서의 역할



결론 및 기대효과

제작된 컨트롤러는 손을 기울인 방향으로 드론을 움직이게하여 직관적인 드론 제어가 가능하였다. 이를 통해 드론의 방향제어가 기체의 기울어짐에 의해 이루어진다는 것을 사용자가 이해할 수 있다. Drone handler를 통해 드론 입문의 벽을 낮추어 일반 대중에게 더 널리 퍼져나가기 기대한다.