

단일안테나GPS/자이로스코프/지자기센서 통합 자세 추정

Single-antenna GPS/Gyroscope/Magnetometer Integrated Attitude Estimation

노희권^{1*}, 조암², 기창돈¹
서울대학교¹, 한국항공우주연구원²

초 록

본 논문에서는 단일안테나 GPS 를 이용한 의사자세와 그를 보완하기 위한 자이로스코프와 지자기센서의 통합을 다루고 있다. 의사자세는 GPS 의 측정치를 이용하여 추정된 자세이기 때문에 출력율이 낮고 시간지연이 포함되어 있다. 또한 GPS 의 속도 측정치를 기반으로 하기 때문에 비행조건에 따라서 실제 자세와 의사자세 사이에는 차이가 발생하게 된다. 이와 같은 의사자세의 문제점을 자이로스코프와 지자기센서를 이용하여 개선하는 알고리즘을 제안하고 시뮬레이션을 수행하였다.

ABSTRACT

In this paper, we propose the attitude estimation algorithm integrating SAGPS(Single Antenna GPS), Gyroscope and Magnetometer. Pseudo-attitude from SAGPS has low output rate and time delay property. And it differs from actual attitude according to flight condition of airplane because it is based on velocity measurements of GPS. We adopted gyroscope and magnetometer to improve attitude accuracy and output rate of the pseudo-attitude. Using proposed method, simulation is performed and its results are shown.

Key Words : SAGPS(Single Antenna GPS, 단일안테나 GPS), Gyroscope(자이로스코프), Magnetometer(지자기센서), Attitude(자세)

1. 서 론

자세를 추정하는 방법에는 여러 가지가 있지만 관성센서인 자이로스코프와 가속도센서를 통합하는 방식이 주류를 이루고 있다. MEMS 기술이 발달함에 따라서 낮은 가격임에도 불구하고 비교적 좋은 성능을 내는 MEMS 센서들을 이용하여 AHRS 를 구성하는 방법이 D. Gebre-Egziabher 들^[2]에 의하여 제안되었다. 이 방법은 일반적인 항공기의 비행조건에서는 안정적인 성능을 보이지만 특정 비행상황, 특히 선회비행과 같이 지속적인 가속도가 작용하는 상황에서는 자세 추정 성능의 저하되는 문제점이 있다.

관성센서를 이용하지 않는 자세추정 방법 중에는 GPS 를 이용하는 방법이 있다. GPS 를 이용한 자세추정 방법 중에서도 Kornfeld, R.P.들^[3]에 의하여 제안된 방법은 SAGPS(Single Antenna GPS, 단일안테나 GPS)를 이용하여 고정익 항공기의 자세를 추정하는 방법이다. 이 방법을 이용하여 추정되는 자세는 의사자세로 실제자세와는 차이가 있고 관

성센서를 이용한 방법에 비하여 낮은 출력율을 가지고 있다. 이러한 단점에도 불구하고 Lee, S.들^[5]과 A. Cho 들^[1]은 SAGPS 를 이용한 의사자세를 이용하여 무인항공기의 이륙부터 착륙까지의 모든 과정을 자동으로 수행하여 실용성을 입증시켰다.

최근에는 관성센서와 GPS 를 통합하여 자세를 추정하는 연구들이 진행되고 있다. 본 논문에서는 그 일환으로 SAGPS 와 자이로스코프 및 지자기센서를 이용하여 자세를 추정하는 방법을 제안하고 그에 대한 시뮬레이션 결과를 수록하였다.

2. 의사자세 추정

2.1 SAGPS 를 이용한 의사자세 추정 방법

SAGPS 를 이용하여 자세를 추정하는 알고리즘은 Kornfeld, R.P.에 의하여 제안되었으며 1 개의 안테나를 가진 GPS 수신기의 위치 및 속도측정치를 이용하여 고정익 항공기의 자세를 추정하는 알고리즘이다.

이 알고리즘을 이용하여 추정되는 자세는 의사자세(pseudo-attitude)이며 실제 자세와는 차이가 있다.