

[포LV-19] 실시간 다중 기준국 GNSS/GPS 반송파 미지정수 결정 기술 연구

박재익, 이은성, 허문범
한국항공우주연구원 위성항법팀

1990년대 제안된 RTK(Real-Time Kinematics)는 GNSS/GPS 반송파 위상(carrier phase) 관측값을 이용한 방식으로 cm 수준의 정확도를 실시간으로 산출할 수 있어 측지·측량 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 그러나 한 가지 중요한 단점은 이 방식을 사용하는 기준국과 사용자는 10~20km 이내에 존재해야만 빠르고 신뢰할 수 있는 해를 산출할 수 있다는 점이다. 이는 궤도오차, 대류층 및 전리층 오차에 공간 상관성(spatially correlated) 있기 때문인데, 사용자 주변을 둘러싼 다중 기준국들의 측정치를 조합하여 보상하거나 모델링하여 줄이는 방식인 다중 기준국 네트워크 기반의 RTK 알고리즘이 제안되어 사용되고 있다.

다중 기준국 네트워크 기반의 RTK 프로세스에서 기준국간 미지정수 결정은 전 과정의 핵심 프로세스라고 할 수 있으며, 관련되어 많은 기술들이 제안되고 연구되어 왔다. 특히, 1980년대 말부터 현재까지 후처리 기반으로 꾸준히 연구되고 있는 Blewitt 에 의해 전리층 제거 조합과 Wide-lane 반송파 위상 조합을 활용한 미지정수 검색 방법이 대표적이며 이후에도 Gao, Colombo 등 다양한 연구자에 의해 활용되었다.

이 연구에서는 실시간으로 다중 기준국 반송파 미지정수를 결정하는 기술에 대한 연구를 수행하였다. L1, L2 관측값 조합으로 인한 관측값의 잡음 수준이 증가하는 영향을 피하기 위해 L1, L2 반송파 위상 및 의사거리를 그대로 관측값으로 사용하여 사용자 위치 및 속도, 기준국간 이중 차분된 전리층 지연 수직성분, 대류층 wet 지연 수직 성분, 이중 차분된 미지정수를 미지의 상태변수로 확장 칼만필터를 통해 직접적으로 추정하는 방식으로 미지정수의 실수해를 결정하였고, 정수해는 실시간에 적합한 MLAMBDA 기법과 비유클리드 공간을 통한 정수해 검정기법을 통해 결정하였다.

[포LV-20] Study on DC-Offset Cancellation in a Direct Conversion Receiver

PARK, Hong-Won
Korea Aerospace Research Institute

Direct-conversion receivers often suffer from a DC-offset that is a by-product of the direct conversion process to baseband. In general, a basic approach to reduce the DC-offset is to do simple average of the baseband signal and remove the DC by subtracting the average. However, this gives rise to a residual DC offset which degrades the performance when the receiver adopts the coding schemes with high coding rates such as 8-PSK. Therefore, more advanced methods should be additionally required for better performance. While the training sequences are basically designed to have good auto-correlation properties to facilitate the channel estimation, they may be not good for the simultaneous estimation of the channel response and the DC-offset. Also the DC offset compensation under a bad condition does not give good results due to the estimation error. Correspondingly, the proposed scheme employs the two important points. First, the training sequence codes are divided into two groups by MSE(Mean Squared Errors) for estimating the channel taps and then SNR calculated from each group is compared to predefined threshold to do fine DC-offset estimation. Next, ON/OFF module is applied for preventing performance degradation by large estimation error under severe channel conditions. The simulation results of the proposed scheme shows good performances compared to the existing algorithm. As a result, this scheme is surely applicable to the receiver design in many communications systems.