

다중 저궤도 위성을 이용한 측위

이상욱

한국전자통신연구원

slee@etri.re.kr

Positioning by using multi-LEO satellites

Sanguk Lee

Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

본 논문에서는 지상의 사용자 단말에서 송출되는 신호를 2개 이상의 동기화된 저궤도 위성을 이용하여 수신처리하여 그 송출 위치를 정밀하게 결정하는 방안에 대하여 기술한다. 측위 정밀도의 성능에 영향을 미치는 요소는 큰 도플러 효과와 그 값을 어느 정도 정밀도로 측정할 수 있느냐와 수신 신호간의 TDOA의 정밀도이다. 소개된 측위 방법은 지상에서의 송출된 신호를 이용하는 중앙집중식 측위방법으로 사물/사람/동물 추적과 물류 등과 같은 중앙집중식 관리가 필요한 시스템에 적합한 방법이다.

I. 서 론

일반적으로 측위하면 GPS를 주로 이용하지만 다양한 측위에 대한 대안이 있을 수 있다. 여러 이유로 GPS를 이용한 측위가 가능하지 않는 상황이 있을 수 있다. 예컨대, GPS재밍 및 기만이 대표적인 사례이다. 이에 대응하기 위해서는 사용자 단말에서 송출되는 신호만을 가지고 측위를 하는 방법이 매력적인 대안이다. 1970년대에 GPS와 비슷한 역사를 자랑하는 COSPAS SARSAT 탐색구조 시스템은 대표적인 조난신호체계이며 구조 단말의 위치를 구조대나 구조당국이 파악하는 시스템으로 단말사용자의 위치를 단말보다 구조 주체가 신속하게 파악토록 한 시스템이다. 본 논문에서는 복수개의 저궤도 위성을 동기시키고 그 위성을 통하여 지상단말에서 송출된 신호를 Relay하여 처리함으로써 다수의 신호 송출기의 위치를 동시에 결정할 수 있음을 제시한다.

II. 본론

그림 1은 동기된 복수개의 위성으로부터 수신된 지상 신호 송출원의 위치를 TDOA 및 FDOA Lookup table을 지도상에 매핑하여 그 위치를 결정하는 원리를 설명한다.

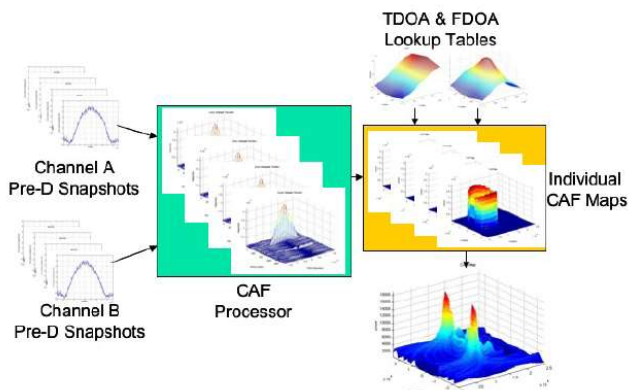
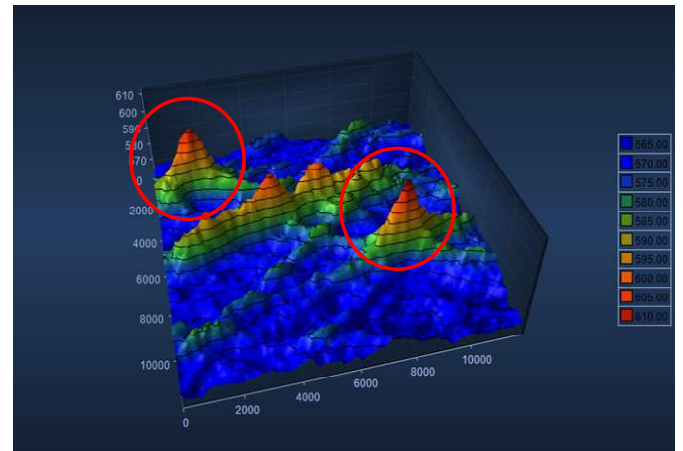


그림-1. TDOA 및 FDOA Lookup table을 이용한 측위 원리

특정 영역에서의 그리드상 각지점에서의 TDOA 및 FDOA값의 Lookup table을 만들고 그 범위를 설정한 다음 획득한 신호 데이터를 이용한 CAF(Cross Ambiguity Function)을 계산하고 이 값을 Lookup Table 매

핑하고 획득된 데이터 마다반복하여 계산과 매핑하고 그 평균값을 취한다. 그림-2는 중궤도 위성을 이용한 Multi-CAF기법으로 산출한 측위 결과이다. 4회의 반복으로 1.0 km의 정밀도를 달성하였으며 저궤도위성을 활용이 도플러 효과가 크므로 측위정밀도를 수백미터까지 향상시킬수 있으며 도플러 해상도와 TDOA측정정밀도를 향상시킬 경우, 수미터수준까지 그 성능을 향상시킬수 있을 것으로 판단된다.



III. 결론

본 논문에서는 동기화된 복수개의 저궤도 위성을 이용한 측위 기법에 대하여 기술하였고 이러한 결과는 NTN(Non Terrestrial Network)통신과 연계한 비 GNSS 측위 기법 개발에 활용될 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 한국전자통신연구원 주요사업("3GPP NTN기반 임체통신 및 한국형 L6/S 위성항법 원천기술개발")의 일환으로 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- [1] Glenn D. Hartwell, "Improved GEO-Spatial Resolution Using a Modified Approach to the Complex Ambiguity Function(CAF), Thesis, Naval Post Graduate School, 2005.