

DGNSS 소프트웨어 RSIM의 구조 개선과 성능 분석

† 장원석 · 서기열 · 김영기*

† 한국해양연구원, KORDI

요 약 : 하드웨어 방식의 DGPS 기준국 시스템을 개선한 차세대 DGPS 기준국 아키텍처인 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템은 하드웨어 방식에서 발견된 많은 문제점을 개선한다. 그러나, 초기의 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템은 차세대 아키텍처를 충실히 따르고 있기는 하지만 소프트웨어의 구조에 단점을 내포하고 있어 실제 적용에 어려움이 있다. 본 논문에서는 기존 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템의 단점을 보완하고 구조를 개선한 새로운 아키텍처를 설계하고 이 아키텍처를 기반으로 한 실제 소프트웨어를 구현한다.

핵심용어 : RS, IM, DGPS, 위성항법보정시스템, 기준국 및 무결성 감시국

1. 서 론

GPS(Global Positioning System)를 이용한 측위정확도를 높이기 위해 한국에서는 DGPS 기준국을 운영하고 있다. DGPS는 위성의 의사거리 오차정보를 기준국으로부터 수신하여 그 정확도를 개선하는 방법으로, DGPS 방식을 이용하여 측위하게 되면 측위오차를 1m이내까지 개선할 수 있다.

이 DGPS 기준국은 현재 하드웨어 방식으로 구현되어 있는데, 이 하드웨어 방식은 높은 비용과 어려운 유지보수, 신기술 적용의 어려움과 같은 몇가지 문제점을 지니고 있다. 이 문제점들을 해결하고 보다 발전된 DGPS 기준국을 개발하기 위해 미국의 해안경비대(US Coast Guard, USCG)에서는 차세대 DGPS 기준국의 아키텍처를 제안하였다. 소프트웨어 DGPS 기준국을 개발하고 실제 한국의 DGPS 기준국에 적용하기 위해서는 표준 DGPS 아키텍처를 만족시키는 것 외에 몇가지 사항을 더 고려하여 아키텍처의 구조를 변경, 개선해야 한다.

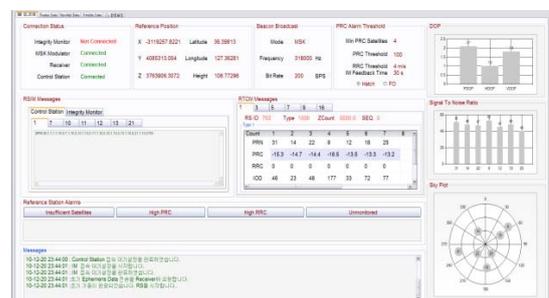
이 논문에서는 한국해양연구원에서 개발한 초기 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템의 구조를 분석하고 개선 또는 변경되어야 하는 사항을 도출하였다. 이 개선점과 변경필요사항을 적용한 새 아키텍처를 설계하고 이를 이용해 개선된 소프트웨어 DGPS 기준국을 개발하고 성능을 분석하였다.

2.. 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템 분석

기존의 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템을 개선하기 위해 먼저 한국해양연구원에서 초기 개발된 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템을 분석하였다.

한국해양연구원에서 개발된 소프트웨어 DGPS 기준국은 RS(Reference Station), IM(Integrity Monitor), CS(Control Station)의 세가지 구성요소로 이루어져 있으며, RS와 IM, CS는 각각 별도의 프로그램으로서 독자적으로 동작한다.

2.1 기존 소프트웨어 RS

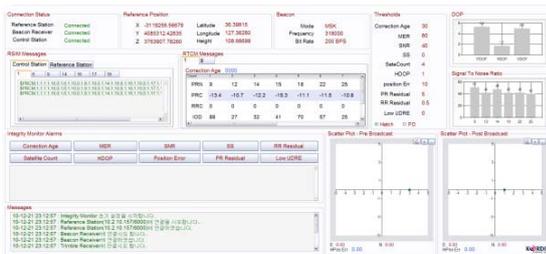


[그림 1] 기존 SW RS

[그림 1]은 기존의 소프트웨어 RS의 메인 화면이다. 이 소프트웨어 RS는 GPS 보정정보를 계산하고, 이 보정정보를 사용자에게 전송하는 RTCM 메시지를 생성하는 역할을 한다. 이 소프트웨어 RS는 GPS 보정정보를 계산하는 부분과 IM과의 연결 부

분, 디스플레이를 담당하는 부분등 모든 파트가 하나의 프로그램으로 이루어져 있어 일견 간결해 보이지만, 수정된 소프트웨어의 적용시 시스템 전체를 OFF해야 한다. 24시간 중단 없이 동작해야 하는 DGPS 기준국 시스템에서 이 부분은 개선되어야 할 사항 중 하나이다.

2.1 기존 소프트웨어 IM



[그림 2] 기존 소프트웨어 IM

[그림 2]는 소프트웨어 IM이다. 소프트웨어 IM은 RTCM 메시지를 해석하고 GPS의 보정정보를 추출하여 소프트웨어 RS에서 전송한 GPS 보정정보의 품질을 검사한다.

[그림 2]에서 보는 것처럼 소프트웨어 IM 역시 IM에서 제공되어야 하는 기능들을 하나의 소프트웨어에 모두 구현하고 있다. 따라서 전술한 문제점들을 소프트웨어 IM 역시 같이 갖고 있다. 이런 구조는, 시스템의 자원을 상대적으로 많이 차지하는 UI 부분과 IM의 핵심 역할을 하는 IM의 엔진 부분이 하나의 시스템에서 동작하게 되어 UI 부분에 시스템의 자원을 불필요하게 할당해야 하는 문제가 발생한다.

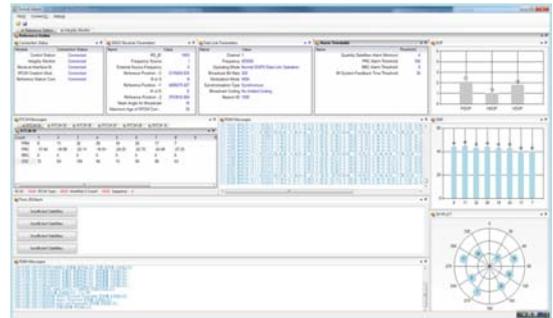
UI를 처리하는 부분에서 문제가 발생하더라도 IM 자체의 동작에는 영향을 끼치지 않도록 구조를 변경해야 하는 점도 발견되었다.

3. 소프트웨어 RS, IM의 구조 개선

2절에서 도출된 문제점을 보완한 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템은 UI와 엔진을 분리하고 시스템을 수정, 반영할 때 전체 시스템이 종료되지 않도록 해야 한다. 이는 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템의 유지 및 보수 편의성을 증대시킬 수 있을 것이다. 그리고 실제 불필요한 UI는 Control Station(CS)로 통합하고 소프트웨어 RS와 IM은 UI를 가질 필요가 없도록 한다.

3.1 소프트웨어 RS의 변경

기존 소프트웨어 RS의 구조를 변경하여, UI와 RS 엔진을 분리하여 별도 동작하도록 설계하였다. UI는 CS에 통합하고 RS 엔진은 RS 엔진, 수신기 인터페이스, RTCM 생성 세가지의 모듈로 세분화하고 별도 동작하도록 설계하였다.



[그림 3] 변경된 소프트웨어 RS

[그림 3]에서 보이는 화면은 CS에서 보고 있는 것으로, RS는 UI를 갖지 않고 윈도 서비스로 동작한다. CS는 네트워크를 통해 RS 엔진에 접속, RS의 동작정보를 전송받아 화면에 보여준다. 이렇게 함으로써 RS는 불필요한 자원의 낭비 없이 RS의 동작 자체를 보다 안정적으로 수행할 수 있게 된다.

3.2 소프트웨어 IM의 변경



[그림 4] 변경된 소프트웨어 IM

소프트웨어 IM 역시 UI를 엔진과 분리하여 CS에 통합하였다. 이렇게 함으로써 사용자는 RS와 IM을 따로 확인할 필요없이 하나의 CS에서 동시에 확인할 수 있다. 그리고 RS와 마찬가지로 엔진이 UI를 갖지 않아 리소스를 적게 소모한다.

그리고 IM은 엔진, 수신기 인터페이스, RTCM 해석기로 구분하여 세가지 모듈로 동작하도록 하여, 각각의 기능단위 모듈에 대한 유지보수 편의성을 재고하였다.

3. 결 론

기존의 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템은 하드웨어 방식에의 단점을 개선한 차세대 DGPS 기준국 아키텍처에 충실히 따르고 있으나 소프트웨어 자체의 구조가 단점을 갖고 있어 이를 개선할 필요가 있었다. 본 논문에서는 기존 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템이 갖고 있는 UI 문제, 리소스 문제, 유지보수의 문제 및 운영상의 문제를 개선한 시스템을 설계하고 구현하였다.

향후, 본 논문의 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템을 기반으로 DGPS 기준국의 운영자의 의견을 수렴하여 아키텍처와 기능을 개선하여 보다 향상된 소프트웨어 DGPS 기준국을 구현할 계획이다.

후 기

본 연구는 국토해양부 “DGNSS 보정서비스 신뢰성 기술개발” 과제의 연구비 지원(PMS2320)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] Radio Technical Commission for Maritime Services(2006), “RTCM Standard 10401.2 for Differential NAVSTAR GPS Reference Station and Integrity Monitors(RSIM)”, RTCM Paper 221-2006/SC104-STD
- [2] 박상현, 서기열, 조득재, 서상현, “해양용 DGPS 구조개선을 위한 RSIM 설계에 관한 연구”, 한국항해항만학회지 제 33 권 10호 pp. 691-697
- [3] Ferguson, K., et al. (2004), “NDGPS Reference Station and Integrity Monitor Architecture Modernization,” Proceedings of the 60th Annual Meeting of the Institute of Navigation, pp. 729~740.
- [4] “DGPS, LORAN-C 운영자를 위한 실무편람”, 국토해양부 위성항법중앙사무소
- [5] Ki-Yeol Seo, Sang_Hyun Park, Won-Seok Jang & Sang-Hyun Suh, “Performance Analysis of Software RSIM for Maritime DGPS”
- [6] Ki-Yeol Seo, Sang_Hyun Park, Won-Seok Jang & Deuk-Jae Cho, “Software Designs for Enhanced Maritime Service Options”, IEEE A&E SYSTEMS MAGAZINE, APRIL 2011, pp. 33-36