

저궤도 관측위성의 이벤트 로그 기능 운영 방안

양승은*, 최종욱*, 이재승*, 채동석*, 이종인*

*한국항공우주연구원

e-mail : seyang@kari.re.kr

Event Log Management for the Low Earth Orbit Satellite

Seung-Eun Yang*, Jong-Wook Choi*, Jae-Seung Lee*, Dong-Seok Chae*, Jong-In Lee*

*Korea Aerospace Research Institute

요 약

저궤도 관측 위성은 정지궤도 위성과 달리 지상에서 위성과 접촉할 수 있는 시간이 제한적이다. 따라서 위성에 문제가 나타날 경우 이에 대처하기가 더욱 어려워진다. 이에 대해 이벤트 로그 기능을 이용할 경우 위성에서 발생하는 모든 사건들을 저장하여 지상에서 파악할 수 있으므로 현 위성의 상태를 파악하여 특정 문제의 사전 대비가 가능해진다.

본 논문에서는 현재 개발중인 저궤도 관측 위성에서 사용될 이벤트 로그 기능 및 운영에 대해 소개한다.

1. 서론

저궤도 관측위성의 경우 고도 2,000km 이하에서 지구의 중력에 대해 일정 고도를 유지해야 하므로 지구의 자전 주기보다 더욱 빠른 속도로 회전하게 된다. [1] 따라서 위성이 관제와 데이터 수신을 담당하는 지상국과 접촉할 수 있는 시간은 정지궤도 위성에 비해 매우 제한적이다. [2]

이런 상황에서 위성에 특정 문제가 나타날 경우 지상과 접촉하고 있는 상태에서는 빠른 문제 해결이 가능하지만 지상에서 접촉하지 않는 상황에서 문제가 나타날 경우 위성 운영에 큰 문제가 발생하게 된다. 기존에 개발된 저궤도 위성의 경우 위성에 특정 문제가 나타났을 때 이를 기록하여 지상으로 그 내용을 보내는 기능은 있지만 그 정보가 지상으로 언제 전달될지 모르고 발생한 문제에 대한 정보만 전달되는 것이므로 빠른 대처가 어려워진다.

그러나 이벤트 로그 기능을 사용할 경우 위성에서 나타나는 모든 사건들을 사용자의 요구에 따라 파악할 수 있으므로 위성의 운영 상태의 확인 및 특정 문제에 대한 대비가 가능해진다. 따라서 현재 개발중인 저궤도 관측위성에서는 앞에서 언급한 이벤트 로그 기능을 탑재할 계획이며 본 논문을 통해 그 운영과 동작에 대해 보다 자세히 소개하도록 한다.

2. 이벤트 로그의 운영

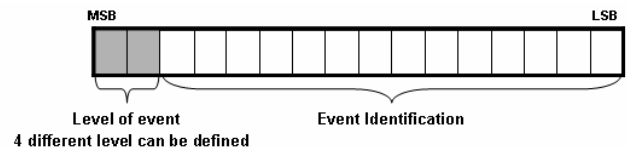
위성에서 발생하는 사건들을 저장하기 위한 이벤트의 내용은 표 1의 각 이벤트를 구분하기 위한 ID, 이벤트가 발생한 시간, 동일한 이벤트가 연속해서 나타날 경우 나타날 횟수의 세가지로 구성된다. 이 세가지 내용을 총 100개의 이벤트를 저장할 수 있는 이

벤트 로그 테이블에 저장하여 이벤트 로그를 실시한다.

<표 1> 이벤트의 기록 내용

구분	크기	내용
Event ID	2 bytes	발생하는 이벤트 내용
Time Tag	3 bytes	이벤트 발생 시간
#of occurrence	1 byte	동일한 이벤트가 연속해서 나타날 횟수

또한 Event ID는 그림 1에서 제시된 바와 같이 해당 이벤트의 중요도를 나타내는 level과 각 이벤트의 고유 번호로 이루어진다. 이벤트의 고유 번호는 위성의 각 서브시스템[3] 별로 할당하여 구분한다.



(그림 1) Event ID

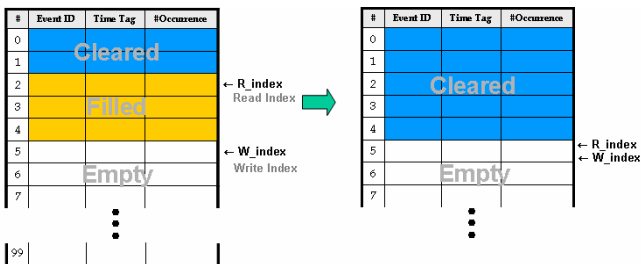
지상에서는 기록하고자 하는 이벤트의 level 값을 설정하여 이 값보다 크거나 같은 level 값을 갖는 이벤트만 기록하도록 한다. 그리고 이때 발생한 시간을 기록하여 이후 지상으로 관련 정보를 보낼 경우 언제 어떤 이벤트가 발생했는지 알 수 있도록 한다. 만약 동일한 이벤트가 연달아 일어날 경우 테이블의 새로운 칸에 채우지 않고 동일한 칸에 채우며 발생한 횟수 및 가장 최근에 나타난 시간을 기록한다.

그러나 중요한 이벤트가 나타날 경우 동일한 이벤트라 하더라도 발생한 각각의 시간을 모두 알아야 하는 경우가 있다. 따라서 동일한 이벤트가 연속해서 일어난다고 하더라도 테이블의 동일한 곳에 내용을 기록하고 #of occurrence 의 값을 증가시키는 방법을 사용하지 않고 새로운 곳에 기록하고 그때의 시간을 남길 필요가 있다. 따라서 이를 판단할 수 있는 기준을 지상에서 설정하도록 하고 이벤트의 level 에 따라 테이블에 기록하는 방법을 정하도록 한다.

저장된 테이블의 정보는 1 초에 10 개씩 지상으로 내려 보내내는 데이터에 포함시키거나 사용자의 요구가 있을 경우 그 내용을 바로 지상으로 내려 보내는 두 가지 방법을 이용하여 지상에 전달한다.

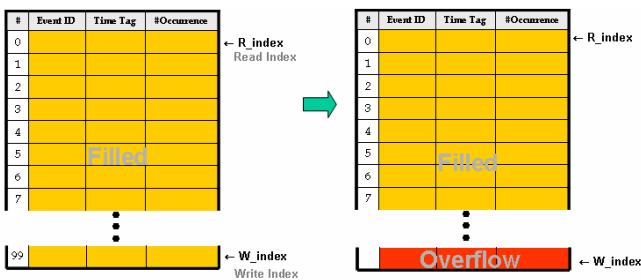
3. 이벤트 로그 테이블 관리

이벤트 로그 테이블은 그림 2 에 나와있는 바와 같이 3 가지의 내용을 포함하고 총 100 의 이벤트를 저장할 수 있다. 새로운 이벤트가 발생했을 경우 그 위치를 알려주는 W_index (write index)와 특정 이벤트의 내용을 지상으로 전달했을 때 어디까지 읽었는지 위치를 가리키는 R_index (read index) 두 가지의 index 를 가지고 table 을 관리한다. 99 번째 칸에 이벤트의 내용을 기록하고 다시 0 번으로 넘어가서 새로운 이벤트의 내용을 기록하도록 한다.



(그림 2) 이벤트 테이블의 구성 및 운영

그림 2 와 같이 W_index 가 R_index 보다 큰 상태에서 두 index 값이 같아지면 현재 저장된 모든 이벤트의 내용을 지상으로 내려 보낸 상태가 된다.

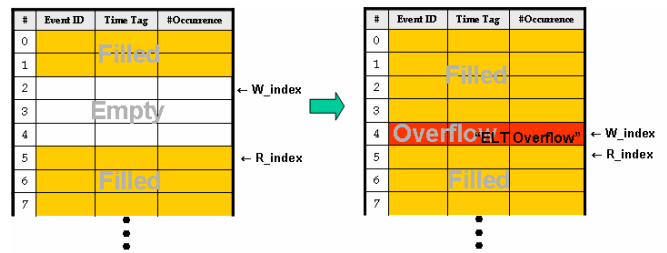


(그림 3) Overflow 발생 사례 1

그러나 그림 3 과 같이 테이블의 맨 마지막에 새로운 이벤트의 내용을 기록한 경우 R_index 의 값이 0 의 위치를 가리키면 테이블의 모든 칸에 이벤트가 채워졌다는 뜻이므로 새로운 이벤트를 기록하면 기존

이벤트가 지상으로 전달되지 못하고 삭제되게 된다. 따라서 이 경우 테이블의 마지막 칸에 발생한 이벤트의 Event ID 대신 overflow 에 해당하는 ID 를 기록하고 추가적으로 발생하는 횟수만큼 #of occurrence 의 값을 증가시킨다.

또한 그림 4 와 같이 W_index 가 R_index 보다 클 경우 테이블의 끝까지 채우고 다시 0 번부터 event 를 기록하는 상태를 나타내는데 이때 W_index 의 값이 R_index-1 과 같아질 경우 새로운 event 를 기록하게 되면 overflow 가 발생하게 된다. 이 경우 overflow 에 대한 ID 를 기록하고 #of occurrence 의 값을 증가시킨다.



(그림 4) Overflow 발생 사례 2

4. 결론

본 논문에서는 저궤도 관측위성에서 나타나는 문제를 예측하고 미리 대비하거나 소프트웨어적인 문제 해결을 위한 이벤트 로그 기능에 대해 소개하였다. 이벤트 로그 기능을 사용할 경우 기존의 오류 상황만을 기록하는 것에 비해 주기적으로 위성의 상태를 파악할 수 있기 때문에 보다 능동적으로 문제에 대처할 수 있다. 추후 이벤트 로그를 위한 각 서버 시스템의 Event ID 할당 및 위성에 사용될 프로세서를 이용한 기능 테스트가 수행될 예정이다.

참고문헌

- [1] James R. Wertz and Wiley J. Larson. "Space Mission Analysis and Design"
- [2] <http://kompsat.kari.re.kr/>
- [3] "우주비행체 유도 항법 및 제어", 한국항공우주학회 제 12 차 우주기술 단기강좌, 2007