

x86기반 시스템에서의 MIL-STD-1553B 통신 실시간성 지원에 대한 연구

김종진⁺·송창인¹·이철훈²

Research of real-time support for MIL-STD-1553b communication on x86-based systems

Jong-Jin Kim⁺, Chang-In Song¹, Cheol-Hoon Lee²

본 논문은 윈도우에 디바이스 드라이버 형태로 동작하는 실시간 이식 커널을 제안한다. x86하드웨어에서 제공하는 Local APIC(Advanced Programmable Interrupt Controller)를 이용하여 윈도우와는 별도의 타이머를 제공하여, 독립적인 타이머 인터럽트를 통해 실시간성이 필요한 서비스가 정확한 주기로 동작하여 마감시한을 보장한다. 그리고 1553b 통신에서 IP470을 통해 오실로 스코프로 테스트하여 제안한 실시간 이식 커널이 실시간성을 보장함을 보인다.

1. 서론

과학 기술의 발달로 신무기들의 기술 집약도가 높아지고 있다. 이로 인해 개체 하나하나의 단가와 가치가 높기 때문에 무기를 실제로 사용하기 앞서 성능검증을 위해 수락시험을 수행한다. 특히 유도무기체계에서는 점검장비를 이용하여 실시간으로 데이터를 획득하고 평가한다. 이때 점검장비는 실시간으로 데이터를 획득 및 처리해야 하기 때문에 실시간성이 필요하다.

2. 실시간성 지원 방법

윈도우 시스템에서 주기적으로 데이터를 획득하고 전달하는 쓰레드를 위해 윈도우에서 제공하는 큐 타이머를 사용한다. 하지만 이 큐 타이머는 윈도우 쓰레드의 워크로드에 영향을 받아 항상 일정한 주기를 보장 받지 못한다. 이를 해결하기 위해 실시간 이식 커널은 윈도우 쓰레드에 영향을 받지 않는 타이머를 제공한다. 실시간 이식 커널은 윈도우와 독립적인 커널이며 디바이스 형태로 구현되어 윈도우 커널영역에서 사용 가능한 자원의 접근이 가능하며 Local APIC의 제어를 위해 윈도우와는 별도의 HAL(Hardware Abstraction Layer)를 가진다. 실시간 이식 커널은 사용자 함수가 정의된 Export Driver를 로드하고 실시간 이식 커널을 초기화한다. 그리고 윈도우가 관리하는 IDT(Interrupt Descriptor Table)에 실시간 이식 커널만의 인터럽트 오브젝트를 생성하여 삽입한다. 인터럽트가 활성화 되면 최소 주기 2 ms의 주기적인 동작이 가능하며, 이때 발생하는 타이머 인터럽트를 이벤트로 처리하여 사용자 함수를 수행한다.

3. 테스트 결과

실시간 이식 커널의 정상적인 동작 여부를 확인하기 위하여 윈도우 기반 점검장비에 실시간 이식 커널을 설치하고, 점검장비 프로그램에서 1553b 통신 신호를

출력 하여 오실로스코프로 측정하였다.

그림 1은 while문을 동작하는 윈도우 쓰레드 상에서 실시간 이식 커널이 2ms 주기성을 만족시키는 모습이다.

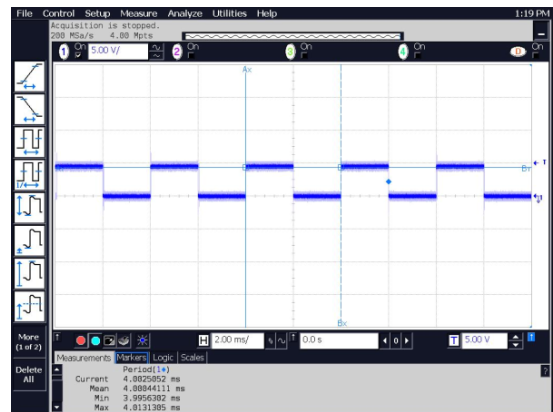


그림 1 실시간 이식 커널 테스트 결과

4. 결론

실시간 이식 커널은 윈도우에 실시간성을 보장하기 위해 윈도우와 독립적인 타이머 인터럽트를 사용하며, 윈도우 쓰레드의 워크로드에 영향을 받지 않음을 1553b통신 테스트를 통해 확인하였다. 향후에는 컴퓨터 시스템 발전 추세에 따라 멀티코어와 Windows 7을 비롯한 다양한 환경을 지원하는 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Intel, "Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Volume 1 : Basic Architecture", September, 2009.
[2] Intel, "Intel I/O Controller Hub 6(ICH6) Family Datasheet", January, 2005.

+ 김종진((주)LIG넥스원 유도항공연구소),E-mail: jjkim1086@lignex1.com , Tel: 042)828-4273

1 송창인 충남대학교 컴퓨터 공학과

2 이철훈 충남대학교 컴퓨터 공학과