

실시간 운영체제를 이용한 내장형 웹서버 시스템 개발

Development of Embedded Web Server System Using a Real-Time OS

정명용, 문승빈, 송상훈

세종대학교 컴퓨터공학과 (Tel: 82-2-3416-0578; Fax: 82-2-3416-0570; E-mail: jungmy@ce.sejong.ac.kr)

Abstract : Embedded system area has brought an innovation and has been spread rapidly by the growth of the Internet, wireless telephony and multimedia recently. Many embedded systems are required to be real-time systems in that it needs multi-tasking and priority based scheduling. This paper introduces a real-time system that was developed with web server ability for control and monitoring system employing a real-time operating system. It discusses the design model, structure, and applications of web server system. We used SNDS100 board which has a 32-bit RISC microcontroller of ARM7TDMI core as a hardware platform. MicroC/OS kernel was used as Real-time operating system that supports a preemptive and multitasking functions. We developed a hierarchical control and monitoring system that not only reduced system and management costs, but also enhanced reusability and portability.

Keywords : Embedded System, Real-Time OS, Web Server, SNDS100, MicroC/OS

1. 서론

최근에 들어서 임베디드 시스템(Embedded System) 분야에 대한 관심이 날로 증가하고 있다. 이와 같은 움직임은 다양한 솔루션을 제시하고 있는 기업에서뿐만 아니라, 새로운 연구를 반영하고 있는 학교와 연구소까지 다양하게 나타나고 있다. 그것은 마이크로 프로세서를 비롯한 하드웨어의 발전과 실시간 운영체제(Real-Time OS)와 같은 소프트웨어의 급속한 발전이 임베디드 시스템 분야를 다양하게 파급시키고 있기 때문이며, 더욱이 인터넷과 무선 통신 그리고 멀티미디어의 성장은 임베디드 시스템의 기술 혁신과 급증을 가져오고 있기 때문이다.

임베디드 시스템은 자동차 엔진을 제어하는 마이크로 프로세서 안에 있는 아주 간단한 마이크로 컨트롤러에서부터 미국 대륙의 항공 교통 제어와 같이 매우 정교하고 복잡한 분산 시스템에 이르기까지 복잡성에 대한 범위가 넓게 뻗어있다[1]. 이와 같은 임베디드 시스템들은 증대되는 정교함과 예견할 수 있는 실시간 제어 능력 그리고 안전성이나 정확성 등의 이유로 인하여 보다 복잡한 실시간 구조를 가지는 시스템으로 발전하고 있다.

본 논문에서는 실시간 운영체제를 이용한 제어 감시 시스템에 웹서버 기능을 내장하여 개발한 실시간 시스템을 소개하고, 시스템 구성과 내부 구조 그리고 웹서버의 활용 방법에 대해 논의한다. 하드웨어는 SNDS100(Samsung NetARM Development System for KS32C50100) 보드를 사용하였는데 ARM7TDMI 코어로 구성된 32-bit RISC 마이크로 컨트롤러를 갖는다. 실시간 운영체제는 선점형 기반으로 멀티태스킹을 지원하는 MicroC/OS 를 사용하였다. 제어 감시 시스템은 시스템과 관리비용을 낮추고 코드의 재활용과 호환성을 고려하여 계층적인 구조로 설계하였다.

2. 관련 연구

많은 실시간 시스템들은 임베디드 시스템이다. 특히, 실시간 시스템들은 안전이 중요한 커다란 시스템에서의 필수적인 구성요소이다. 예를 들어, 항공 교통 제어 시스템은 굉장히 많은 양의 데이터를 계속해서 관리해야만 한다. 그러나, 항공 운항 예약과 같은 데이터 관리 시스템들과는 다르게, 항공 교통 제어 데이터는 아주 짧은 시간 동안에 안전에 관련된 매우 높은 값을 끊임없이 바꾸고 가지게 된다. 이러한 시스템들의 대부분은 상업용 실시간 운영체제를 사용한다. 상업용 실시간 운영체제는 항공 전자 공학, 의학, 통신 등을 포함하는 임베디드 시스템들에서 다양하게 사용되고 있다[2]. 그러나, 이미 잘 알려진 pSOSsystem, VxWorks, QNX 등과 같은 상업용 실시간 운영체제는 굉장히 비싼 비용을 지불해야 하기 때문에 시스템 비용 상승에 따른 경쟁력 약화를 초래할 수도 있다. 오히려 안전성이 덜 중요하거나 중요하지 않은 임베디드 시스템들에서 공개용 실시간 운영체제를 활용함으로써 효율적인 가격으로 시스템을 구성할 수가 있을 것이다. 새로운 실시간 연구는 보다 더 안전성을 향상시키는 것이 필요할 뿐만 아니라 시스템과 관리의 비용을 낮추는 것 또한 필요하다.

마이크로 프로세서의 발전은 1990년대 후반에 들어서면서 새로운 변혁을 맞이하고 있다. 그 중에서 가장 두드러진 경향은 네트워크 프로세서의 등장이다. 네트워크 프로세서란 특별한 요구의 네트워크 기반구조를 위해 최적화된 마이크로 프로세서를 의미한다[3]. 이것은 인터넷과 무선 통신의 성장을 대변하는 것이며 임베디드 시스템에서의 네트워크 활용은 다양하게 나타나고 있다.

전형적으로 간단한 제어와 감시 기능을 수행하는 임베디드 시스템들은 현재의 상태에 대한 정보나 출력을 위한 정보 또는 제어를 위한 정보를 자신의 형식에 맞추어 응답하게 된다. 이와 같은 시스템에서는 소프트웨어 통합에 대한 문제점이 있다. 한가지 해결 방법은 MMS(Manufacturing Messaging