

Chapter 150. mbed란 무엇인가?

1. mbed 란?

‘mbed 플랫폼’ 또는 간단히 ‘mbed’는 ARM의 32비트 Cortex-M 마이크로컨트롤러를 기반으로 하는 개발 플랫폼을 말한다. mbed의 특징 중 하나는 온라인 개발 환경을 기반으로 하고 있다는 점이다. 온라인 개발 환경이란 웹상에서 프로그램을 작성하고 이를 컴파일 할 수 있는 환경으로, mbed 마이크로컨트롤러를 USB를 통해 컴퓨터에 연결한 후 mbed 홈페이지에 접속하는 것만으로 프로그램의 작성 및 컴파일이 가능하다. 컴파일 된 실행 파일은 다운로드를 위한 별도의 장비 없이 USB 메모리에 파일을 복사하는 것과 동일하게 mbed 마이크로컨트롤러에 복사함으로써 실행이 가능하다. 온라인 개발 환경으로 인해 로컬 컴퓨터에 지루하고 복잡한 개발 환경 설치가 필요하지 않으며 항상 최신의 개발 환경에서 작업할 수 있도록 해준다. 또한 온라인 개발 환경에서는 각종 예제 및 공개된 프로그램을 받아서 사용해 볼 수 있으며, 위키나 토론 등을 통해 다양한 정보를 얻을 수 있으므로 빠른 시간 내에 원하는 프로그램을 개발할 수 있다.

mbed의 또 다른 특징은 고수준 API (Application Programming Interface) 기반의 프로그래밍에 있다. 마이크로컨트롤러 프로그래밍에서 가장 어렵고 귀찮은 점은 레지스터 조작일 것이다. mbed에서는 빠른 프로토타이핑을 위해 저수준의 레지스터 조작을 고수준의 API로 대체하여 하드웨어의 기능을 추상화하고 있으므로 하드웨어에 대한 깊은 지식 없이도 마이크로컨트롤러 프로그램을 작성할 수 있다. 이러한 고수준 API 기반의 프로그래밍은 아두이노¹⁾와 유사한 점이 있다. 아두이노 역시 저수준의 레지스터 작업 없이 고수준의 API만으로 프로그래밍이 가능하도록 해준다. 하지만 아두이노는 비전공자들이 8비트의 AVR 마이크로컨트롤러를 사용하여 쉽고 간단한 제어장치를 구성할 수 있도록 하기 위해 시작된 반면, mbed는 학생들이 32비트 ARM Cortex-M 마이크로컨트롤러를 사용하여 빠른 시간 내에 프로토타입을 만들 수 있도록 하기 위한 목적으로 시작되었다. mbed는 2005년 ARM의 엔지니어들에 의해 시작되었고 아두이노 역시 2005년 이탈리아에서 처음 소개된 점은 우연의 일치일지는 모르지만, 쉽고 빠르게 마이크로컨트롤러 프로그램을 작성하고자 하는 요구가 10여년전부터 구체화되기 시작하였고 현재까지도 아두이노와 mbed의 성장세가 지속된다는 점은 의미하는 바가 크다고 하겠다.

1) <http://arduino.cc>

2. mbed 보드

‘mbed 마이크로컨트롤러’는 mbed 플랫폼에서 사용이 가능하도록 마이크로컨트롤러, 특히 ARM의 Cortex-M 마이크로컨트롤러를 사용하여 만들어진 개발 보드를 가리킨다. mbed 공식 사이트에서도 ‘mbed microcontroller’라는 용어를 사용하고 있다. 하지만 정확하게 이야기 하자면 ‘mbed 마이크로컨트롤러 보드’라고 이야기 하는 것이 옳으며 여기서는 ‘mbed 보드’라는 용어를 사용할 것이다.

2005년 시작된 mbed 프로젝트에서 처음 mbed 보드를 만든 회사는 NXP (Next eXPerience Semiconductors)²⁾로 ARM7TDMI-S 코어를 사용한 mbed LPC2368이 최초의 mbed 보드였다. 이후 ARM Cortex-M3 코어를 사용한 mbed LPC1768이 출시되었고, mbed LPC1768은 가장 많이 사용되고 있는 mbed 보드 중 하나이다. 인터넷에서 mbed 보드를 검색해 보면 가장 많이 눈에 띄는 것이 mbed LPC1768이지만, 이후 NXP에서도 다양한 mbed 보드를 출시하였고, Freescale Semiconductor³⁾, STMicroelectronics⁴⁾, Nordic Semiconductor⁵⁾ 등 주요 마이크로컨트롤러 제작 회사에서도 다양한 mbed 보드를 출시하여 mbed 공식 홈페이지에 소개된 mbed 보드만도 20종이 넘는다. 이들 보드는 사용한 코어가 Cortex-M0, M3, M4 등으로 다양하고 메모리의 크기나 기타 부가 기능에서 차이가 있다. mbed 마이크로컨트롤러 중 가장 흔히 볼 수 있는 mbed LPC1768에 대해 조금 더 살펴보자. 표 1은 mbed LPC1768의 사양을 요약한 것이다.

항목	사양
코어	ARM Cortex-M3 (100핀 마이크로컨트롤러)
mbed 보드 핀 수	40핀 (0.1 인치 피치)
동작 주파수	최대 100MHz
플래시 메모리	512KByte
SRAM	64KByte
주변 장치	이더넷, USB, SPI, I2C, CAN, UART
ADC	12비트 8채널
범용 입출력	최대 70개
타이머/카운터	32비트 4개

2) <http://www.nxp.com>

3) <http://www.freescale.com>

4) <http://www.st.com>

5) <http://www.nordicsemi.com>

표 1. mbed LPC1768 사양

사양을 보면 알겠지만 일반적인 마이크로컨트롤러에 비해 특이한 점은 없다. mbed 보드 역시 다른 마이크로컨트롤러 보드와 마찬가지로 다양한 주변 장치를 결합하여 제어 장치를 구성하기 위해 사용되는 마이크로컨트롤러 보드 중 한 가지일 뿐이다.



그림 1. mbed LPC1768 보드 외형

그림 1은 mbed LPC1768 보드의 외형을 보여주고 있다. 주변 장치들을 연결할 수 있도록 40개의 연결 핀이 준비되어 있고, 가운데에 리셋 버튼이 있으며, 컴퓨터와의 연결을 위한 USB 커넥터가 한 쪽에 자리 잡고 있다. 사양이나 외형 어디에서도 mbed만의 장점을 찾아내기는 쉽지 않다.

온라인 개발 환경과 고수준 API에 의한 프로그래밍이 소프트웨어 측면에서 mbed의 장점이라면 그에 상응하는 하드웨어 측면에서의 장점은 Cortex-M3 마이크로컨트롤러가 32비트 마이크로컨트롤러라는 데 있다. 현재 시장에서 가장 많이 판매되는 마이크로컨트롤러는 8비트 마이크로컨트롤러이다. 하지만 판매 금액에 있어서는 32비트 마이크로컨트롤러가 8비트 마이크로컨트롤러를 이미 앞질렀으며 가까운 시일 내에 판매량에 있어서는 8비트 마이크로컨트롤러를 추월할 것으로 예상되고 있다. 이러한 마이크로컨트롤러 시장 변화의 중심에 ARM의 Cortex-M 마이크로컨트롤러가 자리하고 있다. 강력한 성능과 다양한 주변 장치를 연결할 수 있는 유연성에 가격 경쟁력까지 갖춘 Cortex-M은 점차 기존 8비트 마이크로컨트롤러가 차지하고 있는 자리를 차지할 수 있을 것으로 예상되고 있으며 이를 위해서는 쉽고 빠르게 그 활용 가능성을 점칠 수 있도록 해주는 mbed의 역할이 중요하다 하겠다.

3. mbed 보드의 단점

단점 하나 없이 좋기만 한 것이 있을 리 만무하다. mbed 역시 마찬가지다. mbed의 단점을 꼽자면 무엇보다 아직은, 특히 국내에서는 널리 보급되지 못했다는 점을 꼽아야 할 것이다. 사용하는 사람이 적다면 관련 정보를 얻기가 수월하지 않은 것은 당연하다. 아두이노 역시 mbed와 비슷하지만, 아두이노는 집요하게 비전문가나 초보자들을 파고들어 독자적인 생태계를 구축하는데 성공했다. 하지만 mbed는 32비트 마이크로컨트롤러를 사용하므로 비전문가나 초보자를 대상으로 하기는 적당하지 않다. 스마트폰의 보급에 힘입어 ARM이 주목의 대상이 되고는 있지만 초보자나 비전문가들이 처음으로 선택할 수 있는 마이크로컨트롤러로서 자리 잡기 위해서는 더 많은 시간이 필요할 것으로 생각된다.

mbed가 널리 보급되지 못한 또 다른 원인은 높은 가격도 큰 원인으로 작용한다. mbed LPC1768의 가격은 약 \$50로 그림 1에서 보듯이 마이크로컨트롤러 이외에 별다른 것이 없어 보이는 보드의 가격으로 보기에겐 비싼 면이 없지 않다. 온라인 개발 환경을 지원하기 위해 그림 1에 보이는 것보다는 많은 것이 포함되어 있으며, 개발 환경 구축을 위해 필요한 비용을 생각하면 \$50의 가격이 비싼 것이 아니지만 아직은 어렵고 복잡한 것으로 여겨지는 ARM 기반 보드의 가격으로는 접근성이 떨어진다. 최근 이러한 가격 문제는 여러 회사에서 다양한 mbed 보드를 출시하면서 개선되고 있다. 2014년 상반기에 STMicroelectronics에서 출시한 Nucleo 시리즈 mbed 보드 중 Cortex-M4 코어를 사용한 보드는 mbed LPC1768에 비해 사양이 크게 차이가 나지 않으면서 아두이노의 에코 시스템을 활용할 수 있도록 아두이노와 호환되는 핀 배치를 가지고 있다. 게다가 가격은 약 \$10에 지나지 않는다. 아직은 인터넷에서도 관련 정보를 찾아보기가 쉽지는 않지만 점차 많은 정보를 얻을 수 있게 될 것으로 예상해 본다.

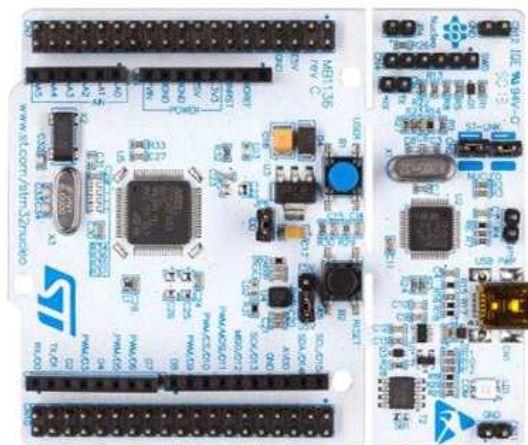


그림 2. ST Nucleo F401RE 보드

위에서 언급한 단점들이 하드웨어 측면이라면 이제 언급하려는 측면은 개발 환경, 즉 소프트웨어 측면에서의 단점이다. 바로 디버깅이 불편하다는 점이다. 컴파일러에 의해 실행 파일이 생성될 때 문법 오류는 검사해 줄 수 있지만, 실행 중에 발생하는 런타임 오류는 디버깅을 위한 장비를 이용하며 코드를 한 줄씩 실행시키면서 마이크로컨트롤러 내부의 레지스터 상태 변화를 검사하여 찾아내어야 한다. 하지만 아직까지 온라인 환경에서 사용할 수 있는 디버거는 존재하지 않는다. 물론 아두이노 역시 디버깅을 위한 도구나 환경을 제공하고 있지는 않다. 온라인에서 디버깅을 진행할 수 있도록 하는 시도가 이루어지고 있다고 하니 조만간 이 부분 역시 해결되기를 기대해 본다.