

QorIQ한소편처리기에서 IPMI통신을 진행하기 위한 I²C장치 Linux구동프로그램구성의 한가지 방법

김수일, 성철령

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《정보통신부문에서는 그 우월성이 확증된 IP망으로 통신기반을 전반적으로 갱신하고 전국적범위로 확대하며 고정통신과 이동통신을 통합하여 그 응용능력과 편리성, 효과성을 최대로 높이도록 하여야 합니다.》

다음세대통신망의 개발에서 기간망통신설비의 믿음성과 안전성을 보장하는 문제는 매우 중요하게 나서고있다.

이 문제를 해결하기 위하여 제안된 ATCA, MTCA와 같은 원격통신컴퓨터구성방식에서는 하드웨어기반관리(Hardware Platform Management)라는 장치관리방식을 리용하고있으며 여기서는 IPMI통신규약에 따라 매 모듈들과 수감부들사이에 IPMB통보문의 송수신을 진행한다.

IPMI통신규약은 I²C통신방식의 한가지 수단이다.

Linux에서 가동하는 하드웨어기반관리소프트웨어는 I²C장치구동프로그램을 리용하여 다른 모듈(AMC, 전원, 랭각단 등)들과 통신한다.

이때 송신하는 IPMB통보문은 모든 IPMB마디점들에서 항상 주조종기쓰기방식으로 진행되며 IPMB통보문을 받기 위해서는 종속수신방식에서 동작하여야 한다. 그러나 많은 Linux용I²C장치구동프로그램[2]들은 주조종기의 쓰기/읽기방식에서만 동작하도록 구성되어 있다.

론문에서는 ARM Cortex-A7기반의 한소편처리기인 QorIQ에서 Linux용I²C장치구동프로그램을 주조종기 및 종속방식에서도 동작할수 있도록 설계하였다.

1. Linux에서 I²C장치구동프로그램의 구조

I²C(Inter Integrated Circuit)모선[1]은 두선식직렬모선규격으로서 한소편처리기와 그 주변장치들을 연결하고 조종하는데 많이 리용된다.

I²C장치[1, 2]는 Linux에서 하나의 문자형장치로 본다.

이 구동프로그램[1]은 Linux의 통일적인 장치대면부를 리용하며 /dev/i2c-x화일을 통하여 I²C장치의 열기, 닫기, 읽기/쓰기, ioctl 등의 기능을 실현한다.

I²C구동프로그램과 장치의 대응관계는 그림 1과 같다.

I²C모선장치구동프로그램은 장치조종을 위하여 다음의 구조를 정의하고있다.

① i2c_adapter: I²C모선분배기이다. 대응되는 장치는 한소편처리소자모선에서 확장한 I²C조종기이다.

② i2c_algorithm: I²C모선통신전송알고리즘이다. I²C모선조종기를 관리하며 I²C모선자료

의 송신, 수신 등의 조작을 실현한다.

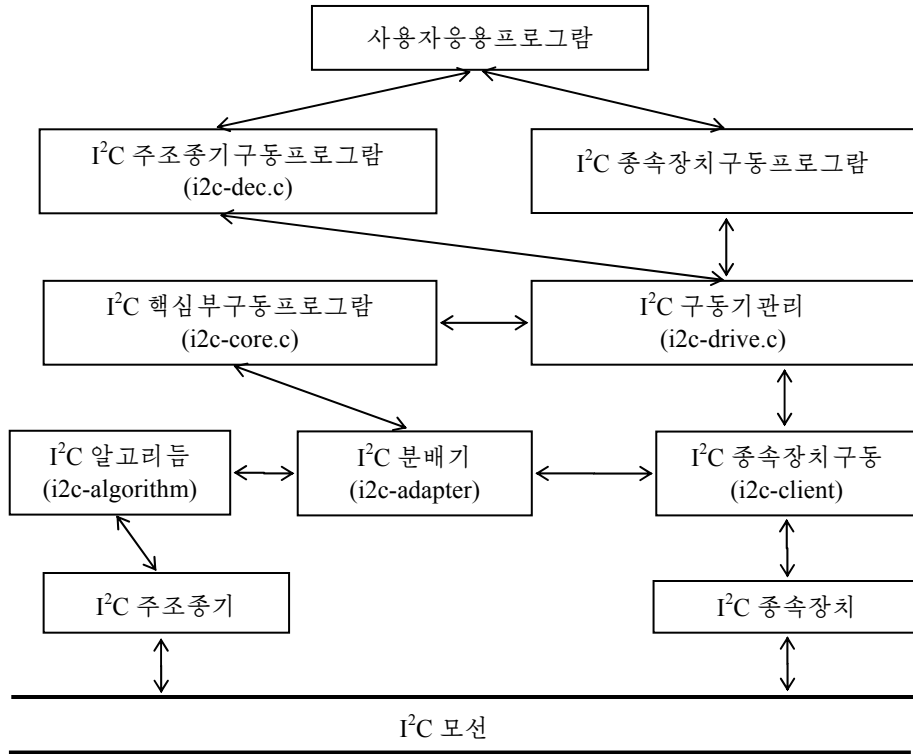


그림 1. I²C구동프로그램과 장치의 대응관계

③ i2c_driver: I²C장치구동프로그램을 관리하는데 리용되며 I²C의 장치마디점에 대응된다.

I²C모선을 구동하는 방식은 소자마다 다르므로 해당 한소편처리의 설계방식에 따라 주조종기방식과 종속방식을 모두 지원하는 구동프로그램을 설계해야 한다.

또한 대부분의 I²C Linux장치구동프로그램은 다른 I²C종속방식의 소자들과 통신하기 위하여 설계되어있으므로 주조종기방식에서의 통신만 구현되어있으며 종속방식에서의 통신이 구현된 처리기에서는 중단처리함수안에서 다른 주조종기에서 보낸 자료들의 처리를 모두 진행하므로 IPMI통신과 같이 임의의 시각에 대량으로 들어오는 자료를 처리할 때 자료손실이 발생하는 결함을 가지고있다.

2. QorIQ LS1021A에서 Linux I²C구동프로그램의 설계

ARM Cortex-A7기반의 2중핵심부한소편처리기인 QorIQ계열의 LS1021A는 망통신설비 분야에 리용하기 위한 목적으로 설계된 처리기이다. 이 처리기는 영상처리용보조처리기와 여러가지 고속 및 저속통신조종기들을 가지고있다. 그중 I²C조종기는 3개이며 매 조종기들의 내부등록기에는 주소지정방식으로 접속할수 있다.

QorIQ한소편처리기의 I²C조종기는 내부의 주소등록기, 박자분배등록기, 모선조종등록기, 모선상태등록기, 자료입출력등록기, 모선중단구성등록기들을 통하여 I²C통신을 진행하

며 이 등록기들에 대한 접근은 ARM 처리기의 관리자방식에서만 진행할 수 있다.
자료의 입출력시에 발생하는 중단처리의 흐름은 그림 2와 같다.

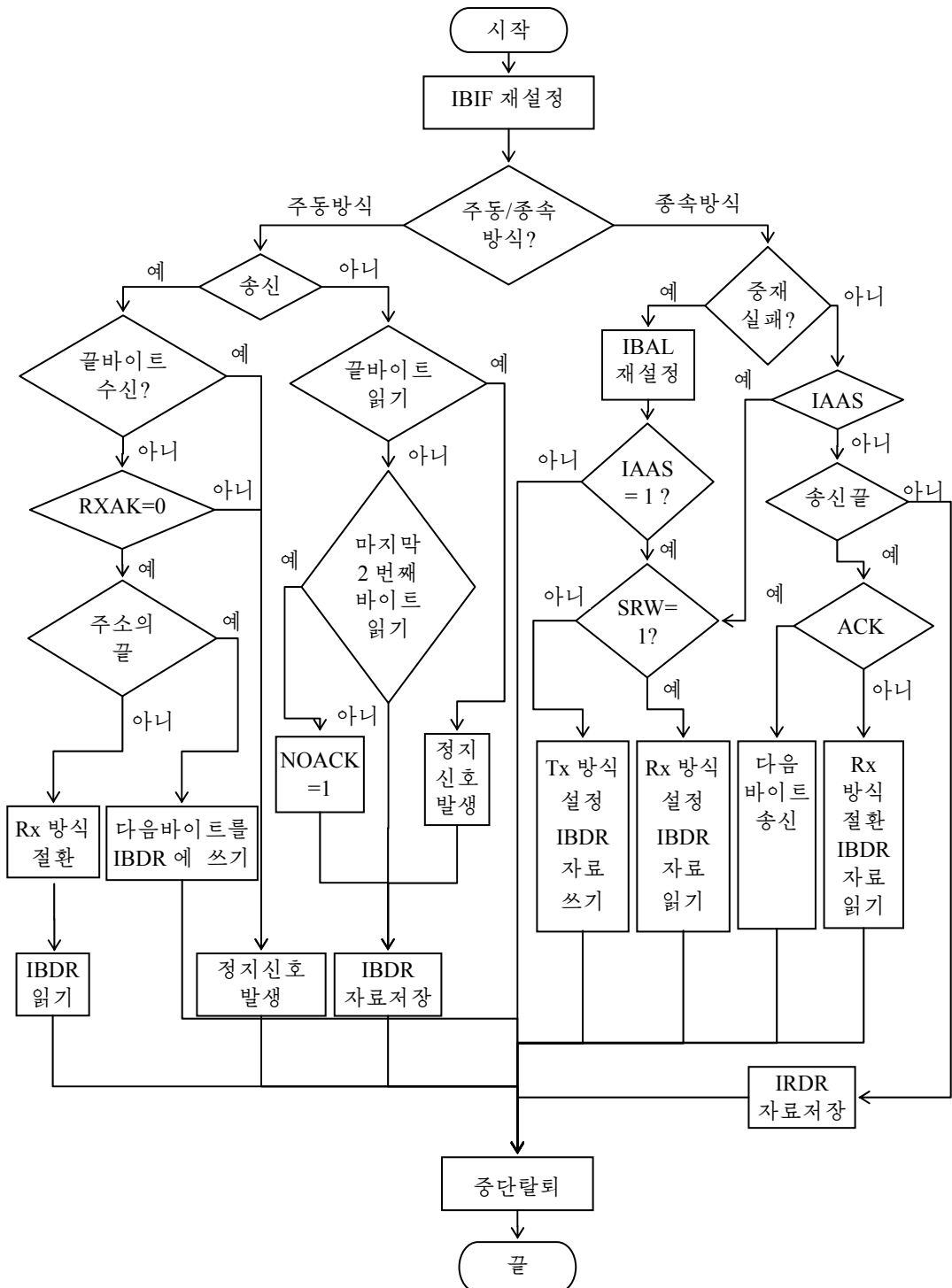


그림 2. 자료의 입출력시에 발생하는 중단처리의 흐름

I²C주조종기방식에서는 ARM계렬의 다른 한소편처리기의 I²C장치구동프로그램에서와 유사한 방식으로 자료의 송신을 진행한다.

I²C종속방식에서는 주조종기로부터 보낸 자료의 수신을 통지하기 위하여 중단처리를 리용한다. 그러므로 주조종기로부터 전송되는 자료를 받기 위하여 i2c-imx.c파일의 중단처리함수인 i2c_imx_isr함수와 읽기함수인 i2cdev_read에 아래의 순서에 맞게 코드를 추가한다.

① 먼저 I²C조종기의 주소등록기에 종속방식으로 동작할 때 가지는 주소를 설정한다. (주소등록기의 8번째 비트는 읽기/쓰기용으로 예약되어있는데 이것을 고려하여 해당하는 값을 주어야 한다.)

② 다음으로 조종등록기 IMDIS비트를 설정하여 I²C모듈을 리용할수 있게 한다.

③ 상태등록기의 IAAS비트와 SRW비트에 따라 조종등록기의 TXRX를 설정한다.

④ 상태등록기의 IBIF비트를 0으로 설정하여 다음번 중단이 있을 때 해당하는 기발이 설정되도록 한다.

⑤ 자료등록기에 대한 거짓읽기를 하여 들어오는 자료를 받을수 있게 한다.

⑥ 1B전송이 끝날 때까지 기다린다. 상태등록기의 IBIF비트가 1로 될 때까지 기다린다.

⑦ 상태등록기의 TCF비트(1B전송완료), IBB(Bus 상태)비트값을 읽고 상태를 결정한다.

⑧ 자료등록기값을 보관하고 상태등록기의 IBB비트가 0이 될 때(자료전송완료)까지 ④부터 해당 순환을 진행한다.

IPMI통신규약에 따라 수신되는 자료처리를 모두 중단함수안에서 진행하면 자료손실이 일어날수 있다. 특히 MTCA구성방식의 통신장치에서 모듈들이 추가되면 자료송수신의 실패률은 더 높아진다. 그리하여 중단함수에서는 Linux체제핵심부가 제공하는 workqueue 형식의 과제대기렬에 대한 자료의 쓰기만 진행하며 이 자료에 대한 처리는 따로 생성한 스레드에서 함으로써 자료송수신의 정확성을 보장하였다.

받은 자료를 사용자공간으로 보내기 위한 사용자공간과 핵심부공간사이의 대면[3]은 i2c-dev.c파일의 읽기, 쓰기, ioctl을 통하여 실현되는데 이 프로그램에서는 해당하는 자료를 넘겨주기 위하여 읽기함수를 리용한다.

사용자공간에서는 읽기함수를 호출하고 이 함수호출이 종속수신인 경우인가를 판정하며 이때 핵심부공간에서는 과제대기렬의 스레드를 호출하여 새로 읽은 자료가 있으면 그 자료를 읽는다.

맺 는 말

론문에서는 QorIQ한소편처리기에서 I²C통신을 위한 Linux장치구동프로그램을 새롭게 작성하여 IPMI통신을 실현함으로써 기간망통신설비의 관리를 진행할수 있게 하였다.

참 고 문 헌

[1] 전봉찬 등; Linux장치구동프로그램개발법, 과학기술출판사, 27~47, 주체99(2010).

[2] 채혁기 등; Linux에 의한 매물형체제설계, 공업출판사, 86~96, 주체97(2008).

- [3] P. S. Tschudin et al.; Proceedings of the 7th Workshop on Programming Languages and Operating Systems, 705, 2013.

주체107(2018)년 2월 5일 원고접수

A Method of Configuring the Linux I²C Device Driver for IPMI Communication in QorIQ Microprocessor

Kim Su Il, Song Chol Ryong

In this paper we configured I²C Linux driver of QorIQ ARM microprocessor which supported master and slave modes so as to implement the IPMI communication in the MTCA telecommunication apparatus.

Key words: Linux device driver, I²C, IPMI, QorIQ microprocessor