



CANopen 과 Ethernet POWERLINK 연결

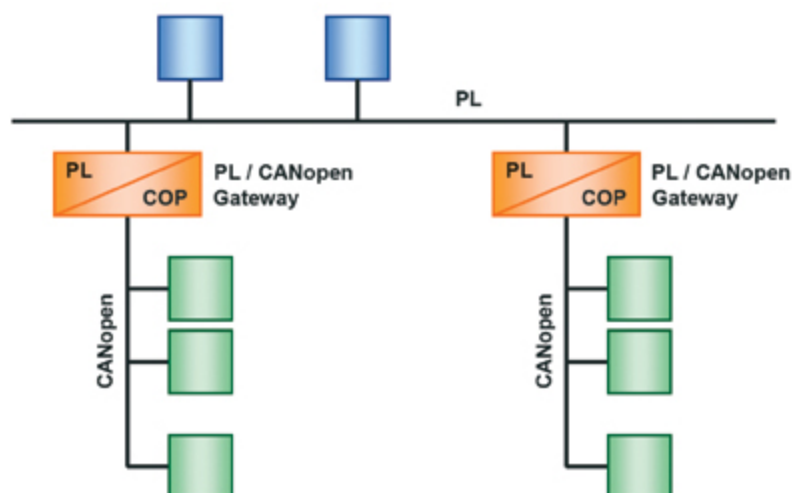
CANopen (제한된 대역폭, 제한된 시스템 확장)의 한계를 극복하는 한 가지 방법은 완전하게 Ethernet POWERLINK로 바꾸는 것입니다. 그러나, 이것은 많은 시스템들의 경우 POWERLINK 비용이 CANopen 비용보다 더욱 비싸기 때문에 (가령, 케이블 설치 비용, 하드웨어 비용, 시스템 통합 비용)



배보다 배꼽이 더 커질 수 있습니다. 따라서 시스템을 CANopen 에서 POWERLINK 로 전부 바꾸는 대신, 여러 서브시스템들을 사용하여 새로운 시스템 구조를 만드는 것이 합리적인 경우가 많습니다. 다음의 두 가지 시스템 구조들이 가능합니다:

CANopen sub-system 을 이용한 메인 또는 중추 시스템으로서의 POWERLINK

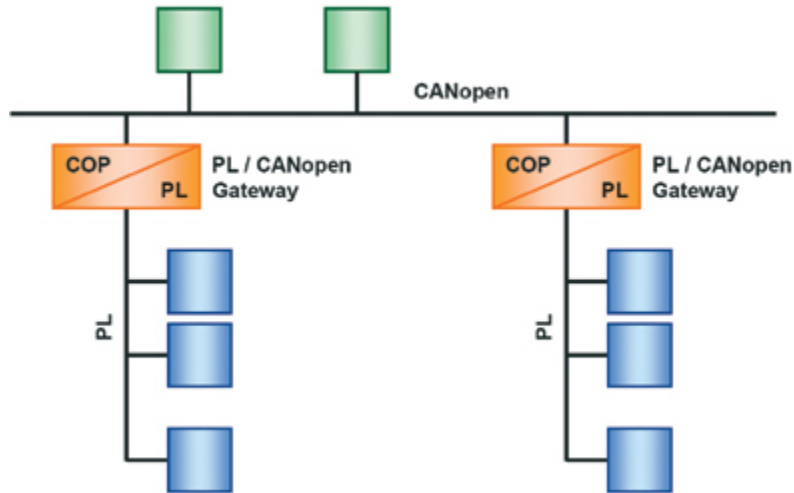
이 방법에서는, 전체 시스템의 하위-기능들은 CANopen sub-system 을 사용하여 구현되며 POWERLINK 는 중추 또는 메인 제어 시스템으로 실행됩니다. 이러한 구상은 CANopen sub-system 들 사이에서 처리 데이터의 빠른 분배와 제어 데이터의 중앙집중 처리, 그리고 모든 CANopen sub-system 의 처리 데이터 로깅을 가능하게 합니다.





POWERLINK sub-system 을 이용한 메인 또는 중추 시스템으로서의 CANopen

이 시스템 구상은 매우 짧은 주기 시간 (고성능 모션 서브-시스템 같은) 또는 높은 대역폭을 필요로 하는, 하위-기능들에 주로 적용될 수 있습니다. 이러한 시스템 구상이 사용되는 경우는, 예를 들면, 서브-시스템에서 측정을 처리하고 저장하며, 계산된 결과와 제어 데이터만이 CANopen 시스템을 이용하여 교환되는 측정 서브-시스템입니다.



게이트웨이의 주요 기능은 PDO 에 의해 전송되는 처리 데이터를 한 시스템에서 다른 시스템으로 전달하는 것입니다. 한 시스템에서 전송되는 것이 다른 시스템에는 중요하므로 게이트웨이는 반드시 두 시스템 사이에서 어떤 처리 데이터가 교환될지를 구성할 수 있어야 합니다.

CANopen 과 POWERLINK 시스템 사이에서의 처리 데이터 교환 외에도, SDO 에 의해 시스템 경계 맞은편의 다른 시스템들의 장치들을 액세스할 수 있는 실행 방법도 필요합니다 (원격 SDO 액세스). SDO 액세스가 클라이언트-서버 기본 구조이므로, 특정 서브-시스템 (혹은 네트워크)에서 특정 장치의 주소를 지정할 수 있는 Device addressing 기법은 점점 필수적이 되어가고 있습니다. POWERLINK 의 경우, NAT 구조(Network Address Translation)와 결합한 IP 주소들이 이미 이 방법을 제공합니다.

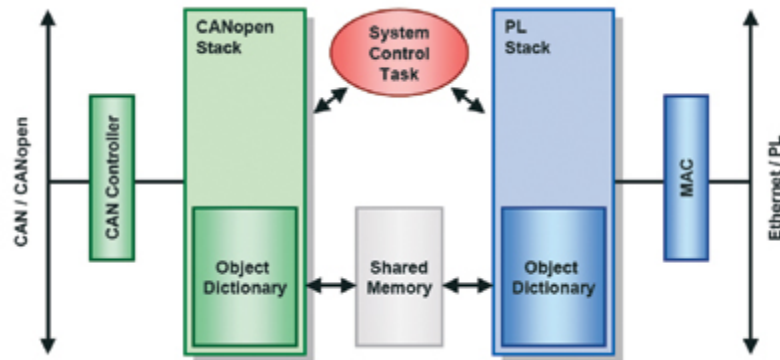
끝으로, 오류 메시지를 서브 시스템에서 메인 또는 중추 시스템으로 전달하는 것과 그리고 메인 또는 중추 시스템에서 서브 시스템의 네트워크를 관리 제어하는 것이 필요합니다.

POWERLINK / CANopen Gateway

일반적으로 POWERLINK / CANopen 게이트웨이는 통합된 CAN 컨트롤러와 Ethernet MAC 을 이용하는 일반 CPU 를 사용하여 실행될 수 있습니다. 적절한 대기 시간과 응답 시간을 얻기 위해서는 중급 수준의 32 비트 CPU 를 사용하는 것을 권장합니다.



게이트웨이의 기본적인 소프트웨어 구조는 아래 그림과 같습니다. 원칙적으로 CANopen 스택과 POWERLINK 스택이 제공되어야 합니다. 이러한 스택들 사이에서, 시스템 제어 작업이 원격 SDO 액세스 처리와 NMT 서비스와 오류 정보 전달을 담당합니다



PDO 내부의 양쪽 부분에서 전달되는, 처리 데이터의 교환을 위해, 처리 이미지가 공유 메모리를 바탕으로 두 스택들 간에서 실행됩니다. CiA 302 와 CiA 405 에서 지정된 네트워크 변수 접근법을 사용하여, RPDO 에 의해 하나의 통신 인터페이스에 수신된 처리 데이터는 다른 통신 인터페이스의 TPDO 에 유연하게 MAP 될 수 있습니다. A000h ~ A8FFh 까지의 인덱스 범위 내에서, 주어진 인덱스/서브-인덱스로 각각의 오브젝트 엔트리는 데이터 유형과 어드레스 오프셋을 정의함으로써 인풋이나 아웃풋 처리 이미지의 특정 장소를 참조합니다. 표 1 은 오브젝트 범위와 데이터 유형에 대한 개요입니다. 표 2 는 처리 이미지의 장소, 데이터 유형과 오브젝트 인덱스/서브-인덱스의 관계와 관련된 몇 가지 예를 보여줍니다. 예를 들면, 오브젝트 A101h/10h 은 어드레스 오프셋 538 의 데이터 유형 UNSIGNED16 의 인풋 처리 이미지에서 장소(location)를 지시합니다. 오브젝트 A680h/02h 은 어드레스 오프셋 4 에서 데이터 유형 UNSIGNED32 의 아웃풋 처리 이미지에서 장소를 지시합니다.

표 1

Index range	Data type	Direction
A000h – A03Fh	INTEGER8	input
A040h – A07Fh	UNSIGNED8	input
...	...	...
A100h – A13Fh	UNSIGNED16	input
...	...	...
A200h – A2FFh	UNSIGNED32	input
...	...	...
A480h – A4BFh	INTEGER8	output
A4C0h – A4FFh	UNSIGNED8	output
...	...	...
A580h – A5BFh	UNSIGNED16	output
...	...	...
A680h – A6BFh	UNSIGNED32	output
...	...	...

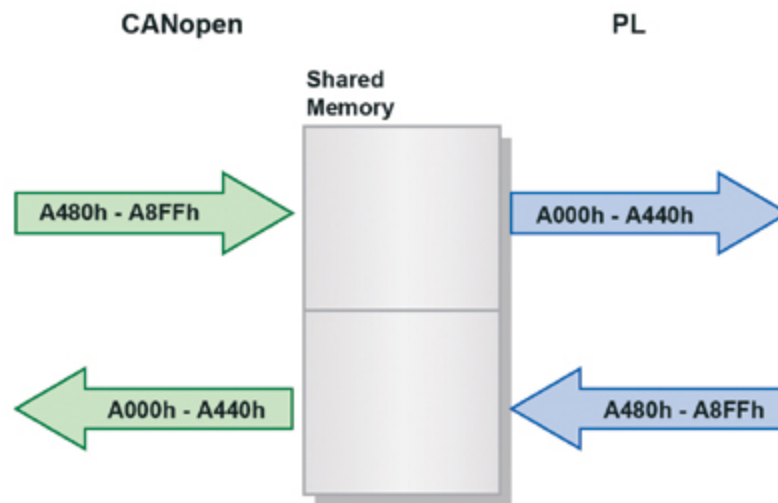


표 2

Index/Subindex	Data type	Dir	Address offset
A000h/01h	INTEGER8	input	0
A001h/10h	INTEGER8	input	270
A040h/01h	UNSIGNED8	input	0
A100h/01h	UNSIGNED16	input	0
A100h/02h	UNSIGNED16	input	2
A101h/10h	UNSIGNED16	input	538
A680h/01h	UNSIGNED32	output	0
A680h/02h	UNSIGNED32	output	4
A681h/10h	UNSIGNED32	output	1076

원격 SDO 액세스 서비스를 처리하기 위해, 기존의 SDO 프로토콜들이 확장되어야 합니다. CANopen의 경우, SDO Network Indication 프로토콜을 이용하여 CiA 302-7 (이전의 CiA 400)에 확장이 이미 소개되어 있습니다.

POWERLINK 측에서는, CANopen SDO 프로토콜 확장을 고려하기 위해 SDO 서비스 또는 SDO 프로토콜의 확장이 필요합니다. 따라서 POWERLINK / CANopen 게이트웨이는 두 개의 시나리오들을 구별해야 합니다: (a) 원격 SDO 액세스로 접속될 원격 장치가 동일한 POWERLINK 네트워크에 위치해 있거나 서로 CANopen 네트워크 없이 접속 가능한 또 다른 원격 POWERLINK 네트워크에 위치 또는 (b) 원격 장치가 CANopen 네트워크를 통해 접속 가능한 다른 네트워크에 위치.



시나리오 (a)에서, POWERLINK / CANopen 게이트웨이는 CANopen SDO network 지시 요청에 응답하며 이어지는 SDO 액세스 요청을 기다립니다. 그러면 이 요청은 인덱스 서비스에 의한 SDO Remote Write 또는 인덱스에 의한 새로운 POWERLINK SDO Remote Read로 전달됩니다. 이러한 서비스들은 원격 장치를 가리키는 파라미터 net_id 와 node_id를 사용합니다.

시나리오 (b)에서는, CANopen SDO network indication 프로토콜이 POWERLINK 네트워크를 거쳐 경로가 정해져야 합니다. 따라서 새로운 POWERLINK SDO service SDO Network Indication 이 도입됩니다. 이 서비스는 CANopen 서비스와 동일한 방식으로 작동하는데, 이는 게이트웨이가 POWERLINK SDO Network Indication 요청을 다음의 POWERLINK / CANopen 게이트웨이에 전달하고 응답을 기다린다는 것을 의미합니다. 이 응답을 받은 후에, CANopen 인터페이스에서 SDO Network Indication 응답도 전달합니다.

POWERLINK / CANopen 게이트웨이는, 특정 원격 네트워크가 직접 액세스될 수 있는지 (POWERLINK 네트워크를 통해서만) 또는 그들 사이에 CANopen 네트워크가 있는지에 관한 정보가 들어있는, 변환표 (translation table)가 필요합니다. 이 변환표는 객체 사전(object dictionary) 엔트리를 통해 구성될 수 있습니다.

CANopen NMT master 또는 POWERLINK Manager 는 POWERLINK 를 위해 정의된 1F9Fh 와 CANopen 을 위한 CiA 302 에 정의된 오브젝트 1F82h 를 사용하여 NMT 서비스를 보내기 위해 요청될 수 있습니다.

긴급 메시지(CANopen)를 사용하거나 또는 오류 신호 알림 체계 (POWERLINK)를 통해 어떤 네트워크에서 발생되어 신호가 온 오류들은 전달된 오류가 다른 네트워크에서 발생했다는 것을 알리는 전용 에러 코드를 사용하여 게이트웨이를 통해 다른 네트워크로 전달될 수 있습니다.

POWERLINK / CANopen 게이트웨이는 소형 장치내에서 실행될 수 있습니다. 아래 사진은 DIN rail 용 외관의 Freescale Coldfire MCF5235 입니다.

