

FlexRay 소개

왜 FlexRay인가?

오늘날 차량에서의 무수히 많은 제어 장치들, 센서들과 액추에이터들 간의 데이터 교환은 CAN-네트워크 (Controller Area Network) 를 통해 주로 처리됩니다.

서로 다른 필수 조건들에 따라, 데이터 교환은 서로 다른 비트율을 (500 kB/s 또는 125 kB/s) 가진 독립적인 CAN-네트워크 형태로 차량 관리(파워트레인), 새시 또는 편리한 전자장치들(차체)과 관련된 다양한 영역의 애플리케이션들에서 실행됩니다.

현대에서는 간단한 센서들과 액추에이터들의 연결의 경우 CAN-네트워크들이 보다 낮은 보오율을 가진 저렴한 LIN-네트워크들(Local Interconnect Network)로 보완되고 있습니다. 예. 차량의 문(door) 영역. 제어 기술의 네트워크에 추가하여, 현대 차량들은 무선데이터 서비스 장치들간의 데이터 교환을 위한 다른 네트워크들의 장착이 꾸준히 증가하고 있습니다. 이러한 네트워크들은 (예. MSOT) 특히 대량 데이터의 신속한 교환에 맞게 설계됩니다.

미래의 차량에서 소개될 x-by-wire 시스템들은, 이제 제어 유닛들간에 교환되는 더욱 늘어나는 데이터 양으로 인하여, 또한 타임 유닛당 전송될 데이터 양으로써, 특히 메시지 전송의 시간 결정(time determination)과 오류 허용한계(error tolerance)와 관련된 수요가 증대되는 결과를 가져옵니다.

그러므로, 새로운 데이터 전송 시스템은 효율적인 빠른 데이터 전송 속도를 가진 time-triggered 통신 시스템에 기초를 두는 것이 필요합니다. 이러한 종류의 시스템들은 근래에는 "Time-Triggered-Protocol"(TTP) 이라는 용어로 알려져 있습니다.

누가 FlexRay 를 개발했는가?

FlexRay는 BMW에 의해 개발된 byteflight 통신 시스템과 TTP를 기초로 하여 프로토타입 애플리케이션의 개발에 관한 다임러크라이슬러(DaimlerChrysler)의 경험에 바탕을 둡니다.

byteflight 는 특히 수동적 안전 시스템(에어백)에서의 사용을 위해 BMW 에 의해 개발되었습니다. 능동적 안전 시스템의 필수 조건들 또한 충족시키기 위하여, byteflight 는 시간 결정(time determination) 과 오류 허용한계(error tolerance)와 관련하여 FlexRay 컨소시엄에 의해 더욱 개발되었습니다.

현재 FlexRay 컨소시엄(www.flexray.com) 에는 Bosch, Motorola 와 Philips 같은 반도체 회사들과 자동차 제조업체들, BMW, DaimlerChrysler, General Motors 와 Ford 사가 포함되어 있습니다.

FlexRay 란 무엇인가 ?

통신 네트워크에서, 구성 요소들은 전송 매체(버스)를 공유해야만 합니다. 엄격한 규칙들이 액세스에 관해 존재합니다.

위에서 언급된 CAN 프로토콜은 CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 원칙에 따라 동작합니다. 각 구성 요소는 버스를 관찰하다가 버스가 자유롭게 되면 즉시 전송을 합니다. 우선 순위 규칙에 의해 충돌은 방지됩니다. 메시지가 버스 상에 있는 시간은 일반적으로 예측 불가능하며, 버스 접속은 non-deterministic입니다.

FlexRay 는 TDMA 원칙(Time Division Multiple Access)에 따라 동작합니다. 구성 요소들 또는 메시지들이 그들이 독점적인 액세스를 갖는 고정된 시간 슬롯들에 할당됩니다. 시간 슬롯들은 정의된 간격으로 반복됩니다. 메시지가 버스 상에 있는 시간은 정확히 예측될 수 있으며 따라서 버스 액세스는 deterministic입니다.

그러나, 고정된 시간 슬롯에 의한 구성 요소들 또는 메시지들에 대한 버스 대역폭의 엄격한 할당은 대역폭이 최대로 활용되지 않는 단점이 있습니다. 그러므로 FlexRay 는 사이클을 정적인 파트와 동적인 파트로 분할합니다. 고정된 시간 슬롯들은 정적인 파트에 있습니다. 동적인 파트에서는 시간 슬롯들이 역동적으로 할당됩니다. 여기서 독점적인 버스 액세스는 단지 짧은 시간 (이른바 "minislots"으로 불리는) 동안만 enable 됩니다. 시간 슬롯은 minislot 내에서 버스 액세스가 발생할 때 요구되는 시간에 의해서만 확장될 뿐입니다. 따라서 대역폭은 단지 실제로 필요할 때만 사용되어집니다.

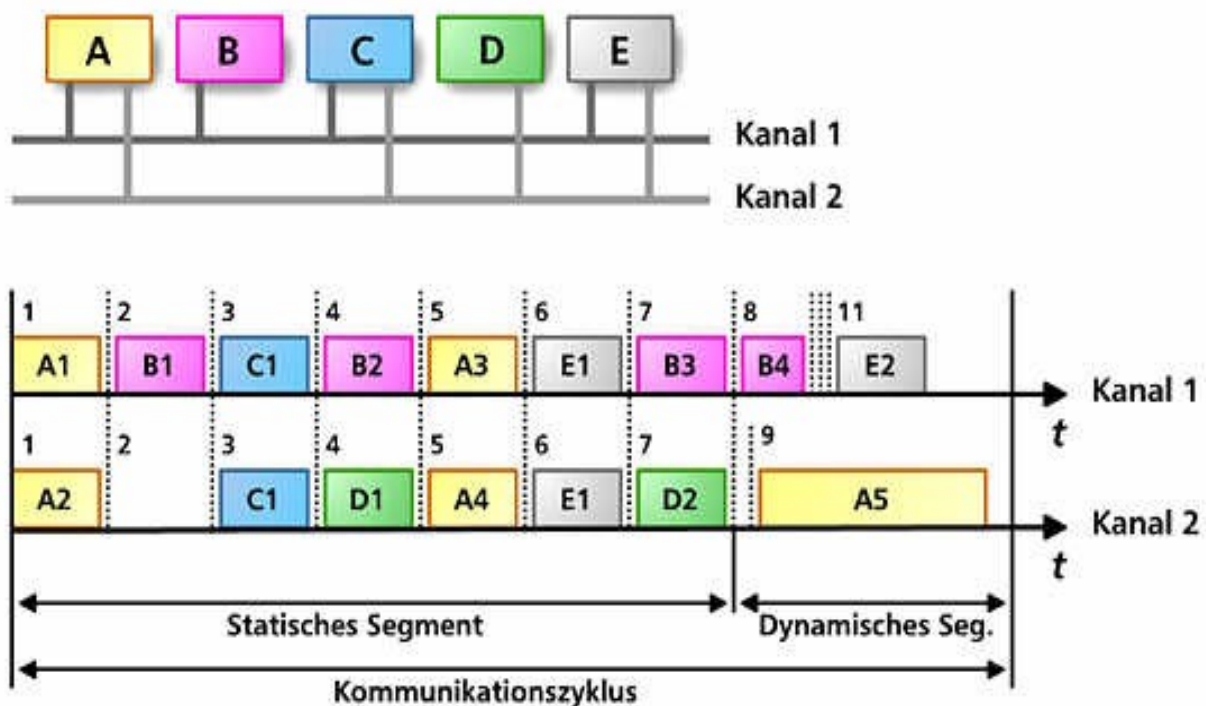


그림 1: FlexRay 통신 주기

시간 슬롯의 길이와 사이클에서의 정적 그리고 동적 파트들의 크기가 설정될 수 있습니다. 메시지 길이는 최대 246 바이트까지 될 수 있습니다. byteflight 에서는 오직 동적인 파트만이 있으며 메시지 길이는 12 바이트입니다.

byteflight 처럼, FlexRay 는 10 megabits/s의 데이터 속도이지만, 두 개 채널들에서 동작합니다. 두 개 채널들은 서로 다른 메시지들의 전송 또는 여분용으로 메시지의 오류-비상안전(error-tolerant) 전송을 위한 것으로 사용되며, 그런 경우 데이터 속도는 2개용입니다.

FlexRay 는 또한 더 낮은 데이터 속도들과 동작할 수 있습니다. 1megabit/s 미만의 데이터 속도에서는, 순수 버스 구조가 허용됩니다. 1megabit/s 초과인 데이터 속도에서는, 구성요소들이 지점간 연결방식인 active star couplers 에 연결됩니다. 따라서 버스는 이상적으로 종결되고, 통신 네트워크는 확장될 수 있으며 오류는 관련된 분기(branch)에서 제한됩니다.

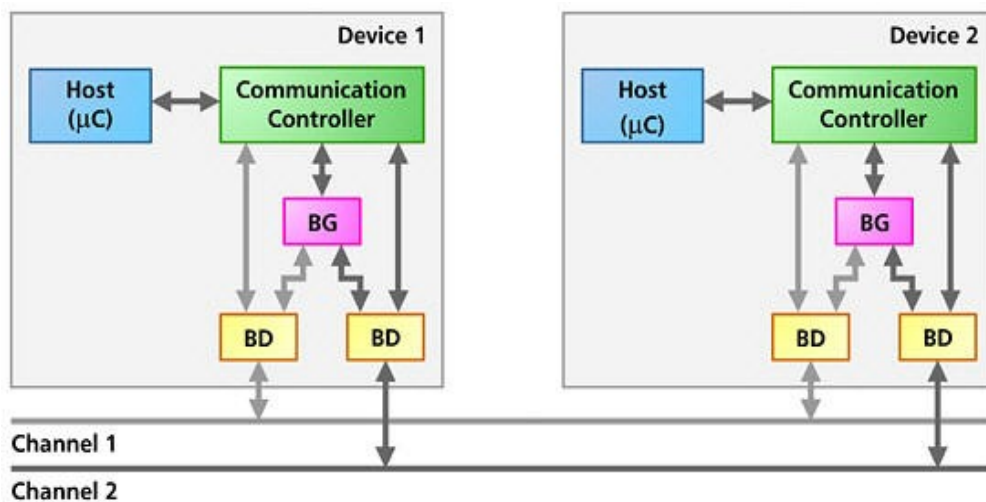


그림 2: FlexRay 하드웨어

FlexRay 하드웨어는 호스트 프로세서, FlexRay 컨트롤러와 버스 보호자(guardian)로 구성됩니다. 호스트 프로세서는 데이터를 공급하고 처리하며 FlexRay 컨트롤러는 그것들을 전송합니다.

버스 보호자는 버스 액세스들을 감시합니다. 호스트 프로세서는 버스 보호자에게 FlexRay가 어떤 시간 슬롯을 할당했는지 알려 줍니다. 버스 보호자만이 FlexRay 컨트롤러가 이러한 시간 슬롯들에서 액세스를 전송하게 합니다. 수신 액세스는 항상 존재합니다.

통신 네트워크에서 배분된 구성 요소들은 한 개의 공통적인 시간 토대(global time)를 필요로 하는데 이는 동기적 함수들을 실행하고 두 개 메시지들 간의 약간의 간격으로 대역폭을 최적화하기 위함입니다.

클럭 동기화의 경우, 동기 메시지들은 사이클의 정적 파트에서 전송됩니다. 최소한 두 개 구성 요소들이 양쪽 채널들에서 동기 메시지를 전송해야만 합니다. 특수 알고리즘의 도움으로, 구성 요소의 지역(local) 시간은 교정되어서 모든 지역(local) 클럭들은 전역(global) 클럭과 동기 상태에서 동작합니다.