



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0118600
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 15/163 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0034810

(22) 출원일자 2013년03월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

김법중

대전 서구 관저북로 52, 105동 1705호 (관저동, 대자연마을아파트)

정태식

대전 유성구 엑스포로 501, 107동 603호 (전민동, 청구나래아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신지

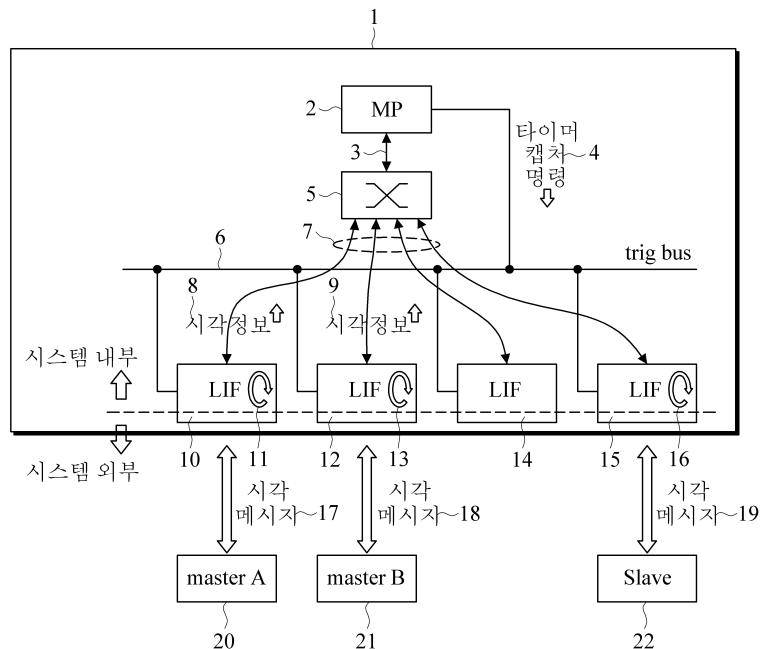
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템의 프로세서 시각 동기화 장치 및 그 방법

(57) 요약

복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템의 프로세서 시각 동기화 장치 및 그 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로세서 시각 동기화 장치는 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 인식하여 외부장치와 시스템 간 시각을 동기화하는 제1 로컬 프로세서와, 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서로부터 상기 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 포함한 시각 정보를 수신하고 수신된 시각 정보를 이용하여 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 로컬 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

주범순

대전 유성구 어은로 57, 131동 1103호 (어은동, 한
빛아파트)

이중현

대전 유성구 엑스포로123번길 46-15, 502동 2304호
(도룡동, 스마트시티주상복합아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041414

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업원천기술개발사업(ETRI지원사업)

연구과제명 차세대 광전달망 구축을 위한 테라급 광-회선-패킷 통합 스위칭 시스템 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서의 프로세서 시각 동기화 장치에 있어서, 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 시각 메시지로부터 상기 외부장치와의 시각 차이를 추출하고, 추출된 외부장치와의 시각 차이를 이용하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 제1 로컬 프로세서; 및 상기 제1 로컬 프로세서가 상기 외부장치와 시각 동기화되면, 상기 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 상기 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 상기 제2 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값의 차이를 이용하여 상기 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 로컬 프로세서;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 로컬 프로세서는,

상기 외부장치와 시각 동기화되면 트리거 버스를 활성화시켜 트리거 버스에 연결된 모든 프로세서들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1 로컬 프로세서는,

상기 추출된 외부장치와의 시각 차이를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제2 로컬 프로세서는,

상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 상기 제2 로컬 프로세서 자신의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 프로세서 시각 동기화 장치는,

상기 외부장치와 교환하는 시각 메시지를 인식하여 이를 상기 제1 로컬 프로세서로 전달하며, 시각 메시지에 자신의 처리 시각을 표시하고, 자신의 시각을 시스템 내부 시각으로 동기화하는 제1 데이터 프로세서; 및

상기 외부장치와 시각 동기화된 제1 데이터 프로세서로부터 상기 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 수신하고 수신된 시각 정보를 이용하여 상기 제1 데이터 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 데이터 프로세서;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 각 데이터 프로세서는 시각정보 동기화 버스를 통해 활성화 또는 비활성화되는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 각 데이터 프로세서는 외부장치로부터 데이터 경로를 통해 시각 메시지를 수신하면, 이를 인식하고 메시지 채널을 통해 대응되는 로컬 프로세서에 시각 메시지를 전달하되, 시각 메시지가 데이터 프로세서 내부에서 머문 시간을 시각 메시지의 시각보정 필드에 반영하고,

메시지 채널을 통해 시각 메시지를 전달받은 로컬 프로세서는 시각 메시지의 시각정보 필드를 읽어들이어 시각 메시지 출발시간을 인식하고, 시각보정 필드를 읽어들이어 데이터 프로세서 내부에서 시각 메시지가 머문 시간을 인식하며, 해당 로컬 프로세서 자신의 시각 타이머를 기준으로 시각 메시지 도착시간을 기록하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

프로세서 공통의 시스템 동기 클럭이 각 프로세서의 시각 타이머 레퍼런스 클럭으로 변환 또는 변환 없이 시각 타이머 클럭에 입력되고, 각 프로세서의 시각 타이머가 시각 타이머 클럭에 맞춰 타이머 값을 변환시키는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 9

복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서의 프로세서 시각 동기화 장치에 있어서,

각 로컬 프로세서로부터 외부장치와의 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 수신하여 수신된 각 시각정보를 분석하고 분석 결과를 이용하여 소정의 외부장치를 선택한 후 선택된 외부장치와 시각 메시지를 교환한 제1 로컬 프로세서에 시각 차이 보정을 명령하는 메인 프로세서;

외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 상기 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 인식하고, 인식된 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 상기 메인 프로세서에 전달하며, 상기 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 상기 외부장치와 시스템 간 시각을 동기화하는 제1 로컬 프로세서; 및

상기 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서로부터 시각 정보를 수신하고 수신된 시각 정보를 이용하여 상기 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 로컬 프로세서;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제1 로컬 프로세서는,

상기 외부장치로부터 시각 메시지를 수신하여 수신된 시각 메시지로부터 상기 외부장치와의 시각 차이를 추출하고, 추출된 외부장치와의 시각 차이를 상기 메인 프로세서에 전송하며, 상기 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서 또는 상기 메인 프로세서는, 트리거 버스를 활성화시켜 트리거 버스에 연결된 모든 프로세서들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처하도록 하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 제2 로컬 프로세서는,

상기 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서 또는 메인 프로세서를 통한 트리거 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하고,

상기 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서로부터 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며,

상기 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 상기 제2 로컬 프로세서 자신이 캡처한 시각 타이머 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 메인 프로세서는,

각 로컬 프로세서로부터 각기 다른 외부장치와의 시각 차이와 각 외부장치 정보를 포함하는 시각 정보를 수신하고, 수신된 시각 정보로부터 외부장치들의 성능을 분석하여 분석 결과에 따라 소정의 외부장치의 시각정보를 시스템의 기준 시각정보로 선택하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

각 로컬 프로세서가 독립적으로 각기 다른 외부장치와 시각 메시지를 송수신하되, 상기 메인 프로세서가 각 로컬 프로세서의 시각 메시지 송수신을 활성화 또는 비활성화시키는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서, 상기 프로세서 시각 동기화 장치는,

시각 메시지를 인식하여 이를 해당 로컬 프로세서로 전달하고, 시각 메시지에 자신의 처리 시각을 표시하며, 자신의 시각을 시스템 내부 시각으로 동기화하는 데이터 프로세서;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

프로세서 공통의 시스템 동기 클럭이 각 프로세서의 시각 타이머 레퍼런스 클럭으로 변환 또는 변환 없이 시각 타이머 클럭에 입력되고, 각 프로세서의 시각 타이머가 시각 타이머 클럭에 맞춰 타이머 값을 변환시키는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 17

제 9 항에 있어서, 상기 프로세서 시각 동기화 장치는,

각 로컬 프로세서와 메인 프로세서 간에 시스템 네트워크 채널을 통해서 시각정보를 전달하는 제어 데이터 스위칭부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 장치.

청구항 18

복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서의 프로세서 시각 동기화 장치의 프로세서 시각 동기화 방법에 있어서,

제1 로컬 프로세서가 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 시각 메시지로부터 상기 외부장치와의 시각 차이를 추출하고 추출된 외부장치와의 시각 차이를 이용하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 시스템 외부 동기화 단계; 및

상기 제1 로컬 프로세서가 상기 외부장치와 시각 동기화되면, 상기 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 상기 제2 로컬 프로세서가 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 상기 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 상기 제2 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값의 차이를 이용하여 상기 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 시스템 내부 동기화 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 시스템 외부 동기화 단계는,

상기 제1 로컬 프로세서가 상기 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 상기 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 인식하는 단계;

인식된 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 상기 메인 프로세서에 전달하는 단계; 및

시각 정보를 수신한 메인 프로세서가 수신된 시각정보를 분석하여 상기 제1 로컬 프로세서에 시각 차이 보정을 명령하면, 상기 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 상기 외부장치와 시스템 간 시각을 동기화하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 시스템 내부 동기화 단계는,

상기 제1 로컬 프로세서가 상기 외부장치와 시각 동기화되면, 상기 제2 로컬 프로세서가 상기 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하는 단계;

상기 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이는 단계;

상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 상기 제2 로컬 프로세서 자신의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 상기 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서 시각 동기화 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 데이터 중계 전송 기능을 수행하는 데이터 통신 장치의 시각 동기화 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서 저비용의 단순 구조로 시스템 외부 및 내부의 신뢰성 높은 고 분해능 시각 동기화 및 시각정보 공유를 가능하게 하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 고속의 데이터 통신이 가능하면서 물리적으로 동떨어져 있는 위치에서 상호 간에 데이터를 주고 받는 데 소요되는 시간 비용이 점점 줄어들고 있다. 데이터 공유에 있어 물리적인 공간은 더 이상 큰 제약 사항이 아니다. 그러나, 물리적으로 떨어져 있는 위치에서 동시에 또는 미래의 약속된 시각에 동일 작업 내지 협업 및 분업 작업을 수행하기 위해서는 두 위치의 시각이 작업의 정밀도에 맞게 동일하게 맞춰져 있어야 한다. 즉, 물리적으로 떨어져 있는 공간에서 시각에 맞춰 동기화된 작업을 수행하기 위해서는, 모든 공간이 동일한 정밀도의 시각을 공유해야 한다.

[0003] 자동화가 진전되면서 많은 공정과 작업이 제어장치의 지시에 따르는 자동화된 기계 내지 장치에 의해 이루어지고 있고, 그 자동화 장치 역시 하나 이상의 단위 자동화 장치들이 집적된 복합 자동화 장치로 이루어져 있는 경우가 많다. 이 복합 자동화 장치는 하나의 작업을 장치 내부에서 여러 작업으로 나눠 처리한다. 복합 자동화 장치는 내부에 복수의 제어장치가 존재하는데, 이 제어장치들이 동일한 시각 정보를 가지고 있을 때, 장치 내에서 수행되는 여러 조각 작업들이 하나의 일관된 큰 작업으로 완성될 수 있다. 이러한 경우, 외부장치와 독립되어 있는 로컬 시각으로 장치 내부의 제어장치들을 동기화시켜도 무방하다.

[0004] 그러나, 자동화 장치들이 일정 구역 내 밀집되어 있지 않고, 자동화된 장치들이 그룹별로 장소를 달리하여 위치하는 경우 특히 공간적으로 상당한 거리에 떨어져 있는 원격지에서 상호 간에 동기화된 작업을 수행하기 위해서는 그룹 사이에 동일한 시각을 가지고 있어야 한다. 즉, 장치 내부를 로컬 시각이 아닌 외부의 공통 시각으로 동기 시켜야 떨어져 있는 공간에서 일관된 공동작업이 가능하다. 특정 장치들이 다른 공간에 위치하면서 동기

적인 어떤 일을 수행하기 위해서는 떨어져 있는 공간 사이에 시각의 동기화가 기본으로 전제되어야 하고, 작업 수행을 위한 데이터 송수신과 정보의 공유가 원활해야 한다.

[0005] 이를 위해 데이터 중계 전송 기능을 수행하는 데이터 통신 장치는 일반 데이터 정보의 송수신을 전송 중계함과 동시에 시각 정보의 송수신 및 가공 처리를 통한 장치 내외의 시각 정보 공유가 가능해야 한다. 데이터 통신 장치는 시각 동기화 및 보정 기능을 통해 외부 마스터 시각으로 자신의 시각을 맞추고 이에 근거하여 원격지의 시각 요청 장치에 동일한 시각정보를 제공할 수 있어야 한다. 즉, 데이터 중계 전송 기능을 수행하는 데이터 통신 장치가 일반 데이터 전송 중계와 함께 시각 공유 및 보정기능을 지원할 때, 전술한 시각의 공유와 이에 기반한 동시적인 공동작업이 가능하게 된다.

[0006] 데이터 통신 장치는 그 형태와 위치에 따라 시각 동기 및 중계 기능의 실현을 달리한다. 또, 데이터 통신 장치는 외부장치와의 접속 라인 수와 데이터 처리 용량에 따라 프로세서의 처리능력과 사용 개수를 달리한다. 고용량 고기능 데이터 통신 장치의 경우, 다수의 독립된 그리고 블록 별로 분산되어 있는 프로세서들이 존재한다. 통상 프로세서들은 데이터 처리와 장치의 제어 및 관리 기능을 수행하기 위해, 그리고 데이터 통신 장치 내의 주요 로그 기록 및 보관을 위해 시각을 사용한다. 다수의 프로세서를 사용할 경우, 프로세서들이 공통된 동일 시각을 가져야 하고, 이 시각이 외부 시각과 동기 되어 있어야 한다.

[0007] 따라서, 데이터 통신 장치가 신뢰성 높은 외부장치의 시각을 가져올 수 있는 수단을 포함하고, 외부장치 시각을 장치 내부의 프로세서들이 공유하게 할 수 있는 수단을 포함할 때, 외부장치에 대한 시각정보 제공 및 보정을 수행할 수 있고, 내부의 시각 기반 작업들을 수행할 수 있다.

[0008] 정확한 시각정보의 공유 및 인식을 위해서는 실시간 처리가 동반되어야 한다. 리눅스와 같이 일반적인 범용 OS 상에서는, SW 기능만으로 고 분해능의 완벽한 실시간 처리가 어렵다. 범용 OS 기반의 데이터 통신 장치에서 높은 시각 정밀도의 시각 동기화를 위해서는 별도의 장치와 방법이 동원되어야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 미국 등록특허공보 제7885296호(공고일 2011. 02.08)에는 타임스탬프 카운터 간 동기화시키는 기술에 관한 것으로, 프로세서 외부에 타임스탬프 카운터 장치를 두고 타임스탬프 카운터들을 동기화시키기 위한 구성을 제안하고 있다. 여기서, 타임스탬프 카운터들은 동일 프로세서에 의해 설정되고 동기화된다. 그런데, 복수의 블록(카드)으로 구성되는 데이터 통신 시스템의 경우, 시스템 내부의 타임스탬프 카운터들은 각 블록에 위치하고, 이들을 제어하는 프로세서들도 다를 수 밖에 없다. 그러나, 해당 문헌은 다른 프로세서의 제어를 받는 타임스탬프 카운터들을 동기화하는 구성과 작용에 대해 기재되어 있지 않다. 또한, 해당 문헌에는 복수의 라인 인터페이스로 구성된 데이터 통신 시스템에서 여러 라인 인터페이스로 외부의 시각 메시지가 수신될 때 이에 대한 선택, 가공 및 처리 관련 기술이 기재되어 있지 않다.

(특허문헌 0002) 미국 등록특허공보 제7589595호(공고일 2009.10.15.)에는 오실레이터(oscillator)와 연결된 보정 프로세서가 네트워크를 통해 전파되는 시각 신호를 사용하여 오류 신호를 발생하는 기술에 대해 개시하고 있다. 그러나, 선행 문헌은 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서 외부장치와 내부 프로세서 간에 시각을 동기화하고 내부 프로세서들 간에 시각을 동기화하는 기술에 대해 기재되어 있지 않다. 나아가, 선행 문헌에는 복수의 라인 인터페이스로 구성된 데이터 통신 시스템에서 여러 라인 인터페이스로 외부의 시각 메시지가 수신될 때 이에 대한 선택, 가공 및 처리에 대한 기술이 기재되어 있지 않다.

(특허문헌 0003) 한국 공개특허 제10-2003-0013512호(공개일 2004.07.01)에는 프로세서 카드와 복수의 라인 카드가 공통의 신호선으로 연결되어 있는 프로세서 간 통신장치에 있어서 통신 관련 보드에서 각 디바이스를 제어하기 위해서 사용되는 프로그램 로직 디바이스를 최대한 활용하여 프로세서 카드가 라인카드 간의 데이터 통신을 동기적으로 처리하기 위한 클럭을 발생하는 기술에 대해 개시되어 있다. 그러나, 선행 문헌은 기존 프로세서 통신 방법에서 발생하는 입출력 신호선 수의 제약, 상용 통신 칩을 사용함에 따른 추가적인 경비 부담, 프로세서간 통신 운용을 위한 소프트웨어의 부담과 같은 문제를 해결할 수 있는 프로세서간 통신 기술에 관한 것으로, 복수의 라인 인터페이스로 구성된 데이터 통신 시스템에서 여러 라인 인터페이스로 외부의 시각 메시지가 수신될 때 이에 대한 선택, 가공, 처리에 대한 내용이 기재되어 있지 않다. 또한, 선행문헌은 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서 외부장치와 내부 프로세서 간에 시각을 동기화하고 내부 프로세서들 간에 시각을 동기화하는 기술에 대해 기재되어 있지 않다.

(특허문헌 0004) 국제출원 제PCT/IB2002/002896호(공개일 2003.01.30)에는 다중프로세서 디바이스 및 동기화 최적화 방법 및 액세스 제어 방법에 대해 개시되어 있다. 해당 문헌은 각 프로세서에 전용되는 다수의 대기 타이머를 제공함에 따라, 비휘발성 메모리를 공유하는 프로세서들이 상이한 클록 레이트를 가져서 메모리로의 관독 액세스 시간이 상대적으로 길어지는 현상을 방지하고 각 타이머가 동기적으로 클록되도록 하는 기술이다. 그러나, 해당 문헌은 비휘발성 메모리를 공유하는 프로세서들을 대상으로 한 것으로, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에서 외부장치와 내부 프로세서 간에 시각을 동기화하고 내부 프로세서들 간에 시각을 동기화하는 기술에 대해 기재되어 있지 않다. 나아가, 선행 문헌은 복수의 라인 인터페이스로 구성된 데이터 통신 시스템에서 여러 라인 인터페이스로 외부의 시각 메시지가 수신될 때 이에 대한 선택, 가공, 처리에 대한 내용이 기재되어 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 일 실시 예에 따라, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 포함하는 데이터 통신 시스템에서 저비용의 단순 구조로 시스템 외부 및 내부의 신뢰성 높은 고 분해능 시각 동기화 및 시각정보 공유가 가능한 프로세서 시각 동기화 장치 및 그 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시 예에 따라 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템의 프로세서 시각 동기화 장치는, 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 시각 메시지에서 외부장치와의 시각 차이를 추출하고, 추출된 외부장치와의 시각 차이를 이용하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 제1 로컬 프로세서와, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와 시각 동기화되면, 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 제2 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값의 차이를 이용하여 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 로컬 프로세서를 포함한다.

[0012] 제1 로컬 프로세서는, 외부장치와 시각 동기화되면 트리거 버스를 활성화시켜 트리거 버스에 연결된 모든 프로세서들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처하도록 제어할 수 있다. 제1 로컬 프로세서는, 추출된 외부장치와의 시각 차이를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화할 수 있다.

[0013] 제2 로컬 프로세서는, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와 시각 동기화되면, 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 제2 로컬 프로세서 자신의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화할 수 있다.

[0014] 프로세서 시각 동기화 장치는, 외부장치와 교환하는 시각 메시지를 인식하여 이를 제1 로컬 프로세서로 전달하며, 시각 메시지에 자신의 처리 시각을 표시하고, 자신의 시각을 시스템 내부 시각으로 동기화하는 제1 데이터 프로세서와, 외부장치와 시각 동기화된 제1 데이터 프로세서로부터 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 수신하고 수신된 시각 정보를 이용하여 제1 데이터 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 데이터 프로세서를 더 포함할 수 있다.

[0015] 각 데이터 프로세서는 시각정보 동기화 버스를 통해 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 각 데이터 프로세서는 외부장치로부터 데이터 경로를 통해 시각 메시지를 수신하면, 이를 인식하고 메시지 채널을 통해 대응되는 로컬 프로세서에 시각 메시지를 전달하되, 시각 메시지가 데이터 프로세서 내부에서 머문 시간을 시각 메시지의 시각 보정 필드에 반영하고, 메시지 채널을 통해 시각 메시지를 전달받은 로컬 프로세서는 시각 메시지의 시각정보 필드를 읽어들이며 시각 메시지 출발시간을 인식하고, 시각보정 필드를 읽어들이며 데이터 프로세서 내부에서 시각 메시지가 머문 시간을 인식하며, 해당 로컬 프로세서 자신의 시각 타이머를 기준으로 시각 메시지 도착시간을 기록할 수 있다.

[0016] 프로세서 공통의 시스템 동기 클럭이 각 프로세서의 시각 타이머 레퍼런스 클럭으로 변환 또는 변환 없이 시각

타이머 클럭에 입력되고, 시각 프로세서의 시각 타이머가 시각 타이머 클럭에 맞춰 타이머 값을 변환시킬 수 있다.

- [0017] 다른 실시 예에 따른 프로세서 시각 동기화 장치는, 각 로컬 프로세서로부터 외부장치와의 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 수신하여 수신된 각 시각정보를 분석하고 분석 결과를 이용하여 소정의 외부장치를 선택한 후 선택된 외부장치와 시각 메시지를 교환한 제1 로컬 프로세서에 시각 차이 보정을 명령하는 메인 프로세서와, 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 인식하고, 인식된 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 메인 프로세서에 전달하며, 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 외부장치와 시스템 간 시각을 동기화하는 제1 로컬 프로세서와, 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서로부터 시각 정보를 수신하고 수신된 시각 정보를 이용하여 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 제2 로컬 프로세서를 포함한다.
- [0018] 제1 로컬 프로세서는, 외부장치로부터 시각 메시지를 수신하여 수신된 시각 메시지로부터 외부장치와의 시각 차이를 추출하고, 추출된 외부장치와의 시각 차이를 메인 프로세서에 전송하며, 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화할 수 있다.
- [0019] 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서 또는 메인 프로세서는, 트리거 버스를 활성화시켜 트리거 버스에 연결된 모든 프로세서들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처할 수 있다.
- [0020] 제2 로컬 프로세서는, 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서 또는 메인 프로세서를 통한 트리거 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서로부터 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 제2 로컬 프로세서 자신이 캡처한 시각 타이머 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 외부장치와 시각 동기화된 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화할 수 있다.
- [0021] 메인 프로세서는, 각 로컬 프로세서로부터 각기 다른 외부장치와의 시각 차이와 각 외부장치 정보를 포함하는 시각 정보를 수신하고, 수신된 시각 정보로부터 외부장치들의 성능을 분석하여 분석 결과에 따라 소정의 외부장치의 시각정보를 시스템의 기준 시각정보로 선택할 수 있다.
- [0022] 각 로컬 프로세서가 독립적으로 각기 다른 외부장치와 시각 메시지를 송수신하되, 메인 프로세서가 각 로컬 프로세서의 시각 메시지 송수신을 활성화 또는 비활성화할 수 있다.
- [0023] 프로세서 시각 동기화 장치는, 시각 메시지를 인식하여 이를 해당 로컬 프로세서로 전달하고, 시각 메시지에 자신의 처리 시각을 표시하며, 자신의 시각을 시스템 내부 시각으로 동기화하는 데이터 프로세서를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 프로세서 공통의 시스템 동기 클럭이 각 프로세서의 시각 타이머 레퍼런스 클럭으로 변환 또는 변환 없이 시각 타이머 클럭에 입력되고, 시각 프로세서의 시각 타이머가 시각 타이머 클럭에 맞춰 타이머 값을 변환시킬 수 있다.
- [0025] 프로세서 시각 동기화 장치는, 각 로컬 프로세서와 메인 프로세서 간에 시스템 네트워크 채널을 통해서 시각정보를 전달하는 제어 데이터 스위칭부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 또 다른 실시 예에 따른 프로세서 시각 동기화 방법은, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 시각 메시지로부터 외부장치와의 시각 차이를 추출하고 추출된 외부장치와의 시각 차이를 이용하여 자신의 시각 타이머와 외부장치 간 시각을 동기화하는 시스템 외부 동기화 단계와, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와 시각 동기화되면, 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 제2 로컬 프로세서가 자신의 시각 타이머를 캡처하고, 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이며, 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 제2 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값의 차이를 이용하여 제1 로컬 프로세서와 시스템 내부 시각을 동기화하는 시스템 내부 동기화 단계를 포함한다.
- [0027] 시스템 외부 동기화 단계는, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와의 시각 메시지 교환을 통해 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 인식하는 단계와, 인식된 시각 차이를 포함하는 시각 정보를 메인 프로세서에 전달하는 단계와, 시각 정보를 수신한 메인 프로세서가 수신된 시각정보를 분석하여 제1 로컬 프로세서에 시각 차이 보정을 명령하면, 메인 프로세서의 시각 차이 보정 명령에 따라 외부장치와 시스템 간 시각을 동기화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 시스템 내부 동기화 단계는, 제1 로컬 프로세서가 외부장치와 시각 동기화되면, 제2 로컬 프로세서가 제1 로컬 프로세서를 통한 트리거 버스 활성화에 따라 자신의 시각 타이머를 캡처하는 단계와, 제1 로컬 프로세서로부터 제1 로컬 프로세서가 캡처한 시각 타이머 값을 전달받거나 읽어들이는 단계와, 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 값과 제2 로컬 프로세서 자신이 캡처한 시각 타이머 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 제1 로컬 프로세서의 시각 타이머와 동기화하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 일 실시 예에 따르면, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템에 있어서 외부장치와 시스템 사이의 시각 차이를 인식하는 기술, 외부장치와의 시각 차이와 외부장치 정보를 포함하는 시각정보를 프로세서들이 송수신하는 시스템 내부의 메시징 기술, 외부장치와 시스템 사이의 시각 차이를 기반으로 시스템 내부 프로세서들의 시각을 동기화하는 기술, 시각 동기 과정 중의 소프트웨어 처리 과정이 실시간으로 제약 없이 처리 가능한 기술 등을 통해, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 포함하는 데이터 통신 시스템에서 저비용의 단순 구조로 시스템 외부 및 내부의 신뢰성 높은 고 분해능 시각 동기화 및 시각정보 공유가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템의 프로세서 시각 동기화 장치의 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라 라인 인터페이스부와 메인 프로세서의 시스템 외부 및 내부 시각 동기화 프로세스를 설명하기 위한 데이터 통신 시스템의 프로세서 시각 동기화 장치의 세부 구성도,

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로세서 시각 동기화 장치의 구성도,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 따라 로컬 프로세서와 데이터 프로세서를 통한 시스템 외부 시각 동기 프로세스를 설명하기 위한 참조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 복수의 프로세서와 라인 인터페이스를 갖는 데이터 통신 시스템(1)의 프로세서 시각 동기화 장치의 구성도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 데이터 통신 시스템(1)은 다수의 라인 인터페이스부(Line Interface Unit: LIF)(10,12,14,15)를 포함한다. 라인 인터페이스부(10,12,14,15)는 각각 로컬 프로세서와 데이터 프로세서를 포함한다.

[0034] 본 발명의 데이터 통신 시스템(1)은, 각 라인 인터페이스부(10,12,14,15) 별로 프로세서를 갖고 각 프로세서들은 자신의 시각 타이머를 포함한다. 본 발명은 서로 다른 프로세서들이 각 라인 인터페이스를 통해 원격에 위치하는 외부장치와 시각정보를 교환할 때, 시각정보의 선택, 가공 및 처리 등을 통하여 외부장치와 내부 프로세서 간에 시각을 동기화하고 외부장치와의 시각 동기화를 기초로 하여 내부 프로세서들 간에도 시각을 동기화하는 기술이다. 이에 따라, 각 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 로컬 프로세서와 데이터 프로세서 및 메인 프로세서(2)들이 서로 동일한 시각정보를 갖게 되며, 해당 프로세스는 실시간으로 이루어진다.

[0035] 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 각 로컬 프로세서는 각각 독립적으로 외부장치와 시각 메시지를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 라인 인터페이스부(10)의 로컬 프로세서는 마스터 외부장치 A(20)로부터 시각 메시지를 수신하고, 라인 인터페이스부(12)의 로컬 프로세서는 마스터 외부장치 B(20)로부터 시각 메시지를 수신하며, 라인 인터페이스부(16)의 로컬 프로세서는 슬레이브 외부장치(19)로 시각 메시지를 송신할 수 있다. 그러나, 도 1은 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시 예일 뿐, 그 수와 대상은 도 1에 한정되지 않는다.

- [0036] 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 각 로컬 프로세서는 마스터 외부장치(20,21)로부터 시각 메시지(17,18)를 수신하는 경우, 수신된 시각 메시지(17,18)로부터 마스터 외부장치(20,21)와 시스템(1) 사이의 시각 차이를 추출한다(11,13). 그리고, 추출된 마스터 외부장치(20,21)와의 시각 차이와, 마스터 외부장치에 대한 정보를 포함하는 시각정보(8,9)를 각각 시스템(1)의 메인 프로세서(2)로 전송할 수 있다.
- [0037] 외부의 시각 메시지(17,18)는 라인 인터페이스부(10,12,14,15)에 제한받지 않고 다양한 데이터 경로를 통해 시스템(1)의 임의의 라인 인터페이스부(10,12,14,15)에 전송될 수 있다. 이러한 구조를 통해 라인 인터페이스부(10,12,14,15)는 마스터 외부장치들(20,21)로부터 시각 메시지(17,18)를 수신할 수 있고, 외부의 데이터 경로의 변화에 따른 시각 메시지(17,18) 인입 및 인출 포트인 라인 인터페이스 변화에 유연하게 대처할 수 있다.
- [0038] 일 실시 예에 따라, 데이터 통신 시스템(1)은 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 일반 데이터 중계를 위한 데이터 스위칭부(도 1에서 표시하지 않음)를 포함하며, 이와 더불어 데이터 통신 시스템(1) 내의 프로세서 간의 메시지 송수신을 위한 제어 데이터 스위칭부(5)를 포함한다. 제어 데이터 스위칭부(5)와 데이터 스위칭부는 물리적으로 분리된 형태 또는 물리적으로 통합된 형태로 존재할 수 있다. 메인 프로세서(2)가 다른 로컬 프로세서와 물리적으로 분리된 형태인 경우, 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 로컬 프로세서는 제어 데이터 스위칭부(5)에 연결된 시스템 네트워크 채널(7,3)을 통해 시각정보(8,9)를 메인 프로세서(2)로 전달한다.
- [0039] 메인 프로세서(2)는 각 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 로컬 프로세서로부터 전송된 시각정보(8,9)로부터 각 마스터 외부장치들의 시각 분해능 및 안정성 등을 확인하여 그 중 소정의 마스터 외부장치를 선택하고, 선택된 마스터 외부장치의 시각으로 시스템(1) 프로세서들의 시각을 동기화한다. 예를 들어, 마스터 외부장치 A(20)의 시각정보(8)를 선택할 수 있다. 이때, 선택된 마스터 외부장치와 메시지를 교환하는 로컬 프로세서는 마스터 외부장치와의 시각 차이를 자신의 시각 타이머에 보상하여 마스터 외부장치와 시각을 동기화시킨다. 이후 후술할 내부 시각 동기 과정에서 이 로컬 프로세서의 시각 타이머는 시스템 내부 시각 동기를 위한 기준시각이 되고, 해당 로컬 프로세서는 시스템 기준시각 프로세서가 된다.
- [0040] 이하, 도 1을 참조로 하여 시스템(1) 내의 프로세서들이 공통의 시각을 갖게 하는 시스템(1) 내부 시각 동기화 프로세스에 대해 후술한다.
- [0041] 일 실시 예에 따라, 시스템 내부 시각 동기화를 위해, 각 프로세서가 동시에 자신의 시각 타이머를 캡처(capture)하게 하는 트리거 버스(trigger bus)(6)가 마련되고, 이 트리거 버스(6)에 시각 동기를 필요로 하는 프로세서들이 연결된다.
- [0042] 일 실시 예에 따라, 메인 프로세서(2)는 타이머 캡처 명령(4)을 통해 트리거 버스(6)를 활성화시켜 각 프로세서(10,12,14,16)가 자신의 시각 타이머를 캡처하도록 제어한다. 이때, 메인 프로세서(2)에 의한 트리거 버스(6) 활성화에 따라, 트리거 버스(6)에 연결된 각 프로세서(10,12,14,16)가 동시에 자신의 시각 타이머를 캡처한 후 이를 저장한다. 그리고, 각 프로세서(10,12,14,16)는 시스템 내부 시각 동기의 기준시각을 갖는 로컬 프로세서의 시각 타이머 캡처 결과를 시스템 제어 네트워크 채널(3,7)을 통해 서로 공유한다.
- [0043] 이어서, 각 프로세서는 자신의 시각 타이머 캡처 값과 시스템 기준시각 프로세서의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 추출한다. 그리고, 추출된 차이 값을 자신의 시각 타이머 오프셋에 적용하여 이전의 시각 타이머를 오프셋만큼 보정함에 따라, 시스템 기준시각 프로세서와 자신의 시각 타이머를 동기화시킨다. 전술한 시스템 내부 시각 동기화 과정은 하드웨어에 의한 동시 프로세서 시각 타이머 캡처 프로세스와 실시간으로 제약 없는 후처리 소프트웨어 프로세스로 가능하다.
- [0044] 다른 실시 예에 따른 시스템 내부 시각 동기화 프로세스에 의하면, 로컬 프로세서가 마스터 외부장치(20,21)로부터 시각 메시지(17,18)를 수신하면 이를 메인 프로세서(2)에 전송한다. 그러면, 메인 프로세서(2)가 소정의 로컬 프로세서에 시스템 외부 및 내부 시각 동기화를 명령한다. 그러면, 소정의 로컬 프로세서가 자신과 시각 메시지를 송신한 마스터 외부장치와 추가적인 시각 메시지를 송수신하여 시각 차이를 추출하고, 해당 로컬 프로세서가 시스템 내부의 시각 동기 수단을 이용하여 위의 추출한 시각 차이를 다른 프로세서가 보정하도록 제어한다.
- [0045] 전술한 바와 같이 메인 프로세서(2)는 로컬 프로세서의 시각 메시지 송수신 기능을 활성화 또는 비활성화시킬 수 있다. 또한, 로컬 프로세서로 하여금 시스템 전체 시각 동기를 수행하도록 제어할 수도 있다. 물론, 시스템 내부 시각 동기 과정에서 메인 프로세서(2)와 로컬 프로세서의 역할 및 기능은 상황에 따라 가변할 수 있다.
- [0046] 메인 프로세서(2)는 시스템 내부 프로세서 간 시각 동기화 과정에서 중심 기능을 수행하는 프로세서로써, 별도

의 라인 인터페이스부에 존재하는 프로세서가 그 역할을 수행할 수도 있고, 특정 로컬 프로세서가 그 역할을 수행할 수도 있다.

- [0047] 로컬 프로세서의 시각정보(8,9)를, 로컬 프로세서가 메인 프로세서(2)로 전달할 수도 있고, 메인 프로세서(2)가 폴링(polling) 방식으로 읽어들이 수도 있고, 로컬 프로세서가 메인 프로세서와 연결된 인터럽트 채널을 활성화시켜 메인 프로세서(2)로 하여금 인터럽트 방식으로 읽어오게 할 수도 있다.
- [0048] 일 실시 예에 따라, 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 로컬 프로세서는 마스터 외부장치와 시스템(1) 간을 동기화시키는 기능과 함께, 슬레이브 외부장치(22)가 로컬 프로세서 자신의 시각과 동기화하도록 제어한다. 이 경우, 라인 인터페이스부(10,12,14,15)의 로컬 프로세서는 슬레이브 외부장치(22)와 시각 메시지(19)를 송수신하고 처리(16)하여, 슬레이브 외부장치(22)와의 시각 동기 기능을 수행한다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라 라인 인터페이스부(10,12,14)와 메인 프로세서(2)의 시스템 외부 및 내부 시각 동기화 프로세스를 설명하기 위한 데이터 통신 시스템(1)의 프로세서 시각 동기화 장치의 세부 구성도이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 라인 인터페이스부(10,12,14)는 네트워크의 데이터 경로(108)와 연결되어 있고, 이 데이터 경로(108)를 통해 시각 메시지를 수신한다. 일 실시 예에 따라, 라인 인터페이스부(10,12,14)는 데이터 프로세서(109,110,114)와 로컬 프로세서(112,107,116)를 각각 포함한다. 데이터 프로세서(109,110,114)는 고속의 데이터 중계 기능을 수행한다. 로컬 프로세서(112,107,116)는 제어 데이터 처리 및 관리 기능을 수행한다.
- [0051] 로컬 프로세서(112,107,116)는 각각 메시지 채널(111,106,115)을 통해 데이터 프로세서(109,110,114)의 기능을 설정하고, 메시지 및 데이터를 메시지 채널(111,106,115)을 통해 데이터 프로세서(109,110,114)와 송수신할 수 있다. 각 데이터 프로세서(109,110,114)와 로컬 프로세서(112,107,116)는 물리적으로 분리된 형태일 수 있고, 물리적으로 통합된 구조에서 논리적으로 구분된 형태일 수도 있다.
- [0052] 시각 메시지 송수신을 위한 데이터 경로(data path)(108)와 연결되는 라인 인터페이스부(10)의 마스터 로컬 프로세서(LP(M))(112)는 마스터 외부장치와 시각 메시지를 송수신하여 마스터 외부장치와 자신(112) 사이의 시각 차이를 추출한다. 이를 위해, 마스터 로컬 프로세서(112)는 데이터 프로세서(109)를 통해 외부의 데이터 경로(108)로 시각 메시지를 실어보내고, 데이터 프로세서(109)의 중계로 외부의 데이터 경로(108)로부터 유입된 시각 메시지를 수신하게 된다.
- [0053] 마스터 로컬 프로세서(112)가 추출한 마스터 외부장치와의 시각 차이를 로컬 프로세서(112,2,107,116)와 데이터 프로세서(109,110,114)에 적용하기 위한 수단으로 트리거 버스(101)와 시각정보 동기 버스(102)가 존재한다.
- [0054] 트리거 버스(101)와 시각정보 동기 버스(102)는 물리적으로 분리된 개별 버스로 존재할 수 있다. 이 경우, 트리거 버스(101)에는 로컬 프로세서들(112,2,107,116)이 연결되고, 시각정보 동기 버스(102)에는 데이터 프로세서들(109,110,114)이 연결된다. 또는, 트리거 버스(101)와 시각정보 동기 버스(102)가 물리적으로 통합되고, 로컬 프로세서(112,2,107,116)와 데이터 프로세서(109,110,114)에 맞춰 논리적 기능적으로 다르게 또는 일관되게 시각 동기화 메커니즘을 구현한 형태일 수도 있다.
- [0055] 마스터 로컬 프로세서(112)가 추출한 마스터 외부장치와 시스템 간 시각 차이를 시스템 내부에 적용하기 위한 일 실시 예로, 마스터 로컬 프로세서(112)가 중심이 되어 모든 프로세서 개체의 시각을 동기화하는 제1 방법, 메인 프로세서(2)가 중심이 되어 모든 프로세서 개체의 시각을 동기화하는 제2 방법, 마스터 로컬 프로세서(112)와 메인 프로세서(2)의 협업에 의해 모든 프로세서 개체의 시각을 동기화하는 제3 방법이 있다.
- [0056] 이하, 마스터 로컬 프로세서(112)가 중심이 되어 모든 프로세서 개체의 시각을 동기화하는 제1 방법에 대해 후술한다. [A] 우선, 마스터 로컬 프로세서(112)가 외부장치와의 시각 차이를 자신(112)의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신(112)의 시각 타이머와 외부장치의 시각을 동기화한다. [B] 이어서, 외부장치와 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)가 트리거 버스(101)를 활성화시켜 트리거 버스(101)에 연결된 모든 프로세서(112,2,107,116)들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처하여 저장하도록 한다. [C] 다른 로컬 프로세서(2,107,116)는 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)가 캡처한 시각 타이머 값을 시스템 네트워크 채널(7,3)을 통해 전달받거나 읽어들이는다. [D] 이어서, 다른 로컬 프로세서(2,107,116)는 각자 캡처한 자신의 시각 타이머 값과 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영하여 자신의 시각 타이머를 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)의 시각 타이머와 동기화시킨다.

- [0057] 이하, 메인 프로세서(2)가 중심이 되어 모든 프로세서 개체의 시각을 동기화하는 제2 방법에 대해 후술한다. 우선, [A] 마스터 로컬 프로세서(112)가 추출한 외부장치와의 시각 차이와 외부장치 정보를 포함하는 시각정보(8,9)를 메인 프로세서(2)에 전송한다. [B] 그러면, 메인 프로세서(2)는 시각정보(8,9)를 분석하여 시스템 시각 기준으로 시각 정보를 사용할지 여부를 판단한다. [C] 메인 프로세서(2)가 시각 정보를 사용하기로 판단한 경우, 시각 차이를 추출한 마스터 로컬 프로세서(112)에 시각 차이 보정을 명령하여 마스터 로컬 프로세서(112)가 외부장치와 시각 동기화하도록 제어한다. [D] 이어서, 메인 프로세서(2) 또는 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)가 트리거 버스(101)를 활성화시켜 트리거 버스(101)에 연결된 프로세서(112,2,107,116)들이 동시에 자신들의 시각 타이머를 캡처하여 저장하도록 한다. [E] 다른 프로세서(2,107,116)는 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)가 캡처한 시각 타이머 값을 시스템 네트워크 채널(7,3)을 통해 전달받거나 읽어들인다. [F] 이어서, 다른 프로세서(2,107,116)는 이전에 캡처한 자신의 시각 타이머 값과 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)의 시각 타이머 캡처 값을 비교하여 그 차이를 계산하고 계산 결과를 자신의 시각 타이머 오프셋에 반영함으로써 자신의 시각 타이머를 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)의 시각 타이머에 동기화시킬 수 있다.
- [0058] 외부장치와 시각 동기를 수행하는 마스터 로컬 프로세서(112)와 메인 프로세서(2)의 역할 분담에 따라 전술한 실시 예들과는 다른 시스템 내부 시각 동기화하는 제3 방법도 가능하다. 데이터 프로세서(109,110,114) 역시 전술한 실시 예들의 메커니즘을 통해 외부장치와 시각 동기화된 마스터 로컬 프로세서(112)의 시각 타이머에 데이터 프로세서(109,110,114)의 시각 타이머를 동기화시킬 수 있다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로세서 시각 동기화 장치(200)의 구성도이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 프로세서 시각 동기화 장치(200)는 입출력 데이터 처리부(202), 시각 타이머(203), 시각 캡처부(205) 및 시각 오프셋부(204)를 포함하는 시각 동기화부(201)와, 클럭 동기화부(207)를 포함한다.
- [0061] 라인 인터페이스부, 메인 프로세서, 스위치 등을 대체하는 프로세서 시각 동기화 장치(200)는 시스템 공통의 동기 클럭(208)이 백플레인(back plane) 내지 케이블을 통해 프로세서 시각 동기화 장치(200)와 연결된다. 그리고, 시스템 동기 클럭(208)이 클럭 동기화부(207)를 통해 레퍼런스 클럭(206)으로 변환되거나 변환 없이 시각 동기화부(201)에 전달된다. 시스템 동기 클럭(208)은 라인 인터페이스부의 라인 인터페이스에서 추출한 데이터 동기 클럭일 수 있고, 별도로 시스템에 입력되는 외부 클럭일 수도 있고, 시스템 자체적인 클럭일 수도 있다. 레퍼런스 클럭(206)은 시각 동기화부(201)의 시각 타이머 클럭(205)에 입력되고, 시각 타이머(203)는 이 시각 타이머 클럭(205)에 맞춰 타이머 값을 변환시킨다.
- [0062] 외부장치와 메시지를 송수신하는 입출력 데이터 처리부(202)는 시각 타이머(203)를 이용하여 데이터의 입출력 시간을 데이터 내부에 표시할 수 있고, 프로세서의 저장공간에 데이터 입출력 시간을 저장할 수도 있다. 시각 타이머(203) 설정은 시각 타이머(203)에 직접 값을 입력하는 방법과 시각 오프셋부(204)를 통해 간접적으로 그 값을 변경하는 방법 등이 있다. 시각 오프셋부(204)에 값을 입력하면 시각 타이머(203) 값은 오프셋 값만큼 그 값이 변하게 된다. 시각 오프셋부(204)를 통한 시각 타이머(203) 값 업데이트 프로세스에 따라 소프트웨어 처리 과정에서 실시간으로 제약 없는 처리가 가능하다.
- [0063] 일 실시 예에 따라, 시스템 공통의 트리거 신호(211)는 백플레인 내지 케이블을 통해 프로세서 시각 동기화 장치(200)와 연결되며, 시각 동기화 장치(200)는 공통의 트리거 신호(211)를 시각 동기화부(201)의 시각 캡처 트리거(210)에 입력시킨다. 트리거 신호(211)가 활성화되면 그 시점의 시각 타이머(203) 값이 시각 캡처부(209)에 저장된다. 이후, 시각 캡처부(209)에 저장된 시각 타이머(203) 값은 시스템 내부 시각 동기 과정에서 다른 프로세서와 시각을 비교하는데 사용된다.
- [0064] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 따라 로컬 프로세서와 데이터 프로세서를 통한 시스템 외부 시각 동기 프로세스를 설명하기 위한 참조도이다.
- [0065] 세부적으로, 도 4a는 본 발명의 일 실시 예에 따라 라인 인터페이스부(10)가 시각 메시지를 외부장치로부터 수신할 때, 로컬 프로세서(112)와 데이터 프로세서(109)의 시각 메시지(304) 처리 프로세스를 도시한 것이다.
- [0066] 도 4a를 참조하면, 데이터 경로(108)를 통해 시각 메시지(304)가 데이터 프로세서(109)로 입력되면, 데이터 프로세서(109)는 이를 인식하고 메시지 채널(111)을 통해 로컬 프로세서(112)에 시각 메시지(304)를 전달한다. 이 과정에서 데이터 프로세서(109)는 시각 메시지(304)가 데이터 프로세서(109) 내부에서 머문 시간을 시각 메시지(304)의 시각보정 필드(305)에 반영한다(303).

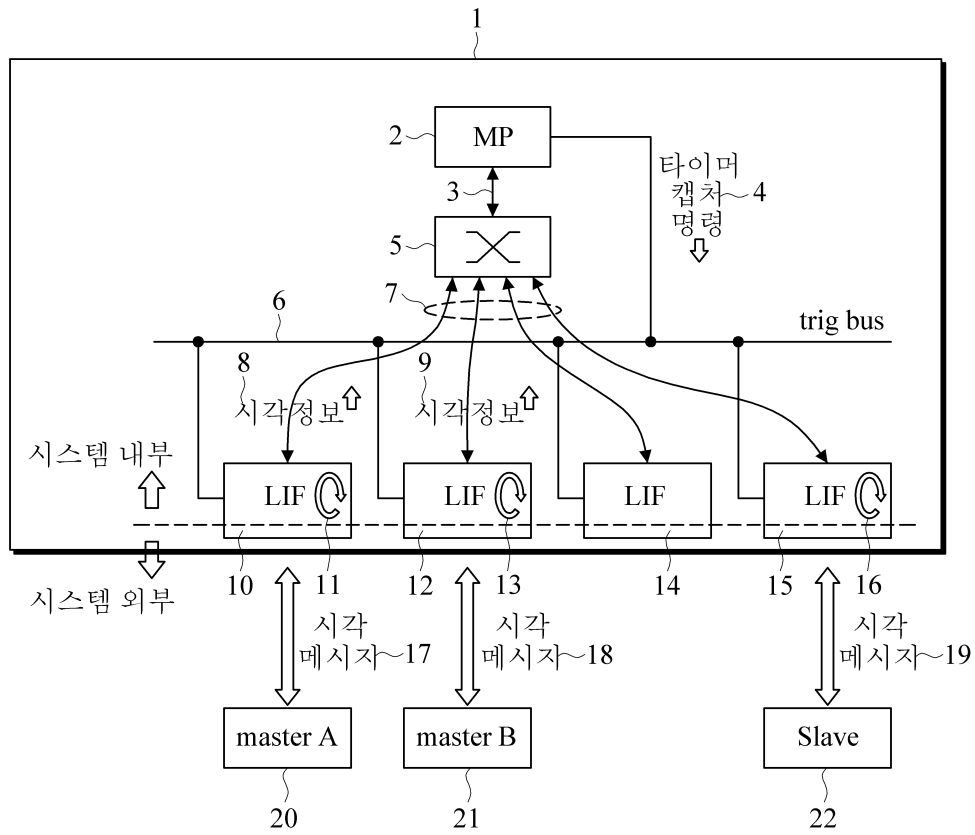
- [0067] 시각 메시지(304)를 전달받은 로컬 프로세서(112)는 시각 메시지(304)의 시각정보 필드(309)를 읽어들여(308) 시각 메시지(304) 출발시간을 인식하고, 시각보정 필드(305)를 확인하여 외부장치와 로컬 프로세서(112) 사이의 데이터 프로세서(109) 내부에서 시각 메시지(304)가 머문 시간을 추출한다. 로컬 프로세서(112)가 메시지 채널(111)을 통해 시각 메시지(304)를 입력받으면, 자신의 시각 타이머를 기준으로 시각 메시지(304) 도착시간을 기록한다.
- [0068] 한편, 세부적으로, 도 4b는 본 발명의 일 실시 예에 따라 라인 인터페이스부(10)가 시각 메시지를 외부장치에 송신할 때, 로컬 프로세서(112)와 데이터 프로세서(109)의 시각 메시지(314) 처리 프로세스를 도시한 것이다.
- [0069] 도 4b를 참조하면, 로컬 프로세서(112)는 메시지 채널(111)을 통해 데이터 프로세서(109)에 시각 메시지(314)를 전달하고, 데이터 프로세서(109)는 시각 메시지(314)의 목적지 정보에 해당하는 데이터 경로(108)를 찾아 시각 메시지(314)를 전송한다. 이 과정에서 데이터 프로세서(109)는 시각 메시지(314)가 데이터 프로세서(109) 내부에서 머문 시간을 시각 메시지(314)의 시각보정 필드(305)에 반영한다(313). 데이터 경로(108)는 데이터 프로세서(109) 자신과 연결된 라인 인터페이스일 수도 있고, 데이터 스위칭부 너머에 있는 다른 데이터 프로세서의 라인 인터페이스일 수도 있다. 데이터 스위칭부는 라인 인터페이스부의 데이터 프로세서들과 연결되어 있고 이들의 데이터 스위칭 및 중계기능을 수행한다.
- [0070] 로컬 프로세서(112)는 자신의 시각 타이머를 기준으로 시각 메시지(314) 출발시간을 시각 메시지(314)의 시각정보 필드(309)에 입력한다(318). 이와 별도로 시각 메시지(314) 출발시간은 로컬 프로세서(112) 내 별도 저장공간에 시각 메시지(314) 아이디와 함께 기록된다.
- [0071] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

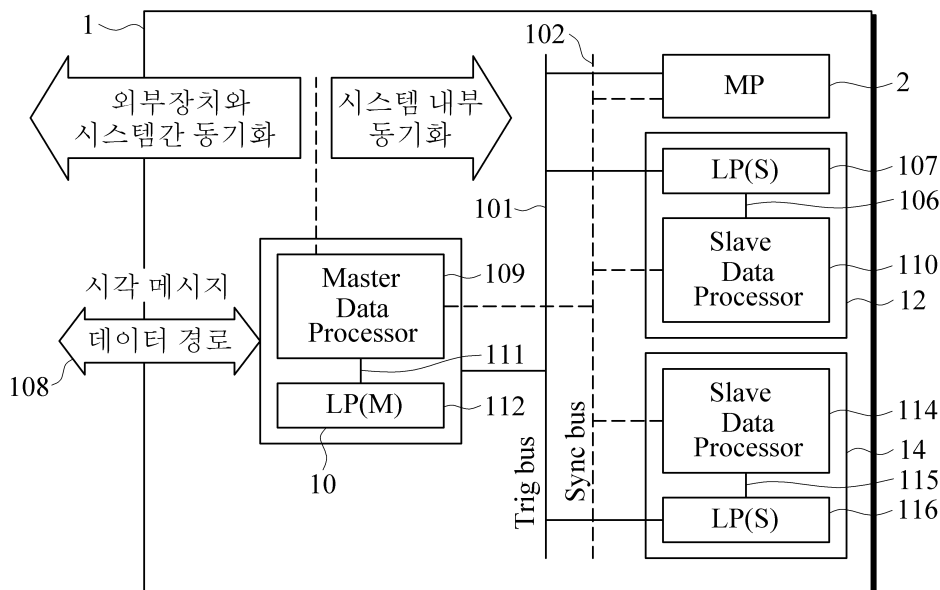
- [0072]
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1 : 데이터 통신 시스템 | 10, 12, 14, 15 : 라인 인터페이스부 |
| 2 : 메인 프로세서 | 107, 112, 116 : 로컬 프로세서 |
| 109, 110, 114 : 데이터 프로세서 | 200 : 프로세서 시각 동기화 장치 |
| 201 : 시각 동기화부 | 202 : 입출력 데이터 처리부 |
| 203 : 시각 타이머 | 204 : 시각 오프셋부 |
| 205 : 시각 캡처부 | 207 : 클럭 동기화부 |

도면

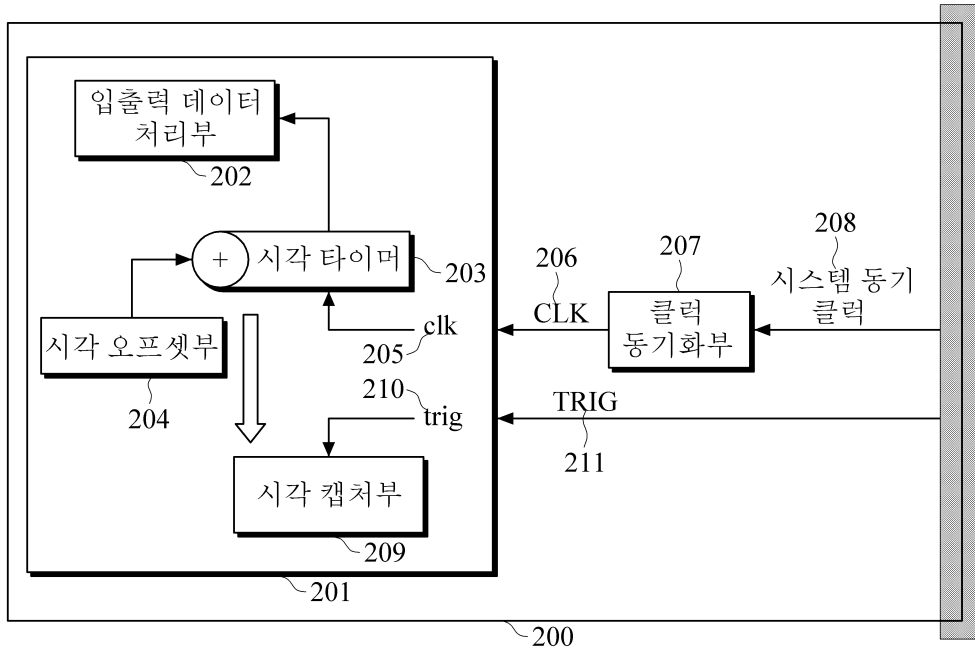
도면1



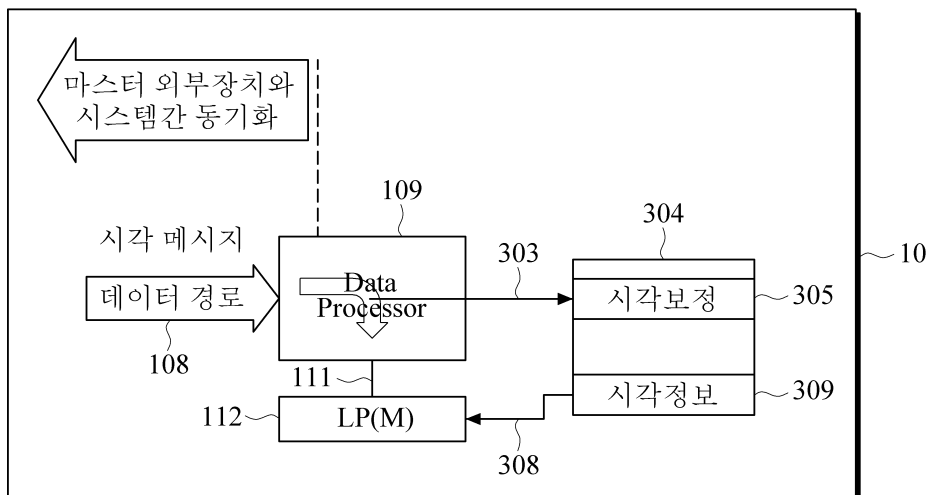
도면2



도면3



도면4a



도면4b

