



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
(11) 등록번호 10-1637121
(24) 등록일자 2016년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 9/54 (2006.01) G06F 9/30 (2006.01)
G06F 9/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 9/544 (2013.01)
G06F 9/3009 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0048978
(22) 출원일자 2015년04월07일
심사청구일자 2015년04월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130118593 A*
KR1020140051513 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
최훈
대전광역시 서구 만년로 25, 104동 503호 (만년동, 강변아파트)
윤군재
대전광역시 유성구 대학로76번길 29 701호 (궁동, 와이즈빌)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 권현수

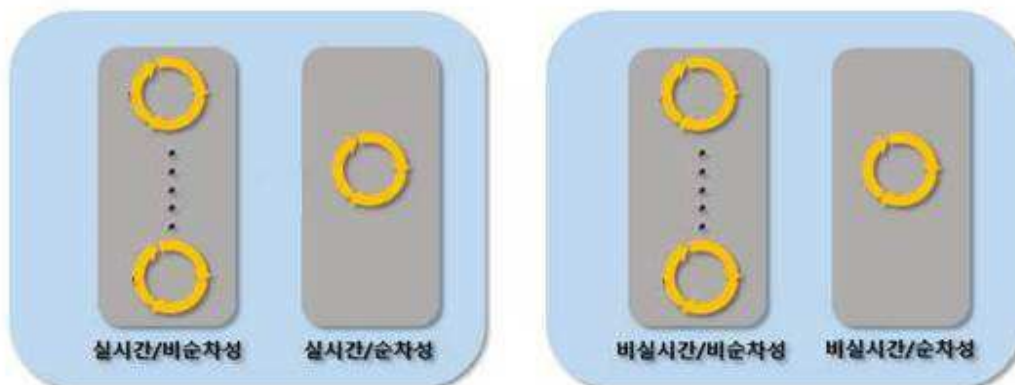
(54) 발명의 명칭 **쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치**

(57) 요약

본 발명은 데이터의 특성에 따른 우선순위 기법을 적용하여 쓰레드 풀을 운영하되, 데이터의 실시간성 및 순차성을 안정적으로 보장함과 더불어 데이터 처리 효율을 향상시킬 수 있도록 해 주는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치 및 그 데이터 처리장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치 는 데이터 처리를 수행하기 위한 다수의 쓰레드로 이루어지는 쓰레드 풀과, 모듈로부터 제공되는 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 동작하는 관리 수단으로 구성되고, 상기 쓰레드 풀은 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역, 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역으로 설정되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G06F 9/5038 (2013.01)
G06F 2209/548 (2013.01)

이원준

대전광역시 유성구 엑스포로123번길 65-38 202동
1302호 (도룡동, 스마트시티주상복합아파트)

(72) 발명자

박정도

대전광역시 대덕구 중리남로8번길 103 (중리동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014029454
부처명	충북산업지식진흥원
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	지역혁신인력양성사업
연구과제명	U-Learning 그룹 사용자를 위한 모바일 디바이스 미들웨어 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교 산학협력단
연구기간	2013.05.01 ~ 2016.04.30
공지예외적용	: 있음

명세서

청구범위

청구항 1

쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치로서,

데이터 처리를 수행하기 위한 다수의 쓰레드로 이루어지는 쓰레드 풀과,

입력되는 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 동작하는 관리 수단

으로 구성되고,

상기 쓰레드 풀은 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역, 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역으로 설정되어 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 쓰레드 풀은 순차성을 요구하는 제2 및 제4 쓰레드 영역에 대해서는 각각 한 개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 쓰레드 풀은 비순차성을 요구하는 제1 또는 제3 쓰레드 영역에 대해서는 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀의 경우 " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 쓰레드 풀에서 처리되는 데이터는 실시간 모니터링 데이터인 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 5

쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치로서,

관리자와 DDS 응용 프로그램 간의 인터페이스를 제공하는 적어도 하나 이상의 요청자 모듈과,

실시간 모니터링 도구에서 사용하는 DDS 미들웨어를 이용하여 DDS 응용프로그램의 모니터링을 위한 토픽을 정의하고 DDS 미들웨어를 경유하여 네트워크로 데이터를 발간 및 구독하는 역할을 처리하는 적어도 하나 이상의 수집자 모듈 및,

상기 요청자 모듈과 수집자 모듈 간에 개재되어 실시간 모니터링 도구 내에서 발간 및 구독하는 모니터링 데이터에 대한 관리를 수행하는 관리자 모듈

을 포함하여 구성되고,

상기 관리자 모듈은 데이터 처리를 수행하기 위한 다수의 쓰레드로 이루어지는 쓰레드 풀과, 상기 수집자 모듈로부터 제공되는 모니터링 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 구성되는 관리 수단을 포함하여 구성되고,

상기 쓰레드 풀은 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역, 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역으로 설정되어 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 쓰레드 풀은 순차성을 요구하는 데이터 처리를 위한 제2 및 제4 쓰레드 영역에 대해서는 각각 한 개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 8

제5항 또는 제7항에 있어서,

상기 쓰레드 풀은 비순차성을 요구하는 데이터 처리를 위한 제1 또는 제3 쓰레드 영역에 대해서는 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀의 경우 " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 모니터링 데이터에 대한 특성정보는 관리자에 의해 미리 정의되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 데이터의 특성에 따른 우선순위 기법을 적용하여 데이터 처리를 위한 쓰레드 풀을 운영하되, 데이터의 실시간성 및 순차성을 안정적으로 보장함과 더불어 데이터 처리 효율을 향상시킬 수 있도록 해 주는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 데이터를 수신하여 처리하기 위해서는 수시로 데이터가 저장되는 버퍼를 확인하거나 주기를 설정하여 설정된 주기마다 데이터를 확인하는 방법이 있다. 그러나, 이 경우 실제로 데이터를 얻어갈 수 없는 상태에서 데이터 직접 확인하여야 하기 때문에 의미 없는 동작이 되는 경우가 많으며 이로 인해 자원과 시간이 소비되는 단점이 있다.

[0003] 이에, 데이터를 확인하는 등의 이벤트를 자주 확인해야하는 응용프로그램의 경우 특정 이벤트가 발생하였을 때 해당 이벤트를 처리할 수 있는 리스너가 주로 사용된다. 예컨대 자바(JAVA)의 리스너가 대표적이다.

[0004] 그러나, 상기한 자바 리스너는 미리 정의되어 있는 이벤트만을 처리하기 때문에 일반적으로 데이터의 변경에 관련된 이벤트를 인지하여 특정 처리를 할 수 없다는 단점이 있다.

[0005] 이러한 단점을 개선하기 위하여 최근에는 특정 데이터의 변경에 관련된 이벤트를 인지하여 데이터를 처리할 수

있도록 해 주는 양방향 리스너 구조가 제안되었다.

- [0006] 도1은 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치를 나타낸 것으로, 도시된 바와 같이 다수의 모듈(10)이 하나의 관리자 모듈(20)에 결합되어 관리자 모듈(20)을 통해 다른 모듈에서 일어나는 정보의 변경을 상호 인지하고 알릴 수 있도록 구성된다.
- [0007] 그러나, 상기한 양방향 리스닝 구조의 데이터 처리장치에 있어서는 하나의 관리자 모듈(20)에서 다수의 모듈(10)로부터 요구되는 데이터를 처리하도록 구성되어 있어 관리자 모듈(20)에 부하가 집중되어 데이터를 처리하는데 많은 시간이 소요되는 단점이 있게 된다.
- [0008] 특히, 상기 관리 모듈(20)은 한 개의 스레드(Thread)를 이용하여 변경을 인지한 데이터를 처리하기 때문에 데이터 특성을 고려한 처리가 어렵고 더욱이 데이터에 대한 실시간성을 보장하기 어렵게 된다. 예컨대, 실시간성을 요구하는 데이터가 발생되더라도 이전 데이터에 대한 처리가 완료될 때까지 대기하여야 하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0009] 이에, 관리자 모듈(20)에서 다수의 스레드를 이용하여 데이터를 처리하는 방법이 있을 수 있다.
- [0010] 그러나, 관리자 모듈(30)에서 단순히 다수의 스레드 풀을 이용하여 데이터를 처리하는 경우, 순차성을 요구하는 데이터를 처리함에 있어서는 각 스레드의 처리 완료 시간이 다름으로 인해 데이터의 출력 순서가 달라지게 되어 데이터의 순차성을 보장하기 어렵게 되는 문제가 있게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 1. 한국공개특허 제2014-0137573호 (발명의 명칭 : 데이터 분산 서비스 미들웨어의 스레드를 위한 메모리 관리 장치 및 방법)
- (특허문헌 0002) 2. 한국공개특허 제2013-0118593호 (발명의 명칭 : 데이터 분산 서비스를 위한 미들웨어에서 데이터를 처리하기 위한 장치 및 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에, 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로, 스레드 풀을 실시간성/순차성 데이터를 처리하기 위한 스레드와, 실시간성/비순차성 데이터를 처리하기 위한 스레드, 비실시간성/순차성 데이터를 처리하기 위한 스레드 및, 비실시간성/비순차성 스레드로 구분하여 운영함으로써, 이벤트 데이터에 대한 실시간성 및 순차성을 보장함과 더불어, 데이터 처리 효율을 향상시킬 수 있도록 해 주는 스레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치를 제공함에 기술적 목적이 있다.
- [0013] 또한, 상기 실시간성 데이터를 처리하는 동안에는 비실시간성 데이터에 대한 처리를 일시 중단함으로써, 실시간성 데이터에 대한 처리 효율을 향상시킬 수 있도록 해 주는 스레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치를 제공함에 또 다른 기술적 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 의하면, 데이터 처리를 수행하기 위한 다수의 스레드로 이루어지는 스레드 풀과, 입력되는 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 스레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 스레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 스레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 동작하는 관리 수단으로 구성되고, 상기 스레드 풀은 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 스레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 스레드 영역, 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 스레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 스레드 영역으로 설정되어 구성되는 것을 특징으로 하는 스레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.

- [0015] 또한, 상기 쓰레드 풀은 순차성을 요구하는 제2 및 제4 쓰레드 영역에 대해서는 각각 한 개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0016] 또한, 상기 쓰레드 풀은 비순차성을 요구하는 제1 또는 제3 쓰레드 영역에 대해서는 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀의 경우 " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0017] 또한, 상기 쓰레드 풀에서 처리되는 데이터는 실시간 모니터링 데이터인 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0018] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 일측면에 의하면, 관리자와 DDS 응용 프로그램 간의 인터페이스를 제공하는 적어도 하나 이상의 요청자 모듈과, 실시간 모니터링 도구에서 사용하는 DDS 미들웨어를 이용하여 DDS 응용프로그램의 모니터링을 위한 토픽을 정의하고 DDS 미들웨어를 경유하여 네트워크로 데이터를 발간 및 구독하는 역할을 처리하는 적어도 하나 이상의 수집자 모듈 및, 상기 요청자 모듈과 수집자 모듈 간에 개재되어 실시간 모니터링 도구 내에서 발간 및 구독하는 모니터링 데이터에 대한 관리를 수행하는 관리자 모듈을 포함하여 구성되고, 상기 관리자 모듈은 데이터 처리를 수행하기 위한 다수의 쓰레드로 이루어지는 쓰레드 풀과, 상기 수집자모듈로부터 제공되는 모니터링 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 구성되는 관리 수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0019] 또한, 상기 쓰레드 풀은 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역, 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역으로 설정되어 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0020] 또한, 상기 쓰레드 풀은 순차성을 요구하는 데이터 처리를 위한 제2 및 제4 쓰레드 영역에 대해서는 각각 한 개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0021] 또한, 상기 쓰레드 풀은 비순차성을 요구하는 데이터 처리를 위한 제1 또는 제3 쓰레드 영역에 대해서는 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀의 경우 " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드를 할당하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.
- [0022] 또한, 상기 모니터링 데이터에 대한 특성정보는 관리자에 의해 미리 정의되는 것을 특징으로 하는 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면 다수의 쓰레드를 이용하여 데이터를 처리함으로써 인해 전체적인 데이터 처리 효율을 향상시키는 물론, 데이터의 실시간성 및 순차성에 대한 보장을 안정적으로 제공할 수 있게 된다.
- [0024] 특히, DDS 모니터링 도구에서 수집자 모듈로부터 제공되는 모니터링 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하되, 순차성을 요구하는 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도1은 일반적인 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도2는 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도3은 도2에 도시된 쓰레드 풀(120)의 쓰레드 풀 분할 상태를 도시한 도면.

도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 데이터 처리장치로서, 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구의 개략적인 구성을 도시한 도면.

도5는 도4에 도시된 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구에서의 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도6 내지 도8은 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리 성능을 측정한 결과를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0027] 도2는 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0028] 도2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치는 다수의 모듈(10)이 관리자 모듈(100)과 결합되어 구성되고, 상기 관리자 모듈(100)은 관리 수단(110)과 다수의 쓰레드로 이루어지는 쓰레드 풀(120)을 구비하여 구성된다. 여기서, 상기 모듈(10)은 관리자 모듈(100)로 데이터 처리 요청을 수행하는 단말이나 단말내에서 구동되는 응용 프로그램 등이 될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "관리자"라 함은 본 발명에 따른 해당 서비스를 이용하는 사용자를 의미한다.
- [0029] 상기 관리 수단(110)은 모듈(10)로부터 제공되는 이벤트 데이터를 실시간성 여부와 순차성 여부에 따라 구분하여 기 할당된 쓰레드를 통해 처리하도록 구성된다. 이때, 상기 관리 수단(110)은 순차성을 요구하는 이벤트 데이터에 대해서는 하나의 쓰레드를 할당하여 처리함으로써 데이터의 순차성 특성을 만족시키고, 실시간성을 요구하는 이벤트 데이터 처리시에는 비 실시간성 데이터 처리에 할당된 쓰레드를 블록상태로 설정하여 데이터 처리의 실시간성 요구를 만족시키도록 쓰레드 풀(120)을 운용한다. 예컨대, 상기 이벤트 데이터는 실시간 모니터링 데이터가 될 수 있다.
- [0030] 도3은 도2에 도시된 쓰레드 풀(120)의 구성을 도시한 도면이다.
- [0031] 도3에 도시된 바와 같이 쓰레드 풀(120)은 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역, 비 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역으로 구성된다.
- [0032] 상기 제1 쓰레드 영역은 실시간성과 비 순차성을 만족하도록 데이터를 처리하는 것으로, 다수의 쓰레드로 구성하여 데이터의 처리 속도를 향상시키도록 구성된다. 이때, 실시간성이란 일정 시간 이내에 처리해야하는 것으로, 데이터가 입력되는 즉시 데이터를 처리하도록 구성된다. 또한, 상기 제1 쓰레드 영역은 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀(120)의 경우, " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드가 할당된다.
- [0033] 상기 제2 쓰레드 영역은 실시간성과 순차성을 만족하도록 데이터를 처리하는 것으로, 하나의 쓰레드로 구성된다. 순차성을 보장해야 하는 데이터의 경우 데이터가 입력된 순서대로 처리를 수행해야 한다. 따라서, 여러 개의 쓰레드가 동시에 데이터를 처리하는 경우, 입력되는 순서가 유지되지 않기 때문에 순차성 보장을 위해 제2 쓰레드 영역은 한 개의 쓰레드를 할당한다.
- [0034] 상기 제3 쓰레드 영역은 비 실시간성과 비 순차성을 만족하도록 데이터를 처리하는 것으로, 다수의 쓰레드로 구성하여 데이터의 처리속도를 향상시키도록 구성된다. 이때, 상기 제3 쓰레드 영역은 총 N개 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀(200)의 경우, " $(N-2)/2$ "개의 쓰레드가 할당된다.
- [0035] 상기 제4 쓰레드 영역은 비 실시간성과 순차성을 만족하도록 데이터를 처리하는 것으로, 하나의 쓰레드로 구성된다. 이는 데이터의 순차성을 보장하기 위함이다.

- [0036] 한편, 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리장치는 DDS 모니터링 도구에 적용되어 이용될 수 있는 바, 이하에서는 DDS 모니터링 도구에 적용하여 본 발명에 따른 실시예를 설명하기로 한다.
- [0037] 먼저, DDS(Data Distribution Service)는 발간/구독 통신 방식을 사용하는 통신 미들웨어 중 하나로, OMG(Object Management Group)에서 제안한 분산 통신 미들웨어 표준으로서 토픽(Topic)을 중심으로 데이터에 대한 발간/구독(Publish/Subscribe)을 수행한다.
- [0038] 또한, 상기 DDS는 토픽(topic)을 이용한 실시간 발간/구독 방식을 이용하여 다수의 정보처리 노드들 간의 실시간 데이터 분배를 가능하게 하는 것으로, 최근 무인기 데이터 전송, 병원 전산망 데이터 전송 등 다양한 민수분야에서 DDS를 이용하려는 움직임이 점차 증가하면서, 이를 위한 응용프로그램의 개발 및 유지보수를 지원하는 DDS 통합개발지원환경이 필요하게 되었다. 이러한 DDS 통합개발지원환경 내에서 DDS 응용프로그램의 동작 상태 및 데이터 전송 등의 내용을 파악하는 기능을 수행하는 것이 DDS 모니터링 도구이다.
- [0039] 도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 데이터 처리장치로서, 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구에 대한 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0040] 도4에 도시된 바와 같이, 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구는 요청자 모듈(510)과, 수집자 모듈(520) 및 관리자 모듈(530)을 포함하여 구성되고, 상기 관리자 모듈(530)은 관리 수단(531)과 쓰레드 풀(532)을 포함하여 구성된다. 이때, 상기 각 모듈은 상호 독립적으로 수행되며 요청자 모듈-관리자 모듈, 관리자 모듈-수집자 모듈 간의 인터페이스를 통해서 데이터를 교환한다.
- [0041] 요청자 모듈(510)은 관리자와 도구 기능 사이의 인터페이스 역할을 담당하는 것으로, GUI(Graphic User Interface, 600)와 관련되어 관리자의 입력 및 데이터의 변경을 인식하여 관리자에게 보여준다. 각 모듈은 정보변경을 인식하기 위해 정보변경인지 객체를 이용한다.
- [0042] 요청자 모듈(510)은 모니터링 중인 데이터의 변경을 인지하기 위해 정보변경인지 객체(Announcer)를 이용한다. 정보변경인지 객체는 관리자가 모니터링하고자 하는 데이터마다 붙여서 이용할 수 있다. 관리자가 원하는 데이터에 대한 정보변경인지 객체를 생성하고 관리자 모듈(530)에 등록한다. 이후 정보변경인지 객체는 해당 정보의 변경을 인지할 경우 해당 정보에 관련된 GUI(600)에 업데이트를 진행한다.
- [0043] 수집자 모듈(520)은 데이터 수집을 위한 데이터의 발간/구독을 담당하는 것으로서, 예컨대, DDS 미들웨어(700)를 경유하여 네트워크로 데이터를 발간/구독하는 역할을 담당한다. 데이터의 발간/구독에 따라 정보변경을 인지하는 경우 특정 정보의 변경을 관리자 모듈(530)에게 통지한다.
- [0044] 관리자 모듈(530)은 요청자 모듈(510)과 수집자 모듈(520) 간에 개재되어 발간 또는 구독하는 데이터 및 통신 로그 메시지들에 대한 관리를 수행한다. 관리자 모듈(530)은 관리 수단(531)에서 요청자 모듈(510) 또는 수집자 모듈(520)로부터 요구되는 데이터를 접수하고, 접수된 데이터의 특성을 판단하며, 데이터의 특성에 대응되도록 상기 쓰레드 풀(532)을 운용하여 목적하는 데이터 처리를 수행하도록 구성된다.
- [0045] 여기서, 상기 관리 수단(531)에는 정보 객체(Information) 리스트와, 정보변경인지 객체(Announcer) 리스트 및, 연결 객체(Link) 리스트가 설정된다. 정보변경인지 객체는 자바(JAVA)의 리스너(Listener)와 같은 개념으로서 분석 및 통신 모듈에서 발간 및 구독되는 정보 변경을 인지하기 위하여 사용된다. 또한, 연결 객체는 정보변경인지 객체가 어떤 정보 객체의 변화에 관심이 있는지를 나타낸다. 정보 객체는 정보변경인지 객체가 인지하고자 하는 데이터를 나타낸다.
- [0046] 또한, 상기 쓰레드 풀(532)은 도3에 도시된 바와 같은 형태로, 실시간이면서 비 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제1 쓰레드 영역(532a)과, 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제2 쓰레드 영역(532b), 비 실시간이면서 비순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제3 쓰레드 영역(532c) 및, 비 실시간이면서 순차성 특성을 갖는 데이터를 처리하기 위한 제4 쓰레드 영역(532d)으로 구성된다.
- [0047] 즉, 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구는 각 모듈(510, 520)의 정보가 변경되었다는 알람을 인지하기 위한 정보변경인지 객체가 생성되고, 관리자 모듈(530)에 등록된다. 관리자 모듈(530)은 정보변경인지 객체와 정보 객체 사이의 연결관계를 나타내는 연결 객체를 갖는다. 관리자 모듈(530)은 다른 모듈(510, 520)들로부터 정보 객체에 대한 알람정보를 수신하면, 연결 객체를 통해 해당 정보 객체와 연결된 정보변경 인지객체를 확인하고 알람을 해당 모듈(510, 520)의 정보 객체로 전달한다. 알람을 받은 정보 객체는 등록된 동작을 수행한다.
- [0048] 도5는 도4에 도시된 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구에서의 데이터 처리 방법을 설

명하기 위한 흐름도이다. 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 DDS 모니터링 도구에서의 데이터 처리 방법에 있어서는 요청자 모듈(510)로부터 요청되는 모니터링 데이터에 대해 알람정보만을 제공하므로 쓰레드 풀(532)을 운용할 필요가 없다. 이에, 도5에서는 종래 방식과 상이한 모니터링 데이터를 DDS 미들웨어(700)로부터 수신하는 경우에 한하여 설명한다.

[0049] 먼저, 수집자 모듈(520)에서 DDS 미들웨어(700)를 통해 모니터링 데이터를 수신한다(ST100). 이때, 수신되는 정보는 DDS 미들웨어(700)에서 이용하는 토픽정보이다. 즉, 상기 DDS의 토픽은 데이터 타입과 토픽의 이름으로 구성되고, 데이터 타입은 발간/구독하는 정보의 자료구조를 의미한다. 예컨대, 토픽의 이름 "컴퓨터"에 대해 "모니터"와 "키보드"의 자료구조를 포함할 수 있다.

[0050] 수집자 모듈(520)은 DDS 미들웨어(700)를 통해 수신되는 모니터링 데이터 즉, 토픽정보를 관리자 모듈(530)에서 인지할 수 있는 기 정의된 정보 객체 형태로 변환한 후 이를 관리자 모듈(530)로 제공한다(ST200). 이는 서로 다른 다수의 수집자 모듈(520)에서 서로 다른 형태의 토픽정보를 그대로 관리자 모듈(530)로 제공하는 경우, 관리자 모듈(530)에서 해당 데이터를 인지하지 못하여 데이터 처리가 불가능하기 때문이다. 즉, 상기 수집자 모듈(520)은 기 정의된 인버터(inverter) 객체를 통해서 수신한 토픽 데이터를 기 정의된 정보 객체로 변환하여 관리자 모듈(530)로 제공한다. 예컨대, 수집자 모듈(520)은 DDS 미들웨어(700)로부터 "컴퓨터", "컴퓨터 단말", "PC" 정보에 대해 DDS 토픽의 자료구조를 이루고 있는 각 변수 "모니터"와 "키보드"를 포함하는 정보 객체로 변환하여 관리자 모듈(530)로 제공한다. 이때, 상기 수집자 모듈(520)은 상기 관리자 모듈(530)로부터 해당 정보 객체명에 대응되는 데이터 특성정보를 가져와 이를 포함하도록 정보 객체를 생성한다.

[0051] 관리자 모듈(530)은 상기 수집자 모듈(520)로부터 제공되는 정보 객체에 대응되는 처리 동작을 확인한다(ST300). 즉, 상기 관리자 모듈(530)에는 정보 객체에 대응되는 동작이 미리 정의되어 있는 바, 정보 객체를 근거로 처리 동작을 확인한다. 보다 상세하게는 상기 관리자 모듈(530)은 기 정의된 연결객체 리스트에서 수집자 모듈(530)로부터 수신되는 정보 객체에 대응되는 정보변경인지 객체를 검색하고, 검색된 정보변경인지 객체에 대응되는 동작을 확인한다.

[0052] 이후, 관리자 모듈(530)은 정보 객체에 포함된 데이터 특성을 확인한다(ST400). 즉, 정보 객체의 데이터 특성은 1. 실시간성/비순차성, 2. 실시간성/순차성, 3. 비실시간성/비순차성, 4. 비실시간성/순차성 으로 분류되며, 이러한 데이터 특성은 관리 수단(310) 내부에서 동작 종류에 따라 자동으로 설정되거나, 관리자가 직접 데이터 통신을 선택할 수 있는 관리자 프로파일을 통해 미리 설정할 수 있다. 다시 말해, 관리자는 GUI(600)를 통해 제공되는 관리자 프로파일을 이용하여 데이터에 대한 특성을 미리 정의하고, 이러한 데이터 특성정보는 상기 관리수단(310)에 등록되어 진다.

[0053] 또한, 상기 관리자 모듈(530)은 데이터 특성에 대응되도록 쓰레드 풀(532)을 운용하여 검색된 정보변경인지 객체 내부에 정의되어 있는 처리 동작을 수행한다(ST500). 이때, 정보변경인지 객체 내부에 정의되어 있는 동작은 예컨대, 모니터링 데이터의 업데이트나 관리자 인터페이스 업데이트 등과 같이 다양하게 정의될 수 있다. 즉, 상기 관리자 모듈(530)에서 관리 수단(531)은 1. 실시간성/비순차성 데이터 특성을 갖는 정보 객체에 대해서는 제1 쓰레드 영역(532a)으로 데이터 처리 요청을 수행하고, 2. 실시간성/순차성 데이터 특성을 갖는 정보 객체에 대해서는 제2 쓰레드 영역(532b)으로 데이터 처리 요청을 수행하며, 3. 비 실시간성/비 순차성 데이터 특성을 갖는 정보 객체에 대해서는 제3 쓰레드 영역(532c)으로 데이터 처리 요청을 수행하고, 4. 비실시간성/순차성 데이터 특성을 갖는 정보 객체에 대해서는 제4 쓰레드 영역(532d)으로 데이터 처리 요청을 수행한다. 이때, 상기 관리 수단(531)은 정보 객체의 데이터 특성이 실시간성을 만족해야 하는 경우, 제1 또는 제2 쓰레드 영역(532a, 532b)을 통해 데이터 처리 요청을 수행하는 경우, 비 실시간성 데이터를 처리하는 쓰레드 영역, 즉 제3 및 제4 쓰레드 영역(532c, 532d)에 대해서는 CPU를 할당하지 않음으로써 데이터 처리 동작이 중단되는 블록상태로 설정한다. 이후, 관리수단(531)은 실시간성 데이터의 처리가 완료되면, 비 실시간성 데이터 처리를 수행하는 제3 및 제4 쓰레드 영역(532c, 532d)으로 CPU를 할당하여 이전 동작에 연속하여 데이터 처리를 수행하도록 한다.

[0054] 이후, 상기 관리 수단(531)은 상기 쓰레드 풀(532)을 통해 출력되는 처리 결과 정보를 이용하여 데이터 처리를 수행함과 더불어, 데이터 처리 결과를 요청자 모듈(510)을 통해 GUI(600)로 제공한다(ST600). 예컨대, 상기 관리 수단(531)은 쓰레드 풀(532)을 통해 출력되는 모니터링 데이터를 업데이트 처리한 후, 이를 요청자 모듈(510)을 통해 GUI(600)로 제공함으로써, 관리자가 업데이트된 모니터링 정보를 확인할 수 있다.

[0055] 도6 내지 도8은 본 발명에 따른 쓰레드 풀을 이용한 양방향 리스너 구조의 데이터 처리 성능을 측정할 결과로서, 데이터의 개수와 쓰레드 풀에 할당된 쓰레드의 개수를 증가시키며 실시간성/순차성을 특성을 갖는 데이터와 실시간성/비순차성 특성을 갖는 데이터에 대한 처리시간 측정결과이다.

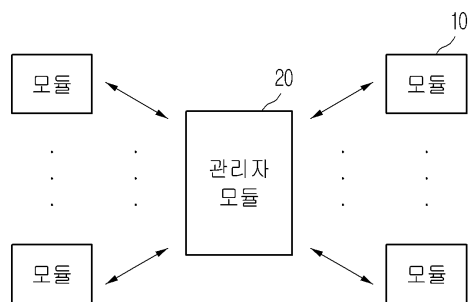
- [0056] 먼저, 본 발명자는 본 발명의 성능 비교를 위해 기존 양방향 리스너 구조 방식과, 단일 쓰레드 풀 방식, 본 발명 구조에 따른 방식에 대한 성능 측정을 수행하였으며, 성능 측정은 총 50회씩 측정하였으며, 이에 대한 평균값을 측정값으로 설정하였다.
- [0057] 도6에서 "실험1"은 1 개의 쓰레드를 이용하여 4가지 특성의 데이터를 구분없이 처리한 것이고(A), "실험2"는 N 개의 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀을 이용하되 4가지 특성의 데이터를 구분없이 처리한 것이며(B), "실험3"은 본 발명에 해당하는 것으로 N개의 쓰레드로 구성되는 쓰레드 풀을 이용하되 4가지 특성의 데이터를 구분하여 처리한 것(C)이다. 이때, "실험3"은 N개의 쓰레드에 대해, 비순차성 데이터 처리를 수행하기 위한 쓰레드 영역에 대해서는 각각 $(N-2)/2$ 개로 설정하고, 순차성 데이터처리를 수행하기 위한 쓰레드 영역에 대해서는 각각 1개의 쓰레드를 설정하였다.
- [0058] 즉, 도6 (A)에 나타난 바와 같이 "실험1"은 1개의 쓰레드를 이용하여 데이터를 순차적으로 처리하기 때문에 실시간성/순차성 데이터와 실시간성/비순차성 데이터의 처리시간에 큰 변화가 없음을 알 수 있다.
- [0059] 또한, 도6 (B)에 나타난 바와 같이 "실험2"는 다수의 쓰레드를 이용하되 실시간성/순차성 데이터와 실시간성/비순차성 데이터가 동일한 수의 쓰레드를 통해 처리되므로 데이터 처리시간에 큰 변화가 없음을 알 수 있다. 다만, "실험1"과 "실험2"의 비교 결과, 다수의 쓰레드를 통해 데이터를 처리하는 "실험2"에서의 데이터 처리시간이 감소함을 알 수 있다.
- [0060] 또한, 도6 (C)에 나타난 바와 같이 "실험3"은 다수의 쓰레드를 이용하되 실시간성/순차성 데이터는 쓰레드의 수가 4개일 경우는 실시간성/순차성 데이터와 실시간/비순차성 데이터 처리시간이 비슷함을 알 수 있다. 이는 4개의 쓰레드 풀에 대해 각각 1개씩의 쓰레드가 할당되기 때문이다. 그러나, 쓰레드 풀을 구성하는 쓰레드의 수가 증가함에 따라서 실시간/순차성 데이터의 처리시간이 증가하고 실시간/비순차성 데이터의 처리시간이 감소함을 알 수 있다. 이는 실시간성/비순차성 데이터를 처리하는 쓰레드의 수가 증가함에 따라 실시간성/순차성 데이터 처리에 필요한 CPU 사용시간 할당을 위한 대기 시간이 소요되기 때문이다.
- [0061] 도7은 "실험2"와 "실험3"에서의 실시간성/비순차성 데이터 처리시간을 도식화하여 나타낸 것이다. 도7에 도시된 바와 같이, "실험3"은 비실시간 데이터를 처리하는 쓰레드를 블록(block)상태로 설정하고 다수의 쓰레드를 이용하여 실시간 데이터를 처리함으로써 "실험2"에 비해 실시간/비순차성 데이터의 처리속도가 더 빠름을 알 수 있다.
- [0062] 또한, 도8은 "실험2"와 "실험3"에서의 실시간성/순차성 데이터 처리시간을 도식화하여 나타낸 것이다. 도8에 도시된 바와 같이, "실험3"은 총 쓰레드의 개수가 증가해도 오직 1개의 쓰레드만을 이용하여 데이터를 처리하게 되므로 "실험2"에 비해 실시간/순차성 데이터의 처리속도가 조금 느림을 알 수 있다. 그러나, "실험2"의 방법은 순차성을 보장하기 어렵다는 문제가 있으므로 실시간/순차성 데이터에 대한 처리가 불가능하므로 실제적으로 실험결과와의 비교는 의미가 없다.
- [0063] 즉, 상기 실시예에 의하면 다수의 쓰레드를 이용하여 데이터를 처리함으로써 전체적인 데이터 처리 효율을 향상시키는 물론, 데이터의 실시간성 및 순차성에 대한 보장을 안정적으로 제공할 수 있게 된다.
- [0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

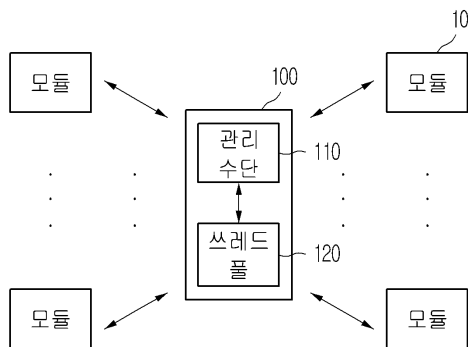
- [0065] 10 : 모듈, 100, 530 : 관리자 모듈,
110, 531 : 관리 수단, 120, 532 : 쓰레드 풀,
510 : 요청자 모듈, 520 : 수집자 모듈,
600 : 사용자 인터페이스 유닛(GUI),
700 : DDS 미들웨어.

도면

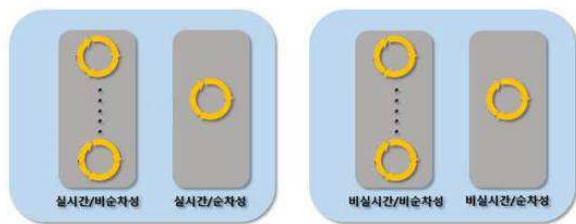
도면1



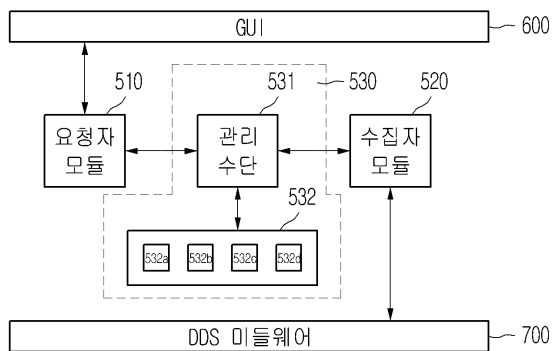
도면2



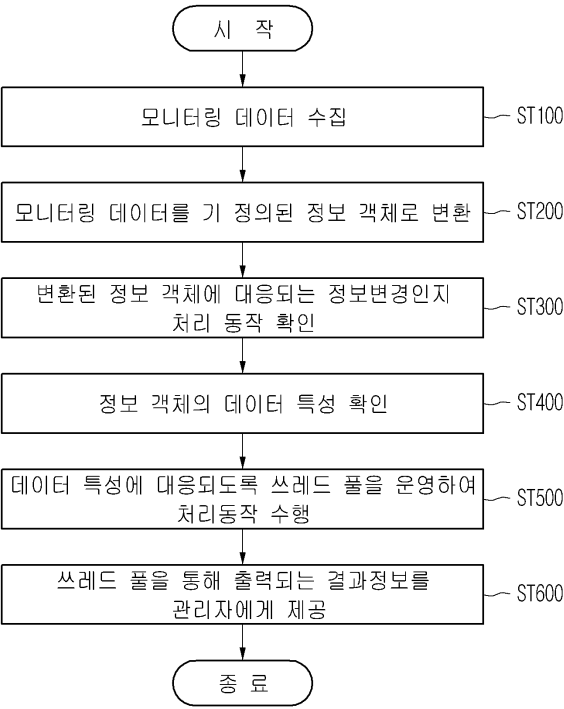
도면3



도면4



도면5



도면6

(A)

"실험 1"의 실시간/순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
1	5.287882	10.35859	15.49556	20.70806	25.87309

"실험 1"의 실시간/비순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
1	5.282832	10.34962	15.40346	20.66289	25.89200

"실험 2"의 실시간/순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
4	1.401194	2.832480	4.293783	5.557801	7.037497
6	1.378169	2.756801	4.183440	5.529570	6.922633
8	1.365756	2.713690	4.085822	5.449757	6.812403
10	1.341827	2.704414	4.081722	5.422816	6.774969
12	1.339626	2.700328	4.080442	5.418556	6.770421

(B)

"실험 2"의 실시간/비순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
4	1.403563	2.831219	4.292022	5.559939	7.036371
6	1.374414	2.757241	4.183007	5.530213	6.923156
8	1.366538	2.714598	4.086866	5.443525	6.810711
10	1.342227	2.705535	4.080741	5.421033	6.772058
12	1.340837	2.71058	4.081534	5.419843	6.773927

"실험 3"의 실시간/순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
4	1.337814	2.688537	4.037419	5.376519	6.740443
6	1.351823	2.710430	4.022123	5.380297	6.704561
8	1.358644	2.739597	4.086921	5.320535	6.727875
10	1.387905	2.880818	4.267351	5.401723	6.960849
12	1.440821	2.940704	4.480055	5.800579	7.282328

(C)

"실험 3"의 실시간/비순차성 태스크의 처리시간 (단위: 초)

데이터 수 쓰레드 개수	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
4	1.335355	2.689107	4.038035	5.372277	6.748486
6	0.698288	1.381484	2.047671	2.880086	3.376778
8	0.487216	0.965631	1.420088	1.942511	2.262158
10	0.460911	0.847514	1.333594	1.835143	2.176816
12	0.417789	0.825560	1.228644	1.713610	2.108542

도면7



도면8

