(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0094707
(43) 공개일자 2017년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/26 (2006.01) *H04L 29/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 43/08 (2013.01)
H04L 43/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0015826
(22) 출원일자 2016년02월11일
심사청구일자 2016년02월11일

(71) 출원인
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)
이신은
대전광역시 유성구 대학로76번길 29, 704호 (궁동, 와이즈빌)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

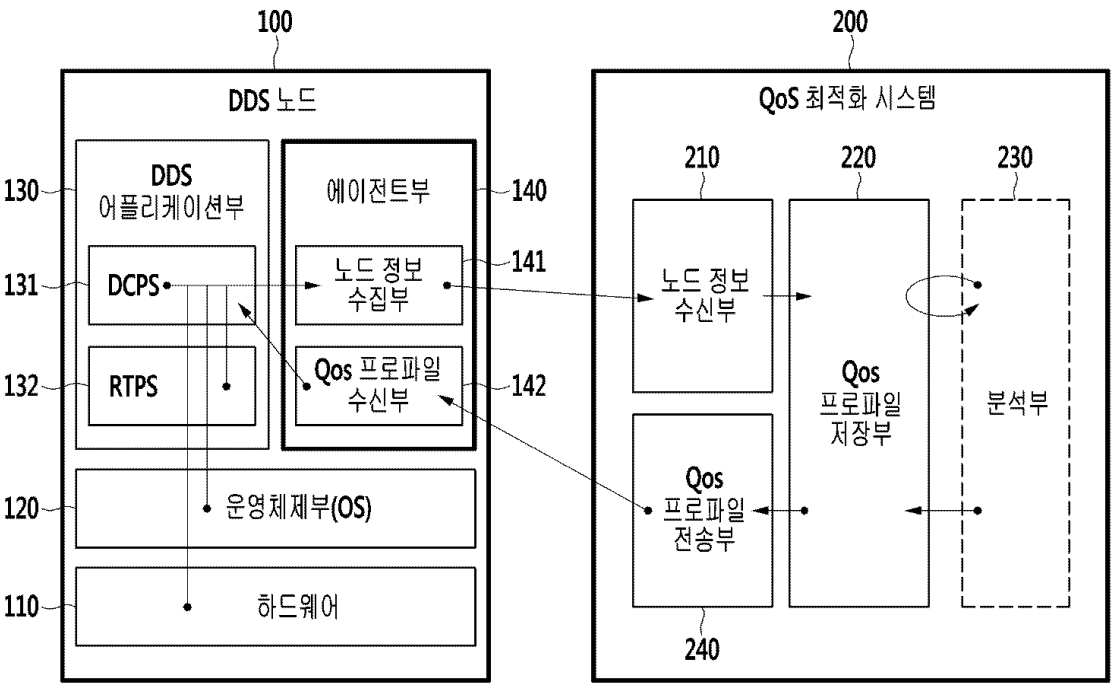
(54) 발명의 명칭 **Q o S 최적화 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 본 발명은 데이터 분산 서비스를 제공하는 노드의 모니터링정보와 이벤트정보를 수집하여 분석한 결과에 따라 노드의 QoS 프로파일을 자동으로 최적화하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 QoS 최적화 시스템은 데이터 분산 서비스를 제공하는 복수개의 노드 중 제1 노드로부터 전송되는 노드정보,

(뒷면에 계속)

대 표 도



모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하는 노드정보 수신부, 복수개의 노드에 대응하는 복수개의 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하고 있고, 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보를 저장하는 QoS 프로파일 저장부, 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하고, 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 수신된 모니터링정보를 비교하여 제1 노드의 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량을 감지하거나 수신된 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지하며, 감지결과에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 분석부, 그리고 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 제1 노드로 전송하는 QoS 프로파일 전송부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04L 67/30 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10049270
부처명	산업자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업[산업핵심기술개발사업]
연구과제명	웨어러블 스마트 기기를 위한 컴퓨터비전 기반 UI/UX용 SoC 및 SW 플랫폼 연구
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교
연구기간	2014.06.01~2017.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

데이터 분산 서비스를 제공하는 복수개의 노드 중 제1 노드로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하는 노드정보 수신부,

상기 복수개의 노드에 대응하는 복수개의 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하고 있고, 상기 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보를 저장하는 QoS 프로파일 저장부,

상기 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하고, 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 상기 수신된 모니터링정보를 비교하여 제1 노드의 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량을 감지하거나 상기 수신된 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지하며, 감지결과에 기초하여 상기 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 분석부, 그리고

상기 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 상기 제1 노드로 전송하는 QoS 프로파일 전송부

를 포함하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 2

제1항에서,

상기 노드정보는 노드 식별자, 위치 및 하드웨어 정보를 포함하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 3

제1항에서,

상기 모니터링정보는 하드웨어 정보 및 시스템 자원의 활성 상태 정보를 포함하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 4

제1항에서,

상기 이벤트정보는 데이터 분산 서비스 환경에서 발생하는 시스템 이벤트, 데이터 수신 이벤트, 데이터 거절 이벤트, 데이터 손실 이벤트, 또는 데드라인 초과 이벤트 중 하나 이상인 QoS 최적화 시스템.

청구항 5

제1항에서,

상기 QoS 프로파일 저장부는 상기 분석부를 통해 설정값이 변경된 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 6

제1항에서,

상기 QoS 프로파일은 QoS 정책에 대응하는 설정값 목록과 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나인 최적화 우선순위를 포함하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 7

제6항에서,

상기 분석부는 상기 감지결과 및 상기 QoS 프로파일에 포함되어 있는 최적화 우선순위에 기초하여 상기 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 8

제1항에서,

상기 QoS 프로파일 전송부는 상기 제1 노드와 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드로 상기 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 전송하는 QoS 최적화 시스템.

청구항 9

데이터 분산 서비스를 제공하는 복수개의 노드에 대응하는 복수개의 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하는 단계,

상기 복수개의 노드 중 제1 노드로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하여 저장하는 단계,

상기 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하는 단계,

상기 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 상기 수신된 모니터링정보를 비교하여 제1 노드의 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량을 감지하거나 상기 수신된 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지하는 단계,

상기 감지결과에 기초하여 상기 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 단계, 그리고

상기 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 상기 제1 노드로 전송하는 단계

를 포함하는 QoS 최적화 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 QoS 프로파일은 QoS 정책에 대응하는 설정값 목록과 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나인 최적화 우선순위를 포함하는 QoS 최적화 방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 설정값 변경 단계는,

상기 감지결과 및 상기 QoS 프로파일에 포함되어 있는 최적화 우선순위에 기초하여 상기 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 QoS 최적화 방법.

청구항 12

제9항에서,

상기 노드정보는 노드 식별자, 위치 및 하드웨어 정보를 포함하는 QoS 최적화 방법.

청구항 13

제9항에서,

상기 모니터링정보는 하드웨어 정보 및 시스템 자원의 활성 상태 정보를 포함하는 QoS 최적화 방법.

청구항 14

제9항에서,

상기 이벤트정보는 데이터 분산 서비스 환경에서 발생하는 시스템 이벤트, 데이터 수신 이벤트, 데이터 거절 이벤트, 데이터 손실 이벤트, 또는 데드라인 초과 이벤트 중 하나 이상인 QoS 최적화 방법.

청구항 15

제9항에서,

상기 전송단계는 상기 제1 노드와 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드로 상기 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 전송하는 QoS 최적화 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 데이터 분산 서비스를 제공하는 노드의 모니터링정보와 이벤트정보를 수집하여 분석한 결과에 따라 노드의 QoS 프로파일을 자동으로 최적화하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 데이터 분산 서비스(Data Distribution Service, 이하 'DDS'라고 함)는 OMG(Object Management Group)에서 정의한 데이터 중심 실시간 발간-구독을 수행하는 통신 미들웨어 표준으로 다수의 이기종 정보처리 노드들 간의 데이터 전달 방식을 표준화한다. DDS를 사용하면 복잡한 분산 데이터 처리 시스템의 개발이 용이하며, 시스템 재사용이 가능하고, 시스템의 신뢰성, 유지보수성, 확장성 및 상호운용성을 향상시킬 수 있다는 점에서 국방, 금융, 산업 분야의 N:N 데이터 분배 응용에 활용되고 있다.

[0003] DDS 적용 분야는 시스템 및 데이터 특성에 따라 서로 다른 통신 요구사항을 가지며, 이를 만족시키기 위해 다양한 통신환경을 제공할 필요가 있다. 이에 따라, DDS는 22가지의 QoS(Quality of Service) 정책을 제공하며 QoS 정책들을 조합하여 다양한 통신환경을 구성한다. 이때, 사용자는 자신의 시스템 및 데이터 특성을 고려하여 QoS 정책을 설정할 수 있으나, 경우의 수가 많은 QoS 조합 중에서 시스템 및 데이터 특성에 맞는 최적의 QoS 조합을 찾기 위해서는 여러 번의 테스트를 거쳐야 한다. 또한, QoS 정책 간의 연관관계를 고려하여 최적의 QoS 조합을 찾는 것이 어려울 수 있다.

[0004] 종래 Qos 설정과 관련된 제품 및 연구로는 PrismTech사의 OpenSplice Tuner와 SMCS(System Monitoring and Control Service)가 있다. DDS 관련 도구인 OpenSplice Tuner는 DDS 노드의 송수신 데이터 모니터링, 엔티티 통계정보 모니터링, Qos 제어 기능 등을 포함한다. SMCS는 DDS 노드로부터 수집한 모니터링정보를 화면에 표시하여 관리자에게 보고하고 관리자의 명령에 따라 DDS 노드의 QoS를 제어하는 기능을 포함한다. 그러나 이러한 제품들은 사용자의 경험을 통해 DDS 노드의 QoS 조합을 제어할 뿐, DDS 노드에 대응하는 최적의 QoS 조합을 자동으로 검색하여 적용하는 기능은 제공하지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 하나의 실시예가 해결하려는 과제는 데이터 분산 서비스를 제공하는 노드의 모니터링정보 및 이벤트정보를 수집하여 분석한 결과에 따라 노드의 QoS 프로파일을 자동으로 최적화하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 상기 과제 이외에도 구체적으로 언급되지 않은 다른 과제를 달성하는 데 본 발명에 따른 실시예가 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명의 하나의 실시예는, 데이터 분산 서비스를 제공하는 복수개의 노드 중 제1 노드로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하는 노드정보 수신부, 복수개의 노드에 대응하는 복수개의 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하고 있고, 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보를 저장하는 QoS 프로파일 저장부, 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하고, 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 수신된 모니터링정보를 비교하여 제1 노드의 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량을 감지하거나 수신된 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지하며, 감지결과에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 분석부, 그리고 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 제1 노드로 전송하는 QoS 프로파일 전송부를 포함하는 QoS 최적화 시스템을 제안한다.

[0008] 여기서, 노드정보는 노드 식별자, 위치 및 하드웨어 정보를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 모니터링정보는 하드웨어 정보 및 시스템 자원의 활성 상태 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 이벤트정보는 데이터 분산 서비스 환경에서 발생하는 시스템 이벤트, 데이터 수신 이벤트, 데이터 거절 이벤트, 데이터 손실 이벤트, 또는 데드라인 초과 이벤트 중 하나 이상일 수 있다.

[0011] 또한, QoS 프로파일 저장부는 분석부를 통해 설정값이 변경된 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장할 수 있다.

[0012] 또한, QoS 프로파일은 QoS 정책에 대응하는 설정값 목록과 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나인 최적화 우선순위를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 분석부는 감지결과 및 QoS 프로파일에 포함되어 있는 최적화 우선순위에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경할 수 있다.

[0014] 또한, QoS 프로파일 전송부는 제1 노드와 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드로 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 전송할 수 있다.

[0015] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명의 하나의 실시예는, 데이터 분산 서비스를 제공하는 복수개의 노드에 대응하는 복수개의 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장하는 단계, 복수개의 노드 중 제1 노드로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하여 저장하는 단계, 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하는 단계, 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 수신된 모니터링정보를 비교하여 제1 노드의 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량을 감지하거나 수신된 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지하는 단계, 감지결과에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경하는 단계, 그리고 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 제1 노드로 전송하는 단계를 포함하는 QoS 최적화 방법을 제안한다.

[0016] 여기서, QoS 프로파일은 QoS 정책에 대응하는 설정값 목록과 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나인 최적화 우선순위를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 설정값 변경 단계는 감지결과 및 QoS 프로파일에 포함되어 있는 최적화 우선순위에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 설정값을 변경할 수 있다.

[0018] 또한, 노드정보는 노드 식별자, 위치 및 하드웨어 정보를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 모니터링정보는 하드웨어 정보 및 시스템 자원의 활성 상태 정보를 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 이벤트정보는 데이터 분산 서비스 환경에서 발생하는 시스템 이벤트, 데이터 수신 이벤트, 데이터 거절 이벤트, 데이터 손실 이벤트, 또는 데드라인 초과 이벤트 중 하나 이상일 수 있다.

[0021] 또한, 전송단계는 제1 노드와 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드로 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 전송할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 하나의 실시예에 따르면 데이터 분산 서비스 네트워크의 통신상황에 따라 노드의 QoS 프로파일을 자동으로 최적화하고, 네트워크 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 데이터 분산 서비스 네트워크 시스템과 QoS 최적화 시스템의 구성을 나타낸다.

도 2는 도 1의 DDS 노드와 QoS 최적화 시스템의 상세 구성을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 분석부의 분석 프로그램 예시이다.

도 4는 도 2를 이용한 QoS 최적화 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며 명세서 전체에서 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다.

또한, 널리 알려진 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0025] 본 명세서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "…부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0026] 본 명세서에서, 'QoS 프로파일'이란 데이터 분산 서비스를 기반으로 하는 네트워크 시스템 및 데이터 특성에 따라 값이 설정되어 있는 QoS 정책들의 집합을 의미한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 데이터 분산 서비스 네트워크 시스템과 QoS 최적화 시스템의 구성을 나타낸다.

[0028] 도 1의 네트워크 시스템은 데이터 분산 서비스 기반의 노드(이하 'DDS 노드'라고 함)(100)를 포함하며, DDS 노드(100)는 QoS 최적화 시스템(200)으로부터 전송되는 QoS 프로파일에 기초하여 통신환경을 제어한다. 여기서, 네트워크 시스템은 시스템 특성에 따라 센서 네트워크, 데이터 서버 등으로 구분할 수 있고, 송수신 데이터 특성에 따라 스트리밍용, 주기적 발간용 등으로 구분할 수 있다.

[0029] 도 2는 도 1의 DDS 노드와 QoS 최적화 시스템의 상세 구성을 나타낸다.

[0030] 도 2의 DDS 노드(100)는 하드웨어(110), 하드웨어(110)와 DDS 어플리케이션부(130) 사이에서 인터페이스 기능을 수행하는 운영체제부(120), DDS 어플리케이션부(130), 그리고 에이전트부(140)를 포함한다.

[0031] DDS 어플리케이션부(130)는 통신 인터페이스를 제공하는 DCPS(Data-Centric Publish-Subscribe)(131)와 실질적인 통신 기능을 제공하는 RTPS(Real-Time Publish-Subscribe Protocol)(132) 계층을 포함한다. 여기서, DCPS(131)는 토픽(topic), 도메인 참여자(DomainParticipant), 발간자(Publisher) 및 구독자(Subscriber) 객체를 생성하여 데이터 분산 서비스(이하, 'DDS'라고 함)를 이용할 수 있게 하고, QoS 최적화 시스템(200)으로부터 전송되는 QoS 프로파일에 기초하여 각 객체에 대한 QoS 정책을 설정한다. 또한, RTPS(132)는 QoS 정책별로 설정된 값에 기초하여 동작을 수행한다.

[0032] 에이전트부(140)는 노드정보 수집부(141)와 QoS 프로파일 수신부(142)를 포함한다. 노드정보 수집부(141)는 DDS 노드(10)의 모니터링정보 및 이벤트정보를 수집하고 미리 저장되어 있는 노드정보와 함께 QoS 최적화 시스템(200)으로 전송한다. 여기서, 노드정보는 DDS 노드 식별자(identification), 위치 및 하드웨어 정보 등을 포함한다. 또한, 모니터링정보는 CPU 정보, 메모리 크기 등의 하드웨어(110) 관련 정보와 CPU 사용량, 메모리 사용량, 트래픽 수 등의 시스템 자원의 활성 상태정보를 포함한다. 또한, 이벤트정보는 데이터 수신, 데이터 거절, 데이터 손실 및 데드라인 초과 관련 이벤트 등 DDS 표준에서 정의한 이벤트와 DDS 환경에서 발생하는 시스템 이벤트 등을 포함한다. QoS 프로파일 수신부(142)는 QoS 최적화 시스템(200)으로부터 전송되는 QoS 프로파일을 수신하여 DCPS(131)로 전달한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 노드정보 수집부(141)는 발간자(Publisher), QoS 프로파일 수신부(142)는 구독자(Subscriber)로 구현될 수 있다.

[0033] 도 2의 QoS 최적화 시스템(200)은 노드정보 수신부(210), QoS 프로파일 저장부(220), 분석부(230), 그리고 QoS 프로파일 전송부(240)를 포함한다.

[0034] 노드정보 수신부(210)는 노드정보 수집부(141)로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 노드정보 수신부(210)는 구독자(Subscriber)로 구현될 수 있다.

[0035] QoS 프로파일 저장부(220)는 각 DDS 노드에 대응하는 노드정보, QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 저장한다. 또한, 노드정보 수신부(210)를 통해 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보를 저장하고 분석부(230)로 전달한다. 여기서, QoS 프로파일 분석정보는 과거에 DDS 노드로부터 전송된 모니터링정보, 이벤트정보 등을 포함할 수 있다..

[0036] 본 발명의 실시예에 따르면, QoS 프로파일 저장부(220)는 DDS 노드의 QoS 프로파일 변경 이력을 더 저장할 수 있다. DDS는 다양한 통신환경을 제공하기 위해 통신 신뢰성, 영속성, 시스템 자원관리 등과 관련된 22가지의 QoS 정책(아래 표 1)을 제공하며, QoS 정책의 속성은 선택형과 입력형으로 구분된다. 여기서, 선택형 속성은 여러 개의 정해진 값 중에서 하나를 선택하여 설정하며, 입력형 속성은 특정 정수값을 입력하여 설정할 수 있다. 예를 들어, 송수신한 데이터의 이력 관리를 지원하는 HISTORY QoS는 kind와 depth 두 가지 속성을 가진다. 이때, kind는 선택형 속성으로 가장 최근에 송수신한 데이터만을 유지하는 KEEP_LAST와 모든 데이터를 유지하는 KEEP_ALL 중 하나로 설정할 수 있으며, depth는 입력형 속성으로 설정된 정수값에 대응하는 수만큼 데이터를 유

지할 수 있다.

표 1

[0037]

Category	QoS Policy
Configuration	ENTITY_FACTORY
	USER_DATA
	TOPIC_DATA
	GROUP_DATA
	LIVELINESS
Data Delivery	PRESENTATION
	RELIABILITY
	PARTITION
	DESTINATION_ORDER
	OWNERSHIP
	OWNERSHIP_STRENGH
Data Availability	DURABILITY
	DURABILITY_SERVICE
	LIFESPAN
	HISTORY
Data Timeliness	DEADLINE
	LATENCY_BUDGET
	TRANSPORT_PRIORITY
Resources	TIME_BASED_FILTER
	RESOURCE_LIMITS
Lifecycle	WRITER_DATA_LIFECYCLE
	READER_DATA_LIFECYCLE

[0038] QoS 프로파일은 QoS 설정값 목록과 최적화 우선순위를 포함한다. QoS 설정값 목록은 DDS 표준에 정의된 도메인 참여자와 통신객체(Publisher, Subscriber, DataWriter, DataReader)의 통신환경을 결정하는 표 1의 QoS 정책들을 포함한다. 최적화 우선순위는 분석부(230)에서 QoS 프로파일을 최적화할 때 우선적으로 고려해야 하는 지표로 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나 이상일 수 있으며, 시스템 관리자에 의해 미리 설정될 수 있다.

[0039] 아래의 표 2는 QoS 프로파일 저장부(220)에 저장되어 있는 스트리밍용 DDS 노드의 QoS 프로파일 예시이다.

표 2

[0040]

QoS 설정				Optimization criterion (우선순위)
Entity (객체)	QoS Policy (QoS 정책)	Attribute (속성)	Value (값)	
DataReader	RESOURCE_LIMITS	max_samples	LENGTH_UNLIMITED	Performance
	HISTORY	kind	KEEP_ALL	
	DEADLINE	period	20	
DataWriter	RESOURCE_LIMITS	max_samples	LENGTH_UNLIMITED	Performance
	HISTORY	kind	KEEP_ALL	

[0041] 분석부(230)는 노드정보 수신부(210)를 통해 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 QoS 프로파일 저장부(220)에서 검색하고, 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 수신된 모니터링정보를 비교 분석한 결과에 따라 검색된 QoS 프로파일의 QoS 정책 속성값(이하 'QoS 설정값'이라고 함)을 변경한다. 또한, 수신된 이벤트정보에 기초하여 검색된 QoS 프로파일의 QoS 정책 속성값(이하 'QoS 설정값'이라고 함)을 변경한다. 여기서, 분석부(230)는 노드정보 중 노드 식별자에 기초하여 QoS 프로파일을 검색할 수 있다.

[0042] 본 발명의 실시예에 따르면, 분석부(230)는 현재 DDS 노드에 적용되어 있는 QoS 프로파일에 대응하는 QoS 프로파일 분석정보와 모니터링정보를 비교하여 하드웨어 변경 또는 하드웨어 성능 대비 자원사용량 등을 감지할 수

있다. 또한, 이벤트정보에 기초하여 이벤트 발생을 감지할 수 있다. 또한, 감지결과와 최적화 우선순위를 고려하여 검색된 QoS 프로파일의 QoS 설정값을 변경한다. 여기서, 최적화 우선순위는 처리성능, 자원사용량, 또는 데드라인 중 하나 일 수 있다. 예를 들어, 최적화 우선순위가 자원 사용량인 경우 자원 사용량을 최우선으로 고려하여 QoS 설정값을 변경할 수 있다. 이때, 처리성능은 자원 사용량과 트레이드 오프(trade off) 관계이므로 자원 사용량을 우선순위로 QoS 프로파일을 분석하는 경우 처리성능은 저하될 수 있다.

[0043] 구체적으로, 분석부(230)는 QoS 설정값을 하향 조절, 상향 조절, 또는 예외처리할 수 있다. 여기서, 하향 조절은 필요 이상으로 높게 설정되어 있는 QoS 설정값을 낮추는 것이고, 상향 조절은 너무 낮게 설정되어 있는 QoS 설정값을 높이는 것이며, 예외처리는 노드정보 수신부(210)를 통해 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보를 분석 대상에서 배제시키는 것이다. 예를 들어, 메모리 크기가 작고 데이터 발생 빈도가 낮은 DDS 네트워크의 경우 데이터 큐의 크기가 클 필요가 없으므로 QoS 프로파일 분석시 데이터 큐의 크기가 크게 설정되어 있다면 데이터 큐의 크기를 줄이도록 하향 조절할 수 있다. 또한, 수신된 모니터링정보 및 이벤트정보가 일부 DDS 노드에서만 발생하는 문제인지, 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 모든 DDS 노드에서 공통으로 발생하는 문제인지를 판단할 수 있다. 만약, 하나의 DDS 노드의 부품 교체로 하드웨어 성능이 향상된 경우 향상된 하드웨어 성능에 맞춰 QoS 프로파일을 변경하면 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 나머지 DDS 노드들은 하드웨어 성능에 변화가 없기 때문에 문제가 발생할 수 있다. 따라서 DDS 노드에서 공통적으로 발생하는 문제가 아닌 경우 이를 예외처리하고 일부 DDS 노드에 대해 예외처리가 지속적으로 발생하면 일부 DDS 노드의 QoS 프로파일을 변경할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 최적화 우선순위가 처리성능이며 데이터 큐의 크기가 10으로 설정되어 있는 QoS 프로파일을 사용하는 노드로부터 수신된 모니터링정보를 분석하여 하드웨어의 변경을 감지할 수 있다. 또한, 변경된 하드웨어를 이용하여 처리성능을 최대화할 수 있도록 QoS 설정값을 변경할 수 있다. 변경된 하드웨어가 램(RAM)이며, 램의 용량이 기존 램의 용량 대비 증가한 경우 데이터 큐의 크기를 20으로 변경할 수 있다.

[0045] 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 분석부의 분석 프로그램 예시이다.

[0046] 다시 도 2의 설명으로 돌아가서, QoS 프로파일 전송부(240)는 분석부(230)를 통해 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 DDS 노드(100)로 전송한다. 이때, 설정값이 변경된 QoS 프로파일은 QoS 프로파일 저장부(220)에 저장된다. 본 발명의 실시예에 따르면, QoS 프로파일 전송부(240)는 DDS 노드(100)와 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드로 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 전송할 수 있다. 이로 인해, 시스템 및 데이터 특성에 따라 QoS를 최적화시키는데 소요되는 시간을 단축할 수 있다.

[0047] 도 4는 도 2를 이용한 QoS 최적화 방법을 나타낸다.

[0048] 먼저, 노드정보 수신부(210)를 통해 DDS 노드(100)로부터 전송되는 노드정보, 모니터링정보 및 이벤트정보를 수신하고(S11), QoS 프로파일 저장부(220)에 저장한다(S12).

[0049] 이후, 분석부(230)를 통해 S11 단계에서 수신된 노드정보에 대응하는 QoS 프로파일 및 QoS 프로파일 분석정보를 검색하고(S13), S13 단계에서 검색된 QoS 프로파일 분석정보와 S11 단계에서 수신된 모니터링정보를 비교한다(S14). S14 단계 비교결과, S11 단계에서 수신된 노드정보에 대응하는 DDS 노드의 하드웨어 변경 여부, 하드웨어 성능 대비 자원사용량 등을 감지할 수 있다. S14 단계에서는 S11 단계에서 수신된 이벤트정보에 기초하여 DDS 노드의 이벤트 발생을 감지할 수 있다.

[0050] 이후, S14 단계의 감지결과에 기초하여 S13 단계에서 검색된 QoS 프로파일의 QoS 설정값을 변경한다(S15). S15 단계에서는 S13 단계에서 검색된 QoS 프로파일에 포함되어 있는 최적화 우선순위를 고려하여 QoS 설정값을 변경할 수 있다.

[0051] 이후, QoS 프로파일 전송부(240)를 통해 S15 단계에서 QoS 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 S11 단계에서 수신된 노드정보에 대응하는 DDS 노드로 전송한다(S16). 또한, S15 단계에서 QoS 설정값이 변경된 QoS 프로파일을 QoS 프로파일 저장부(220)에 저장한다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따르면 사용자의 경험 및 개입 없이 데이터 분산 서비스 기반의 네트워크 시스템에서 DDS 노드의 모니터링정보 및 이벤트정보에 기초하여 통신상황에 맞는 QoS 프로파일을 자동으로 설정할 수 있다. 또한, 통신환경에 맞는 QoS 프로파일을 찾기 위해 여러 번의 테스트를 거치는 번거로움을 줄이고, QoS 정책 간의 연관관계를 고려하여 최적의 QoS 프로파일을 설정할 수 있다. 또한, DDS 노드에 대한 QoS 프로파일의 이력을 관리할 수 있으며, 동일한 QoS 프로파일을 사용하는 복수의 노드의 QoS 프로파일을 일괄적으로 변경할 수 있다.

[0053] 본 발명의 실시예에 따르면 네트워크 시스템을 새로 구성하거나 DDS 노드를 추가하는 경우 QoS 프로파일 저장부

에 저장되어 있는 QoS 프로파일을 사용하여 통신환경을 설정함으로써 QoS를 최적화시키는데 소요되는 시간을 절약할 수 있다.

[0054] 본 발명의 실시예에 따른 QoS 최적화 시스템은 이기종 통신장치들로 구성되는 전투체계에 적용하거나 네트워크 환경 구성 및 유지 보수 등에 활용할 수 있다.

[0055] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지로 변형 및 개량한 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

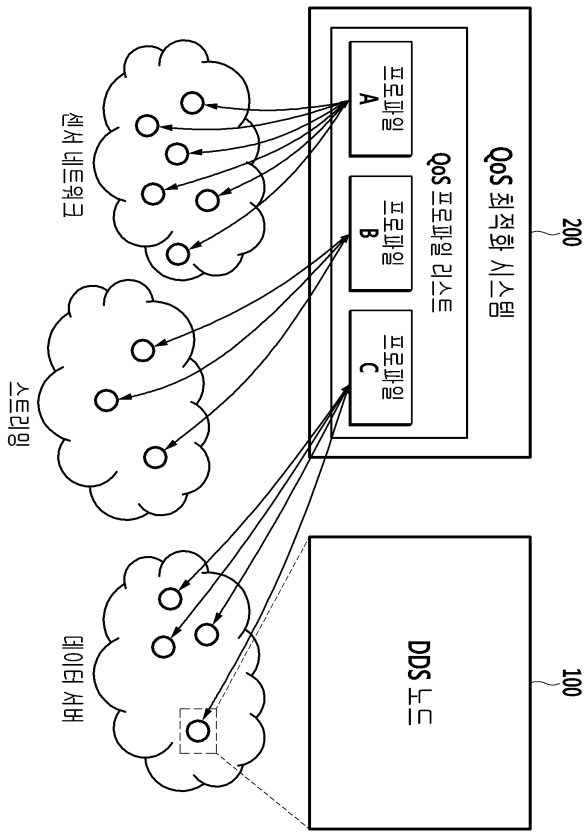
부호의 설명

[0056]

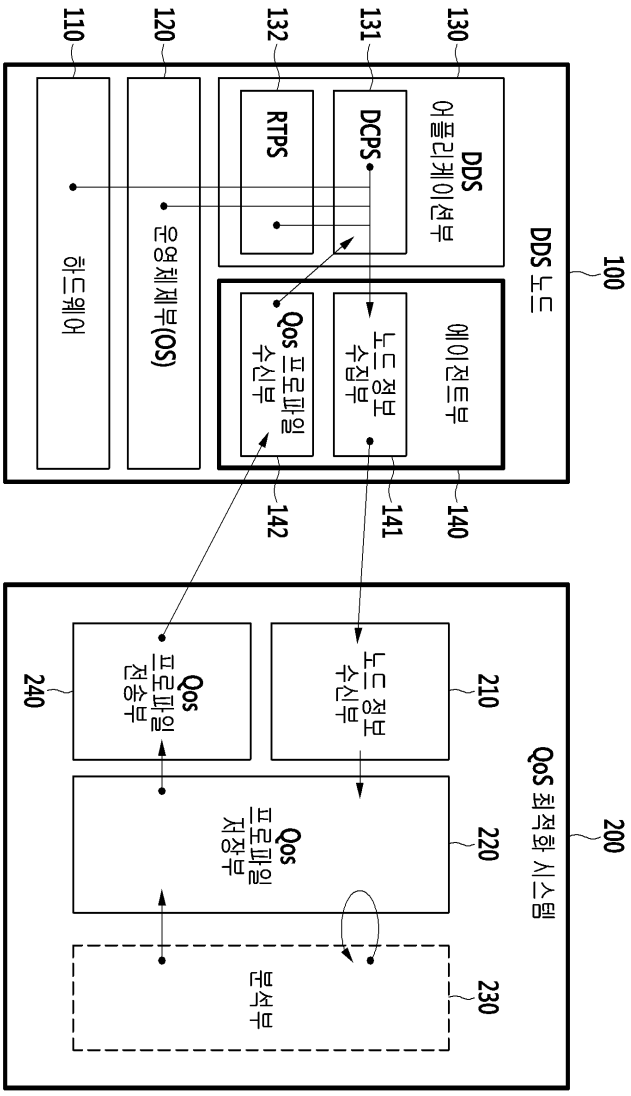
100 : DDS 노드	110 : 하드웨어
120 : 운영체제부	130 : DDS 어플리케이션부
131 : DCPS	132 : RTPS
140 : 에이전트부	141 : 노드정보 수집부
142 : QoS 프로파일 수신부	200 : QoS 최적화 시스템
210 : 노드정보 수신부	220 : QoS 프로파일 저장부
230 : 분석부	240 : QoS 프로파일 전송부

도면

도면1



도면2

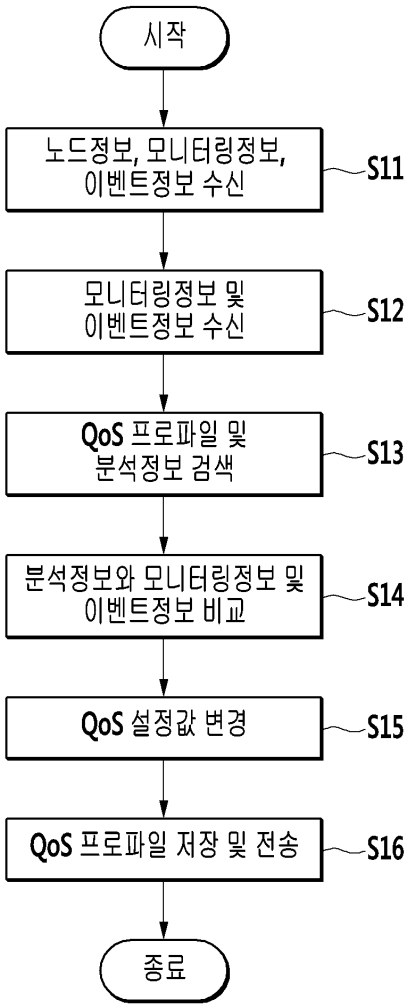

110
120
132
131
130
RTPS
DCPS
DDS
어플리케이션부
하드웨어
운영체제부(OS)
Qos 프로파일
수신부
노드 정보
수집부
에이전트부
DDS 노드
100
142
141
140
240
Qos
프로파일
전송부
노드 정보
수신부
210
Qos
프로파일
저장부
220
분석부
230
QoS 최적화 시스템
200

도면3

```
procedure Analysis(qos_profile)
    if (a RAM is upgraded) {
        if (a similar situation occurs on all nodes that use the qos_profile) {
            call UpdateQosProfile(qos_profile, DATA_QUEUE_SIZE, TUNE_UP)
        } else {
            do nothing
        }
    }
    if (REQUESTED_DEADLINE_MISSED event occur frequently) {
        if (a similar situation occurs on all nodes that use the qos_profile) {
            call UpdateQosProfile(qos_profile, DEADLINE, TUNE_UP)
        } else {
            do nothing
        }
    }
end procedure

procedure UpdateQosProfile(qos_profile, qos_policy, analysis_result)
    if (analysis_result == TUNE_UP) {
        increment the value of the qos_policy
    } else if (analysis_result == TUNE_DOWN) {
        decrement the value of the qos_policy
    }
end procedure
```

도면4


시작
노드정보, 모니터링정보, 이벤트정보 수신
S11
모니터링정보 및 이벤트정보 수신
S12
QoS 프로파일 및 분석정보 검색
S13
분석정보와 모니터링정보 및 이벤트정보 비교
S14
QoS 설정값 변경
S15
QoS 프로파일 저장 및 전송
S16
종료