



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0089261
(43) 공개일자 2017년08월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/58 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 51/26 (2013.01)

G06Q 50/22 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0009444

(22) 출원일자 2016년01월26일

심사청구일자 2016년01월26일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

(72) 발명자

박기현

대구광역시 달서구 도원로 45 강산타운아파트

박준수

대구광역시 달서구 와룡로 112-13, 202 (본리동)

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항

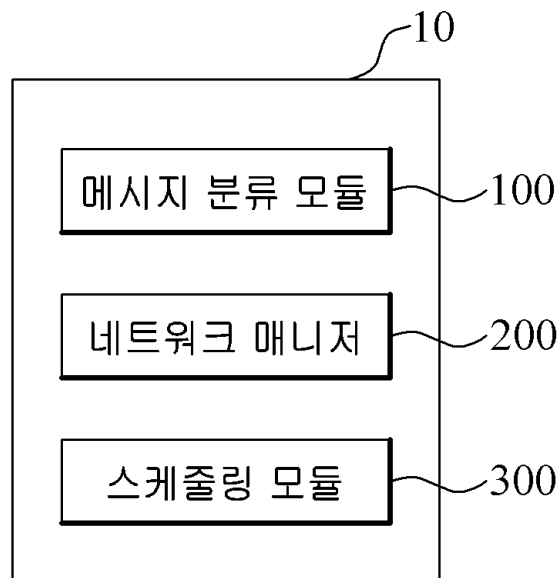
(54) 발명의 명칭 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 상기 분류된 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 메시지 분류 모듈(100), 상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 실시간 전송

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



메시지인 경우, 상기 메시지를 실시간으로 전송하고, 상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 지연 허용 메시지인 경우, 상기 메시지를 스케줄링 모듈(300)로 전송하는 네트워크 매니저(200), 및 상기 네트워크 매니저(200)로부터 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 상기 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 상기 네트워크 매니저(200)로 전달하는 스케줄링 모듈(300)을 포함하되, 상기 네트워크 매니저(200)는 상기 스케줄링 모듈(300)로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 상기 스케줄링 모듈(300)에서 결정된 전송 시각에 전송하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 따르면, PHD에서 측정된 메시지들에 게 메시지들의 특성에 따라 우선순위를 부여하여, PHD에서 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하는 실시간 전송 메시지인 경우, 실시간으로 해당 메시지를 전송하고, 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하지 않는 지연허용 메시지인 경우, 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 전송시각을 결정하여 지연허용 메시지를 전송함으로써, 메시지들 간의 병목 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명은, 결정된 전송 시각에 지연허용 메시지가 전송되었는지 여부를 판단하여 해당 결과를 다음 전송 시각을 결정하는 스케줄링에 반영함으로써, 지연허용 메시지가 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 최적의 시각에 전송되게 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 41/00 (2013.01)

H04L 67/12 (2013.01)

H04L 69/26 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1D1A3A03019278

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역대학우수과학자지원사업(후속연구지원)

연구과제명 대규모의 다양한 RHD 운용을 위한 통합 기기 관리시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10)으로서,

각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 상기 분류된 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 메시지 분류 모듈(100);

상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 상기 메시지를 실시간으로 전송하고, 상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 상기 메시지를 스케줄링 모듈(300)로 전송하는 네트워크 매니저(200); 및

상기 네트워크 매니저(200)로부터 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 상기 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 상기 네트워크 매니저(200)로 전달하는 스케줄링 모듈(300)을 포함하되,

상기 네트워크 매니저(200)는 상기 스케줄링 모듈(300)로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 상기 스케줄링 모듈(300)에서 결정된 전송 시각에 전송하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메시지 분류 모듈(100)은,

상기 각각의 PHD에서 측정된 메시지들의 클래스를, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 구분하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 메시지 분류 모듈(100)은,

상기 실시간 전송 메시지 클래스 또는 상기 지연허용 메시지 클래스로 구분된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로 미리 설정된 초깃값을 부여하여, 상기 각각의 메시지에 우선순위를 부여하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 PHD 별로 미리 설정된 초깃값은 실수 값이며, 실수 값이 클수록 우선순위가 높은 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 네트워크 매니저(200)는,

메시지 클래스 및 메시지 우선순위의 정보를 바탕으로, 상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 실시간 전송 메시지들, 및 상기 스케줄링 모듈(300)로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지들의 대기 열을 재정렬하며, 상기 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송하는 것을 특징으로

하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 대기 열에 새로운 메시지가 전달될 때, 상기 전달된 새로운 메시지의 우선순위가 기존 대기 열에 있던 메시지보다 높은 경우, 상기 우선순위가 높은 메시지에 순서를 양보한 메시지들에게 메시지 우선순위 가중치가 부여되는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 메시지 우선순위 가중치는,

양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 부여되는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 스케줄링 모듈(300)은,

상기 네트워크 매니저(200)로부터 지연허용 메시지를 수신하고, 상기 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트(320)로 전달하며, 상기 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 스케줄러(310); 및

상기 스케줄러(310)로부터 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 에이전트(320)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스케줄러(310)는,

상기 결정한 전송 시각에 상기 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라 상기 에이전트(320)에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 에이전트(320)는,

상기 스케줄러(310)로부터 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10).

청구항 11

PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법으로서,

(1) 메시지 분류 모듈(100)에서, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 상기 분류된 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 단계(S100);

(2) 네트워크 매니저(200)에서, 상기 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 상기 메시지를 실시간으로 전송하고, 상기 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 상기 메시지를 스케줄링 모듈(300)로 전송하는 단계(S200);

(3) 스케줄링 모듈(300)에서, 상기 단계 (2)를 통해 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 상기 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 상기 네트워크 매니저(200)로 전달는 단계(S300); 및

(4) 상기 네트워크 매니저(200)에서, 상기 단계 (3)을 통해 전달은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 상기 단계 (3)을 통해 결정된 전송 시각에 전송하는 단계(S400)를 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 (1)은,

(1-1) 상기 메시지 분류 모듈(100)에서, 상기 각각의 PHD에서 측정된 메시지들의 클래스를, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 구분하는 단계(S110)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 (1)은,

(1-2) 상기 메시지 분류 모듈(100)에서, 상기 실시간 전송 메시지 클래스 또는 상기 지연허용 메시지 클래스로 구분된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로 미리 설정된 초깃값을 부여하여, 상기 각각의 메시지에 우선순위를 부여하는 단계(S120)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 PHD 별로 미리 설정된 초깃값은 실수 값이며, 실수 값이 클수록 우선순위가 높은 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 단계 (4)에서, 상기 네트워크 매니저(200)는,

상기 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 실시간 전송 메시지들, 및 상기 스케줄링 모듈(300)로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지들의 대기 열을 재정렬하며, 상기 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 대기 열에 새로운 메시지가 전달될 때, 상기 전달된 새로운 메시지의 우선순위가 기존 대기 열에 있던 메시지보다 높은 경우, 상기 우선순위가 높은 메시지에 순서를 양보한 메시지들에게 메시지 우선순위 가중치가 부여되는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 메시지 우선순위 가중치는,

양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 부여되는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 18

제11항에 있어서, 상기 단계 (3)은,

(3-1) 스케줄러(310)에서, 상기 단계 (2)를 통해 지연허용 메시지를 수신하고, 상기 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트(320)로 전달하며, 상기 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 단계(S310); 및

(3-2) 에이전트(320)에서, 상기 단계 (3-1)를 통해 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계(S320)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

(5) 상기 스케줄러(310)에서, 상기 단계 (3-2)를 통해 결정한 전송 시각에 상기 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라 상기 에이전트(320)에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달하는 단계(S500)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

(6) 상기 에이전트(320)에서, 상기 단계 (5)를 통해 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계(S600)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 Personal Health Device(개인용 의료기기, 이하 ‘PHD’ 라 함) 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 PHD에서 측정된 메시지들의 특성에 따라 우선순위를 부여하고, 실시간으로 전송되어야 하는 긴급한 메시지의 경우, 실시간으로 전송하며, 지연이 허용되는 지연허용 메시지의 경우, 실시간 전송 메시지의 전송을 최대한 방해하지 않는 최적의 전송시각에 전송할 수 있는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근 의료정보기업을 중심으로 의료용 어플리케이션의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이와 같은 어플리케이션에 따르면 유무선 통신이 지원되는 의료기기에서, 측정된 혈당, 혈압, 몸무게, 체지방 등의 생체정보를 수집하여 의료기관으로 전송할 수 있다.

[0003]

더 나아가, 통신이 지원되는 PHD와도 연동이 가능하여, 각각의 PHD 사용자들이 본인의 생체정보를 측정하여 의료기관으로 전송할 수 있다. 특히, 당뇨 또는 고혈압 등의 만성질환 환자의 경우, 혈압 및 혈당의 지속적인 관리가 중요한데, 본인의 혈압 및 혈당 등의 생체정보를 측정하여 의료기관으로 전송하면, 측정 결과에 대한 피드백을 실시간으로 받아볼 수 있어 자신의 건강 상태를 한 눈에 확인할 수 있고, 누적된 결과 값을 바탕으로 지속적인 건강관리를 할 수 있으며, 1, 2차 의료기관과 연계를 통해 의료진이 환자의 건강정보를 모니터링하고 상담할 수 있다.

[0004] 하지만, 각각의 PHD에서 측정된 데이터 메시지(이하, ‘메시지’라 함)들은, 당뇨 또는 고혈압 등의 만성질환 환자의 경우, 혈압 및 혈당 등과 같이 긴급하게 전송이 필요한 메시지일 수 있고, 몸무게, 체지방 등과 같이 긴급하게 전송될 필요가 없는 메시지일 수도 있기 때문에, 각각의 메시지에 대한 긴급성의 특성을 반영하여 우선 순위를 부여하고, 각각의 우선순위에 따라 메시지가 전송될 수 있게 할 필요가 있다.

[0005] 이와 같은, 메시지의 분류와 관련하여, 공개특허 제10-2010-0046088호(발명의 명칭: 이동 통신망에서 메시지를 분류하는 방법, 장치 및 시스템, 공개일자:2010년 05월 06일), 공개특허 제10-2015-0090597호(발명의 명칭: SDN 기반 네트워크에서 우선순위 기반의 메시지 혼잡 처리방법) 등이 개시된 바 있지만, 각각의 PHD에서 측정된 메시지의 긴급성의 특성에 따라 메시지 전송의 우선순위를 부여하여, 우선순위를 바탕으로 메시지를 전송하는 기술에 대해서는 개시된 바 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, PHD에서 측정된 메시지들에게 메시지들의 특성에 따라 우선순위를 부여하여, PHD에서 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하는 실시간 전송 메시지인 경우, 실시간으로 해당 메시지를 전송하고, 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하지 않는 지연허용 메시지인 경우, 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 전송시각을 결정하여 지연허용 메시지를 전송함으로써, 메시지들 간의 병목 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있는, PHD 네트워크를 위한 시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은, 결정된 전송 시각에 지연허용 메시지가 전송되었는지 여부를 판단하여 해당 결과를 다음 전송 시각을 결정하는 스케줄링에 반영함으로써, 지연허용 메시지가 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 최적의 시각에 전송되게 할 수 있는, PHD 네트워크를 위한 시스템 및 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템은,

[0009] 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 상기 분류된 메시지를 네트워크 매니저로 전달하는 메시지 분류 모듈;

[0010] 상기 메시지 분류 모듈로부터 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 상기 메시지를 실시간으로 전송하고, 상기 메시지 분류 모듈로부터 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 상기 메시지를 스케줄링 모듈로 전송하는 네트워크 매니저; 및

[0011] 상기 네트워크 매니저로부터 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 상기 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 상기 네트워크 매니저로 전달하는 스케줄링 모듈을 포함하되,

[0012] 상기 네트워크 매니저는 상기 스케줄링 모듈로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 상기 스케줄링 모듈에서 결정된 전송 시각에 전송하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 메시지 분류 모듈은,

[0014] 상기 각각의 PHD에서 측정된 메시지들의 클래스를, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 구분할 수 있다.

[0015] 더욱 바람직하게는, 상기 메시지 분류 모듈은,

[0016] 상기 실시간 전송 메시지 클래스 또는 상기 지연허용 메시지 클래스로 구분된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로

미리 설정된 초깃값을 부여하여, 상기 각각의 메시지에 우선순위를 부여할 수 있다.

- [0017] 더욱더 바람직하게는,
- [0018] 상기 PHD 별로 미리 설정된 초깃값은 실수 값이며, 실수 값이 클수록 우선순위가 높을 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 네트워크 매니저는,
- [0020] 메시지 클래스 및 메시지 우선순위의 정보를 바탕으로, 상기 메시지 분류 모듈로부터 전달받은 실시간 전송 메시지들, 및 상기 스케줄링 모듈로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지들의 대기 열을 재정렬하며, 상기 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송할 수 있다.
- [0021] 더욱 바람직하게는,
- [0022] 상기 대기 열에 새로운 메시지가 전달될 때, 상기 전달된 새로운 메시지의 우선순위가 기존 대기 열에 있던 메시지보다 높은 경우, 상기 우선순위가 높은 메시지에 순서를 양보한 메시지들에게 메시지 우선순위 가중치가 부여될 수 있다.
- [0023] 더욱더 바람직하게는, 상기 메시지 우선순위 가중치는,
- [0024] 양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 부여될 수 있다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 스케줄링 모듈은,
- [0026] 상기 네트워크 매니저로부터 지연허용 메시지를 수신하고, 상기 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트로 전달하며, 상기 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 스케줄러; 및
- [0027] 상기 스케줄러로부터 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 에이전트를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 더욱 바람직하게는, 상기 스케줄러는,
- [0029] 상기 결정한 전송 시각에 상기 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라 상기 에이전트에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달할 수 있다.
- [0030] 더욱더 바람직하게는, 상기 에이전트는,
- [0031] 상기 스케줄러로부터 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정할 수 있다.
- [0032] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 특징에 따른, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법은,
- [0033] (1) 메시지 분류 모듈에서, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 상기 분류된 메시지를 네트워크 매니저로 전달하는 단계(S100);
- [0034] (2) 네트워크 매니저에서, 상기 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 상기 메시지를 실시간으로 전송하고, 상기 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 상기 메시지를 스케줄링 모듈로 전송하는 단계(S200);
- [0035] (3) 스케줄링 모듈에서, 상기 단계 (2)를 통해 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 상기 전송

시각이 결정된 지연허용 메시지를 상기 네트워크 매니저로 전달하는 단계(S300); 및

- [0036] (4) 상기 네트워크 매니저에서, 상기 단계 (3)을 통해 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 상기 단계 (3)을 통해 결정된 전송 시각에 전송하는 단계(S400)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 단계 (1)은,
- [0038] (1-1) 상기 메시지 분류 모듈에서, 상기 각각의 PHD에서 측정된 메시지들의 클래스를, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 구분하는 단계(S110)를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (1)은,
- [0040] (1-2) 상기 메시지 분류 모듈에서, 상기 실시간 전송 메시지 클래스 또는 상기 지연허용 메시지 클래스로 구분된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로 미리 설정된 초깃값을 부여하여, 상기 각각의 메시지에 우선순위를 부여하는 단계(S120)를 더 포함할 수 있다.
- [0041] 더욱더 바람직하게는,
- [0042] 상기 PHD 별로 미리 설정된 초깃값은 실수 값이며, 실수 값이 클수록 우선순위가 높을 수 있다.
- [0043] 바람직하게는, 상기 단계 (4)에서, 상기 네트워크 매니저는,
- [0044] 상기 메시지 분류 모듈로부터 전달받은 실시간 전송 메시지들, 및 상기 스케줄링 모듈로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지들의 대기 열을 재정렬하며, 상기 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송할 수 있다.
- [0045] 더욱 바람직하게는,
- [0046] 상기 대기 열에 새로운 메시지가 전달될 때, 상기 전달된 새로운 메시지의 우선순위가 기존 대기 열에 있던 메시지보다 높은 경우, 상기 우선순위가 높은 메시지에 순서를 양보한 메시지들에게 메시지 우선순위 가중치가 부여될 수 있다.
- [0047] 더욱더 바람직하게는, 상기 메시지 우선순위 가중치는,
- [0048] 양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 부여될 수 있다.
- [0049] 바람직하게는, 상기 단계 (3)은,
- [0050] (3-1) 스케줄러에서, 상기 단계 (2)를 통해 지연허용 메시지를 수신하고, 상기 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트로 전달하며, 상기 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 단계(S310); 및
- [0051] (3-2) 에이전트에서, 상기 단계 (3-1)를 통해 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계(S320)를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 더욱 바람직하게는,
- [0053] (5) 상기 스케줄러에서, 상기 단계 (3-2)를 통해 결정한 전송 시각에 상기 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라 상기 에이전트에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달하는 단계(S500)를 더 포함할 수 있다.

[0054] 더욱더 바람직하게는,

[0055] (6) 상기 에이전트에서, 상기 단계 (5)를 통해 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계(S600)를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0056] 본 발명에서 제안하고 있는 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 따르면, PHD에서 측정된 메시지들 에게 메시지들의 특성에 따라 우선순위를 부여하여, PHD에서 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하는 실시간 전송 메시지인 경우, 실시간으로 해당 메시지를 전송하고, 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하지 않는 지연 허용 메시지인 경우, 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 전송시각을 결정하여 지연허용 메시지를 전송 함으로써, 메시지들 간의 병목 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0057] 또한, 본 발명은, 결정된 전송 시각에 지연허용 메시지가 전송되었는지 여부를 판단하여 해당 결과를 다음 전송 시각을 결정하는 스케줄링에 반영함으로써, 지연허용 메시지가 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 최 적의 시각에 전송되게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템의 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 메시지 분류 모듈을 통해 PHD에 서 측정된 메시지들이 분류되는 과정을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 네트워크 매니저에서 스케줄링 모듈로 지연허용 메시지에 대한 스케줄링을 요청하는 장면을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 스케줄링 모듈의 구성을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 스케줄러에서 에이전트로 지연허 용 메시지에 대한 전송 시각 결정을 요청하는 장면을 도시한 장면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 일정시간 동작한 후의 Q-Table을 나타내는 표

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 실시간 전송 메시지 대기 열에 새로운 메시지가 도착한 경우, 네트워크 매니저에서 실시간 전송 메시지의 대기 열을 재정렬하는 모습을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 지연허용 메시지 대기 열에 새로 운 메시지가 도착한 경우, 네트워크 매니저에서 지연허용 메시지의 대기 열을 재정렬하는 모습을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 특정 전송 시각에 실시간 전송 메시지 대기 열과 지연허용 메시지 대기 열의 모습을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 스케줄러에서, 에이전트에서 결 정한 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지는 판단 한 후, 에이전트에 포상 값을 전달하는 모습을 도시한 도면.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법의 과정을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하 게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명 함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고

판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0060] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0061] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10)은, 메시지 분류 모듈(100), 네트워크 매니저(200) 및 스케줄링 모듈(300)을 포함하여 구성될 수 있다. 이하에서는, PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10)의 각각의 구성의 역할에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0062] 메시지 분류 모듈(100)은 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 분류된 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 역할을 한다. 이하에서는, 도 2를 참조하여, 메시지 분류 모듈(100)에서, PHD에서 측정된 메시지들이 분류되는 과정에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0063] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 메시지 분류 모듈을 통해 PHD에서 측정된 메시지들이 분류되는 과정을 도시한 도면이다. 실시예에 따라, 메시지 분류 모듈(100)은 도 2 (a)에 도시된, PHD에서 측정된 각각의 A,B,C 및 D 메시지들을, 도 2 (b)에 도시된 바와 같이, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 분류할 수 있다. 즉, 실시간 전송 메시지로 분류된 A 및 C는 지연허용 메시지로 분류된 B 및 D보다 항상 우선순위가 높다.

[0064] 또한, 메시지 분류 모듈(100)은, 실시간 전송 메시지 클래스 또는 지연허용 메시지 클래스로 분류된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로 미리 설정된 초깃값을 부여하여, 도 2 (c)에 도시된 바와 같이, 각각의 메시지들에게 우선순위를 부여할 수 있다. 여기서, PHD 별로 미리 설정된 초깃값은 실수 값이며, 실수 값이 클수록 우선순위는 높아진다. 예를 들어, 도 2 (c)와 같이, 실시간 전송 메시지로 분류되고 각각의 우선순위를 부여받은 A6 와 C5에서는, 실수 값이 큰 A6가 C5보다 우선순위가 높음을 알 수 있고, 같은 방식에 따라, 지연허용 메시지로 분류되고 각각의 우선순위를 부여받은 B1과 D2에서는, D2가 B1보다 우선순위가 높음을 알 수 있다. 이처럼, 메시지 분류 모듈(100)에서는, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 각각의 메시지들의 특성에 따라 메시지들의 클래스를 분류하는 단계 및 클래스가 분류된 메시지들에 우선순위를 부여하는 단계의 2단계에 걸쳐 메시지들을 분류할 수 있다.

[0065] 네트워크 매니저(200)는 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 해당 메시지를 실시간으로 전송하고, 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 해당 메시지를 스케줄링 모듈(300)로 전송하며 스케줄링 요청을 하는 역할을 한다. 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 네트워크 매니저에서 스케줄링 모듈로 지연허용 메시지에 대한 스케줄링을 요청하는 장면을 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 네트워크 매니저(200)는 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 스케줄링 모듈(300)로 해당 지연허용 메시지를 전달하며 해당 지연허용 메시지에 대한 스케줄링을 요청할 수 있다.

[0066] 스케줄링 모듈(300)은, 네트워크 매니저(200)로부터 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전송하는 역할을 한다. 이하에서는, 스케줄링 모듈(300)의 세부적인 구성 및 스케줄링 모듈(300)에서 지연허용 메시지에 대한 전송 시각이 결정되는 과정에 대해

도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0067] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 스케줄링 모듈의 구성을 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 스케줄링 모듈(300)은, 스케줄러(310) 및 에이전트(320)를 포함하여 구성될 수 있다. 이하에서는, 스케줄러(310) 및 에이전트(320)의 특징에 대해 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0068] 스케줄러(310)는 네트워크 매니저(200)로부터 지연허용 메시지를 수신하고, 해당 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트로(320)로 전달하며, 해당 지연 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 역할을 한다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 스케줄러에서 에이전트로 지연허용 메시지에 대한 전송 시각 결정을 요청하는 장면을 도시한 장면이다. 이처럼, 스케줄러(310)는 네트워크 매니저로부터 전달받은 지연허용 메시지의 우선순위를 구분한 후, 도 5에 도시된 바와 같이, 에이전트(320)로 각각의 메시지를 전달하며, 해당 메시지들의 전송 시각 결정을 요청할 수 있다.
- [0069] 에이전트(320)는 스케줄러(310)로부터 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지들의 전송 시각을 결정하여 스케줄러(310)로 전달하는 역할을 한다. 여기서, 에이전트(320)는, 단위 시각 수의 행과 단위 시각 수의 열을 가지는 2차원 배열로 구성되는 Q-Table을 이용하여 지연허용 메시지의 전송시각을 결정할 수 있다. 여기서 단위 시각이란, 본 발명에서 사용되는 시각의 단위로서, 임의로 분할된 시간대를 의미한다. 예를 들어, 24시간을 1시간 단위로 스케줄링 한다면, 총 24개의 단위 시각이 존재하며, 30분 단위로 스케줄링 한다면, 48개의 단위 시각이 만들어진다. 이하에서는, 에이전트(320)에서 Q-Table을 이용하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 과정에 대해 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 일정시간 동작한 후의 Q-Table을 나타내는 표이다. 도 6에서 행은 스케줄링이 요청된 시각을 의미하며, 열은 전송 시각으로 할당된 시각을 의미한다.
- [0071] 구체적으로, 에이전트(320)에서 Q-Table을 이용하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 과정은, 예를 들어, 스케줄러(310)에서 단위 시각 4를 기준으로 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하면, 에이전트(320)는, Q-Table의 4행 중 가장 큰 Q-Table 값을 찾고, 가장 큰 Q-Table 값이 해당되는 열을 찾아, 해당 열을 해당 지연허용 메시지의 전송 시각으로 결정한다. 따라서 Q-Table의 4 행중 가장 큰 Q-Table 값은 9.37이고, 9.37이 해당되는 열은 3열 이므로, 해당 지연허용 메시지의 전송 시각은 3으로 결정될 수 있다. 또한, 실시예에 따라, 특정 행에서 가장 큰 Q-Table 값들이 복수 개 존재하는 경우, 복수 개의 값 중 임의의 값을 선택하며, 선택된 값이 해당되는 열을 전송 시각으로 결정할 수 있다.
- [0072] 에이전트(320)는 위와 같은 과정을 통해 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정된 후, 결정된 전송 시각을 스케줄러(310)로 전달하고, 스케줄러(310)는, 각각의 지연허용 메시지들에 대해 결정된 전송 시각 스케줄을 네트워크 매니저(200)로 전송할 수 있다.
- [0073] 이하에서는, 네트워크 매니저(200)에서, 메시지 클래스 및 메시지 우선순위의 정보를 바탕으로, 메시지 분류 모듈(100)로부터 전달받은 실시간 전송 메시지들, 및 스케줄링 모듈(300)로부터 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지들의 대기 열을 재정렬하는 과정에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0074] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 실시간 전송 메시지 대기 열에 새로운 메시지가 도착한 경우, 네트워크 매니저에서 실시간 전송 메시지의 대기 열을 재정렬하는 모습을 도시한 도면이다. 도 7 (a)에 도시된 바와 같이, D01-A4.0 및 D02-A3.0의 실시간 전송 메시지가 실시간 전송 메시지 대

기 열에서 대기하는 중, 새로운 메시지 D17-A5.0이 대기 열에 도착한 경우, 네트워크 매니저(200)는 각각의 메시지들의 우선순위를 비교하여, 도 7 (b)에 도시된 바와 같이, 우선순위가 가장 높은 D17-A5.0, D01-A4.0 및 D02-A3.0의 순서로 실시간 전송 메시지의 대기 열을 재정렬하고, 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, D01, D02 및 D17은 각각의 메시지들을 고유하게 식별하기 위해 부여한 메시지 ID이며, A는 실시간 전송 메시지임을 나타내고, 5.0, 4.0 및 3.0의 실수 값은, 해당 메시지의 우선순위를 나타낸다.

[0075] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 지연허용 메시지 대기 열에 새로운 메시지가 도착한 경우, 네트워크 매니저에서 지연허용 메시지의 대기 열을 재정렬하는 모습을 도시한 도면이다. 도 8 (a)에 도시된 바와 같이, D09-B2.0의 지연허용 메시지가 지연허용 메시지 대기 열에 대기하는 중, 새로운 메시지 D18-B5.0이 대기 열에 도착한 경우, 네트워크 매니저(200)는 각각의 메시지들의 우선순위를 비교하여, 도 8 (b)에 도시된 바와 같이, 우선순위가 높은 D18-B5.0 및 D09-B2.0의 순서로 지연허용 메시지의 대기 열을 재정렬하고, 재정렬된 메시지들 중 우선순위가 높은 메시지의 순서대로 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, D09 및 D18은 각각의 메시지들을 고유하게 식별하기 위해 부여한 메시지 ID이며, B는 지연허용 메시지임을 나타내고, 5.0 및 2.0의 실수 값은, 해당 메시지의 우선순위를 나타낸다.

[0076] 또한, 도 7 및 도 8에서와 같이 대기 열에 새로운 메시지가 전달될 때, 전달된 새로운 메시지의 우선순위가 기존 대기 열에 있던 메시지보다 높은 경우, 우선순위가 높은 메시지에 순서를 양보한 메시지들에게 메시지 우선순위 가중치가 부여될 수 있다. 여기서, 우선순위 가중치는, 양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 부여될 수 있다. 예를 들어, 도 7의 경우, 새로운 메시지 D17-A5.0이 전달되어 대기 열이 재정렬되면, 순서를 양보한 D01-A4.0 및 D02-A3.0 메시지들은 양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 메시지 우선순위 가중치를 부여받을 수 있다. 구체적으로, D01-A4.0 메시지는 양보한 위치로부터 1만큼 떨어져 있으므로 0.9^1 만큼의 메시지 우선순위 가중치를 부여받아 메시지의 우선순위가 D01-A4.9로 높아질 수 있고, D02-A3.0 메시지는 양보한 위치로부터 2만큼 떨어져 있으므로 0.9^2 만큼의 메시지 우선순위 가중치를 부여받아 메시지의 우선순위가 D02-A3.81로 높아질 수 있다. 이와 동일한 방식으로, 지연허용 메시지의 대기 열에서, 새로운 메시지가 전달되어 대기 열이 재정렬되면서 순서를 양보한 각각의 메시지들도, 양보한 위치로부터 떨어진 거리를 이용하여 메시지 우선순위 가중치를 부여받을 수 있다. 여기서, 메시지 우선순위 가중치가 부여되는 방식은 실시예에 따라 다양한 방법으로 부여될 수 있다.

[0077] 이하에서는, 스케줄러(310)에서, 에이전트(320)에서 결정한 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하여, 성공 여부에 따라 에이전트(320)에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달하고, 에이전트(320)에서, 스케줄러(310)로부터 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 Q-Table 에 반영하는 과정에 대해 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0078] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템에서, 특정 전송 시각에 실시간 전송 메시지 대기 열과 지연허용 메시지 대기 열의 모습을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 특정 전송 시각 T에, 실시간 전송 메시지의 대기 열의 실시간 전송 메시지들과 지연허용 메시지 대기 열의 지연허용 메시지들이 전송 순위를 두고 경쟁을 하는 경우, 지연허용 메시지 대기 열의 메시지들은 실시간 전송 메시지 대기 열의 메시지들보다 메시지 클래스의 우선순위가 낮기 때문에, 특정 전송 시각 T에 전송되기 어려울 수 있고, 이러한 경우, 스케줄러(310)는 에이전트(320)에서 결정한 해당 전송 시각 T가 적절하지 못했다고 판단할 수 있다. 이처럼, 스케줄러(310)는, 에이전트(320)에서 결정한 해당 전송 시각이 적절하지 못했다고 판단하면, 에이전트(320)에 음수 포상 값을 전달할 수 있다. 또한, 에이전트(320)에서 결정한 전송 시각에 해당 지연허용 메시지가 전송되었으면, 에이전트(320)에서 결정한 해당 전송 시각이 적절하다고 판단하여, 에이전트(320)에게 양수 포상 값을 전달할 수 있다. 이처럼, 스케줄러(310)는 에이전트(320)에서 결정한 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라, 도 10에 도시된 바와 같이, 에이전트(320)에 포상 값을 전달할 수 있다.

- [0079] 또한, 에이전트(320)는, 스케줄러(310)로부터 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정할 수 있다. 구체적으로, 에이전트(320)는, 스케줄러(310)로부터 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 Q-Table에 반영하여 Q-Table을 갱신하고, 갱신된 Q-Table을 이용하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정할 수 있다. 에이전트(320)에서 스케줄러(310)로부터 전달받은 포상 값을 Q-Table에 반영하는 과정은 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0080] 실시예에 따라, 스케줄러(310)에서 단위 시각 4를 기준으로 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하여, 에이전트(320)에서 Q-Table의 4행 중 가장 큰 Q-Table 값(9.37)이 해당되는 열, 3을 해당 지연허용 메시지의 전송 시각으로 결정했다고 가정해보자. 실시예에 따라, 해당 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되지 않았으면, 스케줄러(310)는 에이전트(320)에 음수 포상 값(-1)을 전달하고, 에이전트(320)는 해당 Q-Table 값(9.37)에 음수 포상 값(-1)을 반영하여, 해당 Q-Table 값을 8.37로 갱신할 수 있다. 또 다른 실시예에 따라, 해당 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었다면, 스케줄러(310)는 에이전트(320)에 양수 포상 값을 전달하고, 에이전트(320)는 해당 Q-Table 값에 양수 포상 값을 반영하여, 해당 Q-Table 값을 갱신할 수 있다. 여기서, 양수 포상 값 및 음수 포상 값은 특정 값으로 한정되지 않고, 지연허용 메시지의 최적의 전송 시각이 결정될 수 있도록 다양한 값이 사용될 수 있다. 이와 같이 스케줄러(310)는 결정된 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하여 해당 결과에 따른 포상 값을 에이전트(320)에게 전달하고, 에이전트(320)는 해당 포상 값을 Q-Table에 반영함으로써, 에이전트(320)에서는 갱신된 Q-Table을 바탕으로 지연허용 메시지의 최적의 전송 시각을 효과적으로 결정할 수 있다.
- [0081] 상술한 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템(10)은, 실시예에 따라서, 도 11에 도시된 바와 같이, (1) 메시지 분류 모듈(100)에서, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 분류된 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 단계(S100), (2) 네트워크 매니저(200)에서, 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 메시지를 실시간으로 전송하고, 단계 (1)을 통해 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 메시지를 스케줄링 모듈(300)로 전송하는 단계(S200), (3) 스케줄링 모듈(300)에서, 단계 (2)를 통해 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 네트워크 매니저(200)로 전달하는 단계(S300), 및 (4) 네트워크 매니저(200)에서, 단계 (3)을 통해 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 단계 (3)을 통해 결정된 전송 시각에 전송하는 단계(S400)를 포함하여 구성되는 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 방법으로 구현될 수 있다.
- [0082] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템 및 방법에 따르면, PHD에서 측정된 메시지들에게 메시지들의 특성에 따라 우선순위를 부여하여, PHD에서 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하는 실시간 전송 메시지인 경우, 실시간으로 해당 메시지를 전송하고, 측정된 메시지가 긴급한 전송을 요구하지 않는 지연허용 메시지인 경우, 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 전송시각을 결정하여 지연허용 메시지를 전송함으로써, 메시지들 간의 병목 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 또한, 본 발명은, 결정된 전송 시각에 지연허용 메시지가 전송되었는지 여부를 판단하여 해당 결과를 다음 전송 시각을 결정하는 스케줄링에 반영함으로써, 지연허용 메시지가 실시간 전송 메시지가 전송되는 시각을 피해 최적의 시각에 전송되게 할 수 있다.
- [0084] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0085] 10: 본 발명의 일실시예에 따른 PHD 네트워크를 위한 스케줄링 시스템

100: 메시지 분류 모듈 200: 네트워크 매니저

300: 스케줄링 모듈 310: 스케줄러

320: 에이전트

S100: 메시지 분류 모듈에서, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들을 실시간 전송 메시지 또는 지연허용 메시지로 분류하고, 분류된 메시지를 네트워크 매니저로 전달하는 단계

S110: 메시지 분류 모듈에서, 각각의 PHD에서 측정된 메시지들의 클래스를, 실시간으로 전송될 필요가 있는 긴급한 메시지는 실시간 전송 메시지, 및 메시지의 지연 전송이 허용되는 메시지는 지연허용 메시지로 구분하는 단계

S120: 메시지 분류 모듈에서, 실시간 전송 메시지 클래스 또는 상기 지연허용 메시지 클래스로 구분된 각각의 메시지에 각각의 PHD 별로 미리 설정된 초깃값을 부여하여, 각각의 메시지에 우선순위를 부여하는 단계

S200: 네트워크 매니저에서, 단계 S100을 통해 전달받은 메시지가 실시간 전송 메시지인 경우, 메시지를 실시간으로 전송하고, 단계 S100을 통해 전달받은 메시지가 지연허용 메시지인 경우, 메시지를 스케줄링 모듈로 전송하는 단계

S300: 스케줄링 모듈에서, 단계 S200을 통해 전송받은 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하며, 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를 네트워크 매니저로 전달하는 단계

S310: 스케줄러에서, 단계 S200을 통해 지연허용 메시지를 수신하고, 지연허용 메시지의 우선순위를 구분하여 에이전트로 전달하며, 지연허용 메시지의 전송 시각 스케줄을 요청하는 단계

S320: 에이전트에서, 단계 S310을 통해 전달받은 우선순위가 구분된 각각의 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계

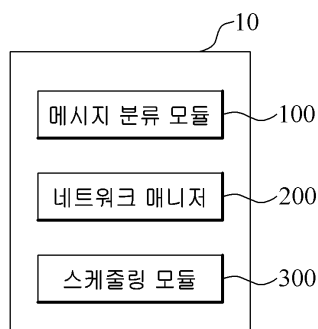
S400: 네트워크 매니저에서, 단계 S300을 통해 전달받은 전송 시각이 결정된 지연허용 메시지를, 단계 S300을 통해 결정된 전송 시각에 전송하는 단계

S500: 스케줄러에서, 단계 S320을 통해 결정한 전송 시각에 지연허용 메시지가 성공적으로 전송되었는지를 판단하고, 성공 여부에 따라 에이전트에 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 전달하는 단계

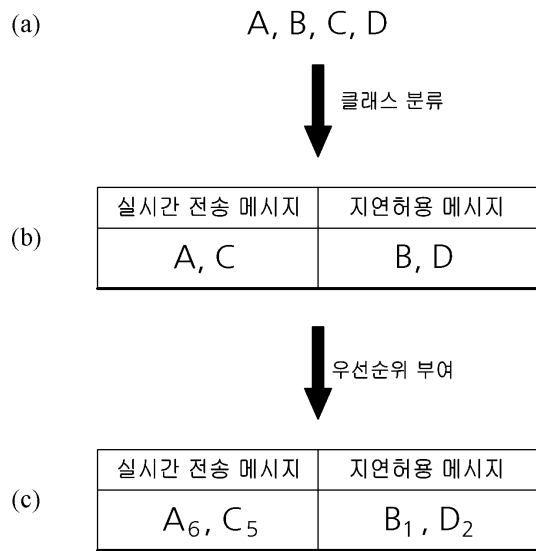
S600: 에이전트에서, 단계 S500을 통해 전달받은 양수 포상 값 또는 음수 포상 값을 반영하여 지연허용 메시지의 전송 시각을 결정하는 단계

도면

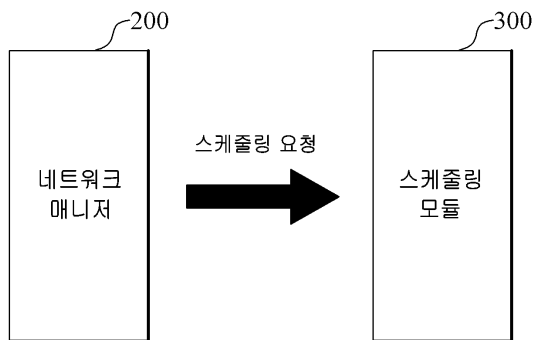
도면1



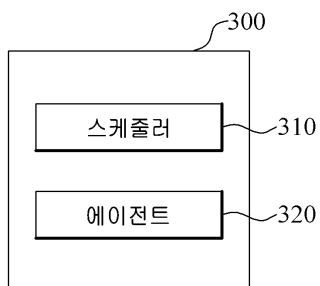
도면2



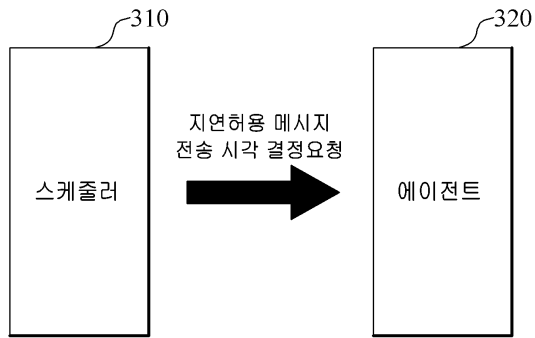
도면3



도면4



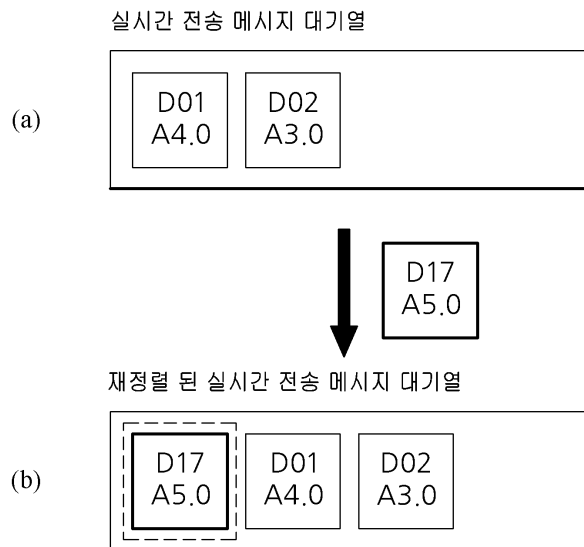
도면5



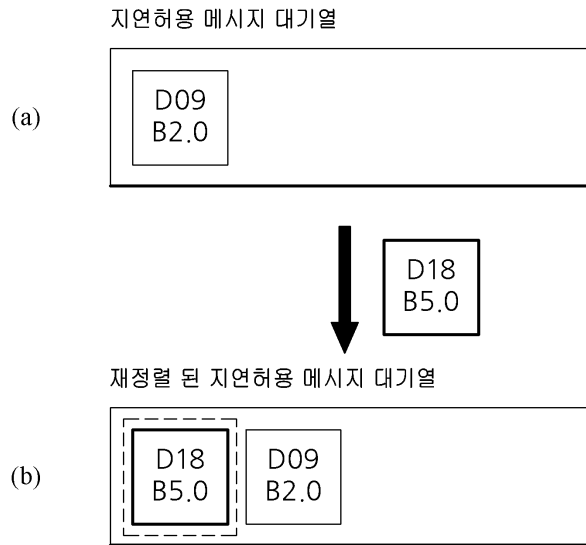
도면6

색인	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2.44	8.39	5.53	7.33	2.16	5.20	1.66	9.21	2.29	5.57
1	4.24	2.06	0.69	9.21	3.52	4.31	9.81	9.95	1.47	6.07
2	4.69	8.59	1.75	3.88	8.58	8.66	1.35	6.78	0.05	6.32
3	2.72	0.34	7.01	1.36	0.01	3.48	5.74	8.53	1.50	3.06
4	8.89	6.81	4.75	9.37	3.37	6.10	0.42	6.90	2.92	2.27
5	5.11	0.23	4.67	9.46	9.46	6.25	2.50	2.32	9.46	6.86
6	4.12	4.64	5.99	2.33	8.43	1.94	1.28	5.51	1.51	3.81
7	7.04	1.01	4.30	5.14	0.88	1.50	7.53	5.26	6.09	6.84
8	2.01	1.27	5.58	8.66	1.19	3.00	1.89	7.91	9.14	2.61
9	6.35	0.76	9.15	8.31	7.74	3.03	6.25	7.39	7.08	3.06

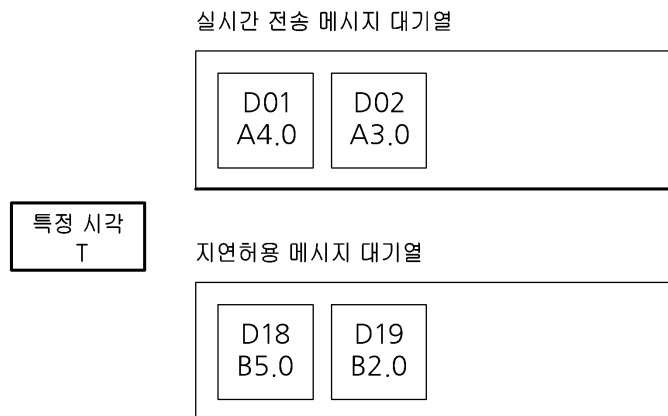
도면7



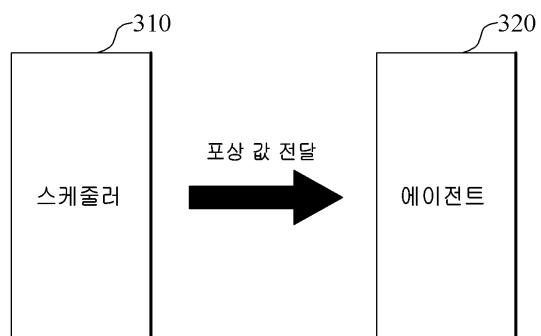
도면8



도면9



도면10



도면11

