(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0125971
(43) 공개일자 2010년12월01일

(51) Int. Cl.
H04W 84/18 (2009.01) *H04L 12/28* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0044961
(22) 출원일자 2009년05월22일
심사청구일자 2009년05월22일

(71) 출원인
동서대학교산학협력단
부산광역시 사상구 주례동 산 69-1 동서대학교
(72) 발명자
정도운
부산광역시 해운대구 좌동 1321번지 벽산아파트 106동 1802호
이대석
부산 남구 문현1동 광원아파트 1208호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백승준

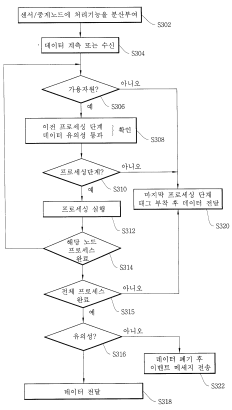
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법

(57) 요 약

본 발명은 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 서버에서 처리해야 할 기능을 센서노드와 중계노드에 분할부여하여 데이터를 전송하는 과정에서 데이터의 유의성(필요성)을 검사한 후, 필요성이 없을 경우 중간 단계에서 데이터 전송을 마치고 이에 대한 이벤트 메시지를 보냄으로써, 노드의 전원 소모를 줄일 수 있는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법은 센서노드, 중계노드, 목적지노드가 계층적 트리구조를 이루는 멀티홉 기반의 네트워크를 통해 센서노드에서 계측한 데이터를 서버에 전달하는 방법에 있어서, 센서노드나 중계노드에서 계측한 데이터나 수신한 데이터를 가공하여 유의성을 검사하고, 유의성 검사시 의미가 있는 데이터라고 판단한 경우에만 상위 노드에 데이터를 전달하며, 상기 데이터가 무의미한 데이터라고 판단한 경우에 데이터를 폐기하고 이에 대한 이벤트 메시지를 상위 노드에 전송하고 데이터는 더 이상 상위 노드에 전달하지 않는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이훈재

대구광역시 동구 신암동 251-1 에스디아이프라임 102-707

도경훈

부산 부산진구 개금3동 신개금 LG APT 202동 1304호

특허청구의 범위

청구항 1

센서노드, 중계노드, 목적지노드가 계층적 트리구조를 이루는 멀티홉 기반의 네트워크를 통해 센서노드에서 계측한 데이터를 서버에 전달하는 방법에 있어서,

상기 센서노드나 중계노드에서 계측한 데이터나 수신한 데이터를 가공하여 유의성을 검사하고, 유의성 검사시 의미가 있는 데이터라고 판단한 경우에만 상위 노드에 데이터를 전달하는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중계노드는 다수 센서노드로부터 전송된 데이터를 가공하여 유의성 검사를 통해 전달하는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터가 무의미한 데이터라고 판단한 경우에 작은 데이터 크기를 가지는 이벤트 메시지 형태로 상위 노드로 전달하거나, 데이터를 폐기하여 상위 노드에 전달하지 않는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 의미가 있는 데이터라고 판단한 경우에 태그를 부착하여 상위 노드에 데이터를 전달하는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 처리에 필요한 서버의 기능이 센서노드나 중계노드에 분산 부여되어 있는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 센서노드나 중계노드는 데이터 처리시 자신의 가용 자원 유무를 판단하여 가용 자원이 없는 경우 데이터를 상위 노드로 전달하는 단계와,

상기 가용 자원이 있는 경우 유의성 검사를 위한 프로세싱 단계를 체크하여 프로세싱 단계가 없으면 데이터를 상위 노드로 전달하는 단계와,

상기 프로세싱 단계가 있으면 해당 노드에서 프로세싱 단계를 실행한 후, 프로세싱 단계가 완료인지 체크하여 프로세싱 단계 완료인 경우 데이터의 유의성을 검사하는 단계와,

상기 프로세싱 단계가 완료가 아닌 경우 상기 자신의 가용 자원 유무를 판단하는 단계를 수행하는 것을 특징으

로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세싱 단계를 체크하는 단계에서 이전 프로세싱 단계나 데이터 유의성 통과 태그를 확인하는 것을 특징으로 하는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 서버에서 처리해야 할 기능을 센서노드와 중계노드에 분할부여하여 데이터를 전송하는 과정에서 데이터의 유의성(필요성)을 검사한 후, 필요성이 없을 경우 중간 단계에서 데이터 전송을 마치고 데이터 보다 적은 양의 간단한 이벤트 메시지만 전달 함으로서 노드의 전원 소모를 줄일 수 있는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 센서네트워크는 수많은 노드가 설치된 광범위한 지역에 감시임무를 위해 설치되고 센서노드를 통해 감지된 데이터는 무선 센서네트워크를 통해 상위 노드로 전달되어 최종 목적지노드와 연결된 서버에서 가공된다. 그리고, 저가, 저전력의 싱글홉(single-hop) 혹은 멀티홉(multi-hop) 무선 센서네트워크를 통해 데이터가 전송된다.

[0003] 멀티홉 기반의 센서네트워크가 다양한 응용 분야에 실제 적용되기 위해서는 해결해야 할 문제들이 있다. 즉, 무선 센서네트워크의 노드는 배터리로 동작하는 저전력, 낮은 프로세스를 사용하여 가용 자원이 제한적이고, 이로 인해 노드들은 에너지 사용에 대단히 제약을 받으며 배터리가 소모되어 노드의 동작이 멈추면 이를 다시 재충전하거나 교체하지 않게 된다.

[0004] 일반적인 무선 센서네트워크에서 수집된 데이터는 중계노드를 통해 서버에 전달되며 서버에서는 일련의 단계를 거쳐 사용자, 또는 해당 어플리케이션의 목적에 맞게 가공되며, 유의한 데이터인지, 아닌지 판별하게 되며 사용자가 이를 사용한다. 그리고, 멀티홉 기반의 무선 센서네트워크에서는 평면, 트리, 계층적 구조를 가진 형태의 토폴러지(topology)를 구성하게 되며, 최종 목적지노드(destination node)와 센서노드(sensor node) 간에는 장거리 통신을 위해 필연적으로 중계노드(relay node)가 필요하다.

[0005] 도 1은 무선 센서네트워크의 토폴러지의 개념도로서 사물 및 환경 데이터를 수집하고 이를 센서노드간 애드혹 네트워크를 통해 전송하는 센서노드(S0,…,Sn)와, 장거리 통신에 필요한 다단의 중계노드(…,(R3-1,…,R3-n),(R2-1,…,R2-4),(R1-1,R1-2))와, 그룹별 센싱 데이터를 취합해 외부(서버)로 전송하는 목적지노드로 구성된다.

[0006] 이와 같이 구성된 무선 센서네트워크에서 종래의 데이터 전달 방식은 센서노드에서 수집한 모든 데이터를 단순히 중계노드를 통해 서버와 연결된 목적지노드로 전송한다. 그리고, 서버는 전송된 대용량 데이터를 수집/분석 가공하여 정보를 제공하며, 일련의 사용 유무를 판단하게 된다.

[0007] 이와 같은 종래의 데이터 전달방법은 센서노드에서의 센싱 데이터가 중계노드를 통해 무조건 서버와 연결된 최

종 목적지노드로 보내지고, 서버에서 전송된 데이터의 가공, 또는 일련의 사용 유무를 판단하기 때문에 불필요한 데이터도 무선 센서네트워크를 통해 전달되므로, 각 노드의 전원 소모율과 데이터 전송 처리량이 증가하고, 네트워크내에서 전송 신뢰도가 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 센서/중계노드에 단계별 필요 기능을 부여하여 데이터를 가공 처리 및 판별하게 함으로써 무조건 적인 데이터 전송을 방지하고, 데이터 전달을 중단하여 데이터 전송 회수가 줄어들므로 노드의 전원 소모율, 데이터 전송처리량, 및 네트워크에서의 전송 신뢰도를 높일 수 있는 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 멀티홉 기반의 네트워크에서 데이터 전달방법은 센서노드, 중계노드, 목적지노드가 계층적 트리구조를 이루는 멀티홉 기반의 네트워크를 통해 센서노드에서 계측한 데이터를 서버에 전달하는 방법에 있어서,

[0010] 상기 센서노드나 중계노드에서 계측한 데이터나 수신한 데이터를 가공하여 유의성을 검사하고, 유의성 검사시 의미가 있는 데이터라고 판단한 경우에만 상위 노드에 데이터를 전달하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0011] 상술한 과제 해결 수단에 의하면, 서버에서의 처리 기능을 분할하여 센서/중계노드에 구현, 분석하게 함으로써 최종 목적지노드로 데이터를 무조건 전송 또는 전달하지 않아 센서 네트워크 내의 전체적인 데이터 전송량, 데이터 전송 빈도 등을 줄일 수 있어, 센서/중계노드 및 네트워크의 생존성(사용 수명)을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.

[0013] 본 발명은 멀티홉 기반의 무선 센서네트워크에서 데이터 유의성(Significance) 검사를 통한 데이터 전달을 최소화하는 방법을 제안한다.

[0014] 도 2는 본 발명에 따른 각 노드별 데이터 가공의 예시도로서, 이를 참조하면, 센서노드(S0)에서 계측된 데이터는 중계노드(R+En-1,R+En-2,…,R+En)로 통하여 목적지노드로 전송되는데, 이때 각 중계노드(R+En-1,R+En-2,…,R+En)는 서버에서 처리할 수 있는 기능들이 중계노드에 분할되어, 중계노드의 가용 자원 내에서 처리하게 되며, 중간 단계에서 데이터가 필요성이 없는 것으로 판단되면 결과 데이터를 목적지노드까지 전송하지 않거나 이벤트 발생에 대한 메시지만을 전달하게 된다.

[0015] 예를 들어 센싱노드(S0)에서 센싱된 ECG(심전도) 데이터를 서버에 기록하거나 또는 정상 유무를 판단하기 위해 최종 목적지노드까지 전송하는 경우, 먼저 경로가 설정이 되며 중계노드(R+En-1,R+En-2,…,R+En)가 선택된다. 이때 중계노드(R+En-1,R+En-2,…,R+En)에는 ECG 유의성 판별을 위한 기능들이 순차적으로 프로그램되어 있으며, 데이터가 중계노드로 전달될 때마다 각각의 센서노드에 서버의 기능들이 분할된 함수들이 실행된다. 만약 경로에서 전달 도중 ECG 데이터가 비정상적인 상태라고 판단되면 데이터는 전달되며, 정상적인 ECG라고 판단되면 데이터는 폐기되어 전달되지 않거나 또는 축약(이벤트 메시지 형태)되어 최종 목적지노드까지 전달된다. 상기 이벤트 메시지 형태는 ECG 신호중 R파와 R파 사이의 간격 또는 그 외 ECG 내부 파라미터 형태이다.

[0016] 또한, 다수 센서노드에서 계측된 데이터가 경로 상의 상위 노드로 전달될수록 집중화가 되어 최종 목적지노드와 가까울수록 많은 데이터를 처리 가공하게 되어 있으므로, 데이터의 처리 가공량을 줄이기 위해 다수 센서노드로부터 전송된 데이터를 가공하여 유의성 검사를 통해 전달할 수도 있다.

[0017] 예를 들어 지진 진동 또는 지반 검사를 위해 설치된 다수의 센서노드는 특정 시간 또는 이벤트 발생시 데이터를 전송하게 된다. 이때 중계노드들은 최종 목적지로의 전달과정에서 다수의 센서노드로부터 나온 정보에 대한 함수들을 실행하고, 전달 과정에서 유의성 검사가 끝나고 아무 이상징후가 없다면 해당 데이터를 축약 전달하거나 해당 데이터의 전달을 중단한다.

[0018] 또한, 센서노드에 데이터를 계측한 후 그 계측 데이터의 유의성을 판별하여 처음부터 데이터를 폐기하여 전송하지 않거나 축약하여 상위 노드로 전송할 수도 있다.

[0019] 도 3은 본 발명에 따른 데이터 전달방법의 순서도로서, 무선 센서네트워크에서 경로가 설정되면 경로 상의 노드인 센서/중계노드에 서버의 데이터 처리에 필요한 기능을 분산하여 부여한다(S302). 상기 경로 상의 노드는 최종 목적지노드에 가까울수록 상위 노드가 되며 계층적 트리구조가 형성된다.

[0020] 가장 하위 말단 노드인 센서노드에서 데이터를 계측하거나, 중계노드에서 데이터를 수신한 경우(S304), 각 노드는 자신이 알고 있는 경로 상의 상위 노드로 향해 데이터를 전달하게 되며 이때 전달 과정에 있는 노드들은 고유의 데이터 처리 기능을 가진다. 즉, 해당 노드는 마이크로프로세서의 처리량, 메모리 점유율, 전송 임계값 등을 이용, 자신의 가용 자원(무선 센서네트워크의 각 노드는 아주 제한적 자원을 사용함) 유무를 판단하여(S306), 가용 자원이 없는 경우 데이터를 상위 노드로 전달한다(S320).

[0021] 해당 노드는 자신의 가용 자원이 있는 경우 유의성 검사를 위한 이전 프로세싱 단계를 확인하고(S308), 유의성 검사를 위한 프로세싱 단계를 체크하여(S310), 프로세싱 단계가 없으면 데이터를 상위 노드로 전달한다(S320).

[0022] 만약 프로세싱 단계가 있으면 그 프로세싱 단계를 실행한(S312) 후, 해당 노드의 프로세싱 단계가 완료인지 체크하여(S314) 프로세싱 단계 완료면, 다시 전체 프로세싱 완료인지 확인 후(S315), 데이터의 유의성을 검사한다(S316).

[0023] 상기 유의성 검사 후 필요한(유의한) 데이터라고 판단하면 아래의 순서를 거치지 않고 바로 상위노드를 통해 목적지 노드로 전송되며(S318), 폐기하고 이벤트 메시지만을 아래의 순서를 거치지 않고 바로 상위 노드로 전달한다(S322).

[0024] 상기 프로세싱 단계 완료가 아닌 경우 상기 가용 자원 유무를 판단하는 S306단계를 수행한다.

[0025] 이와 같이 본 발명에서는 해당 노드에서 아주 제한적 가용 자원(적은 메모리, 작은 처리량의 마이크로프로세스, 소용량 배터리 등)에 따라 데이터를 처리하고 다음 상위 노드로 데이터를 전송하게 되고, 이때 각 노드에서 데이터의 유의성 검사가 가능할 정도의 가공(프로세싱)이 끝난 경우, 유의성 검사를 거쳐 전송 유무를 파악하게 된다.

[0026] 상기 유의성 검사에서 무의미한(불필요한) 데이터로 판단된 경우 데이터는 전송하지 않거나, 또는 작은 데이터

크기를 가지는 이벤트 메시지 형태로만 전송된다.

[0027] 이상에서와 같이 본 발명은 서버에서 사용되는 처리 기능을 분할하여 센서/중계노드에 구현, 분석하게 함으로써 최종 목적지로 데이터 전송을 무조건 하지 않아 센서네트워크 내의 전체적인 데이터 전송량, 데이터 전송 빈도수 등을 줄일 수 있어, 센서/중계노드 및 네트워크의 생존성을 향상시킬 수 있다.

[0028] 이상의 설명은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 참고로 한 것이나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이고, 그러한 변경은 본 발명의 특허청구범위 내에 기재된 사항과 동일 내지 균등 범위 내에 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

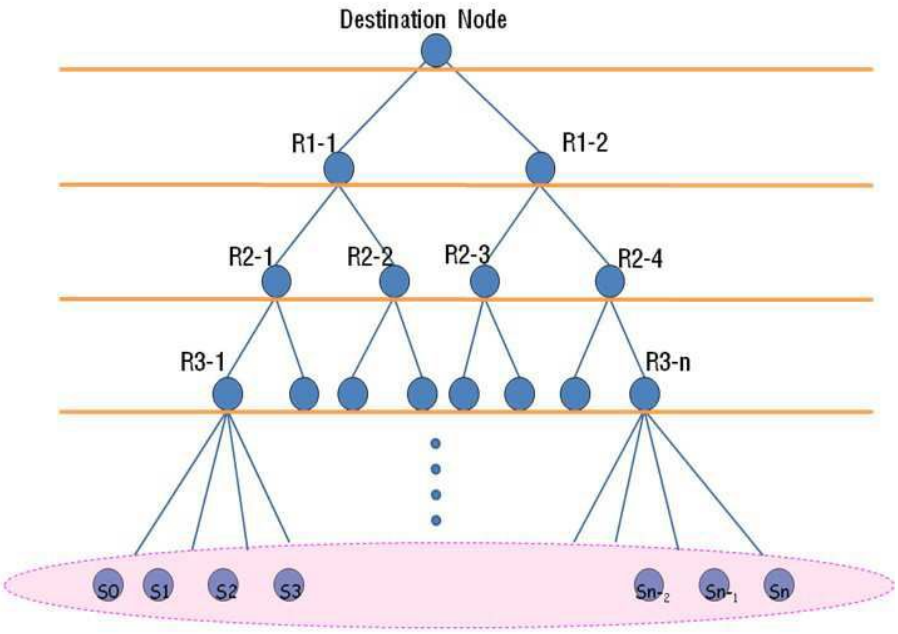
[0029] 도 1은 무선 센서네트워크의 토폴러지의 개념도,

[0030] 도 2는 본 발명에 따른 각 노드별 데이터 가공의 예시도,

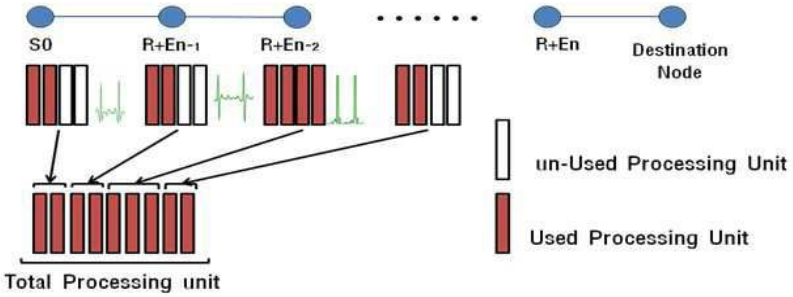
[0031] 도 3은 본 발명에 따른 데이터 전달방법의 순서도.

도면

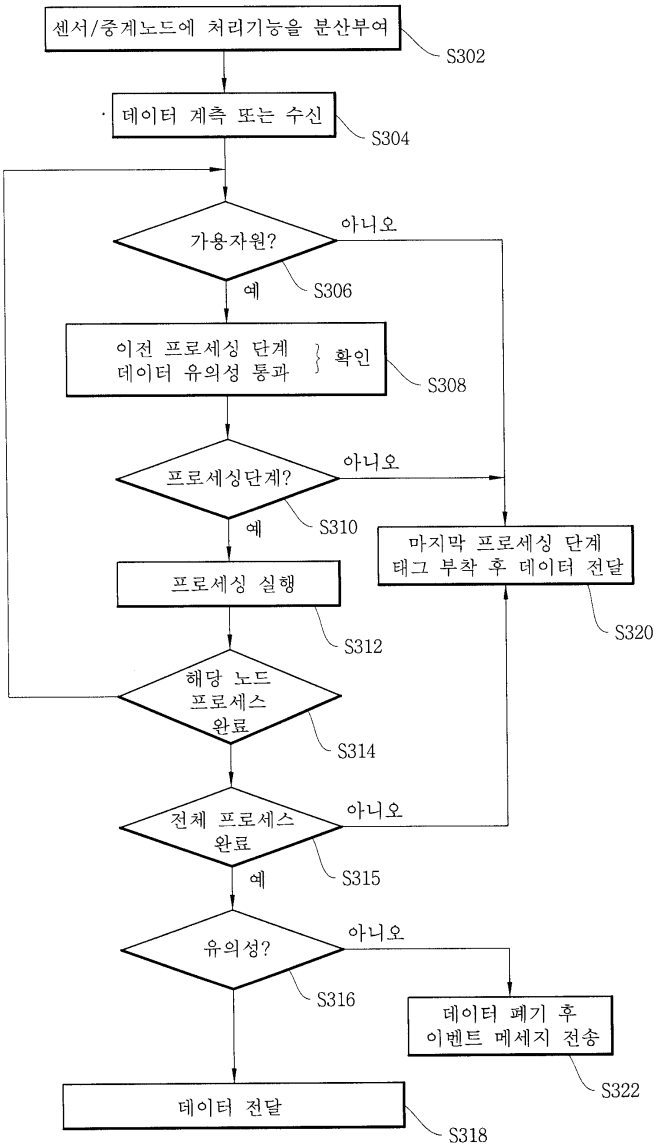
도면1



도면2


S0
R+En-1
R+En-2
R+En
Destination Node
un-Used Processing Unit
Used Processing Unit
Total Processing unit

도면3


센서/중계노드에 처리기능을 분산부여
S302
데이터 계측 또는 수신
S304
가용자원?
아니오
예
S306
이전 프로세싱 단계 데이터 유의성 통과
확인
S308
프로세싱단계?
아니오
예
S310
프로세싱 실행
S312
마지막 프로세싱 단계 태그 부착 후 데이터 전달
S320
해당 노드 프로세스 완료
S314
전체 프로세스 완료
아니오
예
S315
유의성?
아니오
S316
데이터 폐기 후 이벤트 메세지 전송
S322
데이터 전달
S318