



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월04일
(11) 등록번호 10-1985899
(24) 등록일자 2019년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 12/911 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04L 67/1025 (2013.01)
H04L 47/78 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0128314
(22) 출원일자 2017년09월29일
심사청구일자 2017년09월29일
(65) 공개번호 10-2019-0038195
(43) 공개일자 2019년04월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP05392129 B
WO2012049247 A1

(73) 특허권자
주식회사 트레드링스
인천광역시 계양구 봉오대로 723 ,4층(작전동, 상록빌딩)
(72) 발명자
박민규
서울특별시 강남구 학동로17길 21, 101호 (논현동, 나산빌라)
구석모
서울특별시 구로구 새말로16길 34(구로동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

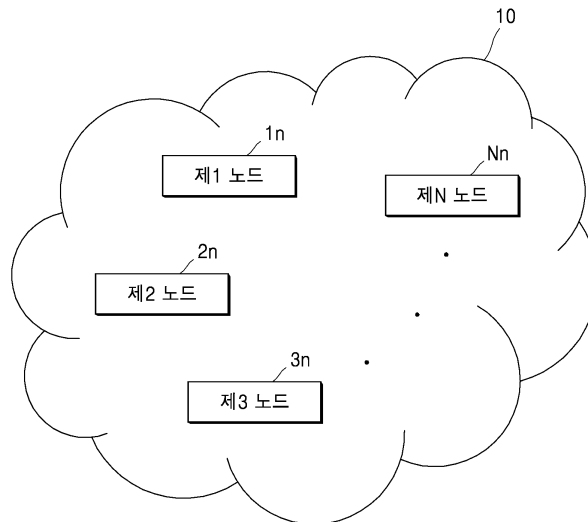
심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 **작업 할당 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템은 네트워크를 구성하는 하나의 노드는, 상기 네트워크를 구성하는 다른 노드들에 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 전송하고, 상기 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 작업 홀드 메시지를 수신하는 통신 인터페이스; 작업 지시서에 기초하여 상기 작업 리스트를 생성하고, 상기 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 프로세서; 및 상기 작업 리스트를 저장하는 데이터베이스;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04L 67/101 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크를 구성하는 하나의 노드는,

상기 네트워크를 구성하는 다른 노드들에 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 전송하고, 상기 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 작업 홀드 메시지를 수신하는 통신 인터페이스;

작업 지시서에 기초하여 상기 작업 리스트를 생성하고, 상기 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 프로세서; 및

상기 작업 리스트를 저장하는 데이터베이스;를 포함하는, 작업 할당 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제1 작업 홀드 메시지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 작업 리스트는 상기 작업 지시서에 포함된 작업들 각각에 대한 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 블룸 필터(Bloom filter)인, 작업 할당 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 프로세서에 의해,

상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)으로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하고,

상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하는, 작업 할당 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 통신 인터페이스에 의해, 상기 다른 노드들에 제1 리소스 정보를 전송하고, 상기 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 리소스 정보를 수신하고,

상기 프로세서에 의해, 상기 제1 리소스 정보에 포함시킨 제1 리소스 성능이 상기 제2 리소스 정보에 포함된 제2 리소스 성능보다 좋은 경우 상기 작업 리스트를 생성하는, 작업 할당 시스템.

청구항 8

네트워크를 구성하는 하나의 노드는,

상기 네트워크를 구성하는 다른 노드로부터 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 수신하고, 상기 다른 노드에 제2 작업 홀드 메시지를 전송하는 통신 인터페이스;

상기 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 프로세서; 및

상기 작업 리스트를 저장하는 데이터베이스;를 포함하는, 작업 할당 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제1 작업 홀드 메시지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제2 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 시스템.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 작업 리스트는 작업 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 블룸 필터(Bloom filter)인, 작업 할당 시스템.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 프로세서에 의해,

상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료

(done)으로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하고,

상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하는, 작업 할당 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 통신 인터페이스에 의해 상기 다른 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 수신하고,

상기 프로세서에 의해 상기 작업 완료 메시지에 대응하여 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 상기 미완료 또는 상기 홀드에서 완료(done)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하는, 작업 할당 시스템.

청구항 15

네트워크를 구성하는 제1 노드 및 제2 노드의 작업 할당 방법에 있어서,

상기 제1 노드에 의해, 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하는 단계;

상기 제1 노드에 의해, 상기 작업 리스트를 상기 제2 노드에 전송하는 단계;

상기 제1 노드에 의해, 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 제1 작업 홀드 메시지를 상기 제2 노드에 전송하는 단계;

상기 제1 노드에 의해, 상기 제2 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 수신하는 단계;

상기 제1 노드에 의해, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제1 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 단계;를 포함하는, 작업 할당 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 제2 노드에 의해, 상기 작업 리스트에 포함된 상기 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 생성하는 단계;

상기 제2 노드에 의해, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하는 단계;

상기 제2 노드에 의해, 상기 제1 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 제2 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 수행, 홀드, 또는 상기 작업 완료 메시지에 대응하여 상기 작업 리스트를 갱신하는 단계;를 포함하는, 작업 할당 방법.

청구항 17

청구항 15에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 방법.

청구항 18

청구항 15에 있어서,

상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는,

제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과인, 작업 할당 방법.

청구항 19

청구항 15에 있어서,

상기 작업 리스트는 상기 작업 지시서에 포함된 작업들 각각에 대한 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 Bloom 필터(Bloom filter)이고,

상기 작업 리스트를 갱신하는 단계는,

상기 제1 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)으로 변경하고, 상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경하는 단계인, 작업 할당 방법.

청구항 20

컴퓨터를 이용하여 제15항 내지 제19항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 메쉬 네트워크(mesh network)에서의 작업 할당 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 네트워크는 구조에 따라 허브 앤 스포크 네트워크(hub and spoke network)와 메쉬 네트워크로 구분될 수 있다.

[0003] 허브 앤 스포크 네트워크에서는 스포크 노드 간의 연결이 허브 노드를 통해 이루어지며, 메쉬 네트워크에서는 노드 간의 연결이 직접 이루어진다.

[0004] 클라우드 컴퓨팅 환경은 메쉬 네트워크를 기반으로 대용량 데이터를 수집할 수 있다. 따라서, 허브 노드가 부재한 메쉬 네트워크에 보다 적합한 데이터 수집을 위한 작업 할당 기법의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 메쉬 네트워크에 적합한 작업 할당 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템이 구현된 네트워크를 구성하는 하나의 노드는, 상기 네트워크를 구성하는 다른 노드들에 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 전송하고, 상기 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 작업 홀드 메시지를 수신하는 통신 인터페이스; 작업 지시서에 기초하여 상기 작업 리스트를 생성하고, 상기 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 프로세서; 및 상기 작업 리스트를 저장하는 데이터 베이스;를 포함한다.

[0007] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.

[0008] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시

지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과일 수 있다.

- [0009] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0010] 본 실시예에서, 상기 작업 리스트는 상기 작업 지시서에 포함된 작업들 각각에 대한 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 Bloom 필터(Bloom filter)일 수 있다.
- [0011] 본 실시예에서, 상기 프로세서에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)으로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하고, 상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0012] 본 실시예에서, 상기 통신 인터페이스에 의해, 상기 다른 노드들에 제1 리소스 정보를 전송하고, 상기 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 리소스 정보를 수신하고, 상기 프로세서에 의해, 상기 제1 리소스 정보에 포함시킨 제1 리소스 성능이 상기 제2 리소스 정보에 포함된 제2 리소스 성능보다 좋은 경우 상기 작업 리스트를 생성할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템이 구현된 네트워크를 구성하는 하나의 노드는, 상기 네트워크를 구성하는 다른 노드로부터 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 수신하고, 상기 다른 노드에 제2 작업 홀드 메시지를 전송하는 통신 인터페이스; 상기 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 상기 작업 리스트를 갱신하는 프로세서; 및 상기 작업 리스트를 저장하는 데이터베이스;를 포함한다.
- [0014] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0015] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0016] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0017] 본 실시예에서, 상기 작업 리스트는 작업 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 Bloom 필터(Bloom filter)일 수 있다.
- [0018] 본 실시예에서, 상기 프로세서에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)으로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신하고, 상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0019] 본 실시예에서, 상기 통신 인터페이스에 의해 상기 다른 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 수신하고, 상기 프로세서에 의해 상기 작업 완료 메시지에 대응하여 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 상기 미완료 또는 상기 홀드에서 완료(done)로 변경함으로써 상기 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 방법은 상기 제1 노드에 의해, 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하는 단계; 상기 제1 노드에 의해, 상기 작업 리스트를 상기 제2 노드에 전송하는 단계; 상기 제1 노드에 의해, 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 상기 제1 작업 홀드 메시지를 상기 제2 노드에 전송하는 단계; 상기 제1 노드에 의해, 상기 제2 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 수신하는 단계; 상기 제1 노드에 의해, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제1 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면

상기 작업 리스트를 갱신하는 단계;를 포함한다.

- [0021] 본 실시예에서, 상기 제2 노드에 의해, 상기 작업 리스트에 포함된 상기 적어도 하나의 작업을 선택하고, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 상기 제2 작업 홀드 메시지를 생성하는 단계; 상기 제2 노드에 의해, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하는 단계; 상기 제2 노드에 의해, 상기 제1 노드로부터 상기 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 제2 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업에 대한 수행, 홀드, 또는 상기 작업 완료 메시지에 대응하여 상기 작업 리스트를 갱신하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0023] 본 실시예에서, 상기 제1 작업 홀드 메시지와 상기 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0024] 본 실시예에서, 상기 작업 리스트는 상기 작업 지시서에 포함된 작업들 각각에 대한 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 bloom 필터(Bloom filter)이고, 상기 작업 리스트를 갱신하는 단계는, 상기 제1 노드에 의해, 상기 적어도 하나의 작업을 수행하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)으로 변경하고, 상기 적어도 하나의 작업을 홀드하면 상기 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경하는 단계일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램은, 컴퓨터를 이용하여 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 방법을 실행하기 위하여 기록매체에 저장된다.
- [0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해 질 것이다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따르면, 메쉬 네트워크에 적합한 작업 할당 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램을 제공할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따르면, 메쉬 네트워크를 구성하는 모든 노드들이 임시 허브 노드로서 동작할 수 있으므로, 고장난 노드가 존재하는 경우에도 데이터를 원활하게 수집할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에 따르면, bloom 필터를 이용하여 메쉬 네트워크를 구성하는 노드들에게 작업을 효율적으로 할당할 수 있으므로, 대용량 데이터를 보다 빠르고 체계적으로 수집할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 임시 허브 노드 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4a, 도 4b, 및 도 4c는 일 실시예에 따른 작업 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 방법을 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사

용된다.

- [0033] 이하의 실시예에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 다수의 표현을 포함한다. 이하의 실시예에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 본 발명의 실시예들은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 본 발명의 실시예의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 발명의 실시예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들은 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. 매킨리즘, 요소, 수단, 구성과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크(10)는 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)를 포함한다.
- [0037] 네트워크(10)는 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 무선 네트워크는 2G(Generation) 또는 3G 셀룰러 통신 시스템, 3GPP(3rd Generation Partnership Project), 4G 통신 시스템, LTE(Long-Term Evolution), WiMAX(World Interoperability for Microwave Access) 등이 될 수 있다.
- [0038] 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 데이터를 수집하는 작업을 수행할 수 있다. 상세하게는, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 작업 리스트를 공유하고, 작업 리스트에 포함된 모든 작업을 나누어 수행할 수 있다.
- [0039] 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 각각 임시 허브 노드로서 동작할 수 있다. 예를 들어, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn) 중 리소스 성능이 가장 좋은 제1 노드(1n)가 임시 허브 노드로서 동작할 수 있다. 리소스 성능은 변동될 수 있으므로, 임시 허브 노드가 되는 노드 역시 변동될 수 있다.
- [0040] 임시 허브 노드는 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하고, 작업 리스트를 브로드캐스팅할 수 있다. 예를 들어, 임시 허브 노드인 제1 노드(1n)가 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하고, 제2 노드(2n) 내지 제N 노드(Nn)에 작업 리스트를 브로드캐스팅할 수 있다. 따라서, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)가 작업 리스트를 공유할 수 있다.
- [0041] 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 각각 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 수행할 수 있다. 이를 위해, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 적어도 하나의 작업에 대한 작업 홀드 메시지를 서로 주고 받을 수 있다. 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 각각 전송한 작업 홀드 메시지와 수신한 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여, 적어도 하나의 작업에 대한 수행 여부를 판단할 수 있다.
- [0042] 즉, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 각각 작업 리스트에 포함된 일부 작업을 동적으로 할당 받아 수행할 수 있다. 이에 따라, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 중복 없이 작업 리스트에 포함된 모든 작업을 수행함으로써, 대용량 데이터를 원활하게 수집할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 시스템(100)은 통신 인터페이스(110), 프로세서(130), 및 데이터베이스(150)를 포함한다.
- [0045] 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 통신 인터페이스(110)는 네트워크(10)를 구성하는 다른 노드들에 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 전송하고, 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 작업 홀드 메시지

를 수신한다.

- [0046] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 통신 인터페이스(110)는 제2 노드(2n) 내지 제N 노드(Nn)에 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 전송하고, 제2 노드(2n)로부터 제2 작업 홀드 메시지를 수신할 수 있다.
- [0047] 한편, 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 통신 인터페이스(110)는 네트워크(10)를 구성하는 다른 노드로부터 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 수신하고, 다른 노드에 제2 작업 홀드 메시지를 전송한다.
- [0048] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 통신 인터페이스(110)는 제1 노드(1n)로부터 작업 리스트 및 제1 작업 홀드 메시지를 수신하고, 제1 노드(1n)에 제2 작업 홀드 메시지를 전송할 수 있다.
- [0049] 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 통신 인터페이스(110)는 네트워크(10)를 구성하는 다른 노드에 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 전송하거나, 네트워크(10)를 구성하는 다른 노드로부터 적어도 하나의 작업에 대한 작업 완료 메시지를 수신할 수 있다.
- [0050] 작업 완료 메시지는 작업 식별자, 노드 식별자, 작업 완료 알림 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0051] 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 통신 인터페이스(110)는 네트워크(10)를 구성하는 다른 노드들에 제1 리소스 정보를 전송하고, 다른 노드들 중 적어도 하나로부터 제2 리소스 정보를 수신할 수 있다.
- [0052] 리소스 정보는 작업을 수행하는데 필요한 노드의 유선 자원 또는 무선 자원에 대한 정보를 의미할 수 있다.
- [0053] 한편, 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 프로세서(130)는 제1 노드(1n) 내지 제n 노드(Nn)의 리소스 성능을 비교하고, 리소스 성능이 가장 좋은 노드를 임시 허브 노드로 결정할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 리소스 정보에 포함시킨 제1 리소스 성능이 제2 리소스 정보에 포함된 제2 리소스 성능보다 좋은 경우 제1 노드(1n)를 임시 허브 노드로 결정하고, 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성할 수 있다.
- [0055] 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 프로세서(130)는 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하고, 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 적어도 하나의 작업에 대한 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고, 제1 작업 홀드 메시지와 적어도 하나의 작업에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 작업 리스트를 갱신한다.
- [0056] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하고, 작업 리스트에 포함된 작업 A를 선택하고, 작업 A에 대한 제1 작업 홀드 메시지를 생성할 수 있다. 제2 노드(2n)로부터의 제2 작업 홀드 메시지가 작업 A에 대한 메시지인 경우, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 작업 A의 수행 여부를 결정하고, 작업 A를 수행 또는 홀드한 경우 작업 A에 대한 수행 또는 홀드 결과가 반영되도록 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0057] 한편, 네트워크(10)를 구성하는 하나의 노드에 포함된 프로세서(130)는 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 선택하고, 적어도 하나의 작업에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 생성하고, 적어도 하나의 작업에 대한 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 적어도 하나의 작업의 수행 여부를 결정하고, 적어도 하나의 작업을 수행 또는 홀드하면 작업 리스트를 갱신한다.
- [0058] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 리스트에 포함된 작업 A를 선택하고, 작업 A에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 생성할 수 있다. 제1 노드(1n)로부터의 제1 작업 홀드 메시지가 작업 A에 대한 메시지인 경우, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 작업 A의 홀드 여부를 결정하고, 작업 A를 홀드한 경우 작업 A에 대한 홀드 결과가 반영되도록 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0059] 작업 지시서는 수집의 대상이 되는 데이터의 범위를 가리킬 수 있다. 작업 지시서에 포함된 작업들 각각은 수집의 대상이 되는 데이터의 전체 범위 중 일부를 가리킬 수 있다. 수집의 대상이 되는 데이터의 범위는 데이터의 식별자, 데이터의 주소, 데이터가 저장된 서버의 식별자, 데이터가 저장된 서버의 주소 등일 수 있으며, 이에 한정하지 않는다.
- [0060] 작업 리스트는 작업 지시서에 포함된 작업들 각각에 대한 식별자 및 상태코드 중 적어도 하나가 삽입된 bloom 필터(Bloom filter)일 수 있다. 작업 리스트에 포함된 식별자 및 상태코드는 서로 대응될 수 있다.

- [0061] 상태코드는 작업의 수행 여부를 가리킬 수 있다. 상태 코드는 예를 들어, 미완료(none), 홀드(hold), 및 완료(done) 중 하나일 수 있다. 미완료(none)는 해당 작업이 아직 수행되지 않은 상태임을 나타낼 수 있다. 홀드(hold)는 해당 작업이 소정 노드에 의해 할당 요청된 상태임을 나타낼 수 있다. 완료(done)는 해당 작업이 수행된 상태임을 나타낼 수 있다.
- [0062] 작업 홀드 메시지는 작업 식별자, 작업 홀드 메시지 생성 시간, 작업 홀드 메시지 전송 시간, 작업 홀드 요청 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0063] 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다. 이때, 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간은 제1 노드(1n) 등이 제2 작업 홀드 메시지를 수신한 시간을 가리킬 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간이 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간 이전인 경우, 작업 A를 수행할 수 있다. 이때, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과하면, 제2 작업 홀드 메시지를 수신하기 이전에도 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간이 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간 이후인 경우, 작업 A를 홀드할 수 있다.
- [0066] 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간과 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간을 비교한 결과일 수 있다. 이때, 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간은 제2 노드(2n) 등이 제1 작업 홀드 메시지를 수신한 시간을 가리킬 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이전인 경우, 작업 A를 홀드할 수 있다. 이때, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과하면, 제2 작업 홀드 메시지를 전송하기 이전에도 작업 A를 홀드할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이후인 경우, 작업 A를 수행할 수 있다. 이때, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과하면, 제1 작업 홀드 메시지를 수신하기 이전 또는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과하기 이전에도 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0069] 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간 이전인 경우, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행할 수 있고, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 A를 홀드할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간 이후인 경우, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 홀드할 수 있고, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0072] 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이전인 경우, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행할 수 있고, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 A를 홀드할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이후인 경우, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 홀드할 수 있고, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0075] 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간이 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간 이전인 경우, 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간이 제2 작업 홀드 메시지 수신 시

간 이후인 경우, 작업 A를 홀드할 수 있다.

- [0078] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이전인 경우, 작업 A를 홀드할 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 이후인 경우, 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0080] 프로세서(130)는 적어도 하나의 작업을 수행하면, 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)로 변경함으로써 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행한 후, 작업 A의 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)로 변경할 수 있다.
- [0082] 프로세서(130)는 적어도 하나의 작업을 홀드하면, 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경함으로써 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 A를 홀드한 후, 작업 A의 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경할 수 있다.
- [0084] 프로세서(130)는 통신 인터페이스(110)를 통해 수신한 작업 완료 메시지에 대응하여, 적어도 하나의 작업에 대응하는 상태코드를 미완료(none) 또는 홀드(hold)에서 완료(done)로 변경함으로써 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 제1 노드(1n)의 프로세서(130)는 작업 A를 수행한 후, 작업 A에 대한 작업 완료 메시지를 제2 노드(2n)에 전송할 수 있다. 이때, 제2 노드(2n)의 프로세서(130)는 작업 완료 메시지에 대응하여 작업 A의 상태코드를 홀드(hold)에서 완료(done)로 변경할 수 있다.
- [0086] 이와 같이, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)는 작업 리스트의 상태코드를 갱신함으로써 중복 없이 효율적으로 작업 리스트에 포함된 작업을 수행할 수 있다.
- [0087] 데이터베이스(150)는 작업 리스트를 저장할 수 있다. 프로세서(130)는 데이터베이스(150)에 저장된 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0088] 도 2의 작업 할당 시스템(100)은 도 1의 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)에 각각 구현될 수도 있고, 일부는 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)에 구현되고 일부는 네트워크(10)의 게이트웨이(미도시)에 구현될 수도 있고, 제1 노드(1n) 내지 제N 노드(Nn)에 나누어 구현될 수도 있으며, 이에 한정하지 않는다.
- [0089] 이하에서는, 도 3을 참조하여 일 실시예에 따른 임시 허브 노드 결정 방법을 보다 상세하게 설명한다. 도 3에 도시된 제1 노드(1n), 제2 노드(2n), 및 제3 노드(3n)는 하나의 네트워크(10)를 구성하며, 동일한 도메인 네임 시스템(DNS, domain name system)을 사용할 수 있다.
- [0090] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 임시 허브 노드 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0091] 도 3을 참조하면, 제1 노드(1n)는 제1 리소스 정보를 생성하고(S101), 제1 리소스 정보를 제2 노드(2n)와 제3 노드(3n)에 전송한다(S103, S105).
- [0092] 한편, 제2 노드(2n)는 제2 리소스 정보를 생성하고(S107), 제2 리소스 정보를 제1 노드(1n)와 제3 노드(3n)에 전송한다(S109, S111).
- [0093] 한편, 제3 노드(3n)는 제3 리소스 정보를 생성한다(S113).
- [0094] 네트워크(10)에 포함된 노드들은 주기적으로 리소스 정보를 주고받을 수 있다. 예를 들어, 제1 노드(1n) 및 제2 노드(2n)는 250ms(millisecond)마다 제1 리소스 정보 및 제2 리소스 정보를 브로드캐스팅할 수 있다.
- [0095] 이때, 리소스 정보를 브로드캐스팅하지 않는 제3 노드(3n)는 네트워크(10)에서 제외될 수 있다. 도시하지 않았으나, 제3 노드(3n)의 리소스 정보 전송 주기가 250ms(millisecond)를 초과하는 경우에도, 제3 노드(3n)는 네트워크(10)에서 제외될 수 있다.
- [0096] 제1 노드(1n)는 제1 리소스 정보에 포함시킨 제1 리소스 성능이 제2 리소스 정보에 포함된 제2 리소스 성능보다 좋으면(S115), 제1 노드(1n)를 임시 허브 노드로 결정한다(S117).

- [0097] 제2 노드(2n)는 제1 리소스 정보에 포함된 제1 리소스 성능이 제2 리소스 정보에 포함시킨 제2 리소스 성능보다 좋으면(S119), 제1 노드(1n)를 임시 허브 노드로 결정한다(S121).
- [0098] 한편, 제1 노드(1n)는 제2 리소스 성능이 제1 리소스 성능보다 좋으면(S115), 제2 노드(2n)를 임시 허브 노드로 결정한다(S118).
- [0099] 제2 노드(2n)는 제2 리소스 성능이 제1 리소스 성능보다 좋으면(S119), 제2 노드(2n)를 임시 허브 노드로 결정한다(S122).
- [0100] 이어서, 제1 노드(1n)와 제2 노드(2n)는 각각 작업 지시서를 수신한다(S123, S125). 이때, 임시 허브 노드로 동작하는 제1 노드(1n)는 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성한다(S127). 작업 리스트는 블룸 필터의 형태로 생성될 수 있다.
- [0101] 이어서, 제1 노드(1n)는 네트워크(10)에 속한 제2 노드(2n)에 작업 리스트를 전송한다(S129). 예를 들어, 제1 노드(1n)는 작업 지시서에 포함된 작업에 대한 정보가 나열된 블룸 필터를 제2 노드(2n)에 전송할 수 있다.
- [0102] 도시하지 않았으나, 제2 노드(2n)가 임시 허브 노드로 결정된 경우, 제2 노드(2n)는 작업 지시서에 기초하여 작업 리스트를 생성하고, 네트워크(10)에 속한 제1 노드(1n)에 작업 리스트를 전송할 수 있다.
- [0103] 이에 따라, 제1 노드(1n)와 제2 노드(2n)는 작업 리스트를 공유할 수 있다. 이때, 제1 노드(1n)는 네트워크(10)에 속하지 않은 제3 노드(3n)에는 작업 리스트를 전송하지 않을 수 있다.
- [0104] 이어서, 제1 노드(1n)와 제2 노드(2n)는 작업 리스트에 포함된 적어도 하나의 작업을 수행한다(S131, S133).
- [0105] 이처럼, 제1 노드(1n), 제2 노드(2n), 및 제3 노드(3n)는 동적으로 임시 허브 노드로 동작할 수 있고, 네트워크(10)에 포함되거나 네트워크(10)로부터 제외될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들에 따르면, 작업 할당이 효율적이고 작업 속도가 빨라지므로, 대용량 데이터를 수집하는데 있어 보다 효과적이다.
- [0106] 이하에서는, 도 4a, 도 4b, 및 도 4c 내지 도 6을 참조하여 각 노드에 의해 작업 리스트에 포함된 작업을 수행하는 동작에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0107] 도 4a, 도 4b, 및 도 4c는 일 실시예에 따른 작업 리스트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0108] 도 4a를 참조하면, 작업 A의 상태코드는 미완료(none)이다. 이는, 현재 작업 A가 어느 노드에도 할당되지 않고 수행되지 않은 상태임을 가리킨다. 따라서, 상태코드가 미완료(none)인 작업 A는 할당의 대상이 될 수 있다.
- [0109] 도 4b를 참조하면, 작업 A의 상태코드는 홀드(hold)이다. 이는, 현재 작업 A가 노드에 의해 선택 중인 상태임을 가리킨다. 따라서, 상태코드가 홀드(hold)인 작업 A는 아직 수행되지 않은 작업임을 알 수 있다.
- [0110] 도 4c를 참조하면, 작업 A의 상태코드는 완료(done)이다. 이는, 현재 작업 A가 이미 수행된 상태임을 가리킨다. 따라서, 상태코드가 완료(done)인 작업 A는 할당의 대상이 될 필요가 없다.
- [0111] 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 작업 할당 방법을 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 제1 노드(1n)는 작업 리스트의 작업 A를 선택하고(S201). 작업 A에 대한 작업 홀드 메시지를 생성한다(S203).
- [0113] 이어서, 제1 노드(1n)는 작업 홀드 메시지를 제2 노드(2n)에 전송한다(S205). 이때, 제2 노드(2n)는 작업 A에 대한 작업 홀드 메시지를 전송하지 않을 수 있다.
- [0114] 제1 노드(1n)는 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과하면(S207), 작업 A를 수행한다(S209). 즉, 제1 노드(1n)는 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과하면, 작업 A를 할당 받을 수 있다.
- [0115] 도시하지 않았지만, 제2 노드(2n)에 의해 작업 A에 대한 작업 홀드 메시지가 전송된 경우라면, 제1 노드(1n)는 제1 노드(1n)의 작업 홀드 메시지 전송 시간으로부터 기준 시간이 경과한 시간이 제2 노드(2n)로부터의 작업 홀드 메시지 수신 시간보다 빠른 경우, 작업 A를 수행할 수 있다.
- [0116] 한편, 제2 노드(2n)는 제1 노드(1n)로부터의 작업 홀드 메시지 수신 시간으로부터 기준 시간이 경과하면(S211), 작업 A를 홀드한다(S213). 이때, 제2 노드(2n)는 작업 리스트 상에서의 작업 A의 상태코드를 미완료(none)에서 홀드(hold)로 변경할 수 있다.
- [0117] 이처럼, 제2 노드(2n)의 작업 리스트 상에 현재 작업 A가 노드에 의해 선택 중인 상태임을 나타냄으로써, 작업

A를 제2 노드(2n)의 선택 대상에서 제외시킬 수 있다. 따라서, 작업 A의 중복 할당을 방지함으로써, 작업 할당을 보다 효율적으로 수행하고, 작업 속도를 향상시킬 수 있다.

- [0118] 제2 노드(2n)는 작업 리스트의 작업 B를 선택한다(S215). 다시 말해, 제2 노드(2n)는 작업 리스트 상에서의 상태코드가 미완료(none)인 작업 B를 선택할 수 있다. 도시하지 않았으나, 제2 노드(2n)는 작업 B에 대한 작업 홀드 메시지를 브로드캐스팅할 수 있다.
- [0119] 한편, 제1 노드(1n)는 작업 A를 완료하고, 작업 리스트를 갱신한다(S217). 즉, 제1 노드(1n)는 작업 A가 완료되면, 작업 리스트 상에서의 작업 A의 상태코드를 미완료(none)에서 완료(done)로 변경할 수 있다.
- [0120] 이어서, 제1 노드(1n)는 작업 A에 대한 작업 완료 메시지를 제2 노드(2n)에 전송한다(S219). 제2 노드(2n)는 작업 완료 메시지에 대응하여 작업 리스트를 갱신한다(S221). 즉, 제2 노드(2n)는 작업 A에 대한 작업 완료 메시지에 대응하여, 작업 리스트 상에서의 작업 A의 상태코드를 홀드(hold)에서 완료(done)로 변경할 수 있다.
- [0121] 이하에서는, 앞서 설명한 부분과 동일한 부분에 대한 설명은 생략하거나 간략히 한다.
- [0122] 도 6을 참조하면, 제1 노드(1n)는 작업 리스트의 작업 A를 선택하고(S301). 작업 A에 대한 제1 작업 홀드 메시지를 생성하고(S303), 제1 작업 홀드 메시지를 제2 노드(2n)에 전송한다(S305).
- [0123] 제2 노드(2n)는 작업 리스트의 작업 A를 선택하고(S307). 작업 A에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 생성하고(S309), 제2 작업 홀드 메시지를 제1 노드(1n)에 전송한다(S311). 이에 따라, 제1 노드(1n)는 제2 노드(2n)로부터 작업 A에 대한 제2 작업 홀드 메시지를 수신할 수 있다.
- [0124] 한편, 제1 노드(1n) 및 제2 노드(2n)는 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과에 기초하여 작업 A의 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0125] 일 실시예에 따르면, 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간과 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0126] 다른 실시예에 따르면, 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제2 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0127] 다른 실시예에 따르면, 제1 작업 홀드 메시지와 제2 작업 홀드 메시지를 비교한 결과는 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간과, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간 또는 제1 작업 홀드 메시지 수신 시간을 비교한 결과일 수 있다.
- [0128] 즉, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간보다 빠르면(S313, S317), 제1 노드(1n)는 작업 A를 수행하고(S315), 제2 노드(2n)는 작업 A를 홀드한다(S319). 즉, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간보다 빠른 경우, 제1 노드(1n)가 작업 A를 할당 받을 수 있다.
- [0129] 도시하지 않았으나, 제1 작업 홀드 메시지 전송 시간이 제2 작업 홀드 메시지 전송 시간보다 빠르면, 제1 노드(1n)는 작업 A를 수행하고(S315), 제2 노드(2n)는 작업 A를 홀드한다(S319).
- [0130] 한편, 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간보다 느리면(S313, S317), 제1 노드(1n)는 작업 A를 홀드하고(S316), 제2 노드(2n)는 작업 A를 수행한다(S321). 즉, 제2 작업 홀드 메시지 생성 시간이 제1 작업 홀드 메시지 생성 시간보다 빠른 경우, 제2 노드(2n)가 작업 A를 할당 받을 수 있다.
- [0131] 제1 노드(1n)가 작업 A를 할당 받은 경우, 제1 노드(1n)는 작업 A를 완료하고, 작업 리스트를 갱신한다(S327).
- [0132] 제1 노드(1n)가 작업 A에 대한 작업 완료 메시지를 제2 노드(2n)에 전송하면(S329), 제2 노드(2n)는 작업 완료 메시지에 대응하여 작업 리스트를 갱신한다(S331).
- [0133] 도시하지 않았으나, 제2 노드(2n)가 작업 A를 할당 받은 경우, 제2 노드(2n)는 작업 A를 완료하고, 작업 리스트를 갱신할 수 있다. 제2 노드(2n)가 작업 A에 대한 작업 완료 메시지를 제1 노드(1n)에 전송하면, 제1 노드(1n)는 작업 완료 메시지에 대응하여 작업 리스트를 갱신할 수 있다.
- [0134] 본 발명의 실시예들에 따르면, 메쉬 네트워크를 구성하는 모든 노드들이 임시 허브 노드로서 동작할 수 있으므로, 고장난 노드가 존재하는 경우에도 데이터를 원활하게 수집할 수 있다.
- [0135] 본 발명의 실시예들에 따르면, 블룸 필터를 이용하여 메쉬 네트워크를 구성하는 노드들에게 작업을 효율적으로 할당할 수 있으므로, 대용량 데이터를 보다 빠르고 체계적으로 수집할 수 있다.
- [0136] 결과적으로, 본 발명의 실시예들에 따르면, 메쉬 네트워크에 적합한 작업 할당 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프로그램

램을 제공할 수 있다.

[0137] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다.

[0138] 그러므로 상기 개시된 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 특허청구범위에 의해 청구된 발명 및 청구된 발명과 균등한 발명들은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0139] 10: 네트워크

1n: 제1 노드

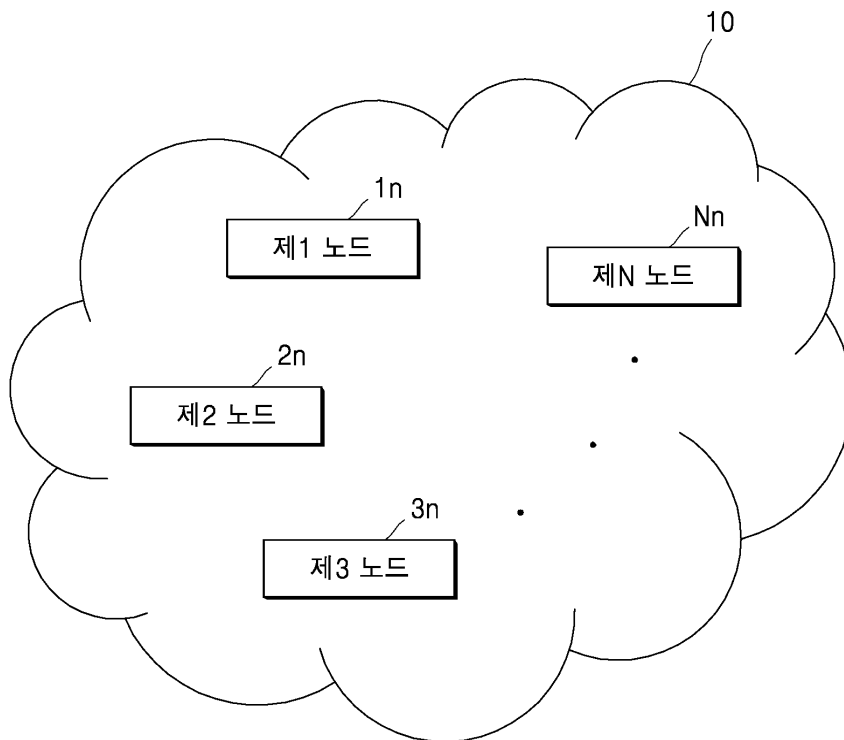
2n: 제2 노드

3n: 제3 노드

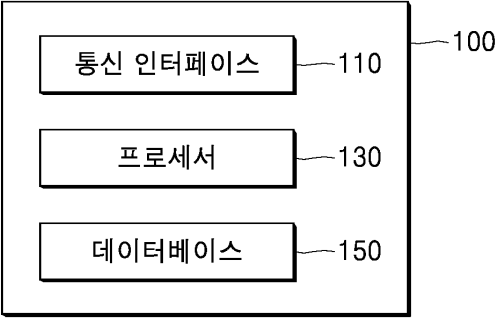
Nn: 제n 노드

도면

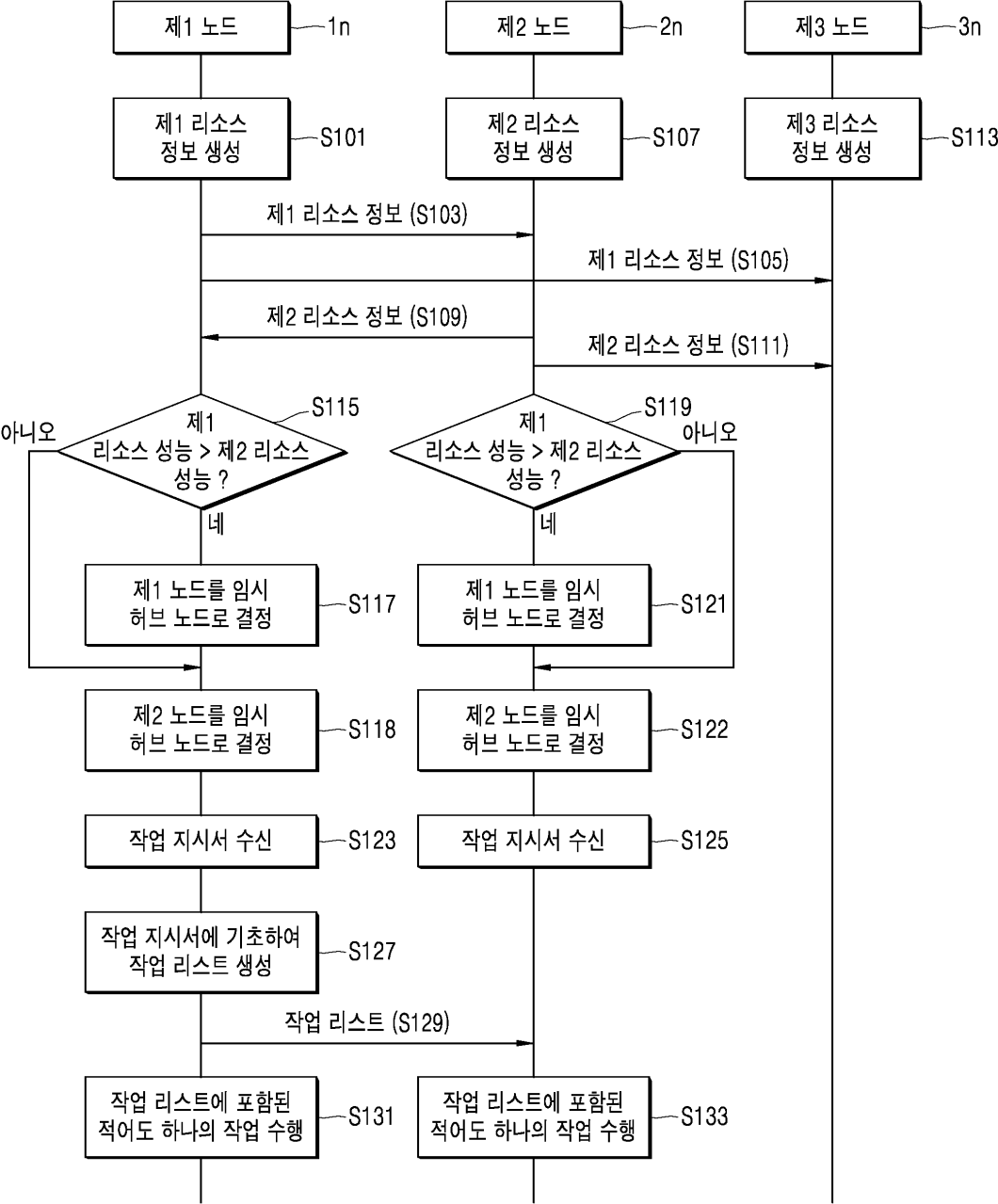
도면1



도면2



도면3



도면4a

작업 식별자	A	B	C	D	E	F	G	H	...
상태코드	none	none	none	none	none	none	none	none	...

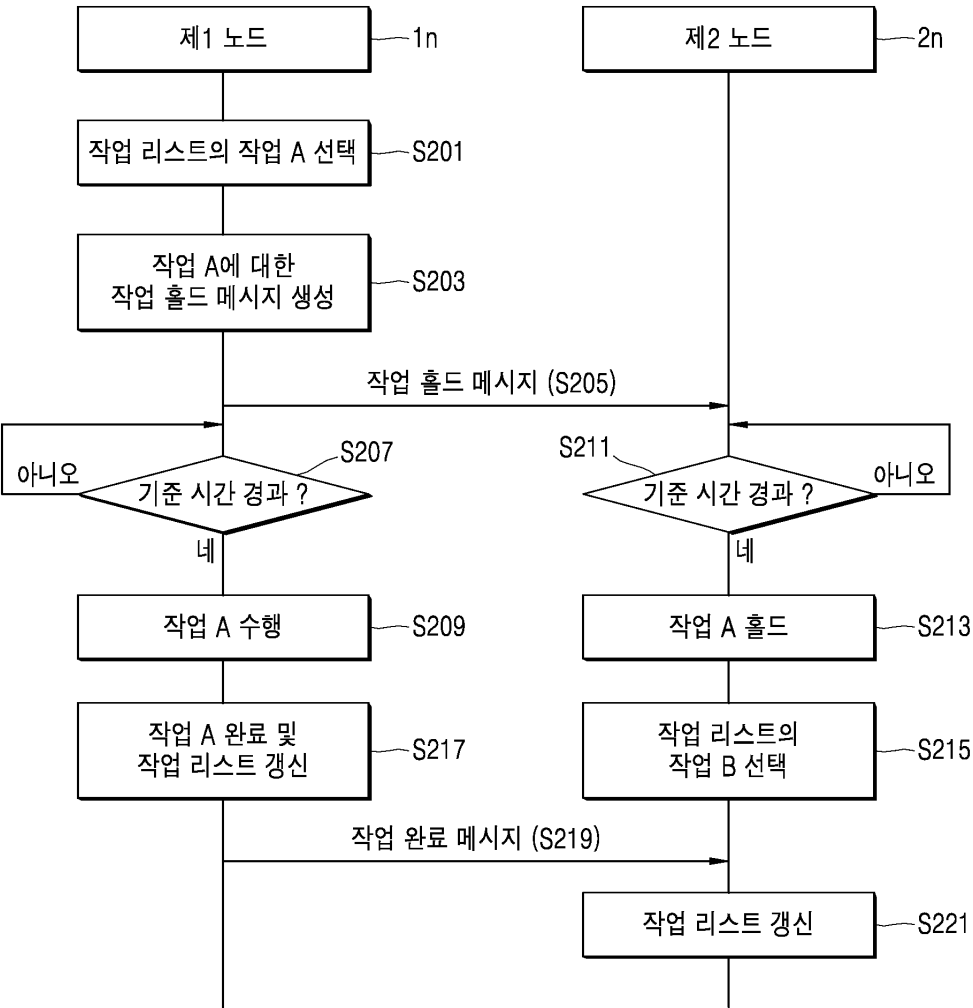
도면4b

작업 식별자	A	B	C	D	E	F	G	H	...
상태코드	hold	none	none	none	none	none	none	none	...

도면4c

작업 식별자	A	B	C	D	E	F	G	H	...
상태코드	done	none	none	none	none	none	none	none	...

도면5



도면6

