



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0038143  
 (43) 공개일자 2014년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 12/28* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0104496

(22) 출원일자 2012년09월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

**연세대학교 산학협력단**

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)

(72) 발명자

**이재용**

서울 은평구 증산로15길 69, (신사동)

**김재우**

서울 중랑구 상봉중앙로1길 84-19, 402호 (상봉동)

(74) 대리인

**최관락, 송인호, 민영준**

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법**

**(57) 요약**

무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법이 개시된다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

본 발명의 상세한 설명에 따르는 무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 무선 메쉬 네트워크(Wireless Mesh Network; WMN)는 다중-홉 설정을 통해서 인터넷에 연결할 수 있는 영역을 확장하기 위한 목적으로 널리 연구되고 있다. 이러한 무선 메쉬 네트워크는 유선 망 설치에 의존하지 않는다는 점에서 빠른 도입, 낮은 설치비용, 높은 확장성 및 유연성 등의 장점이 있다. 이러한 장점은 유선망을 확충하기 어려운 지역에서 저비용으로 인터넷 연결을 제공하는데 도움이 된다. 또한, 전송용량을 증가시키고 밀도가 높은 지역에서 빠른 인터넷 접속점 확충을 통해서 하나의 셀 안의 노드 밀도를 줄이는데 사용될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명에서는 무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법을 제안하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0004] 본원의 상세한 설명에 따른 무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법을 제공한다.

#### 발명의 효과

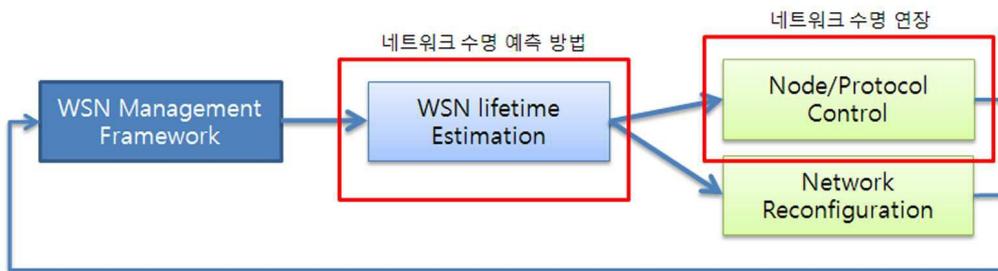
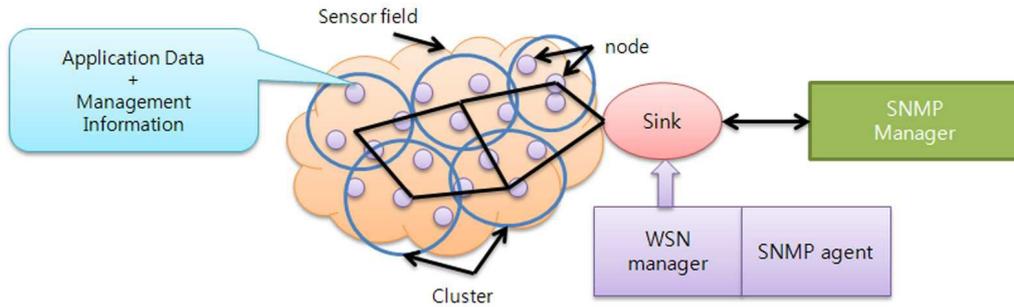
[0005] 본 발명에 따르면 무선 센서 네트워크의 수명을 정확하게 예측하고, 이를 통해 무선 센서 네트워크의 수명을 연장할 수 있게 된다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 본 발명에 따른 무선 센서 네트워크의 수명 예측 및 연장 방법을 설명하면 아래와 같다.

## Overview

### ◆ Network Management in WSNs

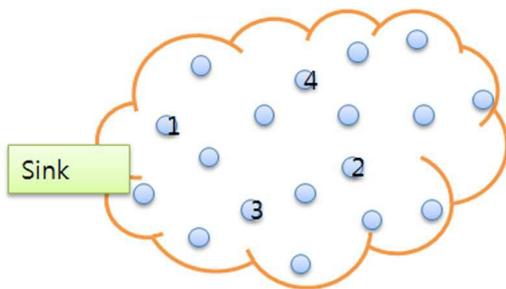


[0007]

## Overview

### ◆ 2 Cases

1. Manager receives information of all nodes in the network



$Cov^m$	Node Lifetime	
$Cov_0^m$	$T_0$	98%
$Cov_1^m$	$T_1$	97%
$Cov_2^m$	$T_2$	96%
$Cov_3^m$	$T_3$	95%
$Cov_4^m$	$T_4$	94%
...	...	...

2. Manager receives aggregated information of clusters

- Cluster information (aggregated)
  - Energy, Connectivity, coverage of clusters

[0008]

## 네트워크 수명 예측

◆ 클러스터들의 수명을 이용해서 전체 네트워크의 수명을 예측하는 방법

◆ For example,

- $n = 200$  (current node number)
- $n_{LT} = 20$  (lifetime node number)
- $M = 4$  (cluster number)
- $n_{LTI} =$  (cluster lifetime node number)

Cluster lifetime (m) (sorted)				
CH ID	2	1	5	4
$n_{LTI}$	8	4	6	2
$T(n_{LTI})^t$	100 ( $T(n_{LT,2})^t$ )	171 ( $T(n_{LT,1})^t$ )	187 ( $T(n_{LT,5})^t$ )	350 ( $T(n_{LT,4})^t$ )

- $T(n_{LT,2})^t \leq \text{Network lifetime } T(n_{LT}) \leq T(n_{LT,4})^t$

[0009]

## 네트워크 수명 예측

- ◆ Cluster Head 들로 부터 Lifetime의 boundary (lower, upper)를 구함
- ◆ boundary 내 노드들의 Lifetime으로 부터 Network Lifetime을 구함

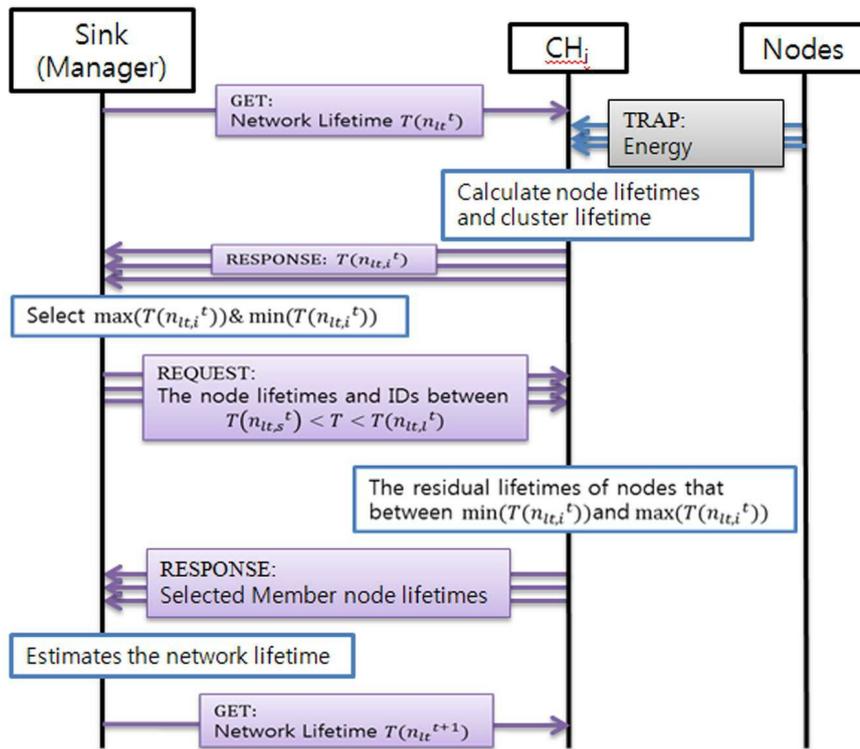
The number of nodes

	1 2 3			...	$i$	$i+1$	$n_{LT}$	...	$i+n'-2$	$i+n'-1$	...	$n-2$	$n-1$	$n$
Node ID	$x_1$	$x_2$	$x_3$	...	$x_i$	$x_{i+1}$	$x_{n_{LT}}$	...	$x_{i+n'-2}$	$x_{i+n'-1}$	...	$x_{n-2}$	$x_{n-1}$	$x_n$
Lifetime	$y_1$	$y_2$	$y_3$	...	$y_i$	$y_{i+1}$	$y_{n_{LT}}$	...	$y_{i+n'-2}$	$y_{i+n'-1}$	...	$y_{n-2}$	$y_{n-1}$	$y_n$

- $n$ : 네트워크의 노드 개수
- $x_i$ : 네트워크에서  $i$ 번째로 죽는 노드 ID
- $y_i$ : 네트워크에서  $i$ 번째로 죽는 노드의 lifetime

[0010]

## 네트워크 수명 예측

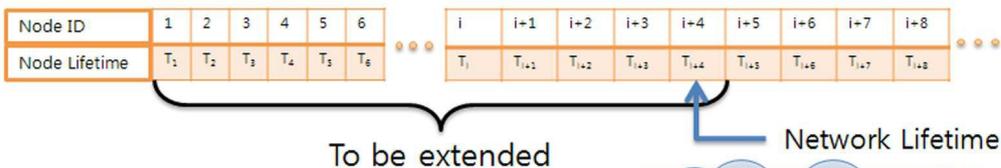


[0011]

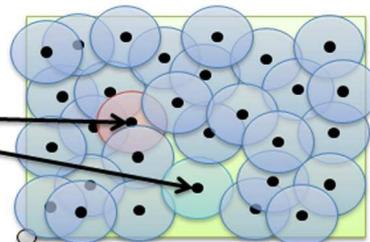
## 네트워크 수명 연장

- ◆ 네트워크의 수명 연장하는 방법
  - 센서 네트워크의 관리정보를 이용
  - 네트워크의 수명은 각 노드들의 수명과 깊이 연관됨

- ◆ Consider
  - 노드들의 잔여 에너지를 정렬시킨 테이블



- 노드가 수명에 끼치는 중요도
  - 노드가 커버하는 영역
  - 노드의 연결성



[0012]