



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0131846
(43) 공개일자 2010년12월16일

(51) Int. Cl.

G06Q 50/00C1 (2008.03) G06F 17/40 (2006.01)
G09B 29/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0050654

(22) 출원일자 2009년06월08일

심사청구일자 2009년06월08일

(71) 출원인

주식회사 케이티

경기 성남시 분당구 정자동 206

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

김윤기

경기 용인시 수지구 상현동 상현마을현대성우아파트 161-299번지 161동 204호

정대교

서울 양천구 목동 926-8 성원아파트 101동 706호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

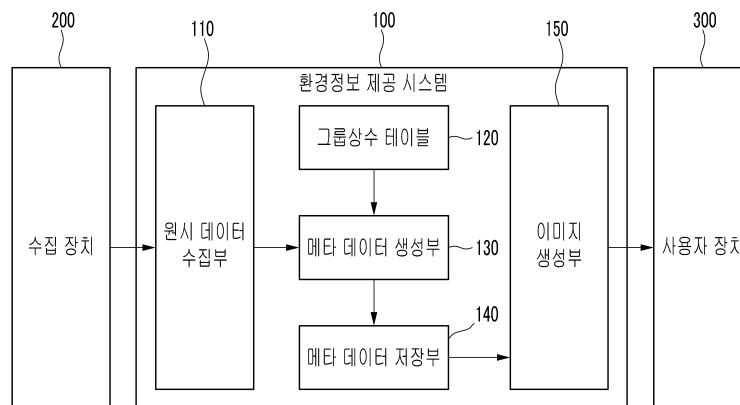
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 환경 정보 제공 시스템 및 그 방법

(57) 요약

웹 포털에서 환경정보를 다양한 레벨의 등고선식 평면도 형태로 서비스하는 환경 정보 제공 시스템은 수집되는 환경 데이터의 집중도 및 단위 시간 별로 수집되는 환경 데이터의 평균 개수를 토대로 수집된 환경 데이터를 그룹핑 하기 위한 그룹상수를 설정한다. 또한, 일정 주기마다 각 레벨 별로 설정된 그룹상수를 토대로 수집된 원시 데이터를 그룹핑하고, 각 그룹별 대표 값을 이용하여 메타 데이터를 생성한다. 그리고, 사용자 장치로부터 환경 맵 서비스를 요청하면, 사용자가 요청한 레벨에 해당하는 메타 데이터를 이용하여 환경 맵을 생성한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오재영

경기 안양시 동안구 평촌동 푸른마을대우아파트
107동 1204호

이규성

인천 연수구 동춘동 금호타운 104-601

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 07국토정보C03

부처명 국토해양부

연구관리전문기관

연구사업명 첨단도시개발사업

연구과제명 차량을 이용한 국토모니터링 기술개발:실시간 능동형 지상모니터링 시스템 개발

기여율

주관기관 인하대학교

연구기간 2007.11.27~2012.4.26

특허청구의 범위

청구항 1

환경 맵의 레벨 별로 환경 데이터를 그룹핑하는 기준이 되는 그룹상수를 저장하는 그룹상수 테이블;
 환경정보에 대응하며 환경 맵 생성에 사용되는 메타 데이터를 상기 레벨 별로 저장하는 메타 데이터 저장부;
 상기 환경 데이터를 수집하는 원시 데이터 수집부;
 수집된 환경 데이터를 상기 그룹상수에 따라 그룹핑하고, 각 그룹의 대표 값을 이용한 보간법을 수행하여 상기 메타 데이터를 생성하는 메타 데이터 생성부; 및
 선택된 레벨의 메타 데이터를 등고선식 평면도로 표출하여 환경 맵을 생성하는 이미지 생성부를 포함하는 환경 정보 제공 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 그룹상수는 상기 환경 데이터의 분포를 나타내는 집중도 및 단위 시간 별 수집되는 환경 데이터의 평균 개수를 토대로 설정된 값인 것을 특징으로 하는 환경 정보 제공 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 그룹상수는 하나의 그룹에 포함되는 픽셀의 개수를 나타내며,
 상기 메타 데이터 생성부는,
 각 그룹 별로 그룹핑 된 픽셀에 대응하는 영역에 위치하는 복수의 환경 데이터의 평균값을 상기 대표 값으로 설정하는 것을 특징으로 하는 환경 정보 제공 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 이미지 생성부는,
 투명도를 조정한 상기 등고선식 평면도를 상기 선택된 레벨의 맵 이미지에 중첩시켜 출력하여 상기 환경 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 환경 정보 제공 시스템.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 환경 데이터는 지상 이동체 내에 위치하는 수집장치의 센서를 통해 수집되는 것을 특징으로 하는 환경 정보 제공 시스템.

청구항 6

환경 정보 제공 시스템이 지상 이동체를 통해 수집된 환경 데이터를 이용하여 환경 정보를 제공하는 방법에 있어서,
 환경 데이터를 수집하는 단계;
 환경 맵의 각 레벨 별로 환경 데이터를 그룹핑하는 기준이 되는 그룹상수에 기초해 수집된 환경 데이터를 그룹핑하는 단계;
 그룹핑 된 각 그룹의 대표 값을 이용한 보간법을 수행하여 생성된 메타 데이터를 상기 각 레벨 별로 저장하는 단계;
 환경 맵 제공 요청이 발생하면, 선택된 레벨에 해당하는 메타 데이터를 등고선식 평면도로 표출하여 환경 맵을

생성하는 단계

를 포함하는 환경 정보 제공 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 환경 데이터의 분포를 나타내는 집중도 및 단위 시간 별 수집되는 환경 데이터의 평균 개수를 토대로 설정된 상기 그룹상수를 상기 각 레벨 별로 저장하는 단계

를 더 포함하는 환경 정보 제공 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 그룹상수는 하나의 그룹에 포함되는 픽셀의 개수를 나타내며,

상기 그룹핑하는 단계는,

상기 그룹상수를 토대로 픽셀들을 그룹핑하는 단계; 및

각 그룹에 포함된 픽셀들에 대응되는 영역에 위치하는 상기 수집된 환경 데이터를 하나의 그룹으로 그룹핑하는 단계

를 포함하는 환경 정보 제공 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 저장하는 단계는,

각 그룹에 포함된 환경 데이터의 평균 값을 상기 대표 값으로 산출하는 단계; 및

상기 대표 값을 이용한 보간법을 수행하여 비 격자 형의 상기 환경 데이터로부터 격자 형의 상기 메타 데이터를 생성하는 단계

를 포함하는 환경 정보 제공 방법.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 생성하는 단계는,

상기 선택된 레벨에 해당하는 메타 데이터를 이용해 상기 등고선식 평면도의 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 이미지의 투명도를 조정하여 상기 선택된 레벨에 해당하는 맵 이미지에 중첩하여 표출하는 단계

를 포함하는 환경 정보 제공 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 환경 정보 제공 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 등고선식 평면도(contour plot)는 2차원 평면에 3차원의 데이터를 표현하는 방법으로, 2차원 평면에 데이터의 범위를 윤곽선으로 구분하여 표현한다.

[0003] 한편, 종래에는 등고선식 평면도 형태로 3차원의 데이터를 제공하고자 하는 경우 서비스 지연을 최소화하기 위해 등고선식 평면도를 이미지 형태로 미리 생성하여 저장하고, 요청이 발생하면 저장된 등고선식 평면도를 제공하는 방식을 사용하였다. 그러나, 이러한 방법은 이미지를 미리 생성하여 저장하는 특성 때문에 통계자료와 같이 만들어진 등고선식 평면도를 계속 재사용 하는 경우나, 등고선식 평면도의 해상도가 낮아 업데이트가 발생해도 필요한 메모리가 적은 경우가 아니면 사용하기가 어려운 단점이 있다.

[0004] 특히, 웹 포털에서 대기질과 같은 환경 데이터를 다양한 축척의 맵에 실시간으로 표출하기 위해 등고선식 평면도를 사용하는 경우, 업데이트가 발생할 때마다 각 축척 별로 생성된 등고선식 평면도를 저장하기 위해 방대한 양의 메모리가 필요하므로 등고선식 평면도를 미리 생성하고 저장하여 사용하는 방법은 적용이 어렵다. 따라서, 실시간으로 수집되는 데이터를 다양한 축척의 맵을 통해 표출하는 방법으로 등고선식 평면도를 사용하는 경우에는 데이터가 업데이트될 때마다 등고선식 평면도 이미지를 동적으로 생성하여 제공하는 방식을 사용해야 한다.

[0005] 한편, 등고선식 평면도를 생성하기 위해서는 2차원 격자(grid) 내 모든 (x, y) 좌표에 해당하는 z 값이 주어져야 한다. 이에 따라, 환경 데이터와 같이 2차원 격자 내의 일부 (x, y)좌표에 해당하는 z 값만이 주어지는 비격자 형(non-grid)으로 데이터가 주어지는 경우, 보간법(interpolation) 등을 이용하여 2차원 격자 내 모든 (x, y)좌표에 해당하는 z값들을 산출하여 등고선식 평면도를 생성하게 된다. 그러나, 이러한 방법을 사용하는 경우에는 모든 (x, y)좌표에 해당하는 z값들을 산출하는 과정에서 많은 시간이 소요되어 등고선식 평면도를 실시간으로 제공하기 어렵다. 따라서, 실시간으로 수집되는 데이터를 다양한 축척의 등고선식 평면도로 제공하기 위해서는 비 격자 형의 데이터를 이용하여 격자 형 데이터를 생성하는데 걸리는 시간을 최소화할 필요가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 등고선식 평면도 생성에 소요되는 시간을 최소화하여 실시간으로 다양한 축척의 환경 정보를 제공하는 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 환경 정보 제공시스템은,

[0008] 환경 데이터의 분포를 나타내는 집중도 및 단위 시간 별 수집되는 환경 데이터의 평균 개수를 토대로 설정된 그룹상수를 환경 맵의 레벨 별로 저장하는 그룹상수 테이블; 환경정보에 대응하며 환경 맵 생성에 사용되는 메타 데이터를 상기 레벨 별로 저장하는 메타 데이터 저장부; 환경 데이터를 수집하는 원시 데이터 수집부; 수집된 환경 데이터를 상기 그룹상수에 따라 그룹핑하고, 각 그룹의 대표 값을 이용한 보간법을 수행하여 상기 메타 데이터를 생성하는 메타 데이터 생성부; 및 선택된 레벨의 메타 데이터를 등고선식 평면도로 표출하여 환경 맵을 생성하는 이미지 생성부를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 환경 정보 제공 시스템이 지상 이동체를 통해 수집된 환경 데이터를 이용하여 환경 정보를 제공하는 방법은,

[0010] 환경 데이터를 수집하는 단계; 환경 맵의 각 레벨 별로 환경 데이터의 분포를 나타내는 집중도 및 단위 시간 별 수집되는 환경 데이터의 평균 개수를 토대로 설정된 그룹상수에 기초해 수집된 환경 데이터를 그룹핑하는 단계; 그룹핑된 각 그룹의 대표 값을 이용한 보간법을 수행하여 생성된 메타 데이터를 상기 각 레벨 별로 저장하는 단계; 환경 맵 제공 요청이 발생하면, 선택된 레벨에 해당하는 메타 데이터를 등고선식 평면도로 표출하여 환경 맵을 생성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 수집된 환경 데이터를 등고선식 평면도로 변환하는데 걸리는 시간을 최소화하여 실시간으로 다양한 축척의 환경 맵을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현

될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0013] 명세서 전체에서, 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.
- [0014] 이제 아래에서는 본 발명의 실시 예에 따른 환경 정보 제공 시스템 및 그 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 환경 정보 제공 시스템을 도시한 개략적인 블록도이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 환경 정보 제공 시스템(100)은 원시 데이터 수집부(110), 그룹 상수 테이블(120), 메타 데이터 생성부(130), 메타 데이터 저장부(140) 및 이미지 생성부(150)를 포함한다.
- [0017] 원시 데이터 수집부(110)는 유무선 통신망을 통해 수집장치(200)로부터 환경 데이터를 수집한다. 여기서, 환경 데이터는 대기오염 정보, 미세먼지 농도 등의 대기질 정보를 포함하며, 지상 이동체에 위치하는 수집장치(200) 내 센서(미도시)를 통해 획득된다. 한편, 아래에서는 수집장치(200) 내 센서를 통해 수집된 환경 데이터를 '원시 데이터'로 명명하여 사용한다.
- [0018] 그룹상수 테이블(120)은 각 레벨 별로 최적의 환경 맵을 제공하기 위해 원시 데이터를 그룹핑하는 기준이 되는 그룹상수를 저장한다. 여기서, 레벨은 맵 이미지의 해상도 또는 맵의 축척을 나타내며, 그룹상수는 하나의 그룹에 포함될 픽셀의 개수를 나타낸다. 또한, 그룹상수는 원시 데이터의 분포를 나타내는 지표 예를 들어, 전체 원시 데이터의 90%에 해당하는 원시 데이터가 전체 면적 중 몇 %에 해당하는 면적에 분포되어 있는지를 나타내는 값인 원시 데이터의 집중도, 단위 시간당 수집되는 원시 데이터의 평균 개수를 바탕으로 산출된다. 예를 들어, 그룹상수가 1인 경우, 맵 상에서 하나의 픽셀에 해당하는 영역에 위치한 원시 데이터들이 하나의 그룹으로 그룹핑 된다.
- [0019] 메타 데이터 생성부(130)는 일정 주기로 그룹상수 테이블(120)로부터 복수의 레벨 별 그룹상수를 읽어오고, 이를 토대로 수집된 원시 데이터를 그룹핑하여 각 그룹 별 대표 값을 산출한다. 본 발명의 실시 예에서는 하나의 그룹에 포함된 픽셀에 대응되는 영역에 위치하는 원시 데이터들의 평균 값을 해당 그룹의 대표 값으로 사용한다. 한편, 본 발명의 실시 예에서는 원시 데이터가 설정된 개수 이하로 존재하는 그룹에 대해서는 대표 값을 생성하지 않는다.
- [0020] 메타 데이터 생성부(130)는 또한, 산출된 각 그룹별 대표 값을 이용하여 환경 맵 생성에 사용되는 메타 데이터를 생성하고, 생성된 메타 데이터를 복수의 레벨 별로 메타 데이터 저장부(140)에 저장한다.
- [0021] 한편, 본 발명의 실시 예에서는 비 격자 형으로 존재하는 원시 데이터로부터 격자 형의 메타 데이터를 생성하기 위해, 환경 정보를 표출하고자 하는 전체 영역 중 대표 값이 존재하는 영역에 대해서는 대표 값을 메타 데이터로 사용하고, 대표 값이 존재하지 않는 영역에 대해서는 다음의 수학적 식 1의 역거리 가중치(Inverse Distance Weight, IDW) 등의 보간법을 적용하여 메타 데이터를 생성한다.

수학적 식 1

$$u(\mathbf{x}) = \frac{\sum_{k=0}^N w_k(\mathbf{x}) u_k}{\sum_{k=0}^N w_k(\mathbf{x})}, \quad \text{where} \quad w_k(\mathbf{x}) = \frac{1}{d(\mathbf{x}, \mathbf{x}_k)^p},$$

- [0022]
- [0023] 여기서, $\mathbf{x}$ 는 메타 데이터를 생성할 지점의 위치를 나타내고, N 은 메타 데이터를 알고 있는 즉, 대표 값이 존재하는 지점의 수를 나타내고, u_k 는 각 지점별 메타 데이터를 나타내며, $\mathbf{x}_k$ 는 각 지점의 위치를 나타낸다. 또한, p 는 지수 상수로 각 지점별로 영향을 미치는 범위를 나타내며 값이 커질수록 먼 범위까지 영향을 미치게 된다. 그리고, $d(\mathbf{x}, \mathbf{x}_k)$ 는 메타 데이터를 생성할 지점($\mathbf{x}$)과 메타 데이터를 알고 있는 지점($\mathbf{x}_k$) 간의 거리를 나타내는 합수로서, 다음의 수학적 식 2와 같이 유클리디언 거리(Euclidean Distance)를 사용한다.

수학식 2

$$\sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}.$$

[0024]

[0025]

이미지 생성부(150)는 유무선 네트워크를 통해 사용자 장치(300)로부터 환경 정보 제공 요청이 수신되면, 선택된 레벨에 해당하는 메타 데이터를 메타 데이터 저장부(140)으로부터 읽어온다. 그리고, 해당 레벨의 맵 이미지에 읽어온 메타 데이터를 등고선식 평면도 형태로 표출하여 환경 맵을 생성한다. 그리고, 생성된 환경 맵을 사용자 장치(300)로 전달한다.

[0026]

여기서, 이미지 생성부(150)는 환경 정보가 표출된 등고선식 평면도 형태의 이미지를 우선 생성하고, 생성된 이미지의 투명도를 조정하여 이미 생성된 맵 이미지에 중첩시켜 출력하는 방식으로 환경 맵을 생성한다. 이에 따라, 지도서비스를 통해 제공되는 맵 이미지의 해상도와 상관없이 각 레벨 별로 최적화된 등고선식 환경 맵을 제공하는 것이 가능하다.

[0027]

한편, 지상 이동체에 위치한 수집장치(200)를 통해 수집되는 환경 데이터는 지상 이동체가 도로를 따라 이동하며 환경 데이터를 수집하는 특성으로 인해 도로를 중심으로 일정 지역에 집중하여 분포한다. 또한, 이웃하는 원시 데이터의 위치가 근접한 경우, 이웃하는 원시 데이터 간에 서로 유사한 경우가 많다. 따라서, 전술한 바와 같이 원시 데이터를 그룹핑하고 각 그룹별 대표 값을 환경 맵 생성에 사용하는 메타 데이터 생성에 사용하는 방법은, 환경 맵의 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 격자 형 메타 데이터 생성을 위한 보간법 계산에 사용되는 데이터의 개수를 최소화함으로써 등고선식 평면도 형태의 환경 맵 생성에 소요되는 시간을 최소화하는 효과가 있다.

[0028]

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 환경 정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

[0029]

도 2를 참조하면, 우선 환경 정보 제공 시스템(100)은 원시 데이터 수집부(110)를 통해 수집되는 원시 데이터의 집중도, 단위 시간당 수집되는 원시 데이터의 평균 개수를 바탕으로 주기적으로 그룹상수를 설정하고 복수의 레벨 별로 그룹상수 테이블(120)에 저장한다(S101). 여기서, 원시 데이터는 지상 이동체 내에 위치하는 수집장치(200)의 센서를 통해 수집된 대기질 등의 환경 데이터이다.

[0030]

그리고, 메타 데이터 생성부(130)를 통해 환경 맵 표출 주기마다 각 레벨 별로 그룹상수 테이블(120)로부터 읽어온 그룹상수를 토대로 수집된 원시 데이터를 그룹핑 하고(S102), 각 그룹의 대표 값을 산출한다(S103). 여기서, 메타 데이터 생성부(130)는 하나의 그룹에 포함되는 픽셀의 개수에 해당하는 그룹상수를 토대로 픽셀들을 그룹핑하고, 각 그룹 별로 그룹에 포함된 픽셀들에 대응되는 영역에 위치하는 원시 데이터를 하나의 그룹으로 그룹핑하는 방법으로 그룹핑을 수행한다.

[0031]

이후, 환경 정보 제공 시스템(100)은 메타 데이터 생성부(130)를 통해 각 레벨 별로 산출된 대표 값들을 이용하여 메타 데이터를 생성하고(S104), 메타 데이터 저장부(140)에 생성된 메타 데이터를 각 레벨 별로 저장한다.

[0032]

또한, 환경 정보 제공 시스템(100)은 유무선 네트워크를 통해 사용자 장치(300)로부터 환경 정보 제공 요청이 수신되면, 이미지 생성부(150)를 통해 사용자가 요청한 레벨에 해당하는 메타 데이터를 메타 데이터 저장부(140)으로부터 읽어온다. 그리고, 읽어온 메타 데이터를 해당 레벨의 맵 이미지에 등고선식 평면도 형태로 표출하여 환경 맵을 생성한다(S105). 그리고, 생성된 환경 맵을 사용자 장치(300)로 전달한다.

[0033]

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 단위 면적 당 원시 데이터의 개수와 그룹상수에 따른 그룹핑 효과를 도시한 그래프이고, 도 4는 원시 데이터의 집중도 및 그룹상수에 따른 그룹핑 효과를 도시한 그래프이다. 또한, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 레벨 별로 그룹상수에 따라 하나의 그룹에 대응되는 실제 영역 크기의 일 예를 나타낸 것이다.

[0034]

도 3을 참조하면, 원시 데이터의 집중도($p=2$)가 고정된 상태에서 단위 면적 당 원시 데이터의 개수(n)가 많고 그룹상수(k)가 클수록 메타 데이터 생성에 사용되는 데이터의 개수가 많이 감소하는 즉, 그룹핑 효과가 큰 것을 알 수 있다. 또한, 도 4를 참조하면, 단위 면적 당 원시 데이터의 수(n)가 일정할 때 원시 데이터의 집중도(p)가 작고 그룹상수(k)가 클수록 메타 데이터 생성에 사용되는 데이터의 개수가 감소하는 것을 알 수 있다.

[0035]

한편, 도 5는 복수의 레벨(level11 ~ 12) 별로 그룹상수에 따라 하나의 그룹에 포함된 픽셀에 대응되는 실제 영역의 크기를 나타내는 일 예로서, 음영 표시된 부분은 대략적으로 실제 영역 1km^2 에 대응되는 픽셀을 그룹핑하고자 하는 경우에 레벨 별로 선택된 그룹상수를 나타낸다. 선택된 그룹상수를 토대로 도 4를 참조하면, 메타 데

이터 생성에 사용되는 데이터의 개수가 상당량 감소하는 효과가 있음을 알 수 있다.

[0036] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

[0037] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 환경 정보 제공 시스템을 도시한 개략적인 블록도이다.

[0039] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 환경 정보 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

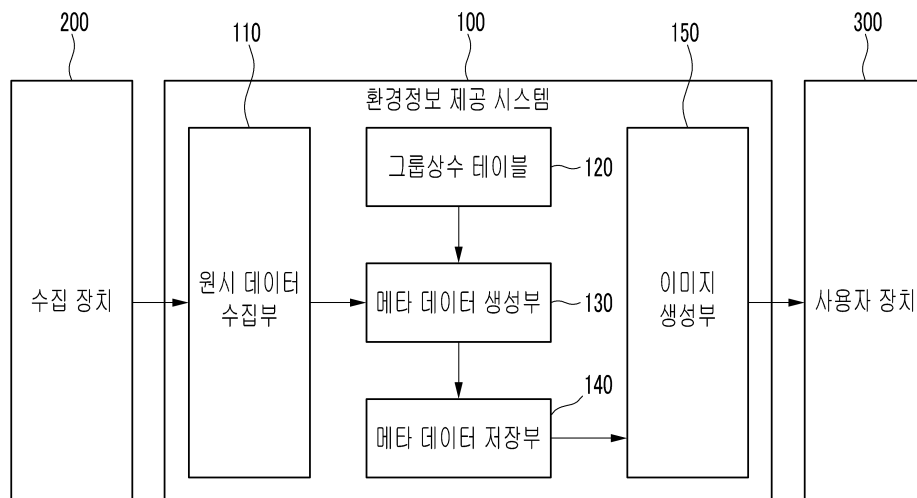
[0040] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 단위 면적 당 원시 데이터의 개수와 그룹상수에 따른 그룹핑 효과를 도시한 그래프이다.

[0041] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 원시 데이터의 집중도 및 그룹상수에 따른 그룹핑 효과를 도시한 그래프이다.

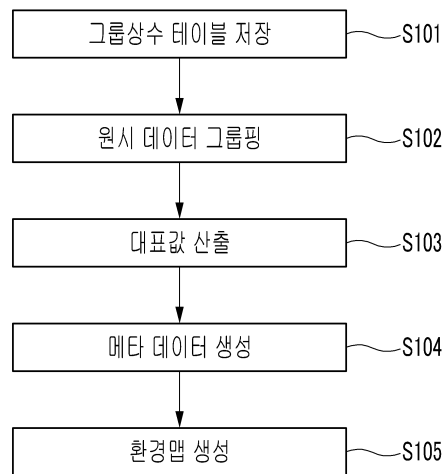
[0042] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 레벨 별로 그룹상수에 따라 하나의 그룹에 대응되는 실제 영역 크기의 일 예를 나타낸 것이다.

도면

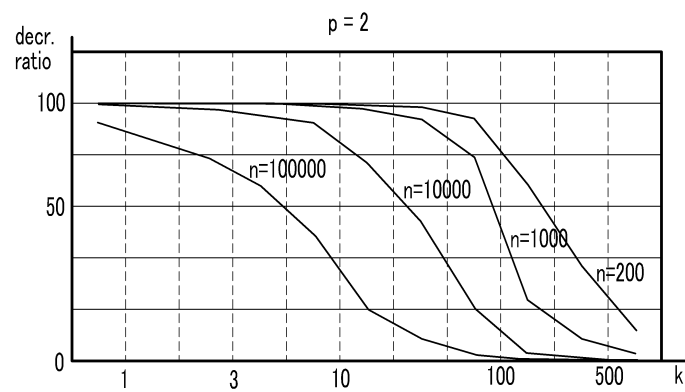
도면1



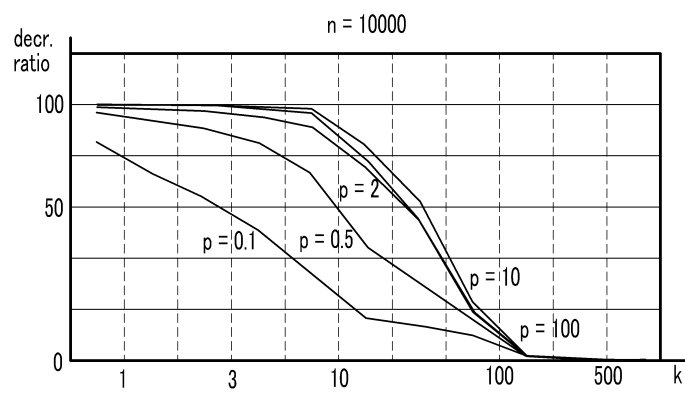
도면2



도면3



도면4



도면5

level	k = 1 (m)	k = 3 (m)	k = 5 (m)	k = 10 (m)	k = 30 (m)	k = 50 (m)	k = 100 (m)	k = 300 (m)	k = 500 (m)
1	980	2.94k	4.9k	9.8k	29.4k	49k	98k	294k	490k
2	490	1.47k	2.45k	4.9k	14.7k	24.5k	49k	147k	245k
3	245	735	1.225k	2.45k	7.35k	12.25k	24.5k	73.5k	122.5k
4	122	366	610	1.22k	3.66k	6.1k	12.2k	36.6k	61k
5	61	183	305	610	1.83k	3.05k	6.1k	18.3k	30.5k
6	30.8	92.4	154	308	924	1.54k	3.08k	9.24k	15.4k
7	15.4	46.2	77	154	462	770	1.54k	4.62k	7.7k
8	7.7	23.1	38.5	77	231	385	770	2.31k	3.85k
9	3.85	11.55	19.25	38.5	115.5	192.5	385	1.155k	1.925k
10	1.92	5.76	9.6	19.2	57.6	96	192	576	560
11	0.96	2.88	4.8	9.6	28.8	48	96	288	480
12	0.48	1.44	2.4	4.8	14.4	24	48	144	240