



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038731
(43) 공개일자 2020년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 30/02 (2012.01) H04B 17/318 (2014.01)
H04W 24/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 30/0205 (2013.01)
G06Q 30/0201 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0118302
(22) 출원일자 2018년10월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
(72) 발명자
조중훈
서울특별시 마포구 상암산로1길 24, 403동 1503호(상암동, 상암 월드컵파크 4단지)
이용신
경기도 성남시 분당구 판교역로 98, 707동 704호(백현동, 백현마을7단지아파트)
(74) 대리인
특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 10 항

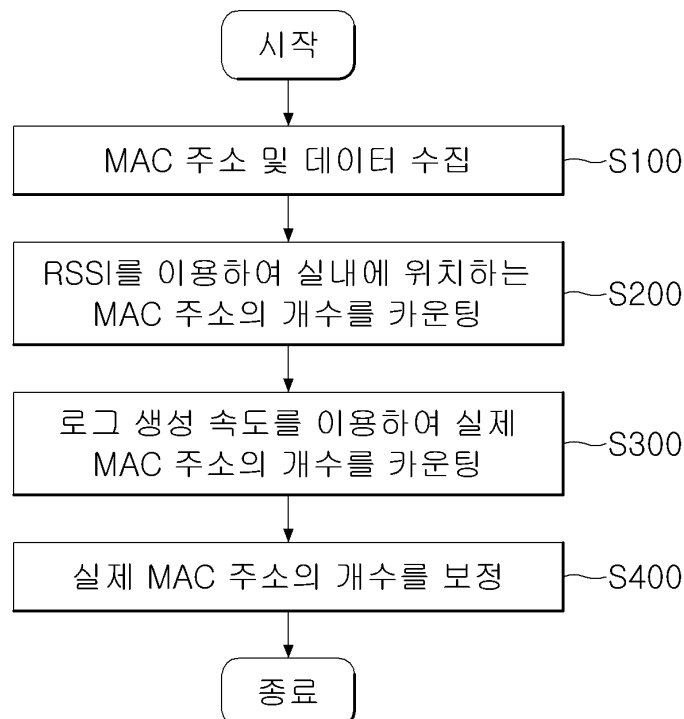
(54) 발명의 명칭 실내 유동인구 분석 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 실내 유동인구 분석 방법에 관한 것으로, 단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 각 단말기마다 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소에 대응되는 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



Indication, RSSI) 및 주파수 정보를 수집하는 단계, 상기 RSSI 를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계, 상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호 중 최대값 및 최소값을 추출하는 단계, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하는 단계, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 단계 및 상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명을 통하여 사용자의 단말의 무선 신호 데이터를 수집하여 이를 유동인구를 분석하기 때문에 분석에 소요되는 비용을 현저히 줄일 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 17/318 (2015.01)

H04W 24/08 (2013.01)

(72) 발명자

박미율

서울특별시 송파구 오금로32길 14, 105동 203호(송파동, 송파삼성래미안아파트)

주은정

서울특별시 마포구 마포대로 195, 401동 303호(아현동, 마포 래미안 푸르지오)

백경용

경기도 부천시 부흥로 71, 2717동 1701호(상동, 백송마을 동남디아망)

손희중

경기도 용인시 수지구 풍덕천로22번길 67, 202동 103호(풍덕천동, 정자뜰마을태영데시앙2차아파트)

이중록

서울특별시 강서구 화곡로64길 50, 201동 1003호(등촌동, 등촌현대2차아파트)

이중원

서울특별시 광진구 능동로42길 50, 501호(중곡동, 대광빌)

명세서

청구범위

청구항 1

단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 각 단말기마다 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소에 대응되는 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI) 및 주파수 정보를 수집하는 단계;

상기 RSSI 를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계;

상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호 중 최대값 및 최소값을 추출하는 단계;

상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하는 단계;

상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 단계; 및

상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계;

를 포함하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 RSSI를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계는, 상기 송신된 RSSI가 기준값 이상인 MAC 주소의 개수를 카운트하는 것을 특징으로 하여, 상기 기준값은 실내 면적에 따라 설정되는 RSSI 값인 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수집 단계 이후,

상기 수신한 MAC 주소 중 이동통신 단말기에 해당하는 MAC 주소를 추출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값은, 단말의 MAC 주소가 수신된 시점으로부터 일정시간 이상 유지된 MAC 주소 중에서 추출되는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 로그 생성 속도(v_i)는 하기 수학적 식 1로 계산되는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

(수학식 1)

$$v_i = \frac{t(max.S_i) - t(min.S_i)}{max.S_i - min.S_i}$$

(여기서 $t(a)$ 는 a 의 시퀀스 번호가 기록된 타임 스탬프(time stamp), S 는 시퀀스(sequence) 번호, i 는 단말 번호임.)

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 로그 생성 속도가 0.3(초/seq)을 초과하는 단말의 MAC 주소를 실제(Real) MAC 주소로 판단하는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계 이후, 동일한 MAC 주소를 하나의 MAC 주소로 취급하여 재차 카운트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 실제(Real) MAC 주소의 개수를 보정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 방법.

청구항 9

단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소마다 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI), 주파수 정보를 수집하는 정보 수집부;

상기 RSSI를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 제1 판단부;

상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하여, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 로그 생성 속도 계산부; 및

상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 제2 판단부;

를 포함하는 실내 유동인구 분석 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 실제(Real) MAC 주소의 개수를 보정하는 보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 유동인구 분석 장

치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 실내 유동인구 분석 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 와이-파이(Wireless Fidelity, Wi-Fi)를 활용한 실내 유동인구 분석 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 유동인구는 일정한 기간동안 특정지역, 장소, 또는 건물을 오가는 사람들의 수를 의미하는 것으로 엄밀하게는 도로 통행인 뿐만 아니라 차량 이용인 등을 포함하나, 일반적으로는 도로 통행인만을 의미한다. 유동인구는 좁게는 개인이 창업 여부를 결정하는 중요한 지표로 이용되기도 하며, 넓게는 지역 발전을 위한 지표로 이용되기도 한다.
- [0004] 유동인구 분석은 그 규모에 따라 대규모(Macro) 유동인구 분석과 소규모(Micro) 유동인구 분석으로 구분할 수 있다. 예컨대, 매장을 기준으로 매장 주변의 유동인구를 분석하는 것은 대규모 유동인구 분석에 해당하고, 매장으로 출입하는 사람을 분석하는 것은 소규모 유동인구 분석에 해당한다. 일반적으로 대규모 유동인구 분석의 경우 분석 네트워크로 LTE 망을 이용하고, 소규모 유동인구 분석의 경우 와이-파이(Wi-Fi) 망을 이용한다.
- [0005] 한편, 실내 유동인구를 분석하는 것은 앞서 언급한 유동인구 분석 방법 중 소규모 유동인구 분석에 해당하는 것으로 볼 수 있다. 소규모 유동인구 분석에 해당하는 실내 유동인구 분석은 무선 신호를 송출한 디바이스(예컨대 스마트폰)의 식별정보, 즉 무선 신호에 포함되어 있는 MAC(Media Access Control) 주소를 이용하는 것이 일반적이다.
- [0006] 실내 유동인구 분석 방법은 MAC 주소 로그를 수집하여 수집한 MAC 주소의 패턴을 분석하는 과정으로 수행되는데 종래의 분석 방법은 유동인구가 과다집게 되고, 실제 존재하지 않는 가짜(Fake) MAC까지 유동인구로 카운팅되어 실내 유동인구를 정확하게 파악할 수 없는 문제점이 존재하였다.
- [0007] 화재나 지진과 같은 긴급상황에서는 매장 또는 건물 내에 있는 실내에 머무는 인구가 정확히 파악되어야 하기 때문에 이는 중요한 문제라고 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 실내 유동인구가 과다 집계되는 문제점 및 Fake MAC에 관한 문제를 해결함으로써 정확한 실내 유동인구를 산출하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법은 단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 각 단말기마다 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소에 대응되는 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI) 및 주파수 정보를 수집하는 단계, 상기 RSSI를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계, 상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호 중 최대값 및 최소값을 추출하는 단계, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하는 단계, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 단계 및 상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 상기 RSSI를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계는, 상기 송신된 RSSI가 기준값

이상인 MAC 주소의 개수를 카운트하는 것을 특징으로 하여, 상기 기준값은 실내 면적에 따라 설정되는 RSSI 값인 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한 상기 수집 단계 이후, 상기 수신한 MAC 주소 중 이동통신 단말기에 해당하는 MAC 주소를 추출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값은, 단말의 MAC 주소가 수신된 시점으로부터 일정시간 이상 유지된 MAC 주소 중에서 추출되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 상기 로그 생성 속도(v_i)는 하기 수학적 식 1로 계산되는 것을 특징으로 한다.

[0016] (수학적 식 1)

$$v_i = \frac{t(\max.S_i) - t(\min.S_i)}{\max.S_i - \min.S_i}$$

[0017]

[0018] 또한 상기 로그 생성 속도가 0.3 을 초과하는 단말의 MAC 주소를 실제(Real) MAC 주소로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계 이후, 동일한 MAC 주소를 하나의 MAC 주소로 취급하여 재차 카운트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한 상기 실제(Real) MAC 주소의 개수를 보정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 장치는 단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소마다 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI), 주파수 정보를 수집하는 정보 수집부, 상기 RSSI 를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 제1 판단부, 상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하여, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 로그 생성 속도 계산부 및 상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 제2 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한 상기 실제(Real) MAC 주소의 개수를 보정하는 보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 실측치와 거의 유사하게 실내 유동인구를 집계하여 신뢰성 있는 결과를 제공할 수 있다.

[0025] 또한 사용자의 단말의 무선 신호 데이터를 수집하여 이를 유동인구를 분석하기 때문에 분석에 소요되는 비용을 현저히 줄일 수 있다.

[0026] 다만, 본 발명의 실시 예들에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치가 달성할 수 있는 효과는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치가 적용되는 시스템 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법을 나타낸 순서도이다.

도 3은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법에 있어, RSSI를 고려한 경우의 실내 유동인구의 수치 변화를 나타낸 그래프이다.

도 4는 도 2의 로그 생성 속도를 이용하여 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 과정(S300 단계)을 나타낸 순서도이다.

도 5는 로그 생성 속도를 이용한 경우의 쉘드룸 데이터 분석 결과를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 장치(400)의 블록도를 도시한 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치를 통해 실제 실내 유동인구를 분석하는 과정을 도식화한 것이다.

도 8은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치를 통한 실제 분석 데이터를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 이하에서는 특정 실시예들을 첨부된 도면을 기초로 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 이하의 실시예는 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0031] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시 예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 이하에서는, 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치의 예시적인 실시 형태들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치가 적용되는 시스템 구성을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0034] 도 1을 참조하면 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치가 적용되는 시스템은 사용자 단말기(100), 액세스 포인트(Access Point, AP)(200), 서버(300)를 포함한다.
- [0035] 상기 사용자 단말기(100)에서 "사용자"는 실외 유동인구(예컨대, 매장앞을 지나가는 사람) 및 실내 유동인구를 포함하는 의미인데 본 발명은 상기 실외 유동인구를 제외한 실내 유동인구, 즉 매장(10)내에 유동인구를 분석한다. 상기 실내 유동인구는 매장에 들어오는 방문인구, 매장 내에 머무르는 체류인구, 매장 내 상주하는 상주인구로 정의될 수 있다. 일반적으로 매장에 머무는 시간을 기준으로 3 분 이내로 머무는 경우는 방문인구, 3 분 내지 6 시간 사이로 머무르는 경우는 체류인구, 6 시간 이상으로 머무르는 경우는 상주 인구로 정의된다.
- [0036] 한편, 사용자 단말기(100)에서 "단말기"는 와이-파이(Wi-Fi) 신호를 송출하는 모든 단말기(예컨대, 노트북, 휴대단말 등)를 포함하는 의미이나, 본 발명은 실내 유동인구를 분석하는 방법을 제공하기 위하여, 단말기 중 이동통신 단말기(예컨대 스마트폰 등)가 송출하는 신호를 분석한다.
- [0037] 상기 액세스 포인트(AP)(200)는 상기 사용자 단말기(100)가 접속하는 곳으로상기 사용자 단말기(100)가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)(200)를 탐지하는 경우, 사용자 단말기(100)의 데이터를 저장한다. 상기 데이터는 MAC 주소, 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 신호세기(RSSI), 주파수 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 서버(300)는 상기 액세스 포인트(AP)(200)와 연동하여 액세스 포인트(AP)(200)에 저장된 사용자 단말기

(100)의 데이터들을 수집하고, 상기 데이터를 실시간으로 처리 및 저장한다. 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 이를 제공하는 장치는 상기 서버(300)를 통해 구현될 수 있다.

- [0040] 도 2는 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법은 MAC 주소 및 데이터를 수집하는 단계(S100), 수신된 신호 강도(RSSI)를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계(S200), 로그 생성 속도를 이용하여 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계(S300) 및 상기 MAC 주소의 개수를 보정하는 단계(S400)를 포함한다.
- [0042] S100 단계는 서버(300)가, 사용자 단말기(100) 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 각 단말기마다 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소에 대응되는 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI) 및 주파수 정보를 수집하는 단계이다.
- [0043] 사용자 단말기(100)의 MAC 주소 등을 포함한 식별 정보들은 1 차적으로 액세스 포인트(AP)(200)에 저장될 수 있고, 이는 실시간으로 서버(300)에 수집될 수 있다.
- [0044] 상기 MAC 주소는 모바일 기기의 고유식별번호를 의미하고, 상기 시퀀스(sequence) 번호는 단말이 액세스 포인트(AP)(200)로 스캔 신호를 보낼 때마다, 액세스 포인트(AP)(200)에 저장되는, 단말의 MAC 주소 마다 발생하는 신호 순서를 의미한다.
- [0045] 이 때 상기 시퀀스 번호는 액세스 포인트(AP)(200)의 주파수 대역(2.4 GHz / 5GHz) 별로 증가하도록 설정되어, 주파수 별로 순차적으로 증가하고 최대 개수(이는 액세스 포인트(AP)(200)의 메모리에 따라 상이한 개수를 가진다.) 도달 시 다시 1 에서부터 넘버링하도록 설정될 수 있다. 이 경우, 상기 시퀀스 번호는 스캔 발생시각과 함께 수집되기 때문에 MAC 주소의 스캔 연속성을 파악하기 용이하다.
- [0046] 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp)는 시퀀스 번호가 발생한 시간에 관한 정보를 의미하는 것으로 각 시퀀스 번호에 대응되는 파라미터이다.
- [0047] 수신된 신호 강도(RSSI)는 수신된 전파 신호의 세기를 의미하는 것으로 단위는 데시벨(dB)이 사용된다. 상기 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(time stamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI) 및 주파수 정보는 단말기의 각 MAC 주소 마다의 데이터이다.
- [0048] 한편, S100 단계에서는 이동통신 단말기 뿐만 아니라 노트북, PC 등에서 발생하는 모든 단말기의 데이터 수집되며, 실내 유동인구에 의한 단말기 뿐만 아니라 실외 유동인구에 의한 단말기의 데이터 또한 수집된다. 따라서 이를 적절히 필터링하는 과정이 필요하다.
- [0050] S200 단계는 수신된 신호 강도(RSSI)를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계이다. 액세스 포인트(AP)(200)에 저장된 단말기의 RSSI 값이 지나치게 작은 경우에는 실내가 아닌 실외에 위치하는 단말기일 가능성이 높다고 볼 수 있다.
- [0051] 따라서 실내 면적을 고려하여 RSSI의 기준값을 설정하고, 상기 기준값보다 높은 신호 강도가 나타나는 단말기를 실내에 위치하는 단말기로 취급함으로써 실내에 위치하는 단말기들의 MAC 주소를 분류하고 그 개수를 카운트할 수 있다.
- [0052] 일 실시예로서 상기 실내 면적(=매장 크기)을 고려한 RSSI 기준값은 하기 표 1과 같이 정해질 수 있다.

[0053] [표 1]

매장크기	신호세기	면적(m ²)	신호비율
大 (역삼점)	-41	172 (52평)	0.1
中 (정발산점)	-40	109 (33평)	0.1
小 (중랑점)	-35	53 (16평)	0.1

[0054]

[0055] 상기 표 1에 기재된 바와 같이 매장 크기를 대(大), 중(中), 소(小) 정하고 이에 맞는 기준 RSSI 값을 정할 수 있다. 상기 기준 RSSI 값은 매장의 특성, 액세스 포인트(AP)(200)위치 등을 추가적으로 고려하여 정해질 수 있다.

[0056]

도 3은 RSSI를 고려한 경우의 실내 유동인구의 수치 변화를 나타낸 그래프이다.

[0057]

RSSI를 고려하여 실내에 위치하는 인구를 산정한 경우, A 지점은 방문객이 2,808 에서 200 로, 체류객은 1,191 에서 28 로 산정되고, B 지점은 방문객이 1,494 에서 35 로, 체류객은 985 에서 9 로 산정되었다. A 지점의 실측데이터가 84/53(방문객/체류객) 라는 점을 고려한다면, RSSI를 고려하는 것만으로도 실측 수치에 근사한 값을 얻을 수 있는 것을 알 수 있다.

[0059]

한편, 상기 S200 단계를 수행하기에 앞서 사용자 단말기 중 이동통신 단말기에 해당하는 MAC 주소만을 추출하는 과정이 수행될 수 있다. 액세스 포인트(AP)(200)는 자신에게 수신되는 모든 스캐닝(probe scanning) 신호를 수집하기 때문에, 실내에 사용되는 노트북, PC 등 스마트폰 이외의 장비에서 발생하는 신호가 함께 수집될 수 있다. 본원 발명은 유동인구의 효과적인 지표로서 기능하는 이동통신 단말(예컨대, 스마트폰)만을 선택적으로 필터링하여 유동인구 집계에 사용한다.

[0060]

일 실시예로서 상기 필터링 방법은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 에서 공표하는 OUI(Organizationally Unique Identifier) 코드에서 이동통신 단말기(예컨대 스마트폰)의 제조사에 해당하는 MAC 주소만을 추출하는 과정으로 수행될 수 있다.

[0062]

다시 도 2를 참조하여 S300 단계를 설명한다.

[0063]

S300 단계는 로그 생성 속도를 이용하여 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계로, 도 4를 함께 참조하여 설명한다.

[0064]

종래 문제점으로 지적한 바와 같이, MAC 주소를 통하여 유동인구를 분석함에 있어, 실제 존재하지 않는 가짜(Fake) MAC(또는 Randomized MAC)이 유동인구로 카운팅되어 실내 유동인구를 정확하게 파악할 수 없는 문제점이 존재하였다. 상기 Fake MAC은 하나의 단말에서 발생되는 다수(수 백개 이상)의 MAC을 의미한다.

[0065]

상기 가짜 MAC(Fake MAC)의 발생 패턴은 제조사에 따라 그리고 단말기의 모델에 따라 상이한 패턴으로 발생한다. 가령 A사의 제품은 와이-파이(Wi-Fi)가 On 된 상태에서 실제 접속하지 않은 경우 Fake MAC이 발생하며, B사의 특정 제품은 와이-파이(Wi-Fi)가 Off된 상태에서 위치 기반 서비스(Location Based Service, LBS)가 On 된 경우 Fake MAC이 발생한다.

[0066]

Fake MAC은 유동인구, 방문인구, 상주인구, 체류인구 등을 분석할 때, 그 수치가 과다하게 산정되는 주요한 원인이 되는 요소로 이러한 Fake MAC을 적절히 필터링하는 과정이 반드시 필요하다. 본 발명은 로그 생성 속도를 이용하여 상기 Fake Mac을 필터링 한다.

[0067]

도 4는 도 2의 로그 생성 속도를 이용하여 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 과정(S300 단계)을 나타낸 순서도로, 도 4를 참조하면 로그 생성 속도를 이용하여 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계는, MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하는 단계(S310), 추출된 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값을 추출하는 단계(S320), 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임스탬프를 추출하는 단계(S330), 로그 생성 속도를 계산하고 상기 로그

생성속도를 기준으로 실제 MAC 주소의 개수를 카운팅하는 단계(S340)를 포함한다.

[0068] S310 단계는 S200 단계를 통해 필터링된 실내에 위치하는 각 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하는 단계이고, S320 단계는 상기 추출된 시퀀스 번호 중 최대값 및 최소값을 추출하는 단계이다.

[0069] 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값은, 반드시 일정시간 이상으로 유지된 MAC 주소 중에서 추출되어야 하는 것은 아니나, 단말의 MAC 주소가 수신된 시점으로부터 일정시간 이상 유지된 MAC 주소 중에서 추출되는 것이 바람직하다. 일반적인 Fake MAC은 임시 MAC 주소이기 때문에, 오랜 시간 유지되지 않는다. 분석 단계에서는 수집된 MAC가 Fake MAC인지 Real MAC인지 식별되지 않은 상태이므로, 약 일정시간(일 예로서 약 1시간) 이상 유지된 MAC 주소라면 신호가 가장 많이 발생한 1 시간을 기준으로, 이 시간에 발생한 신호 로그 데이터로만 로그 발생 속도를 계산하는 것이 바람직하다.

[0070] S330 단계는 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 즉 최대값이 발생한 타임 스탬프, 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하는 단계이다.

[0071] S340 단계는 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하고, 상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계이다.

[0072] 상기 로그 생성 속도(v_i)는 하기 수학식 1과 같이 계산될 수 있다.

[0073] (수학식 1)

$$v_i = \frac{t(max.S_i) - t(min.S_i)}{max.S_i - min.S_i}$$

[0074]

[0075] 여기서 $t(a)$ 는 a 의 시퀀스 번호가 기록된 타임 스탬프(time stamp), S 는 시퀀스(sequence) 번호, i 는 단말 번호이다.

[0076] 일 실시예로서 상기 로그 생성 속도가 0.3(초/seq)을 초과하는 단말의 MAC 주소를 실제(Real) MAC 주소로 판단할 수 있다. 즉 0.3(초/seq) 미만의 MAC는 Fake MAC으로 간주하여 이를 제거하는 것이다. 상기 수치는 실내 주변 환경 등에 의해 적절히 변경될 수 있다. 상기 로그 생성 속도를 이용하여 Fake MAC을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0077] 도 5는 로그 생성 속도를 이용한 경우의 쉘드룸 데이터 분석 결과를 나타낸 그래프이다. 5개의 시험 단말의 쉘드룸 테스트 결과, 로그 생성 속도가 0.3(초/seq) 이상인 MAC의 개수가 실제 시험단말의 개수와 유사한 것을 확인할 수 있었다.

[0078] 한편, 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 단계 이후, 여러 차례 신호가 발생한 동일한 MAC 주소를 하나의 MAC 주소로 취급하여 재차 카운트하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이는 중복으로 집계되는 효과를 상쇄하기 위함이다. 예를 들어 A 라는 MAC 주소를 가진 단말이 오전에도 한번, 오후에도 한번 매장을 방문한 경우, 로그 상에는 오전과 오후 각각 기록이 남게 되는데, 유동 인구를 집계함에 있어 이를 한번만 카운팅하고자 하는 경우에는 상기와 같은 단계가 추가로 수행될 수 있다.

[0080] 다시 도 2를 참조하여 S400 단계를 설명한다.

[0081] S400 단계는 S300 단계를 통하여 산정된 실제 MAC 주소의 개수를 보정하는 단계(S400)이다. 일 실시예로서 상기 보정 단계는 실제(Real) MAC 주소의 개수를 2 배로 연산하여 보정하는 단계일 수 있다.

[0082] 이는 와이-파이(Wi-fi)의 Off 비율을 보정하는 것으로, 신호 세기와 로그 생성 속도로 WiFi On 상태의 Real Mac 을 집계하면 전체 방문인구의 약 50%가 집계 되었다고 판단하고 이를 2배하여 실제 실내 유동인구를 산정하는 것이다. 상기과 같은 보정은 이동통신 단말기의 WiFi off 비율이 약 50% 라는 시장보고서의 통계에 근거한 것이다.

[0084] 도 6은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 장치(400)의 블록도를 도시한 것이다. 본 발명에 따른 실내 유동인

구 분석 장치는 단말기가 와이-파이 연결을 위해 액세스 포인트(AP)를 탐지하는 경우, 상기 단말기에서 송신되는 MAC 주소 및 상기 MAC 주소마다 시퀀스(sequence) 번호, 상기 시퀀스 번호가 발생한 타임 스탬프(timestamp), 수신된 신호 강도(Received Signal Strength Indication, RSSI), 주파수 정보를 수집하는 정보 수집부(410), 상기 RSSI 를 이용하여 실내에 위치하는 MAC 주소의 개수를 카운트하는 제1 판단부(420), 상기 실내에 위치하는 MAC 주소마다 시퀀스 번호를 추출하고, 상기 추출된 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 각각 추출하여, 상기 시퀀스 번호의 최대값 및 최소값, 상기 최대값 및 최소값이 발생한 타임 스탬프를 통하여 로그 생성 속도를 계산하는 로그 생성 속도 계산부(430),상기 로그 생성 속도를 기준으로 거짓(Fake) MAC 주소를 제거하여 실제(Real) MAC 주소의 개수를 카운트하는 제2 판단부(440)를 포함한다. 또한 상기 실내 유동인구 분석 장치는 상기 실제(Real) MAC 주소의 개수를 2 배로 보정하는 보정부(450)를 더 포함할 수 있다.

[0085] 상기 정보 수집부(410)는 도 2의 S100 단계를, 상기 제1 판단부(420)는 S200 단계를, 상기 로그 생성 속도 계산부(430) 및 제2 판단부(440)는 S300 단계를, 상기 보정부(450)는 S400 단계를 수행할 수 있다.

[0087] 도 7은 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치를 통해 실제 실내 유동인구를 분석하는 과정을 도식화한 것이고, 도 8은 실제 분석 데이터를 나타낸 그래프이다.

[0088] 도 7을 참조하면, 최초 상태는 실외에 위치하는 MAC, 실내의 Fake MAC 및 Real MAC이 모두 집계된 상태이나 (2,800/1,190), RSSI를 적용하여 실외의 MAC을 제거하고(200/28), 로그 생성 속도를 적용하여 Fake MAC을 제거한 후(44/28), 와이-파이 off 비율을 보정함으로써(88/56) 실내 유동인구를 산정한 것을 확인할 수 있다. 이는 실측값(84/53)과 상당히 유사함을 확인할 수 있다. 여기서 상기 수치는 (방문 인구/체류 인구)를 나타낸 수치이다.

[0089] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 실내 유동인구 분석 방법 및 장치는 종래의 분석에 의한 결과(255/172, 283/205)에 비하여 실측값(84/53)과의 오차가 거의 없는 것을 확인할 수 있다.

[0091] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 기재된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의해서 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0093]

10 : 매장

100 : 사용자 단말기

200 : 액세스 포인트(AP)

300 : 서버

400 : 실내 유동인구 분석 장치

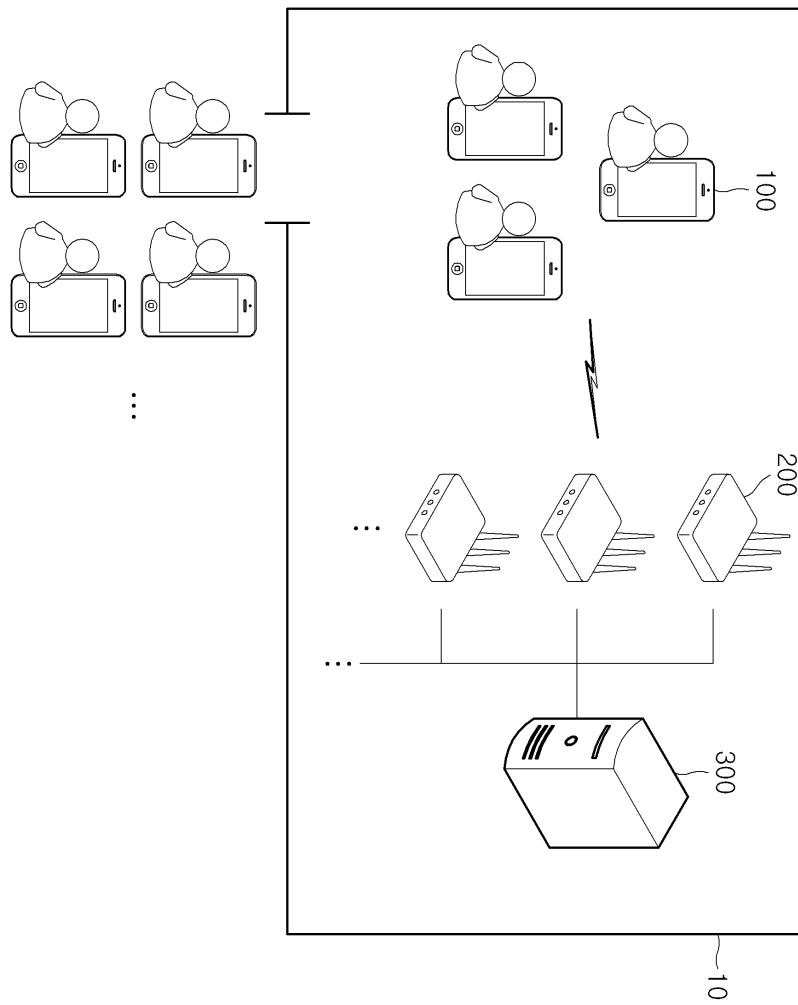
410 : 정보 수집부 420 : 제1 판단부

430 : 로그 생성 속도 계산부 440 : 제2 판단부

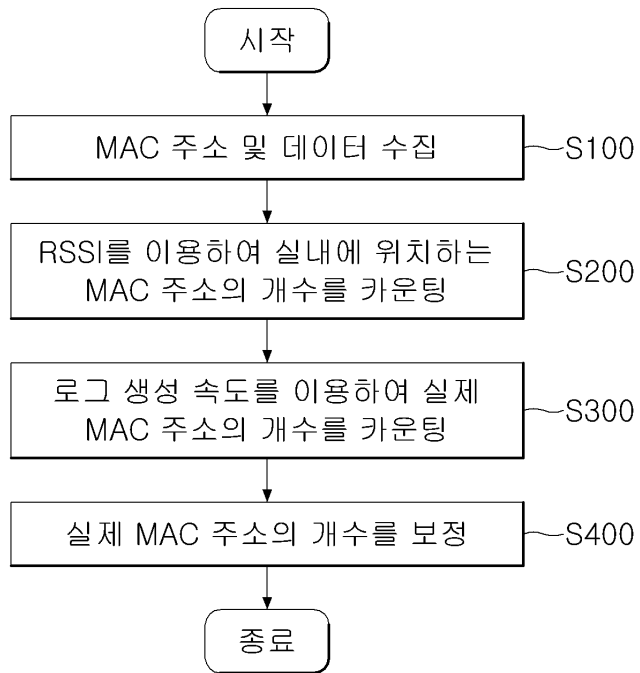
450 : 보정부

도면

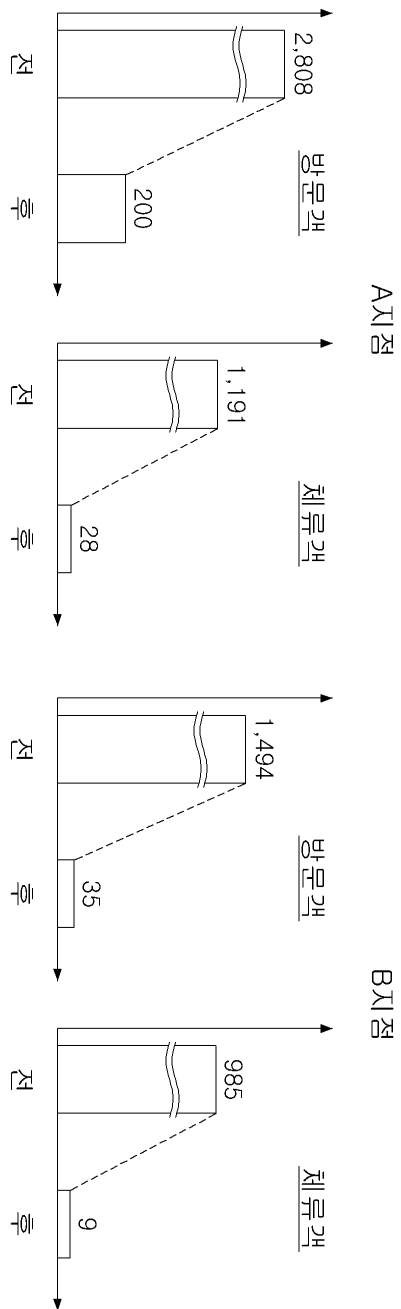
도면1



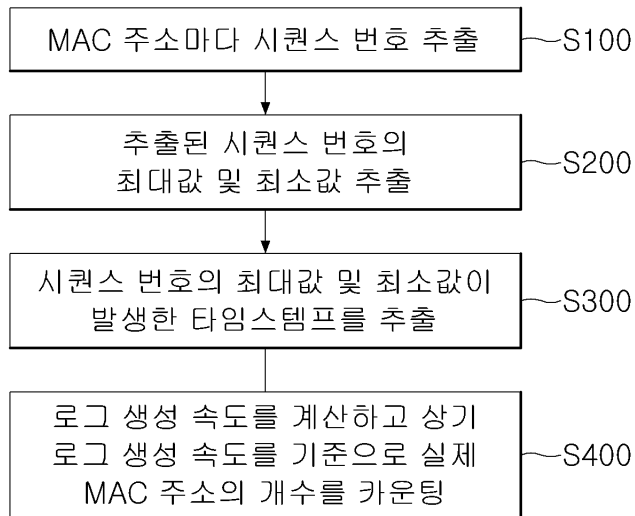
도면2



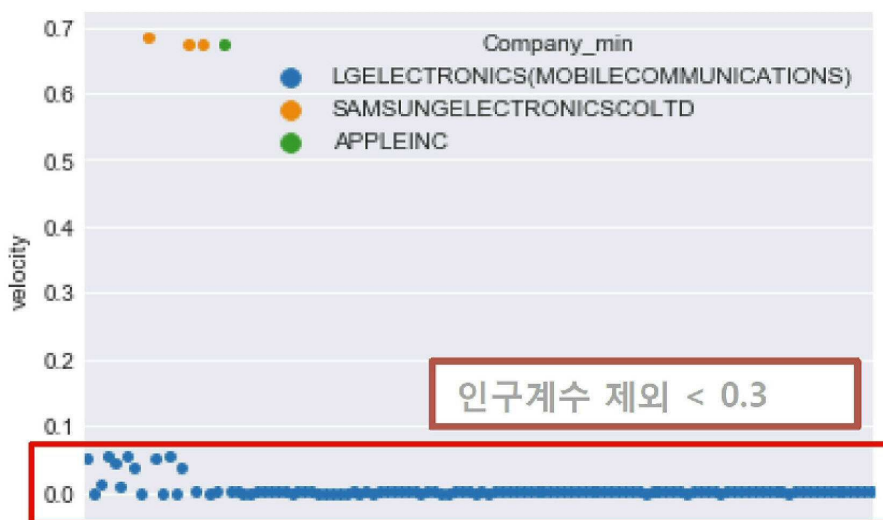
도면3



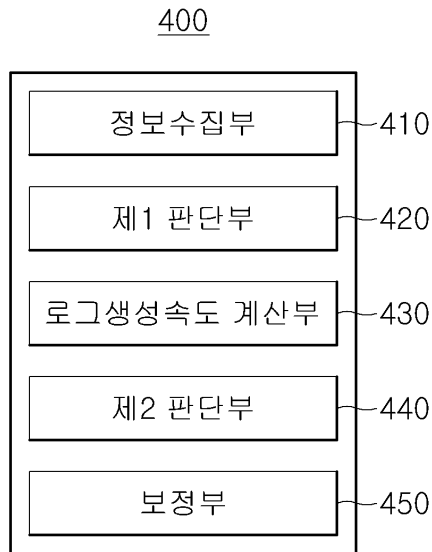
도면4



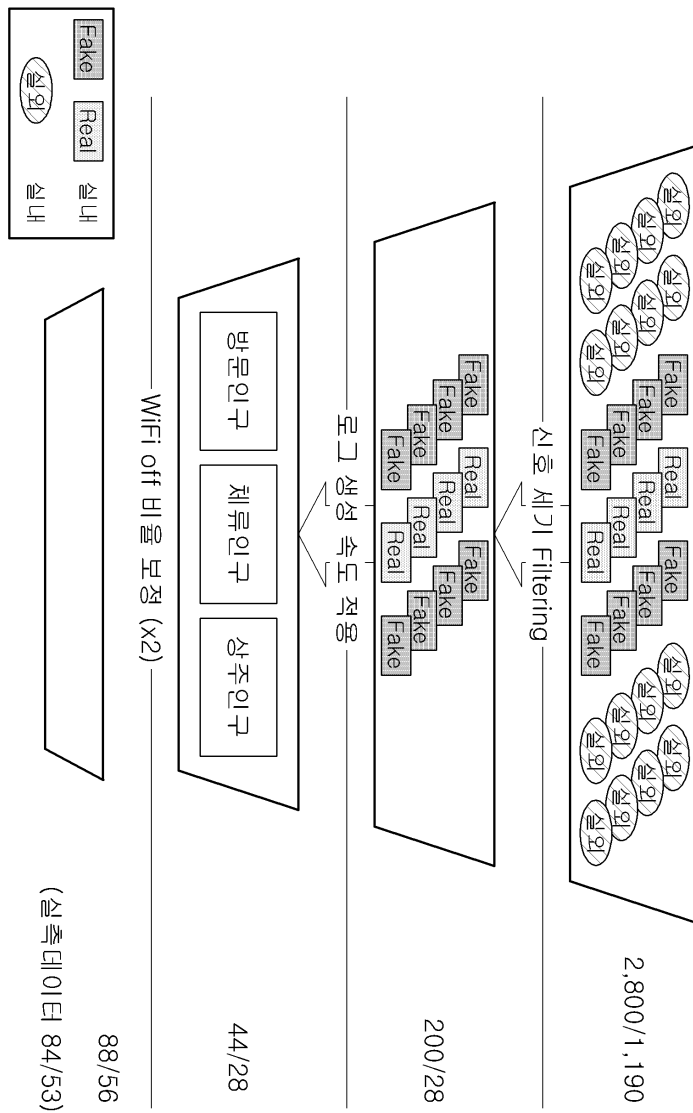
도면5



도면6



도면7



도면8

