



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월18일  
(11) 등록번호 10-1612878  
(24) 등록일자 2016년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 1/00 (2006.01) G06F 1/32 (2006.01)  
G06F 17/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7029401(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2010년08월13일  
심사청구일자 2015년08월12일  
(85) 번역문제출일자 2014년10월20일  
(65) 공개번호 10-2014-0130565  
(43) 공개일자 2014년11월10일  
(62) 원출원 특허 10-2012-7003921  
원출원일자(국제) 2010년08월13일  
심사청구일자 2013년08월01일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/045525  
(87) 국제공개번호 WO 2011/020060  
국제공개일자 2011년02월17일  
(30) 우선권주장  
12/541,415 2009년08월14일 미국(US)  
12/829,433 2010년07월02일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100326277 B1  
US20040044914 A1  
US20090164152 A1  
WO2009081293 A1

(73) 특허권자  
구글 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이  
1600 (우:94043)  
(72) 발명자  
해본 다이앤 케이.  
미국 캘리포니아주 95051 산타 클라라 산타 이네즈  
코트 1941  
찬 마이크  
미국 캘리포니아주 94107 샌프란시스코 에이퍼티.  
602 킹 스트리트 170  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
박장원

전체 청구항 수 : 총 50 항

심사관 : 김곤희

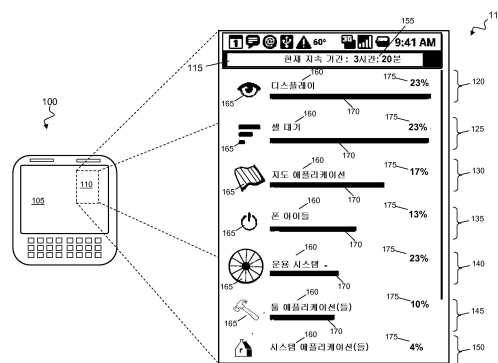
(54) 발명의 명칭 배터리 동작형 전자 디바이스에서 전력 소비에 따른 피드백을 사용자에게 제공하는 방법

(57) 요약

배터리 동작형 전자 디바이스에서 전형 소비에 따른 피드백을 사용자에게 제공하기 위한, 컴퓨터 저장 매체에 인코딩된 컴퓨터 프로그램을 포함하는 방법, 시스템 및 장치에 관한 것이다. 일 면에서, 하나 이상의 데이터 처리 장치들에 의해 실행되는 방법이다. 방법은 데이터 처리 장치에서, 서로 다른 사용자에게 의해 구동되는 배터리 동

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



작형 전자 디바이스들의 컬렉션에 의한 전력 소비의 이력 기록을 전송받는 단계, 상기 배터리 동작형 전자 디바이스의 서로 다른 클래스들에서 전력 소비의 대표적인 특징들을 생성하기 위해, 상기 데이터 처리 장치에 의해 상기 이력 기록을 집계하고 분석하는 단계, 및 상기 데이터 처리 장치로부터, 상기 서로 다른 클래스들에서 구동되는 서로 다른 애플리케이션에 의한 전력 소비의 대표적인 특징들을 출력하는 단계를 포함하며, 각 배터리 동작형 전자 디바이스들은 클래스에 속한다.

(72) 발명자

**라이스 다니엘 에스.**

미국 조지아주 30030 디케이더 파크 플레이스 120

**야마사니 아미스**

미국 캘리포니아주 95131 산호세 메이베리 레인 1295

**파크스 제이슨 비.**

미국 캘리포니아주 95054 산타 클라라 릿 밀 블러바드 4076

**밀러 에반**

미국 캘리포니아주 94566 플레젠튼 론 오크 드라이브 366

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

배터리 동작형 전자 디바이스(battery-operated electronic device)로서,

폰 인터페이스(phone interface)와;

배터리(battery)와;

무선 트랜시버(wireless transceiver)와;

디스플레이(display)와;

서로 다른 소프트웨어 애플리케이션(software application)들을 실행하도록 되어 있는 프로세서(processor)와;

하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스(persistent data storage device)들과; 그리고

상기 프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금 전력 소비에 관한 정보를 제공하기 위한 동작들을 수행하도록 하는 명령들을 저장하는 메모리를 포함하여 구성되며,

상기 동작들은,

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들, 및 상기 디스플레이 각각과 관련된 활동들(activities)을 모니터링하는 것과;

상기 모니터링에 근거하여, 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들, 및 상기 디스플레이 각각에 의해 개별적으로 소비되는 상기 활동들에 대응하는 전력량을 결정하는 것과;

현재 기간(present period) 동안 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제1의 구조화된 집합체(structured collection)를 상기 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들을 사용하여 저장하는 것과, 여기서 상기 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들은 상기 현재 기간보다 더 긴 장기간(long term period)에 걸쳐 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제2의 구조화된 집합체를 저장하며;

상기 프로세서에 의해 결정되는 상기 전력량에 근거하는 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들, 및 상기 디스플레이 각각에 대한 개별적인 전력 소비 정보를 상기 디스플레이를 사용하여 디스플레이하는 것과; 그리고

서로 다른 클래스(class)들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들에서 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 표현(presentation)을 상기 디스플레이를 사용하여 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버 및 상기 디스플레이 중 하나 이상에 의해 소비되는 전력을 측정하도록 동작가능한 전력 측정 유닛(power measurement unit)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

하나 이상의 측정 파라미터(measure parameter)들에 근거하여 상기 소비되는 전력량을 추정하도록 동작가능한 전력 측정 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전력 측정 유닛은, 상기 배터리로부터 전력 단자(power terminal)로의 전류 흐름과, 상기 트랜시버의 평균 신호 세기와, 상기 디스플레이 스크린이 특정 밝기 범위(brightness range) 내에 있는 지속기간(duration of a period)과, 또는 상기 디스플레이 스크린 내에서 특정 색상 및 밝기를 갖는 픽셀(pixel)들의 수 중 하나 이상에 적어도 부분적으로 근거하여 상기 소비되는 전력량의 적어도 일부를 추정하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 소프트웨어 애플리케이션들, 또는 상기 디스플레이 중 적어도 일부에 의해 개별적으로 소비되는 각각의 전력량의 절대적 값(absolute value)들을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 소프트웨어 애플리케이션들, 또는 상기 디스플레이 중 적어도 일부에 의해 소비되는 각각의 전력량의 상대적 값(absolute values)들을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 소프트웨어 애플리케이션들, 또는 상기 디스플레이 중 적어도 일부에 의해 소비되는 각각의 전력량의 그래픽 표시(graphical indication)들을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 8

배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 전자 디바이스 내의 복수의 하드웨어 컴포넌트(hardware component)들 및 소프트웨어 애플리케이션(software application)들 각각에 의해 개별적으로 소비되는 각각의 전력량을 상기 전자 디바이스에 의해 결정하는 단계와;

개개의 상기 하드웨어 컴포넌트들 및 상기 소프트웨어 애플리케이션들 중 적어도 일부에 대한 개별적인 전력 소비 정보를 상기 전자 디바이스의 디스플레이 유닛 상에 제시하는 단계와, 여기서 상기 전력 소비 정보를 제시하는 단계는, 상기 전자 디바이스에서 현재 동작하고 있으며 전력을 소비하고 있는 하드웨어 컴포넌트들 및 소프트웨어 애플리케이션들의 목록(list)을 상기 전력을 소비하고 있는 하드웨어 컴포넌트들 및 소프트웨어 애플리케이션들 각각이 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시와 함께 상기 디스플레이 유닛 상에 제공하는 것을 포함하며;

현재 기간 동안 상기 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 구조화된 집합체를 저장하는 단계와;

상기 현재 기간보다 더 긴 장기간에 걸쳐 상기 애플리케이션 소프트웨어들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 구조화된 집합체를 저장하는 단계와; 그리고

서로 다른 클래스들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들에서의 동작 동안 상기 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 표현을 상기 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전력을 소비하고 있는 하드웨어 컴포넌트들 및 소프트웨어 애플리케이션들 각각이 특정 순간(instant in time)에 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 상기 디스플레이 유닛 상에 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,

상기 전력을 소비하고 있는 하드웨어 컴포넌트들 및 소프트웨어 애플리케이션들 각각이 임의의 지정된 기간에 걸쳐 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 상기 디스플레이 유닛 상에 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 11

제8항에 있어서,

상기 전력 소비 정보를 상기 디스플레이 유닛 상에 제시하는 단계는, 명시적 사용자 요청(explicit user request)에 응답하여 일어나는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 개별적인 전력 소비 정보를 상기 디스플레이 유닛 상에 제시하는 단계는, 상기 전자 디바이스에 대한 전력 레벨이 임의의 특정된 레벨 아래로 떨어질 때 일어나는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 13

제8항에 있어서,

상기 하드웨어 컴포넌트들에 의해 수행되는 활동들을 모니터링하는 것과, 그리고 상기 컴포넌트들에 의해 수행된 활동들을 대응하는 전력 소비 추정값들로 변환하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 14

제8항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 다양한 활동들을 수행하기 위해 요구되는 전력의 추정값들에 근거하는 변환 규칙(conversion rule)들을 사용하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 15

명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램으로 인코딩(encoding)된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)로서, 상기 명령들은 실행되는 경우 전자 디바이스로 하여금,

폰 인터페이스, 무선 트랜시버, 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들 및 디스플레이 각각과 관련된 활동들을 상기 전자 디바이스에 의해 모니터링하는 것과;

상기 모니터링에 근거하여, 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들, 및 상기 디스플레이 각각에 의해 개별적으로 소비되는 상기 활동들에 대응하는 전력량을 상기 전자 디바이스에 의해 결정하는 것과;

현재 기간 동안 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제1의 구조화된 집합체를 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들을 사용하여 저장하는 것과, 여기서 상기 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들은 상기 현재 기간보다 더 긴 장기간에 걸쳐 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제2의 구조화된 집합체를 저장하며;

상기 전자 디바이스에 의해 결정되는 상기 전력량에 근거하는 상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들, 및 상기 디스플레이 각각에 대한 개별적인 전력 소비 정보를 상기 디스플레이를 사용하여 디스플레이하는 것과; 그리고

서로 다른 클래스들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들에서 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 표현을 상기 디스플레이를 사용하여 디스플레이하는 것을 포함하는 동작들을 수행하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션, 및 상기 디스플레이 각각이 특정 순간에 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 17

제15항에 있어서,

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션, 및 상기 디스플레이 각각이 임의의 지정된 기간에 걸쳐 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 18

제15항에 있어서,

상기 개별적인 전력 소비 정보를 상기 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하는 것은, 명시적 사용자 요청에 응답하여 일어나는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 19

제15항에 있어서,

상기 개별적인 전력 소비 정보를 상기 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하는 것은, 상기 전자 디바이스에 대한 전력 레벨이 임의의 특정된 레벨 아래로 떨어질 때 일어나는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 20

제15항에 있어서,

실행되는 경우 상기 전자 디바이스로 하여금,

서로 다른 클래스들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들에서의 동작 동안 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 표현을 상기 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하도록 동작하는 명령들을 포함하는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 21

제15항에 있어서,

실행되는 경우 상기 전자 디바이스로 하여금,

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 및 상기 디스플레이 각각에 의해 수행되는 활동들을 모니터링하는 것과, 그리고

상기 폰 인터페이스, 상기 무선 트랜시버, 및 상기 디스플레이 각각에 의해 수행된 활동들을 대응하는 전력 소비 추정값들로 변환하는 것을 행하도록 동작하는 명령들을 포함하는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독

가능 매체.

## 청구항 22

모바일 디바이스(mobile device)로서,

서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들을 실행하도록 되어 있는 데이터 처리 유닛, 무선 트랜시버, 및 디스플레이 스크린을 포함하는 전자적 하드웨어 컴포넌트들과; 그리고

하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들을 포함하여 구성되며,

상기 데이터 처리 유닛은, 상기 모바일 디바이스에서의 전력 소비를 모니터링하고 상기 하드웨어 컴포넌트들 및 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들 각각에 의해 개별적으로 소비되는 전력량을 귀속(attribute)시키며,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 데이터 처리 유닛에 의해 귀속된 전력량에 근거하는 상기 하드웨어 컴포넌트들 및 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들 각각에 대한 전력 소비 피드백 정보(power consumption feedback information)를 개별적으로 제시하며,

상기 데이터 처리 유닛은, 현재 기간 동안 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제1의 구조화된 집합체, 그리고 상기 현재 기간보다 더 긴 장기간에 걸쳐 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 제2의 구조화된 집합체를 상기 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들에 저장하고,

상기 디스플레이 스크린은, 서로 다른 클래스들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들에서의 동작 동안 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 정보를 제시하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

## 청구항 23

제22항에 있어서,

상기 전력 소비 피드백 정보는, 소비되는 전력량의 그래픽 표시자(graphical indicator)들 및 소비되는 전력량의 텍스트 표시자(textual indicator)들을 모두 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

## 청구항 24

제22항에 있어서,

상기 모바일 디바이스는 각각의 하드웨어 컴포넌트에 대한 전력 소비와 관련된 특징을 측정하는 측정 디바이스들을 포함하고,

상기 데이터 처리 유닛은 상기 측정 디바이스에 의한 측정들에 근거하여 상기 전력 소비 피드백 정보를 추론하거나 혹은 추정하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

## 청구항 25

제24항에 있어서,

상기 데이터 처리 유닛은, 계산 강도(computational intensity)를 반영하는 파라미터를 측정하는 것, 그리고 상기 측정된 파라미터에 근거하여 전력 소비 추정값들 중 적어도 하나를 결정하는 것을 행하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

## 청구항 26

제22항에 있어서,

상기 데이터 처리 유닛은, 평균 신호 세기에 근거하여 전력 소비 추정값들 중 적어도 하나를 결정하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

## 청구항 27

제22항에 있어서,

상기 데이터 처리 유닛은, 광학적 밝기 범위(optical brightness range)에 근거하여 전력 소비 추정값들 중 적어도 하나를 결정하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

#### 청구항 28

제22항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 하드웨어 컴포넌트들 혹은 상기 소프트웨어 애플리케이션들 각각이 특정 순간에 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

#### 청구항 29

제22항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 하드웨어 컴포넌트들 혹은 상기 소프트웨어 애플리케이션들 각각이 임의의 지정된 기간에 걸쳐 얼마나 많은 전력을 소비하고 있는지의 표시를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 모바일 디바이스.

#### 청구항 30

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들은, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의한 전력 소비들의 추정을 위한 변환 규칙들을 저장하고, 상기 변환 규칙들은 다양한 활동들을 수행하기 위해 요구되는 전력의 추정값들에 근거하고 있으며, 상기 서로 다른 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 상기 활동들에 대응하는 전력량을 결정하는 것은 상기 변환 규칙들을 사용하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 31

배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법으로서,

상기 배터리 동작형 전자 디바이스는, 배터리를 제외한 하드웨어 컴포넌트, 그리고 데이터 처리 장치를 포함하며, 상기 방법은,

상기 하드웨어 컴포넌트의 사용으로 인해 발생된 전력 소비를 상기 하드웨어 컴포넌트에 귀속시킴과 아울러 상기 하드웨어 컴포넌트를 이용하는 소프트웨어 애플리케이션에 귀속시키는 단계와; 그리고

전력 소비 피드백을 상기 데이터 처리 장치를 이용하여 제시하는 단계를 포함하여 구성되며,

상기 전력 소비 피드백은, 상기 하드웨어 컴포넌트와, 상기 소프트웨어 애플리케이션과, 그리고 상기 사용으로 인해 발생된 전력 소비를 식별하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 32

제31항에 있어서,

상기 소프트웨어 애플리케이션에 의한 상기 하드웨어 컴포넌트의 사용을 모니터링하는 단계와; 그리고

상기 하드웨어 컴포넌트의 사용을 상기 소프트웨어 애플리케이션에 귀속되는 전력 소비로 변환하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 33

제32항에 있어서,

상기 하드웨어 컴포넌트는 무선 트랜시버를 포함하고,

상기 하드웨어 컴포넌트의 사용을 전력 소비로 변환하는 단계는, 상기 무선 트랜시버의 사용 동안 신호 세기들의 범위를 식별하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 34



제32항에 있어서,

상기 하드웨어 컴포넌트는 디스플레이를 포함하고,

상기 하드웨어 컴포넌트의 사용을 전력 소비로 변환하는 단계는, 상기 사용 동안 상기 디스플레이의 밝기 상태를 식별하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 35

제31항에 있어서,

새로운 기간의 시작을 식별하는 단계와; 그리고

응답으로 이전 기간에 대한 전력 소비의 기록을 삭제(clearing)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 36

제35항에 있어서,

상기 새로운 기간의 시작을 식별하는 것에 응답하여, 상기 이전 기간에 대한 전력 소비의 기록 내의 정보를 전력 소비의 장기적 기록으로 이전(transfer)시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 37

제31항에 있어서,

상기 전력 소비 피드백을 제시하는 단계는, 소프트웨어 애플리케이션들을 식별함과 아울러 상기 식별된 소프트웨어 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력량의 표시들을 식별하는 표현을 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 38

제31항에 있어서,

상기 전력 소비 피드백을 제시하는 단계는, 서로 다른 클래스들의 기간들을 식별함과 아울러 상기 서로 다른 클래스들의 기간들 내에서의 동작 동안 소비되는 평균 전력량의 표시들을 식별하는 표현을 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 39

제31항에 있어서,

상기 하드웨어 컴포넌트는 무선 전화(phone radio)인 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 40

제31항에 있어서,

상기 전력 소비 피드백을 상기 배터리 동작형 전자 디바이스의 디스플레이 상에 디스플레이하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 41

배터리 동작형 전자 디바이스로서,

배터리와; 그리고

복수의 서로 다른 애플리케이션들을 실행하도록 되어 있는 데이터 처리 유닛을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들의 집합체와; 그리고

디스플레이 스크린을 포함하여 구성되며,

상기 데이터 처리 유닛은,

상기 하드웨어 컴포넌트들 중 특정 하드웨어 컴포넌트의 사용으로 인해 발생된 전력 소비를 상기 특정 하드웨어 컴포넌트에 귀속시킴과 아울러 상기 하드웨어 컴포넌트를 이용하는 소프트웨어 애플리케이션에 귀속시키는 것과; 그리고

상기 특정 하드웨어 컴포넌트와, 상기 소프트웨어 애플리케이션과, 그리고 상기 사용으로 인해 발생된 전력 소비를 식별하는 전력 소비 피드백을 상기 디스플레이 스크린 상에 제시하는 것을 행하도록 동작가능한 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 42

제41항에 있어서,

상기 하드웨어 컴포넌트들의 집합체 중 제 1 하드웨어 컴포넌트에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 파라미터를 측정하기 위한 전력 측정 유닛을 더 포함하고, 상기 전력 측정 유닛은 하드웨어로 구현되는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 43

제42항에 있어서,

전력 측정 유닛은 전류계(ammeter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 44

제41항에 있어서,

상기 디스플레이 스크린은, 상기 집합체 내의 개개의 하드웨어 컴포넌트들에 의해 소비되는 전력에 관한 계산값(accounting)을 제시하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 45

제41항에 있어서,

데이터 저장 디바이스를 더 포함하고,

상기 데이터 저장 디바이스는,

현재 기간 동안 상기 서로 다른 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 구조화된 집합체와; 그리고

상기 현재 기간보다 더 긴 장기간에 걸쳐 상기 서로 다른 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 특징을 나타내는 정보의 구조화된 집합체를 저장하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 46

제41항에 있어서,

상기 데이터 처리 유닛은, 상기 집합체 내의 하드웨어 컴포넌트들을 이용하여 상기 서로 다른 애플리케이션들에 의해 수행되는 활동들을 모니터링하는 것과, 그리고 상기 서로 다른 애플리케이션들 각각에 귀속가능한 전력 소비 추정값들을 계산하는 것을 행하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 47

제46항에 있어서,

상기 서로 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비들의 추정을 위한 변환 규칙들을 저장하는 하나 이상의 지속적 데이터 저장 디바이스들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 동작형 전자 디바이스.

#### 청구항 48

명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램으로 인코딩된 컴퓨터 저장 매체로서, 상기 명령들은 데이터 처리 장치에 의해 실행되는 경우 상기 데이터 처리 장치로 하여금 동작들을 수행하도록 하며, 상기 동작들은,

배터리 동작형 전자 디바이스의 데이터 처리 장치에 의해 실행되는 애플리케이션들이 수행하는 활동들을 모니터링하는 것과; 그리고

상기 모니터링된 활동들 중 하나의 활동에 기초해서 추정된 전력 소비의 계산값을 상기 배터리 동작형 전자 디바이스의 디스플레이 스크린상에 제시하는 것을 포함하고,

상기 계산값은, 상기 추정된 전력 소비와, 상기 모니터링된 활동들 중 상기 하나의 활동을 수행한 상기 애플리케이션들 중 제1 애플리케이션과, 그리고 상기 활동을 수행하기 위해 상기 제1 애플리케이션에 의해 사용되는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들을 식별하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 저장 매체.

#### 청구항 49

제48항에 있어서,

상기 추정된 전력 소비의 계산값을 제시하는 것은 상기 활동들을 전력 소비들로 변환하는 것을 포함하며, 그리고

상기 활동들을 전력 소비들로 변환하는 것은 상기 제1 애플리케이션이 하드웨어 센서(hardware sensor)의 활성화를 요청하는 것을 식별함에 기초하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 저장 매체.

#### 청구항 50

제48항에 있어서,

상기 동작들은 상기 활동들을 수행하기 위해 상기 애플리케이션들에 의해 사용되는 하드웨어 컴포넌트들을 식별하는 정보에 기초해서 전력 소비들의 특징을 나타내는 정보를 기록하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 저장 매체.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 동작형 전자 디바이스에서 전력 소비에 따른 피드백을 사용자에게 제공하는 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 현대 전자 디바이스는 사용자에게 기능성의 스태거링(staggering) 열을 제공한다. 전화기, 음악 재생기, PDA 및 게임 실행기와 같은 배터리 구동 휴대용 전자 디바이스들은 디스플레이 스크린에 정보를 표시할 수 있고, 사용자로부터 명령들을 전송받을 수 있고, 유/무선 데이터 링크를 이용하여 다른 장치들과 통신할 수 있고, 디지털 사진을 촬영할 수 있으며, 심지어 한 세대 전 만해도 생각할 수 없었던 속도로 대용량 디지털 데이터를 처리할 수 있다. 이와 같은 기능성은 예를 들어, 디스플레이 스크린, 키보드 및 키패드, 통신 인터페이스(interface), 디지털 데이터 처리기, 전하 결합 디바이스(charge coupled device) 및 이들 및 또 다른 하드웨어 구성요소들의 구동을 조정하는 또 다른 집적 회로들과 같은 하드웨어 구성요소를 이용하여 구현될 수 있다. 이러한 다양한 하드웨어 구성요소들은 전기적 전력을 소비하고 따라서, 전자 디바이스의 배터리 또는 배터리들을 고갈하도록 돕는다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003] 본 발명은, 예를 들어 스마트폰 또는 넷북 컴퓨터와 같은, 배터리 동작형 전자 디바이스가 디바이스의 하드웨어 및 소프트웨어 구성요소가 소비하거나 소비할 가능성이 있는 최대 전력과 관련된 정보를 사용자에게 제공하는 시스템, 방법 및 테크닉에 대해 논의한다. 예를 들어, 디스플레이부는 디바이스에서 현재 구동하고 있는, 모든 전력 소비 하드웨어 구성요소들 또는 소프트웨어 애플리케이션들의 목록을 사용자에게 표시할 수 있는데, 각 하드웨어 구성요소 또는 소프트웨어 애플리케이션이 소비하고 있는(정확한 순간 시간 또는 정의된 시간 주기에 따

라) 전력이 얼마나 많은지를 나타내는 지시자(indication) 및/또는 소프트웨어 애플리케이션에 의한 전력 소비의 효율에 따른다. 이와 같은 지시자들은 절대값(예를 들어, 와트(Watts) 또는 밀리와트(milliwatts))으로 나타날 수도 있고, 상대값(예를 들어, 디바이스에서 모든 구성요소 또는 애플리케이션에 의해 소비되고 있는 총 전력에 관해서, 또는 사용자가 현재 구동되지 않는 모든 구성요소 또는 애플리케이션들에 관해서)으로 나타날 수도 있다. 시각적(graphical) 표시는 사용자가 절전을 위해 어느 구성요소 또는 애플리케이션을 종료시킬지 결정하는 것을 돕기 위해서 제공될 수도 있다.

[0004] 예를 들어, 바 그래프(bars graphs)는 각 구성요소 또는 애플리케이션에 대해 표시될 수 있는데, 바(bar)의 길이는 소비된 전력의 효율 또는 구성요소에 의한 전력 소비의 효율의 근사치를 나타내고, 또는 파이(pie) 그래프가 동일한 방법으로 표시될 수 있는데, 각 슬라이스의 사이즈는 대응 구성요소에 의한 전력 소비의 상대적인 효율을 나타낸다. 이와 같이 논의된 디스플레이부들은 명시적 사용자 요청에 따라 표시될 수 있고(예를 들어, 사용자가 디바이스에서 도구 메뉴를 검색하거나, 또는 데스크탑에서 전력 관리 아이콘 또는 디바이스에서 디스플레이부의 또 다른 영역을 선택함으로써), 또는 디바이스가, 사용자가 필수적이지 않은 구성요소를 종료하기 시작할 것으로 예상될 때의 전력(예를 들어, 30%)의 소정 레벨 이하로 떨어지는 때와 같은 또 다른 이벤트에 따라 표시될 수 있다. 또 다른 예로, 시스템은 다수의 서로 다른 배터리 레벨(시스템이 출하될 때 또는 차후에 사용자에게 의한 시스템에 대한 계획 세트에 기초하여)에서 계단형의 방식으로 구성요소 및 애플리케이션들을 자동적으로 종료할 수도 있고, 또는 사용자가 수락하거나 거절할 수 있는 제안들을 사용자에게 제안할 수도 있다. 이와 같은 시스템은 또한, 구성요소들 또는 애플리케이션들이 남겨지거나 종료될 때, 그의 배터리에서 잔여 시간량의 추정을 사용자에게 제공할 수도 있으며, 또는 구성요소 또는 애플리케이션이 종료됨에 따라 배터리 수명에 추가되는 시간량의 추정을 사용자에게 제공할 수도 있다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 제1 일반적 양태에 따르면, 데이터 처리 장치에 의해 실행되는 방법이 설명된다. 상기 방법은 상기 데이터 처리 장치를 포함하는 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소의 사용을, 상기 데이터 처리 장치를 이용하여, 식별하는 단계, 상기 하드웨어 구성요소의 사용을 상기 하드웨어 구성요소 또는 상기 하드웨어 구성요소를 이용하는 소프트웨어 애플리케이션으로 귀속시키는(attributing) 단계, 상기 사용으로부터 얻어지는 전력 소비를, 상기 데이터 처리 장치를 이용하여, 기록하는 단계, 및 전력 소비 피드백을 상기 데이터 처리 장치를 이용하여 사용자에게 표시하는 단계를 포함한다. 상기 전력 소비 피드백은 상기 사용으로부터 얻어지는 전력 소비 및 상기 전자 디바이스의 소프트웨어 애플리케이션 또는 하드웨어 구성요소를 식별한다.

[0006] 상기 및 또 다른 양태는 하나 이상의 이하 특징들을 포함할 수 있다. 방법은 애플리케이션에 의한 구성요소의 사용을 감시하는 단계, 및 상기 구성요소의 사용을 상기 애플리케이션으로 귀속되는 전력 소비로 변환하는 단계를 포함한다. 상기 구성요소는 무선 트랜시버를 포함할 수 있다. 상기 구성요소의 사용은, 상기 무선 트랜시버가 사용되는 동안 신호 세기의 범위를 식별함으로써, 상기 전력 소비로 변환될 수 있다. 상기 구성요소는 디스플레이부를 포함할 수 있다. 상기 구성요소의 사용은, 상기 사용 동안, 상기 디스플레이부의 밝기 상태를 식별함으로써, 상기 전력 소비로 변환될 수 있다.

[0007] 상기 방법은 또한, 새로운 주기의 시작을 식별하는 단계 및 대응하는 이전 주기에 대한 전력 소비의 기록을 삭제하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이전 주기에 대한 전력 소비의 기록에서의 정보는 새로운 주기의 시작의 식별에 대응하여 전력 소비의 장기(long term) 기록으로 전송될 수 있다. 사용자에게 전력 소비 피드백을 표시하는 단계는 소프트웨어 애플리케이션을 식별하는 표현(presentation) 및 식별된 소프트웨어 애플리케이션에 의해 소비되는 전력량의 지시들을 표시하는 단계 및/또는 다른 클래스들의 주기를 식별하는 표현 및 상기 서로 다른 클래스들 내에서 구동하는 동안 소비되는 평균 전력량의 지시들을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 이 양태의 또 다른 실시예들은 대응하는 시스템, 장치 및 상기 방법의 활동을 실행하도록 컴퓨터 저장 매체에 인코딩된 컴퓨터 프로그램을 포함한다.

[0009] 제2 일반적 양태에서, 배터리 동작형 전자 디바이스가 설명된다. 상기 배터리 동작형 전자 디바이스는 배터리, 복수의 다른 애플리케이션을 구동하는 데이터 처리 유닛을 포함하는 하드웨어 구성요소들의 컬렉션(collection) 및 디스플레이 스크린을 포함한다. 상기 디스플레이 스크린은 상기 다른 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 계산값(accounting)을 표시한다.

[0010] 상기 및 또 다른 양태는 하나 이상의 이하 특징들을 포함할 수 있다. 전자 디바이스는 전력 측정 유닛을 포함할 수 있다. 전력 측정 유닛은 하드웨어에 구현되고, 상기 하드웨어 구성요소의 컬렉션의 제1 하드웨어 구성요소에

의해 소비되는 전력을 특징화하는 파라미터를 측정한다. 상기 전력 측정 유닛은 전류계(ammeter)를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이 스크린은 상기 컬렉션에서 서로 다른 구성요소에 의해 소비되는 전력의 계산값을 나타낼 수 있다.

[0011] 전자 디바이스는 또한 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다. 상기 데이터 저장 장치는 현재 주기 동안 상기 서로 다른 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력을 특징화하는 정보의 구조화된(structured) 컬렉션 및 장기간(long term) 동안, 상기 서로 다른 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력을 특징화하는 정보의 구조화된 컬렉션을 저장할 수 있다. 상기 장기간(long term)은 현재 주기보다 더 긴 것을 나타낸다.

[0012] 데이터 처리 유닛은 서로 다른 애플리케이션들에 의한 컬렉션에서 하드웨어 구성요소를 이용하여 수행되는 활동들을 감시하고, 상기 서로 다른 애플리케이션들 각각에 귀속되는 전력 소비 추정들(estimates)을 계산할 수 있다. 상기 전자 디바이스는 또한 서로 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 추정하기 위한 변환 규칙들을 저장하는 하나 이상의 지속(persistent) 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다.

[0013] 이 양태의 또 다른 실시예는 대응하는 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램을 포함한다.

[0014] 제3 일반적인 양태에서, 컴퓨터 프로그램에 인코딩된 컴퓨터 저장 매체가 설명된다. 상기 프로그램은 데이터 처리 장치에 의해 구동되어 상기 데이터 처리 장치로 하여금 동작들을 실행하는 명령들을 포함한다. 상기 동작들은 배터리 동작형 전자 디바이스의 데이터 처리 장치에 의해 구동되는 애플리케이션들에 의해 실행되는 활동들을 감시하는 단계, 상기 활동들에 대한 전력 소비를 추정하는 단계, 상기 활동들을 실행하는 애플리케이션들을 식별하는 정보와 연관된 전력 소비들을 특징화하는 정보를 기록하는 단계, 기록된 정보에 기초하여 상기 배터리 동작형 전자 디바이스의 디스플레이 스크린을 통해 상기 애플리케이션들에 의한 추정된 전력 소비의 계산값을 사용자에게 표시하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 제3 및 또 다른 양태는 하나 이상의 이하 특징들을 포함할 수 있다. 활동들에 대한 전력 소비는 제1 애플리케이션이 하드웨어 구성요소에, 상기 하드웨어 구성요소를 활성 상태로 유지하는 잠금(lock)을 걸어놓았는지(hold)를 식별하는 단계 및 상기 제1 애플리케이션의 잠금 동안 소비된 추가적인 전력을 귀속시키는 단계를 통해 추정될 수 있다. 상기 잠금은 잠금 깨움(wake lock)을 포함할 수 있다. 활동들에 대한 전력 소비들은 제1 애플리케이션이 상기 잠금 깨움을 걸어놓음(hold)과 동시에 제2 애플리케이션이 상기 잠금 깨움을 걸어놓는지를 식별하는 단계, 및 상기 제1 애플리케이션의 일부 및 상기 제2 애플리케이션의 일부에 잠금 깨움 동안 소비되는 추가적인 전력을 귀속시키는 단계를 통해 추정될 수 있다.

[0016] 활동들에 대한 전력 소비들은 애플리케이션이 하드웨어 센서가 활성화되도록 요청하는지를 식별하는 단계를 통해 추정될 수 있다. 구동은 상기 활동들을 실행하는 애플리케이션들에 의해 이용되는 하드웨어 구성요소를 식별하는 정보와 연관된 전력 소비들을 특징화하는 정보를 기록하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 제4 일반적 양태에서, 전자 디바이스에 대한 전력 관리 시스템이 설명된다. 시스템은 전력 소비의 기록을 생성하도록 각각 프로그램된 배터리 동작형 전자 디바이스들의 컬렉션(collection) 및 서버 시스템을 포함한다. 각 배터리 동작형 전자 디바이스는 배터리, 복수의 다른 애플리케이션을 구동하도록 프로그램된 데이터 처리 유닛, 및 전력 소비의 기록을 출력하는 통신 인터페이스를 포함한다. 상기 서버 시스템은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스로부터 출력되는 전력 소비의 기록을 전송받도록 프로그램된 통신 인터페이스, 및 컬렉션에서 배터리 동작형 전자 디바이스의 적절한 서브세트(subset)에서 구동되는 제1 애플리케이션에 의해 소비되는 전력 소비의 대표적인 특징을 제공하는 복합 값(composite value)을 생성하기 위해, 상기 기록에 저장된(recorded) 전력 소비를 분석하도록 프로그램된 하나 이상의 데이터 처리 장치를 포함한다.

[0018] 상기 제4 및 또 다른 양태들은 하나 이상의 하기와 같은 특징들을 포함할 수 있다. 상기 서버 시스템은 적어도 하나의 전력 소비의 기록의 콘텐츠를 저장하는 전력 소비 데이터베이스를 더 포함할 수 있다. 상기 시스템은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스 또는 상기 배터리 동작형 전자 디바이스와 연관된 사용자들의 식별자들이 상기 전력 소비 데이터베이스에 저장된 콘텐츠로부터 식별되지 않도록, 상기 전력 소비의 기록을 익명으로(anonymize)하도록 프로그램된 익명 수단(anonymizer)을 포함할 수 있다. 상기 서버 시스템은 제1 애플리케이션의 전력 소비에서 아웃라이어(outlier)를 식별하기 위해 상기 기록에 저장된 전력 소비를 분석하도록 프로그램될 수 있다. 상기 서버 시스템은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 특징 및 전력 소비 사이의 연관성(correlation)을 식별하도록 프로그램될 수 있다. 데이터베이스는 상기 컬렉션에서 배터리 동작형 전자 디바이스들에 인스톨된(installed) 애플리케이션을 식별하는 정보를 저장할 수 있다. 배터리 동작형 전자 디바이스들의 특징은 전력 소비 아웃라이어가 발생하는 배터리 동작형 전자 디바이스에 인스톨된 제2 애플리케이션을 포함



할 수 있다.

- [0019] 상기 제4 양태의 또 다른 실시예는 대응하는 방법 및 컴퓨터 저장 장치에 인코딩된 컴퓨터 프로그램을 포함한다.
- [0020] 제5 일반적인 양태에서, 하나 이상의 데이터 처리 장치에 의해 실행되는 방법이 설명된다. 방법은 상기 데이터 처리 장치에서, 서로 다른 사용자에게 의해 구동되는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 컬렉션에 의한 전력 소비의 이력 기록을 전송받는 단계, 상기 배터리 동작형 전자 디바이스의 서로 다른 클래스들에서 전력 소비의 대표적인 특징들을 생성하기 위해, 상기 데이터 처리 장치에 의해 상기 이력 기록을 집계하고 분석하는 단계, 상기 데이터 처리 장치로부터, 상기 서로 다른 클래스들에서 구동되는 서로 다른 애플리케이션에 의한 전력 소비의 대표적인 특징들을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0021] 상기 제5 및 또 다른 양태는 하나 이상의 하기 특징들을 포함한다. 전력 소비의 특징들을 출력하는 단계는 상기 제1 클래스에 속하는 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 애플리케이션들에 의해 소비되는 전력의 효율을 지시하는 전력 소비량 지표(power rating indicia)를 포함하는 표현(presentation)을 표시하기 위한 명령들을, 제1 클래스에 속하는 제1 배터리 동작형 전자 디바이스로, 출력하는 단계를 포함할 수 있다. 이력 기록을 분석하는 단계는 다수(mutiple)의 디바이스들에서 구동하는 제1 애플리케이션의 전력 소비에서 아웃라이어들(outliers)을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 이력 기록을 분석하는 단계는 상기 다수의 디바이스들에서 제2 애플리케이션의 구동 및 상기 전력 소비에서 아웃라이어들 사이의 연관성을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 이력 기록을 분석하는 단계는 상기 다수의 디바이스들에 하드웨어 구성요소의 존재 및 상기 전력 소비에서 아웃라이어들 사이의 연관성을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 전력 소비의 이력 기록을 전송받는 단계는 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 특정 애플리케이션들로 귀속되지 않는(unattributed) 전력 소비의 기록들을 전송받는 단계를 포함할 수 있다. 또한 이 방법은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 활성화된 특정 애플리케이션들로 상기 귀속되지 않는 전력 소비를, 상기 데이터 처리 장치에 의해, 귀속시키는(attributing) 단계를 포함할 수 있다. 귀속되지 않은 전력 소비를 귀속시키는 단계는 배터리 동작형 전자 디바이스들에 인스톨(installed)된 애플리케이션들의 기록으로부터 상기 활성화된 애플리케이션들을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 대표적인 특징들은, 배터리 동작형 전자 디바이스의 제1 클래스에서 구동되는 제1 애플리케이션에 의한 단위 시간당 평균 전력 소비의 특징, 배터리 동작형 전자 디바이스의 제1 클래스에서 구동되는 제2 애플리케이션에 의한 단위 시간당 평균 전력 소비의 특징, 배터리 동작형 전자 디바이스의 제2 클래스에서 구동되는 제1 애플리케이션에 의한 단위 시간당 평균 전력 소비의 특징, 및 배터리 동작형 전자 디바이스의 제2 클래스에서 구동되는 제2 애플리케이션에 의한 단위 시간당 평균 전력 소비의 특징을 포함할 수 있다.
- [0022] 제5 양태의 또 다른 실시예는 대응하는 시스템, 장치 및 상기 방법들의 활동을 실행하도록 프로그램되고, 컴퓨터 저장 장치에 인코딩된 컴퓨터 프로그램을 포함한다.
- [0023] 제6 일반적 양태에서, 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 프로그램으로 인코딩된다. 프로그램은 데이터 처리 장치에 의해 구동되어 상기 데이터 처리 장치로 하여금 동작들을 실행하도록 하는 명령들을 포함한다. 동작들은 서로 다른 사용자에게 의해 구동되는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 컬렉션(collection)에 의한 전력 소비의 이력 기록들을 전송받는 단계, 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 구동하는 서로 다른 애플리케이션들로 전력 소비를 귀속시키는(attributing) 단계, 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 구동하는 애플리케이션들 중 하나에 의한 대표적인 전력 소비를 각각 특징화하는 복합 값(composite values)들의 컬렉션을 생성하는 단계, 및 상기 복합 값들을 보고하는 단계를 포함한다.
- [0024] 상기 제6 양태 및 또 다른 양태들은 하나 이상의 하기 특징들을 포함할 수 있다. 상기 복합 값들은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 서로 다른 클래스(class)에서 애플리케이션들 중 하나의 구동에 의한 단위 시간당 대표적인 전력 소비를 각각 특징화할 수 있다. 상기 이력 기록들은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들 중 개별적 것들(individual ones)의 체크인(check-ins) 동안 전송될 수 있다. 상기 이력 기록들은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들의 배터리의 방전율(discharge rate)을 포함할 수 있다. 상기 구동들은 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에 인스톨된 애플리케이션들의 사용을 특징화하는 사용 정보를 전송받는 단계를 포함할 수 있다. 상기 사용 정보는 상기 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 동시에 애플리케이션들이 사용되는 동안, 주기 기간(duration of periods)을 특징화할 수 있다.
- [0025] 이 양태의 또 다른 실시예들은 대응하는 시스템, 장치 및 방법들을 포함한다.
- [0026] 하나 이상의 구현의 상세한 설명은 하기 도면 및 발명의 상세한 설명과 함께 출발된다. 또 다른 특징, 양태 및

장점들은 발명의 상세한 설명, 도면 및 청구항으로부터 명백해질 것이

## 발명의 효과

본 발명은 배터리 동작형 전자 디바이스에서 전력 소비에 따른 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 사용자가 배터리 동작형 전자 디바이스에서 전력 소비에 관한 피드백을 어떻게 제공받을 수 있는지를 나타낸 도식적 예시이다.

도 2는 배터리 동작형 전자 디바이스의 도식적 다이어그램이다.

도 3은 전력 소비에 관한 피드백을 사용자에게 제공하기 위해 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행될 수 있는 프로세스의 순서도이다.

도 4는 전자 디바이스의 다양한 양태에 의한 전력 소비의 기록에 대한 도식적 예시이다.

도 5는 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소의 사용을 식별하고 귀속시키는 하드웨어 기반 접근법(hardware-based approach)을 구현하는 시스템의 도식적 예시이다.

도 6은 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소의 사용을 식별하고 귀속시키는 소프트웨어 기반 접근법(software-based approach)을 구현하는 시스템의 도식적 예시이다.

도 7은 전력 소비에 관한 피드백을 사용자에게 제공하기 위해 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행되는 프로세스의 순서도이다.

도 8은 다양한 활동들을 수행하는 다른 구성요소들에 의해 요구되는 전력의 추정값에 대한 집합의 도식적 예시이다.

도 9는 전력 소비에 관한 피드백을 사용자에게 제공하기 위해 배터리 동작형 전자 디바이스에 의해 수행될 수 있는 프로세스의 순서도이다.

도 10은 다양한 애플리케이션에 의해 현재 기간에 대한 전력 소비를 기록뿐만 아니라, 다양한 애플리케이션에 의한 전력 소비의 장기 기록(long term record)에 대한 도식적 예시이다.

도 11은 사용자가 배터리 동작형 전자 디바이스의 양태들에 의한 전력 소비에 관한 피드백을 어떻게 제공받을 수 있는지를 나타낸 도식적 예시이다.

도 12는 전자 디바이스의 집합 상에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 기록들을 수집할 수 있는 시스템의 도식적 예시이다.

도 13은 도 12에 도시된 서버 시스템의 구현예에 대한 도식적 예시이다.

도 14는 전력 소비 데이터 베이스의 일 구현예에 대한 도식적 예시이다.

도 15는 애플리케이션 테이블들에 의해 복수 히스토리의 정보 내용이 결합되는 데이터 구조에 대한 도식적 예시이다.

도 16은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합 상에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 기록들을 수집하는 프로세스의 순서도이다.

도 17은 도 12에 도시된 서버 시스템의 다른 구현예의 도식적 예시이다.

도 18은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합 상에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 기록들을 수집하는 프로세스의 순서도이다.

도 19는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합 상에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비에 관한 피드백을 사용자에게 제공하는 전력 소비 피드백 표현(presentation)의 도식적 예시이다.

도 20은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합에서 실행하는 애플리케이션에 의한 전력 소비의 기록들을 분석하는 프로세스의 순서도이다.

도 21은 전력 소비 분포 상에서 전력 소비 아웃라이어들을 도식적으로 나타낸다.

도 22는 제1 애플리케이션과 다른 애플리케이션들 간의 상호 작용들을 설명하는 정보를 사용자에게 제공하는 전력 소비 피드백 표현의 도시적 예시이다.

여러 도면에서 유사한 참조 번호와 명칭들은 유사한 구성요소들을 가리킨다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 도 1은 사용자가 배터리 동작형 전자 디바이스(100)에서의 전력 소비에 관하여 피드백을 제공받을 수 있는 한 방식의 개략적 표시이다. 일반적으로, 디바이스(100)는 그 구성요소들 또는 애플리케이션들 각각이 디바이스의 배터리 시스템으로부터 소비하는 전력의 상대적인 양과 함께, 디바이스(100)에서 동작하는 복수의 하드웨어 구성요소(components) 또는 소프트웨어 구성요소를 사용자에게 시각적으로 보여준다.
- [0030] 전자 디바이스(100)는 예컨대, 전화기, 음악 플레이어, PDA, 게임 플레이어 또는 사용자에게 그래픽 이미지들을 표시하는 디스플레이 스크린(105)을 포함하는 다른 디바이스일 수 있다. 디스플레이 스크린(105)의 일부는 전력 소비 피드백 표현(power consumption feedback presentation; 110)을 포함한다. 전력 소비 피드백 표현(110)은 디바이스(100)의 전력 소비에 관한 피드백을 사용자에게 표시하고, 전자 디바이스(100)에 이용가능한 배터리 전력이 얼마나 소비되었는지, 또는 소비될 가능성이 있는지를 사용자가 이해할 수 있게 해준다.
- [0031] 피드백 표현(110)은 기간 식별자(period identifier; 115) 및 고려 항목들(account entries; 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150)의 컬렉션(collection)을 포함한다. 기간 식별자(115)는 전력 소비 피드백이 피드백 표현(110)에 표시되기 위한 시간 기간을 식별하는 텍스트 또는 다른 정보(155)를 포함한다. 예시적인 구현에 있어서, 정보(120)는 특정 시간의 기간(즉, 최근 3시간 20분의 "현재 기간(current period)") 동안의 전력 소비가 제공된 것을 식별한다. 다른 구현들에 있어서, 전력 소비 피드백은 예컨대, 특정 사용자가 디바이스(100)를 사용할 때, 특정 프로세스들이 디바이스(100)에서 구동할 때 등의 시간의 기간들에 대해 제공될 수 있다.
- [0032] 고려 항목들(120, 125, 130, 135, 140, 145, 150)은 디바이스(100)의 전력 소비에 대한 분석(accounting)을 표시한 기록들이다. 다른 항목들(120, 125, 130, 135, 140, 145, 150)은 예컨대, 디바이스(100)의 하나 이상의 하드웨어 구성요소들에 의한 전력 소비, 또는 디바이스(100)에서 실행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션들에 의한 전력 소비와 같은 전력 소비의 다른 양태들에 대한 분석을 표시할 수 있다. 예를 들어, 예시적인 구현에 있어서, 고려 항목(120)은 디스플레이 스크린(105)의 전력 소비의 분석을 표시한다. 고려 항목(130)은 지도 애플리케이션의 전력 소비의 분석을 표시한다.
- [0033] 예시적인 구현에 있어서, 각각의 고려 항목(120, 125, 130, 135, 140, 145, 150)은 타이틀(160), 그림 심볼(pictorial symbol; 165), 전력 소비의 시각적 표시(170) 및 전력 소비의 텍스트 표시(175)를 포함한다. 타이틀(160)은 분석이 각각의 항목에서 표시되는 디바이스(100)의 전력 소비의 양태를 식별하는 텍스트이다. 예를 들어, 항목(140)의 타이틀(160)은 항목(140)이 디바이스(100)의 운영 시스템에 의한 전력 소비의 분석을 표시함을 확인한다. 항목(135)의 타이틀(160)은 항목(135)이 디바이스(100)의 아이들 폰(idle phone)에 의한 전력 소비의 분석을 표시함을 확인한다.
- [0034] 그림 심볼들(165)은 분석들이 각각의 항목들에서 표시되는 디바이스(100)의 전력 소비의 양태들에 대한 그림 표시들이다. 예를 들어, 항목(145)의 심볼(165)은 디바이스(100)의 톨 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 분석을 표시한다. 항목(125)의 심볼(165)은 항목(125)이 디바이스(100)의 셀룰러 통신 시스템의 대기 상태에 의한 전력 소비의 분석을 표시함을 확인한다.
- [0035] 각각의 시각적 표시(170) 및 텍스트 표시(175)는 타이틀(160)에 의해 식별되고, 각각의 고려 항목(120, 125, 130, 135, 140, 145, 150)에서 심볼(165)에 의해 표시된 양태들에 의한 전력 소비의 분석을 표시한다. 예시적인 구현에 있어서, 텍스트 표시(175)는 다른 양태들에 의해 소비된 총 전력에 대한 퍼센트(percent)를 식별하는 텍스트를 포함한다. 시각적 표시(170)는 다른 길이의 바들(bars)이다. 그 바들의 길이는 기간 식별자(115)에 의해 식별된 기간 동안 일부 양태에 의한 가장 높은 전력 소모에 대해 정규화(normalize)된다. 예를 들어, 예시적인 구현에 있어서, 항목들(120, 125)의 시각적 표시(170)는 동일한 길이이고, 현재 기간 동안 총 전력 소모 중 각각 23%를 나타낸다. 반면, 항목(145)의 시각적 표시(170)는 현재 기간 동안의 총 전력 소비의 10%를 나타내고, 항목들(120, 125)에서 시각적 표시(170)의 길이의 10/23 정도이다. 다른 구현들에 있어서, 시각적 표시(170)의 특징들은 예를 들어, 기간 식별자(115)에 의해 식별된 기간 동안 총 전력 소비에 대해 정규화될 수 있다.
- [0036] 도 2는 다른 배터리 동작형 전자 디바이스(200)의 개요도이다. 일반적으로, 디바이스(200)는 사용자에게 기능을 제공하고, 사용자가 디바이스(200)에 있는 임의의 전력-소비 구성요소들 또는 애플리케이션들에 의한 특정 전력



소비에 관한 정보도 얻을 수 있도록 해준다.

- [0037] 디바이스(200)는 터치 스크린 디스플레이(210)가 이동식으로 탑재된 하우징(housing; 205)을 포함한다. 터치 스크린 디스플레이(210)는 키보드(215)를 노출하고, 덮기 위해 이동식이다. 터치 스크린 디스플레이(210)의 일부는 전력 소비 피드백 표현(110; 도 1)을 포함할 수 있다. 전력 소비 피드백 표현(110)은 터치 스크린 디스플레이(210)의 전부 또는 일부를 차지한다.
- [0038] 하우징(205)은 사용자에게 다른 기능을 제공하기 위해 협력하는 전자 하드웨어 구성요소들의 콜렉션(220)을 수용한다. 전자 하드웨어 구성요소 집합(220)은 데이터 처리 유닛(225), 디스플레이 인터페이스(230), 폰 인터페이스 및 구성요소(235), 무선 인터페이스 및 구성요소(240), 및 센서 인터페이스 및 구성요소(245)를 포함한다. 데이터 처리 유닛(225), 인터페이스(230), 및 인터페이스 및 구성요소들(235, 240, 245)은 전자 회로, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어(firmware), 또는 하드웨어 또는 이 요소들 및 다른 요소들의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0039] 디스플레이 인터페이스(230)는 데이터 처리 유닛(225)가 터치 스크린 디스플레이(210)상의 정보의 표시를 전달하도록 구성된 디바이스이다. 예를 들어, 디스플레이 인터페이스(230)는 데이터 처리 유닛(225)로부터 터치 스크린 디스플레이(210)상의 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 명령들을 수신할 수 있다. 디스플레이 구성요소(230)는 그 명령들을 번역하고, 그 콘텐츠가 터치 스크린 디스플레이(210)상에 적절히 표시되도록 해줄 수 있다.
- [0040] 폰 인터페이스 및 구성요소(235)는 데이터 처리 유닛(225)가 전화와 데이터를 교환하도록 구성된 전화 및 인터페이스이다. 무선 인터페이스 및 구성요소(240)는 데이터 처리 유닛(225)가 무선 송수신기(transceiver)와 데이터를 교환하도록 구성된 무선 송수신기 및 인터페이스이다. 따라서 무선 인터페이스 및 구성요소(240)는 무선 네트워크상의 다른 디바이스들과 통신할 수 있다. 센서 인터페이스 및 구성요소(245)는 데이터 처리 유닛(225)가 센서와 데이터를 교환하도록 구성된 센서 및 인터페이스이다. 센서는 예를 들어, 가속도계(accelerometer), 나침반(compass), 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system), 디지털 카메라 등과 같은 하드웨어 센서들일 수 있다.
- [0041] 데이터 처리 유닛(225)는 디지털 데이터를 처리하도록 구성된 디바이스이다. 데이터 처리 유닛(225)는 예를 들어, 애플리케이션 및 다른 프로그램들의 명령에 따른 동작들을 실시하는 범용 데이터 프로세서일 수 있다. 데이터 처리 유닛(225)에 의해 수행되는 동작들 중에서도 소비 피드백 애플리케이션(250)이 있다.
- [0042] 소비 피드백 애플리케이션(250)은 디바이스(200)의 다른 양태들에 의해 전력의 소비 분석을 만들도록 설계된 데이터 처리 활동들의 집합이고, 이로 인해 전력 소비에 관한 피드백이 사용자에게 제공될 수 있다.
- [0043] 소비 모니터(250)의 활동들이 수행되는 동안, 데이터 처리 유닛(225)는 변환 규칙들(255)에 액세스할 수 있고, 소비 기록(260)을 작성할 수 있다. 변환 규칙들(255) 및 소비 기록들(260)은 디바이스(200), 예를 들어 하나 이상의 영구적 데이터 저장 디바이스들에 저장된다. 영구 데이터 저장소의 다양한 형태, 예를 들어 고정 디스크 드라이브들 및/또는 반도체 메모리 디바이스들이 제공될 수 있다. 변환 규칙들(255)은 디바이스(200)에 의해 실행되는 동작들의 특징들을 전력 소비로 변환하기 위한 규칙들이다. 소비 기록들(260)은 디바이스의 다른 양태들 및 그의 동작들에 의해 소비된 전력의 이력 기록들(historical records)이다. 예를 들어, 소비 기록들(260)은 고려 항목들(120, 125, 130, 135, 140, 145, 150; 도 1)에서 식별되고 표시된 동일 양태들에 의한 전력 소비의 분석을 제공할 수 있다.
- [0044] 도 3은 전력 소비와 관련된 피드백을 사용자에게 제공하기 위해 데이터 처리 활동들을 수행하는 배터리 동작형 전자 디바이스 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있는 프로세스(300)의 플로우차트이다. 프로세스(300)는 기계-판독가능한 명령들의 하나 이상의 집합을 실행함으로써 동작들을 수행하는 하나 이상의 디지털 데이터 처리 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(300)는 디바이스(200; 도 2)에 있는 소비 피드백 애플리케이션(250)을 실행하는 데이터 처리 유닛(225)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예로서, 프로세스(300)는 후술할 것처럼, 디바이스들(1205; 도 12)에 의해 동작하는 배터리의 콜렉션으로부터 수신된, 전력 소비 및 애플리케이션 사용 정보를 이용하여 서버 시스템(1260)에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(300)는 다른 디지털 데이터 처리 동작들과 별개로 또는 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, 동일한 구현들에 있어서, 프로세스(300)는 프로세스(1600; 도 16)에 있는 블록(1610)의 전력 소비 데이터베이스에 전력 소비 기록들을 추가하기 이전에 수행될 수 있다.
- [0045] 프로세스(300)를 수행하는 디바이스는 블록(305)에서 배터리 동작형 디바이스 하드웨어 구성요소의 사용을 식별

할 수 있다. 하드웨어 구성요소의 사용은 하드웨어 구성요소에 의해 소비된 전력을 모니터링하거나, 구성요소와 함께 애플리케이션들에 의해 수행되는 활동들에 대해 모니터링하거나, 애플리케이션들 자체로부터 하드웨어 구성요소에 대한 명령들 또는 활동들의 설명과 같은 메세지들을 모니터링하거나, 그러한 모니터링을 수행하는 디바이스들로부터 수신된 메시지들로부터 사용 정보를 추출함으로써, 식별될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 상황에서, 명령들의 콘텐츠는 데이터 처리 유닛(225)로부터 하나 이상의 인터페이스(230)에 송신되고, 인터페이스 및 구성요소들(235, 240, 245)은 소비 피드백 애플리케이션(250)에 전해질 수 있고, 이로 인해 목적지 인터페이스 및 구성요소들의 사용을 확인할 수 있다. 다른 예로서, 배터리 동작 디바이스들(1205)의 집합으로부터 서버 시스템(1260)에 의해 수신된 메시지들에 있는 사용 정보는 전력 소비 저장 모듈(1335; 도 13)에 의해 추출될 수 있다.

[0046] 프로세스(300)를 수행하는 디바이스는 블록(310)에서 디바이스의 일 양태에 대해 구성요소를 사용하는 동안 전력을 소비할 수 있다. 예를 들어, 전력 소비는 디바이스의 하드웨어 구성요소(예컨대, 디스플레이 스크린, 셀 전화, 송수신기, 데이터 처리 유닛, 디지털 카메라, 또는 가속도계 또는 다른 센서)에 귀속될 수 있고, 또는 전력 소비는 디바이스에 의해 실행되는 애플리케이션(예컨대, 운영 시스템 소프트웨어, 지도 애플리케이션, 게임 애플리케이션, 메일 또는 다른 메시징 애플리케이션, 웹 브라우저 애플리케이션, 음악 또는 비디오 플레이어 애플리케이션 또는 도구 애플리케이션)에 귀속될 수 있다.

[0047] 일부 구현에 있어서, 구성요소를 사용하는 동안의 전력 소비는 디바이스의 다수 양태들에 귀속될 수 있다. 예를 들어, 게임하는 동안 가속도계에 의해 소비된 전력은 가속도계 및 게임 그 자체 모두에 귀속될 수 있다. 다른 예로서, 둘 이상의 애플리케이션에 의해 유지되는 웨이크 잠금(wake lock) 동안에 소비되는 추가 전력은 후술하는 것처럼, 홀딩(holding) 애플리케이션들 모두에 귀속될 수 있다.

[0048] 프로세스(300)를 수행하는 디바이스는 블록(315)에서 예컨대, 영구 데이터 저장 디바이스에서 귀속된 (attributed) 전력 소비를 기록할 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 그 사용이 데이터 테이블 또는 다른 데이터 구조에 귀속되는 것에 관한 양태의 식별자와 관련하여, 구성요소를 사용하는 동안 소비되었던 전력 양의 추정 또는 측정을 기록할 수 있다. 그러한 기록은 디바이스의 다른 양태들에 의한 전력 소비의 실제 이력 기록을 만들 수 있다.

[0049] 또한 프로세스(300)를 수행하는 디바이스는 블록(320)에서 사용자에게 디바이스의 전력 소모에 관한 피드백을 제시한다. 예를 들어, 일부 구현들에 있어서, 시스템은 전자 디바이스의 다른 양태들에 의한 전력 소모에 관한 피드백을 표시하기 위해 하나 이상의 전력 소비 피드백 표현(110; 도 1) 및 전력 소비 피드백 표현들(1105, 1110; 도 11)을 표시할 수 있다.

[0050] 도 4는 전자 디바이스의 다른 양태들에 의한 전력 소비의 기록(400)의 개략적인 표시이다. 기록(400)은 전자 디바이스(200; 도 2)에 있는 소비 기록들(260)로서 이용될 수 있고, 프로세스(300; 도 3)에 있는 블록(315)에서 형성될 수 있다.

[0051] 기록(400)은 구성요소 테이블(405)에 의한 이력 및 애플리케이션 테이블(410)에 의한 이력을 포함한다. 구성요소 테이블(405)에 의한 이력은, 행(415)에서 전력 소비가 귀속된 구성요소들의 식별자들을, 열(420)에서 각각의 구성요소들에 귀속된 전력의 양을 나타내는 정보와 연관시킨 데이터 구조이다. 애플리케이션 테이블(410)에 의한 이력은 열(425)에서 전력 소비가 귀속된 애플리케이션들의 식별자들을, 열(430)에서 각각의 애플리케이션들에 귀속된 전력 양을 나타내는 정보와 연관시키는 데이터 구조이다. 기록(400)에 저장된 정보는 소비 피드백 애플리케이션(250; 도 2)과 같은 데이터 처리 활동 동안 데이터 처리 유닛(225)에 의해 액세스될 수 있다.

[0052] 도 5는 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소의 사용을 확인하고, 귀속시키기 위한 하드웨어-기반 접근을 구현하는 시스템(500)의 개략적인 표시이다. 또한 피드백 애플리케이션(250)을 실행하는 데이터 처리 유닛(225)와 더불어, 시스템(500)은 구성요소 인터페이스(505), 구성요소(510), 및 전력 측정 유닛(515)를 포함할 수 있다. 구성요소 인터페이스(505) 및 구성요소(510)는 배터리 동작형 전자 디바이스의 구성요소들이다. 예를 들어, 구성요소 인터페이스(505) 및 구성요소(510)는 예를 들어, 디스플레이 인터페이스(230) 및 디스플레이(210) 또는 일부 인터페이스 및 구성요소들(235, 240, 245; 도 2)일 수 있다.

[0053] 전력 측정 유닛(515)는 구성요소(510)에 의해 소비된 전력을 측정하도록 구성된 디바이스이다. 전력 측정 유닛(515)는 구성요소(510)의 배터리(520)에서 전력 중단(525)으로의 전류 흐름을 측정하는 전류계(ammeter)일 수 있다. 구성요소(510)에 의해 소비된 전력은 배터리(520)에 의해 제공된 전위차(potential)에 기초한 측정으로부터 추정되거나 판단될 수 있다. 전력 측정 유닛(515)는 측정된 파라미터를 표현하는 신호(530)를 출력한

다.

- [0054] 데이터 프로세싱 유닛(225)는 정보(535)를 구성요소 인터페이스(505)와 교환한다. 정보(535)는 예를 들어, 구성요소(510)가 세부 동작들을 실시하는 출력 요청들 및 구성요소(510)의 동작을 특성화하는 입력 정보를 포함할 수 있다. 구성요소 인터페이스(505) 자체는 상응하는 정보(540)를 구성요소(510)와 교환한다. 정보(540)는 예를 들어, 데이터 처리 유닛(225)에 의해 요청된 동작들 또는 그 동작들을 특성화한 구성요소(510)로부터의 정보를 포함할 수 있다.
- [0055] 또한 데이터 처리 유닛(225)는 신호(530)를 수신하고, 소스(즉, 다수의 유닛들을 가진 시스템에서 특정 전력 측정 유닛(515)의 신원) 및 신호(530)의 정보 콘텐츠 모두를 설명하는 정보를 소비 피드백 애플리케이션(250)에 전달한다. 소비 피드백 애플리케이션(250)은 소비(510)의 사용을 식별하기 위해 측정된 파라미터를 표현하는 정보를 이용할 수 있다. 예를 들어, 구성요소(510)에 의해 소비된 전력이 증가할 때, 소비 피드백 애플리케이션(250)은 구성요소(510)가 사용되었음을 식별할 수 있다. 신호(530)의 소스에 대한 설명은 전력 증가가 구성요소(510)에 귀속되었음이 이용될 수 있다.
- [0056] 일부 구현들에 있어서, 소비 피드백 애플리케이션(250)은 애플리케이션 모니터 모듈, 또는 구성요소(510)에서의 전력 증가를 데이터 처리 유닛(225)에 의해 실행되는 특정 애플리케이션들에 귀속시킨 다른 소프트웨어 메커니즘을 포함한다. 예를 들어, 소비 피드백 애플리케이션(250)은 다른 애플리케이션들에 의해 디스플레이 스크린(210)상에 디스플레이된 정보의 양을 모니터할 수 있고, 디스플레이 스크린(210)에 의한 전력 사용을 그 애플리케이션들에 귀속시킬 수 있다.
- [0057] 일부 구현들에 있어서, 전력 측정 유닛(515)는 구성요소 인터페이스(505) 및 구성요소(510) 모두에 의해 소비된 전력을 측정한다. 이러한 경우에 있어서, 신호(530)는 결합된 측정치를 표시한다. 결합된 측정치들은 개별 측정치들과 동일한 방식으로 데이터 처리 유닛(225)에 의해 실행되는 구성요소(510) 또는 애플리케이션에 귀속될 수 있다. 결합된 측정치들은 구성요소 인터페이스(505)에 의한 전력 소비가 구성요소(510)의 전력 소비에 비해 무시가능한 정도가 아닐 경우에 특히 적절하다.
- [0058] 도 6은 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소(component)의 사용을 식별 및 귀속(attributing)하기 위한 소프트웨어 기반의 접근을 실행하는 시스템(600)에 대한 개략도이다. 소비 피드백 애플리케이션(250)은 애플리케이션 감시 모듈(605) 및 전력대비사용(usage-to-power) 소비 변환 모듈(61)을 포함한다.
- [0059] 애플리케이션 감시 모듈(605)은 데이터 프로세싱 유닛(225)에 의해 실행될 때, 데이터 프로세싱 유닛(225)이 데이터 프로세싱 유닛(225) 및 서로 다른 애플리케이션들을 위한 다른 구성요소들에 의해 수행된 동작들(activities)을 감시하도록 하는 일련의 컴퓨터 프로그램 명령이다. 애플리케이션 감시 모듈(605)은 예컨대, 애플리케이션을 실행시킬 때 데이터 프로세싱 유닛(225)에 의해 수행된 계산값들의 수를 감시하고, 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의해 구성요소 상에 생성된 무선 트래픽(예컨대, 무선통신망 또는 WI-FI 망 상의 트래픽)의 양을 감시하고, 서로 다른 애플리케이션들에 의한 웨이크 록(wake locks)의 유지 및 해제를 감시하고, 가속도계 또는 다른 센서들의 사용을 감시하는 등의 일을 할 수 있다.
- [0060] 애플리케이션 감시 모듈(605)은 데이터 프로세싱 유닛(225)에 의해 실행될 때, 데이터 프로세싱 유닛(225)이 서로 다른 애플리케이션들을 위한 구성요소들에 의해 수행된 동작들을 전력 소비로 변환시키도록 하는 일련의 컴퓨터 프로그램 명령들이다. 일반적으로, 그러한 변환은 동작하는 동안에 소비된 전력량에 대한 추정값들을 기초로 하여 전력 소비에 대한 추정값들을 산출할 수 있다. 예컨대, 무선 트래픽(이동통신 트래픽 또는 WI-FI 트래픽)에 대한 어떤 단위 등급(class) 당 소비된 전력량에 대한 추정값은 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의해 생성된 무선통신 트래픽에 의해 소비된 전력을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 다른 실시 예로써, 전자 디바이스를 웨이크(wake) 상태로 유지하기 위한 비용에 대한 추정값은 전자 디바이스를 웨이크 상태로 고정시키는 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의해 소비된 전력을 추정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0061] 도 7은 사용자에게 전력 소비와 관련된 피드백을 제공하기 위해 데이터 처리 동작들을 수행하는 배터리 동작형 전자 디바이스 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있는 프로세스(700)에 대한 플로우차트이다. 프로세스(700)는 하나 이상의 일련의 기계어 명령들(machine-readable instructions)을 실행함으로써 동작을 수행하는 하나 이상의 디지털 프로세싱 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 예컨대, 프로세스(700)는 변환기 모듈(610) 및 애플리케이션 모니터(605)를 포함하는 소비 피드백 애플리케이션(250)(도 6)을 실행시키는 데이터 프로세싱 유닛(225)에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(700)는 단독으로 또는 다른 디지털 데이터 처리 동작들과 함께 수

행될 수 있다. 예컨대, 프로세스(700)는 구성요소들의 사용을 식별하고 서로 다른 애플리케이션들에 대한 그러한 사용이 이루어지는 동안에 소비된 전력을 귀속시키기 위해 프로세스(300)에 있는 블록들(305, 310)(도 3)에서 수행될 수 있다.

[0062] 디바이스 수행 프로세스(700)는 블록(705)에서 다른 애플리케이션들을 실행시킬 때 수행되는 동작들을 감시한다. 그러한 동작들은 실행된 애플리케이션에 귀속될 수 있다. 예컨대, 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의해 사용된 프로세스들에 대한 계산 요구들(computational requirements)이 감시될 수 있으며, 프로세스 동작들은 그 애플리케이션에 귀속될 수 있다. 다른 실시 예로써, 브라우저 애플리케이션이 실행될 때 생성된 네트워크 트래픽이 감시될 수 있으며 그 트래픽은 브라우저에 귀속될 수 있다.

[0063] 디바이스 수행 프로세스(700)는 블록(710)에서 서로 다른 애플리케이션들의 동작들을 전력 소비로 변환할 수 있다. 그러한 변환은 다른 애플리케이션들에 의해 소비된 전력량에 대한 추정값들을 산출할 수 있으며 그러한 동작들을 전력 소비로 변환하기 위한 규칙들 예컨대, 변환 규칙들(255)(도 2)을 사용함으로써 수행될 수 있다. 동작들을 전력 소비로 변환하기 위한 규칙들은 서로 다른 동작들을 수행하기 위해 서로 다른 구성요소들에 의해 요구되는 전력에 대한 추정값들에 근거할 수 있다. 일부 실행들에 있어서, 이러한 전력 소비 추정값들은 구성요소들의 동작 조건들에 대한 함수일 수 있다.

[0064] 도 8은 서로 다른 동작들을 수행하기 위해 서로 다른 구성요소들에 의해 요구되는 전력에 대한 추정값의 집합(800)에 대한 개략도이다. 추정값 집합(800)은 전자 디바이스(200)(도 2)에서 변환 규칙들(255)과 함께 표현되거나 사용될 수 있다.

[0065] 추정값 집합(800)은 서로 다른 동작 조건들 하에서 서로 다른 구성요소들에 의한 전력 소비에 대한 추정값을 특징짓는 정보를 저장하는 하나 이상의 데이터 구조를 포함한다. 도시된 예에서, 추정값 집합(800)은 제1 무선 구성요소 테이블(805), 제2 무선 구성요소 테이블(810), LCD 스크린 테이블(815) 및 OLED 스크린 테이블(820)을 포함한다.

[0066] 제1 무선 구성요소 테이블(805)은 한 쌍의 칼럼들(825, 830)을 포함한다. 칼럼(825)은 제1 무선 트랜시버 구성요소가 동작한다는 전제하에서 신호 세기에 대한 서로 다른 범위들을 식별하는 정보를 포함한다. 칼럼(830)은 칼럼(825)에 있는 대응되는 신호 세기의 범위 하에서 동작할 때 제1 무선 구성요소에 의한 신호의 전송 또는 수신에 의해 소비된 전력의 추정값을 포함한다. 추정값은 예컨대, 제1 무선 구성요소가 정보를 전송 또는 수신하는 단위 시간 또는 제1 무선 구성요소에 의해 전송 또는 수신되는 데이터량에 대해 표현될 수 있다.

[0067] 제2 무선 구성요소 테이블(810)은 칼럼들(835, 840, 845)의 집합을 포함한다. 칼럼(835)은 제2 무선 트랜시버 구성요소가 동작한다는 전제하에서 신호 세기에 대한 서로 다른 범위들을 식별하는 정보를 포함한다. 칼럼(840)은 제2 무선 트랜시버 구성요소들이 동작하고 있는 다양한 상태들을 식별하는 정보를 포함한다. 예컨대, 칼럼(840)에 있는 정보는 스캐닝 상태들, 멀티캐스트 상태들 또는 제2 무선 트랜시버의 다른 상태들을 식별할 수 있다. 칼럼(845)은 칼럼(835)에 있는 대응되는 신호 세기의 범위 하에서 칼럼(840)에 있는 대응되는 상태에서 동작할 때 제2 무선 구성요소에 의한 신호의 전송 또는 수신에 의해 소비된 전력의 추정값을 포함한다. 추정값은 예컨대 제2 무선 구성요소가 정보를 전송 또는 수신하는 단위 시간 또는 제2 무선 구성요소에 의해 전송 또는 수신된 데이터량에 대해 표현될 수 있다.

[0068] 액정표시(LCD) 스크린 테이블(815)은 한 쌍의 칼럼들(850, 855)을 포함한다. 칼럼(850)은 LCD 스크린이 동작하는 다양한 상태들을 식별하는 정보를 포함한다. 예컨대, 칼럼(850)에 있는 정보는 LCD 스크린 및 그것의 백라이트(backlight)의 서로 다른 밝기 레벨들을 식별할 수 있다. 칼럼(855)은 칼럼(850)에 있는 대응되는 밝기에서 동작할 때 LCD 스크린에 의해 소비된 전력의 추정값을 포함한다.

[0069] 유기발광 다이오드(OLED) 스크린 테이블(820)은 칼럼들(860, 865, 870)의 집합을 포함한다. 칼럼(860)은 OLED 스크린 디스플레이가 동작하는 다양한 상태들을 식별하는 정보를 포함한다. 예컨대, 칼럼(860)에 있는 정보는 OLED 스크린 디스플레이의 서로 다른 밝기 레벨들을 식별할 수 있다. 칼럼(860)은 OLED 스크린이 디스플레이하는 색상을 식별하는 정보를 포함한다. OLED 스크린 디스플레이에 의해 소비된 전력은 조명된 픽셀들의 수와 색상에 대한 함수이다. 칼럼(870)은 칼럼(850)에 있는 대응되는 밝기에서 칼럼(865)에 있는 대응되는 색상에 대한 픽셀들을 밝힐 때 LCD 스크린에 의해 소비된 전력에 대한 추정값을 포함한다.

[0070] 다음은 어떻게 서로 다른 구성요소들 상에서의 동작들에 대한 수행이 그 구성요소 또는 애플리케이션에 귀속될 수 있는 전력 소비로 변환될 수 있는지에 대한 예시들이다.

[0071] 데이터 프로세싱 유닛(225): 일부 실행들에 있어서, 일정 시간 동안에 걸쳐 서로 다른 프로세서들(또는 계산 강



도를 반영하는 관련된 파라미터)에 의해 실행된 사이클들의 수가 측정될 수 있다. 측정 결과는 단위 시간당 전력 사용을 유형화하는 요소(factor)로 곱해질 수 있다.

[0072] 무선 트랜시버들: 무선 트랜시버에 의해 소비된 전력은 트랜시버의 형태 및 그것의 신호 세기에 대한 함수이다. 전자 디바이스에 있는 각각의 무선 트랜시버의 데이터 전송 및 수신 동작은 그러한 동작이 이루어지는 동안의 평균 신호 세기에 따라 서로 다른 빈(bin)에 할당될 수 있다. 다시 말해, 전자 디바이스에는 전체적으로 N\*Y 개의 빈이 있을 수 있으며, 이때 N은 무선 트랜시버의 수이며 Y는 신호 세기 범위의 수이다. 예컨대, 각 무선 트랜시버에 대해 다섯 개의 서로 신호 세기의 범위들이 존재할 수 있다. 각 시간에 전자 디바이스의 데이터 전송 및 수신 동작들은 빈들 사이에서 스위치하며, 이전의 히스토그램에 할당된 데이터 전송 및 수신 동작은 대응되는 신호 세기의 범위 내에서 동작하는 트랜시버에 의해 초래된 전력에 대한 추정값이 곱해질 수 있다. 이러한 전력 소비에 대한 추정값은

[0073] - 무선 트랜시버 및 테이블(405)의 칼럼(420)(도 4)에서 그 무선 트랜시버에 귀속된 전력량에 추가된 것, 및

[0074] - 전송 및 수신 동작이 수행되는 애플리케이션 및 테이블(410)의 칼럼(430)(도 4)에서 그 애플리케이션에 귀속된 전력량에 추가된 것

[0075] 중 어느 하나 또는 둘 다에 의해 귀속될 수 있다.

[0076] 웨이크 록 사용: 웨이크 록은 데이터 프로세싱 유닛이 슬립 또는 다른 전력 절약 모드로 진입하는 것을 방지하기 위해 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의해 유지되는 잠김이다. 결과적으로, 데이터 프로세싱 유닛은 만약 전력 절약 모드로 진입하게 되면 소비되지 않을 전력을 소비하게 된다. 다수의 애플리케이션들은 동시에 웨이크 록을 유지할 수 있다. 웨이크 록에 대한 유지를 애플리케이션에 할당될 수 있는 전력 소비로 변환함에 있어서, 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전)에 의한 각각의 웨이크 록에 대한 요구 또는 해제는 기간의 끝을 구별하는 트리거(trigger)로서 획득될 수 있다. 그 기간에 대한 전체 전력 소비는 데이터 프로세싱 유닛이 전력 절약 모드로 진입하지 않음으로써 절약되지 않은 전력에 의한 기간의 시간을 곱함으로써 결정될 수 있다. 테이블(410)의 칼럼(430)(도 4)에서, 이러한 전체 전력 소비는 그 기간 동안에 웨이크 록을 유지하고 있는 애플리케이션의 수로 나누어질 수 있으며 그 결과로 나온 몫은 그러한 애플리케이션에 귀속될 수 있다.

[0077] 가속도계, 나침반, 디지털 카메라들, GPS(Global Positioning System)과 같은 하드웨어 센서들: 그러한 센서들을 사용하는 애플리케이션들은 센서로부터의 데이터가 애플리케이션에 전달되도록 요청하기 위해 요구될 수 있다. 요청이 없는 경우, 하드웨어 센서는 비활성화상태로 남아 있을 수 있다. 요청은 센서에 의한 전력 소비가 다른 애플리케이션에 귀속되도록 하기 위한 근거로서 사용될 수 있다. 다수의 애플리케이션들은 동시에 센서로부터의 데이터 수신을 요청할 수 있으며, 기간은 요청들에 기초하여 구별되고 각각의 기간에 대한 전체 전력 소비는 각 기간 동안에 센서 데이터를 수신하는 애플리케이션들 사이에 분포될 수 있다.

[0078] LCD 스크린 및 백라이트: LCD 스크린 및 그것의 백라이트에 의한 그래픽의 디스플레이는 LCD 스크린 및 그것의 백라이트가 단위 시간 당 밝기 범위 내에서 소비된 전력의 추정에 의한 밝기 범위 내에 있는 기간의 시간을 곱함으로써 전력 소비로 변환될 수 있다.

[0079] 전력 소비가 구성요소로서 LCD 스크린 및 그것의 백라이트에 할당되는 실행들에 있어서, 등식 1이 사용될 수 있다.

$$P_{LCD} = \sum_{i=1}^n t_i E_i + BE \sum_{i=1}^n t_i \quad \text{등식 1}$$

[0081] 여기에서, "P<sub>LCD</sub>"는 LCD 스크린 및 그것의 백라이트에 귀속된 전력 소비이며, "t<sub>i</sub>"는 기간 "i"에 대한 시간이며, "E<sub>i</sub>"는 각각의 기간 "i" 동안(즉, 가장 낮은 밝기에서 LCD 및 그것의 백라이트에 의해 소비된 전력에 대한 베이스라인(baseline) 추정값 "BE"이 초과될 때)에 LCD 및 그것의 백라이트에 의해 소비된 초과 전력에 대한 추정값이며, LCD 및 그것의 백라이트에 의한 동작에 대해서는 "n"개 기간들이 있다.

[0082] LCD 및 그것의 백라이트에 의한 전력 소비가 애플리케이션에 할당되는 실행들에 있어서, 등식 2가 사용될 수 있다.

$$P_{LCD} = t_i E_i \quad \text{등식 2}$$

[0084] 여기에서, " $P_{app}$ "는 시간 " $t_i$ "의 기간 " $i$ " 동안에 애플리케이션에 귀속된 전력 소비이며, " $E_i$ "는 기간 " $i$ " 동안에 LCD 및 그것의 백라이트에 의해 소비된 초과 전력에 대한 추정값이다.

[0085] OLED 디스플레이 스크린: OLED 디스플레이 스크린에 의한 그래픽의 디스플레이는 어떤 색상 또는 밝기에서 픽셀들의 수를 카운팅하고 그 색상과 밝기에서 픽셀을 유지하기 위해 필요한 전력에 대한 추정에 의해 그 수를 곱함으로써 전력 소비로 변환될 수 있다. 일부 실행에 있어서, 픽셀 그룹들의 색상, 밝기 또는 색상과 밝기 모두가 평균화(예컨대, 양선형 필터링(bi-linear interpolation)를 사용하여 픽셀을 평활화(smoothing)함으로써)될 수 있으며 그 평균(들)은 그 평균(들)에서 그 픽셀들의 그룹을 유지하기 위해 필요한 전력에 대한 추정값으로 곱해질 수 있다. 그러한 전력 소비에 대한 추정들은 OLED 디스플레이 스크린 또는 OLED 디스플레이 스크린 상에 그래픽 이미지들을 나타내는 애플리케이션들에 귀속할 수 있다.

[0086] 아이들(Idle) 상태에 있는 폰 라디오: 폰 라디오를 아이들 상태로 유지하는 것은 신호 세기가 단위 시간당 신호 세기 범위 내에서 소비된 전력에 대한 추정값에 의한 어떤 범위 내에 있는 서로 다른 기간들의 시간을 곱함으로써 전력 소비로 변환될 수 있다. 전력 소비가 구성요소로서 폰 라디오에 할당되는 실행에 있어서, 등식 3이 사용될 수 있다.

$$P_{idle} = \sum_{i=1}^P t_i E_i + BE \sum_{i=1}^R t_i$$

[0087] 등식 3

[0088] 여기에서, " $P_{idle}$ "은 구성요소로서 아이들 폰 라디오에 귀속된 전력 소비이며, " $t_i$ "는 각 아이들 기간 " $i$ "에 대한 시간이며, " $E_i$ "는 각 아이들 기간 " $i$ " 동안(즉, 가장 높은 신호 세기 범위에서 폰 라디오에 의해 소비된 전력에 대한 베이스라인 추정 " $BE$ "이 초과될 때)에 폰 라디오에 의해 소비된 초과 전력에 대한 추정값이며, 서로 다른 신호 세기 범위들 내에는 폰 라디오에 대한 " $n$ "개의 아이들 기간들이 있다.

[0089] 폰 라디오를 이용한 통화: 폰 라디오로 통화를 하는 것은 신호 세기가 단위 시간 통화당 신호 세기 범위 내에서 소비된 전력에 대한 추정값에 의한 어떤 범위 내에 있는 서로 다른 통화 기간들의 시간을 곱함으로써 전력 소비로 변환될 수 있다.

[0090] WI-FI 트랜시버(즉, IEEE 802.11에 기초한 트랜시버): WI-FI 트랜시버에 의해 소비된 전력은 신호 세기 및 상태(예컨대, 스캐닝, 멀티캐스트 등)의 함수이다. WI-FI 트랜시버의 데이터 전송 및 수신 동작들은 그 상태에서의 그러한 동작들의 평균 신호 세기에 따라 서로 다른 빈에 할당될 수 있다. 다시 말해, 전자 디바이스에는 전체적으로  $M \times Z$  개의 빈들이 있을 수 있으며, 여기에서  $M$ 은 신호 세기 범위의 수이며  $Z$ 는 서로 다른 상태들의 수이다. 전력 소비에 대한 추정값은

[0091] - WI-FI 트랜시버 자체 및 테이블(405)의 칼럼(420)(도 4)에서 WI-FI 트랜시버에 귀속된 전력량에 부가된 것, 및

[0092] - 데이터 전송 및 수신 동작들이 수행되는 애플리케이션 및 테이블(410)의 칼럼(430)(도 4)에서 그 애플리케이션에 귀속된 전력량에 부가된 것

[0093] 중 어느 하나 또는 둘 다에 의해 귀속될 수 있다.

[0094] 헤드폰, 전용 압축해제 하드웨어와 같은 오디오 및 비디오 컴포넌트들: 오디오 및 비디오 컴포넌트들 사용하는 애플리케이션들은 오디오 및 비디오 컴포넌트들의 사용을 위해 이들이 활성화되도록 요청하기 위해 요구될 수 있다. 요청이 없는 경우, 오디오 및 비디오 컴포넌트들은 비활성화상태로 남아 있을 수 있다. 요청은 오디오 및 비디오 컴포넌트에 의해 전력 소비가 서로 다른 애플리케이션들에 귀속되도록 하기 위한 근거로서 사용될 수 있다.

[0095] 도 9는 전력 소비를 고려하여 사용자에게 피드백을 제공하기 위해 데이터 처리 동작을 실행하는 배터리 동작형 전자 디바이스 또는 다른 디바이스에 의해 실행되는 프로세스(900)의 플로차트이다. 프로세스(900)는 하나 이상의 세트의 된 기계-관독형 명령들을 실행하는 것에 의해 동작들을 실행하는 하나 이상의 디지털 데이터 처리 디바이스들에 의해 실행된다. 예를 들어, 프로세스(900)는 소비 피드백 애플리케이션(250, 도 2)을 실행하는 데이터 처리 유닛(225)에 의해 실행된다. 프로세스(900)는 다른 디지털 데이터 처리 동작들로 분리 또는 결합이 실행된다. 예를 들어, 프로세스(900)는 후술하는 바와 같이, 블록(925)에서 현재 기간 내 전력 소비를 고려하여 사용자에게 피드백을 제공하기 위해 프로세스(300)를 실행한다(도 3).

- [0096] 디바이스 실행 프로세스(900)는 새로운 기간이 결정 블록(905)에서 시작하는지의 여부를 결정한다. 다른 기간은 예를 들어 전자 디바이스 스위칭의 사용자나 다른 존재들에 의해 전자 디바이스의 충전이 개시 또는 종료되는 턴 온 또는 턴 오프 상태인 전자 디바이스에 의해 설명된다. 새로운 기간의 시작은 예를 들어 디바이스의 전력-상승 또는 전력-하강을 감지하거나, 또는 배터리 충전의 개시나 종료, 디바이스에 로그인된 사용자의 변경, 또는 새로운 기간의 개시를 식별하는 매뉴얼 트리거(manual trigger)의 수취를 감지하는 것에 의해 식별된다.
- [0097] 새로운 기간의 시작에 대한 결정에 대응하여, 프로세스(900)를 실행하는 디바이스는 블록(910)에서 전력 소비의 장기 기록(long term record)가 종료된 기간 동안 전자 디바이스의 다른 양태들에 의해 전력 소비를 설명하는 정보를 전달한다. 현재 기간에 대한 전력 소비 정보는 확장된 기간에 걸쳐 디바이스의 다른 양태들에 의해 전력 소비를 기록하기 위해 전력 소비의 장기 기록에 추가된다. 용어 장기의 실제 기간은 달력 기간(예를 들어 주, 달, 또는 연)이나 전자 디바이스의 수명이다.
- [0098] 도 10은 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 장기 기록(1005)는 물론, 다른 애플리케이션들에 의해 현재 기간에 대한 전력 소비의 기록(1010)의 개략도이다.
- [0099] 장기 기록(1005)는 전력 소비가 전력량을 설명하는 정보로 칼럼(1015) 내에서 귀속된 애플리케이션의 식별자를 결부시키는 데이터 구조이며, 이 전력량은 칼럼(1020)의 장기에 걸쳐 각자의 애플리케이션들에 귀속된 것이다. 현재 기간 기록(1010)은 전력 소비가 전력량을 설명하는 정보로 칼럼(1025) 내에서 귀속된 애플리케이션의 식별자를 결부시키는 데이터 구조이며, 이 전력량은 칼럼(1030)의 현재 기간에 걸쳐 각자의 애플리케이션에 귀속된 것이다. 칼럼들(1015, 1025) 내에서 식별된 이 애플리케이션들은 다른 애플리케이션들이거나 또는 동일한 애플리케이션의 다른 버전(예를 들어 출시 1.0, 1.2, 2.0,...)이다. 다른 현재 기간 기록(1010)나 장기 기록(1005)는 애플리케이션 테이블(410)에 의해 이력을 구현한다.
- [0100] 전력 소비 정보를 현재 기간 기록(1010)로부터 장기 기록(1005)로 전달하는데 있어서, 데이터 처리 디바이스는 현재 기간 내에서 애플리케이션에 귀속된 전력 소비를, 장기에 걸친 애플리케이션에 귀속된 전력 소비에 추가한다. 예를 들어, 설명한 구현예에서, 현재 기간(즉, 칼럼(1030) 내의 필드(1035)) 내에서 애플리케이션 "app\_3"에 귀속된 전력 소비는 장기(즉, 칼럼(1020) 내의 필드(1040))에 걸쳐 동일한 애플리케이션 "app\_3"에 귀속된 전력 소비에 추가된다. 설명한 바와 같이, 전력 소비는 일반적으로, 현재 기간보다 긴 기간에 걸쳐 보다 많은 애플리케이션들에 귀속된다.
- [0101] 도 9를 참조하면, 디바이스 실행 프로세스(900)는 블록(915)에서의 현재 기간 동안 전자 디바이스의 다른 양태들에 의해 전력 소비를 설명하는 기록도 클리어시킨다. 예를 들어, 칼럼 내 애플리케이션들의 식별자들과, 칼럼(1030) 내의 각자의 애플리케이션들에 귀속된 전력량을 설명하는 정보 모두 현재 기간 기록(1010)로부터 클리어된다(도 10).
- [0102] 또한, 디바이스 실행 프로세스(900)는 새로운 기간이 블록(920)에서 시작되도록 결정한 것에 응답하여 기간 타이머를 리셋한다. 이 기간 타이머는 현재의 텍스트나 또는 다른 정보(155)에 사용되며, 이 다른 정보(155)는 전력 소비 피드백이 피드백 표(110) 내에 존재하는 시간의 기간을 식별하는 것이다(도 1).
- [0103] 또한, 디바이스 실행 프로세스(900)는 블록(925)에서의 전력 소비를 고려하여 사용자에게 피드백을 제공한다. 예를 들어, 디바이스는 현재 기간 내에서 전력 소비를 고려하여 피드백을 제공하기 위해 프로세스(700)를 가지고 또는 프로세스(700) 없이(도 7) 프로세스(300)를 실행한다(도 3). 다른 예로서, 디바이스는 전자 디바이스의 양태들에 의해 장기 전력 소비를 고려하여 피드백을 제공한다.
- [0104] 도 11은 사용자가 배터리 동작형 전자 디바이스(100)의 양태들에 의해 전력 소비를 고려하여 피드백을 어떻게 제공받는지 나타내는 개략도이다.
- [0105] 디스플레이 스크린(105)의 일부는 전력 소비 피드백 표(1105, 1110)를 포함한다. 전력 소비 피드백 표(1105)는 각각의 전력 소요량 표식(power rating indicium; 1120)과 각각 결부된 애플리케이션 식별자들(1115)의 컬렉션을 포함한다. 애플리케이션 식별자들(1115)은 전자 디바이스 상에서 실행되거나 실행되어 온 애플리케이션들을 식별한다. 예를 들어 애플리케이션 식별자들(1115)은 애플리케이션 개발자나 공급자로부터 다운로드하는데 유용한 애플리케이션들을 식별한다. 식별자들(1115)에 의해 식별된 이 애플리케이션들은 다른 애플리케이션들이거나 또는 동일한 애플리케이션의 다른 버전(예를 들어 출시 1.0, 1.2, 2.0,...)이다. 전력 소요량 표식(1120)은 회화적 심볼이거나, 또는 식별된 애플리케이션들에 의해 소비된 전력량을 표시하는 다른 표식들이다.
- [0106] 전력 소요량 표식(1120)에 의해 표현된 전력 소비는 여러 방식으로 결정된다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 애

플리케이션(또는 임의 버전의 애플리케이션)에 의해 소비된 전력량은 그 애플리케이션에 의해 전력 소비의 장기 기록(예를 들어 장기 기록(1005; 도 10))로부터 결정된다. 그러므로 전력 소요량 표식(1120)은 동일한 전자 디바이스 상에서 실행되므로 식별된 애플리케이션에 의해 소비된 전력량을 표현된다. 다른 예로서, 일부 구현예에서, 전력 소요량 표식(1120)은 하나 이상의 다른 디바이스들 상에서 그 애플리케이션에 의해 전력 소비의 기록들로부터 결정된다. 예를 들어, 개발자나 공급자는 컬렉션 전자 디바이스들 상에서 실행되는 애플리케이션(또는 임의 버전의 애플리케이션)에 의해 전력 소비의 기록들을 수집한다. 그리고 이 수집된 기록들은 애플리케이션에 의해 소비된 평균 전력을 결정하고, 애플리케이션에 대한 전력 소요량을 생성하는데 사용된다.

[0107] 애플리케이션들에 의한 전력 소비의 기록들은 애플리케이션들이 다수의 개발자들에 의해 개발된 경우 특히 적절하다. 특히, 다른 개발자들은 다른 레벨의 전문 지식을 가지고, 다른 전력량을 소비하는 유사 애플리케이션들을 개발한다. 다른 애플리케이션들에 의해 소비된 전력량이 정격일 때, 사용자는 애플리케이션을 설치하거나 또는 실행할지를 결정하는데 인자(factor)로서 전력 소비를 고려한다. 이는 유사한 기능을 갖는 다른 애플리케이션들과 하나의 애플리케이션이 서로 대체물로서 간주되는 경우 특히 적합하다.

[0108] 전력 소비 피드백 표(1110)는 각각의 전력 표식(1130)에 결부된 다른 클래스(class) 기간들의 식별자(1125)의 컬렉션을 포함한다. 식별자(1125)는 전자 디바이스(100)가 사용 중인 경우 다른 클래스의 시간 기간을 식별한다. 예를 들어, 기간들의 클래스는 하루 중 임의 시간(예를 들어 "정오 - 2PM", "2PM - 4PM")에 형성되고, 전자 디바이스(100)가 특정 사용자("잔느", "줄리") 등에 의해 사용되는 때에 형성된다. 전력 표식(1130)은 식별된 클래스의 기간 동안 소비된 전력량의 평균을 나타내는 텍스트 또는 다른 표식을 포함한다. 전력 표식(1130)으로 표현된 전력 소비는 여러 방식으로 결정된다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 전력 소비의 다른 장기 기록들은 다른 클래스와 결부된 장기 기록 각각을 가지고 생성된다. 새로운 기간의 개시에 응답하여, 이전 기간에 대한 전력 소비 기록들은 이러한 클래스의 기간에 전달된 기록들에 전달된다.

[0109] 도 12는 전자 디바이스의 컬렉션 상에서 실행하는 애플리케이션들에 의해 전력 소비의 기록들을 수집하는 시스템(1200)의 개략도이다. 시스템(1200)은 다른 사용자들과 각각 결부된 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)의 컬렉션을 포함한다. 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)은 일반적으로 하나 이상의 무선 또는 유선 데이터 통신 요소를 각각 포함하는 포켓용 모바일 디바이스들이다. 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)은 다른 디바이스 종류들에 속한다. 예를 들어, 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)는 다른 카테고리의 디바이스들(예를 들어 핸드폰, PDA, 게임 플레이어 등)이며, 각 카테고리 내에서 다른 용도와 다른 모델의 디바이스들이다. 예를 들어, 첫번째 디바이스 종류는 첫번째 제조사에 의해 공급된 첫번째 PDA 모델이고, 두번째 디바이스 종류는 동일한 제조사에 의해 공급된 두번째 PDA 모델이고, 세번째 디바이스 종류는 다른 제조사에 의해 공급된 다른 PDA 모델이다.

[0110] 각각의 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)는 자신의 전력 소비를 고려한 정보를 모으도록 구성된다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 적어도 일부 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)은 자신의 배터리의 방전 비율에 제한된 정보를 모은다. 이러한 디바이스들(1205)에 있어서, 전력 소비는 디바이스들(1205) 자체에 의해 다른 애플리케이션들이나 요소들에 귀속되지 않는다. 일부 구현예에서, 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205)은 자체 배터리의 방전 비율을 특성화하는 정보는 물론, 그 방전 동안 애플리케이션의 용도를 특성화하는 용도 정보를 모은다. 그러나 방전 동안 소비된 전력은 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205) 자체에 의해 특정 애플리케이션들에 귀속되는 것을 필요로 하지 않는다. 또한, 방전과 용도를 특성화하는 정보는 애플리케이션들에 대한 전력 소비의 귀속을 위해 서버 시스템(1260)에 전달된다. 일부 구현예에서, 적어도 일부의 배터리 동작형 전자 디바이스들(1205) 자체는 자신의 애플리케이션들의 사용 동안 전력 소비를 귀속한다. 예를 들어, 적어도 일부의 디바이스들(1205)은 디바이스들(100, 200)이다.

[0111] 상술된 바와 같이, 각각의 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)는 하나 이상의 무선 또는 유선 데이터 통신 요소들을 포함한다. 설명한 구현예에서, 각각의 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)는 하나 이상의 무선 데이터 통신 요소들, 즉 모바일폰 트랜시버나, WiFi 트랜시버나, 둘다를 포함한다. 모바일폰 트랜시버들은 메시지(1210)를 폰 베이스 스테이션(1215)과 교환할 수 있다. WiFi 트랜시버들은 메시지(1220)를 WiFi 액세스 포인트(1225)와 교환하고, WiFi 트랜시버들을 포함한 피어(peer) 디바이스들(1205)과 메시지(1230)를 교환할 수 있다.

[0112] 폰 베이스 스테이션(1215)과 WiFi 액세스 포인트(1225)는 데이터 링크들(1245, 1250)을 통해 하나 이상의 데이터 통신 네트워크(1240)와 데이터 통신용으로 연결되고, 정보를 서버 시스템(1260)과 교환한다. 이에 따라 배터리-작동형 전자 디바이스들(1205)은 서버 시스템(1260)과 데이터 통신한다.

[0113] 서버 시스템(1260)은 하나 이상의 기계-판독가능(machine-readable) 명령 세트들에 따라 데이터 프로세싱 활동



(activities)을 수행하도록 프로그램된 하나 이상의 데이터 프로세싱 디바이스들로 된 시스템이다. 활동은 배터리 동작형(battery-operated) 전자 디바이스(1205)에 의해 전력 소비 기록을 수집(collecting)하고 전력 소비 데이터베이스에 해당 기록들을 집계(aggregating)하며 전력 소비 데이터베이스 기록들을 분석하는 것을 포함할 수 있다. 필요에 따라, 서버 시스템(1260)은 또한 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)에서 실행하는 애플리케이션에 의해 해당 전력 소비가 발생하는 것으로 판단될 수 있다. 이들과 다른 동작은 아래에서 더 자세히 설명되어 있다.

[0114] 도 13은 서버 시스템(1260; 도 12)의 구현예에 대한 도식적 예시이다. 서버 시스템(1260)은 네트워크 인터페이스(1305), 전력 소비 데이터베이스(1310), 집계 및 분석 명령들(1315), 집계 및 분석 결과들(1320), 및 데이터 프로세싱 시스템(1325)을 포함한다.

[0115] 네트워크 인터페이스(1305)는 통신 네트워크(1240; 도 12)와 같은 하나 이상의 데이터 통신 네트워크를 통해 데이터 통신을 제공하도록 구성된 하나 이상의 구성 요소로 된 시스템이다. 네트워크 인터페이스(1305)는 하나 이상의 네트워크 미디어에 물리적 액세스를 제공할 수 있으며 일부 구현에서는 물리 계층 디바이스 및 데이터 링크 계층 디바이스를 포함할 수 있다.

[0116] 전력 소비 데이터베이스(1310)는 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합(collection)에서 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 특성화한 데이터의 집합이다. 예를 들어, 전력 소비 데이터베이스(1310)는 배터리 동작형 전자 디바이스 집합(1205; 도 12)에서 다른 애플리케이션에 의해 전력 소비를 특성화할 수 있다. 일반적으로 전력 소비 데이터베이스(1310)는 특정 디바이스들 및/또는 디바이스들의 사용자들을 식별하는 정보를 제외한다. 즉, 데이터베이스(1310)의 전력 소비 데이터는 일반적으로 저장하기 전에 익명화(anonymized)된다.

[0117] 도 14는 전력 소비 데이터베이스(1310)의 일 구현예에 대한 도식적 예시도이다. 전력 소비 데이터베이스(1310)는 전력 소비 기록 집합들(1405, 1410, 1415)을 포함한다. 각 전력 소비 기록 집합들(1405, 1410, 1415)은 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들의 식별자들을 시스템(1200)에서 다른 디바이스들(1205)과 같은 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들의 해당 구성요소들에 귀속된 전력 소비에 대한 서술과 연관짓는 전력 소비 기록들을 포함한다.

[0118] 서술된 구현에서는, 이러한 전력 소비 기록들은 거기에 포함되어 있는 정보에 의해 특성화된 배터리 동작형 전자 디바이스들의 전력 소비의 클래스(class)에 따라 그룹화된 애플리케이션 테이블들(410)에 의한 히스토리(history)이다. 그러므로, 전력 소비 기록 집합(1405)은 제1 클래스(예컨대, "클래스 A"에 속하는 디바이스들)의 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비 이력(historical)을 특성화하는 테이블들(410)의 그룹이다. 전력 소비 기록 집합(1410)은 제2 클래스(예컨대, "클래스 B"에 속하는 디바이스들)의 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비 이력을 특성화하는 테이블들(410)의 그룹이다. 전력 소비 기록 집합(1415)은 또 다른 클래스(예컨대, "클래스 N"에 속하는 디바이스들)의 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 실행하는 애플리케이션들에 의한 전력 소비 이력을 특성화하는 테이블들(410)의 그룹이다. 위에서 설명한 대로, 배터리 동작형 전자 디바이스들은 디바이스의 특정 카테고리(category, 제조(make), 및/또는 모델이 되는 장점(virture)에 의한 클래스에 속할 수 있다.

[0119] 다른 구현에서는, 전력 소비 데이터베이스(1410)의 정보 내용이 다르게 구성될 수 있다. 예를 들어, 정보 내용은 데이터베이스의 다른 유형들로 저장될 수 있고 해당 데이터베이스에 사용되는 데이터 구조들은 다양한 다른 방식들로 구성된다. 예를 들어, 전력 소비 기록은 결합될 수 있는 단일 애플리케이션 또는 애플리케이션 테이블들(410)에 의한 개개의 히스토리에서의 기록들의 일부 또는 전부와 연관된 데이터 구조들에 수집될 수 있다.

[0120] 도 15는 애플리케이션 테이블들(410)에 의한 복수 히스토리의 정보 내용이 결합되는 데이터 구조(1500)에 대한 도식적 예시이다. 특히, "클래스 N"에 속하는 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합에 대해, 데이터 구조(1500)는-다수의 다른 디바이스들에 대한- 전력 소비가 칼럼(1505)에 귀속되는 애플리케이션들의 식별자들과 칼럼들(1510, 1515, 1520, 1525, 1530)의 해당 애플리케이션들에 귀속된 전력 소비의 상대적 효율성을 연관짓는다. 칼럼(1505)에서 식별된 애플리케이션들은 다른 애플리케이션들 또는 동일한 애플리케이션의 다른 버전들(예컨대, 릴리즈 1.0, 1.2, 2.0...)이 될 수 있다. 도시된 바와 같이, 다른 디바이스들의 특성화된 전력 소비는 동일한 애플리케이션들을 일반적으로 모두 포함하지 않는다. 예를 들어, 칼럼(1520)에서 특성화된 디바이스 "디바이스\_3"의 전력 소비는 칼럼(1505)에서 식별된 단지 3개의 애플리케이션들(예컨대, 애플리케이션\_1, 애플리케이션\_2, 애플리케이션\_6)을 포함하는 반면, 칼럼(1510)에서 특성화된 디바이스 "디바이스\_1"의 전력 소비는 7개의 식별된 애플리케이션들을 포함한다.

- [0121] 설명된 구현에서는, 데이터 구조(1500)는 또한 서로 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들의 전력 소비의 복합을 특성화한 값을 포함한다. 특히, 칼럼(1535)은 칼럼들(1510, 1515, 1520, 1525, 1530)에 개별적으로 특성화되는 모든 배터리 동작형 전자 디바이스들의 전력 소비에 있어서 다른 애플리케이션들에 귀속된 전력 소비의 평균 효율을 특성화한 정보를 포함한다. 복합 값들의 다른 예시들은 차이(variances) 및 신뢰 구간(confidence intervals)과 같은, 복수의 배터리 동작형 전자 디바이스들에 의한 전력 소비의 평균 효율, 복수의 배터리 동작형 전자 디바이스들의 전력 소비 효율 모드, 복수의 배터리 동작형 전자 디바이스들에 의한 전력 소비 효율 범위, 그런 복합 값들의 분산 수치와 같은 통계적 수치를 포함한다.
- [0122] 다른 구현에서는, 이러한 복합 전력 소비 값들은 전혀 저장되지 않거나 개개의 전력 소비 정보와 별도로 저장된다. 예를 들어, 일부 구현에서, 칼럼들(1510, 1515, 1520, 1525, 1530)의 정보 내용은 데이터 창고(data warehouse)에 저장될 수 있는 반면에, 칼럼(1535)의 값들 또는 다른 복합 전력 소비 값들은 분석 데이터베이스에 저장된다.
- [0123] 이러한 복합 값들은 다른 사용자들에 의해 동작되는 다른 디바이스들에서 다양한 애플리케이션들의 전력 소비의 효율의 대표적인 특성화를 제공할 수 있다. 개개의 사용자들에 의해 전력 소비의 독특한 특이성들(particularities)은 따라서 수용될 수 있다.
- [0124] 도 13으로 돌아가면, 집계 및 분석 명령들(1315)은, 데이터 프로세싱 시스템(1325)에 의해 구현될 때, 다른 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 특성화한 데이터를 집계 및 분석하는 데이터 프로세싱 활동을 데이터 프로세싱 시스템(1325)이 하계끔 하는 기계-판독가능 명령들의 집합이다. 이러한 활동들은 데이터 프로세싱 시스템(1325)에서 데이터 집계기 및 분석기 모듈(1330)에 의해 수행될 수 있다. 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 특성화한 데이터의 집계와 분석은 복수의 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 전력 소비를 특성화하는 복합 값들을 계산하는 것을 포함할 수 있다. 집계 및 분석 명령들(1315)은 이하 추가적으로 설명된 대로, 애플리케이션과 다른 하드웨어나 소프트웨어 구성요소들 사이의 전력 소비 명령들을 식별하기 위한 명령들을 또한 포함할 수 있다.
- [0125] 집계 및 분석 결과 세트(1320)는 전력 소비 데이터베이스(1310)에서 특성화된 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 집계하고 분석한 결과를 특성화한 데이터 집합이다. 집계 및 분석 결과 세트(1320)는 이하 추가적으로 설명된 대로, 예컨대, 애플리케이션과 다른 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소 사이의 전력 소비 상호작용들을 특성화한 데이터뿐만 아니라 배터리 동작형 전자 디바이스들의 그룹에서 전력 소비를 특성화하는 복합 값들을 포함한다. 일부 구현에서는 집계 및 분석 결과 세트(1320)는 위에 설명된 데이터 구조(1500; 도 15)에서 칼럼(1535)의 복합 값들처럼 전력 소비 데이터베이스(1310)에서 다른 데이터 간에 저장된다.
- [0126] 데이터 집계기 및 분석기 모듈(1330)의 데이터 프로세싱 활동들 외에, 데이터 프로세싱 시스템(1325)은 전력 소비 데이터베이스(1310)에서 전력 소비 기록들의 저장을 관리하는 모듈(1335)로서 데이터 프로세싱 활동들의 세트와 결과 세트(1320)로부터의 전력 소비 집계 및 분석 결과들의 보고를 관리하는 모듈(1340)로서의 데이터 프로세싱 활동들의 세트를 수행할 수 있다.
- [0127] 전력 소비 기록 저장 모듈(1335)의 활동들은 예컨대, 디바이스(1205; 도 12)와 같은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합으로부터 네트워크 인터페이스(1305)를 통해 전력 소비 정보를 수신하거나 반면에 수집하고 전력 소비 데이터베이스(1310)에 그것들을 추가하는 것을 포함할 수 있다. 일부 구현에서는, 수신될 때 전력 소비가 개개의 애플리케이션에 귀속된다. 다른 구현에서는, 이하 추가로 설명된 대로, 전력 소비 저장 모듈(1335)은 전력 소비가 스스로 개개의 애플리케이션들에 귀속되는 것으로 판단된다.
- [0128] 일부 구현에서는, 전력 소비 기록 저장 모듈(1335)이 전력 소비 이력 정보를 수신하는 디바이스를 분류(classify)할 수 있고 그 분류화(classification)를 고려하여 전력 소비 데이터베이스(1310)에 귀속된 전력 소비의 기록들을 추가할 수 있다. 일부 구현에서는, 전력 소비 기록 저장 모듈(1335)은 수신된 전력 소비 이력 정보로부터 개개의 배터리 동작형 전자 디바이스들(또는 해당 디바이스들과 관련된 사용자들)의 동일성이 전력 소비 데이터베이스(1310)으로부터 구별될 수 없도록 전력 소비 정보를 익명화(anonymize)할 수 있다.
- [0129] 전력 소비 보고 모듈(1340)의 활동들은 결과 세트(1320)로부터의 집계 및 분석 결과들을 추출할 수 있고 네트워크 인터페이스(1305)를 통해 그것들을 출력할 수 있다. 예를 들면, 일부 구현에서 전력 소비 보고 모듈(1340)은 네트워크 인터페이스(1305)를 통해 수신된 특정 전자 디바이스 클래스, 특정 애플리케이션 또는 둘 다의 식별을 기반으로 특정 집계 및 분석 결과들을 식별할 수 있다. 일부 구현에서는, 전력 소비 보고 모듈(1340)이 예컨대, 다운로드를 위해 가능한 다른 애플리케이션들에서의 위치로 집계 및 분석 결과들을 제공할 수 있다. 이하 추가

적으로 설명된 대로, 보고된 결과들은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 단일 클래스 또는 복수 클래스에서의 애플리케이션(또는 애플리케이션 버전)에 의한 복합 소비를 특성화한 디스플레이를 생성하는데 사용될 수 있다. 보고된 결과들은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 단일 클래스 또는 복수의 클래스에서의 전력 소비 상호작용을 특성화한 디스플레이를 생성하는데 사용될 수 있다.

[0130] 도 16은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합 상에서 실행되는 애플리케이션들에 의한 전력 소비 기록들을 수집하는 프로세스(1600)의 순서도이다. 프로세스(1600)는 하나 이상의 디지털 데이터 프로세싱 하나 이상의 기계-판독가능 명령들의 세트들을 실행함에 의해 동작을 수행하는 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(1600)는 서버 시스템(1260; 도 12, 13)에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(1600)는 단독으로 또는 다른 디지털 데이터 프로세싱 동작들과 함께 수행될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(1600) 동안 수신된 전력 소비 이력 기록들은 하나 이상의 프로세스(300, 700, 900; 도 3, 도 7, 도 9)를 수행하는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합에 의해 생성된 전력 소비 기록들에 귀속될 수 있다.

[0131] 디바이스 수행 프로세스(1600)는 블록(1605)에서 전력 소비 이력 기록들을 복수 배터리 동작형 전자 디바이스들로부터 수신하거나 반면에 수집한다. 배터리 동작형 전자 디바이스들은 디바이스 수행 프로세스(300)로 전력 소비 기록들을 무선으로 전송하는 휴대용 디바이스들일 수 있다. 예를 들어, 시스템(1200)의 컨텍스트(context)에서 서버 시스템(1260)은 네트워크(1240; 도 12)를 통해 디바이스들(1205)로부터 전력 소비 이력 기록들을 수신할 수 있다. 기록들에서 전력 소비는 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 실행되는 애플리케이션들에 귀속될 수 있거나 귀속되지 않을 수 있다(이하 추가로 설명한 대로).

[0132] 일부 구현에서는, 무선 캐리어 또는 다른 서비스 프로바이더와 정기적으로 "체크-인" 하는 동안 전력 소비 이력 기록들은 배터리 동작형 전자 디바이스들로부터 무선으로 전송될 수 있다. 이러한 서비스 프로바이더는 프로세스(1600)를 수행하거나 프로세스(1600)를 수행하는 다른 엔티티(entity)로 전력 소비 이력 기록들을 릴레이(relay)할 수 있다.

[0133] 디바이스 수행 프로세스(1600)는 블록(1610)에서 전력 소비 데이터베이스로 전력 소비 이력을 추가한다. 전력 소비 데이터베이스는 하나 이상의 지속적인 데이터 저장 디바이스에 위치할 수 있다. 예를 들어, 서버 시스템(1260)의 컨텍스트에서, 전력 소비 이력 기록들은 전력 소비 데이터베이스(1310)에 추가될 수 있다. 일반적으로, 전력 소비 데이터베이스로의 전력 소비 이력 기록들의 추가는 수신된 전력 소비 이력 정보로부터의 개개의 배터리 동작형 전자 디바이스들( 또는 해당 디바이스들과 관련된 사용자들)의 동일성이 전력 소비 데이터베이스로부터 구별될 수 없도록 전력 소비 이력 기록들을 익명화하는 것을 포함할 수 있다.

[0134] 디바이스 수행 프로세스(1600)는 블록(1615)에서 전력 소비 데이터베이스에서 전력 소비 이력 기록들을 집계하고 분석한다. 집계 및 분석은 전력 소비 이력 기록들을 수신하는 배터리 동작형 전자 디바이스들에서 대표적인 전력 소비를 특성화한 복합 값들을 산출한다. 일부 구현에서는, 이하 추가적으로 설명한 대로, 집계 및 분석이 애플리케이션과 다른 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소 사이의 전력 소비 상호작용들을 식별할 수 있다.

[0135] 장치 수행 방법(1600)은 블록(1620)에서 집계 및 분석 결과들을 보고한다. 예를 들어, 서버 시스템(1260)의 문맥에서, 집계 및 분석 결과는 결과 보고 모듈(1340)에 의해 네트워크 인터페이스(1305)에 출력할 수 있다. 집계 및 분석 결과는 보고될 수 있다. 예컨대, 배터리 동작형 전자 디바이스를 설치하기 위한 애플리케이션을 고려한 이용자들에게, 전력 소비를 감소시키는 것에 관심이 있는 하드웨어 개발자 및 애플리케이션, 또는 공급자들이 애플리케이션의 승인 또는 추천 여부를 결정할 수 있다. 집계 및 분석 결과의 보고는 배터리 동작형 전자 디바이스의 전력 소비에 관한 피드백을 다양한 다른 이용자에게 제공할 수 있다.

[0136] 도 17은 서버 시스템(1260)의 다른 수행방법의 개략적인 설명이다. 네트워크 인터페이스(1305)에 더불어, 전력 소비 데이터베이스(1310), 집계 및 분석 명령 집합(1315), 집계 및 분석 결과 데이터베이스(1320) 및 데이터 처리 시스템(1325), 서버 시스템의 그림 수행 방법(1260)은 또한 귀속 명령 집합(1705) 및 애플리케이션 설치 기록들(1710)을 포함한다.

[0137] 귀속 명령 집합(1705)은 기계로 판독하는 명령 집합이다. 데이터 처리 시스템(1225)에 의해 수행될 때, 데이터 처리 시스템(1225)은 배터리 동작형 전자 디바이스에서 전력 소비를 다른 장치에 실행하는 다른 애플리케이션들에 귀속하는 데이터 처리 활동을 수행토록 한다. 일반적으로, 이러한 데이터 처리 활동은 전력 소비 데이터베이스(1310)에 전력 소비 이력 기록들을 저장하고, 익명화(anonymizing) 전에 데이터 처리 시스템(1325) 내의 전력 소비 저장 모듈(1335)에 의해 수행된다. 그러나 일부 구현방법에서, 귀속되지 않은 전력 소비 이력 기록들은 전력 소비 데이터베이스(1310)에 저장되고, 데이터 집계 및 분석 모듈(1330)은 전력 소비를 전력 소비 데이터 베

이스(1310)로부터 검색 후, 다른 애플리케이션에 귀속한다.

- [0138] 애플리케이션 설치 기록들(1710)은 귀속되지 않은 전력 소비 이력 기록들을 받아 다른 배터리 동작형 전자 디바이스에 설치된 애플리케이션을 특징으로 하는 데이터의 집합이다. 애플리케이션 설치 기록들(1710)은 전자 장치의 식별자들과 이러한 장치 및 이러한 애플리케이션이 설치되었던 날짜에 마련된 애플리케이션의 식별자들은 서로 연관되어 있다. 일부 구현방법에서, 애플리케이션 설치 기록들(1710)은 이러한 장치들이 설치된 애플리케이션의 사용을 특징으로 하는 사용 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 사용 정보는 애플리케이션이 활성화하는 시간의 양을 특징으로 할 수 있고, 애플리케이션과 함께 수행하는 활동들 또는 동일시간에 애플리케이션이 사용될 때 기간들도 특징으로 할 수 있다.
- [0139] 일부 구현방법에서, 애플리케이션 설치 기록들(1710) 내 정보는 다른 배터리 동작형 전자 디바이스에 애플리케이션의 다운로드를 추적하여 수집될 수 있다. 예컨대, 애플리케이션이 다운로드하기 위해 이용 가능한 서버 데이터 프로세싱 시스템이 있다. 사용 정보도 수집될 수 있다. 예컨대, 배터리 동작형 전자 디바이스들 자신들로부터 가능하다. 예를 들어, 일부 구현방법에서, 사용 정보는 "체크-인" 기간 동안 전력 소비 이력 기록들을 따라 수신할 수 있다.
- [0140] 도 18은 배터리 동작형 전자 디바이스들의 집합을 실시하는 애플리케이션에 의해 전력 소비의 기록들을 수집하는 프로세스(1800)의 순서도이다. 프로세스(1800)는 기계로 읽을 수 있는 명령들의 집합을 하나 또는 그 이상의 실행에 의한 동작들을 실시하는 하나 또는 그 이상의 디지털 데이터 처리 장치에 의해 실시될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(1800)는 서버 시스템(1260)에 의해 수행될 수 있다(도 12 및 13) 프로세스(1800)는 디지털 데이터 프로세싱 동작들과 함께 분리 또는 결합을 수행할 수 있다. 예를 들어, 프로세스(1800)는 프로세스(1600) 내 블록(1605)에서 받는 전력 소비 이력 기록들에 의해 수행될 수 있다(도 16)
- [0141] 장치 수행 프로세스(1800)는 블록(1805)에 배터리 동작형 전자 디바이스로부터 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드를 받는다. 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드는 특정 애플리케이션에 귀속되지 않은 전력 소비의 이력 레코드이다. 전체적으로 배터리 동작형 전자 디바이스의 전력 소비를 특징으로 하는 배터리 방전물은 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드의 일례이다.
- [0142] 배터리 동작형 전자 디바이스의 하드웨어 구성요소의 동작시간은 -특정 애플리케이션에 시간의 귀속 없이- 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드의 다른 예이다. 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드는 예컨대, 주기적으로 "체크-인" 하는 동안 배터리 동작형 전자 디바이스의 무선 송신을 받을 수 있다.
- [0143] 장치 수행 프로세스(1800)는 블록(1810)에 레코드 내 특징되는 이력 기간 동안 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드를 받은 배터리 동작형 전자 디바이스가 활성화된 애플리케이션을 식별한다.
- [0144] 애플리케이션들은 많은 방법으로 식별될 수 있다. 예를 들어, 배터리 동작형 전자 디바이스 그것으로 수집된 사용 정보는 활성 애플리케이션을 식별하는데 사용될 수 있다. 다른 예를 들어, 활성 애플리케이션은 배터리 동작형 전자 디바이스에 설치된 애플리케이션을 특징으로 하는 데이터의 집합으로부터 식별될 수 있다. 예를 들어, 서버 시스템(1260)의 문맥에서, 활성 애플리케이션은 귀속되지 않은 전력 소비 이력 레코드가 받아왔던 배터리 동작형 전자 디바이스의 신원을 사용하여 애플리케이션 설치 기록들(1710)로부터 식별될 수 있다(도 17)
- [0145] 장치 수행 프로세스(1800)는 블록(1815)에서 전력 소비 이력 레코드 내에서 특징으로 하는 전력 소비를 배터리 동작형 전자 디바이스에 활성화되었던 애플리케이션에 귀속한다. 전력 소비는 다양한 방법으로 귀속될 수 있다.
- [0146] 예를 들어, 전력 소비는 새로운 애플리케이션이 설치된 것과 같이 다른 기간 내 동일 장치에 활성화하는 애플리케이션 내 변화를 기반으로 귀속될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 그룹이 첫째 주기 내 장치의 활성화가 되었다면(예를 들어, 1월의 둘째 주) 그리고, 추가된 애플리케이션에 더해진 동일한 그룹이 둘째 주기에 활성화(예를 들어, 1월의 셋째 주)가 되고, 그 다음에, 전체적으로 장치에 의한 전력 소비의 어떠한 증가는 추가된 애플리케이션에 기인할 수 있다(또는 추가된 애플리케이션이 사용하기에 잘 알려진 장치의 하드웨어 구성요소에 의한) 예를 들어, 서버 시스템(1260) 내 애플리케이션 설치 기록들(1710)로부터 애플리케이션이 설치된 시간이 결정될 수 있다.(도 17 참조)
- [0147] 다른 예를 들어, 전력 소비는 최소의 공동 애플리케이션을 갖는 다른 동작을 하는 전자 장치에 의해 전력 소비의 차이점을 기반으로 귀속될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션 그룹이 첫째 장치에서 활성화가 되고, 추가된 애플리케이션에 더해진 동일한 그룹이 둘째 장치에서 활성화되고, 그 다음에, 첫째 장치와 연관된 둘째 장치에 의한 어느 전력 소비도 추가된 애플리케이션에 기인할 수 있다. 예컨대, 서버시스템(1260) 내 애플리케이션 설



치 기록들(1710)로부터 다른 장치에서 활성화되는 다른 애플리케이션들은 결정될 수 있다.

- [0148] 다른 예를 들어, 전력 소비는 하나의 장치 내 다른 사용 패턴들을 기반으로 귀속될 수 있다. 예를 들어, 첫째 애플리케이션이 첫째 주기에 상대적으로 드물게 사용된다면, 둘째 기간 내에 상대적으로 자주 사용되고, 그리고 전체적으로 장치에 의한 전력 소비의 어떠한 증가도 첫째 애플리케이션에 기인할 수 있다(또는 추가된 애플리케이션이 사용하기에 잘 알려진 장치의 하드웨어 구성요소에 의한) 예를 들어, 서버시스템(1260)의 네트워크 인터페이스(1305)에 받은 사용 정보로부터 애플리케이션의 사용 패턴은 결정될 수 있다(도 17)
- [0149] 다른 예를 들어, 전력 소비는 전력 소비의 통계적 분석 및 장치의 다수(예컨대, 1000을 넘는 또는 10000을 넘는)로부터 사용 정보에 의해 귀속될 수 있다. 예를 들어, 많은 통계적 기술은 심지어 다른 애플리케이션이 다른 기간 동안 다른 장치에 활성화될 때에도 개인의 애플리케이션에 기인하는 전력 소비를 분리하기 위하여 사용된다.
- [0150] 다른 예를 들어, 전력 소비는 프로세스(300, 도 3)을 이용한 서버시스템(1260, 도 12, 13)에 의해 귀속될 수 있고, 전력 소비와 사용 정보는 원격 장치(1205, 도 12)로부터 수신한다.
- [0151] 도 19는 배터리 동작형 전자 디바이스의 집합을 실시하는 애플리케이션에 의해 전력 소비의 효과에 관련한 피드백을 이용자에게 공급하는 전력 소비 피드백 표현(1900)의 개략적인 설명이다. 표현(1900)에 의해 공급된 피드백은 프로세스(1600, 도 16) 그리고/또는 프로세스(1800, 도 18)와 같은 방법을 이용한 시스템(1200, 도 12) 내 서버 시스템(1260)과 같은 시스템에 의해 수집된 전력 소비 이력 기록들을 기반으로 할 수 있다. 예를 들어, 전력 소비 피드백 표현(1900)은 서버 시스템(126)으로부터 직접적으로 네트워크 인터페이스(1305)의 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)로 출력될 수 있다. 다른 예를 들어, 전력 소비 피드백 표현(1900) 내 정보는 전력 소비 피드백 표현(1900)을 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)로 제공하는 중개 서버 시스템으로 출력될 수 있다.
- [0152] 전력 소비 피드백 표현(1900)은 다른 애플리케이션 식별자(1905, 1910, 1915, 1920)의 집합, 배터리 동작형 전자 디바이스의 다른 클래스의 식별자(1925, 1930, 1935, 1940), 그리고 전력 등급 표시의 집합(1950)을 포함한다. 각 애플리케이션 식별자(1905, 1910, 1915, 1920)는 다수의 전자 장치에 실행되거나 실시될 수 있는 애플리케이션을 식별한다. 식별자(1905, 1910, 1915, 1920)에 의해 식별되는 애플리케이션은 다른 애플리케이션이 되거나 동일한 애플리케이션의 다른 버전들(예컨대, 릴리스 1.0, 1.2, 2.0...)이 될 수 있다. 각 클래스 식별자(1925, 1930, 1935, 1940)는 배터리 동작형 전자 디바이스의 클래스를 식별한다. 전력 등급 표시는 그림의 부호 또는 단위 작동 시간마다 각 식별된 클래스 내 복수의 다른 전자 장치들에 식별된 애플리케이션에 의해 소비된 전력의 상대적인 양을 표시하는 다른 표시이다.
- [0153] 집합(1950) 내 전력 등급 표시(1120)는 다수의 배터리 동작형 전자 디바이스에 식별된 애플리케이션에 의해 전력 소비의 기록들로부터 결정되는 전력 효율의 복합 값을 구체화한다.
- [0154] 불충분한 전력 소비 기록 이력 기록들은 특정 장치에 애플리케이션의 전력 소비의 대표적인 효율을 결정하기 위하여 수집된 경우에, 전력 소비 피드백 표현(1900)은 전력 등급이 이용 가능하지 않다고 표시하는 표시(1955)를 포함할 수 있다.
- [0155] 도 20은 배터리 동작형 전자 디바이스의 집합에 실행하는 애플리케이션에 의해 전력 소비의 기록들을 분석하기 위한 프로세스(2000)의 순서도이다. 프로세스(2000)는 데이터 처리 활동들을 실시하는 하나 또는 하나 이상의 디지털 데이터 처리 장치에 의해 수행된다. 예를 들어, 프로세스(2000)는 다른 디지털 데이터 처리 동작을 결합하거나 분리할 수 있다. 예를 들어, 프로세스(2000)는 프로세스(1600, 도 16) 내 블록(1615)에 전력 소비 기록들의 집계 및 분석의 일부로서 수행될 수 있다.
- [0156] 장치 수행 방법(2000)은 블록(2005)에 하나 또는 하나 이상의 전력 소비 아웃라이어(outliers)들을 식별한다. 전력 소비 아웃라이어들은 장치에 의해 전력 소비의 일레이다. 애플리케이션(또는 애플리케이션의 버전) 또는 다른 예의 집합에 의해 대표적인 전력 소비로부터 식별할 수 있도록 차이점이 있는 다른 요소들이 있다. 아웃라이어들은 단위 시간(예컨대, 전력 소비의 효율)마다 하나의 예에 의해 소비된 전력과 상황의 차이점에 단위 시간당 예에 의해 소비되는 전력을 비교해 식별될 수 있다.
- [0157] 이러한 상황은 애플리케이션이 실행되었던 장치를 포함하고, 그때에 그 장치에서 실행되었던 다른 애플리케이션들 그리고 애플리케이션과 장치의 사용법을 포함한다. 다양한 통계 분석 기술은 아웃라이어들을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전력 소비 분배의 분석은 전력 소비 아웃라이어들을 식별하기 위해 사용될 수 있다.

- [0158] 예를 들어, 도 21은 전력 소비 분포 즉, 히스토그램(2100) 상의 전력 소비 아웃라이어(outlier)들을 도식적으로 나타낸다. 히스토그램(2100)에서, 전력 소비의 인스턴스들은 빈(bin)들에 담겨지고, 각 빈은 전력 소비의 범위를 포괄(encompass)한다. 인스턴스들은 단일 클래스 내에 있는 디바이스들의 인스턴스들, 애플리케이션들의 인스턴스들, 활동(activities)의 인스턴스들, 또는 다른 인스턴스들일 수 있다. 빈들은 히스토그램(2100)에서 X축(2135)을 따라서 위치해 있는 바들(2105, 2110, 2115, 2120, 2125, 2130)로 표현된다. 각 바(2105, 2110, 2115, 2120, 2125, 2130)의 높이는 상응하는 빈에 의해 포괄되는 범위 내에 있는 인스턴스들의 개수를 나타낸다. X-축(2135)을 따른 바들(2105, 2110, 2115, 2120, 2125, 2130)의 위치는 다른 환경하에서 포괄된 범위내에서 유닛 시간당 전력 소비를 나타낸다. 예를 들어, 예시된 구현예에서, 바(2110)는 애플리케이션(또는 애플리케이션의 변형)에 의한 전력 소비의 인스턴스의 상대적으로 많은 개수가 전력 소비의 상대적으로 더 낮은 레벨에서 발생한 것을 나타내는 반면, 바(2125)는 그 애플리케이션에 의한 전력 소비의 인스턴스의 상대적으로 적은 개수가 소비 전력의 더 높은 레벨에서 발생하였다는 것을 나타낸다.
- [0159] 히스토그램(2100)에서, 바들(2125, 2130)로 표현되는 빈에 있는 전력 소비의 인스턴스들은 전력 소비 아웃라이어들로 고려될 수 있다. 특히, 바들(2125, 2130)로 포괄되는 범위들 내 전력 소비의 효율성은 바들(2105, 2110, 2115, 2120)로 포괄되는 범위들 내 전력 소비의 효율성과 주목할 만하게 다르다. 또한, 바들(2125, 2130)로 표현되는 빈내의 인스턴스들은 히스토그램(2100)에서 표현된 인스턴스들의 총 개수의 상대적으로 작은 부분이다. 따라서 바들(2125, 2130)로 표현되는 휴지통내의 인스턴스들은 바들(2105, 2110, 2115, 2120)로 표현되는 예시적 전력 소비 인스턴스들과 주목할 만하게 다르다.
- [0160] 도 20으로 되돌아가서, 디바이스 처리 프로세스(2000)는 블록(2010)의 전력 소비 아웃라이어들에 있는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 다른 특성들과 전력 소비 아웃라이어들의 존재(presence) 간의 연관성을 식별한다. 따라서 데이터 처리 프로세스(2000)는 디바이스, 애플리케이션(또는 애플리케이션의 변형) 또는 다른 요소들에 의한 소비 전력이 다른 인스턴스들에 있는 예시적인 전력 소비와 주목할 만하게 다를 때, 존재(또는 부재(absent))할 가능성이 있는 배터리 동작형 전자 디바이스들의 특성들을 식별한다.
- [0161] 일부 구현예들에서, 전력 소비 아웃라이어들과 연관되는 것으로 식별되는 배터리 동작형 전자 디바이스의 특성은 하나 이상의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소의 공통 프레젠스(common presence)이다. 예를 들어, 제2 애플리케이션의 실행과 제1 애플리케이션의 전력 소비 아웃라이어들 간의 연관성이 식별될 수 있다. 다른 예시로서, 한 쌍의 애플리케이션의 실행과 디바이스의 전력 소비 아웃라이어들 간의 연관성이 식별될 수 있다. 이와 같은 연관성들의 식별은 애플리케이션(들)이 얼마나 전력 소비를 변화시키는지를 표시(indication)로서 취해질 수 있다. 서버 시스템(1260)의 콘텍스트에서, 데이터 집계 및 분석 모듈(1330)은 특정 다른 애플리케이션들의 존재가 제1 애플리케이션의 전력 소비면에서 아웃라이어들과 연관되는지를 판단하기 위해, 애플리케이션 설치 기록들(1710)의 집합에 액세스할 수 있다.
- [0162] 일부 구현예들에서, 연관성은 주어진 세트의 디바이스에 대하여 단위 시간당 소비된 최고 전력 양의 인스턴스들에 대한 특정 퍼센트(예컨대, 약 5%)를 취하고, 모든 인스턴스들에 대해 공통적인 특징들 또는 다른 애플리케이션을 찾음으로써 식별된다.
- [0163] 연관성이 식별된 후에, 데이터 처리 프로세스(2000)는 이것들의 연관성을 설명하는 정보를 출력한다(2015). 이것들의 연관성들을 설명하는 정보는 전력 소비 아웃라이어들이 생기게 하는 전력 소비 상호 작용(power consumption interaction)들을 식별하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소가 그 애플리케이션에 의한 전력 소비를 변화시키기 위해 애플리케이션과 상호 작용할 수 있다. 그 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소의 존재는 그 애플리케이션을 위한 소비 전력 아웃라이어들과 연관될 것이다.
- [0164] 전력 소비 상호 작용들의 식별을 위하여, 연관성을 설명하는 출력이 사람 또는 데이터 처리 시스템에 의해 수신되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 데이터 처리 디바이스들의 기술자 또는 전문가가 특정 하드웨어 구성요소들이, 한 쌍의 애플리케이션이 디바이스에 존재할 때 추가 전력이 소비하지만, 그 애플리케이션 중 하나가 동일한 클래스의 배터리 동작형 디바이스에서 독립적으로 존재할 때는 상대적으로 낮은 양의 전력을 소비하는 이유를 판단할 수 있을 것이다.
- [0165] 예를 들어, 제1 애플리케이션은 디바이스가 슬립(sleep) 또는 동작의 다른 감소된 전력 모드(reduced power mode)가 아닐 때마다, 배터리 동작형 전자 디바이스가 비교적 강한 데이터 처리 활동들을 수행하게 한다. 배터리 동작형 전자 디바이스의 특정 클래스는 이러한 동작의 감소된 전력 모드에 자주 진입하기 때문에, 제1 애플리케이션에 의한 전력 소비가 단독으로 지나치게 커지지 않을 것이다. 그러나 제2 애플리케이션은 배터리 동작형 전자 디바이스가 감소된 전력 모드로 진입하지 않게 할 수 있다. 따라서 디바이스가 감소된 전력 모드로 진

입하지 않게 하고, 제1 애플리케이션의 지시하에 상대적으로 강한 데이터 처리 활동들을 계속적으로 수행하기 때문에, 제2 애플리케이션들은 제1 애플리케이션의 전력 소모를 증가하도록 상호 작용을 한다.

[0166] 하나의 애플리케이션이 다른 전력 소비를 얼마나 변화시키는지에 대한 표시들은 다양한 비관련 개발자들에 의해 애플리케이션들을 제공받는 배터리 동작형 전자 디바이스들에 특히 관련된다. 특히, 다른 개발자들은 자신의 애플리케이션들이 다른 애플리케이션들에 의한 전력 소비를 가중시키는 영향을 고려하지 않음으로써, 전체적으로 디바이스에 의한 전력 소비를 가중시키는 애플리케이션들을 개발할 수 있다. 연관성을 식별하고, 이러한 연관성을 설명하는 정보를 출력함으로써, 디바이스 처리 프로세스(2000)은 큰 노력 없이 다른 개발자들에 의해 개발된 애플리케이션들 간의 상호 작용이 식별되도록, 잠재적으로 제거되게 한다.

[0167] 도 22는 제1 애플리케이션 및 다른 애플리케이션들 간의 상호 작용을 설명하는 정보를 사용자에게 제공하는 전력 소비 피드백 표현(2200)의 도식적 예시이다.

[0168] 표현(2200)에 의해 제공되는 상호 작용 정보는 예컨대, 프로세스(1600: 도 16) 및/또는 프로세스(1800: 도 18)와 같은 방법들을 사용하는 시스템(1200: 도 12 참조)에 있는 시스템(예컨대, 서버 시스템(1260))에 의해 수집된 전력 소비 이력 기록과, 예컨대 프로세스(2000: 도 20)와 같은 방법들로 식별되는 연관성들에 기초할 수 있다. 예를 들어, 전력 소비 피드백 표현(2200)은 네트워크 인터페이스(1305)를 통해 서버 시스템(1260)로부터 직접적으로 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)에 출력될 수 있다. 다른 예시로서, 전력 소비 피드백 표현(2200)에 있는 정보는 전력 소비 피드백 표현(2200)을 배터리 동작형 전자 디바이스(1205)에 제공하는 중개 서버 시스템에 출력될 수 있다.

[0169] 전력 소비 피드백 표현(2200)은 제1 애플리케이션의 식별자(2205: 즉, "APP\_N")와 다른 애플리케이션들과 식별자(2205)에 의해 식별된 애플리케이션 간의 상호 작용들을 식별하는 정보의 집합(2210)을 포함한다. 예시된 구현예에서, 정보 집합(2201)은 간섭(interference)의 영향에 대한 설명들(2225, 2230) 및 간섭하는 애플리케이션들의 식별자들(2215, 2220)을 포함한다.

[0170] 일부 구현예들에서, 표현(2200)은 다른 애플리케이션을 다운로드할 수 있는 사이트로부터 사용자에게 제공될 수 있다. 설명된 상호 작용들은 애플리케이션을 다운로드할 때 사용자에게 의해 고려될 수 있다.

[0171] 본 명세서에 기재된 시스템, 방법, 및 기술의 다양한 구현예와 기술은 디지털 전자 회로, 집적 회로, 특별하게 설계된 ASICs(Application Specific Intergrated Circuit), 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 그것의 조합물로 실현될 수 있다. 이러한 다양한 구현예는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램으로 된 구현예를 포함하며, 이 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 프로그램 가능한 프로세서를 포함하는 프로그램 가능한 시스템에서 실행가능하고 및/또는 해석가능하다. 또한, 전용 또는 범용 프로세서일 수 있는 이 프로그램 가능한 프로세서는 데이터와 명령어를 송수신하기 위해, 저장 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스 및 적어도 하나의 수신 디바이스에 연결된다.

[0172] 컴퓨터 프로그램(또한 프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 또는 코드로 알려짐)은 프로그램 가능한 프로세서를 위한 기계 명령어를 포함하고, 고레벨 절차 및/또는 객체 지향 프로그램 언어(object-oriented programming language) 및/또는 어셈블리/기계 언어로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "기계 판독가능 매체(machine-readable medium)"와 "컴퓨터 판독가능 매체(computer-readable medium)"는 기계 명령어 및/또는 데이터를 프로그램 가능한 프로세서에 제공하기 위해 이용되는 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 장치, 및/또는 디바이스(예를 들어, 마그네틱 디스크, 광학 디스크, 메모리, PLDs(Programmable Logic Devices))를 가리키며, 기계 판독가능 신호와 같은 기계 명령어를 수신하는 기계 판독가능 매체를 포함한다. 용어 "기계 판독가능 신호(machine-readable signal)"는 기계 명령어 및/또는 데이터를 프로그램 가능한 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 신호를 가리킨다.

[0173] 사용자와의 상호 작용을 제공하기 위하여, 본 명세서에 기술된 시스템, 방법, 및 기술은, 정보를 사용자에게 디스플레이하기 위한 디스플레이 디바이스(예를 들어, CRT(cathode ray tube) 또는 LCD 모니터)와 사용자가 컴퓨터에 입력을 제공할 수 있는 키보드 및 포인팅 디바이스(예를 들어, 마우스 또는 트랙볼)를 구비한 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다. 사용자와의 상호 작용을 제공하기 위하여 다른 종류의 디바이스가 또한 사용될 수 있다; 예를 들어, 사용자에게 제공되는 피드백(feedback)은 임의의 형태의 감각 피드백(예를 들어, 시각 피드백, 청각 피드백 또는 촉각 피드백)일 수 있고, 사용자로부터의 입력은 음향(acoustic), 음성(speech) 또는 촉각(tactile) 입력을 포함하는 임의의 형태로 수신될 수 있다.

[0174] 본 명세서에서 설명한 시스템, 방법, 기술은, 백 엔드(back end) 구성요소(예를 들어, 데이터 서버와 같은), 또

는 미들웨어 구성요소(예를 들어, 애플리케이션 서버), 또는 프론트 엔드(front end) 구성요소(예를 들어, 본 명세서에서 설명된 시스템, 방법, 및 기술의 구현예와 사용자가 상호 작용할 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 웹브라우저를 구비한 클라이언트 컴퓨터), 또는 이러한 백 엔드, 미들웨어, 또는 프론트 엔드 구성요소들의 임의의 조합을 포함하는 컴퓨팅 시스템으로 구현될 수 있다. 시스템의 구성요소는 디지털 데이터 통신의 임의의 형태 또는 매체(예를 들어, 통신 네트워크)에 의해 상호 접속될 수 있다. 통신 네트워크의 예로서, 근거리 네트워크(LAN), 광역 네트워크(WAN), 및 인터넷이 있다.

[0175] 컴퓨팅 시스템은 클라이언트와 서버를 포함할 수 있다. 클라이언트와 서버는 보통 서로 떨어져 있으며, 일반적으로는 통신 네트워크를 통하여 상호 작용한다. 클라이언트와 서버의 관계는 각각의 컴퓨터 상에서 실행되고 상호 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램에 의하여 발생한다.

[0176] 많은 구현예들이 설명되었다. 그러나 본 명세서의 요지와 범위를 벗어나지 않는 많은 변형예들이 만들어질 수 있다는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 명세서의 많은 부분이 메시징 및 매핑 애플리케이션에 관하여 설명되었지만, 상호 작용 프로그램 가이드, 웹 페이지 네비게이션 및 줌링(zooming), 및 다른 이와 같은 애플리케이션들을 포함하는 다른 형태의 그래픽 애플리케이션들도 다뤄질 수 있다.

[0177] 이에 더하여, 도면에서 묘사된 로직 흐름은 희망하는 결과를 달성하기 위해, 도시된 특정 순서 또는 시계열적 순서일 필요는 없다. 이에 더하여, 다른 단계들이 제공되거나, 그로부터 단계들이 제거될 수 있으며, 다른 구성요소들이 설명된 시스템에 추가되거나 그로부터 제거될 수 있다. 따라서 다른 실시예들은 후술하는 청구범위의 범위 내에 속한다.

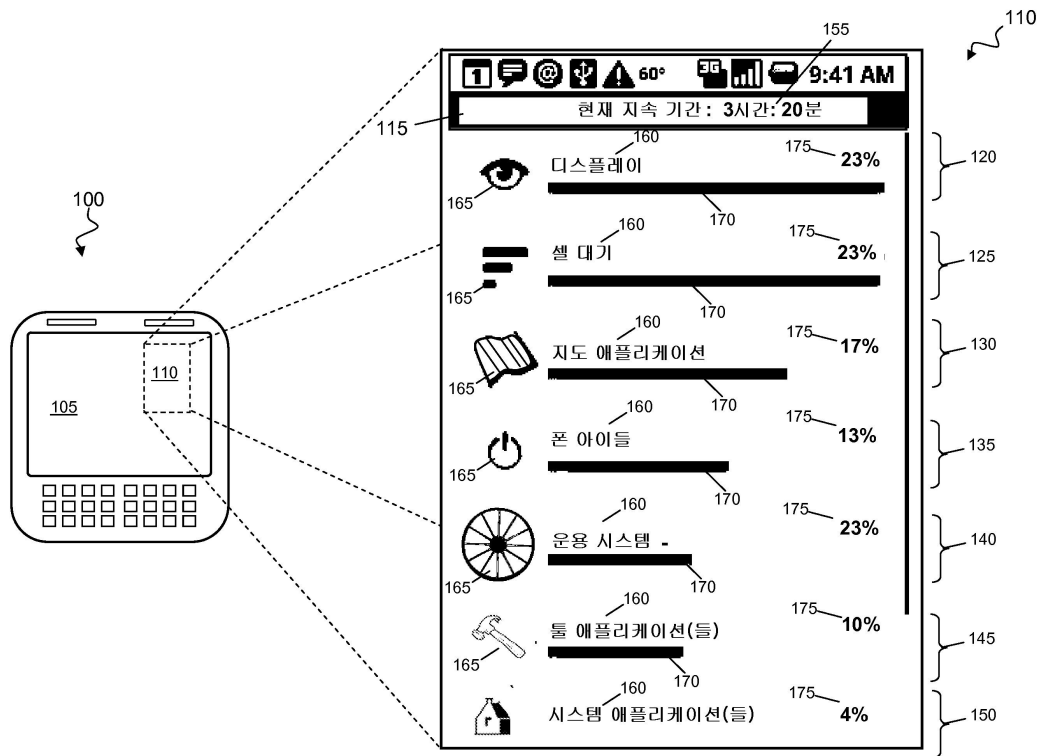
### 부호의 설명

- [0178]
- 100, 200: 디바이스
  - 110: 전력 소비 피드백 표현
  - 225: 데이터 처리 유닛
  - 230: 디스플레이 인터페이스
  - 235: 폰 인터페이스 및 구성요소
  - 240: 무선 인터페이스 및 구성요소
  - 245: 센서 인터페이스 및 구성요소

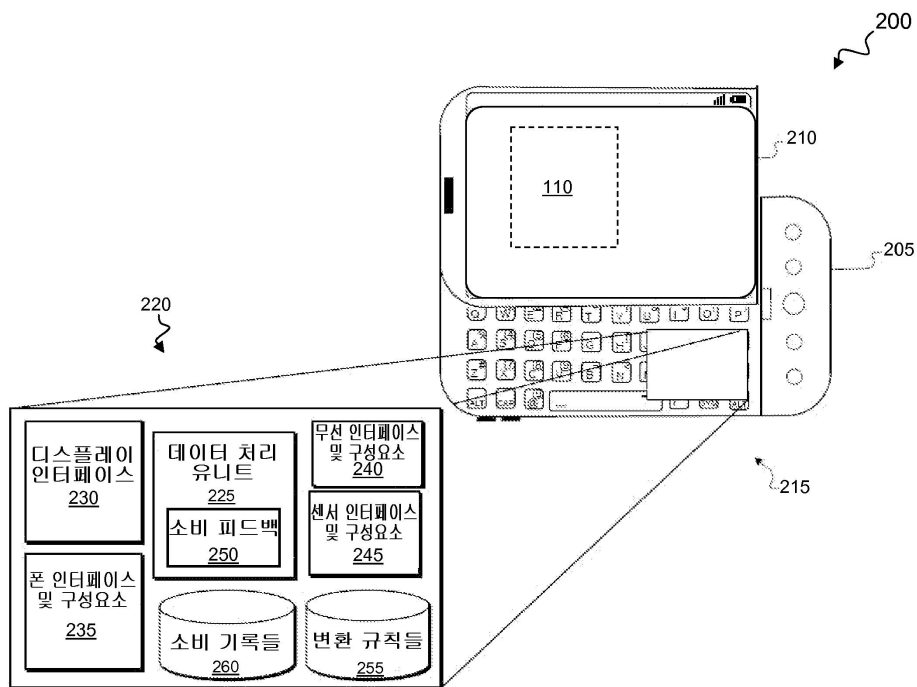


도면

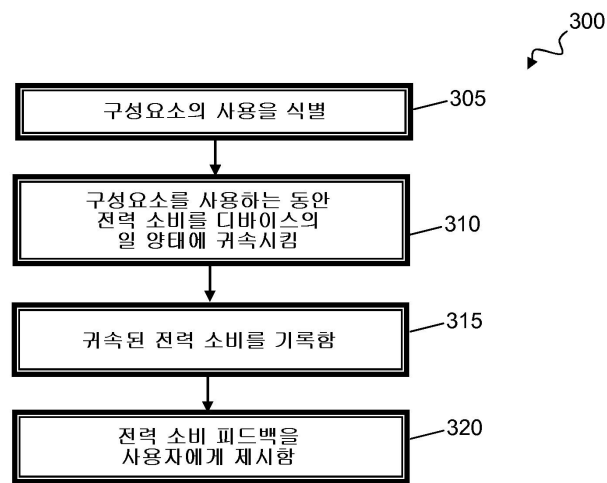
도면1



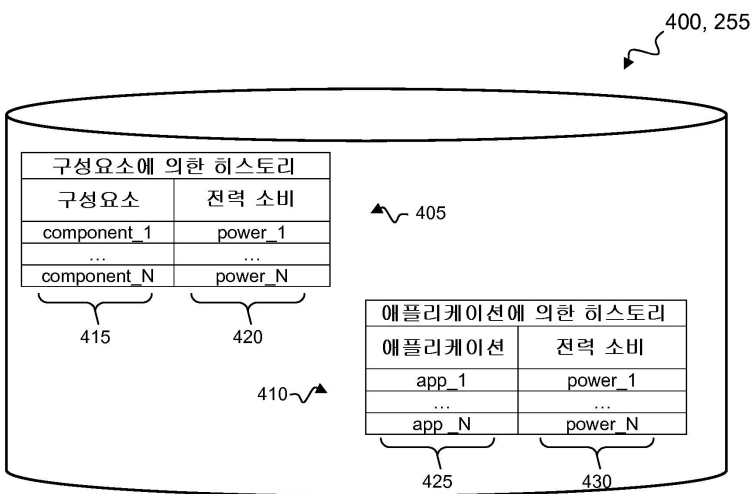
도면2



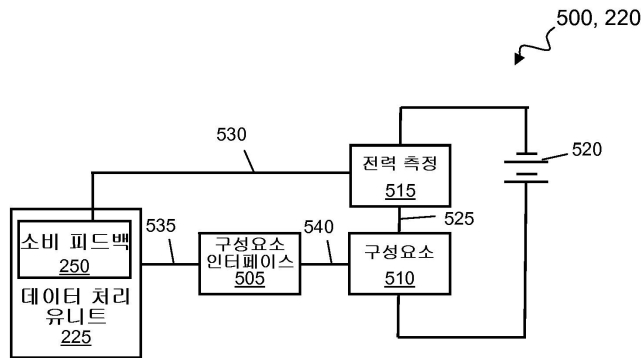
도면3



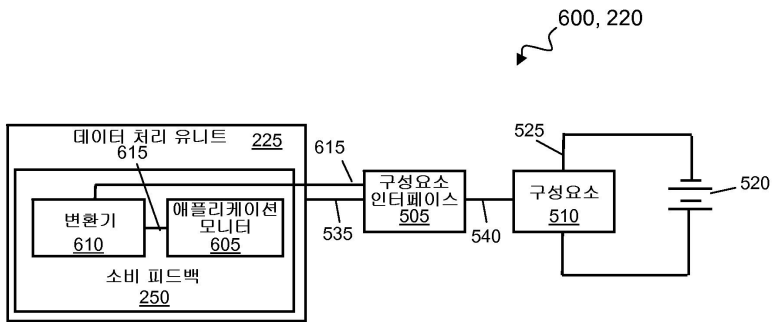
도면4



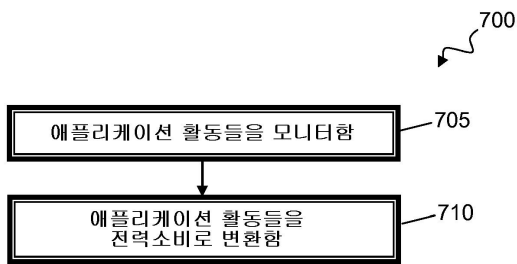
도면5



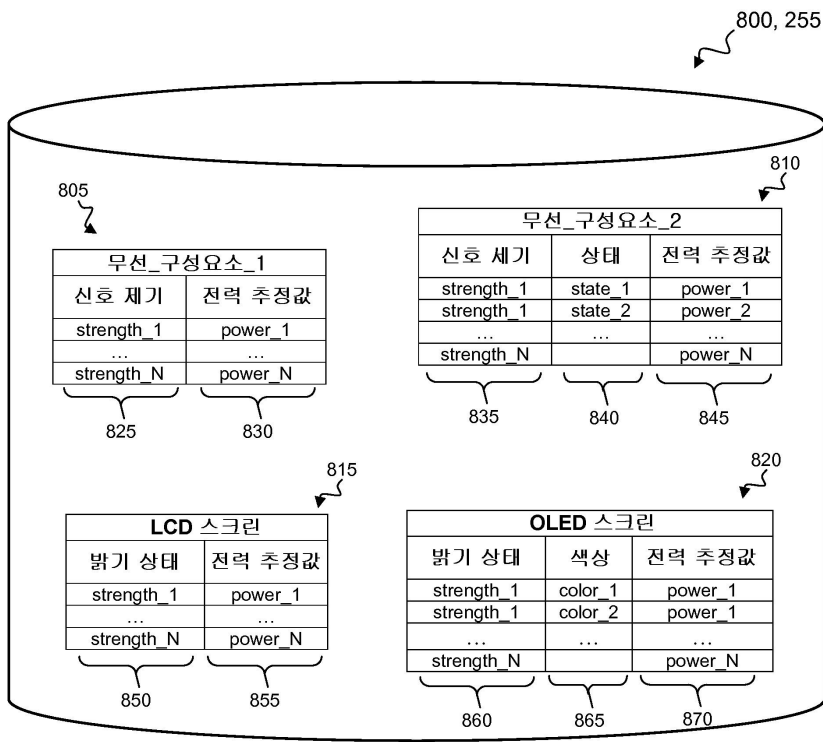
도면6



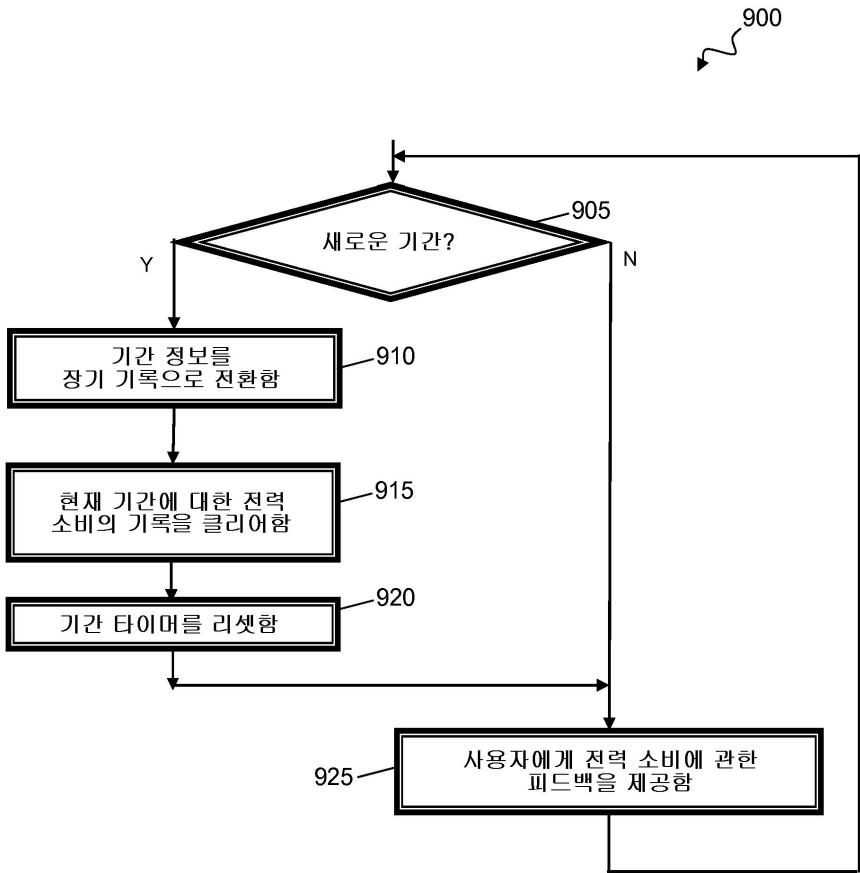
도면7



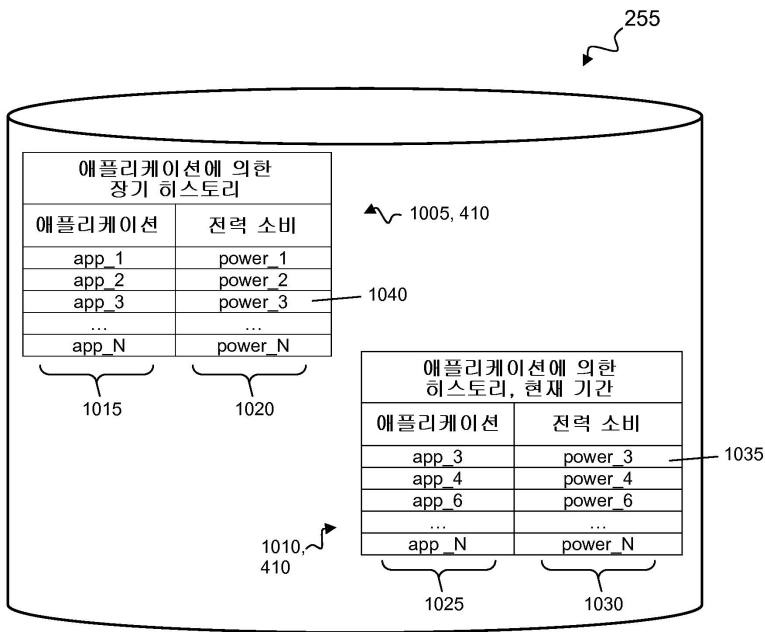
도면8



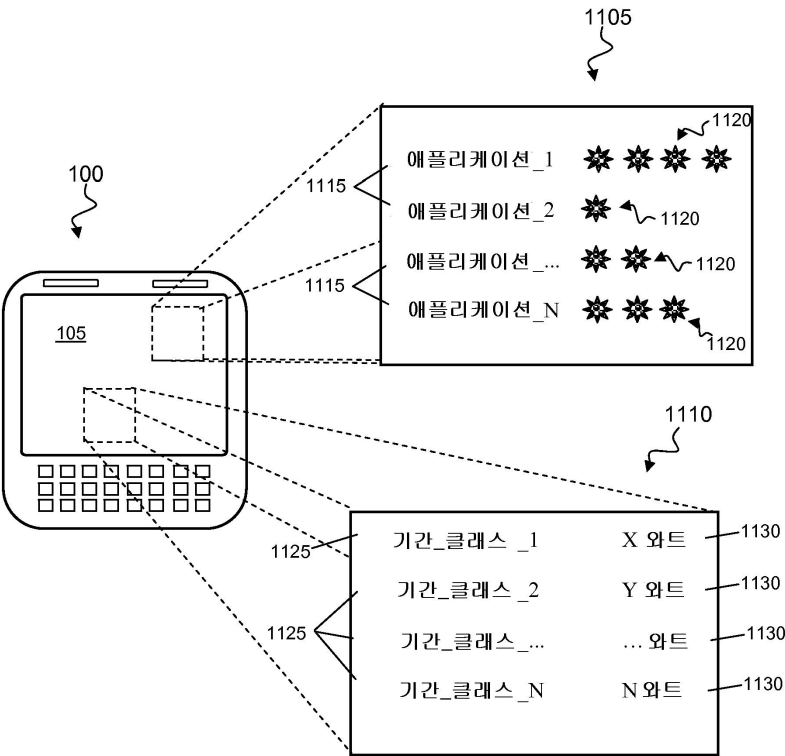
도면9



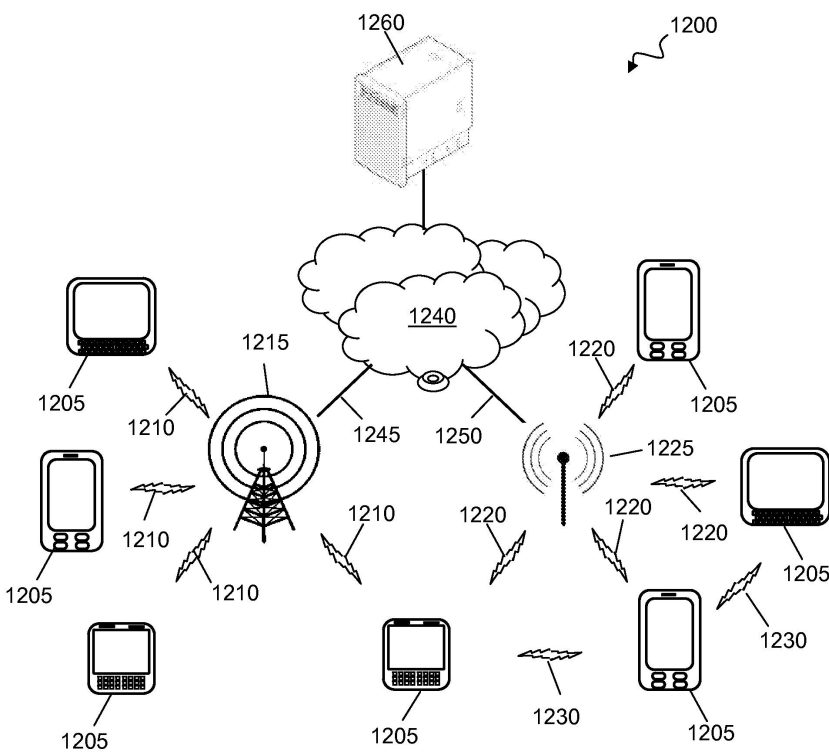
도면10



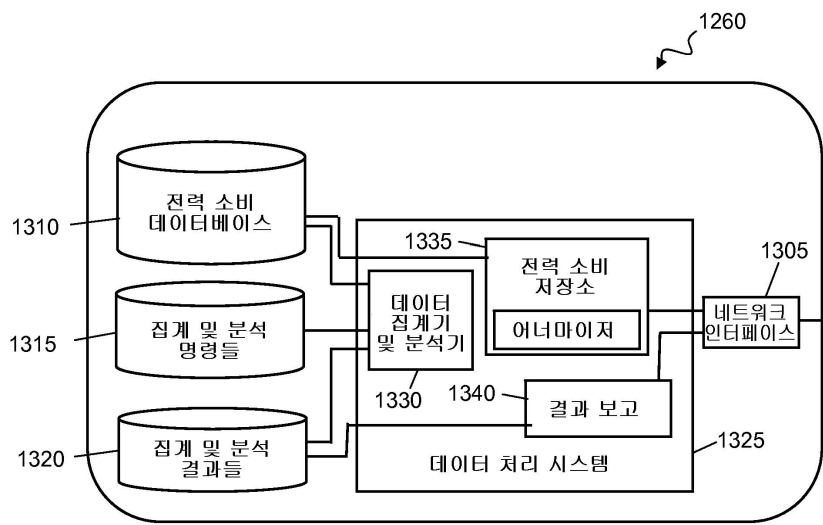
도면11



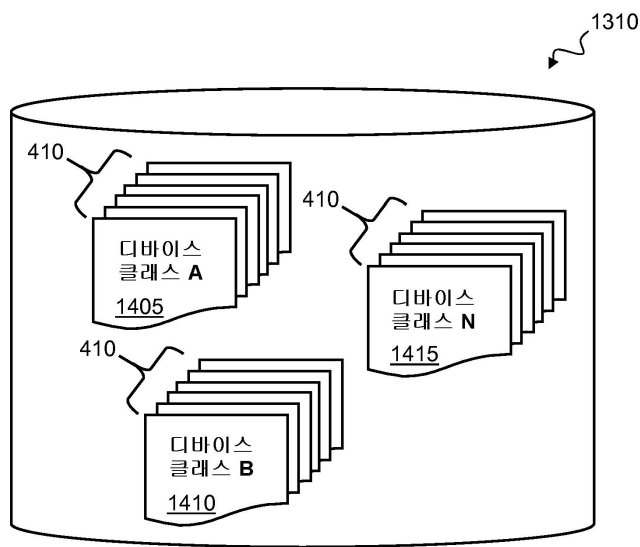
도면12



도면13



도면14



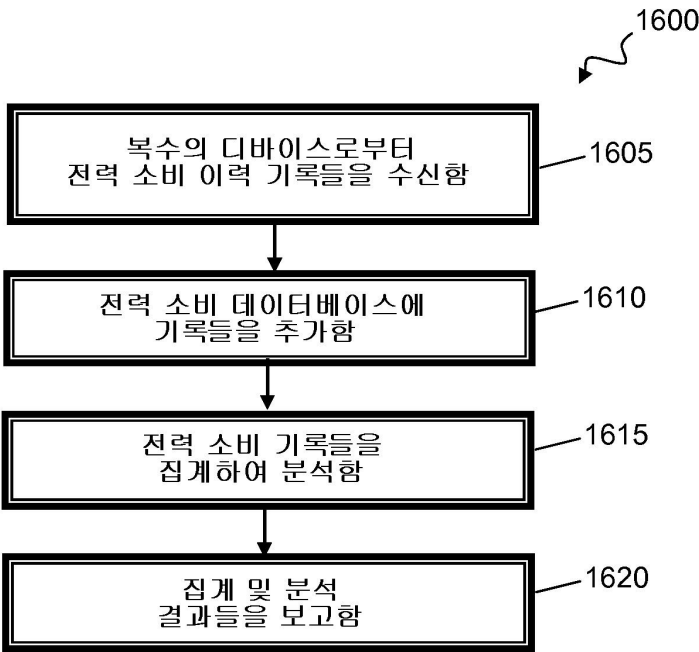
도면15

1500

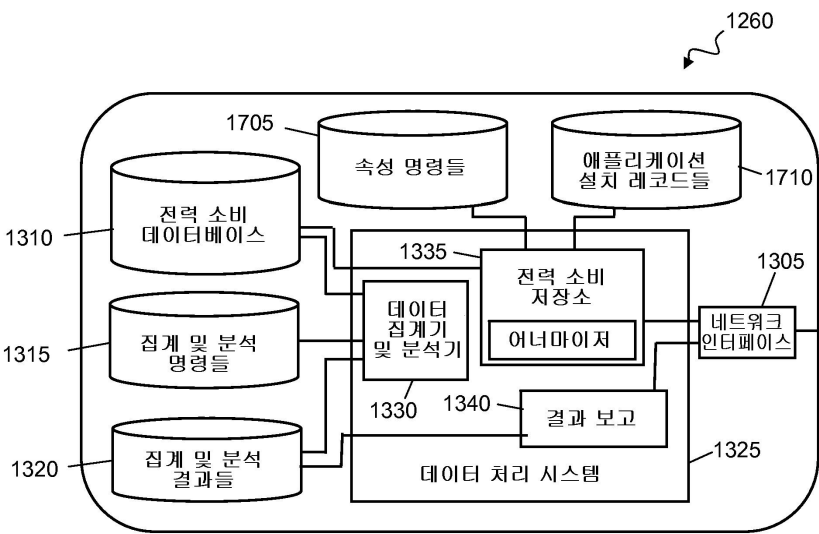
클래스 N의 디바이스들에 대한 장기 히스토리						
애플리케이션	디바이스_1	디바이스_2	디바이스_3	디바이스_...	디바이스_N	평균
애플리케이션_1	2	1	2	2		1.75
애플리케이션_2	4		5	2	3	3.5
애플리케이션_3	9	3			10	7.33
애플리케이션_4	5	4		5		4.67
애플리케이션_5	1			1		1
애플리케이션_6	11		3	4	10	7
애플리케이션_...		2			3	2.5
애플리케이션_N	7	6		8	6	6.75

1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535

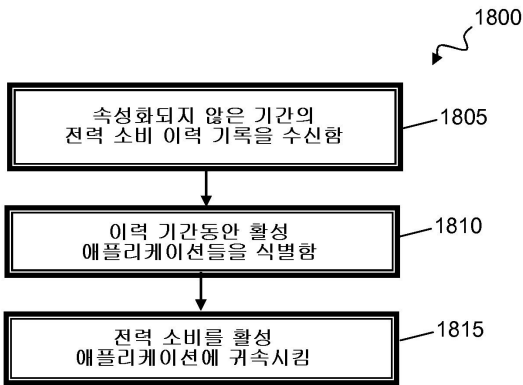
도면16



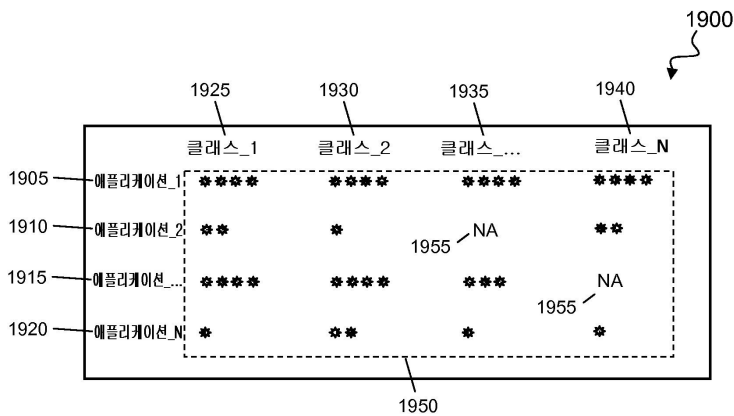
도면17



도면18

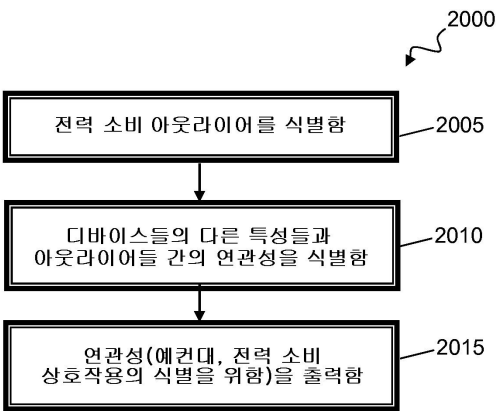


도면19

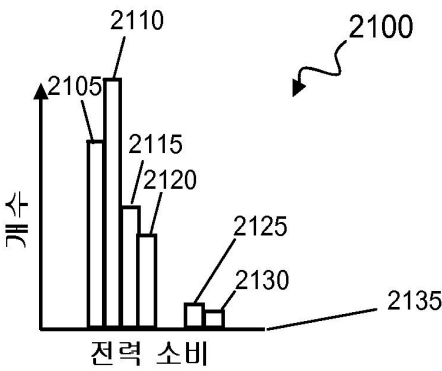




도면20



도면21



도면22

