



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월13일
 (11) 등록번호 10-1828443
 (24) 등록일자 2018년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 22/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0010603
 (22) 출원일자 2014년01월28일
 심사청구일자 2016년10월19일
 (65) 공개번호 10-2015-0089691
 (43) 공개일자 2015년08월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2013065189 A
 JP2012506597 A

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
 (72) 발명자
안백송
 대전광역시 유성구 송림로48번길 23 302호
전성익
 대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 107동 704호
은진호
 전라북도 전주시 덕진구 하오용흥길 9-4 (호성동3가)
 (74) 대리인
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 10 항

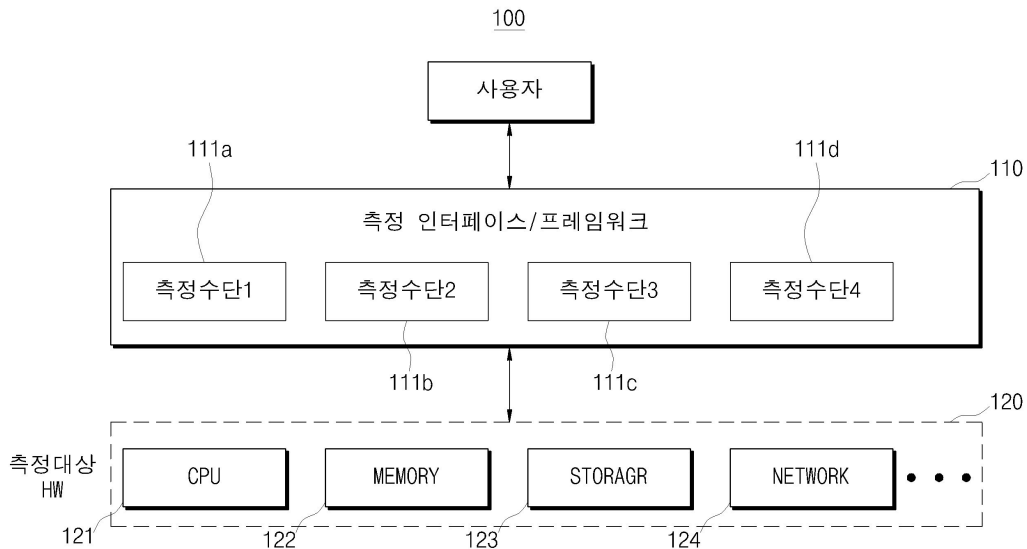
심사관 : 오용균

(54) 발명의 명칭 **사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치 및 그 운용 방법**

(57) 요약

본 발명은 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치 및 그 운용 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치는 다수의 측정 수단 및 측정 대상 기기들을 이용하여 사용자가 쉽게 전력 및 에너지를 측정할 수 있도록 지원하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 사용자가 측정 수단별 사용법을 일일이 알 필요 없이 인터페이스의 사용법만 숙지하면 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력/에너지를 간단하게 측정할 수 있고, 사용자가 해당 측정 수단이 지원하는 기기 종류를 알 필요 없이, 원하는 측정 대상 기기만 명시하면 자동으로 적합한 측정 수단이 선택되어 측정하도록 할 수 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041753

부처명 舊지경부

연구관리전문기관 KEIT

연구사업명 산업원천기술개발사업(SW)

연구과제명 에너지 30% 이상 절감 가능한 범용 운영체제 핵심 원천 기술 개발

기여율 1/1

주관기관 ETRI

연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 프로세서를 포함하는 기기별 전력/에너지 측정 장치에 있어서, 상기 프로세서는
 사용자에게 의해 입력된 측정요청 정보를 토대로 측정 대상 기기 및 상기 측정 대상 기기의 일련 번호를 식별하고, 식별된 정보를 하기 측정 실행 모듈로 전달하는 사용자 API; 및
 상기 사용자 API로부터 전달된 정보에 따라 현재 가용 측정 수단 정보, 각 측정 수단의 지원 기기 정보 및 기설정된 기준에 따른 측정 수단들의 우선 순위 정보를 기반으로 측정 수단을 결정하고, 결정된 상기 측정 수단을 통해 상기 측정 대상 기기의 전력 또는 에너지를 측정하는 측정 실행 모듈;을 포함하여 구성하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 측정 수단은
 RAPL, IPMI 및 PMBus 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 측정 실행 모듈은
 상기 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 에너지 측정이고, 상기 결정된 측정 수단이 전력 측정만 지원하는 경우, 기설정된 시간 동안 일정주기로 전력을 반복 측정하여 상기 측정된 전력을 에너지로 변환하고,
 상기 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 전력 측정이고, 상기 결정된 측정 수단이 에너지 측정만 지원하는 경우, 기설정된 시간 동안의 에너지 소모량을 측정하여 순간 전력 소모량으로 변환하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 기기별 전력/에너지 측정 장치의 초기 구동시 가동되어, 가용 측정 수단을 자동으로 검색하고 상기 가용 측정 수단 정보를 상기 측정 실행 모듈에 전달하는 초기화 모듈을 더 포함하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 측정 실행 모듈은
 상기 가용 측정 수단이 존재하지 않는 경우, 테스트를 위한 에뮬레이션에 의해 상기 에너지 또는 전력 값을 계산하는 것

인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 장치.

청구항 6

하나이상의 프로세서에 의해 수행되는 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법에 있어서,
 사용자에게 의해 입력된 측정요청 정보를 토대로 측정 대상 장치 및 일련번호를 식별하는 단계;
 상기 측정 대상 장치에 대한 가용 측정 수단을 검색하는 단계;
 상기 검색된 가용 측정 수단 중 기설정된 기준에 따른 우선순위 정보를 기반으로 측정 수단을 결정하는 단계;
 및
 상기 결정된 측정 수단에 의해 상기 측정 대상 장치의 전력 또는 에너지를 측정하는 단계;
 를 포함하는 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 측정 수단은
 RAPL, IPMI 및 PMBus 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 측정하는 단계는
 상기 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 에너지 측정이고, 상기 결정된 측정 수단이 전력 측정만 지원하는 경우, 기설정된 시간동안 일정주기로 전력을 반복 측정하여 상기 측정된 전력을 에너지로 변환하고,
 상기 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 전력 측정이고, 상기 결정된 측정 수단이 에너지 측정만 지원하는 경우, 기설정된 시간 동안의 에너지 소모량을 측정하여 순간 전력 소모량으로 변환하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 식별하는 단계 이전에
 상기 가용 측정 수단을 자동으로 검색하여 상기 가용 측정 수단 정보를 작성하는 단계;를 더 포함하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 측정하는 단계는
 상기 가용 측정 수단이 존재하지 않는 경우, 테스트를 위한 에뮬레이션에 의해 상기 에너지 또는 전력 값을 계산하는 것
 인 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치 및 그 운용 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 데스크 탑 컴퓨터, 서버 등의 IT 장비의 효율적인 전력 관리를 위해 시스템 내의 다수의 측정 대상 기기들을 단일화된 인터페이스를 통해 사용자가 편리하게 전력 및 에너지를 측정하도록 지원하는 장치 및 방법 관한 것이다.

배경기술

[0002] 선행특허 10-2013-0016237, 분산 컴퓨팅에서의 전력 공급 관리는 다수의 컴퓨터의 전력 소모량을 반복적으로 평가하여 관리함으로써 전력을 과다/과소 소비하는 컴퓨터들을 식별, 예측하는 방법에 관한 것으로서, 노드별 실측 혹은 에너지 예측 모델을 기반으로 얻어진 전력 소모량 정보에 따라 자원 관리기를 통해 노드 간 부하량을 조절하며, 분산 컴퓨팅 환경을 구성하는 물리적 노드 또는 가상 머신 단위의 관리 및 제어를 가정한 것이다.

[0003] 또한, 선행특허 10-0997647, 중앙집중식 네트워크 전력관리 방법 및 그 시스템은 다수의 클라이언트 디바이스와 호스트 서버가 네트워크로 연결된 환경을 위한 전력 관리 방법에 관한 것으로서, 각 디바이스에 대한 전력 관리 프로파일 지정 및 적용, 전력 사용량 측정, 호스트 측에서 각 디바이스의 전력 사용량을 수신하고 그 사용 정보를 다시 클라이언트 디바이스에 제공하는 것이다.

[0004] 일반적인 IT 기기의 시스템 구조는 도 1에 도시된 바와 같다.

[0005] IT기기의 시스템을 구성하는 각 장치(전원공급장치, 다중 코어 프로세서, 주기억장치, 보조기억장치, 주변장치 등)는 전력 및 온도를 측정하는 센서를 포함한다.

[0006] 사용자는 운영체제를 통해 각 장치의 센서가 측정하는 전력 및 에너지 소비량을 파악할 수 있고, 각 장치는 하나 이상의 센서를 탑재할 수 있다.

[0007] 예컨대, 다중 코어 프로세서의 경우 패키지 수준 센서, 코어별 센서를 별도로 탑재할 수 있다.

[0008] 여기서 센서는 실측이 가능한 물리적 센서와 모델 기반 전력/에너지 사용량 estimation 기능 둘 다를 포함한다.

[0009] IT 기기의 시스템 내부에 다수의 측정 수단 및 측정 대상 장치들이 존재할 경우 종래의 측정 방식은 도 2에 도시된 바와 같다.

[0010] 다수의 측정 수단이 존재하는 경우, 사용자는 어떤 측정 수단을 사용해야 할지 스스로 결정해야 한다.

[0011] 또한 측정 수단마다 지원하는 장치들의 종류가 상이할 수 있으며, 사용자가 측정하고자 하는 대상 장치를 지원하는 측정 수단이 무엇인지 일일이 숙지해야 한다.

[0012] 이처럼 종래의 측정 방식은 사용자가 원하는 측정 대상 장치에 대해 측정 수단 선택, 해당 측정 수단의 측정 방법 등을 모두 숙지하여 스스로 판단 및 수행해야 하는 불편함이 있으며, 이러한 불편함과 복잡도는 전력 측정 센서가 탑재된 장치의 종류가 향후 다양해질수록 더욱 증가할 것이다.

[0013] 한편, IT 기기에 의해 소모되는 에너지에 대한 절감 기술은 그 필요성이 날로 증대되는 추세며, 시스템에 의해 소모되는 전력 및 에너지에 대한 효과적 절감을 위해 빠르고 정확한 전력/에너지 측정 기술의 필요성도 증대되는 추세다.

[0014] 전력 측정 기술은 오래전부터 개발되어 왔으며, 측정 모듈은 소형화/경량화되어 IT 기기 내부에 탑재되고 있다.

[0015] 정밀한 장치별 에너지 측정 데이터의 필요성이 증대되면서, 장치별 측정 정보만을 제공하던 수준을 넘어 시스템 내부의 장치마다 측정 모듈을 탑재하여 장치별 측정 정보까지 제공하고 있다.

[0016] IT기기의 전력/에너지 측정 기술은 크게 두 가지로 구분된다.

[0017] 첫 번째는 측정 센서를 이용한 실측 기반 기술로서, 이는 정확한 측정 기법이긴 하나 하드웨어 센서를 측정 대상장치마다 추가해야한다는 단점이 있다.

[0018] 일반적으로 IT 기기는 PMIC(Power Management IC)칩을 통해 전력 관리 및 측정을 하고, 에너지 소모 이슈가 특히 중요한 모바일 기기 등에 탑재되어 사용되며, 근래에는 데이터 센서의 에너지 소모 역시 큰 이슈가 되면서 서버 장비에도 전력 측정 센서가 장치별로 추가되고 있다.

- [0019] 시스템 내부에 존재하는 다수의 센서는 일반적으로 I2C 버스에 연결되어 전력 관리에 특화된 PMBus 등의 프로토콜을 통해 관리 및 제어되며, 서버 플랫폼의 경우 대부분 지원되는 IPMI(Intelligent Platform Management Interface)표준에 따라 BMC(Baseboard Management Controller), SDR(Sensor Data Record)을 통해서도 접근 가능하다.
- [0020] 앞서 언급했듯이 실측 기반 측정 기술은 하드웨어 센서를 이용해야만 측정할 수 있는 한계를 극복하기 위해, 실측 데이터 없이도 고도로 정밀화된 에너지 모델을 통해 실측에 가까운 정확도로 평가(estimation)하는 기술로서, 현재 가해지는 부하의 특성 및 양에 기반한 정밀하게 튜닝된 에너지 모델을 사용한다.
- [0021] RAPL은 프로세서 패키지 수준, 내부 모듈 수준(코어, 언코어) 및 메모리의 에너지 소모량 측정을 지원한다.
- [0022] 이렇듯 IT 기기의 전력/에너지 측정 수단이 날로 다양화되며, 측정 가능한 내부 장치들의 종류 또한 다양해졌다.
- [0023] 하지만 종래 기술은 그 한계로 인해 사용자들이 쉽게 사용하지 못한다는 문제점이 있다.
- [0024] 종래 기술의 문제점을 좀 더 구체적으로 설명하면 하기와 같다.
- [0025] 측정 수단의 다양화로 인해 사용자 입장에서 오히려 사용이 불편해졌고, 어떤 수단을 사용해야 할지, 그리고 측정 수단의 사용법은 어떻게 되는지를 일일이 숙지해야 하므로 측정이 복잡하고 어려워졌으며, 현재 시스템 내의 가용 측정 수단에는 어떤 것들이 있는지, 또 각 측정 수단이 지원하는 시스템 내부 장치의 종류가 무엇인지 파악해야 측정할 수 있기 때문에 사용자 수준의 편의성이 극도로 악화될 수 있고, 사용자가 원하는 측정 대상 장치를 지원하는 측정 수단이 다수일 경우, 이 중 어떤 기준에 의해 하나를 선택해야할지 판단하기 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창출한 것으로서, 다수의 측정 수단 및 측정 대상 기기들을 이용하여 사용자가 쉽게 전력 및 에너지를 측정할 수 있도록 지원하는 장치 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0027] 즉, 본 발명은 IT 기기 내의 다양한 측정 수단을 추상화/단순화하여 일관된 측정 인터페이스 및 메커니즘을 제공함으로써 사용자가 측정 수단별 사용법을 일일이 알 필요 없이 인터페이스 사용법만 숙지하면 간단하게 측정할 수 있도록 하는 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치 및 그 운용 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은 사용자가 측정 수단을 선택하기 위해 해당 측정 수단이 지원하는 기기 종류를 알 필요가 없으며, 원하는 측정 대상 기기만 명시하면 자동으로 적합한 측정 수단을 선택하여 측정할 수 있도록 하는 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치 및 그 운용 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0029] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치는 사용자에게 의해 입력된 측정요청 정보를 토대로 상기 사용자가 측정하고자 하는 측정 대상 기기 및 일련 번호를 식별하고, 식별된 결과정보를 전달하는 사용자 API; 및 상기 사용자 API로부터 전달된 정보에 따라 기검색된 현재 가용 측정 수단 정보, 각 측정 수단의 지원 기기 정보 및 기설정된 기준에 따른 측정 수단들의 우선 순위 정보를 기반으로 측정 수단을 결정하고, 결정된 측정 수단을 통해 상기 사용자가 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력/에너지 측정 작업을 수행하는 측정 실행 모듈을 포함한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 따르면, 사용자가 측정 수단별 사용법을 일일이 알 필요 없이 인터페이스의 사용법만 숙지하면 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력/에너지를 간단하게 측정할 수 있다.
- [0031] 또한, 사용자가 해당 측정 수단이 지원하는 기기 종류를 알 필요 없이, 원하는 측정 대상 기기만 명시하면 자동으로 적합한 측정 수단이 선택되어 측정하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 및 도 2는 종래의 기술을 설명하기 위한 도면.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치를 설명하기 위한 도면.
 도 4는 도 3의 측정 인터페이스/프레임워크를 설명하기 위한 도면.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 방법에서 측정 실행 모듈의 동작을 설명하기 위한 흐름도.
 도 6은 도 5의 측정 수단 검색 및 선택 단계에서 참조하여 사용하는 측정 대상 기기 및 측정 수단 정보를 설명하기 위한 도면.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 방법에서 초기화 모듈의 동작을 설명하기 위한 흐름도.
 도 8 및 도 9는 본 발명의 전력 측정을 위해 필요한 과정들을 종래의 방법과 비교한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 용이하게 이해할 수 있도록 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 기재에 의해 정의된다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0034] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치를 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 3의 측정 인터페이스/프레임워크를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치(100)는 측정 인터페이스/프레임워크(110) 및 측정 대상 HW(120)를 포함한다.
- [0036] 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 복수의 측정 수단(111a, 111b, 111c, 111d,...) 및 단일화된 인터페이스를 포함한다.
- [0037] 측정 대상 HW(120)는 CPU(121), Memory(122), Storage(123) 및 Network(124) 등의 측정 대상 기기들을 포함한다.
- [0038] 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 측정 수단의 상세 정보, 즉 가용 측정 수단의 종류 및 상세 사용법 등의 지식이 없는 사용자에게 의해 측정하고자 하는 측정 대상 기기만 명시된 측정요청 정보가 입력되면, 복수의 측정 수단(111a, 111b, 111c, 111d,...) 중 어느 하나의 측정 수단을 선택한다.
- [0039] 또한, 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 현재 가용 측정 수단 정보, 각 측정 수단(111a, 111b, 111c, 111d,...)의 지원 기기 정보, 기준에 따른 측정 수단들(111a, 111b, 111c, 111d,...)의 우선 순위 정보를 기반으로 최적의 측정 방법을 선택한다.
- [0040] 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 사용자에게 의해 입력된 측정요청 정보를 토대로 선택한 측정 수단 및 측정 방법을 통해 사용자가 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력/에너지를 측정하고, 측정된 측정 대상 기기의 전력/에너지 정보를 서비스한다.
- [0041] 도 4를 참조하여 측정 인터페이스/프레임워크를 보다 상세하게 설명하면, 도 4에 도시된 바와 같이, 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 사용자 API(112), 측정 실행 모듈(113) 및 초기화 모듈(114)을 더 포함한다.

- [0042] 측정 인터페이스/프레임워크(110)는 사용자에게 의한 측정요청 정보를 로컬 머신(In-Band)으로 또는 네트워크를 통한 원격(Out-of-Band)으로 입력받는다.
- [0043] 사용자 API(112)는 입력된 측정요청 정보를 토대로 사용자가 측정하고자 하는 측정 대상 기기 및 일련 번호를 식별하고, 식별된 결과정보를 측정 실행 모듈(113)에 전달한다.
- [0044] 측정 실행 모듈(113)은 사용자 API(112)로부터 전달된 정보에 따라 현재 가용 측정 수단 정보, 각 측정 수단(111a, 111b, 111c, 111d,...)의 지원 기기 정보, 기준에 따른 측정 수단들(111a, 111b, 111c, 111d,...)의 우선 순위 정보를 기반으로 측정 수단을 결정한 후 결정된 측정 수단을 통해 사용자가 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력/에너지 측정을 수행한다.
- [0045] 초기화 모듈(114)은 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치(100)의 시작시 가동되어 측정 인터페이스/프레임워크(110)의 가용 측정 수단을 자동으로 검색하고, 검색된 정보를 측정 실행 모듈(113)에 전달한다.
- [0046] 한편, 사용자 API(112)는 일정 구간 동안의 에너지 사용량을 측정하는 API와 순간 소비 전력을 측정하는 API로 구분된다.
- [0047] 에너지 사용량을 측정하는 API는 측정 시작점과 종료점에 한 번씩 두 번 호출하여 사용되며(EnergyStart/Stop), 순간 소비 전력 측정 API는 한 번만 호출된다(CurrentPower).
- [0048] 각 API의 형식은 하기와 같다.
- [0049] EnergyStart(Device, ID);
- [0050] EnergyStop(Device, ID, &value);
- [0051] CurrentPower(Device, ID, &value);
- [0052] Device는 측정하고자 하는 측정 대상 기기명이며, 미리 정의된 값 중 하나(CPU_Package, CPU_Core, GPU, HDD, NIC 등)를 선택하고, ID는 동일 카테고리의 기기가 하나 이상 존재할 경우 이를 구분하기 위한 일련 번호로, 별도 명시가 없으면 해당 카테고리의 모든 기기에 대해 측정하며, value는 측정을 마친 후의 측정 결과값이 저장되는 변수이다.
- [0053] 이상, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 장치를 설명하였고, 이하에서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 방법을 설명한다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 방법에서 측정 실행 모듈의 동작을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 6은 도 5의 측정 수단 검색 및 선택 단계에서 참조하여 사용하는 측정 대상 기기 및 측정 수단 정보를 설명하기 위한 도면이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 친화적인 기기별 전력/에너지 측정을 위한 방법에서 초기화 모듈의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0054] 도 5에 도시된 바와 같이, 사용자에게 의해 측정하고자 하는 측정 대상 기기의 전력 또는 에너지 측정이 요청되면, 측정 대상 기기 및 일련 번호를 판별하고(S500), 판별된 결과를 토대로 측정 대상 기기의 전력 또는 에너지 측정을 지원하는 수단을 검색하며(S501), 검색된 전력 또는 에너지 측정을 지원하는 수단 중 우선순위에 기반하여 하나를 선택하고, 선택된 수단을 측정 수단으로 결정한다(S502).
- [0055] 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 에너지 측정인지 여부를 확인하고(S503), 확인결과, 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 에너지 측정인 경우, 선택된 측정 수단이 에너지 측정을 지원하는지 여부를 확인하며(S504), 확인결과, 선택된 측정 수단이 에너지 측정을 지원하면, 에너지를 측정하고(S505), 그러나, 확인결과, 선택된 측정 수단이 전력 측정만을 지원한다면, 전력을 측정하며(S506), 종료시인지 여부를 확인하고(S507), 확인결과, 종료시가 아니면, 종료시까지 일정 주기마다 반복적으로 전력을 측정하며, 그러나, 확인결과, 종료시이면, 측정된 전력을 에너지로 변환한다(S508).
- [0056] 그러나, 단계(S503) 확인결과, 사용자에게 의해 요청된 측정 요청이 에너지 측정이 아닌 경우, 선택된 측정 수단이 전력 측정을 지원하는지 여부를 확인하며(S509), 확인결과, 선택된 측정 수단이 전력 측정을 지원하면, 전력을 측정하고(S510), 그러나, 확인결과, 선택된 측정 수단이 에너지 측정만을 지원하면, 기설정된 매우 짧은 시간 동안의 에너지 소모량을 측정하며(S511), 측정된 에너지 소모량을 순간 전력 소모량으로 변환한다(S512).

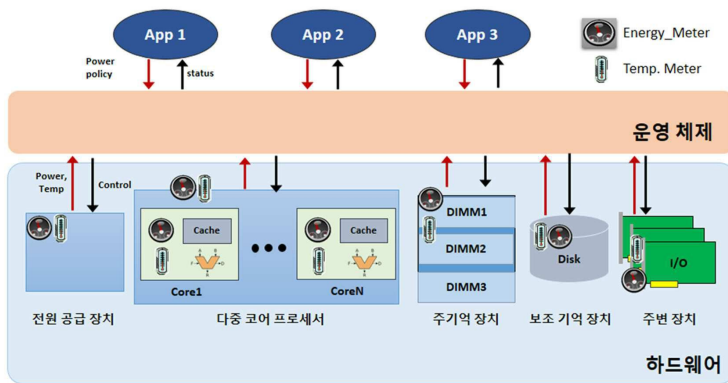
- [0057] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 5의 측정 수단 검색 단계(S501) 및 측정 수단 선택 단계(S502)에서 참조하여 사용하는 측정 대상 기기 및 측정 수단 정보는 사용자 친화적인 기기별 전력 / 에너지 측정을 위한 장치(100)의 메모리에 저장되고, 측정 대상 기기별로 각 측정 대상 기기에 대한 측정을 지원하는 측정 수단들이 나열된다.
- [0058] 측정 수단들 사이의 순서는 미리 정의된 기준에 의해 높은 우선 순위에서 낮은 순서대로 정렬되며, 기준은 측정 오버헤드, 측정 정확도 등일 수 있다.
- [0059] 한편, 여기서 가장 높은 우선 순위의 측정 수단만을 명시하지 않고, 측정 가능한 모든 수단을 정렬한 이유는, 예기치 못한 상황에 일시적으로 가장 높은 우선 순위의 수단을 사용할 수 없는 경우도 발생할 수 있기 때문에 안정성을 고려한 것이다.
- [0060] 도 7에 도시된 바와 같이, 시작시 사용자 친화적인 기기별 전력 / 에너지 측정을 위한 장치(100)에 포함된 측정 기능을 제공하는 측정 수단을 검색하고(S700), 검색된 측정 수단 중 가용 측정 수단을 검색한다(S701).
- [0061] 검색 결과를 토대로 가용 측정 수단이 존재하는지 여부를 판단하고(S702), 판단결과, 가용 측정 수단이 존재하지 않을 경우, 프로그램 개발시 기능 테스트의 편의성 향상을 위해 에뮬레이션 모드로 진입한다(S703).
- [0062] 에뮬레이션 모드를 지원하는 방식은 고정값 리턴, 외부 정보 참조 등을 고려할 수 있다.
- [0063] 그러나, 판단결과, 가용 측정 수단이 존재할 경우, 측정 수단별 지원 기기 및 우선순위를 부여하고(S704), 부여된 우선순위에 따라서 측정 대상 기기별로 우선적으로 사용할 측정 수단을 결정한 후 이를 메모리에 저장하여(S705) 측정 실행 모듈(113)이 참조할 수 있도록 한다.
- [0064] 저장된 측정 대상 기기 및 수단 정보는 필요에 따라 추후 변경 및 삭제가 가능하다.
- [0065] 진술한 바와 같이, 종래의 방법에 따르면 가용 측정 수단 검색, 대상 기기 지원 여부 판별, 최종 수단 선택, 측정 방법에 따른 실행 등 번거로운 절차를 거쳐야하나, 본 발명에 따르면, 도 8에 도시된 바와 같이 단 한 번의 호출로 완료될 수 있고, 또한 종래의 발명에 따르면, 측정 수단 변경시 상위 응용 프로그램의 수정이 불가피하나, 본 발명에 따르면, 도 9에 도시된 바와 같이 응용 프로그램의 수정 없이 변경된 측정 수단을 그대로 활용할 수 있다.
- [0066] 이상 바람직한 실시예와 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구성에 관해 구체적으로 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

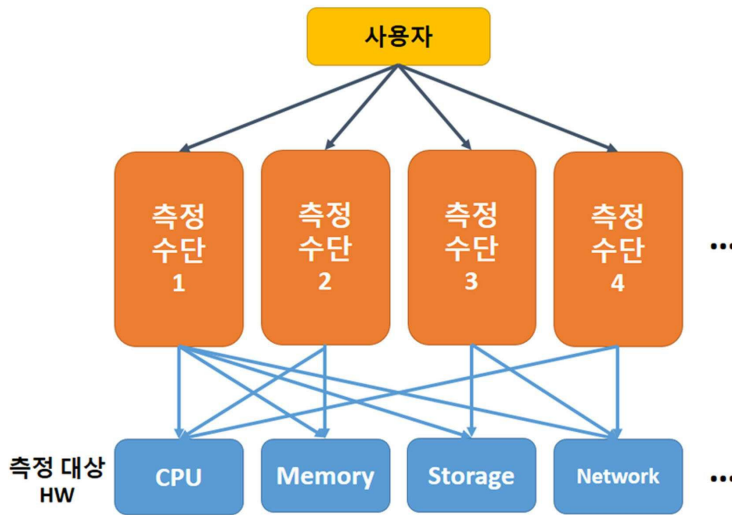
- [0067] 110 : 측정 인터페이스/프레임워크
- 120 : 측정 대상 HW

도면

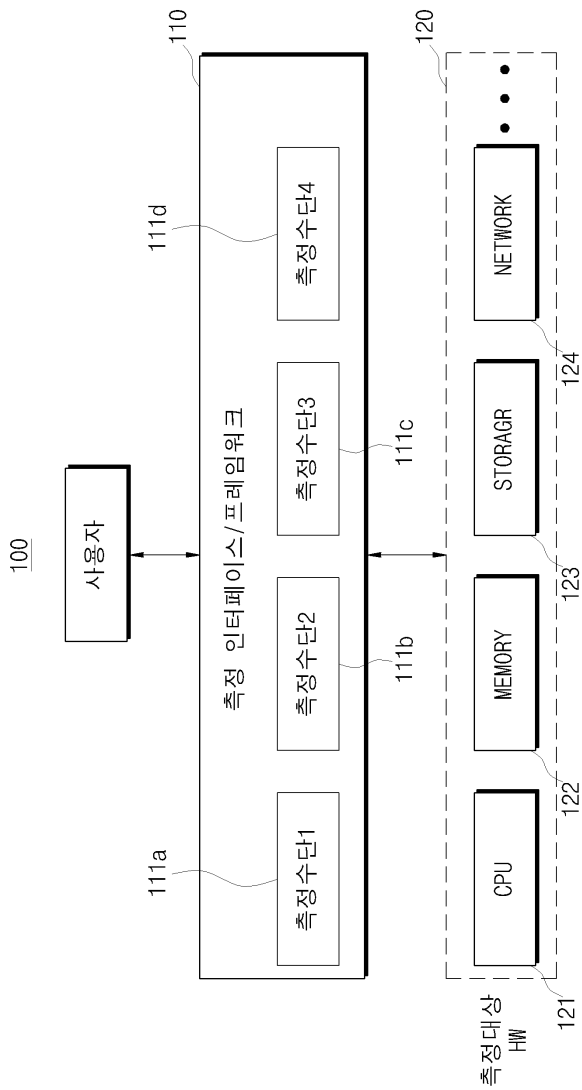
도면1



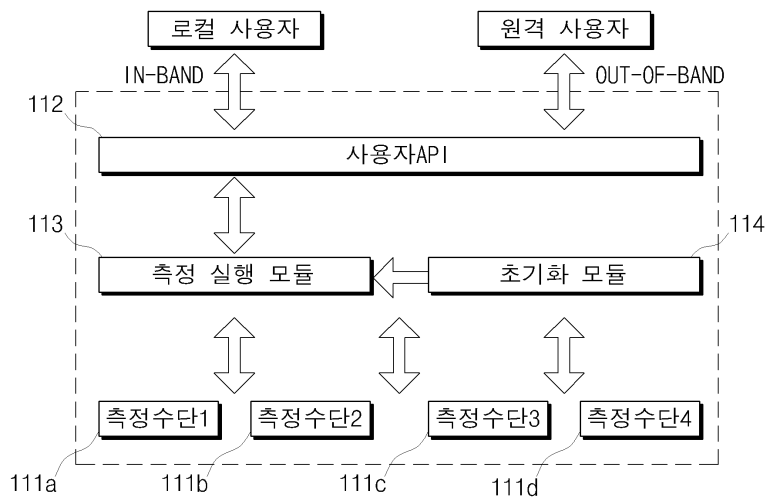
도면2



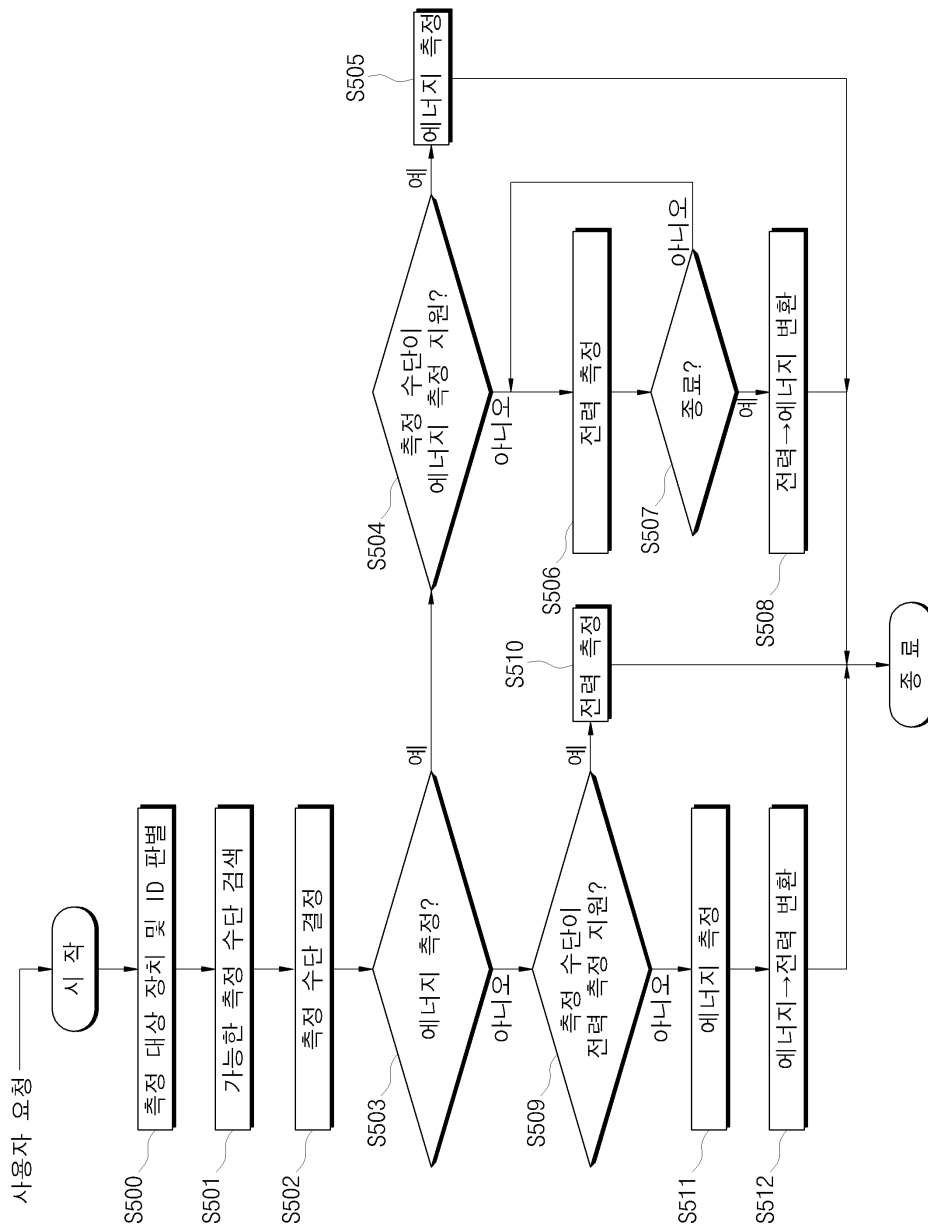
도면3



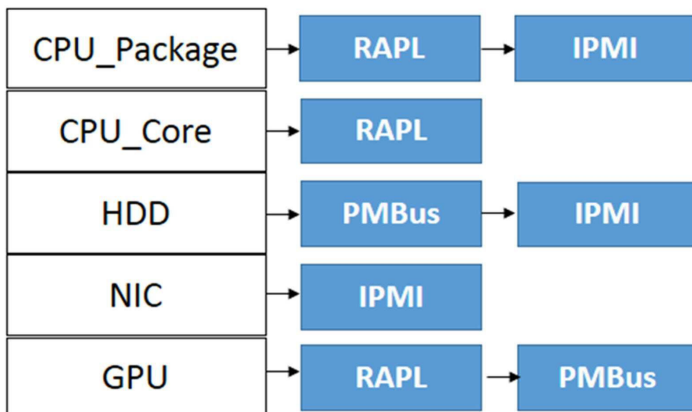
도면4



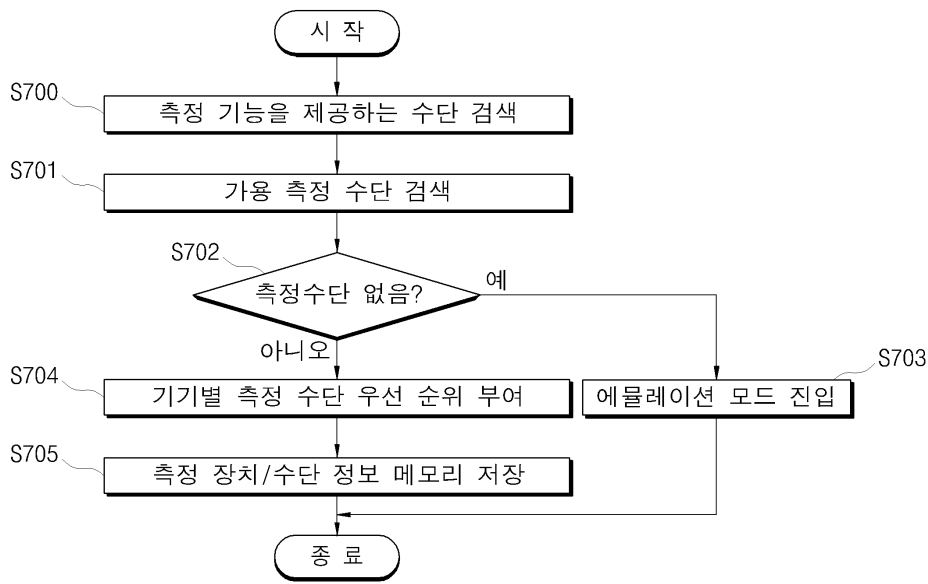
도면5



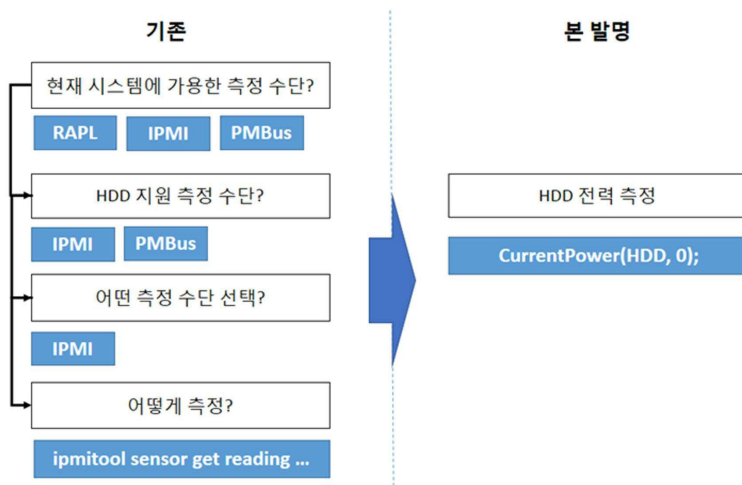
도면6



도면7



도면8



도면9

