



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월31일
(11) 등록번호 10-1824182
(24) 등록일자 2018년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 1/3243 (2013.01)
G06F 1/3203 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0020412
(22) 출원일자 2016년02월22일
심사청구일자 2016년02월22일
(65) 공개번호 10-2017-0098472
(43) 공개일자 2017년08월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010099880 A*
KR1020140134523 A*
KR1020110073631 A*
KR1020120055784 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
박기호
서울특별시 노원구 중계로 184, 101동 903호 (중계동, 청구중계동아파트)
기민관
서울특별시 동대문구 서울시립대로 14, 104동 1104호 (답십리동, 청계한신휴플러스)
선현수
서울특별시 종로구 창신5다길 29, 1층 103호 (창신동)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

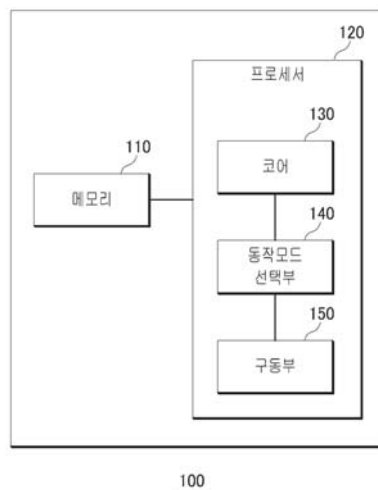
심사관 : 김근희

(54) 발명의 명칭 전력 관리 기능을 갖는 프로세서 및 프로세서의 전력 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나 이상의 코어, 코어에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 동작모드 선택부 및 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 코어에 공급하는 구동부를 포함한다. 이때, 동작모드 선택부는 응용에 대하여 미리 정의된 프로파일 정보에 기초하여 요구 성능 정보를 특정하는 것이고, 요구 성능 정보는 코어의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 1/324 (2013.01)

G06F 1/3296 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415143463

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 시스템반도체상용화기술개발

연구과제명 휴대용 스마트기기용 146 μ A/MHz 이하 저전력 센서신호처리 MCU 개발

기 여 율 1/2

주관기관 (주)스탠딩에그

연구기간 2015.10.01 ~ 2016.09.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711032644

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 2015년 SW중심대학(ICT/SW창의연구과정)_세종대

기 여 율 1/2

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2015.10.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

전력 관리 기능을 갖는 프로세서에 있어서,

적어도 하나 이상의 코어,

상기 코어에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 동작모드 선택부 및

상기 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 코어에 공급하는 구동부를 포함하되,

상기 응용의 요구 성능 정보는 상기 코어의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함하는 것으로서, 각 응용에 대하여 미리 정의된 프로파일 정보에 기초하여 특정되는 것이고,

상기 동작모드 선택부는 요구 성능 정보 레지스터를 포함하고,

상기 동작모드 선택부는 상기 요구 성능 정보 레지스터에 기저장된 요구 성능 정보에 상기 응용의 요구 성능 정보를 가산하고,

상기 요구 성능 정보 레지스터 및 동작모드 정보 테이블을 비교하여, 상기 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 것인, 프로세서.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 동작모드 정보 테이블은 복수의 동작모드 및 상기 복수의 동작모드와 각각 대응하는 전압 및 주파수를 포함하되,

상기 동작모드 선택부는 상기 동작모드 정보 테이블에 포함된 복수의 동작모드와 상기 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보를 비교하는 것인, 프로세서.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 동작모드 선택부는 상기 동작모드 정보 테이블에 포함된 복수의 동작모드 중 상기 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보와 근접한 동작모드를 선택하되,

상기 근접한 동작모드는 상기 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보보다 높은 값을 포함하는 동작모드 중 요구 성능 정보가 가장 낮은 동작모드인, 프로세서.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 동작모드 선택부는 주파수에 기초하여 상기 근접한 동작모드를 선택하는, 프로세서.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 동작모드 선택부는 상기 코어에서 실행되는 상기 응용이 종료되면, 상기 요구 성능 정보 레지스터에 기저장된 요구 성능 정보에서 상기 종료된 응용의 요구 성능 정보를 감산하는, 프로세서.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 미리 정의된 프로파일 정보는 상기 프로세서에 내장된 정보이거나 상기 프로세서를 동작시키는 컴퓨팅 장치에 의하여 상기 프로세서로 전송되는 것인, 프로세서.

청구항 8

프로세서의 전력 관리 방법에 있어서,

코어에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 상기 코어에 공급하는 단계를 포함하되,

상기 응용의 요구 성능 정보는 상기 코어의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함하는 것으로서, 각 응용에 대하여 미리 정의된 프로파일 정보에 기초하여 특정되는 것이고,

상기 동작모드를 결정하는 단계는,

요구 성능 정보 레지스터에 기저장된 요구 성능 정보에 상기 응용의 요구 성능 정보를 가산하는 단계; 및

상기 요구 성능 정보 레지스터 및 동작모드 정보 테이블을 비교하는 단계;를 포함하는, 프로세서의 전력 관리 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 동작모드 정보 테이블은 복수의 동작모드 및 상기 복수의 동작모드와 각각 대응하는 전압 및 주파수를 포함하되,

상기 비교하는 단계는,

상기 동작모드 정보 테이블에 포함된 복수의 동작모드와 상기 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보를 비교하는 것인, 프로세서의 전력 관리 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 미리 정의된 프로파일 정보는 상기 프로세서에 내장된 정보이거나 상기 프로세서를 동작시키는 컴퓨팅 장치에 의하여 상기 프로세서로 전송되는 것인, 프로세서의 전력 관리 방법.

청구항 12

제 8 항, 제 10 항 및 제 11 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터 상에서 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력 관리 기능을 갖는 프로세서 및 프로세서의 전력 관리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사물 인터넷(internet of thing; IoT) 시대가 도래함에 따라, 스마트 폰(smart phone) 및 웨어러블 디바이스(wearable device) 등의 다양한 스마트 디바이스(smart device)에서는 탑재되는 센서(sensor)의 종류 및 수가

증가하고 있다. 많은 수의 센서들에 의해 수집되는 센서 데이터가 증가함에 따라, 스마트 디바이스는 처리해야 하는 정보 및 이에 따른 전력 소모량이 크게 증가하고 있다.

[0003] 그러나 소형화, 경량화되고 있는 스마트 디바이스에서는 공간적 제약으로 인하여, 전력 사용이 제한적일 수 있다. 그러므로 스마트 디바이스에서는 저전력 동작을 위한 전압 제어 기술이 요구되고 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 최근에는 독립적으로 간단한 센서 응용 및 센서 데이터를 처리할 수 있는 센서 허브(sensor hub)가 개발되고 있다. 센서 허브는 스마트 디바이스에 탑재되거나, 연결되어 스마트 디바이스의 라이프 타임(life time)을 늘릴 수 있다. 그러므로 센서 허브는 저전력 동작이 필수적으로 요구되고 있다.

[0005] 이와 관련되어, 미국 등록특허 US8255716(발명의 명칭: "Power optimization for data services")은 모바일 디바이스에서 배터리의 전력을 최적화하는 시스템 및 방법을 개시하고 있다. 이 발명은 모바일 디바이스 상에서 실행되는 복수의 응용 중 적어도 하나로부터 요청을 수신하고, 응용 중 적어도 하나와의 상호작용으로부터의 사용자의 특성을 결정하며, 응용과의 사용자의 상호작용에 기초하여 사용자 체류 시간 임계를 결정한다. 그리고 이 발명은 사용자의 체류 시간이 사용자 체류 임계 레벨보다 적은 경우 요청을 버퍼링한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 응용에 대한 프로파일링에 기초한 전력 관리 기능을 갖는 프로세서 및 그 프로세서의 전력 관리 방법을 제공한다.

[0007] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 전력 관리 기능을 갖는 프로세서는 적어도 하나 이상의 코어, 코어에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 동작모드 선택부 및 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 코어에 공급하는 구동부를 포함한다. 이때, 동작모드 선택부는 응용에 대하여 미리 정의된 프로파일 정보에 기초하여 요구 성능 정보를 특정하는 것이고, 요구 성능 정보는 코어의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함한다.

[0009] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 프로세서의 전력 관리 방법은 프로세서의 전력 관리 방법은 코어에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정하는 단계; 및 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 코어에 공급하는 단계를 포함한다. 이때, 동작모드를 결정하는 단계는, 응용에 대하여 미리 정의된 프로파일 정보에 기초하여 요구 성능 정보를 특정하는 것이며, 요구 성능 정보는 코어의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 미리 수집된 프로파일링 정보에 기초하여, 실행 중인 응용에 따라 동적인 전력 관리를 수행할 수 있다. 또한, 본 발명은 프로세서에 포함된 레지스터를 사용하여, 실행 중인 복수의 응용을 요구 성능을 산출하므로, 오버헤드를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서에서의 전력 관리 기능의 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동작모드 정보 테이블의 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서의 전력 관리 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할

수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 다음은 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 장치를 (100)를 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 장치(100)의 블록도이다.
- [0016] 전력 관리 장치(100)는 전력 관리 장치(100) 내에서 설치되거나 실행되는 응용(application)의 요구 성능에 기초하여, 복수의 미리 정의된 동작모드 중 최적화된 동작모드를 선택한다. 그리고 전력 관리 장치(100)는 선택된 동작모드에 기초하여 최적화된 전력 관리를 수행한다.
- [0017] 이때, 전력 관리 장치(100)는 종류, 성능, 형태 등에 의해 특별히 제한되지 않고, 휴대용 단말기, 컴퓨터로 구현되는 디바이스(device) 및 컴퓨팅 장치일 수 있다.
- [0018] 그리고 메모리(110)에는 수행되는 응용뿐만 아니라, 응용에 대응하여 미리 수집된 프로파일 및 동작모드 정보 테이블이 저장될 수 있다. 이때, 메모리(110)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치를 통칭하는 것이다.
- [0019] 프로세서(120)는 전력 관리 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 그리고 프로세서(120)는 적어도 하나의 코어(130), 동작모드 선택부(140) 및 구동부(150)를 포함한다.
- [0020] 이때, 프로세서(120)는 실시예에 따라서, 하나의 코어(130)를 포함하는 싱글 코어(single core)이거나, 복수의 코어(130)를 포함하는 멀티 코어(multi core)일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 듀얼 코어(Dual-Core) 프로세서, 쿼드 코어(Quad-Core) 프로세서, 및 헥사 코어(Hexa-Core) 프로세서 등이 될 수 있다.
- [0021] 또한, 프로세서(120)는 일반적인 응용을 처리하는 응용 프로세서(application processor) 또는 센서 데이터 및 센서와 관련된 응용을 처리할 수 있는 센서 허브 일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0022] 프로세서(120)는 응용이 실행되거나 종료되면, 동작모드 선택부(140)를 통해, 응용이 실행되는 코어(130)의 구동을 위한 동작모드를 결정할 수 있다. 그리고 프로세서(120)는 구동부(150)를 통하여, 동작모드 선택부(140)에서 결정된 동작모드가 코어(130)에 반영될 수 있다.
- [0023] 구체적으로 코어(130)에서 응용이 실행되면, 동작모드 선택부(140)는 코어(130)에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어의 구동을 위한 동작모드를 결정한다. 이때, 동작모드 선택부(140)는 코어로부터 수행중인 응용을 식별하기 위한 정보를 전달받아, 응용에 대하여 미리 수집된 프로파일 정보에 기초하여 요구 성능 정보를 특정한다. 또한, 동작모드는 주파수 및 주파수에 대응하는 전압을 정의한 것이다.
- [0024] 또한, 구동부(150)는 동작모드 선택부(140)에 의하여 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수를 갖는 전원을 코어(130)에 공급한다.
- [0025] 이때, 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터를 포함할 수 있다. 요구 성능 정보 레지스터는 코어(130)가 수행하게 될 동작모드를 결정하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [0026] 프로세서(120)의 구체적인 전력 관리 기능에 대하여, 도 2를 예로 들어 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서(120)에서의 전력 관리 기능의 예시도이다.
- [0028] 예를 들어, 제 1 응용은 제 1 코어(210)에 할당될 수 있다(S200).
- [0029] 이때, 제 1 코어(210)에 할당되는 것은 제 1 응용이거나, 제 1 응용에 의해 실행되는 하나 이상의 스레드(thread)일 수 있다. 즉, 제 1 응용에 의하여 복수의 스레드가 실행되면, 복수의 스레드는 각각 복수의 코어 중 어느 하나에 할당될 수 있다.
- [0030] 제 1 코어(210)에 제 1 응용이 할당되면, 동작모드 선택부(140)는 제 1 코어(210)의 구동을 위한 동작모드를 결정할 수 있다.

- [0031] 이를 위하여, 동작모드 선택부(140)는 동작모드 선택부(140)에 포함된 덧셈기(231)를 이용하여, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 기저장된 요구 성능 정보에 제 1 응용의 요구 성능 정보를 가산할 수 있다.
- [0032] 이때, 요구 성능 정보 레지스터(232)의 기저장된 요구 성능 정보는 제 1 코어에서 실행 중인 응용의 요구 성능 정보를 합산한 것일 수 있다. 즉, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 기저장된 요구 성능 정보는 제 1 코어에서 실행 중인 응용의 요구 성능 정보에 포함된 주파수에 대한 가산값 및 전압에 대한 가산값 중 적어도 하나 이상이 될 수 있다.
- [0033] 또한, 제 1 코어에서 실행 중인 응용이 없는 경우, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장되는 기저장된 요구 성능 정보는 일정 레벨 이상의 기본 성능 값이 될 수 있다. 이때, 제 1 코어에서 실행 중인 응용이 없는 경우는 전력 관리 장치(100)의 동작 초기이거나, 제 1 코어에서 실행 중인 응용이 모두 종료된 이후 일 수 있다. 그리고 제 1 코어에서 응용이 수행된 이후, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장되는 기저장된 요구 성능 정보는 일정 레벨 이상의 기본 성능 값에 제 1 코어에서 수행된 응용의 성능 정보를 가산한 값이 될 수 있다.
- [0034] 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 성능 정보와 동작모드 정보 테이블(250)을 비교할 수 있다. 그리고 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 성능 정보와 근접한 동작모드를 선택할 수 있다. 이때, 근접한 동작모드는 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 성능 정보보다 높은 값을 포함하는 동작모드 중 성능 정보가 가장 낮은 동작모드가 될 수 있다.
- [0035] 그리고 동작모드 선택부(140)는 선택된 근접한 동작모드를 제 1 코어(210)를 구동하기 위한 동작모드로 결정할 수 있다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동작모드 정보 테이블(250)의 예시도이다.
- [0037] 구체적으로, 동작모드 정보는 동작모드 및 동작모드에 대응하는 성능 정보를 포함할 수 있다. 이때, 성능 정보는 주파수 및 전압을 포함할 수 있다. 동작모드 정보 테이블(250)에 저장되는 동작모드 정보는 빠른 연산을 위하여, 동작모드 또는 성능 정보에 따라 정렬되어 저장될 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 동작모드 선택부(140)는 동작모드 결정 시 성능 정보 중 주파수 정보만을 활용할 수 있다. 그러므로 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터(232)에 응용의 성능 정보에 포함된 주파수의 가산 값만 저장할 수 있다. 그리고 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 주파수에 기초하여, 제 1 코어(210)를 위한 동작모드를 결정할 수 있다.
- [0039] 구체적으로 동작모드 선택부(140)는 비교기(233)를 이용하여, 동작모드 정보 테이블(250)에 저장된 동작모드의 주파수 값과 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 주파수 값을 비교할 수 있다.
- [0040] 비교기(233)는 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 주파수 값에 비하여, 동작모드 정보에 포함된 주파수 값이 높거나 같을 경우 "1"을 출력하고, 낮을 경우 "0"을 출력할 수 있다.
- [0041] 그러므로 동작모드 선택부(140)는 비교기(233) 결과가 "1"을 출력하는 동작모드 중 가장 낮은 주파수 값을 가지는 동작모드를 제 1 코어(210)를 구동하기 위한 동작모드로 결정할 수 있다.
- [0042] 이때, 동작모드 선택부(140)가 동작모드 정보 테이블(250)에 저장된 모든 동작모드 정보와 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 값을 비교하는 것은 비효율적일 수 있다. 그러므로 동작모드 선택부(140)는 동작모드 정보 테이블(250)에서 주파수가 가장 낮은 동작모드 정보부터 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 값과 비교할 수 있다.
- [0043] 그리고 동작모드 선택부(140)는 비교기(233)의 결과가 "0"을 출력하면, 다음 동작모드 정보와 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 값을 비교할 수 있다.
- [0044] 이렇게, 동작모드 선택부(140)는 동작모드 정보 테이블(250)에 저장된 동작모드 정보와 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 값의 비교를 반복할 수 있다. 그리고 비교기(233)의 결과가 "1"이 출력되면, 동작모드 선택부(140)는 이때 비교에 사용된 동작모드를 제 1 코어(210)의 동작모드로 선택할 수 있다.
- [0045] 이러한 과정을 통하여, 동작모드 선택부(140)는 요구 성능 정보 레지스터(232)와 가장 근접한 주파수가 포함된 동작모드를 제 1 코어(210)를 구동하기 위한 동작모드로 결정할 수 있다.
- [0046] 이때, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 기저장된 요구 성능 정보는 2진수(binary)로 저장된 것일 수 있다. 예를 들어, 제 1 코어에서 실행 중인 응용의 요구 성능 정보가 75라면, 요구 성능 정보 레지스터(232)는 "0100

1011"을 저장할 수 있다.

- [0047] 그러므로 동작모드 선택부(140)에 포함된 비교기(233)는 비트 연산(bit operation)을 통하여, 요구 성능 정보 레지스터(232)에 저장된 값의 비교할 수 있다. 일반적인 논리 연산에 비하여, 비트 연산은 처리 속도가 빠른 것으로 알려져 있다. 그러므로 비교기(233)는 비트 연산을 통하여, 빠르게 두 값의 비교를 수행할 수 있다.
- [0048] 한편, 동작모드 선택부(140)는 동작모드를 결정한 이후, 선택한 동작모드를 구동부(150)로 전달할 수 있다.
- [0049] 구동부(150)는 동작모드 선택부(140)로부터 수신한 동작모드에 포함된 주파수 및 해당 주파수를 동작시키기 위한 전압에 기초하여, 최적화된 전력 관리를 수행할 수 있다.
- [0050] 한편, 제 1 코어(210)에 할당된 제 1 응용이 종료되면, 동작모드 선택부(140)는 덧셈기(231)에 기초하여, 요구 성능 정보 레지스터(232)에서 제 1 응용의 요구 성능 정보를 감산할 수 있다.
- [0051] 또한, 제 1 코어(210)에 제 2 응용이 실행되면, 동작모드 선택부(140)는 덧셈기에 기초하여, 요구 성능 정보 레지스터(232)에서 미리 저장된 프로파일 정보에 포함된 제 2 응용의 요구 성능 정보(202)를 가산할 수 있다.
- [0052] 이와 같이, 동작모드 선택부(140)는 제 1 코어(210)에서 실행되는 응용의 변화가 발생할 때마다 요구 성능 정보 레지스터(232)를 갱신하고, 제 1 코어를 위한 동작모드를 결정할 수 있다. 그리고 이러한 과정을 통하여, 프로세서(120)는 프로세서(120)에 포함된 하나 이상의 코어에 대한 최적화된 전력 관리를 수행할 수 있다.
- [0053] 만약, 프로세서(120)에 포함된 하나 이상의 코어 중 과부하된 코어가 존재하는 경우, 구동부(150)는 과부하된 코어에 실행 중인 응용을 다른 코어로 이동하도록 할 수 있다. 그리고 동작모드 선택부(140)는 응용이 이동된 코어에 대하여 각각을 위한 동작모드를 결정할 수 있다.
- [0054] 다시 도 2를 참조하면, 제 1 코어(210)가 과부하되는 경우, 구동부(150)는 제 1 코어(210)에 할당된 제 2 응용을 제 2 코어(220)로 이동하도록 할 수 있다. 그리고 동작모드 선택부(140)는 제 1 코어(210) 및 제 2 코어(220)를 구동하기 위한 동작모드를 각각 결정하고, 결정된 동작 모드를 구동부(150)에 전송할 수 있다.
- [0055] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 미리 저장된 프로파일 정보(200)는 프로세서(120)에 내장된 정보이거나, 프로세서(120)를 동작시키는 전력 제어 장치(100)에 의하여, 프로세서(120)로 전송되는 것일 수 있다.
- [0056] 이때, 미리 저장된 프로파일 정보(200)에 포함되는 응용의 요구 성능 정보는 해당 응용의 개발자 또는 배포자가 기정의한 요구 성능에 기초하여 생성된 것일 수 있다. 또한, 미리 저장된 프로파일 정보(200)에 포함된 응용의 요구 성능 정보는 전력 제어 장치(100), 응용의 요구 성능을 프로파일링 하기 위한 시뮬레이션 장치 또는 프로파일링을 위한 별도의 컴퓨팅 장치에 의한 시뮬레이션이나 프로파일링을 통하여 산출된 것일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0057] 다음은 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예 따른 프로세서(120)의 전력 관리 방법을 설명한다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서(120)의 전력 관리 방법의 순서도이다.
- [0059] 프로세서(120)는 프로세서(120)에 포함된 코어(130)에서 실행되는 응용의 요구 성능 정보에 기초하여, 코어(130)의 구동을 위한 동작모드를 결정한다(S400).
- [0060] 이때, 응용의 요구 성능 정보는 미리 정의된 프로파일 정보(200)에 기초하여 특정된 것이다. 또한, 요구 성능 정보는 코어(130)의 구동에 필요한 전압 또는 주파수에 대한 정보를 포함한다.
- [0061] 미리 정의된 프로파일 정보(200)는 프로세서(120)에 내장된 정보이거나, 프로세서(120)를 동작시키는 컴퓨팅 장치에 의하여 프로세서(120)로 전송되는 것일 수 있다.
- [0062] 프로세서(120)는 결정된 동작모드에 해당하는 전압 및 주파수 갖는 전원을 코어(130)에 공급한다(S410).
- [0063] 구체적으로 프로세서(120)는 동작모드를 결정하기 위하여, 프로세서(120)에 포함된 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보에 응용의 요구 성능 정보를 가산할 수 있다.
- [0064] 또한, 프로세서(120)는 요구 성능 정보 레지스터(232) 및 동작모드 정보 테이블(250)을 비교할 수 있다.
- [0065] 이때, 동작모드 정보 테이블(250)은 복수의 동작모드 및 동작모드 각각에 대응하는 전압 및 주파수를 포함할 수 있다. 그러므로 프로세서(120)는 동작모드 정보 테이블에 포함된 복수의 동작모드의 전압 및 주파수와 요구 성능 정보 레지스터에 저장된 요구 성능 정보를 비교할 수 있다.

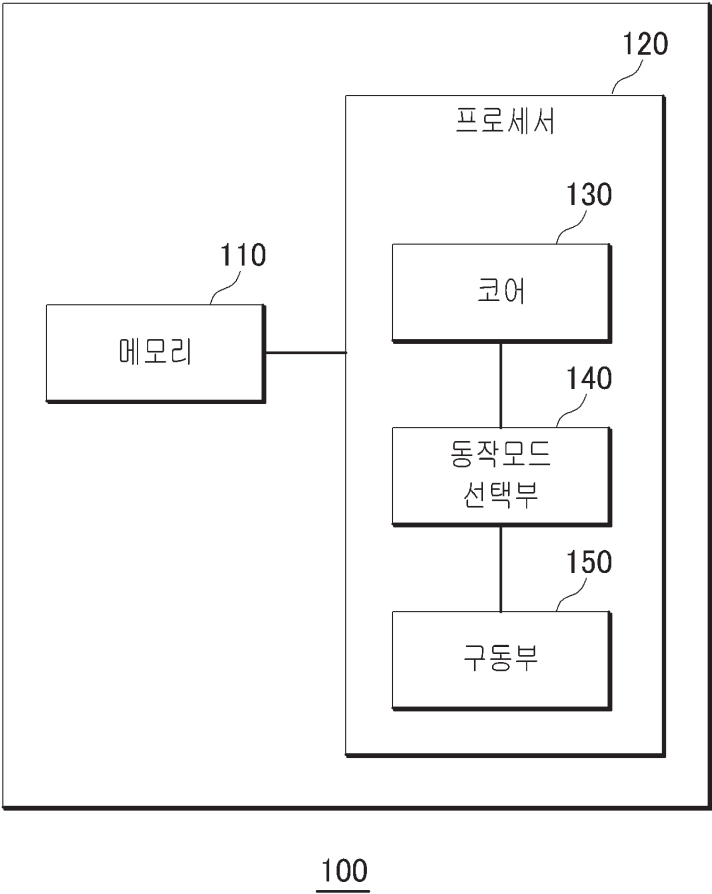
- [0066] 프로세서(120) 및 프로세서(120)의 전력 관리 방법은 미리 정의된 프로파일 정보(200)에 기초하여, 실행 중인 응용에 따라 동적인 전력 관리를 수행할 수 있다. 또한, 프로세서(120) 및 프로세서(120)의 전력 관리 방법은 프로세서(120)에 포함된 레지스터를 사용하여, 실행 중인 복수의 응용을 요구 성능을 산출하므로, 오버헤드를 최소화할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0068] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0069] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

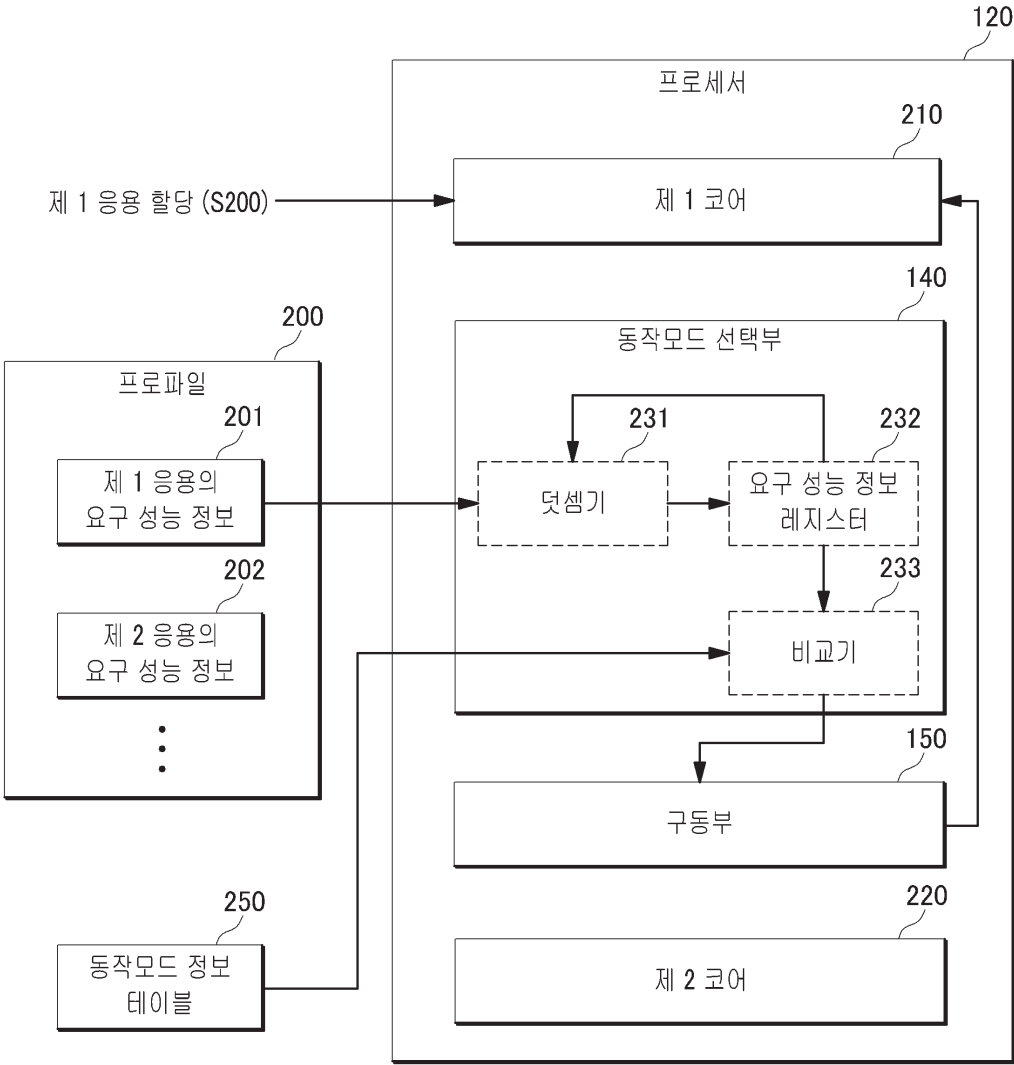
- [0071] 100: 전력 제어 장치
- 110: 메모리
- 120: 프로세서
- 130: 코어
- 140: 동작모드 선택부
- 150: 구동부

도면

도면1



도면2



도면3

모드	요구 성능 정보	
제 1 동작모드	제 1 주파수	제 1 전압
제 2 동작모드	제 2 주파수	제 2 전압
제 3 동작모드	제 3 주파수	제 3 전압
제 4 동작모드	제 4 주파수	제 4 전압

도면4

