



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0001102
(43) 공개일자 2015년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2013-0073805
(22) 출원일자 2013년06월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

김대원
대전 유성구 상대로 17, 한라비빌디 303동 303호
(상대동, 도안신도시한라비발디아파트)

전성익

대전 유성구 어은로 57, 107동 704호 (어은동, 한
빛아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

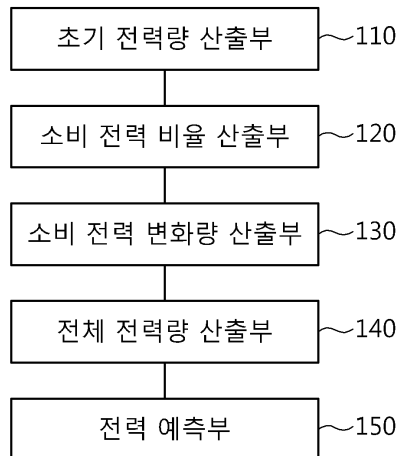
(54) 발명의 명칭 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 단계; 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계; 일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계; 상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 단계; 및 상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

오병택

대전 유성구 은구비남로 56, 903동 505호 (노은동,
열매마을9단지)

김학영

대전 유성구 반석서로 98, 602동 1704호 (반석동,
반석마을6단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041753

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업(정보통신)

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

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 단계;

상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계;

일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계;

상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 단계; 및

상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 단계;

상기 가상 머신의 초기 전력량은 상기 가상 머신이 대기상태일 때의 전력량과 상기 가상 머신이 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 가상 머신이 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 산출되는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계에서,

상기 가상 머신의 구성요소는 중앙처리장치, 메모리 및 하드디스크 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계에서,

상기 구성요소 별 소비 전력 비율은 특정시간의 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율인 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계에서,

특정 시간에 상기 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 산출하는 단계;

상기 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 상기 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출하는 단계; 및

상기 가상 머신의 구성요소 별로 상기 제2 현재 소비 전력량에서 상기 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당하는 상기 소비 전력 변화량을 산출하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 단계에서,

상기 가상 머신의 전체 소비 전력량은 상기 구성요소 별로 산출된 상기 소비 전력 비율과 상기 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 상기 초기 전력량을 합하여 산출되는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 단계에서,

상기 서버의 초기 전력량은 상기 서버가 대기상태일 때의 전력량과 상기 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 산출되는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법.

청구항 8

서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 초기 전력량 산출부;

상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 소비 전력 비율 산출부;

일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 소비 전력 변화량 산출부;

상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 전체 소비 전력량 산출부;

상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 전력 예측부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 초기 전력량 산출부는 상기 가상 머신이 대기상태일 때의 전력량과 상기 가상 머신이 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 가상 머신이 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 상기 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 소비 전력 비율 산출부는 특정시간의 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율인 상기 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 소비 전력 변화량 산출부는,

특정 시간에 상기 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 제1 소비 전력량 산출부;

상기 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 상기 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출하는 제2 소비 전력량 산출부; 및

상기 가상 머신의 구성요소 별로 상기 제2 현재 소비 전력량에서 상기 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당

하는 상기 소비 전력 변화량을 산출하는 변화량 산출부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,
상기 전체 소비 전력량 산출부는 상기 구성요소 별로 산출된 상기 소비 전력 비율과 상기 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 상기 초기 전력량을 합하여 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

청구항 13

제8 항에 있어서,
상기 전력 예측부는 상기 서버가 대기상태일 때의 전력량과 상기 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 상기 서버의 초기 전력량을 산출하는 것을 특징으로 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 가상 머신을 통해 산출된 전력 예측량을 이용하여 서버의 전체 소비 전력량을 예측하기 위한 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 가장 많이 사용되는 전체 서버의 전력을 구하는 방법으로는 크게 하드디스크 레벨에서 전력을 산출하는 방법과 시뮬레이션 레벨에서 전력 산출 모델을 이용하는 방법으로 나뉠 수 있다.

[0003] 하드디스크 레벨에서 전력을 산출하는 방법은 센서 또는 계측기를 이용하여 데이터의 변화량을 산출하는 방법으로 변화량을 빠르고 정확하게 산출할 수 있으나 현재 시스템에 대한 전력 산출만 가능하고 분석방법이나 미래에 대한 전력분석에 적용하기에는 어려운 단점이 있다. 또한, 이러한 방법은 전력소모량을 실시간으로 산출하기 위해서는 전력 산출 센서 장치가 서버의 동작상태에 상관없이 항상 서버에 의해서 소비되는 전력량을 감시하여야 한다. 이를 위해서는 전력산출 센서는 항상 즉, 하루 24시간 동안 동작하고 있어야 한다. 이는 오히려 서버의 전력소비량이 적고 그 사용시간이 매우 제한적인 경우에 있어서는 감시하기 위한 전력산출 센서에 의해 소비되는 소모전력이 무시할 수 없는 상태에 이르러 전력소비를 증가시키는 문제점이 있다. 이와 관련하여, 한국공개특허 10-2011-0070297호는 "전력 산출 장치 및 이를 이용한 전력 소모량 절감 방법"에 관한 기술을 개시하고 있다.

[0004] 한편, 시뮬레이션 레벨에서 전력 산출 모델을 모델링하는 방법은 상세한 정보를 이용하여 분석 및 예측이 가능하여 많이 적용되고 있다. 그러나 시뮬레이션은 한 시간 이상 길게는 하루 이상의 분석 시간이 걸리는 경우가 빈번하고, 시뮬레이션의 응용 소프트웨어 변경 및 수정은 전문적인 지식을 요구하며, 경우에 따라서는 소프트웨어를 재설계함에 있어 다시 프로그래밍을 수행하고, 이를 다시 분석하는데 막대한 시간과 비용이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율과 소비 전력 변화량을 이용하여 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하여 서버의 전체 소비 전력량을 예측함으로써, 전력을 산출하는 하드디스크 없이도 서버의 전력 변화나 추이를 빠르게 예측할 수 있도록 하는 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법은 서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 단계; 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계; 일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계; 상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 단계; 및 상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 단계;를 포함한다.
- [0007] 또한, 상기 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 단계; 상기 가상 머신의 초기 전력량은 상기 가상 머신이 대기상태일 때의 전력량과 상기 가상 머신이 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 가상 머신이 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 산출되는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계에서, 상기 가상 머신의 구성요소는 중앙처리장치, 메모리 및 하드디스크 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 단계에서, 상기 구성요소 별 소비 전력 비율은 특정시간의 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계에서, 특정 시간에 상기 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 산출하는 단계; 상기 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 상기 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출하는 단계; 및 상기 가상 머신의 구성요소 별로 상기 제2 현재 소비 전력량에서 상기 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당하는 상기 소비 전력 변화량을 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 단계에서, 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량은 상기 구성요소 별로 산출된 상기 소비 전력 비율과 상기 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 상기 초기 전력량을 합하여 산출되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 단계에서, 상기 서버의 초기 전력량은 상기 서버가 대기상태일 때의 전력량과 상기 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 산출되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치는 서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 초기 전력량 산출부; 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 소비 전력 비율 산출부; 일정시간 동안 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 소비 전력 변화량 산출부; 상기 가상 머신의 초기 전력량과 상기 구성요소 별 소비 전력 비율 및 상기 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 전체 소비 전력량 산출부; 상기 서버의 초기 전력량에 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 상기 서버의 전체 소비 전력량을 예측하는 전력 예측부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 초기 전력량 산출부는 상기 가상 머신이 대기상태일 때의 전력량과 상기 가상 머신이 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 가상 머신이 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 상기 가상 머신의 초기 전력량을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 소비 전력 비율 산출부는 특정시간의 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 상기 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율인 상기 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 소비 전력 변화량 산출부는, 특정 시간에 상기 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 제1 소비 전력량 산출부; 상기 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 상기 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출하는 제2 소비 전력량 산출부; 및 상기 가상 머신의 구성요소 별로 상기 제2 현재 소비 전력량에서 상기 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당하는 상기 소비 전력 변화량을 산출하는 변화량 산출부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 전체 소비 전력량 산출부는 상기 구성요소 별로 산출된 상기 소비 전력 비율과 상기 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 상기 초기 전력량을 합하여 상기 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 전력 예측부는 상기 서버가 대기상태일 때의 전력량과 상기 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 상기 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 상기 서버의 초기 전력량을 산출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 의한 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법은 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율과 소비 전력 변화량을 이용하여 산출된 가상 머신의 전체 소비 전력량을 토대로 서버의 전체 소비 전력량을 예측함으로써, 실제 서버의 전력을 산출하는 하드디스크 없이도 서버 전체의 전력 변화나 추이를 빠르게 예측할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치에 채용되는 소비 전력 변화량 산출부의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법의 순서를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법에서 소비 전력 변화량을 산출하는 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선, 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 및 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0022] 이하에서는, 본 발명의 실시 예에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치에 채용되는 소비 전력 변화량 산출부의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치(100)는 크게 초기 전력량 산출부(110), 소비 전력 비율 산출부(120), 소비 전력 변화량 산출부(130), 전체 소비 전력량 산출부(140) 및 전력 예측부(150)를 포함한다.

[0025] 먼저, 본 발명에 따른 가상 머신은 가상의 전력량을 산출하기 위해 할당되는 서버로, 미리 중앙처리장치의 종류, 메모리의 종류나 용량 그 외의 하드디스크 구성이 설정되어 있다. 또한, 본 발명에서 가상 머신은 필요에 따라 서버에 다수 개 할당될 수 있다.

[0026] 초기 전력량 산출부(110)는 서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출한다. 초기 전력량 산출부(110)는 가상 머신이 대기상태(standby)일 때의 전력량과 가상 머신이 슬립상태(sleep)일 때의 전력량 및 가상 머신이 유휴상태(idle)일 때의 전력량의 합으로 산출된다.

[0027] 즉, 초기 전력량 산출부(110)는 다음의 수식 1에 의해 초기 전력량을 산출한다.

[0028] [수식 1]

$$P_{start,vm}(S) = P_{standby,vm} + P_{sleep,vm} + P_{idle,vm}$$

[0029]

[0030] 이때, $P_{start}(S)$ 는 초기 전력량이고, $P_{standby}$ 는 가상 머신이 대기상태일 때의 전력량, P_{sleep} 는 가상 머신이 슬립상태일 때의 전력량 및 P_{idle} 는 가상 머신이 유휴상태일 때의 전력량을 나타낸다.

[0031]

소비 전력 비율 산출부(120)는 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 개별적으로 산출한다. 즉, 소비 전력 비율 산출부(120)는 특정시간 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율을 나타내는 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출한다. 이때, 가상 머신의 구성요소는 서버의 구성요소와 마찬가지로 중앙처리장치, 메모리 및 하드디스크 중 적어도 어느 하나를 포함하고 있다. 여기서, 가상 머신 한대당 차지하는 구성요소들의 소비 전력을 측정하면 전체 소비 전력의 약 70% 이상이 중앙처리장치, 메모리 및 하드디스크에 집중되어 있다. 자세하게는 중앙처리장치가 가장 많은 전력을 차지하고, 그 다음으로 많이 차지하는 구성요소는 메모리, 하드디스크 순이다.

[0032]

즉, 소비 전력 비율 산출부(120)는 다음의 수식 2에 의해 소비 전력 비율을 산출한다. 즉, 수식 2에 나타나는 것처럼 소비 전력 비율(α)을 고정하고 가상 머신의 전체 소비 전력량을 측정하게 되면 특정 시간에서의 구성요소 별 소비 전력 비율이 산출된다. 이는 3차원 1차 연립 방정식의 해를 구하는 것과 동일하다.

[0033]

[수식 2]

$$\begin{bmatrix} U_{cpu1} & U_{mem1} & U_{hdd1} \\ U_{cpu2} & U_{mem2} & U_{hdd2} \\ U_{cpu3} & U_{mem3} & U_{hdd3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{cpu} \\ \alpha_{mem} \\ \alpha_{hdd} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{vm1} \\ P_{vm2} \\ P_{vm3} \end{bmatrix}$$

[0034]

[0035]

이때, U_{cpu1} , U_{mem1} , U_{hdd1} 은 제1 가상 머신의 중앙처리장치, 메모리, 하드 디스크에 대한 각각의 소비 전력 변화량, U_{cpu2} , U_{mem2} , U_{hdd2} 은 제2 가상 머신의 중앙처리장치, 메모리, 하드 디스크에 대한 각각의 소비 전력 변화량, U_{cpu3} , U_{mem3} , U_{hdd3} 은 제3 가상 머신의 중앙처리장치, 메모리, 하드 디스크에 대한 각각의 소비 전력 변화량, α_{cpu} , α_{mem} , α_{hdd} 는 중앙처리장치, 메모리, 하드 디스크의 소비 전력 비율, P_{vm1} 은 제1 가상 머신의 전체 소비 전력량, P_{vm2} 는 제2 가상 머신의 전체 소비 전력량, P_{vm3} 은 제3 가상 머신의 전체 소비 전력량을 나타낸다.

[0036]

소비 전력 변화량 산출부(130)는 일정시간 동안 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출한다. 이를 위해, 소비 전력 변화량 산출부(130)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 소비 전력량 산출부(131), 제2 소비 전력량 산출부(132) 및 변화량 연산부(133)를 포함한다.

[0037]

제1 소비 전력량 산출부(131)는 특정 시간에 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 산출한다.

[0038]

제2 소비 전력량 산출부(132)는 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 상기 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출한다.

[0039]

변화량 연산부(133)는 가상 머신의 구성요소 별로 제2 현재 소비 전력량에서 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당하는 소비 전력 변화량을 산출한다.

[0040]

전체 소비 전력량 산출부(140)는 가상 머신의 초기 전력량과 구성요소 별 소비 전력 비율 및 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출한다. 즉, 전체 소비 전력량 산출부(140)는 구성요소 별로 산출된 소비 전력 비율과 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 앞서 수학적 1을 통해 산출된 가상 머신의 초기 전력량을 합하여 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출한다.

[0041]

즉, 전체 소비 전력량 산출부(140)는 다음의 수학적 3에 의해 전체 소비 전력량을 산출한다.

[0042] [수식 3]

$$P_{vm}(t,S)=P_{start,vm}(S)+\alpha_{cpu} \cdot U_{cpu}(t)+\alpha_{mem} \cdot U_{mem}(t)+\alpha_{hdd} \cdot U_{hdd}(t)$$

[0043]

[0044]

이때, P_{vm} 은 가상 머신의 전체 소비 전력량이고, $P_{start,vm}(S)$ 는 가상 머신의 초기 전력량이고, $\alpha_{cpu}U_{cpu}(t)$ 는 가상 머신의 구성요소 중 중앙처리장치에 대한 소비 전력 비율과 t 시간에서 소비 전력 변화량의 곱이고, $\alpha_{mem}U_{mem}(t)$ 는 가상 머신의 구성요소 중 메모리에 대한 소비 전력 비율과 t 시간에서 소비 전력 변화량의 곱이고, $\alpha_{hdd}U_{hdd}(t)$ 는 가상 머신의 구성요소 중 하드 디스크에 대한 소비 전력 비율과 t 시간에서 소비 전력 변화량의 곱을 나타낸다.

[0045]

전력 예측부(150)는 서버의 초기 전력량에 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 서버의 전체 소비 전력량을 예측한다.

[0046]

즉, 전체 예측부(150)는 다음의 수학적 식 4에 의해 전체 소비 전력량을 산출한다.

[0047]

[수식 4]

$$P_{server}(t,S)=P_{start,server}(S)+P_{vm1}(t)+P_{vm2}(t)+\dots+P_{vmn}(t)$$

[0048]

[0049]

이때, P_{server} 는 서버의 전체 소비 전력량이고, $P_{start,server}(S)$ 는 서버의 초기 전력량이고, P_{vm1} 은 t 시간에서 제1 가상 머신의 전체 소비 전력량, P_{vm2} 는 t 시간에서 제2 가상 머신의 전체 소비 전력량, P_{vm3} 은 t 시간에서 제3 가상 머신의 전체 소비 전력량 및 P_{vmn} 은 t 시간에서 제n 가상 머신의 전체 소비 전력량을 나타낸다.

[0050]

한편, 전력 예측부(150)는 서버가 대기상태일 때의 전력량과 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 서버의 초기 전력량을 산출한다.

[0051]

즉, 전력 예측부(150)는 다음의 수학적 식 5에 의해 서버의 초기 전력량을 산출한다.

[0052]

[수식 5]

$$P_{start,server}(S)=P_{standby,server}+P_{sleep,server}+P_{idle,server}$$

[0053]

[0054]

이때, $P_{start,server}(S)$ 는 초기 전력량이고, $P_{standby,server}$ 는 서버가 대기상태일 때의 전력량, $P_{sleep,server}$ 는 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 $P_{idle,server}$ 는 서버가 유휴상태일 때의 전력량을 나타낸다.

[0055]

도 3은 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법의 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[0056]

도 3을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법은 앞서 설명한 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치를 이용하는 것으로 이하 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0057]

먼저, 서버에 할당된 가상 머신의 초기 전력량을 산출한다.(S300) S300 단계에서 초기 전력량은 가상 머신이 대기상태(standby)일 때의 전력량과 가상 머신이 슬립상태(sleep)일 때의 전력량 및 가상 머신이 유휴상태(idle)일 때의 전력량의 합으로 산출된다.

[0058]

다음, 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율을 산출한다.(S310) S310 단계에서 소비 전력 비율은 구성요소 별로 특정시간 가상 머신의 전체 소비 전력량에 대한 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력량의 비율로 산출된다.

[0059]

다음, 일정시간 동안 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출한다.(S320) S320 단계를 통해 소비 전력 변화량을 산출하는 방법은 이후 도 4에서 자세하게 설명하기로 한다.

[0060]

다음, 가상 머신의 초기 전력량과 구성요소 별 소비 전력 비율 및 구성요소 별 소비 전력 변화량을 토대로 가상 머신의 전체 소비 전력량을 산출한다.(S330) S330 단계에서 전체 소비 전력량은 앞서 구성요소 별로 산출된 소비 전력 비율과 소비 전력 변화량을 각각 곱한 후 합산한 값에 가상 머신의 초기 전력량을 합하여 산출한다.

- [0061] 다음, 서버의 초기 전력량에 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합하여 서버의 전체 소비 전력량을 예측한다.(S340) S340 단계에서 전체 소비 전력량은 서버의 초기 전력량에 가상 머신의 전체 소비 전력량을 합한 값으로 예측할 수 있다. 이때, 전력 예측부(150)는 서버가 대기상태일 때의 전력량과 서버가 슬립상태일 때의 전력량 및 서버가 유휴상태일 때의 전력량의 합으로 서버의 초기 전력량을 산출한다.
- [0062] 도 4는 본 발명에 따른 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 방법에서 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 도 4를 참조하여 설명하면, 구성요소 별 소비 전력 변화량을 산출하는 단계는 먼저, 특정 시간 가상 머신의 구성요소 별 제1 현재 소비 전력량을 산출한다.(S400)
- [0064] 다음, 특정 시간으로부터 일정 시간 이후의 가상 머신의 구성요소 별 제2 현재 소비 전력량을 산출한다.(S410)
- [0065] 다음, 가상 머신의 구성요소 별로 상기 제2 현재 소비 전력량에서 상기 제1 현재 소비 전력량의 차이 값에 해당하는 소비 전력 변화량을 산출한다.(S420)
- [0066] 이처럼, 본 발명에 의한 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치 및 그 방법은 가상 머신의 구성요소 별 소비 전력 비율과 소비 전력 변화량을 이용하여 산출된 가상 머신의 전체 소비 전력량을 토대로 서버의 전체 소비 전력량을 예측함으로써, 실제 서버의 전력을 산출하는 하드디스크 없이도 서버 전체의 전력 변화나 추이를 빠르게 예측할 수 있다.
- [0067] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적의 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

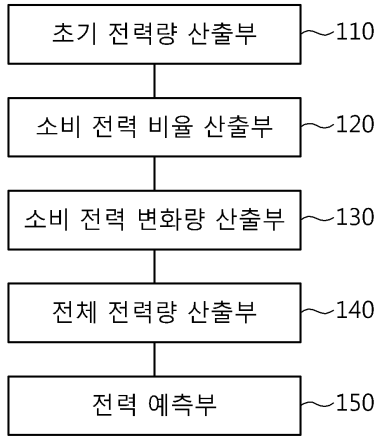
부호의 설명

- [0068] 100 ; 가상 머신을 이용한 서버 전력 예측 장치
- 110 ; 초기 전력량 산출부 120 ; 소비 전력 비율 산출부
- 130 ; 소비 전력 변화량 산출부 140 ; 전체 소비 전력량 산출부
- 150 ; 전력 예측부

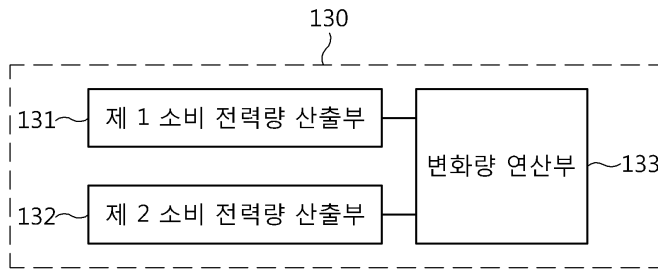
도면

도면1

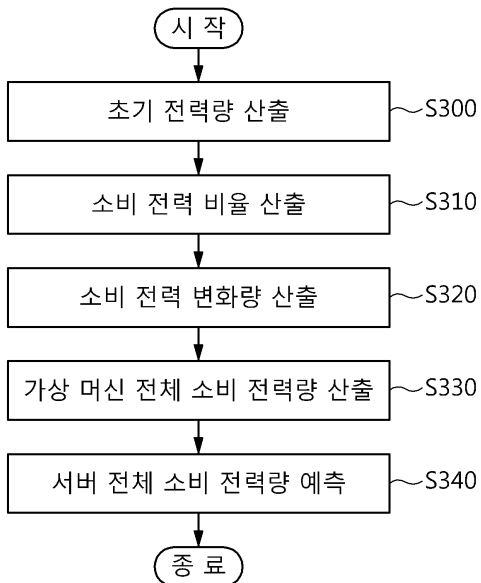
100



도면2



도면3



도면4

