(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월28일
(11) 등록번호 10-1783148
(24) 등록일자 2017년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 9/50 (2006.01) *G06F 1/32* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 9/5027 (2013.01)
G06F 1/329 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0134147
(22) 출원일자 2016년10월17일
심사청구일자 2016년10월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150090788 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
정성우
서울특별시 강남구 도곡로28길 8, 104동 1802호 (도곡동, 도곡1차아이파크아파트)
김영근
경기도 광명시 사성로103번길 14, 103동 902호(철산동, 광복현대아파트)
남상준
서울특별시 성북구 개운사길 42-4, 201호 (안암동5가)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최영중, 최관락

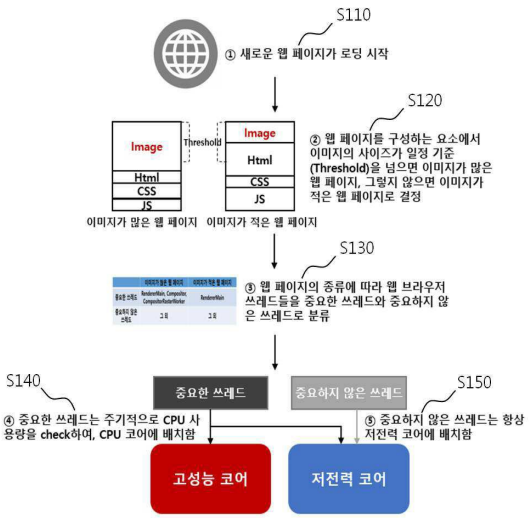
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 유진태

(54) 발명의 명칭 **에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법 이를 수행하는 모바일 기기**

(57) 요 약

에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법 이를 수행하는 모바일 기기가 개시된다. 태스크 스케줄링 방법은, 모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작하는 단계, 로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정하는 단계, 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 고성능 코어에 배치할 제1 쓰레드 및 저전력 코어에 배치할 제2 쓰레드로 분류하는 단계, 제1 쓰레드를 고성능 코어에 배치하는 단계 및 제2 쓰레드를 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 1/3293 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020150087982 A*
KR1020130022485 A*
KR101648978 B1
KR1020140078394 A
JP2015138323 A
박현재 외 1명. '모바일 웹 페이지 로딩에서 동적 관리 기법'. 정보과학회논문지 제42권 제12호, 2015.12., pp.1623-1628.

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2014054390
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 중견연구자지원
연구과제명 스마트 재난 구조를 위한 장시간 사용 가능한 웨어러블 기기 핵심 기술 개발
기 여 율 50/100
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2014.12.01 ~ 2015.10.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015055435
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 중견연구자지원
연구과제명 무선 네트워크로 연결된 다양한 모바일 기기들의 가용 자원을 고려한 통합 전력 관리
기 여 율 50/100
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

고성능 코어 및 저전력 코어를 포함하는 프로세서를 탑재한 모바일 기기에서 수행되는 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법에 있어서,

모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작하는 단계;

로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정하는 단계;

상기 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 상기 고성능 코어에 배치할 제1 쓰레드 및 상기 저전력 코어에 배치할 제2 쓰레드로 분류하는 단계;

상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계; 및

상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함하되,

상기 이미지 크기를 결정하는 단계는,

상기 로딩하는 웹 페이지의 구성 요소 중, 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 이상이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 많은 웹 페이지로 결정하는 단계; 및

상기 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 미만이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 적은 웹 페이지로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 쓰레드를 분류하는 단계는,

상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 이상인 경우, 이미지 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계; 및

상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 미만인 경우, 스크립트 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태스크 스케줄링 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 쓰레드는 모바일 웹 페이지의 로딩 시간에 영향을 미치는지 여부에 따라 분류되는 것을 특징으로 하는 태스크 스케줄링 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이미지 처리와 관련된 쓰레드는 RendererMain, Compositor 및 CompositorRasterWorker 중 적어도 하나이고, 상기 스크립트 처리와 관련된 쓰레드는 RendererMain인 것을 특징으로 하는 태스크 스케줄링 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계는,

상기 제1 쓰레드의 프로세서 사용량을 상기 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 주기적으로 확인하는 단계;

상기 제1 쓰레드의 상기 프로세서 사용량이 일정 수준 이상이면, 상기 제1 쓰레드를 고성능 코어에 배치하는 단계; 및

상기 제1 쓰레드의 상기 프로세서 사용량이 일정 수준 미만이면, 상기 제1 쓰레드를 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태스크 스케줄링 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계는,

상기 제2 쓰레드를 모바일 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 항상 저전력 코어에 배치하는 것을 특징으로 하는 태스크 스케줄링 방법.

청구항 8

에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링을 수행하는 모바일 기기에 있어서,

명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 명령어를 실행하며, 고성능 코어 및 저전력 코어를 포함하는 프로세서를 포함하되,

상기 명령어는,

모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작하는 단계;

로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정하는 단계;

상기 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 상기 고성능 코어에 배치할 제1 쓰레드 및 상기 저전력 코어에 배치할 제2 쓰레드로 분류하는 단계;

상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계; 및

상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함하는 태스크 스케줄링 방법을 수행하며,

상기 이미지 크기를 결정하는 단계는,

상기 로딩하는 웹 페이지의 구성 요소 중, 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 이상이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 많은 웹 페이지로 결정하는 단계; 및

상기 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 미만이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 적은 웹 페이지로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 쓰레드를 분류하는 단계는,

상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 이상인 경우, 이미지 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계; 및

상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 미만인 경우, 스크립트 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 기기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법 이를 수행하는 모바일 기기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대부분의 최신 모바일 기기들은 성능 저하 없이 에너지 소모를 절감하기 위하여, 성능이 높은 고성능 코어(Big Core)와 전력 소모가 낮은 저전력 코어(Small Core)를 모두 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서(Heterogeneous Multi-core Processor)를 탑재하고 있다. 이러한 서로 다른 종류의 코어를 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서를 효율적으로 활용하기 위해서는, 쓰레드(Thread)를 적합한 종류의 CPU 코어에 배치하여 실행시키는 것이 중요하다. 이는, 높은 성능을 요구하지 않는 쓰레드를 저전력 코어에 배치하면, 전력 소모가 절감될 수 있고, 높은 성능을 요구하는 쓰레드를 고성능 코어에 배치하면, 성능이 향상될 수 있기 때문이다.

[0003] 현재 리눅스 커널(Linux Kernel)에서 가장 널리 사용되는 종래의 태스크 스케줄링(Task Scheduling) 방법은, 각 쓰레드의 CPU 사용량(Utilization)만을 고려하여 쓰레드들을 어떤 CPU 코어에 배치할지를 결정한다. 하지만, 이와 같은 기존 태스크 스케줄링 방법은 웹 브라우저의 특성을 전혀 고려하고 있지 않기 때문에, 웹 브라우징에서는 에너지 효율적이지 않다. 로딩되는 웹 페이지의 구성에 따라 웹 브라우저에서 더 높은 성능을 필요로 하는 쓰레드들이 달라진다. 예를 들어, 이미지가 많은 웹 페이지를 로딩하는 시, 이미지를 처리하는 쓰레드들이 높은 성능을 필요로 한다. 또한, 이미지가 적고 상대적으로 스크립트가 많은 웹 페이지를 로딩하는 시, 스크립트를 처리하는 쓰레드들이 높은 성능을 필요로 한다. 이러한 웹 브라우저의 특성을 고려하지 않는 기존 태스크 스케줄링은 높은 성능을 필요로 하지 않은 쓰레드도 고성능 코어에 배치하여 불필요한 에너지 소모를 야기한다. 이에 따라 고성능 코어는 idle 상태로 진입하지 못하여 power-off가 될 수 없는 문제점이 있다.

[0004] 한편, 모바일 기기는 제한된 배터리 수명을 가지고 있다. 따라서, 배터리 사용 시간을 늘리기 위해서 모바일 기기의 에너지 효율을 높이는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 모바일 기기 사용자들이 가장 많이 사용하는 어플리케이션 중 하나인 웹 브라우저에 의한 모바일 기기의 에너지 소모를 절감하기 위하여, 모바일 웹 브라우저의 특성을 분석하여 높은 성능을 필요로 하지 않아 성능 저하를 야기하지 않는 쓰레드를 파악하고, 높은 성능을 요구하지 않는 쓰레드를 저전력 코어에 배치하는 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법 이를 수행하는 모바일 기기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 고성능 코어 및 저전력 코어를 포함하는 프로세서를 탑재한 모바일 기기에서 수행되는 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법이 개시된다.

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 태스크 스케줄링 방법은, 모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작하는 단계, 로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정하는 단계, 상기 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 상기 고성능 코어에 배치할 제1 쓰레드 및 상기 저전력 코어에 배치할 제2 쓰레드로 분류하는 단계, 상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계 및 상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기 이미지 크기를 결정하는 단계는, 상기 로딩하는 웹 페이지의 구성 요소 중, 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 이상이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 많은 웹 페이지로 결정하는 단계 및 상기 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 미만이면, 상기 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 적은 웹 페이지로 결정하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 제1 및 제2 쓰레드는 모바일 웹 페이지의 로딩 시간에 영향을 미치는지 여부에 따라 분류된다.

[0010] 상기 쓰레드를 분류하는 단계는, 상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 이상인 경우, 이미지 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계 및 상기 로딩하는 웹 페이지에 포함된 이미지의 크기가 미리 설정된 임계치 미만인 경우, 스크립트 처리와 관련된 쓰레드를 상기 제1 쓰레드로 분류하고, 이 외 모든 쓰레드들을 상기 제2 쓰레드로 분류하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 이미지 처리와 관련된 쓰레드는 RendererMain, Compositor 및 CompositorRasterWorker 중 적어도 하나이고, 상기 스크립트 처리와 관련된 쓰레드는 RendererMain이다.

[0012] 상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계는, 상기 제1 쓰레드의 프로세서 사용량을 상기 모바일 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 주기적으로 확인하는 단계, 상기 제1 쓰레드의 상기 프로세서 사용량이 일정 수준 이상이면, 상기 제1 쓰레드를 고성능 코어에 배치하는 단계 및 상기 제1 쓰레드의 상기 프로세서 사용량이 일정 수준 미만이면, 상기 제1 쓰레드를 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함한다.

[0013] 상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계는, 상기 제2 쓰레드를 모바일 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 항상 저전력 코어에 배치한다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링을 수행하는 모바일 기기가 개시된다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 모바일 기기는, 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 명령어를 실행하며, 고성능 코어 및 저전력 코어를 포함하는 프로세서를 포함하되, 상기 명령어는, 모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작하는 단계, 로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정하는 단계, 상기 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 상기 고성능 코어에 배치할 제1 쓰레드 및 상기 저전력 코어에 배치할 제2 쓰레드로 분류하는 단계, 상기 제1 쓰레드를 상기 고성능 코어에 배치하는 단계 및 상기 제2 쓰레드를 상기 저전력 코어에 배치하는 단계를 포함하는 태스크 스케줄링 방법을 수행한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법 이를 수행하는 모바일 기기는 높은 성능을 요구하지 않는 쓰레드를 저전력 코어에 배치하고, 높은 성능을 요구하는 쓰레드를 고성능 코어에 배치함으로써, 전력 소모가 큰 고성능 코어를 idle 상태에 오래 머무르게 하여 power-off하여 에너지 소모를 줄이고 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법을 나타낸 도면.

도 2는 모바일 웹 브라우저의 쓰레드 분류의 예를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모바일 기기의 구성을 개략적으로 예시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0019] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법을 나타낸 도면이고, 도 2는 모바일 웹 브라우저의 쓰레드 분류의 예를 나타낸 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법은 모바일 기기에서 수행되는 바, 이하에서는 모바일

기기를 주체로 도 1의 태스크 스케줄링 방법을 설명하기로 한다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 모바일 기기는 성능이 높은 고성능 코어(Big Core)와 전력 소모가 낮은 저전력 코어(Small Core)를 모두 포함하는 이기종 멀티 코어 프로세서(Heterogeneous Multi-core Processor)를 탑재한다.

[0021] S110 단계에서, 모바일 기기는 모바일 웹 브라우저를 이용하여 웹 페이지 로딩을 시작한다.

[0022] S120 단계에서, 모바일 기기는 로딩하는 웹 페이지의 이미지의 크기를 확인하여 이미지 크기를 결정한다. 즉, 모바일 기기는 로딩하는 웹 페이지가 이미지가 많은 웹 페이지인지 또는 이미지가 적은 웹 페이지인지 여부를 결정할 수 있다.

[0023] 예를 들어, 모바일 기기는 로딩하는 웹 페이지의 구성 요소 중, 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 이상이면, 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 많은 웹 페이지로 결정하고, 이미지의 크기가 일정 수준(Threshold) 미만이면, 로딩하는 웹 페이지를 이미지가 적은 웹 페이지로 결정할 수 있다.

[0024] S130 단계에서, 모바일 기기는 결정된 이미지 크기에 따라 모바일 웹 브라우저의 쓰레드(Thread)들을 제1 쓰레드 및 제2 쓰레드로 분류한다. 여기서, 제1 쓰레드는 고성능 코어에 배치할 중요한 쓰레드이고, 제2 쓰레드는 저전력 코어에 배치할 중요하지 않은 쓰레드이다.

[0025] 예를 들어, 도 2를 참조하면, 로딩하는 웹 페이지가 이미지가 많은 웹 페이지인의 경우, RendererMain, Compositor, CompositorRasterWorker를 모바일 웹 브라우저의 중요한 제1 쓰레드로 분류하고, 그 외 모든 쓰레드를 중요하지 않은 제2 쓰레드로 분류할 수 있다. 그리고, 로딩하는 웹 페이지가 이미지가 적은 웹 페이지인 경우, RendererMain을 중요한 제1 쓰레드로 분류하고, 그 외 모든 쓰레드를 중요하지 않은 제2 쓰레드로 분류할 수 있다.

[0026] 모바일 웹 브라우저의 대부분의 쓰레드들은 비동기적으로 동작한다. 그래서, 모바일 웹 브라우저의 쓰레드들 중에서, 저전력 코어에서 동작하더라도 전체적인 모바일 웹 페이지의 로딩 시간에 영향을 미치지 않는 쓰레드 즉, 중요하지 않은 쓰레드들이 존재한다. 이와 반대로, 전체적인 모바일 웹 페이지의 로딩 시간에 영향을 미치는 쓰레드 즉, 중요한 쓰레드들도 존재한다.

[0027] 그리고, 모바일 웹 브라우저가 웹 페이지를 로딩하는 경우, 로딩되는 웹 페이지의 구성에 따라, 모바일 웹 브라우저의 쓰레드들은 중요한 쓰레드와 중요하지 않은 쓰레드가 달라진다.

[0028] 즉, 로딩하는 웹 페이지가 이미지가 많은 웹 페이지인 경우, CPU 또는 GPU를 통해 이미지를 처리하고, 처리한 이미지를 디스플레이하는 과정이 중요하다. 그래서, CPU 또는 GPU에서의 이미지 처리와 관련된 쓰레드인 RendererMain, Compositor, CompositorRasterWorker가 중요한 쓰레드로 분류되고, 이 외 모든 쓰레드들은 중요하지 않은 쓰레드로 분류될 수 있다.

[0029] 이와 반대로, 로딩하는 웹 페이지가 이미지가 적고 상대적으로 스크립트가 많은 웹 페이지인 경우, CPU를 통해 스크립트를 파싱하고 구동하는 과정이 중요하다. 그래서, 스크립트 처리와 관련된 쓰레드인 RendererMain만이 중요한 쓰레드로 분류되고, 이 외 모든 쓰레드들은 중요하지 않은 쓰레드로 분류될 수 있다.

[0030] S140 단계에서, 모바일 기기는 제1 쓰레드를 CPU의 고성능 코어에 배치한다. 이때, 모바일 기기는 제1 쓰레드의 CPU 사용량을 모바일 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 주기적으로 확인하고, 제1 쓰레드의 CPU 사용량이 일정 수준 이상이면, 해당 제1 쓰레드를 고성능 코어에 배치하며, 제1 쓰레드의 CPU 사용량이 일정 수준 미만이면, 해당 제1 쓰레드를 저전력 코어에 배치한다.

[0031] S150 단계에서, 모바일 기기는 제2 쓰레드를 CPU의 저전력 코어에 배치한다. 즉, 모바일 기기는 중요하지 않은 제2 쓰레드를 모바일 웹 페이지의 로딩이 종료될 때까지 항상 저전력 코어에 배치한다.

[0032] 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법은 중요한 쓰레드들을 쓰레드의 CPU 사용량에 따라 고성능 코어 또는 저전력 코어에 실시간으로 배치한다. 즉, 어떤 중요한 쓰레드의 CPU 사용량이 일정 수준보다 높으면, 해당 쓰레드가 고성능 코어에 배치되며, 어떤 중요한 쓰레드의 CPU 사용량이 일정 수준보다 낮으면, 해당 쓰레드가 저전력 코어에 배치될 수 있다. 그리고, 중요하지 않은 쓰레드들은 쓰레드의 CPU 사용량에 상관없이 항상 저전력 코어에 배치되게 된다. 이렇게 함으로써, 중요하지 않은 쓰레드가 고성능 코어에 배치되지 않아, 불필요한 에너지 소모가 감소될 수 있다.

[0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모바일 기기의 구성을 개략적으로 예시한 도면이다.

[0034] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 모바일 기기는 프로세서(10), 메모리(20), 통신부(30) 및 인터페이

스(40)를 포함한다.

[0035] 프로세서(10)는 메모리(20)에 저장된 처리 명령어를 실행시키는 CPU 또는 반도체 소자일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(10)는 성능이 높은 고성능 코어(Big Core)와 전력 소모가 낮은 저전력 코어(Small Core)를 모두 포함하는 이기종 멀티코어 프로세서(Heterogeneous Multi-core Processor)일 수 있다.

[0036] 메모리(20)는 다양한 유형의 휘발성 또는 비휘발성 기억 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(20)는 ROM, RAM 등을 포함할 수 있다.

[0037] 예를 들어, 메모리(20)는 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율적인 모바일 웹 브라우징을 위한 태스크 스케줄링 방법을 수행하는 명령어들을 저장할 수 있다. 또한, 메모리(20)는 모바일 웹 브라우저의 쓰레드 중요도에 따른 쓰레드 분류 정보를 저장할 수 있다.

[0038] 통신부(30)는 통신망을 통해 다른 장치들과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.

[0039] 인터페이스부(40)는 네트워크에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0040] 한편, 전술된 실시예의 구성 요소는 프로세스적인 관점에서 용이하게 파악될 수 있다. 즉, 각각의 구성 요소는 각각의 프로세스로 파악될 수 있다. 또한 전술된 실시예의 프로세스는 장치의 구성 요소 관점에서 용이하게 파악될 수 있다.

[0041] 또한 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0042] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

[0043] 10: 프로세서

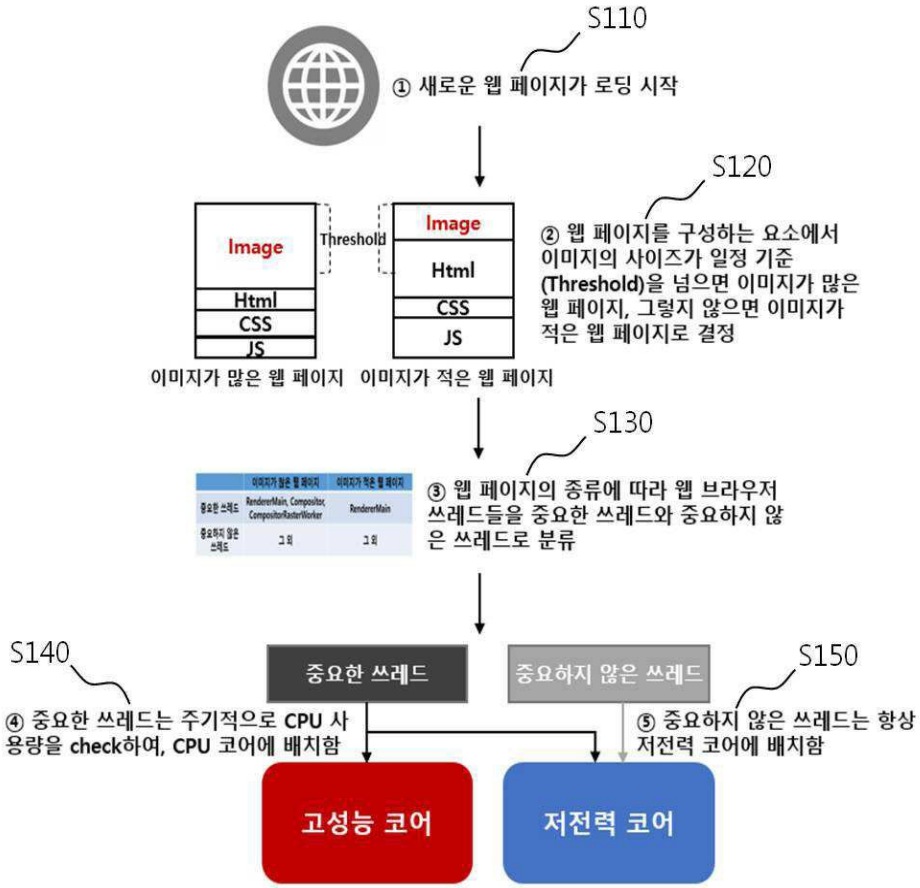
20: 메모리

30: 통신부

40: 인터페이스부

도면

도면1



도면2

	이미지가 많은 웹 페이지	이미지가 적은 웹 페이지
중요한 쓰레드	RendererMain, Compositor, CompositorRasterWorker	RendererMain
중요하지 않은 쓰레드	그 외 (BrowserMain, IOThread 등등)	그 외 (Compositor, BrowserMain 등등)

도면3

