



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월14일
(11) 등록번호 10-1511979
(24) 등록일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/00 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-7018506
(22) 출원일자(국제) 2012년12월05일
심사청구일자 2014년07월03일
(85) 번역문제출일자 2014년07월03일
(65) 공개번호 10-2014-0104992
(43) 공개일자 2014년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/068036
(87) 국제공개번호 WO 2013/086051
국제공개일자 2013년06월13일
(30) 우선권주장
13/311,997 2011년12월06일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20090316904 A1
US20100069128 A1
US8463578 B2
US20080028249 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
김, 샘슨
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
클링겐브룬, 토마스
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 45 항

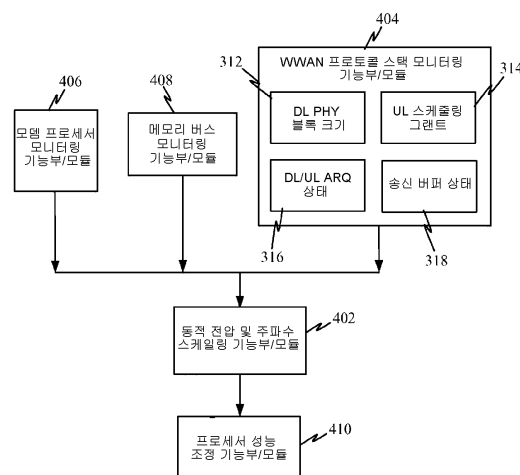
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 프로세서의 성능 레벨을 관리하기 위한 무선 광역 네트워크 프로토콜 정보의 사용

(57) 요약

모뎀과 같은 프로세싱 회로에 제공되는 하나 또는 둘 이상의 동작 파라미터들, 이를테면, 프로세싱 회로에 공급되는 전압 및/또는 프로세싱 회로의 클럭 주파수에 대한 조정들을 수행함으로써, 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한 방법들 및 장치들이 제공된다. 프로세싱 회로는 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하도록 적응된다. 프로세싱 회로는 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

수, 치-핑

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

샤, 차이탄야, 브하탄

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

아지즈, 파한, 무하마드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

예산, 네이비드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스로서,

무선 통신 인터페이스;

상기 무선 통신 인터페이스에 대한 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택을 구현하도록 적응되는 메모리 디바이스; 및

상기 무선 통신 인터페이스 및 상기 메모리 디바이스에 통신가능하게 커플링되는 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하고;

상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 기초하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지의 여부를 결정하고 - 상기 결정하는 것은, 프로세싱 회로 자원들의 사용의 증가를 예상하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지를 여부를 예측하는 것을 포함함 -; 그리고

상기 프로세싱 회로의 물리(physical) 동작을 제어하기 위해 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 모뎀 프로세서를 포함하는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는,

상기 메모리 디바이스에 커플링되는 메모리 버스 또는 상기 프로세싱 회로 중 적어도 하나의 활동 레이트를 측정하고; 그리고

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보와 더불어, 상기 프로세싱 회로 또는 상기 메모리 버스 중 상기 적어도 하나의 활동 레이트에 응답하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하도록 추가로 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 상기 프로세싱 회로에 대한 유휴 클럭 사이클들의 비율(percentage)을 측정함으로써, 상기 프로세싱 회로의 활동 레이트를 측정하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 상기 메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정함으로써, 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트(grant), ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기 또는 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나를 모니터링함으로써, 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 상기 모뎀 디바이스와 액세스 노드 사이에서 전달되는 하나 또는 둘 이상의 시그널링/제어 메시지들에 대하여 시그널링/제어 채널을 모니터링함으로써, 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 것은, 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압 또는 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수 중 적어도 하나를 조정하는 것을 포함하는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수가 증가될 때 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압을 증가시키도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는, 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압이 감소될 때 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수를 감소시키도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 11

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법으로서,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;

상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 기초하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는

적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지의 여부를 결정하는 단계 - 상기 결정하는 단계는, 프로세싱 회로 자원들의 사용의 증가를 예상하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지 여부를 예측하는 단계를 포함함 -; 및

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로 또는 메모리 버스 중 적어도 하나의 활동 레이트를 측정하는 단계; 및

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보와 더불어, 상기 프로세싱 회로 또는 상기 메모리 버스 중 상기 적어도 하나의 활동 레이트에 응답하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로의 활동 레이트를 측정하는 것은, 상기 프로세싱 회로에 대한 유휴 클럭 사이클들의 비율을 측정하는 것을 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하는 것은, 상기 메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정하는 것을 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는, 다운로드 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기, 또는 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나를 모니터링하는 단계를 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는,

다운링크 물리 전송 블록 크기에 대하여 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;

상기 다운로드 물리 전송 블록 크기를 발견하는 단계; 및

상기 발견된 다운로드 물리 전송 블록 크기와 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하는 단계를 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는,
 업링크 스케줄링 그랜트에 대하여 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;
 상기 업링크 스케줄링 그랜트를 발견하는 단계; 및
 상기 발견된 업링크 스케줄링 그랜트와 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하는 단계를 포함하는,
 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는,
 ARQ(automatic repeat request) 상태에 대하여 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;
 ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩(outstanding) 윈도우 크기를 결정하는 단계; 및
 상기 ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩 윈도우 크기와 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하는 단계를 포함하는,
 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,
 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는,
 송신 버퍼 상태에 대하여 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;
 상기 송신 버퍼 상태를 발견하는 단계; 및
 상기 발견된 송신 버퍼 상태와 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하는 단계를 포함하는,
 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,
 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는, 상기 모뎀 디바이스와 액세스 노드 사이에서 전달되는 하나 또는 둘 이상의 시그널링/제어 메시지들에 대하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하는 단계를 포함하는,
 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 21

제 11 항에 있어서,
 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 단계는,
 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압 또는 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수 중 적어도 하나를 위로(upward) 또는 아래로(downward) 조정하는 단계를 포함하는,
 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수가 증가될 때 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압을 증가시키는 단계를 더 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압이 감소될 때 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수를 감소시키는 단계를 더 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 24

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스로서,

무선 통신들의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 수단;

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하기 위한 수단;

상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 기초하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지의 여부를 결정하기 위한 수단 - 상기 결정하기 위한 수단은, 프로세싱 회로 자원들의 사용의 증가를 예상하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지 여부를 예측하기 위한 수단을 포함함 -; 및

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 모뎀 프로세서를 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로 또는 메모리 버스 중 적어도 하나의 활동 레이트를 측정하기 위한 수단; 및

상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보와 더불어, 상기 프로세싱 회로 또는 상기 메모리 버스 중 상기 적어도 하나의 활동 레이트에 응답하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로의 활동 레이트를 측정할 때, 상기 프로세싱 회로에 대한 유휴 클럭 사이클들의 비율을 측정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정할 때, 상기 메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링할 때, 다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기, 또는 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나를 모니터링하기 위한 수단; 및

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해, (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보, 및 (b) 상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, 상기 ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기, 또는 상기 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하기 위한 수단

을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링할 때, 상기 모뎀 디바이스와 액세스 노드 사이에서 전달되는 하나 또는 둘 이상의 시그널링/제어 메시지들에 대하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 31

제 24 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압 또는 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수 중 적어도 하나를 위로 또는 아래로 조정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 32

프로세서 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는 프로세서 관독가능한 매체로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하게 하고;

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지의 여부를 결정하게 하고 - 상기 결정하는 것은, 프로세서 자원들의 사용의 증가를 예상하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정할 것인지를 여부를 예측하는 것을 포함함 -; 그리고

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하게 하는,

프로세서 관독가능한 매체.

청구항 33

제 32 항에 있어서,
상기 프로세싱 회로는 모뎀 프로세서를 포함하는,
프로세서 관독가능한 매체.

청구항 34

제 32 항에 있어서,
상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

상기 프로세싱 회로 또는 메모리 버스 중 적어도 하나의 활동 레이트를 측정하게 하고; 그리고

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보와 더불어, 상기 프로세싱 회로 또는 상기 메모리 버스 중 상기 적어도 하나의 활동 레이트에 응답하여, 상기 프로세싱 회로에 제공되는 상기 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하게 하는,

상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 더 포함하는,
프로세서 관독가능한 매체.

청구항 35

제 34 항에 있어서,
상기 프로세서로 하여금, 상기 프로세싱 회로의 활동 레이트를 측정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들은, 상기 프로세서로 하여금, 상기 프로세싱 회로에 대한 유희 클럭 사이클들의 비율을 측정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는,
프로세서 관독가능한 매체.

청구항 36

제 34 항에 있어서,
상기 프로세서로 하여금, 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들은, 상기 프로세서로 하여금, 상기 메모리 버스에 대한 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는,
프로세서 관독가능한 매체.

청구항 37

제 32 항에 있어서,
상기 프로세서로 하여금, 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들은, 상기 프로세서로 하여금,

다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기, 또는 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나를 모니터링하게 하고, 그리고

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해, (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보, 및 (b) 상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, 상기 ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기, 또는 상기 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하게 하는,

상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는,

프로세서 관독가능한 매체.

청구항 38

제 34 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금, 상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들은,

상기 프로세서로 하여금, 상기 모뎀 디바이스와 액세스 노드 사이에서 전달되는 하나 또는 둘 이상의 시그널링/제어 메시지들에 대하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는,

프로세서 관독가능한 매체.

청구항 39

제 34 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금, 상기 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들은,

상기 프로세서로 하여금, 상기 프로세싱 회로에 공급되는 전압 또는 상기 프로세싱 회로의 클럭 주파수 중 적어도 하나를 위로 또는 아래로 조정하게 하는, 상기 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는,

프로세서 관독가능한 매체.

청구항 40

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스로서,

무선 통신 인터페이스;

상기 무선 통신 인터페이스에 대한 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택을 구현하도록 적응되는 메모리 디바이스; 및

상기 무선 통신 인터페이스 및 상기 메모리 디바이스에 통신가능하게 커플링되는 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는,

상기 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하고;

메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정함으로써, 상기 메모리 디바이스에 커플링되는 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하고; 그리고

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 메모리 버스의 활동 레이트에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 41

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법으로서,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계;

메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정함으로써, 상기 모뎀 디바이스에 커플링되는 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하는 단계; 및

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 메모리 버스의 활동 레이트에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 42

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스로서,

무선 통신들의 송신 또는 수신 중 적어도 하나를 위한 수단;

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하기 위한 수단;

메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정함으로써, 상기 모뎀 디바이스에 커플링되는 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하기 위한 수단; 및

프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 메모리 버스의 활동 레이트에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 43

프로세서 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는 프로세서 관독가능한 매체로서,

상기 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하게 하고;

메모리 버스 상에서의 관독/기록 커맨드들의 양 및 상기 관독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정함으로써, 상기 모뎀 디바이스에 커플링되는 상기 메모리 버스의 활동 레이트를 측정하게 하고; 그리고

프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 메모리 버스의 활동 레이트에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하게 하는,

프로세서 관독가능한 매체.

청구항 44

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법으로서,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계 - 상기 모니터링하는 단계는, 다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 상태, 및 송신 버퍼 상태 중 하나 또는 둘 이상을 모니터링하는 단계를 포함함 -;

상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩 윈도우 크기, 및 상기 송신 버퍼 상태 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하는 단계; 및

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, 상기 ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩 윈도우 크기, 또는 상기 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는,

프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한, 모뎀 디바이스에서의 동작 방법.

청구항 45

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스로서,

무선 통신 인터페이스;

상기 무선 통신 인터페이스에 대한 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택을 구현하도록 적응되는 메모리 디바이스; 및

상기 무선 통신 인터페이스 및 상기 메모리 디바이스에 통신가능하게 커플링되는 프로세싱 회로를 포함하고,

상기 프로세싱 회로는,

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하고 - 상기 모니터링하는 것은, 다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 상태, 및 송신 버퍼 상태 중 하나 또는 둘 이상을 모니터링하는 것을 포함함 -;

상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩 윈도우 크기, 및 상기 송신 버퍼 상태 중 하나 또는 둘 이상과 연관된 프로세싱 회로 성능 레벨을 식별하고; 그리고

상기 프로세싱 회로의 물리 동작을 제어하기 위해 (a) 상기 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보 및 (b) 상기 다운링크 물리 전송 블록 크기, 상기 업링크 스케줄링 그랜트, 상기 ARQ(automatic repeat request) 아웃스탠딩 윈도우 크기, 또는 상기 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나에 응답하여 상기 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 하드웨어 동작 파라미터를 조정하도록 적응되는,

액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스.

청구항 46

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서에 개시되는 다양한 특징들은 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 적어도 일부 특징들은 액세스 단말에서의 프로세싱 회로에 대한 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위한 디바이스들 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 신호들을 통해 다른 디바이스들과 통신하는 액세스 단말들, 이를테면, 랩탑 컴퓨터들, 개인용 디지털 보조기 디바이스들, 모바일 또는 셀룰러 폰들, 또는 프로세서를 갖는 임의의 다른 디바이스가 점점 인기를 끌고 있다. 액세스 단말들은 통상적으로 배터리로 전력이 공급되고, 배터리가 제공할 수 있는 전력량은 제한된다. 클라이언트 단말들 상에서 실행되는 강력한(powerful) 애플리케이션들, 특히 엔터테인먼트 매체들 및 이미징 애플리케이션들을 사용하는 고객들에 있어서 배터리 전력의 보존이 중요하다.

[0003] 전력을 보존하고 그리고/또는 프로세서의 온도를 감소시키기 위해서 컴퓨터 아키텍처에서 종종 사용되는 하나의 기법은 하나 또는 둘 이상의 프로세서들의 성능 레벨을 관리하는 것을 포함한다. 예를 들어, 프로세서의 성능 레벨은 동적 주파수 스케일링 및/또는 동적 전압 및 주파수 스케일링에 의해 관리될 수 있다. 동적 전압 및 주파수 스케일링은 일반적으로, 프로세서의 클럭킹 주파수(clocking frequency), 또는 프로세서의 활동에 응답하여 프로세서에 공급되는 전압 및 클럭킹 주파수의 결합을 증가 또는 감소시킴으로써, 프로세서를 갖는 디바이스들에서 구현된다. 예를 들어, 추가적인 또는 더 적은 프로세서 자원들이 현재 활동 레이트들을 충족시킬 필요가 있는지 여부를 결정하기 위해서 프로세서 및/또는 메모리 버스 활동이 모니터링될 수 있다. 비교적 더 높은 프로세서 및/또는 메모리 버스 활동이 측정될 때, 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능은, 프로세서가 증가되는 활동의 수요들을 충족시킬 수 있도록 프로세서의 클럭 주파수 및/또는 프로세서에 공급되는 전압을 증가시킬 수

있다. 반대로, 상대적으로 더 낮은 프로세서 및/또는 메모리 버스 활동이 측정될 때, 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능은 프로세서의 클럭 주파수 및/또는 프로세서에 공급되는 전압을 감소시킬 수 있다. 수식 $C \cdot V^2 \cdot f$ - 여기서, C는 클럭 사이클당 스위칭되는 캐패시턴스이고, V는 전압이며, f는 스위칭 주파수임 - 에 따라 프로세서에 의해 전력이 소산됨에 따라, 주파수 및/또는 전압의 이러한 감소들은 프로세서에 의한 감소된 전력 소비를 야기할 수 있다.

[0004]

프로세서 및 메모리 버스 활동을 모니터링하는 이러한 종래의 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능은 액세스 단말들에서의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 그러나, 이러한 종래의 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능은 고속 데이터 송신 시나리오들, 이를테면, 고속 호출들에서 최적으로 수행하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 최신 고속 데이터 호출 시나리오들에서, 데이터는 비교적 짧은 기간들의 시간 동안 액세스 단말과 액세스 노드 사이에서 전달될 수 있다. 데이터가 액세스 단말에서 버퍼 상에 너무 오랫동안 남아있으면(예를 들어, 제한된 저장 용량을 갖는 버퍼로부터 더 큰 저장 용량을 갖는 저장 매체로 충분히 신속하게 이동되지 않으면), 데이터는 액세스 단말에서 수신된 후속 데이터에 의해 부분적으로 겹쳐쓰기(overwrite)되어, 데이터의 손실을 초래할 수 있다. 유사하게, 데이터가 송신을 위해서 충분히 신속하게 프로세싱되지 않으면, 액세스 단말은 송신 테드라인을 놓쳐, 잠재적으로 시스템 불안정을 초래할 수 있다. 일부 종래의 데이터 송신 시나리오들에서, 데이터가 손실되거나 또는 송신 테드라인들이 지나기 전에, 데이터를 프로세싱하는데 단지 수 밀리초들만이 이용가능할 수 있다.

[0005]

프로세서 및 메모리 버스 활동 레벨들의 측정들에 의존하는 종래의 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능들은 프로세서 성능 레벨들의 조정 시 비교적 느린 응답성(responsiveness)을 가질 수 있다.

[0006]

따라서, 프로세서 요건들의 변화를 식별하고, 변화된 프로세서 요건들을 충족시키기 위해서 프로세서의 성능 레벨 조정 시 비교적 신속한 응답성을 가능하게 함으로써, 예를 들어, 고속 데이터 송신/수신 시나리오들 동안, 프로세서의 성능 레벨을 더 효율적으로 관리하는 솔루션이 필요하다.

발명의 내용

[0007]

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링함으로써 액세스 단말에서의 프로세싱 회로의 성능 레벨의 관리가 가능해진다. 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트 및 메모리 버스에 대한 활동 레이트가 추가적으로 모니터링될 수 있다.

[0008]

하나의 특징은 액세스 단말에서의 프로세싱 회로의 성능 레벨 관리를 가능하게 하도록 적용되는 모뎀 디바이스를 제공한다. 모뎀 디바이스는 무선 통신 인터페이스, 이를테면, 트랜시버를 포함할 수 있다. 메모리 디바이스는 무선 통신 인터페이스에 대한 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택을 구현하도록 적용될 수 있다. 프로세싱 회로는 무선 통신 인터페이스 및 메모리 디바이스에 통신적으로 커플링될 수 있다. 프로세싱 회로는 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택으로부터의 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하도록 적용될 수 있다. 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여, 프로세싱 회로는 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정할 수 있다. 이러한 프로세싱 회로는 모뎀 프로세서를 포함할 수 있다.

[0009]

WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하는 동안, 프로세싱 회로는 다운로드 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트(grant), ARQ(automatic repeat request) 윈도우 크기 또는 송신 버퍼 상태 중 적어도 하나를 모니터링할 수 있다. 프로세싱 회로는 액세스 단말과 액세스 노드 사이에서 전달되는 하나 또는 둘 이상의 시그널링/제어 메시지에 관하여 시그널링/제어 채널을 모니터링함으로써, WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링할 수 있다.

[0010]

프로세싱 회로는 메모리 디바이스에 커플링되는 프로세싱 회로 또는 메모리 버스 중 적어도 하나에 대한 활동 레이트를 측정하도록 추가로 적용될 수 있다. 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트를 측정하는 것은 프로세싱 회로에 대한 유틸리티 클럭 사이클들의 비율을 측정하는 것을 포함할 수 있다. 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 측정하는 것은 메모리 버스 상에서의 판독/기록 커맨드들의 양 및 판독/기록 커맨드들을 실행하기 위한 평균 지연 시간을 측정하는 것을 포함할 수 있다. 프로세싱 회로는 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보와 더불어, 프로세싱 회로 또는 메모리 버스 중 적어도 하나에 대한 활동 레이트에 응답하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정할 수 있다.

[0011]

프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터는 프로세싱 회로에 공급되는 전압 또는 프로세싱 회로

의 클럭 주파수 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 프로세싱 회로는 프로세싱 회로의 클럭 주파수가 증가될 때 프로세싱 회로에 공급되는 전압을 증가시키고 그리고/또는 프로세싱 회로에 공급되는 전압이 감소될 때 프로세싱 회로의 클럭 주파수를 감소시키도록 적응될 수 있다.

[0012] 하나의 특징에 따라 프로세싱 회로의 성능 레벨을 관리하기 위한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법이 또한 제공된다. 예를 들어, WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보가 모니터링될 수 있다. 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터가 조정될 수 있다.

[0013] 하나의 특징은 무선 통신들을 송신 및/또는 수신하기 위한 수단을 포함하는 모뎀 디바이스를 제공한다. 모뎀 디바이스는 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하기 위한 수단이 제공된다.

[0014] 하나의 특징에 따라 프로세서 성능 레벨을 관리하기 위해서 모뎀 디바이스 상에서 동작하는 하나 또는 둘 이상의 명령들을 포함하는 비-일시적 프로세서 관독가능한 매체가 제공된다. 프로세서에 의해 실행될 때, 하나 또는 둘 이상의 명령들은 프로세서로 하여금 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하게 할 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 명령들은 추가로, 프로세서로 하여금, 모니터링된 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보에 응답하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 하나 또는 둘 이상의 액세스 단말들이 통신 네트워크 내에서 어떻게 동작할 수 있는지를 예시하는 블록도이다.

도 2는 액세스 단말의 일례를 예시하는 블록도이다.

도 3은 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하도록 적응되는 회로 또는 디바이스를 예시하는 블록도이다.

도 4는 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위한 회로 또는 디바이스의 적어도 일부 기능적 특징들을 예시하는 블록도이다.

도 5는 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위한, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 예시하는 흐름도를 예시한다.

도 6은 다운링크 물리 전송 블록 크기에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하기 위한, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다.

도 7은 업링크 스케줄링 그랜트에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하기 위한, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다.

도 8은 ARQ(automatic repeat request) 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하기 위한, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다.

도 9는 송신 버퍼 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하기 위한, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 다음의 설명에서, 특정 세부사항들은 설명되는 구현들의 철저한 이해를 제공하기 위해서 주어진다. 그러나, 구현들이 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다. 예를 들어, 회로들은 불필요하게 상세하여 구현들을 모호하게 하지 않기 위해서 블록도 형태로 도시될 수 있다. 다른 예들에서, 잘-알려져 있는 회로들, 구조들 및 기법들은 구현들을 모호하게 하지 않기 위해서 상세하게 도시될 수 있다.

[0017] "예시적인"이라는 용어는 본 명세서에서 "예, 예시 또는 예증으로서 기능하는"의 의미로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 어떠한 구현 또는 실시예도 반드시 다른 실시예들보다 선호되거나 또는 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, "실시예들"이라는 용어는, 모든 실시예들이 논의되는 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 요구하는 것은 아니다. 본 명세서에 사용된 바와 같은 "액세스 노드" 및 "액세스"

스 단말"이라는 용어들은 광범위하게 해석되는 것으로 여겨진다. 예를 들어, "액세스 노드"는, 통신 또는 데이터 네트워크로의 (하나 또는 둘 이상의 액세스 단말들에 대한) 무선 연결성을 가능하게 하는 디바이스를 지칭할 수 있다. "액세스 노드들"의 예들은 기지국들, Node-B 디바이스들, 랩토 셀들, 피코 셀들 등을 포함할 수 있다. 게다가, "액세스 단말"은, 모바일 폰들, 페이지들, 무선 모뎀들, 개인용 디지털 보조기들, 개인 정보 매니저(PIM)들, 팜탑 컴퓨터들, 랩탑 컴퓨터들, 및/또는 적어도 부분적으로는 무선 또는 셀룰러 네트워크를 통해 통신하는 다른 모바일 통신/컴퓨팅 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0018] **개요**

[0019] 하나의 특징은 원하는 프로세서 자원들의 변화를 식별하기 위해서 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 스택을 모니터링함으로써 하나 또는 둘 이상의 프로세싱 회로들에 대한 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위한 장치들 및 방법들을 제공한다. 액세스 단말은 메모리 버스에 커플링되는 메모리 디바이스를 갖는 모뎀 디바이스 및 프로세싱 회로를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로는 WWAN 프로토콜 정보(예를 들어, 모니터 활동, 트래픽 및/또는 WWAN 프로토콜 스택의 다른 조건들)를 모니터링하도록 적응될 수 있다. WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 것과 더불어, 프로세싱 회로는 또한, 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트 및/또는 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 모니터링하도록 적응될 수 있다. 프로세싱 회로는 적어도 모니터링된 WWAN 프로토콜 정보에 응답하여 프로세싱 회로의 성능 레벨을 조정할 것인지 여부를 결정하도록 추가로 적응될 수 있다. 적어도 하나의 특징에 따라, 모뎀 디바이스는 프로세서 자원들의 증가 또는 감소가 요구되기 전에, 예상되는 프로세서 요건들의 변화를 식별하는 것이 가능해져, 자원 요건들에 대한 향상된 응답성을 야기할 수 있다. 일례에서, 프로세서는 통신 또는 모뎀 프로세서일 수 있다.

[0020] **예시적인 네트워크 환경들**

[0021] 도 1은 하나 또는 둘 이상의 액세스 단말들이 통신 네트워크 내에서 어떻게 동작할 수 있는지를 예시하는 블록도이다. 통신 네트워크(100)는 서빙 네트워크(106)에 통신가능하게 커플링되는 하나 또는 둘 이상의 액세스 노드들(102 및 104)을 포함할 수 있다. 서빙 네트워크(106)는 가입자 인증, 세션 셋업, 호 라우팅, 데이터 또는 콘텐츠 전달 등을 가능하게 하는 하나 또는 둘 이상의 네트워크 인프라구조 디바이스들을 포함할 수 있다. 서빙 네트워크(106)는 또한, 상이한 영역들(territories) 및/또는 네트워크들에 걸쳐 서비스들을 제공하기 위해서 다른 네트워크들에 커플링될 수 있다.

[0022] 하나 또는 둘 이상의 액세스 단말들(108, 110 및 112)은 액세스 노드들(102 및 104)을 통해 서빙 네트워크(106) 상에서 서비스를 획득하고 그리고/또는 통신할 수 있다. 3개의 액세스 단말들(108, 110 및 112)만이 도시되지만, 통신 네트워크 시스템(100)이 많은 수의 액세스 단말들에 서비스할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 다양한 구현들에 따라, 서빙 네트워크(106)는 액세스 단말들(108, 110 및 112)로/로부터의 높은 데이터 레이트의 서비스들을 지원할 수 있다.

[0023] 일례에서, 액세스 단말들(108, 110 및 112) 중 하나 또는 둘 이상은 하나 또는 둘 이상의 프로세서들(예를 들어, CPU, 모뎀 프로세서들, 통신 프로세서들, 트랜시버 디바이스들 등)을 포함할 수 있으며, 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트, 메모리 버스에 대한 활동 레이트 및/또는 무선 WAN(WWAN) 프로토콜 스택의 하나 또는 둘 이상의 특성들을 모니터링함으로써 하나 또는 둘 이상의 프로세서들의 성능 레벨을 관리하기 위한 하나 또는 둘 이상의 기법들을 수행하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, WWAN 프로토콜 스택은 액세스 단말에 대한 송신기 및/또는 수신기 체인(또는 이의 일부분)에 커플링된 버퍼일 수 있다. 액세스 단말의 하나 또는 둘 이상의 프로세서들의 성능은 WWAN 프로토콜 스택 버퍼에서 감지되는 송신/수신 활동(또는 다른 특성들)에 기초하여 조정 및/또는 변경될 수 있다.

[0024] 액세스 포인트로부터 액세스 단말로의 통신 링크 또는 채널이 종종 순방향 링크 또는 다운링크로 지칭된다는 점에 주목한다. 액세스 단말로부터 액세스 포인트로의 통신 링크 또는 채널은 역방향 링크 또는 업링크로 지칭될 수 있다.

[0025] **예시적인 액세스 단말**

[0026] 도 2는 액세스 단말의 일례를 예시하는 블록도이다. 액세스 단말(200)은 프로세싱 회로(202), 메모리 디바이스

(204) 및 모뎀 디바이스(206)를 포함할 수 있으며, 이들 각각은 공통 데이터 버스(207)에 커플링될 수 있다. 모뎀 디바이스(206)는 메모리 버스(212)에 커플링되는 모뎀 프로세서(208) 및 내부 메모리 디바이스(210)(예를 들어, 버퍼)를 포함할 수 있는데, 이 메모리 버스(212)는 또한, 데이터 버스(207)와의 상호연결을 가능하게 할 수 있다. 메모리 디바이스(204)와 모뎀 디바이스(206)의 내부 메모리 디바이스(210) 사이의 혼동(confusion)을 회피하기 위해서, 메모리 디바이스(204)는 본 명세서에서 외부 메모리 디바이스(204)로 지칭될 수 있다. 모뎀 디바이스(206)는 메모리 버스(212)에 그리고 안테나(220)에 커플링되는 트랜시버(214)(예를 들어, 송신기(216) 및 수신기(218) 모듈들)를 더 포함한다. 트랜시버(214)는 무선 통신 인터페이스의 적어도 일부분을 형성할 수 있고, 본 명세서에서의 "무선 통신 인터페이스"라는 용어의 사용은 적어도 트랜시버(214)를 지칭한다.

[0027]

프로세싱 회로(202), 모뎀 프로세서(208) 및/또는 트랜시버(214)는 하나 또는 둘 이상의 동시적 또는 직렬 데이터 스트림들을 프로세싱하고, 하나 또는 둘 이상의 동시적 또는 직렬 데이터 스트림들을 액세스 단말(200)로 그리고/또는 액세스 단말(200)로부터 송신 및/또는 수신하도록 동작하는 송신 체인 및/또는 수신 체인을 형성할 수 있다. 일례에서, 각각의 데이터 스트림은 각각의 송신/수신 안테나 상에서 송신/수신될 수 있다. 송신될 데이터에 대하여, 모뎀 프로세서(208)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해서 각각의 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정한 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷팅, 코딩 및/또는 인터리빙함으로써, 데이터를 변조할 수 있다. 유사하게, 수신된 데이터에 대하여, 모뎀 프로세서(208)는 사용되고 있는 특정한 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 디인터리빙, 디코딩 및/또는 추출함으로써 데이터를 복조할 수 있다. 트랜시버(214)에서, 송신기 모듈(216)은 하나 또는 둘 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해서 데이터 스트림을 프로세싱할 수 있으며, 안테나(220) 상에서의 송신에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위해서 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(condition)(예를 들어, 증폭, 필터링 및/또는 업컨버팅)할 수 있다. 유사하게, 수신기 모듈(218)은 안테나(220)로부터 변조된 신호들을 수신할 수 있으며, 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭 및/또는 다운컨버팅)하고 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여, 샘플들을 제공하고, 샘플들을 추가로 프로세싱하여 대응하는 수신된 데이터 스트림을 제공할 수 있다.

[0028]

프로세싱 회로(202)는 액세스 단말(200) 상에서 애플리케이션들을 실행하는 하나 또는 둘 이상의 프로세서들, 이를테면, 애플리케이션 프로세서(222)를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로(202)는 또한, 하나 또는 둘 이상의 입력/출력 인터페이스들(224)에 커플링될 수 있다. 입력/출력 인터페이스들(224)은 다른 인터페이스들 중에서도 디스플레이 스크린, 마이크로폰, 스피커, 키패드, 터치 스크린뿐만 아니라, 이들의 결합들도 포함할 수 있다.

[0029]

적어도 일부 구현들에서, 모뎀 프로세서(208) 및 애플리케이션 프로세서(222)는 액세스 단말(200)의 동일한 프로세싱 회로(202) 또는 동일한 회로 기관 상에 상주할 수 있다. 다른 구현들에서, 모뎀 프로세서(208) 및 애플리케이션 프로세서(222)는 개별 회로 기관들 상에 위치될 수 있다. 예를 들어, 모뎀 프로세서(206)는 액세스 단말(200)로 플러그(plug)되는 독립형 또는 탈착가능한(removable) 통신 카드의 일부분일 수 있다. 더욱이, 모뎀 프로세서(208) 및/또는 애플리케이션 프로세서(222) 각각은 단일 프로세서 또는 다수의 프로세서들로서 구현될 수 있다.

[0030]

적어도 일부 구현들에 따르면, 액세스 단말(200)은 고속 데이터 액세스 기술들을 사용하는 3G 및/또는 4G WWAN(wireless wide area network) 통신 표준들에 따르도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 액세스 단말(200)은 WWAN 통신 표준들, 이를테면, HSPA(High Speed Packet Access), HSPA+(Evolved HSPA), EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 LTE(Long Term Evolution)뿐만 아니라 이들의 결합들에도 따르도록 적응될 수 있다.

[0031]

WWAN 프로토콜 스택 특성들에 기초하는 예시적인 프로세서 관리

[0032]

액세스 단말(200)의 하나의 특징에 따르면, 모뎀 프로세서(208) 및/또는 프로세싱 회로(202)는 데이터 겹쳐쓰기 그리고/또는 송신 타이밍 데드라인을 놓치는 것을 회피하는데 필요할 수 있는 프로세싱 자원들의 식별된 변화에 응답하여, 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨을 관리하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, 모뎀 프로세서(208)는, 모뎀 프로세서(208)로 하여금, 액세스 단말의 하나 또는 둘 이상의 특성들을 측정/모니터링하게 하고, 하나 또는 둘 이상의 측정된/모니터링된 특성들에 응답하여, 모뎀 프로세서(208)에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하게 하는 프로그래밍 또는 실행가능한 코드를 실행하도록 적응될 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 적어도 하나의 동작 파라미터는 모뎀 프로세서(208)에 공급된 전압, 모뎀 프로세서(208)의 클럭 주파수 또는 이들의 결합을 포함할 수 있다. 이러한 프로그래밍 또는 실행가능한 코드는 프로세서 관독가능한 매체에(예를 들어, 외부 메모리 디바이스(204) 또는 내부 메모리 디바이스(210)에) 저장될 수 있으며, 본 명세서에

DVFS(dynamic voltage and frequency scaling) 모듈(302)로 지칭될 수 있다. 적어도 하나의 구현에서, 모뎀 프로세서(208)는 내부 메모리 디바이스(210)와 같은 메모리 디바이스로 구현되는 WWAN 프로토콜 스택(308)과 같은 WWAN(wireless wide area network) 프로토콜 정보를 모니터링하도록 적응될 수 있다. 추가적인 구현들에서, 모뎀 프로세서(208)는 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트 및/또는 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트를 또한, 모니터링하도록 적응될 수 있다.

[0033]

도 3은 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하도록 적응되는 (예를 들어, 도 2의 액세스 단말(200) 및/또는 모뎀 디바이스(206)에서의) 회로 또는 디바이스의 블록도를 예시한다. 예시된 바와 같이, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)로 하여금 WWAN 프로토콜 스택(308)과 같은 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하게 하도록 적응될 수 있다. 프로세싱 회로(301)가 모뎀 프로세서(208) 또는 다른 전용의 또는 다목적 프로세싱 회로일 수 있다는 점이 주목된다. 또한, DVFS 모듈(302)은, 동일한 프로세싱 회로(301) 또는 상이한 프로세싱 회로로 하여금, 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트 및/또는 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트를 모니터링하게 하도록 적응될 수 있다. WWAN 프로토콜 스택(308)으로부터 그리고 선택적으로 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트 및/또는 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트로부터 획득된 정보에 기초하여, DVFS 모듈(302)은 모뎀 프로세서(208)의 성능의 상향 조정, 하향 조정을 야기하거나, 또는 이러한 자원들을 변경하지 않고 그대로 둘 수 있다. 예를 들어, DVFS 모듈(302)은 모뎀 프로세서(208)에 공급되는 전압 및/또는 모뎀 프로세서(208)의 클럭 주파수와 같은, 모뎀 프로세서(208)에 제공되는 하나 또는 둘 이상의 동작 파라미터들의 조정(예를 들어, 증가 또는 감소)을 야기할 수 있다.

[0034]

위에서 기술된 바와 같이, DVFS 모듈(302)은 선택적으로, 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금, 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트를 모니터링하게 할 수 있다. 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트는, 예를 들어, 유희한 모뎀 프로세서(208)에 대한 클럭 사이클들의 비율을 포함할 수 있다. 즉, 모뎀 프로세서(208)가 주어진 주파수에서 동작할 때, 모뎀 프로세서(208)는 클럭 사이클들 중 일부 클럭 사이클들 동안 커맨드를 프로세싱하는 것 또는 데이터를 펙칭(fetching)하는 것에 할당될 수 있으며, 다른 클럭 사이클들 동안 유희할 수 있다. 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트의 모니터링 시, DVFS 모듈(302)은 클럭 사이클들의 어느 정도의 비율이 유희한지를 결정할 수 있다. 유희 사이클들의 비율이 어떤 임계치 미만이면, DVFS 모듈(302)은 프로세서 성능의 증가가 유익할 수 있음을 결정할 수 있다. 예를 들어, DVFS 모듈(302)은 모뎀 프로세서(208)의 클럭 주파수가 증가되게 하거나, 모뎀 프로세서(208)에 공급되는 전압의 레벨이 증가되게 하거나, 또는 주파수와 전압의 결합이 증가되게 할 수 있다. 한편, 유희 사이클들의 비율이 어떤 임계치를 초과하면, DVFS 모듈(302)은 클럭 주파수 및/또는 전압 레벨이 감소되게 하여서, 증가된 전력 보존을 야기할 수 있다.

[0035]

선택적으로, 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)는 또한, 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트를 모니터링할 수 있다. 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트는 메모리 버스(212) 상에서의 판독/기록 커맨드들의 양, 즉, 메모리 버스(212) 상에서 전달되고 있는 패킷들의 수를 포함할 수 있다. 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트를 모니터링하는 것은 또한, 판독/기록 커맨드가 실행되는데 걸리는 평균 시간을 모니터링하는 것을 포함할 수 있다. 메모리 버스(212) 상에서의 판독/기록 커맨드들이 많고 그리고/또는 판독/기록 커맨드를 실행하기 위한 평균 지연 시간이 어떤 임계치를 초과하면, DVFS 모듈(302)은 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨(예를 들어, 증가된 주파수, 전압 또는 둘 모두)의 증가를 야기할 수 있다.

[0036]

또한 기술되는 바와 같이, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금 내부 메모리 디바이스(210)와 같은 메모리 디바이스로 구현되는 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 하도록 적응된다. 즉, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)로 하여금 WWAN 프로토콜 스택(308)의 하나 또는 둘 이상의 특성들을 모니터링하게 할 수 있다. 한정이 아닌 예로서, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)로 하여금, 다운링크 물리 전송 블록 크기(312), 업링크 스케줄링 그랜트(314), 다운링크 및/또는 업링크 ARQ(automatic repeat request) 상태(316), 송신 버퍼 상태(318) 또는 이들의 어떤 결합을 모니터링하게 할 수 있다.

[0037]

다운링크 정보에 기초하는 프로세서 성능 조정

[0038]

하나의 특징에 따르면, 프로세서 성능은 다운링크에 대한 정보에 기초하여 조정될 수 있다. 예를 들어, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금 다운링크 물리 전송 블록 크기(312)를 모니터링하게 할 수 있다. 다운링크 물리 전송 블록 크기(312)는 일반적으로, 공동으로

인코딩되어 액세스 단말에 송신될, 물리 계층에 의해 수용되는 데이터의 비트들의 수를 포함한다. 액세스 단말에 의해 수신될 대략의 전송 블록 크기를 식별하는 전송 블록 크기(312)는 시그널링/제어 채널을 통해 시그널링/제어 메시지로서, 액세스 노드로부터 액세스 단말로 전달될 수 있다. 전송 블록 크기(312)를 포함하는 이러한 시그널링/제어 메시지는 통상적으로, 전송 블록 그 자체가 송신되기 전에 전송 및 프로세싱된다. 예를 들어, HSPA에서, 액세스 단말은 전송 블록 크기(312)의 표시의 수신 이후, 1.2 밀리초만큼 작은 전송 블록을 수신할 수 있다. 게다가, HSPA에서, 전송 블록을 전달하는 데이터 채널(예를 들어, HS-PDSCH(High-Speed Physical Downlink Shared Channel))은 즉시 프로세싱되지 않을 수 있어서, 전송 블록 크기(312)의 표시가 프로세싱되는 시점(예를 들어, HS-SCCH(High Speed Shared Control CHannel))과 전송 블록이 프로세싱되는 시점(예를 들어, HS-PDSCH) 사이의 추가적인 지연을 초래할 수 있다. 전송 블록 크기(312)와 전송 블록 그 자체 사이의 이러한 지연들(예를 들어, 송신 간 지연 및 프로세싱 간 지연)의 결합은 반응하기에 충분한 시간을 DVFS 모듈(302)에 제공한다.

[0039]

따라서, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로로 하여금, 임박한(imminent) 전송 블록 크기를 표시하는, 액세스 노드로부터 시그널링/제어 채널을 통해 전송된 시그널링/제어 메시지에 관하여 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 할 수 있다. DVFS 모듈(302)이 전송 블록 크기를 표시하는 정보를 포함하는 시그널링/제어 메시지를 시그널링/제어 채널로부터 수신하였을 때, DVFS 모듈(302)은, 데이터 손실(예를 들어, 데이터가 버퍼로부터 더 큰 저장 용량의 다른 저장 매체(예를 들어, 도 2의 외부 메모리 디바이스(204))로 전달되지 않으면, 제한된 저장 용량의 버퍼(도 2의 내부 메모리 디바이스(210)에 데이터가 겹쳐쓰기 됨))의 위험 없이, 전송 블록 데이터를 프로세싱할 수 있는 성능 레벨로 모뎀 프로세서(208)의 성능을 조정할 수 있다.

[0040]

적어도 하나의 특징에 따르면, DVFS 모듈(302)은 전송 블록이 정확하게 디코딩되면, 업-커밍 전송 블록 데이터를 프로세싱하기에 충분한 바람직한 프로세서 성능 레벨을 추정 또는 예측하기 위해서 전송 블록 크기(312)를 이용할 수 있다. 예를 들어, 물리 전송 블록 크기는 예상되는 프로세서 요건들에 대하여 결정가능한(또는 계산가능한) 관계 또는 영향을 가질 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 적어도 일부 구현들에 대하여, 물리 전송 블록 크기가, 예상되는 프로세서 요건들에 대하여 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계 또는 영향을 갖는 것이 확인되었다. 즉, 물리 전송 블록 크기가 증가 또는 감소함에 따라, 예상되는 전송 블록 데이터를 적절하게 프로세싱하는데 필요할 수 있는 프로세서 자원들은 전송 블록 크기의 증가 또는 감소와 비례하게 증가 또는 감소된다. 이러한 결정가능한 관계로 인하여, DVFS 모듈(302)은 전송 블록의 수신 이전에 주어질 전송 블록 크기의 전송 블록 데이터를 프로세싱할 수 있는 특정 프로세서 성능 레벨을 계산할 수 있다. 결과적으로, DVFS 모듈(302)은 프로세서 자원들의 증가되거나 또는 감소된 사용을 예상하여, 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨(예를 들어, 모뎀 프로세서(208)에 제공되는 동작 파라미터)을 조정할 수 있다.

[0041]

업링크 정보에 기초하는 프로세서 성능의 조정

[0042]

하나의 특징에 따르면, 프로세서 성능은 또한, 업링크에 대한 정보에 기초하여 조정될 수 있다. 예를 들어, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금 업링크 스케줄링 그랜트(314)를 모니터링하게 할 수 있다. 다운링크 물리 전송 블록 크기(312)와 유사하게, 업링크 송신에 대한 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨은 또한, 업링크 스케줄링 그랜트(314)에 의해 근접하게 예측될 수 있다. 업링크 스케줄링 그랜트(314)는 일반적으로, 통신 네트워크에 의해 액세스 단말에 할당되는 업링크 송신 블록 크기를 포함한다. 업링크 스케줄링 그랜트(314)는 시그널링/제어 채널을 통해 시그널링/제어 메시지로서 액세스 노드로부터 액세스 단말로 전달될 수 있다.

[0043]

따라서, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)로 하여금, 업링크 스케줄링 그랜트(314)를 포함하는, 액세스 노드로부터 시그널링/제어 채널을 통해 전송된 시그널링/제어 메시지에 관하여 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 할 수 있다. 액세스 단말은 업링크 스케줄링 그랜트(314)에 의해 식별된 할당된 대역폭 모두를 사용하기에 충분히 큰 데이터 블록을 송신하지 않을 수 있지만, DVFS 모듈(302)은 최악의 경우의 시나리오에 대하여 프로세서 자원들을 계획하기 위해서 업링크 스케줄링 그랜트(314)를 사용할 수 있다. 즉, DVFS 모듈(302)은 최대 송신 블록 크기가 액세스 단말에 의해 이용되면, 주어질 송신 시간 인터벌 내에서 데이터를 충분히 프로세싱할 수 있는 레벨로 모뎀 프로세서(208)의 성능을 조정하도록, 최대 할당된 송신 블록 크기를 식별하는, 업링크 스케줄링 그랜트(314)로부터의 정보를 사용할 수 있다.

[0044]

위에서 논의된 다운링크 물리 전송 블록 크기와 유사하게, 업링크 스케줄링 그랜트(314)에 의해 표시되는 블록 크기는 프로세서 요건들에 대하여 결정가능한 관계를 갖는다. 예를 들어, 일부 구현들에서, 업링크 스케줄링

그랜트(314)에 의해 표시되는 블록 크기가 프로세서 요건들에 대하여 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계를 갖는다는 것이 관측되었다. 즉, 업링크 스케줄링 그랜트(314)에 의해 할당된 블록 크기가 증가 또는 감소함에 따라, 전송 블록 데이터를 적절히 프로세싱하는데 필요할 수 있는 프로세서 자원들은 비례적으로 증가 또는 감소한다. 이러한 결정가능한 관계로 인하여, DVFS 모듈(302)은 프로세서 자원들의 사용의 실제 증가 또는 감소 전에, 모뎀 프로세서(208)에 대한 충분한 성능 레벨을 계산하기 위해서 업링크 스케줄링 그랜트(314)로부터의 정보를 사용할 수 있다. 결과적으로, DVFS 모듈(302)은 프로세서 자원들의 증가된 또는 감소된 사용을 예상하여, 모뎀 프로세서 성능 레벨을 조정할 수 있다.

[0045] **ARQ 아웃스탠딩(outstanding) 윈도우에 기초하는 프로세서 성능의 조정**

[0046] 또 다른 특징에 따르면, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금 업링크 및/또는 다운링크 ARQ(automatic repeat request) 상태(316)를 모니터링하게 할 수 있다. ARQ 프로토콜은, 업링크 및 다운링크 송신 둘 모두에 대하여, WWAN 프로토콜 스택의 라디오 링크 제어 계층에서 공통적으로 전개된다. 특정한 패킷이 송신 동안 손실될 때, 후속 패킷들은 비순차적으로(out of sequence) 도착한다. 수신 디바이스는 통상적으로, 모든 비순차적 패킷들을 누적하며, 손실된 패킷의 성공적 재송신을 대기한다. 재송신이 성공적일 때, 수신 디바이스는 누적된 패킷들 모두를 리어샘플링할 수 있으며, 리어샘플링된 패킷들을 프로토콜 스택의 상위 계층들로 전달할 수 있다. 통상적으로, 이러한 리어샘플링 및 상위 계층들로의 전달은 모든 패킷들을 프로세싱하는데 사용되는 프로세서 자원들의 스파이크(spike)를 초래할 수 있다. 프로세서 자원들이 충분하지 않으면, 액세스 단말은 레이턴시의 증가를 경험할 수 있고, 사용자 경험은 저하(degrade)될 수 있다.

[0047] 적어도 하나의 구현에서, DVFS 모듈(302)은 프로세서로 하여금 현재 아웃스탠딩(outstanding) 윈도우 크기를 모니터링하게 함으로써 ARQ 상태(316)를 모니터링할 수 있다. 즉, DVFS 모듈(302)은, 누적되었으며 손실된 데이터 패킷이 성공적으로 재송신될 때 리어샘플링될 비순차적 데이터의 양을 결정할 수 있다. 아웃스탠딩 윈도우 크기가 커짐에 따라, DVFS 모듈(302)은 비순차적 데이터 패킷이 수신될 때 실질적 지연 없이 모뎀 프로세서(208)가 데이터를 충분히 프로세싱할 수 있게 하기 위해서, 모뎀 프로세서 성능 레벨이 증가되게 할 수 있다. 결과적으로, DVFS 모듈(302)은 프로세서 자원들의 증가된 사용을 예상하여, 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨을 조정할 수 있다.

[0048] **송신 버퍼 상태에 기초하는 프로세서 성능의 조정**

[0049] 적어도 하나의 특징에 따르면, DVFS 모듈(302)은 프로세싱 회로(301)(예를 들어, 모뎀 프로세서(208) 또는 개별 프로세서)로 하여금 송신 버퍼 상태(318)를 모니터링하게 할 수 있다. 송신 버퍼 상태(318)는 통상적으로, 업링크 송신을 위해서 액세스 단말에서 대기하고 있는 데이터의 양에 관하여, 액세스 단말에 의해 시그널링/제어 채널을 통해 네트워크로 보고되는 정보를 포함한다. HSPA에서, 이러한 송신 버퍼 상태는 종래에 "SI(scheduling information)"로 지칭되는 반면, LTE에서, 이러한 송신 버퍼 상태는 종래에 "BSR(buffer status report)"로 지칭된다. 네트워크는, 액세스 단말에 할당되고 업링크 스케줄링 그랜트에 의해 액세스 단말에 전달되는 업링크 송신 블록 크기의 결정 시, 다른 팩터들과 함께 송신 버퍼 상태(318)를 사용할 수 있다.

[0050] 따라서, DVFS 모듈(302)은, 프로세싱 회로로 하여금, 송신 버퍼 상태(318)를 포함하는, 액세스 단말로부터 시그널링/제어 채널을 통해 전송된 시그널링/제어 메시지들에 대한 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 할 수 있다. DVFS 모듈(302)은 최악의 경우의 시나리오에 대하여 프로세서 자원들을 계획하기 위해서 송신 버퍼 상태(318)를 사용할 수 있다. 즉, DVFS 모듈(302)은, 네트워크가, 송신 버퍼 상태(318)에 의해 식별된 전체 데이터의 양을 송신하기에 충분한 블록 크기를 액세스 단말에 그랜트하면, 주어진 송신 시간 인터벌 내에 데이터를 충분히 송신할 수 있는 레벨로 모뎀 프로세서(208)의 성능 레벨을 조정하기 위해서, 송신 버퍼 상태(318)로부터의 정보를 사용할 수 있다.

[0051] 다운링크 물리 전송 블록 크기(312) 및 업링크 스케줄링 그랜트(314)에 관련하여, 위에서 기술된 바와 같이, 주어진 블록 크기에 대하여 액세스 단말에 의해 액세스 노드에 송신된 데이터의 양은, 데이터를 충분히 프로세싱하는데 요구되는 프로세서 자원들에 대하여 결정가능한 관계를 갖는다. 일부 구현들에서, 주어진 블록 크기에 대하여 액세스 단말에 의해 액세스 노드에 송신된 데이터의 양이 데이터를 충분히 프로세싱하는데 요구되는 프로세서 자원들에 대하여 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계를 갖는다는 것이 관측되었다. 이 결정

가능한 관계로 인하여, DVFS 모듈(302)은, 프로세서 자원들의 사용의 실제 증가/감소 전에, 모뎀 프로세서(208)에 대한 충분한 성능 레벨을 확인하기 위해서 송신 버퍼 상태(318)로부터의 정보를 사용할 수 있다. 결과적으로, DVFS 모듈(302)은 프로세서 자원들의 증가된/감소된 사용을 예상하여, 모뎀 프로세서 성능 레벨을 조정할 수 있다.

[0052] 적어도 하나의 특징에 따르면, 그리고 위에서 기술된 바와 같이, DVFS 모듈(302)에 의해 모니터링된 WWAN 프로토콜 스택(308)의 정보 중 적어도 일부는 시그널링/제어 채널을 통해 전송 및 수신된 메시지들을 모니터링함으로써 획득될 수 있다. 따라서, DVFS 모듈(302)은 프로세서로 하여금, WWAN 프로토콜 스택(308)에 관한 특정한 정보를 포함하는 시그널링/제어 메시지들을 획득하기 위해서 시그널링/제어 채널을 모니터링하게 할 수 있다.

[0053] 하나 또는 둘 이상의 특징들에 따르면, 다양한 구현들은 향상된 전력 보존을 가능하게 할 수 있다. 특히, WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링함으로써 획득된 정보는 프로세서 자원 조건들 및 이러한 프로세서 자원 조건들에 대한 타이밍 둘 모두를 예측하는 측면에서 정확할 수 있다. 예를 들어, WWAN 프로토콜 스택(308)으로부터 획득된 정보는 얼마나 많은 프로세싱 자원들이 요구될 수 있는지를 표시할 수 있으며(예를 들어, 전송 블록 크기(312)가 요구되는 프로세싱 자원들에 대하여 결정가능한 관계를 가짐), 예측된 자원들이 요구될 시기를 표시할 수 있다(예를 들어, 전송 블록 크기(312)가 후속 다운로드 송신 시간 인터벌 동안 전송될 전송 블록과 연관됨). WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하는 것으로부터 획득된 정보는, DVFS 모듈(302)이 이러한 프로세서 자원들이 요구되기 전에 프로세서 자원 조건들을 예측할 수 있게 할 수 있기 때문에, DVFS는 프로세서 자원들의 조정에 더 응답적일 수 있으며, 결과적으로, 저조한 활동 기간들 동안 더 낮은 레벨에서 프로세서 자원들을 동작시킬 수 있게 한다. 즉, DVFS 모듈(302)이 증가된 프로세서 자원들에 대한 수요들에 더 신속하게 반응할 수 있기 때문에, DVFS 모듈(302)은, 데이터의 손실 및 송신 테드라인들을 놓칠 위험 없이, 종래의 스케일링 모듈이 달성할 수 있는 것보다 더 낮은 레벨들에서 비교적 저조한 활동 기간들 동안 프로세서 자원들을 동작시킬 수 있다. 결과적으로, 전력 보존이 현저히 최적화될 수 있다.

[0054] 위에서 설명된 구현들에서, DVFS 모듈(302)은 모뎀 프로세서(208)로 하여금, 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트, 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트 및 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 하도록 적응되는 것으로 설명된다. 그러나, 다른 구현들에서, DVFS 모듈(302)이 모뎀 프로세서(208)와 별개의 다른 프로세싱 회로(예를 들어, 도 2의 프로세싱 회로(202))로 하여금, 모뎀 프로세서(208)에 대한 활동 레이트, 메모리 버스(212)에 대한 활동 레이트 및 WWAN 프로토콜 스택(308)을 모니터링하게 하도록 적응될 수 있다는 점이 주목된다.

[0055] 도 4는 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위한 액세스 단말의 적어도 일부 기능적 특징들을 예시하는 블록도이다. 본 명세서에 예시된 이러한 기능들 중 일부 또는 전부는 아래에서 기술되는 바와 같이, 하나 또는 둘 이상의 프로세서 회로들 또는 모듈들에 의해 수행될 수 있다. 위에서 기술된 바와 같이, 액세스 단말 및/또는 모뎀 디바이스(예를 들어, 통신 회로)는 통신 회로(예를 들어, 모뎀 프로세서)의 동작을 동적으로 조정하기 위한 다양한 기능들을 수행하도록 적응될 수 있다.

[0056] WWAN 프로토콜 스택 모니터링 기능부(404)는, WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하고, WWAN 프로토콜 스택에 관한 정보를 제공하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, WWAN 프로토콜 스택 모니터링 기능부(404)는, 다운로드 물리 전송 블록 크기(312), 업링크 스케줄링 그랜트(314), 다운로드 및/또는 업링크 ARQ(automatic repeat request) 상태(316), 송신 버퍼 상태(318), 또는 이들의 어떤 결합을 모니터링하도록 적응될 수 있다. WWAN 프로토콜 스택 모니터링 기능부(404)는 WWAN 프로토콜 스택 모니터링 기능부(404)의 다양한 기능들을 수행하도록 적응되는 WWAN 프로토콜 스택 모니터링 모듈을 사용할 수 있다.

[0057] 추가적으로, 프로세서 모니터링 기능부(406)는, (예를 들어, 도 2 및 도 3의 모뎀 프로세서(208)와 같은) 프로세서에 대한 활동 레이트를 측정하도록 선택적으로 적응될 수 있다. 프로세서 모니터링 기능부(406)는 이러한 기능들을 수행하기 위한 프로세서 모니터링 모듈을 사용할 수 있다.

[0058] 메모리 버스 모니터링 기능부(408)는 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 측정하기 위해서 선택적으로 제공될 수 있다. 메모리 버스 모니터링 기능부(408)는 메모리 버스에 대한 활동 레이트에 관한 정보를 DVFS 모듈(402)에 제공할 수 있다. 이러한 기능들은 메모리 버스 모니터링 모듈을 사용함으로써 구현될 수 있다.

[0059] 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능부(402)는 프로세서 성능을 조정할 것인지 여부를 결정하기 위해서 WWAN 프로토콜 스택 모니터링 기능부(404), 프로세서 모니터링 기능부(406) 및/또는 메모리 버스 모니터링 기능부(408)로부터 획득된 정보를 사용할 수 있다. 동적 전압 및 주파수 스케일링 기능부(402)가 프로세서가 조정되어야 함을 결정하면, 프로세서 성능 조정 기능부(410)는 프로세서를 조정할 수 있다. 프로세서 성능 조정 기능부

(410)는 프로세서에 제공되는 동작 파라미터들 중 하나 또는 둘 이상을 조정하기 위해서 프로세서 성능 조정 모듈을 사용할 수 있다.

[0060] **WWAN 프로토콜 정보에 기초하여 프로세서 성능을 조정하기 위한 예시적인 방법들**

[0061] 도 5를 참조하면, 프로세서 성능 레벨 관리를 가능하게 하기 위해서, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 예시하는 흐름도가 도시된다. 방법은 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계(502)를 포함할 수 있다. 예를 들어, WWAN 프로토콜 스택이 모니터링될 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 선택적 특징들에 따르면, 방법은 또한, 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트를 측정하는 단계(504) 및/또는 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 측정하는 단계(506)를 포함할 수 있다. 적어도 모니터링된 WWAN 프로토콜 정보뿐만 아니라, 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트 및/또는 메모리 버스의 활동 또한 모니터링되면, 이들에게도 응답하여, 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정할 것인지 여부가 결정될 수 있다(508). 적어도 하나의 동작 파라미터는 프로세싱 회로에 공급되는 전압 및/또는 프로세싱 회로의 클럭 주파수를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로에 제공되는 적어도 하나의 동작 파라미터를 조정하는 것으로 결정되면, 모뎀 디바이스는 하나 또는 둘 이상의 동작 파라미터들에 대한 적절한 조정을 수행할 수 있다(510). 예를 들어, 모뎀 디바이스는 프로세싱 회로에 공급되는 전압 및/또는 프로세싱 회로의 클럭 주파수를 위로 또는 아래로 조정할 수 있다. 한편, 어떠한 조정들도 요구되지 않는 것으로 결정되면, 적어도 하나의 동작 파라미터(예를 들어, 전압 및/또는 클럭 주파수)는 변화하지 않은 상태로 남아있을 수 있다(512). 단계들(510 또는 512) 이후, 단계(502)에서 WWAN 프로토콜 정보를 다시 모니터링함으로써 방법이 반복될 수 있다.

[0062] 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트를 측정하는 단계(504)는 유희한 프로세싱 회로에 대한 클럭 사이클들의 비율을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 즉, 프로세싱 회로가 주어진 주파수에서 동작할 때, 프로세싱 회로는 클럭 사이클들 중 일부의 클럭 사이클들 동안 커맨드를 프로세싱하는 것 또는 데이터를 펌핑하는 것에 활성일 것이며, 다른 클럭 사이클들 동안 유희할 것이다. 따라서, 프로세싱 회로에 대한 활동 레이트를 모니터링하는 것은 클럭 사이클들의 어느 정도의 비율이 유희한지를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 유희 사이클들의 비율이 어떤 임계치 미만이면, 프로세서 성능의 증가(예를 들어, 전압 및/또는 주파수의 증가)가 유익할 수 있다. 한편, 유희 사이클들의 비율들이 어떤 임계치를 초과하면, 프로세서 성능의 감소(예를 들어, 전압 및/또는 주파수의 감소)가 유익할 수 있다.

[0063] 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 측정하는 단계(506)는 메모리 버스 상에서의 판독/기록 커맨드들의 양, 즉, 메모리 버스 상에서 전달되고 있는 패킷들의 수를 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 추가적으로/대안적으로, 메모리 버스에 대한 활동 레이트를 측정하는 단계는 판독/기록 커맨드가 실행되는데 걸리는 평균 시간을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 메모리 버스 상에서의 판독/기록 커맨드들의 양이 많고 그리고/또는 판독/기록 커맨드를 실행하기 위한 평균 지연 시간이 어떤 임계치를 초과하면, 프로세서 성능의 증가(예를 들어, 전압 및/또는 주파수의 증가)가 유익할 수 있다.

[0064] WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계(502)는 WWAN 프로토콜 스택의 하나 또는 둘 이상의 특성들을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 한정이 아닌 예로서, WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계는 다운링크 물리 전송 블록 크기, 업링크 스케줄링 그랜트, 다운링크 및/또는 업링크 ARQ(automatic repeat request) 상태 또는 송신 버퍼 상태뿐만 아니라, 이들의 어떤 결합도 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 도 6-9는 WWAN 프로토콜 정보로부터의 정보에 기초하는 프로세서 성능 레벨의 조정을 예시하는 예시적인 흐름도들을 도시한다. 도시되고 설명되는 특정한 성능 레벨 관리 기법들이 한정들이 아닌 예라고 인식될 것이다.

[0065] 도 6은 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하기 위해서, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다. 도시된 바와 같이, WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는 다운링크 물리 전송 블록 크기에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계(602)를 포함할 수 있다. 적어도 일부 구현들에서, 다운링크 물리 전송 블록 크기에 대하여 모니터링하는 단계는 전송 블록 크기를 표시하는 정보를 포함하는 시그널링/제어 메시지에 관하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 시그널링/제어 메시지의 식별 시, 후속 전송 블록에 대한 전송 블록 크기가 (예를 들어, 시그널링/제어 메시지에 포함된 정보로부터) 발견될 수 있다(604). 임박한(imminent) 전송 블록의 전송 블록 크기를 학습한 이후, 발견된 전송 블록 크기와 연관된 프로세서 성능 레벨이 식별될 수 있다(606). 앞서 논의된 바와 같이, 물리 전송 블록 크기는 원하는 프로세서 성능 레벨에 대한 결정가능한 관계를 가질 수 있다. 예를 들어, 물리 전송 블록 크기는 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계를 가질 수 있어서, 물리 전송 블록 크기가 증가/감소함에

따라, 전송 블록 데이터를 적절히 프로세싱하는데 요구되는 프로세서 성능 레벨이 전송 블록 크기의 증가/감소에 비례하게 증가/감소한다.

[0066]

도 7은 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하기 위해서, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다. 도시된 바와 같이, WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는 업링크 스케줄링 그랜트에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계(702)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 업링크 스케줄링 그랜트에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계는 업링크 스케줄링 그랜트를 표시하는 정보를 포함하는 시그널링/제어 메시지에 관하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 위에서 기술된 바와 같이, 업링크 스케줄링 그랜트는 일반적으로, 통신 네트워크에 의해 액세스 단말에 할당된 업링크 송신 블록 크기를 포함한다. 업링크 스케줄링 그랜트를 포함하는 시그널링/제어 메시지의 식별 시, 업링크 스케줄링 그랜트가 (예를 들어, 시그널링/제어 메시지에 포함된 정보로부터) 발견될 수 있다(704). 최대 할당된 송신 블록 크기를 식별하는, 업링크 스케줄링 그랜트로부터의 정보는, 최대 송신 블록 크기가 액세스 단말에 의해 이용되면, 주어진 송신 시간 인터벌 내에서 데이터를 충분히 프로세싱할 수 있는 레벨로 프로세서 성능을 조정하는데 사용될 수 있다. 따라서, 업링크 스케줄링 그랜트가 연관된 프로세서 성능 레벨을 식별하는데 사용될 수 있다(706). 예를 들어, 업링크 스케줄링 그랜트에 의해 표시되는 블록 크기는 프로세서 요건들에 대하여 결정론적 관계를 가져서, 프로세서 성능 레벨이 임의의 주어진 블록 크기에 대하여 예측될 수 있게 한다. 적어도 하나의 구현에서, 업링크 스케줄링 그랜트에 의해 표시되는 블록 크기는 프로세서 요건들에 대하여 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계를 가질 수 있다.

[0067]

도 8은 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하기 위해서, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다. 도시된 바와 같이, WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는 ARQ(automatic repeat request) 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계(802)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, ARQ 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계는 현재 ARQ 아웃스탠딩 윈도우 크기를 결정하는 단계(804)를 포함할 수 있다. 즉, 누적되었으며 손실된 데이터 패킷이 성공적으로 재송신될 때 리어샘플링될 비순차적 데이터의 양이 결정될 수 있다. ARQ 아웃스탠딩 윈도우 크기와 연관된 프로세서 성능 레벨이 식별될 수 있다(806). 예를 들어, 아웃스탠딩 윈도우 크기가 커짐에 따라, 원하는 프로세서 성능 레벨은 비순차적 데이터 패킷이 수신될 때, 실질적 지연 없이 프로세서 회로가 데이터를 충분히 프로세싱할 수 있게 하도록 증가할 수 있다. 결과적으로, 프로세서 성능 레벨은 프로세서 자원들의 증가된 사용을 예상하여, 증가될 수 있다.

[0068]

도 9는 WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하기 위해서, 액세스 단말에서 동작가능한 모뎀 디바이스에서의 동작 방법을 도시하는 흐름도를 예시한다. 도시된 바와 같이, WWAN 프로토콜 정보를 모니터링하는 단계는 송신 버퍼 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계(902)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 송신 버퍼 상태에 관하여 WWAN 프로토콜 스택을 모니터링하는 단계는 송신 버퍼 상태를 표시하는 정보를 포함하는, 액세스 단말에서 발신하는 시그널링/제어 메시지에 관하여 시그널링/제어 채널을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 위에서 기술된 바와 같이, 송신 버퍼 상태는 통상적으로, 업링크 송신을 위해서 액세스 단말에서 대기하고 있는 데이터의 양에 관한 정보를 포함한다. 따라서, 송신 버퍼 상태를 포함하는 시그널링/제어 메시지의 식별 시, 업링크 송신을 위해서 액세스 단말에서 대기하는 데이터의 양에 관한 정보가 발견될 수 있다(904). 송신 버퍼 상태는, 네트워크가, 전체 데이터의 양을 송신하기에 충분한 블록 크기를 액세스 단말에 그랜트하면, 주어진 송신 시간 인터벌 내에, 송신 버퍼 상태에 의해 식별된 데이터를 충분히 송신할 수 있는 프로세서 성능 레벨을 식별하는데 사용될 수 있다(906). 예를 들어, 송신 버퍼 상태는 프로세서 요건들에 대하여 결정가능한 관계를 가질 수 있어서, 프로세서 성능 레벨이 임의의 주어진 송신 버퍼 상태에 대하여 예측될 수 있게 한다. 적어도 하나의 구현에서, 송신 버퍼 상태가 프로세서 요건들에 대하여 실질적으로 결정론적(예를 들어, 선형적) 관계를 가질 수 있다는 것이 관측되었다.

[0069]

도 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 및/또는 9에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들 및/또는 기능들 중 하나 또는 둘 이상은, 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재정렬 및/또는 결합되거나, 또는 몇몇 컴포넌트들, 단계들 또는 기능들로 구현될 수 있다. 추가적인 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들 및/또는 기능들은 또한, 본 발명으로부터 벗어나지 않고 부가될 수 있다. 도 1, 2 및/또는 3에 예시된 장치, 디바이스들 및/또는 컴포넌트들은 도 4, 5, 6, 7, 8 및/또는 9에 설명된 방법들, 특징들 또는 단계들 중 하나 또는 둘 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 신규한 알고리즘들은 효율적으로 소프트웨어로 구현되고 그리고/또는 하드웨어에 내장될 수 있다.

[0070]

또한, 적어도 일부 구현들이 순서도(flowchart), 흐름도, 구조도 또는 블록도로서 도시되는 프로세스로서 설명

되었다는 점이 주목된다. 순서도는 순차적인 프로세스로서 동작들을 설명할 수 있지만, 동작들 중 많은 동작들이 병행하여 또는 동시적으로 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서가 재정렬될 수 있다. 프로세스는 그것의 동작들이 완료될 때 종료된다. 프로세스는 방법, 함수, 프로시저, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수 있다. 프로세스가 함수에 대응할 때, 그것의 종료는 호출 함수 또는 메인 함수로서의 함수의 리턴에 대응한다.

[0071]

더욱이, 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드 또는 이들의 임의의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 태스크들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 비-일시적 기계 판독가능한 매체, 이를테면, 저장 매체 또는 다른 저장소(들)에 저장될 수 있다. 프로세서는 필요한 태스크들을 수행할 수 있다. 코드 세그먼트는 프로시저, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 명령문들의 임의의 결합을 표현할 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 인자들, 파라미터들 또는 메모리 컨텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수 있다. 정보, 인자들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적합한 수단을 통해 전달, 포워딩 또는 송신될 수 있다.

[0072]

본 명세서에 개시된 예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 엘리먼트들 및/또는 컴포넌트들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 컴포넌트, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 컴포넌트들의 결합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0073]

본 명세서에 개시된 예들과 관련하여 설명된 알고리즘들 또는 방법들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로, 프로세싱 유닛, 프로그래밍 명령들 또는 다른 지시들의 형태로 구현될 수 있고, 단일 디바이스에 포함되거나 또는 다수의 디바이스들에 걸쳐 분산될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식(removable) 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

[0074]

더욱이, 저장 매체는 판독-전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체들, 광학 저장 매체들, 플래시 메모리 디바이스들 및/또는 정보를 저장하기 위한 다른 기계 판독가능한 매체들, 프로세서 판독가능한 매체들 및/또는 컴퓨터 판독가능한 매체들을 포함하는, 데이터를 저장하기 위한 하나 또는 둘 이상의 디바이스들을 표현할 수 있다. "기계 판독가능한 매체", "컴퓨터 판독가능한 매체" 및/또는 "프로세서 판독가능한 매체"라는 용어들은 휴대용 또는 고정된 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함 또는 전달할 수 있는 다양한 다른 매체들을 포함할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 "기계 판독가능한 매체", "컴퓨터 판독가능한 매체" 및/또는 "프로세서 판독가능한 매체"에 저장될 수 있고 하나 또는 둘 이상의 프로세서들, 기계들 및/또는 디바이스들에 의해 실행될 수 있는 명령들 및/또는 데이터에 의해 완전히 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0075]

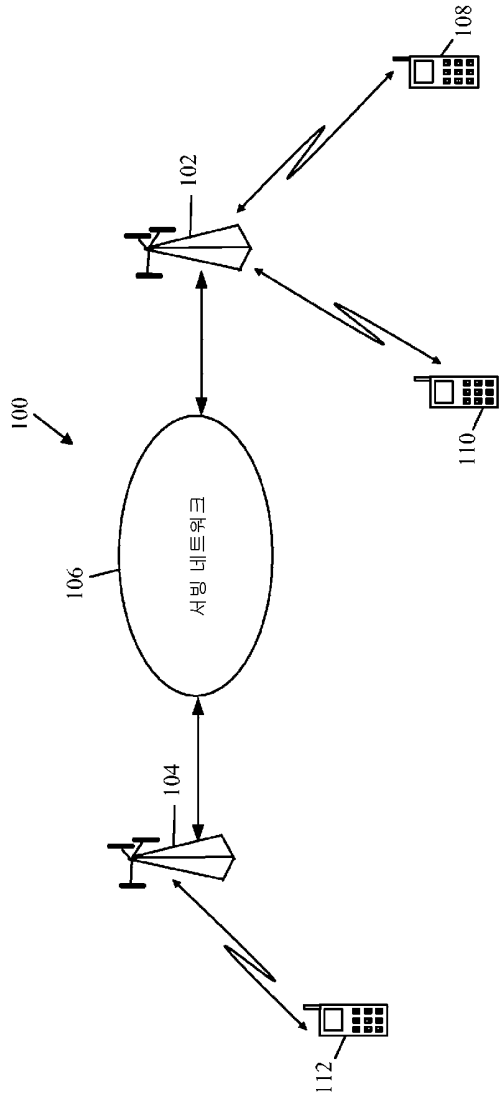
당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해서, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들에 의존한다.

[0076]

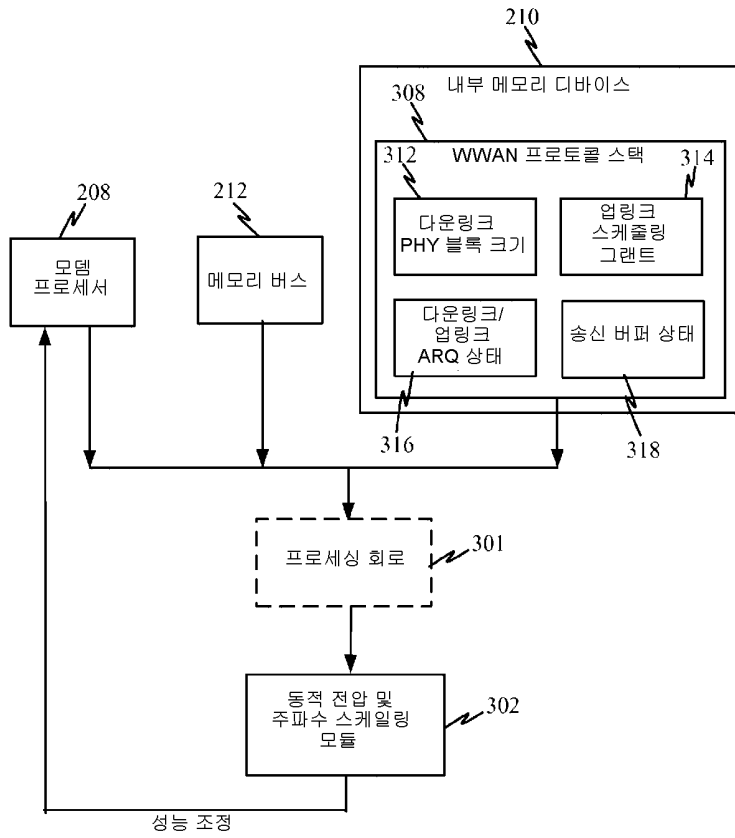
본 명세서에 설명된 발명의 다양한 특징들은 본 발명으로부터 벗어나지 않으면서 상이한 시스템들에서 구현될 수 있다. 위의 실시예들은 단지 예들일 뿐이고, 본 발명을 한정하는 것으로 해석되는 것은 아니라는 점에 주목하여야 한다. 실시예들의 설명은 청구항들의 범위를 한정하는 것이 아니라 예시하는 것으로 의도된다. 이로써, 본 교시들은 다른 타입들의 장치들에 쉽게 적용될 수 있고, 많은 대안들, 변경들 및 변화들이 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다.

도면

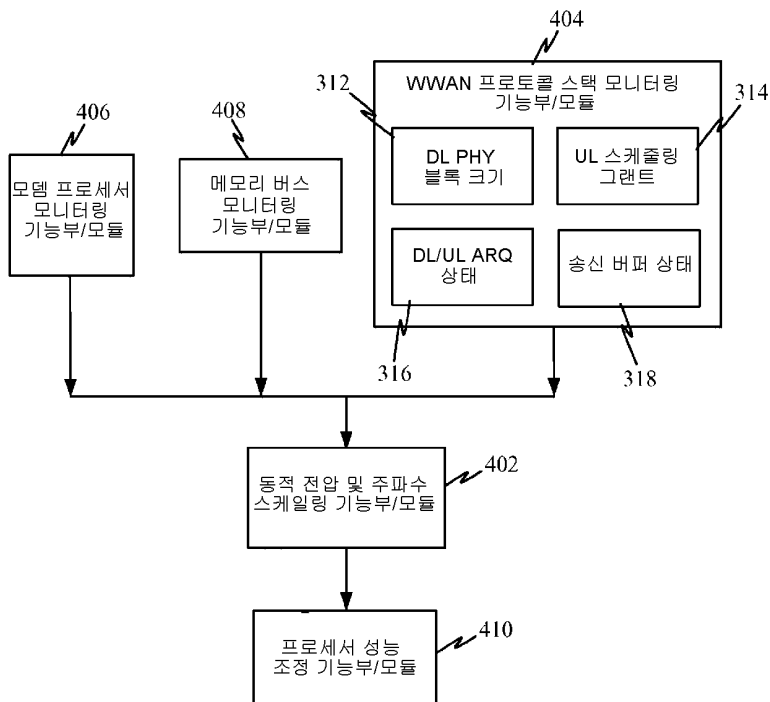
도면1



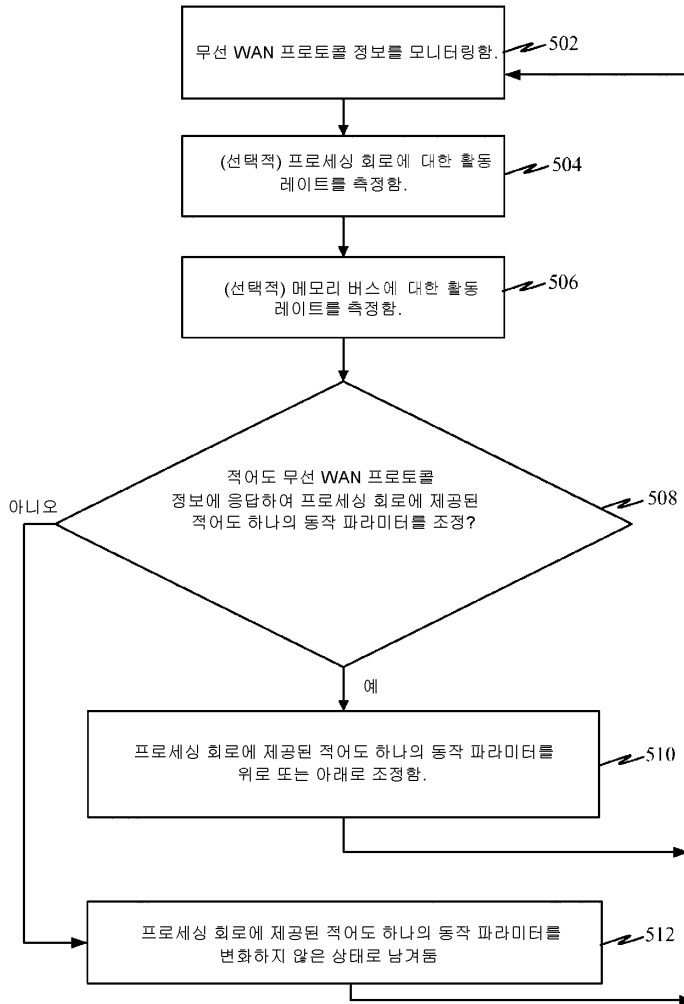
도면3



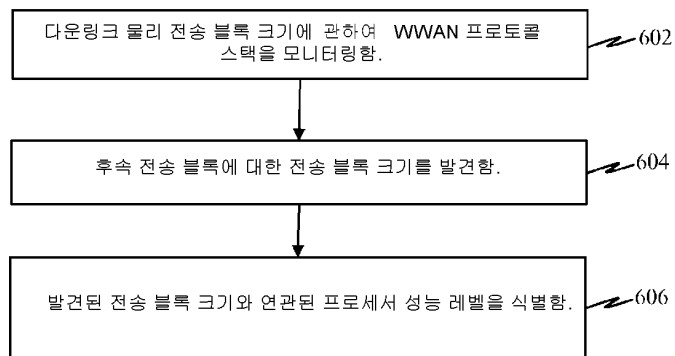
도면4



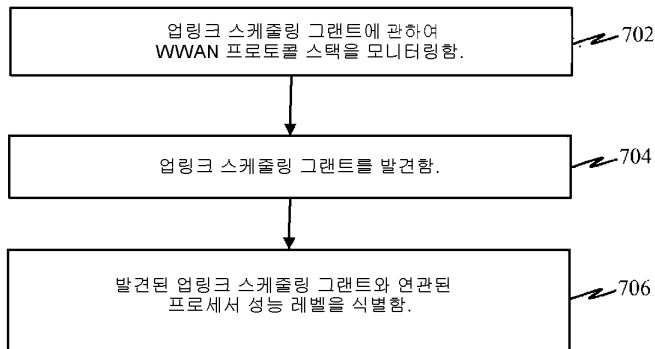
도면5



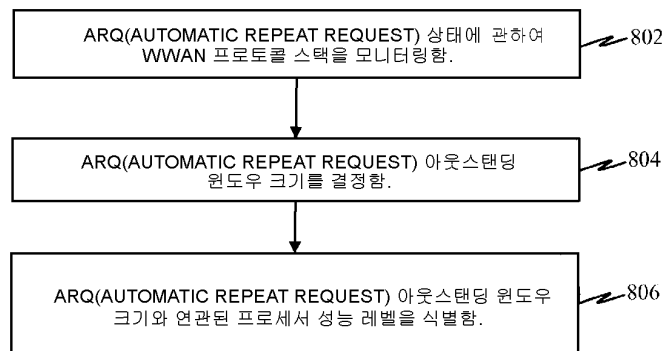
도면6



도면7



도면8



도면9

