



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월12일
(11) 등록번호 10-1664762
(24) 등록일자 2016년10월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 68/00 (2009.01) H04W 68/02 (2009.01)
H04W 76/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 68/005 (2013.01)
H04W 68/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7027673
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월14일
심사청구일자 2016년07월07일
- (85) 번역문제출일자 2015년10월06일
- (65) 공개번호 10-2015-0132237
- (43) 공개일자 2015년11월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/028740
- (87) 국제공개번호 WO 2014/144363
국제공개일자 2014년09월18일
- (30) 우선권주장
13/831,744 2013년03월15일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
WO2012035144 A1
US20090215473 A1
US20110217969 A1

- (73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
샤 평
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
샤히디 레자
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 61 항

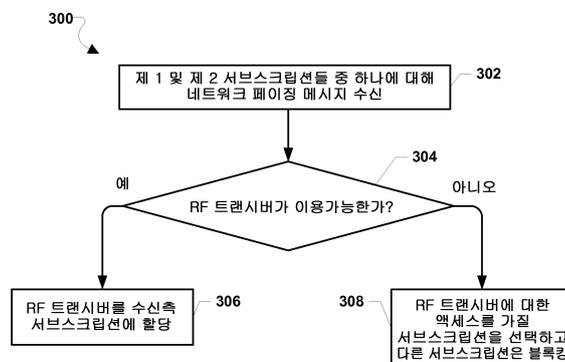
심사관 : 장상배

(54) 발명의 명칭 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 (DSDS) 핸드셋들에서의 페이징 블록 레이트 제어

(57) 요약

다양한 실시형태들은, 임의의 2 개의 모바일 전화 네트워크들의 임의적인 조합을 액세스하고 있는 DSDS 모바일 통신 디바이스가 페이징 충돌들을 어떻게 프로세싱하는지를 관리하는 방법들을 포함한다. 실시형태의 방법들은, 2 개의 구분되는 서브스크립션들에 대한 페이징 블록 레이트들의 제어를 촉진시키고, 여기서, 서브스크립션의 페이징 블록 레이트는 그것의 수신된 페이징 메시지들의 총 수에 대해 그것의 블록킹된 페이징 메시지들의 장기 퍼센티지이다. 다양한 실시형태들에서, 모바일 통신 디바이스는 특정 페이징 블록킹 레이트를 달성하기 위해 페이징 블록킹 바이어스를 이용할 수도 있다. 페이징 블록킹 바이어스는, 제 1 서브스크립션이 제 2 서브스크립션에 대한 페이징 블록 레이트보다 더 적거나, 동일하거나, 또는 보다 더 큰 페이징 블록킹 레이트를 가지게 하기 위해 다양한 수단을 통해 설정 또는 조정될 수도 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
H04W 76/048 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 디바이스 상에서 제 1 서브스크립션과 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 해결하는 방법으로서,

상기 무선 통신 디바이스가 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여, 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 제 1 확률 및 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 제 2 확률로 바이어스드 선택 (biased selection) 을 초기화하는 단계로서, 상기 제 1 확률 및 상기 제 2 확률의 각각은 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션에 대한 각각의 불연속적 수신 주기들의 사이클 길이들에 기초하여 계산되는, 상기 바이어스드 선택을 초기화하는 단계;

상기 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 바이어스드 선택을 적용하는 단계; 및

상기 바이어스드 선택의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하는 단계를 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 단계는,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_2/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하는 단계; 및

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하는 단계를 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고; 그리고

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 단계는,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $(x * T_2) / (T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하는 단계; 및

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하는 단계를 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블록킹 바이어스 값인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블록킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 바이어스 선택을 재초기화하는 단계를 더 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 바이어스 선택은 바이어스 코인 알고리즘인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 6

듀얼-가입자 식별 모듈 (SIM)-듀얼-스탠바이 통신 디바이스 상에서 제 1 서브스크립션과 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 해결하는 방법으로서,

상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스가 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 제 1 상태 및 제 2 상태로 마르코프 사슬 알고리즘 (Markov chain algorithm) 을 초기화하는 단계;

상기 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 단계; 및

상기 마르코프 사슬 알고리즘의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하는 단계를 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블록킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 재초기화하는 단계를 더 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 마르코프 사슬 알고리즘을 초기화하는 단계는,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 규칙들을 생성하는 단계;

초기 상태를 선택하는 단계로서, 상기 초기 상태는 상기 제 1 및 제 2 상태들 중 하나인, 상기 초기 상태를 선택하는 단계; 및

T_1 , T_2 , 및 x 에 대한 값들을 결정하는 단계를 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블록킹 바이어스 값인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 상기 규칙들은,

P_1 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것;

P_2 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것;

$(1-P_1)$ 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것; 및

(1- P_2)의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것을 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 크거나 동일한, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

P_1 은 제로이고; 그리고

P_2 는 $1 - ((x * T_2) / T_1)$ 인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 작은, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

P_1 은 $1 - (T_1 / (x * T_2))$ 이고; 그리고

P_2 는 제로인, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 14

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 단계는,

새로운 현재의 상태로 천이하는 단계;

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 단계; 및

차후의 페이징 충돌을 해결하는데 사용하기 위해 메모리에 상기 새로운 현재의 상태를 저장하는 단계를 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 단계는,

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 2 상태인 경우에 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 단계; 및

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 1 상태인 경우에 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 단계를 포함하는, 페이징 충돌을 해결하는 방법.

청구항 16

무선 통신 디바이스로서,

상기 무선 통신 디바이스는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여, 제 1 서브스크립션을 선택하는 제 1 확률 및 제 2 서브스크립션을 선택하는 제 2 확률로 바이어스드 선택 (biased selection) 을 초기화하는 것으로서, 상기 제 1 확률 및 상기 제 2 확률의 각각은 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션에 대한 각각의 불연속적 수신 주기들의 사이클 길이들에 기초하여 계산되는, 상기 바이어스드 선택을 초기화하는 것을 행하고;

상기 제 1 서브스크립션과 상기 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 바이어스드 선택을 적용하며; 그리고

상기 바이어스드 선택의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하도록

프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 상기 바이어스드 선택을 초기화하기 위해, 상기 프로세서는 또한,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_2/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하고; 그리고

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되며,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고; 그리고

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이인, 무선 통신 디바이스.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 상기 바이어스드 선택을 초기화하기 위해, 상기 프로세서는 또한,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $(x * T_2) / (T + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하고; 그리고

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되며,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블로킹 바이어스 값인, 무선 통신 디바이스.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블로킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 바이어스드 선택을 재초기화하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 바이어스드 선택은 바이어스드 코인 알고리즘인, 무선 통신 디바이스.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는 제 1 가입자 식별 모듈 (SIM) 및 제 2 SIM 에 커플링되고, 상기 제 1 서브스크립션은 상기 제 1 SIM 과 연관되고, 상기 제 2 서브스크립션은 상기 제 2 SIM 과 연관과 연관되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 22

듀얼-가입자 식별 모듈 (SIM)-듀얼-스탠바이 통신 디바이스로서,

상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 제 1 상태 및 제 2 상태로 마르코프 사슬 알고리즘 (Markov chain algorithm) 을 초기화하고;

제 1 서브스크립션과 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하고; 그리고

상기 마르코프 사슬 알고리즘의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하도록

프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블로킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 재 초기화하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 마르코프 사슬 알고리즘을 초기화하기 위해, 상기 프로세서는 또한,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 규칙들을 생성하고;

초기 상태를 선택하는 것으로서, 상기 초기 상태는 상기 제 1 및 제 2 상태들 중 하나인, 상기 초기 상태를 선택하는 것을 행하고; 그리고

T_1 , T_2 , 및 x 에 대한 값들을 결정하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되며,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블로킹 바이어스 값인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 상기 규칙들은,

P_1 의 확률로 상기 제 1 상태로부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것;

P_2 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것;

$(1-P_1)$ 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것; 및

$(1-P_2)$ 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것을 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 크거나 동일한, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

P_1 은 제로이고; 그리고

P_2 는 $1 - ((x * T_2) / T_1)$ 인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 작은, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

P_1 은 $1 - (T_1 / (x * T_2))$ 이고; 그리고

P_2 는 제로인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 30

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하기 위해, 상기 프로세서는 또한,

새로운 현재의 상태로 천이하고;

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하고; 그리고

차후의 페이징 충돌을 해결하는데 사용하기 위해 상기 새로운 현재의 상태를 저장하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해, 상기 프로세서는,

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 2 상태인 경우에 상기 제 1 서브스크립션을 선택하고; 그리고

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 1 상태인 경우에 상기 제 2 서브스크립션을 선택하도록 프로세서 실행가능 명령들로 구성되는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 32

무선 통신 디바이스로서,

2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여, 제 1 서브스크립션을 선택하는 제 1 확률 및 제 2 서브스크립션을 선택하는 제 2 확률로 바이어스드 선택 (biased selection) 을 초기화하는 수단으로서, 상기 제 1 확률 및 상기 제 2 확률의 각각은 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션에 대한 각각의 불연속적 수신 주기들의 사이클 길이들에 기초하여 계산되는, 상기 바이어스드 선택을 초기화하는 수단;

상기 제 1 서브스크립션과 상기 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 바이어스드 선택을 적용하는 수단; 및

상기 바이어스드 선택의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하는 수단을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 수단은,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_2/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하는 수단; 및

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_2+T_2)$ 와 동일하게 설정하는 수단을 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고; 그리고

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이인, 무선 통신 디바이스.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 수단은,

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $(x * T_2) / (T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하는 수단; 및

상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설정하는 수단을 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블록킹 바이어스 값인, 무선 통신 디바이스.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블록킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 바이어스드 선택을 재초기화하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 바이어스드 선택은 바이어스드 코인 알고리즘인, 무선 통신 디바이스.

청구항 37

듀얼-가입자 식별 모듈 (SIM)-듀얼-스탠바이 통신 디바이스로서,

2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 제 1 상태 및 제 2 상태로 마르코프 사슬 알고리즘 (Markov chain algorithm) 을 초기화하는 수단;

제 1 서브스크립션과 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 수단; 및

상기 마르코프 사슬 알고리즘의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하는 수단을 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블로킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 재초기화하는 수단을 더 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 마르코프 사슬 알고리즘을 초기화하는 수단은,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 규칙들을 생성하는 수단;

초기 상태를 선택하는 수단으로서, 상기 초기 상태는 상기 제 1 및 제 2 상태들 중 하나인, 상기 초기 상태를 선택하는 수단; 및

T_1 , T_2 , 및 x 에 대한 값들을 결정하는 수단을 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블로킹 바이어스 값인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 상기 규칙들은,

P_1 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것;

P_2 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것;

$(1-P_1)$ 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것; 및

$(1-P_2)$ 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것을 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 크거나 동일한, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

P_1 은 제로이고; 그리고

P_2 는 $1 - ((x * T_2) / T_1)$ 인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 43

제 39 항에 있어서,

T_1 은 $(x * T_2)$ 보다 작은, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

P_1 은 $1 - (T_1 / (x * T_2))$ 이고; 그리고

P_2 는 제로인, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 수단은,

새로운 현재의 상태로 천이하는 수단;

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 수단; 및

차후의 페이징 충돌을 해결하는데 사용하기 위해 메모리에 상기 새로운 현재의 상태를 저장하는 수단을 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 수단은,

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 2 상태인 경우에 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 수단; 및

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 1 상태인 경우에 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 수단을 포함하는, 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스.

청구항 47

프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들을 저장한 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 무선 통신 디바이스의 프로세서로 하여금,

상기 무선 통신 디바이스가 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여, 제 1 서브스크립션을 선택하는 제 1 확률 및 제 2 서브스크립션을 선택하는 제 2 확률로 바이어스드 선택 (biased selection) 을 초기화하는 것으로서, 상기 제 1 확률 및 상기 제 2 확률의 각각은 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션에 대한 각각의 불연속적 수신 주기들의 사이클 길이들에 기초하여 계산되는, 상기 바이어스드 선택을 초기화하는 것;

상기 제 1 서브스크립션과 상기 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서

브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 바이어스드 선택을 적용하는 것; 및
 상기 바이어스드 선택의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해
 페이징 통신을 완료하는 것
 을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 48

제 47 항에 있어서,
 저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 무선 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금,
 상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 것이,
 상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_2/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하는
 것; 및
 상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1+T_2)$ 와 동일하게 설정하는
 것을 포함하고,
 여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고; 그리고
 T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이도록
 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 49

제 47 항에 있어서,
 저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 무선 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금,
 상기 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 바이어스드 선택을 초기화하는 것이,
 상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 확률을 $(x * T_2) / (T_1 + (x * T_2))$ 와 동일
 하게 설정하는 것; 및
 상기 페이징 통신을 완료하도록 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 확률을 $T_1/(T_1 + (x * T_2))$ 와 동일하게 설
 정하는 것을 포함하고,
 여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;
 T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고
 x 는 페이징 블록킹 바이어스 값이도록
 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 50

제 47 항에 있어서,
 저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 무선 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금, 상
 기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페
 이징 블록킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 바이어스드 선택을 재초기화하는 것을 더 포함하는 동
 작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 51

제 47 항에 있어서,
 상기 바이어스드 선택은 바이어스드 코인 알고리즘인, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 52

프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들을 저장한 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 듀얼-가입자 식별 모듈 (SIM)-듀얼-스탠바이 통신 디바이스의 프로세서로 하여금,

상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스가 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치하는 것에 응답하여 제 1 상태 및 제 2 상태로 마르코프 사슬 알고리즘 (Markov chain algorithm) 을 초기화하는 것;

제 1 서브스크립션과 제 2 서브스크립션 사이의 페이징 충돌을 검출하는 것에 응답하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 것; 및

상기 마르코프 사슬 알고리즘의 결과에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이징 통신을 완료하는 것

을 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금, 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기, 및 페이징 블록킹 바이어스 중 적어도 하나가 변경될 때 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 재초기화하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 54

제 52 항에 있어서,

저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금,

상기 마르코프 사슬 알고리즘을 초기화하는 것이,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 규칙들을 생성하는 것;

초기 상태를 선택하는 것으로서, 상기 초기 상태는 상기 제 1 및 제 2 상태들 중 하나인, 상기 초기 상태를 선택하는 것; 및

T_1 , T_2 , 및 x 에 대한 값들을 결정하는 것을 포함하고,

여기서, T_1 은 상기 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이고;

T_2 는 상기 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이며; 그리고

x 는 페이징 블록킹 바이어스 값이도록

하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 상태들 사이에서 천이하는 것에 대한 상기 규칙들은,

P_1 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것;

P_2 의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것;

$(1-P_1)$ 의 확률로 상기 제 1 상태에서부터 상기 제 1 상태로 천이하는 것; 및

(1- P_2)의 확률로 상기 제 2 상태에서부터 상기 제 2 상태로 천이하는 것을 포함하는, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 56

제 55 항에 있어서,
 T_1 은 ($x * T_2$)보다 크거나 동일한, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 57

제 56 항에 있어서,
 P_1 은 제로이고; 그리고
 P_2 는 $1 - ((x * T_2) / T_1)$ 인, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 58

제 54 항에 있어서,
 T_1 은 ($x * T_2$)보다 작은, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 59

제 58 항에 있어서,
 P_1 은 $1 - (T_1 / (x * T_2))$ 이고; 그리고
 P_2 는 제로인, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 60

제 52 항에 있어서,
 저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금,
 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하기 위해 상기 마르코프 사슬 알고리즘을 이용하는 것이,
 새로운 현재의 상태로 천이하는 것;
 상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 것; 및
 차후의 페이징 충돌을 해결하는데 사용하기 위해 메모리에 상기 새로운 현재의 상태를 저장하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 관독가능 저장 매체.

청구항 61

제 60 항에 있어서,
 저장된 상기 프로세서 실행가능 소프트웨어 명령들은, 상기 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스의 상기 프로세서로 하여금,
 상기 새로운 현재의 상태에 기초하여 상기 제 1 서브스크립션 및 상기 제 2 서브스크립션 중 하나를 선택하는 것이,
 상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 2 상태인 경우에 상기 제 1 서브스크립션을 선택하는 것; 및

상기 새로운 현재의 상태가 상기 제 1 상태인 경우에 상기 제 2 서브스크립션을 선택하는 것을 포함하도록 하는 동작들을 수행하게 하도록 구성되는, 비-일시성 프로세서 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 스마트 폰들, 태블릿 컴퓨터들, 및 랩탑 컴퓨터들과 같은 모바일 통신 디바이스들의 몇몇 새로운 설계들은, 오직 하나의 무선 주파수 (RF) 트랜시버를 이용하면서 2 개의 별개의 모바일 전화 네트워크들 (mobile telephony networks) 에 대한 액세스를 사용자들에게 제공하는 2 개의 가입자 식별 모듈 (Subscriber Identity Module; SIM) 카드들을 포함한다. 모바일 전화 네트워크들의 예들은 GSM, TDSCDMA, CMA2000, 및 WCDMA 를 포함한다. 예시적인 멀티-SIM 모바일 통신 디바이스들은 모바일 폰들, 랩탑 컴퓨터들, 스마트 폰들, 및 다수의 모바일 전화 네트워크들에 접속하는 것을 가능하게 하는 다른 모바일 통신 디바이스들을 포함한다. 2 개의 SIM 카드들을 포함하고 오직 하나의 RF 트랜시버를 이용하여 2 개의 별개의 모바일 전화 네트워크들에 접속하는 모바일 통신 디바이스는 "듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 (dual-SIM-dual-standby)" (DSDS) 디바이스로 칭해진다.

[0002] 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 통신 디바이스 (즉, DSDS 통신 디바이스) 에서, RF 프론트엔드 (frontend) 는 상이한 모바일 전화 네트워크와 각각 연관된 2 개의 서브스크립션들 (subscriptions) 사이에 시간 공유된다. 오직 하나의 서브스크립션이 한번에 그것의 모바일 네트워크와 통신하기 위해 RF 프론트 엔드를 이용할 수도 있다. 하지만, 서브스크립션들이, 그들이 현재 네트워크 페이징 메시지를 수신하고 있지 않은 것을 의미하는 "스탠바이" 모드에 있을 때에도, 네트워크에 접속된 채로 유지하기 위해 그들은 여전히 정규 간격들 (즉, 불연속적 수신 주기) 로 네트워크 페이징 메시지들의 불연속적 수신 (discontinuous reception; DRX) 을 수행할 필요성이 있다. 따라서, 어떤 시간들에서, 2 개의 서브스크립션들은 동시에 그들 각기의 모바일 네트워크와 통신하기 위해 RF 트랜시버를 이용할 필요성이 있을 수도 있다. 예를 들어, 2 개의 서브스크립션들은 그들의 페이징 메시지들을 동시에 수신하기 위해 RF 프론트엔드를 액세스하기를 시도할 수도 있고, 또는, 하나의 서브스크립션은, 다른 서브스크립션이 네트워크 페이징 메시지를 수신할 때, RF 프론트엔드를 이용하고 있을 수도 있다.

[0003] DSDS 모바일 통신 디바이스가 양 서브스크립션들에 대해 동시에 네트워크 페이징 메시지들을 수신할 때 발생하는 중첩적 페이징 수신은 본 명세서에서 "페이징 충돌 (paging collision)" 로서 지칭된다. 페이징 충돌이 일어날 때, 하나의 서브스크립션은 다른 서브스크립션을 제외하고 RF 트랜시버를 할당받아야만 한다. 다르게 말하면, 하나의 서브스크립션은 다른 서브스크립션을 지지하는 그것의 각각의 네트워크와 통신하는 것이 차단될 수도 있다. 현재, 각 서브스크립션에 대한 페이징 DRX 사이클 길이 (즉, 하나의 네트워크 페이징 세션의 시작에서부터 다음까지의 시간의 길이) 는 전적으로 네트워크에 의해 결정되고 정규의, 예측가능한 간격들로 발생한다. DSDS 통신 디바이스는 어느 쪽 서브스크립션에 대해서도 페이징 DRX 사이클을 조작 또는 리스케줄 (reschedule) 할 수 없고, 따라서, 2 개의 서브스크립션들 사이에 발생하는 페이징 충돌들을 회피할 수 없다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 다양한 실시형태들은, 임의의 2 개의 모바일 전화 네트워크들의 임의적인 조합을 액세스하고 있는 듀얼-SIM-듀얼-스탠바이 (DSDS) 통신 디바이스가 페이징 충돌들을 어떻게 프로세싱하는지를 관리하는 방법들을 포함한다. 실시형태의 방법들은, 2 개의 구분되는 서브스크립션들에 대한 페이징 블록 레이트들의 제어를 촉진시키고, 여기서, 서브스크립션의 페이징 블록 레이트는 그것의 수신된 페이징 메시지들의 총 수에 대해 그것의 블록킹된 페이징 메시지들의 장기 퍼센티지 (long-term percentage) 이다. 다양한 실시형태들에서, 모바일 통신 디바이스는 특정 페이징 블록킹 레이트 (paging blocking rate) 를 달성하기 위해 페이징 블록킹 바이어스 (paging blocking bias) 를 이용할 수도 있다. 페이징 블록킹 바이어스는, 제 1 서브스크립션이 제 2 서브스크립션에 대한 페이징 블록 레이트보다 더 적거나, 동일하거나, 또는 보다 더 큰 페이징 블록킹 레이트를 가지게 하도록 설정 또는 조정될 수도 있다.

[0005] 일 실시형태에서, 페이징 충돌이 발생할 때, DSDS 모바일 통신 디바이스는, 그것의 모바일 네트워크와 그것의 통신을 완료하도록 2 개의 서브스크립션들 중 하나를 선택하기 위해, 페이징 블록킹 바이어스를 이용하지 않는

바이어스드 코인 토스 알고리즘 (biased coin toss algorithm) 을 이용할 수도 있다. 이 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 이용함으로써, 모바일 통신 디바이스는 제 1 서브스크립션 및 제 2 서브스크립션으로 하여금 시간에 대해 평균화될 때 대략적으로 동일한 페이징 액세스 또는 블로킹 레이트들을 갖게 할 수도 있다. 일 실시형태에서, DSDS 모바일 통신 디바이스는, 모바일 통신 디바이스가 2 개의 상이한 모바일 네트워크들에 어태치 (attach) 할 때 바이어스드 코인 토스 알고리즘에서 이용되는 바이어스드 코인을 초기화할 수도 있다. 추가적인 실시형태에서, DSDS 모바일 통신 디바이스는 적절한 때 바이어스드 코인 토스 알고리즘에서 이용되는 바이어스드 코인을 재초기화할 수도 있다.

[0006] 다른 양태에서, 페이징 충돌들이 발생할 때, DSDS 모듈 통신 디바이스는, 어느 서브스크립션이 그것의 모바일 네트워크와 그것의 통신들을 완료할 수도 있는지를 선택하기 위해, 페이징 블로킹 바이어스를 통합하는, 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 이용할 수도 있다. 페이징 블로킹 바이어스를 이용하는 이 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 이용함으로써, 모바일 통신 디바이스는 제 1 서브스크립션 및 제 2 서브스크립션으로 하여금 시간에 걸쳐 동일하거나 동일하지 않은 페이징 블로킹 레이트들을 가지게 할 수도 있다. 추가적인 실시형태에서, DSDS 모바일 통신 디바이스는, 모바일 통신 디바이스가 2 개의 상이한 모바일 네트워크들에 어태치할 때 바이어스드 코인 토스 알고리즘에서 이용되는 바이어스드 코인을 초기화할 수도 있고, 적절한 때 그 바이어스드 코인을 재초기화할 수도 있다.

[0007] 또 다른 실시형태에서, 페이징 충돌들이 발생할 때, DSDS 모바일 통신 디바이스는, 어느 서브스크립션이 그것의 모바일 네트워크와 그것의 통신들을 완료할 수도 있는지를 선택하기 위해, 페이징 블로킹 바이어스를 이용하는, 마르코프 사슬 알고리즘 (Markov chain algorithm) 을 구현할 수도 있다. 페이징 블로킹 바이어스를 이용하는 마르코프 사슬 알고리즘을 이용함으로써, DSDS 모바일 통신 디바이스는 제 1 서브스크립션 및 제 2 서브스크립션으로 하여금, 이전 충돌들의 결과들을 또한 고려하면서도 시간에 걸쳐 동일하거나 동일하지 않은 페이징 블로킹 레이트들을 가지게 할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, DSDS 모바일 통신 디바이스는, 모바일 통신 디바이스가 2 개의 상이한 모바일 네트워크들에 어태치할 때 마르코프 사슬 알고리즘에서 이용되는 마르코프 사슬을 초기화할 수도 있다. 추가적인 실시형태에서, DSDS 모바일 통신 디바이스는 적절한 때 마르코프 사슬을 재초기화할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본원에 통합되고 이 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면들은, 본 발명의 예시적인 실시형태들을 나타내고, 상기 주어진 일반적인 설명 및 이하 주어지는 상세한 설명과 함께 본 발명의 특징들을 설명하도록 기능한다.

도 1 은 다양한 실시형태들과의 이용에 적합한 모바일 전화 네트워크의 통신 시스템 블록도이다.

도 2 는 일 실시형태에 따른, 2 개의 모바일 네트워크들로부터의 페이징 메시지들의 불연속적 수신의 타임-라인 도면이다.

도 3 은 DSDS 통신 디바이스 상에서 네트워크 페이징 메시지를 프로세싱하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 4 는 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 이용하여 DSDS 통신 디바이스 상에서 네트워크 페이징 메시지를 프로세싱하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5 는 DSDS 통신 디바이스 상에서 서브스크립션들에 대해 페이징 블록 레이트들을 등화하기 위해 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 구현하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 6 은 DSDS 통신 디바이스 상에서 서브스크립션들에 대해 페이징 블록 레이트들을 설정하기 위해 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 구현하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 7 은 DSDS 통신 디바이스 상에서 서브스크립션들에 대해 페이징 블록 레이트들을 설정하기 위해 마르코프 사슬 알고리즘을 구현하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 8 은 마르코프 사슬의 구현에서 상태들 사이의 천이를 위한 규칙들을 정의하는 수학 공식들의 일 실시형태 모바일 통신 디바이스의 도시이다.

도 9 는 마르코프 사슬 구현을 이용하여 DSDS 통신 디바이스 상에서 네트워크 페이징 메시지들을 프로세싱하는 일 실시형태 모바일 통신 디바이스 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 10 은 다양한 실시형태들과 함께 이용하기에 적합한 예시적인 모바일 통신 디바이스의 구성요소도이다.

도 11 은 다양한 실시형태들과 함께 이용하기에 적합한 또 다른 예시적인 모바일 통신 디바이스의 구성요소도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 다양한 실시형태들이 첨부 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다. 가능하면, 동일한 참조 부호들이 동일 또는 유사 부분들을 지칭하기 위해 도면들 전체에 걸쳐 이용될 것이다. 특정 예들 및 구현들에 대해 이루어진 언급들은 예시적인 목적들을 위한 것이고, 본 발명 또는 청구항들의 범위를 제한하려는 의도는 아니다.
- [0010] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "모바일 통신 디바이스 (mobile communication device)" 는, 셀룰러 전화기들, 스마트 폰들, 퍼스널 또는 모바일 멀티-미디어 플레이어들, PDA 들 랩탑 컴퓨터들, 퍼스널 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 스마트 북들, 팜-탑 컴퓨터들, 무선 전자 메일 수신기들, 멀티미디어 인터넷 가능 셀룰러 전화기들, 무선 게이밍 제어기들, 및 적어도 2 개의 모바일 통신 네트워크들을 연결하기 위한 회로 및 메모리 및 프로그래머블 프로세서를 포함하는 유사한 퍼스널 전자 디바이스들 중 임의의 것 또는 전부를 지칭하기 위해 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용된다. 다양한 양태들은, 스마트 폰들과 같은 모바일 통신 디바이스들에서 유용할 수도 있어, 이러한 디바이스들은 다양한 실시형태들의 설명들에서 언급된다. 하지만, 실시형태들은 무선 트랜시버를 통해 복수의 모바일 네트워크들에 복수의 서브스크립션들을 개별적으로 유지할 수도 있는 임의의 전자 디바이스들에서 유용할 수도 있다.
- [0011] 현대의 모바일 통신 디바이스들 (예컨대, 스마트폰들) 은 이제 각각, 사용자로 하여금 동일한 모바일 통신 디바이스를 이용하면서 상이한 모바일 네트워크들에 접속하는 것을 가능하게 하는 복수의 SIM 카드들을 포함할 수도 있다. 각각의 SIM 카드는 특정 모바일 통신 디바이스를 이용하여 가입자 (subscriber) 를 식별 및 인증하는 기능을 하고, 각 SIM 카드는 오직 하나의 서브스크립션과 연관된다. 예를 들어, SIM 카드는 GSM, TDSCDMA, CMA2000, 및 WCDMA 중 하나에 대한 서브스크립션과 연관될 수도 있다. DS-SS 모바일 통신 디바이스로, 사용자는 모바일 통신 디바이스가 2 개의 SIM 카드들을 가지기 때문에 2 개의 서브스크립션들을 유지할 수도 있다. 이들 서브스크립션들은, 양 서브스크립션들이 각 서브스크립션의 각각의 모바일 네트워크에 접속하기 위해 동시에 RF 프론트엔드를 이용할 수 없기 때문에, 무선 주파수 (RF) 트랜시버를 시간 공유한다.
- [0012] 각 서브스크립션은 그것의 각각의 모바일 네트워크로부터 특정 시간 주기 동안 페이지를 주기적으로 수신할 수도 있다. 이 송신 주기는 "페이징 세션 (paging session)" 으로 지칭된다. 네트워크 메시지가 서브스크립션에 전송될 때, 그 서브스크립션은 페이징 세션의 지속기간 동안 RF 트랜시버에 대한 액세스를 얻기를 시도할 수도 있다. 페이징 세션이 종결될 때, 서브스크립션은 RF 트랜시버를 사용 해제하고 다음 페이징 세션이 시작할 때까지 저전력 상태로 진입할 수도 있다. 네트워크 페이지들은 모바일 네트워크에 의해 규칙적인 간격들로 전송되고, 하나의 페이징 세션의 시작으로부터 다음까지의 시간의 주기는 "DRX 사이클" 이라고 지칭된다. 추가적으로, 모바일 네트워크는 DRX 사이클에 대한 시간의 길이를 변경할 수도 있다.
- [0013] 디바이스가 2 개의 서브스크립션들 (예컨대, DS-SS 통신 디바이스) 을 가질 때, 서브스크립션의 페이징 세션들은 가끔씩 중첩하여, "페이징 충돌 (paging collision)" 을 야기한다. 한번에 오직 하나의 서브스크립션만이 RF 트랜시버에 대한 액세스를 가질 수 있을 것이기 때문에, 페이징 충돌이 발생할 때, 모바일 통신 디바이스는, 어느 서브스크립션이 그것의 페이징 세션을 완료하기 위해 RF 트랜시버를 액세스할 수도 있고 어느 서브스크립션이 블록킹되는지를 결정하여야만 한다. 시간에 걸쳐, 모바일 통신 디바이스는, 모바일 네트워크에 의해 그 서브스크립션에 전송되는 페이징 메시지들의 총 수에 대한 디바이스가 블록킹되는 총 횟수들의 비인, 각 서브스크립션의 페이징 블록킹 레이트를 테이블화할 수도 있다.
- [0014] DS-SS 통신 디바이스 상에서 프로세싱 충돌들과 연관된 난제들 중 하나는, 모바일 통신 디바이스가 페이징 충돌들을 회피하기 위해 각 서브스크립션의 페이징 세션을 리스케줄할 수 없다는 것이다. 페이징 충돌들을 처리하는 효과적인 방법 없이, 서브스크립션들에 대한 페이징 블록 레이트는 의도치 않게 불균형이거나 그렇지 않으면 바람직하지 못한 것이 될 수도 있다. 예를 들어, 비록 각 서브스크립션이 동등한 수의 페이징 충돌들에서 우세할 지라도, 제 1 서브스크립션은 제 2 서브스크립션보다 더 나쁜 페이징 블록 레이트를 의도치 않게 가질 수도 있다.
- [0015] 개괄적으로, 다양한 실시형태들은 DS-SS 통신 디바이스 상에서 2 개의 서브스크립션들의 페이징 블록킹 레이트를 제어하는 방법들을 제공한다. 다양한 실시형태들은, 모바일 통신 디바이스로 하여금 페이징 블록킹 바이어스를 설정함으로써 서브스크립션들 사이에 우선순위 (priority) 를 형성하는 것을 가능하게 하여, 이에 의해,

전체 향상된 사용자 경험에 기여한다.

[0016] 다양한 실시형태들은, 적어도 2 개의 모바일 전화 네트워크들과 같은 다양한 통신 시스템들 내에서 구현될 수도 있고, 그 일 예가 도 1 에서 도시된다. 제 1 모바일 네트워크 (102) 및 제 2 모바일 네트워크 (104) 는 복수의 셀룰러 기지국들 (130 및 140) 을 포함하는 전형적인 모바일 네트워크들이다. 제 1 모바일 통신 디바이스 (110) 는 제 1 기지국 (140) 에 대한 셀룰러 접속 (142) 을 통해 제 1 모바일 네트워크와 통신 상태에 있을 수도 있다. 제 1 모바일 통신 디바이스 (110) 는 또한 제 2 기지국 (130) 에 대한 셀룰러 접속 (132) 을 통해 제 2 모바일 네트워크와 통신 상태에 있을 수도 있다. 제 2 모바일 통신 디바이스 (120) 는 유사하게 제 1 기지국 (140) 에 대한 셀룰러 접속 (142) 을 통해 제 1 모바일 네트워크 (102) 와 통신할 수도 있다. 제 2 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 2 기지국 (130) 에 대한 셀룰러 접속 (132) 을 통해 제 2 모바일 네트워크 (104) 와 통신할 수도 있다. 셀룰러 접속들 (132 및 142) 은 4G, 3G, CDMA, TDMA, 및 다른 모바일 전화 통신 기술들과 같은 양방향 무선 통신 링크들을 통해 이루어질 수도 있다.

[0017] 도 2 는 2 개의 서브스크립션들 사이의 페이징 충돌들의 일 예를 보여주는 타임라인도 (200) 를 나타낸다. 이 예에서, 제 1 모바일 네트워크 (102) 에 대한 제 1 서브스크립션 (202) 은 T_1 과 동일한 DRX 사이클 길이 (206) 를 가질 수도 있고, 여기서, T_1 은 양의 실수이다. 다르게 말하면, T_1 은 제 1 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이다. 제 1 서브스크립션 (202) 은 그것의 DRX 사이클 길이 (206) 보다 더 적은 페이징 세션 지속기간 (204) 을 가질 수도 있다. 제 2 모바일 네트워크 (104) 에 대한 제 2 서브스크립션 (212) 은 T_2 와 동일한 DRX 사이클 길이 (216) 를 가질 수도 있고, 여기서, T_2 는 양의 실수이다. 다르게 말하면, T_2 는 제 2 서브스크립션에 대한 불연속적 수신 주기의 사이클 길이이다. 제 2 서브스크립션 (212) 은 또한 그것의 DRX 사이클 길이 (216) 보다 더 적은 페이징 세션 지속기간 (214) 을 가질 수도 있다. 제 1 서브스크립션 (202) 과 제 2 서브스크립션 (212) 사이의 상이한 DRX 사이클 길이 때문에, 예를 들어, 제 2 서브스크립션 (212) 이 제 1 서브스크립션 (202) 의 페이징 세션 (204) 동안 페이징 메시지 (214) 를 수신할 때 발생하는 충돌들 (220) 이 존재할 수도 있다.

[0018] 도 3 은 모바일 통신 디바이스 상에서 충돌을 프로세싱하는 일 실시형태의 방법 (300) 을 나타낸다. 블록 (302) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 1 서브스크립션 (202) 및 제 2 서브스크립션 (212) 중 하나 (즉, 수신측 서브스크립션) 에 대해 네트워크 페이징 메시지를 수신할 수도 있다. 임의의 하나의 시간에서 오직 하나의 서브스크립션만이 모바일 통신 디바이스의 RF 트랜시버에 대한 액세스를 가질 수도 있기 때문에, 결정 블록 (304) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 RF 트랜시버가 이용가능한지 여부를 결정할 수도 있다. 공유된 무선 자원은, RF 트랜시버가 비-수신측 서브스크립션에 의해 사용 중일 때 (즉, 페이징 충돌 (220) 이 존재하는지 여부) 이용불가능할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (120) 가, RF 트랜시버가 이용가능하다고 결정 (즉, 결정 (304) = "예") 하는 경우에는, 블록 (306) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 RF 트랜시버를 수신측 서브스크립션에 할당할 수도 있다. 그렇지 않으면 (즉, 결정 (304) = "아니오"), 블록 308 에서, 모바일 통신 디바이스 (202) 는 RF 트랜시버에 대한 액세스를 가지기 위해 서브스크립션을 선택할 수도 있고, 다른 서브스크립션이 그 RF 트랜시버를 이용하는 것을 차단할 수도 있다. 블록 (308) 에서 RF 트랜시버에 대한 액세스가 주어진 서브스크립션은 그러면 그것의 페이징 통신 또는 그것의 모바일 네트워크와의 페이징 통신을 완료할 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 RF 트랜시버에 대한 액세스를 수신하는 서브스크립션을 선택하기 위한 수개의 전략들 중 하나를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 페이징 충돌들을 프로세싱하기 위해 라운드-로빈 (Round-Robin) 전략을 이용할 수도 있고, 따라서, 페이징 충돌 (220) 이 발생할 때마다 블록 (308) 에서 차단되는 서브스크립션을 교대로 할 수도 있다.

[0019] 도 4 는 2 개의 서브스크립션들 사이에 동일한 페이징 블록킹 레이트들을 생성하도록 페이징 충돌들을 관리하는 일 실시형태의 모바일 통신 디바이스 방법 (400) 을 나타낸다. 블록 (302) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 1 및 제 2 서브스크립션 중 하나 (즉, 수신측 서브스크립션) 에 대해 네트워크 페이징 메시지를 수신할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 그러면 결정 블록 (304) 에서, 수신측 서브스크립션에 대해 RF 트랜시버가 이용가능한지 여부를 결정할 수도 있다. 수신측 서브스크립션에 대해 RF 트랜시버가 이용가능한 경우 (즉, 페이징 충돌 (220) 이 존재하지 않기 때문에 결정 (304) = "아니오"), 블록 (306) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 수신측 서브스크립션에 RF 트랜시버를 할당할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 그 후에 블록 (410) 에서 페이징 충돌 중재 (paging collision arbitration) 를 종료할 수도 있다.

- [0020] 수신측 서브스크립션에 대해 RF 트랜시버가 이용가능하지 않은 경우 (즉, 페이징 충돌 (220) 때문에 결정 (304) = "예"), 블록 (408) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 코인 플립 알고리즘 (coin flip algorithm) 을 실행할 수도 있다.
- [0021] 바이어스트 코인은 "앞면 또는 뒷면 (heads or tails)" (1 또는 0) 이 되는 확률을 가질 수도 있는 확률 변수 계산이어서, 시간에 걸쳐, "코인 토스 (coin toss)" 알고리즘 구현들의 평균은 미리정의된 또는 미리설정된 확률들에 접근할 것이지만, 임의의 주어진 코인 토스는 하나의 값 또는 다른 것이다. 바이어스트 코인 토스 알고리즘은 도 5 및 도 6 을 참조하여 이하 추가로 설명된다. 구현되는 특정 바이어스트 코인 토스 알고리즘과 무관하게, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 그 다음, 결정 블록 (402) 에서 RF 트랜시버를 수신하도록 선택되었던 서브스크립션을 결정할 수도 있다. 바이어스트 코인 토스 알고리즘이 제 2 서브스크립션 (212) 을 선택 (즉, 결정 (402) = "서브스크립션₂") 하는 경우, 블록 (404) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 RF 트랜시버에 대한 제 1 서브스크립션의 액세스를 차단하고 제 2 서브스크립션 (212) 이 그것의 제 2 모바일 네트워크 (104) 와의 페이징 통신들을 완료하는 것을 허용한다. 그렇지 않으면 (즉, 결정 (402) = "서브스크립션₁"), 블록 (406) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 RF 트랜시버에 대한 제 2 서브스크립션의 액세스를 차단하고 제 1 서브스크립션 (202) 이 제 1 모바일 네트워크 (102) 와의 페이징 통신들을 완료하는 것을 허용한다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 그 다음, 블록 (410) 에서, 페이징 충돌 중재를 종료할 수도 있다.
- [0022] 도 5 는 바이어스트 코인 토스 알고리즘과 함께 이용하기 위한 바이어스트 코인을 초기화하는 일 실시형태의 모바일 통신 디바이스 방법 (500) 을 나타낸다. 일 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 가 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치한 후에, 모바일 통신 디바이스 (120) 는, 제 1 서브스크립션의 DRX 사이클 길이 (206) (즉, T_1) 를 이용하여 제 1 서브스크립션 (202) 에 대한 페이징 블록킹 레이트를 결정하고, 제 2 서브스크립션의 DRX 사이클 길이 (216) (즉, T_2) 를 이용하여 제 2 서브스크립션 (212) 에 대한 페이징 블록킹 레이트를 결정할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 1 서브스크립션의 DRX 사이클 길이 (206) 가 변화하는 경우에 T_1 을 재계산할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스는 또한 제 2 서브스크립션의 DRX 사이클 길이 (212) 가 변화하는 경우에 T_2 를 재계산할 수도 있다.
- [0023] 일 실시형태에서, 블록 (502) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 1 서브스크립션의 DRX 사이클 길이 (206) (즉, T_1) 를 결정할 수도 있다. 블록 (504) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 또한 제 2 서브스크립션 (212) 의 DRX 사이클 길이 (216) (즉, T_2) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치한 후에, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 각 서브스크립션의 DRX 사이클 길이를 모니터링하고 하나의 DRX 사이클의 시작과 다음 DRX 사이클의 시작 사이의 시간의 길이를 측정함으로써 T_1 및 T_2 양자 모두에 대한 값들을 획득할 수도 있다. 제 1 모바일 네트워크 (102) 및 제 2 모바일 네트워크 (104) 에 의해 T_1 및 T_2 에 대한 값들이 각각 설정됨에 따라, 모바일 통신 디바이스 (120) 는, 또 다른 예로서, 각각의 모바일 네트워크들로부터 이들 값들을 직접 수신할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 각각의 개별 서브스크립션의 DRX 사이클에 대한 임의의 변화들을 반영하기 위해 T_1 및 T_2 의 값들을 업데이트할 수도 있다.
- [0024] T_1 및 T_2 에 대한 값들을 획득 또는 결정한 후에, 블록 (506) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 $T_2/(T_1 + T_2)$ 와 동일한 앞면의 확률로 바이어스트 코인 알고리즘을 구성 (바이어스트 코인을 유효하게 생성) 할 수도 있다. 바이어스트 코인 토스 알고리즘의 일 실시형태에서, 제 1 서브스크립션 (202) 을 차단하고 제 2 서브스크립션 (212) 이 그것의 페이징 세션을 완료하는 것을 허용하는 확률은 $T_2/(T_1 + T_2)$ (즉, "앞면") 과 동일할 수도 있다. 제 2 서브스크립션 (212) 을 차단하고 제 1 서브스크립션 (202) 이 그것의 페이징 세션을 완료하는 것을 허용하는 확률은 $T_1/(T_1 + T_2)$ (즉, "뒷면") 과 동일할 수도 있다. 친이 블록 (508) 에서, 모바일 통신 디바이스는 블록 (302) 에서 동작하는 것으로 계속될 수도 있다. 도 4 를 참조하여 상기 설명된 코인 토스 알고리즘에서 블록 (506) 에서 생성된 바이어스트 코인을 이용하는 것은 시간에 걸쳐 2 개의 서브스크립션들에 대해 대략적으로 동일한 처리를 초래할 것이다.
- [0025] 도 6 은 모바일 통신 디바이스 (120) 가 2 개의 서브스크립션들 사이에 페이징 블록킹 레이트를 설정하도록 허용하는 바이어스트-코인 알고리즘을 구현하는데 사용하기 위해 바이어스트 코인을 초기화하는 일 실시형태의 모

바일 통신 디바이스 방법 (600) 을 나타낸다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 블록 (502) 에서 제 1 서브스크립션 (202) (즉, T_1) 의 DRX 사이클 길이를 결정할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스는 또한 블록 (504) 에서 제 2 서브스크립션 (212) (즉, T_2) 의 DRX 사이클 길이를 결정할 수도 있다. 블록 (602) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 페이징 블록킹 바이어스 (즉, x) 를 설정할 수도 있다. 페이징 블록킹 바이어스는 음수가 아닌 실수일 수도 있고, 다양한 수단에 의해 설정 또는 변경될 수도 있다.

[0026] 페이징 블록킹 바이어스 (즉, x) 에 대한 값은, 비제한적으로, 모바일 통신 디바이스의 제조자, 모바일 네트워크, 또는 모바일 통신 디바이스의 사용자를 포함하는 다양한 엔티티들 (entities) 에 의해 설정될 수도 있다. 페이징 블록킹 바이어스는 또한 초기에 설정된 후에 다양한 인터페이스 메커니즘을 이용하여 다양한 개별체들에 의해 변경될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스는 새로운 페이징 블록킹 바이어스를 특정하는 사용자 인터페이스를 통한 사용자 입력을 수신할 수도 있다. 이러한 경우에, 바이어스된 코인 토스 알고리즘은, 바이어스드 코인 토스 알고리즘을 실행할 때 페이징 블록킹 바이어스의 새로운 값을 이용할 수도 있다. 일 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 x , T_1 및 T_2 중 적어도 하나에 대한 새로운 값들을 포함하는 바이어스드 코인을 구현할 수도 있다. 다르게 말하면, 통신 디바이스 (120) 는 바이어스드 코인을 재초기화할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 각 개별 서브스크립션의 DRX 사이클에 대해 이루어지는 변경들을 반영하기 위해 T_1 및 T_2 에 대한 새로운 값들을 구현할 수도 있다. 다른 예에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 새로운 x 값을 구현하기 위해 바이어스드 코인을 재초기화할 수도 있다.

[0027] 모바일 통신 디바이스 (120) 는 $(x * T_2) / (T_1 + (x * T_2))$ 와 동일한 앞면들의 확률로 블록 (604) 에서 바이어스드 코인을 생성할 수도 있다. 도 4 에서 기술된 바이어스드 코인 토스 알고리즘에서 사용될 때, 바이어스드 코인은 제 1 서브스크립션 (202) 을 차단하고 제 2 서브스크립션 (212) 으로 하여금 $(x * T_2) / (T_1 + (x * T_2))$ (즉, "앞면") 과 동일하게 그것의 페이징 세션을 완료하도록 허용하는 확률을 생성한다. 제 2 서브스크립션 (212) 을 차단하고 제 1 서브스크립션 (202) 으로 하여금 그것의 페이징 세션을 완료하도록 허용하는 확률은 $(T_1) / (T_1 + (x * T_2))$ (즉, "뒷면") 과 동일하다. 페이징 블록킹 바이어스 (즉, x) 를 이용하여 코인 토스 알고리즘을 바이어싱함으로써, DRX 사이클 길이들의 비율들은 시간에 걸쳐 2 개의 서브스크립션들에 대한 예측가능한 처리를 초래하도록 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 페이징 블록킹 바이어스 값은, 바이어스드 코인 토스 알고리즘은 페이징 충돌들이 발생할 때 제 2 서브스크립션 (212) 보다 더 자주 우세하도록 제 1 서브스크립션 (202) 을 선택하기 때문에, 제 1 서브스크립션 (202) 은 제 2 서브스크립션 (212) 의 레이트보다 더 낮은 페이징 블록킹 레이트를 갖도록 설정될 수도 있다 (예컨대, $x = 0.2$). 바이어스드 코인 토스 알고리즘이, 페이징 충돌들이 발생할 때 제 2 서브스크립션 (212) 이 제 1 서브스크립션 (202) 보다 더 자주 우세하도록 하는 페이징 블록킹 바이어스 값 (예컨대, $x = 5$) 을 이용하는 경우에 반대의 결과가 달성될 수도 있다.

[0028] 도 6 으로 돌아가서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 도 4 에서의 블록 (302) 에서 블록 (508) 으로 천이할 수도 있다. 도 4 에서의 블록 (302) 에서의 동작들은, 모바일 통신 디바이스 (120) 가 제 1 및 제 2 서브스크립션 중 하나에 대해 페이지 (page) 를 수신할 때 구현되는 바이어스드 코인 토스 알고리즘의 시작에 대응할 수도 있다.

[0029] 도 7 은, 도 8 에서 기술되는 실시형태 천이 규칙들 (800) 에 기초하여 페이징 블록킹 바이어스를 이용하는 2-상태 마르코프 사슬 (700) 을 구현하는 일 실시형태의 방법을 나타낸다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 시작 상태로 2-상태 마르코프 사슬 (즉, 유한 상태 머신) 을 구현할 수도 있고, 제 1 상태 (710) 와 제 2 상태 (720) 사이에 천이하기 위한 규칙들을 생성할 수도 있다. 마르코프 사슬의 2 가지 상태들은, 페이징 충돌 (220) 이 발생할 때 제 1 서브스크립션 (202) 및 제 2 서브스크립션 (212) 에 대해 수행되는 2 개의 각각의 액션들 (actions) 에 대응할 수도 있다. 마르코프 사슬의 제 1 상태 (710) 에서, 모바일 통신 디바이스는 RF 트랜시버에 대한 제 1 서브스크립션 (202) 의 액세스를 차단하고 제 2 서브스크립션이 모바일 네트워크 (104) 와 그것의 페이징 통신을 완료하도록 허용할 수도 있다. 마르코프 사슬의 제 2 상태 (720) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 대신에 제 1 서브스크립션으로 하여금 제 1 모바일 네트워크 (102) 와의 페이징 통신을 완료하도록 허용하고 제 2 서브스크립션 (212) 이 제 2 모바일 네트워크 (104) 에 액세스하는 것을 차단할 수도 있다.

[0030] 일 실시형태에서, 마르코프 사슬은 또한, 모바일 통신 디바이스 (120) 가 상태들 사이에서 어떻게 천이하는지를 정의할 수도 있는, P_1 의 값에 기초하여 제 1 상태 (710) 에 대해 그리고 P_2 의 값에 기초하여 제 2 상태 (720)

에 대해 천이 규칙들을 가질 수도 있다. P_1 및 P_2 에 대한 값들은 다음의 식들에 의해 정의될 수도 있다:

$$\begin{aligned} & \text{if } T_1 \geq x \times T_2, \left\{ P_1 = 0, P_2 = 1 - \frac{x \times T_2}{T_1} \right\} \\ & \text{if } T_1 < x \times T_2, \left\{ P_1 = 1 - \frac{T_1}{x \times T_2}, P_2 = 0 \right\} \end{aligned}$$

[0031]

여기서,

[0032]

T_1 은 제 1 서브스크립션 (202) 의 DRX 사이클 길이 (206) 이고;

[0033]

T_2 는 제 2 서브스크립션 (212) 의 DRX 사이클 길이 (216) 이며; 그리고

[0034]

x 는 선택된 페이징 블록킹 바이어스이다.

[0035]

제 1 식 (802) 은, 제 1 서브스크립션 (202) 의 DRX 사이클 길이가 페이징 블록킹 바이어스에 의해 곱해진 제 2 서브스크립션 (212) 의 DRX 사이클 길이의 곱보다 더 크거나 같을 때 (즉, $T_1 \geq x \times T_2$ 일 때) P_1 및 P_2 에 대한 값들을 정의한다. 제 2 식 (804) 은, 제 1 서브스크립션 (202) 의 DRX 사이클 길이가 페이징 블록킹 바이어스에 의해 곱해진 제 2 서브스크립션 (212) 의 DRX 사이클 길이의 곱보다 더 적을 때 (즉, $T_1 < x \times T_2$ 일 때) P_1 및 P_2 에 대한 값들을 정의한다. P_1 및 P_2 각각은 특정 천이가 발생할 0.0 에서 1.0 까지의 확률들을 나타낸다.

모바일 통신 디바이스 (120) 는 예를 들어, 마르코프 사슬에서의 임의의 주어진 상태에서부터 따를 천이를 결정하기 위해 0.0 에서 1.0 까지의 의사 랜덤 수를 발생시킬 수도 있다.

[0037]

일 실시형태에서, 마르코프 사슬 (700) 의 각 상태는 2 개의 천이들 타입들을 가질 수도 있다. 하나의 천이 타입은 마르코프 사슬 (700) 에서 현재 상태에서 다른 상태로 변화할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 상태 (710) 는 천이 (714) 를 통해 제 2 상태로 천이할 수도 있고, 제 2 상태 (720) 는 천이 (724) 를 통해 제 1 상태로 천이할 수도 있다. 천이의 제 2 타입은 현재 상태를 변화시키지 않을 수도 있다. 예를 들어, 제 1 상태 (710) 는 천이 (712) 를 통해 그 자신으로 천이할 수도 있고, 제 2 상태 (720) 는 천이 (722) 를 통해 그 자신으로 천이할 수도 있다.

[0038]

도 9 는 2 개의 서브스크립션들의 페이징 블록킹 레이트들을 제어하기 위해 마르코프 사슬을 구현하는 일 실시형태의 방법 (900) 을 나타낸다. 마르코프 사슬 알고리즘을 이용함으로써, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 현재의 페이징 충돌을 중재할 때 이전 페이징 충돌 결과들을 활용할 수도 있다. 이 이전 결과들의 인지는 모바일 통신 디바이스 (120) 로 하여금, 원하는 바이어스 (즉, 바이어스가 없거나 특정 바이어스 중 어느 일방) 에 반대인 제한된 일련의 페이징 충돌 결정들이 이루어질 수도 있는 확률을 회피하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 마르코프 사슬은, 모바일 통신 디바이스 (120) 로 하여금, 하나의 특정 서브스크립션에 대해 페이지들을 연속하여 차단하는 것을 회피하는 것을 가능하게 할 수도 있고, 이 하나의 특정 서브스크립션에 대해 페이지들을 연속하여 차단하는 것은 회피되지 않는 경우에 페이징 블록 바이어스를 구현하는 것을 방해할 수도 있고, 바이어스드 코인 알고리즘을 이용하는 경우에도 랜덤하게 발생할 것이다.

[0039]

다양한 실시형태들에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 마르코프 사슬을 초기화할 수도 있다. 블록 (502) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 제 1 서브스크립션 (202) 의 DRX 사이클 길이 (즉, T_1) 를 결정할 수도 있다. 블록 (504) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 또한 제 2 서브스크립션 (212) 의 DRX 사이클 길이 (즉, T_2) 를 결정할 수도 있다. 일 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 2 개의 모바일 네트워크들에 어태치 시에 제 1 및 제 2 서브스크립션 (202, 212) 에 대한 DRX 사이클 길이들을 결정할 수도 있다. 상기 논의된 바와 같이, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 또한 다양한 수단을 통해 블록 (602) 에서 페이징 블록킹 바이어스 (즉, x) 를 설정할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 x , T_1 및 T_2 중 적어도 하나에 대한 새로운 값들을 포함하는 마르코프 사슬을 구현할 수도 있다. 다르게 말하면, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 마르코프 사슬을 재초기화할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 각각의 개별 서브스크립션의 DRX 사이클에 대해 이루어진 변화들을 반영하기 위해 T_1 및 T_2 에 대해 새로운 값을 구현할 수도 있다. 또 다른 예에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 새로운 x 값을 구현하기 위해 바이어스드 코인을 재초기화할 수도 있다.

- [0040] 블록 (902) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 마르코프 사슬의 현재 상태를 저장할 수도 있다. 마르코프 사슬의 현재 상태는 어느 상태가 초기 상태인지에 의존하여 제 1 상태 (710) 또는 제 2 상태 (720) 일 수도 있다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스 (120) 는, 제 1 서브스크립션 (202) 을 차단하는 것 또는 제 2 서브스크립션 (212) 을 차단하는 것 중 어느 일방에 대응하는 마르코프 사슬에서의 초기 상태를 선택 및 저장할 수도 있다.
- [0041] 일 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 블록 (402) 에서 모바일 네트워크로부터 제 1 서브스크립션 (202) 또는 제 2 서브스크립션 (212) 중 하나 (즉, 수신측 서브스크립션) 에 대해 네트워크 페이징 메시지를 수신할 수도 있다. 결정 블록 (404) 에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는, RF 트랜시버가 수신측 서브스크립션에 대해 이용가능한지 여부 (즉, 페이징 충돌이 존재하는지 여부) 를 결정할 수도 있다. RF 트랜시버가 이용가능한 경우 (즉, 결정 (404) = "예"), 모바일 통신 디바이스는 블록 (406) 에서 수신측 서브스크립션에 RF 트랜시버를 할당할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 블록 (910) 에서 페이징 충돌 중재를 종료할 수도 있다.
- [0042] RF 트랜시버가 이용가능하지 않은 경우 (즉, 페이징 충돌 (220) 이 존재하기 때문에 결정 (404) = "아니오"), 모바일 통신 디바이스는 블록 (904) 에서 현재 상태로부터 마르코프 사슬에서의 다음 상태로 이동할 수도 있다. 상태들을 천이한 후에, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 결정 블록 (906) 에서 새로운 현재 상태에 기초하여 차단할 서브스크립션을 결정할 수도 있다. 현재 상태가, 제 1 서브스크립션 (202) 이 차단되어야 한다는 것을 나타내는 경우 (즉, 결정 블록 (906) = "예"), 모바일 통신 디바이스는 블록 (404) 에서 그 서브스크립션을 차단하고 제 2 서브스크립션 (212) 이 제 2 모바일 네트워크 (104) 와 그것의 페이징 통신을 완료하는 것을 허용할 수도 있다. 현재 상태가, 제 2 서브스크립션 (212) 이 차단되어야 한다는 것을 나타내는 경우 (즉, 결정 블록 (906) = "예"), 모바일 통신 디바이스는 블록 (406) 에서 그 서브스크립션을 차단하고 제 1 서브스크립션 (202) 이 제 1 모바일 네트워크 (102) 와 그것의 페이징 통신을 완료하는 것을 허용할 수도 있다. 어느 서브스크립션이 차단되는지와 무관하게, 모바일 통신 디바이스 (120) 가 RF 트랜시버를 할당한 후에, 모바일 통신 디바이스 (120) 는 블록 (908) 에서 마르코프 사슬의 현재 상태를 업데이트할 수도 있다. 일 실시형태에서, 모바일 통신 디바이스 (120) 는, 차후의 페이징 충돌을 해결할 때 마르코프 사슬의 업데이트된 현재 상태를 이용할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (120) 는 그 다음, 블록 (910) 에서 페이징 충돌 중재를 종료할 수도 있다.
- [0043] 다양한 실시형태들이 다양한 모바일 통신 디바이스들의 임의의 것에서 구현될 수도 있고, 그 다양한 모바일 통신 디바이스들의 일 예가 도 10 에서 도시된다. 예를 들어, 모바일 통신 디바이스 (1000) 는 내부 메모리 (1004) 에 커플링된 (coupled) 프로세서 (1002) 를 포함할 수도 있다. 내부 메모리 (1004) 는 휘발성 또는 비휘발성 메모리일 수도 있고, 또한, 보안 및/또는 암호화된 메모리, 또는 비보안 및/또는 비암호화된 메모리, 또는 이들의 임의의 조합일 수도 있다. 프로세서 (1002) 는 또한, 저항-감지 터치 스크린, 용량-감지 터치 스크린, 적외선 감지 터치 스크린 등과 같은 터치 스크린 디스플레이 (1006) 에 커플링될 수도 있다. 추가적으로, 모바일 통신 디바이스 (1000) 의 디스플레이는 터치 스크린 능력을 가질 필요는 없다. 추가적으로, 모바일 통신 디바이스 (1000) 는 프로세서 (1002) 에 커플링된 셀룰러 전화 트랜시버 (1016) 및/또는 무선 데이터 링크에 연결될 수도 있는, 전자기적 방사를 전송 및 수신하기 위한 하나 이상의 안테나 (1008) 를 가질 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (1000) 는 또한 사용자 입력들을 수신하기 위한 물리적 버튼들 (1012a 및 1012b) 을 포함할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (1000) 는 또한, 모바일 통신 디바이스 (1000) 를 턴온 및 턴오프하기 위한 전력 버튼 (1018) 을 포함할 수도 있다. 모바일 통신 디바이스 (1000) 는, 제 1 및 제 2 모바일 네트워크에 각각 연결하기 위한 하나 이상의 안테나들 (1008) 및 셀룰러 전화 트랜시버 (1016) 를 이용하는 제 1 SIM 카드 (1020) 및 제 2 SIM 카드 (1022) 를 가질 수도 있다.
- [0044] 상기 기술된 다양한 실시형태들은 또한 도 11 에서 도시된 랩탑 컴퓨터 (1100) 와 같은 다양한 모바일 통신 디바이스들 내에서 구현될 수도 있다. 많은 랩탑 컴퓨터들은, 컴퓨터의 포인팅 디바이스로서 기능하는 터치패드 터치 표면을 포함하고, 따라서, 터치 스크린 디스플레이를 구비한 모바일 컴퓨팅 디바이스들 상에서 구현되는 것들과 유사하고 상기 설명된 드래그, 스크롤, 및 플릭 제스처들을 수신할 수도 있다. 랩탑 컴퓨터 (1100) 는 플래시 메모리의 디스크 드라이브 (1113) 와 같은, 대용량 비휘발성 메모리 및 휘발성 메모리 (1112) 에 커플링된 프로세서 (1111) 를 통상적으로 포함할 것이다. 추가적으로, 컴퓨터 (1100) 는 프로세서 (1111) 에 커플링된 셀룰러 전화 트랜시버 (1116) 및/또는 무선 데이터 링크에 연결될 수도 있는 전자기적 방사를 전송 및 수신하기 위한 하나 이상의 안테나 (1108) 를 가질 수도 있다. 컴퓨터 (1100) 는 또한, 프로세서 (1111) 에 커플링된 플로피 디스크 드라이브 (1114) 및 콤팩트 디스크 (CD) 드라이브 (1115) 를 포함할 수도

있다. 노트북 구성에서, 컴퓨터 하우징은 터치패드 (1117), 키보드 (1118), 및 디스플레이 (1119) 를 포함하고, 이 모두는 프로세서 (1111) 에 커플링된다. 컴퓨팅 디바이스의 다른 구성들은, 다양한 실시형태들과 함께 또한 이용될 수도 있는, 잘 알려진 바와 같은 (예컨대, USB 입력을 통해) 프로세서에 커플링된 컴퓨터 마우스 또는 트랙볼을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 (1100) 는, 제 1 및 제 2 모바일 네트워크에 각각 연결하기 위한 하나 이상의 안테나들 (1108) 및 셀룰러 전화 트랜시버 (1116) 를 이용하는 제 1 SIM 카드 (1120) 및 제 2 SIM 카드 (1122) 를 가질 수도 있다.

[0045] 전술한 방법 설명들 및 프로세스 흐름도들은 단지 예시적인 예들로서 제공되며 여러 실시형태들의 단계들이 제시된 순서로 수행되어야 한다는 것을 요구하거나 또는 암시하려고 의도된 것이 아니다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 에 의해 이해될 수 있는 바와 같이 전술한 실시형태들에서 단계들의 순서는 임의의 순서로 수행될 수도 있다. "그후에 (thereafter)", "그 다음 (then)", "다음에 (next)" 등과 같은 단어들은 단계들의 순서를 제한하려고 의도되지 않으며; 이들 단어들은 방법들의 설명을 통해서 독자를 안내하기 위해서 단지 사용된다. 또, 단수형으로, 예를 들어, 한정사 "한", "하나" 또는 "그" 를 이용한, 청구항 요소들에 대한 임의의 언급은, 그 요소를 단수로 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0046] 본 명세서에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 여러가지 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자적 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어의 상호 교환가능성을 명확히 예시하기 위하여, 이상에서는, 여러 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 그들의 기능성의 관점에서 일반적으로 설명되었다. 이런 기능성이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정의 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 의존한다. 통상의 기술자는 각각의 특정의 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수도 있지만, 이런 구현 결정들이 본 발명의 범위로부터 이탈을 초래하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0047] 본 명세서에서 개시된 양태들과 관련하여 기술된 여러 예시적인 로직들, 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들을 구현하기 위해 사용되는 하드웨어는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 대안적으로, 일부 단계들 또는 방법들은 주어진 기능에 특유한 회로부에 의해 수행될 수도 있다.

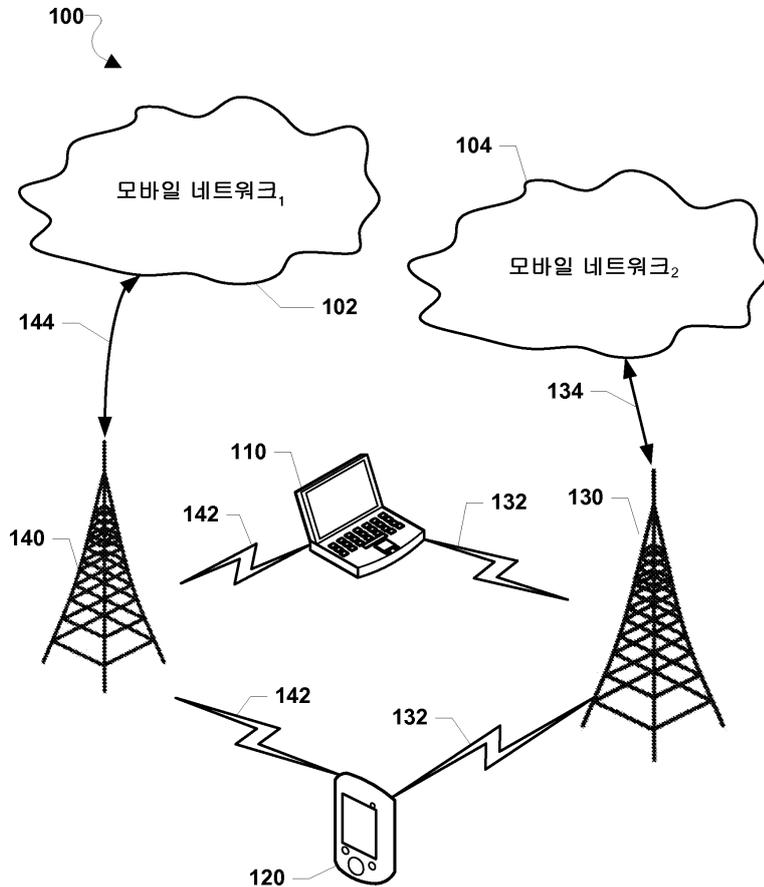
[0048] 하나 이상의 예시적인 양태들에서, 기술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 이 기능들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장될 수도 있다. 본 명세서에서 개시된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체 상에 상주할 수도 있는 프로세서 실행가능한 소프트웨어 모듈에서 구현될 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체들은 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 저장 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 프로세서 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수도 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용할 때, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기 언급한 것들의 조합들이 또한 비일시적 컴퓨터 판독가능 및 프로세서 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다. 또한, 방법 또는 알고리즘의 동작들은 컴퓨터 프로그램 제품에 포함될 수도 있는 비일시적 프로세서 판독가능 저장 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에, 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 임의의 조합 또는 셋트로서 상주할 수도 있다.

[0049] 개시된 실시형태들의 선행하는 설명은 임의의 통상의 기술자가 본 발명을 실시 또는 이용할 수 있도록 제공한다. 이들 실시형태들에 대한 여러 변경들은 통상의 기술자에게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의하는 일반 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위로부터 이탈함이 없이 다른 실시형태들에 적용될 수도 있다. 따

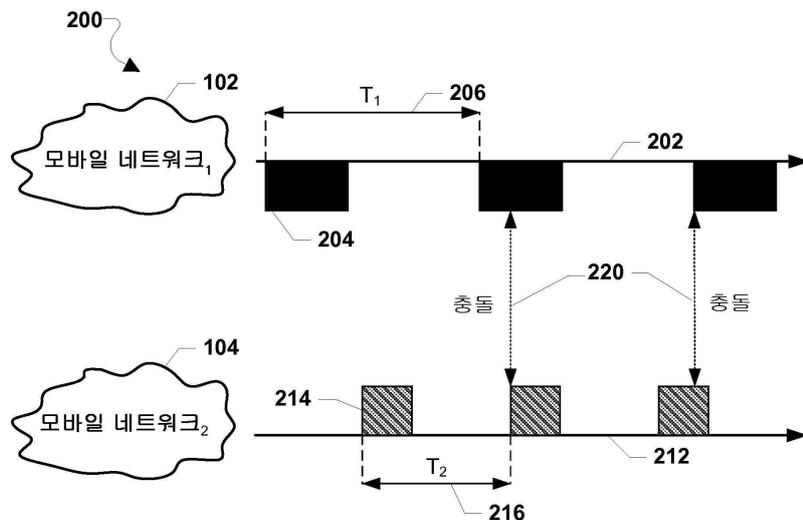
라서, 본 발명은 본 명세서에서 나타난 실시형태들에 제한되도록 의도되지 아니하고, 다음 청구항들과 일치하는 가장 넓은 범위 및 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합된다.

도면

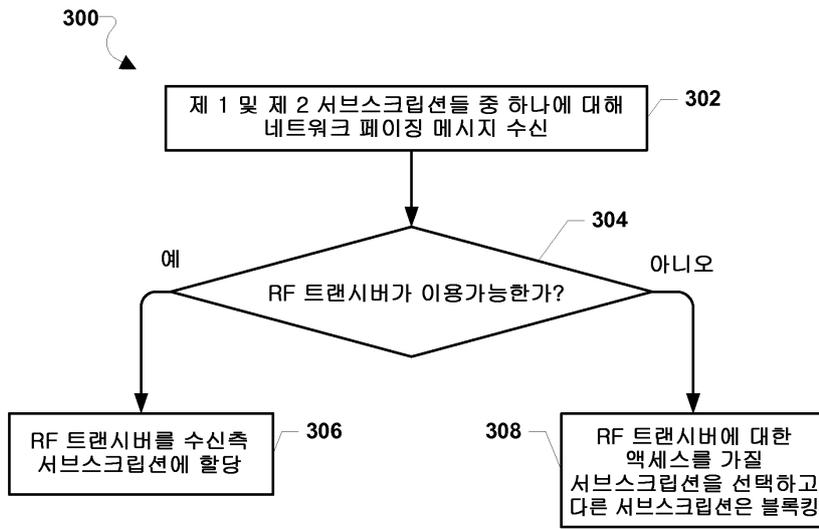
도면1



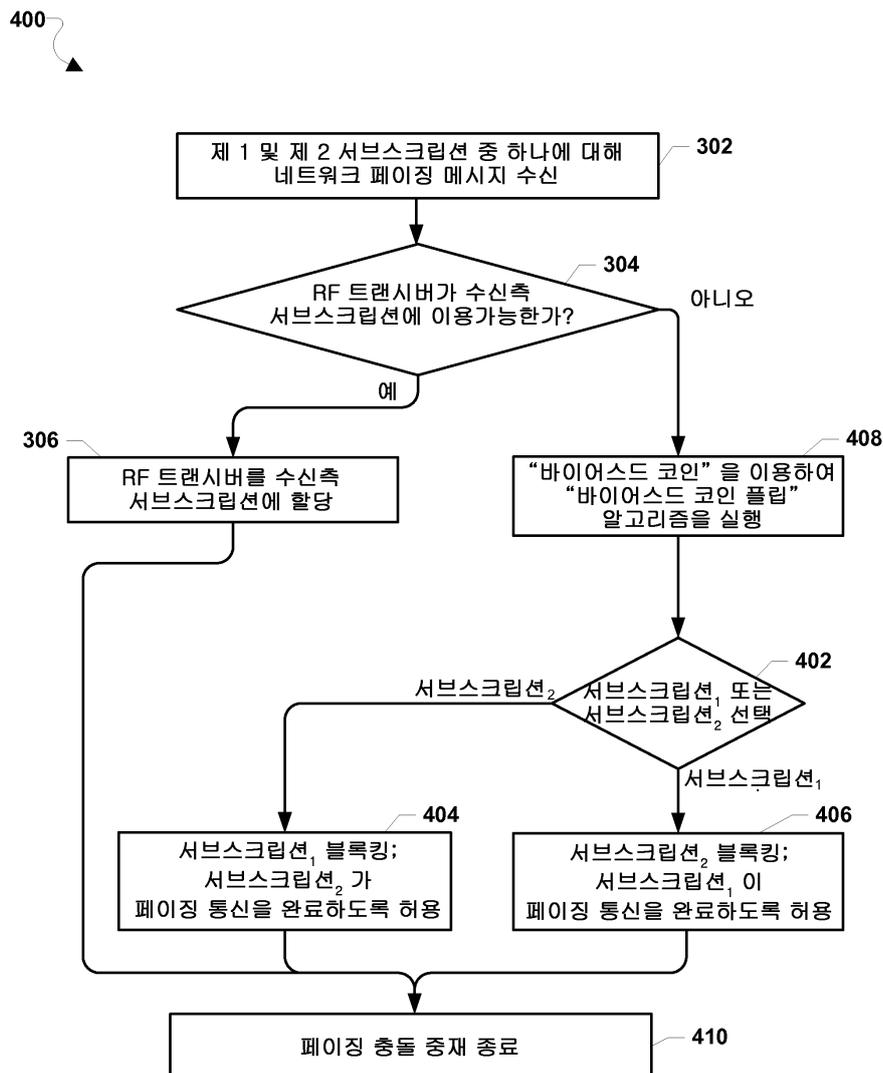
도면2



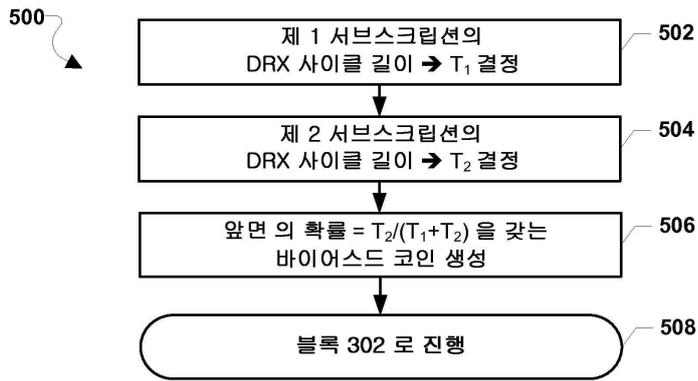
도면3



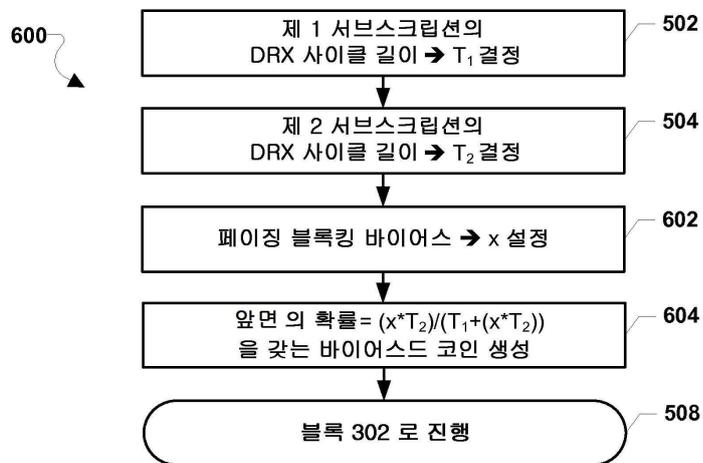
도면4



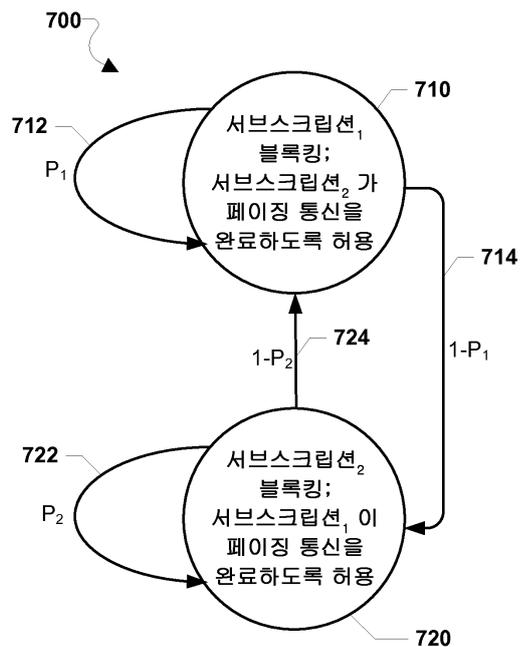
도면5



도면6



도면7



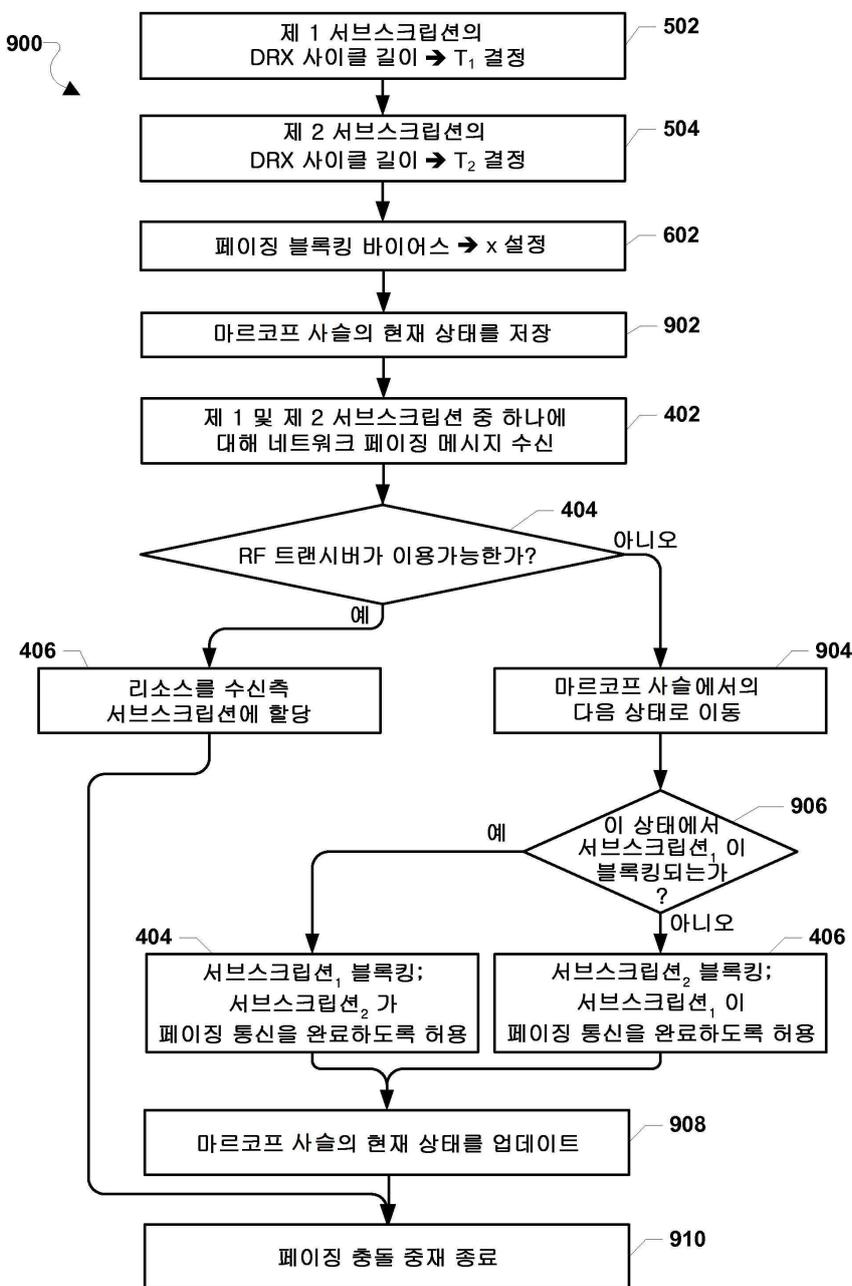
도면8

800

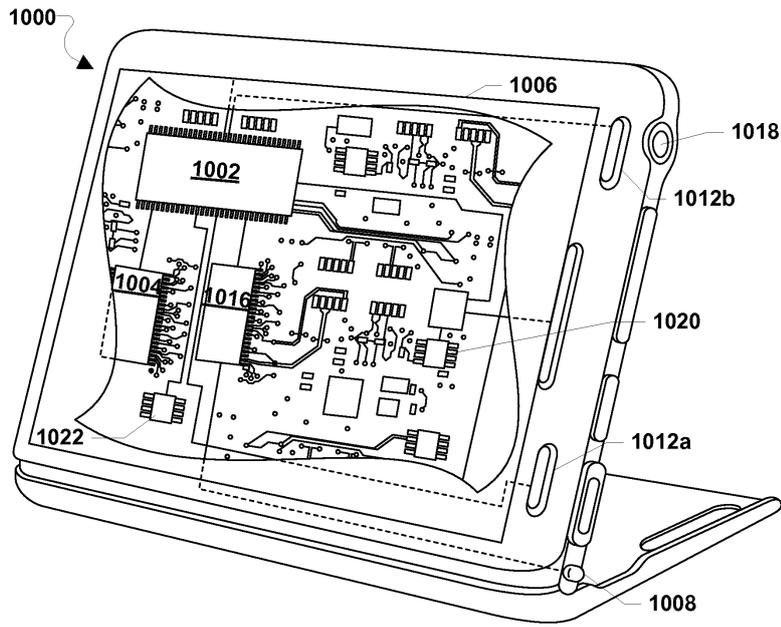
$$\text{if } T_1 \geq x \times T_2, \{P_1 = 0, P_2 = 1 - \frac{x \times T_2}{T_1}\} \quad 802$$

$$\text{if } T_1 \leq x \times T_2, \{P_1 = 1 - \frac{T_1}{x \times T_2}, P_2 = 0\} \quad 804$$

도면9



도면10



도면11

