(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.^{7}
H04B 7/26

(45) 공고일자	2004년06월04일
(11) 등록번호	10-0434055
(24) 등록일자	2004년05월21일

(21) 출원번호	10-2002-0023263	(65) 공개번호	10-2003-0084503
(22) 출원일자	2002년04월27일	(43) 공개일자	2003년11월01일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이상근
서울특별시용산구이촌1동우성아파트101동1006호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 남기영

(54) 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법

요약

본 발명은 무선 데이터 브로드캐스트(wireless data broadcast) 환경에서 자주 발생하는 접속 단절에 대해서, 전력 소모 측면에서 효과적이고 빠른 시간 내에 캐시 데이터에 대한 일관성을 얻을 수 있도록 하는, 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법에 관한 것으로, 서버 측에서 매 주기(L) 마다 캐시 전체의 데이터 및 갱신 정보를 포함하는 무효화 비트 패턴(IBP)을 단말기로 전송하는 제1단계와; 서버와 단말기간 접속 단절이 없을 경우, 상기 무효화 비트 패턴(IBP)에 의해 데이터가 갱신된 비트에 할당된 데이터 항목에 대해서 정보를 갱신하는 제2단계와; 상기 서버와 단말기간 한 주기라도 접속 단절이 발생할 경우, 이전의 캐시 정보를 무효(Invalidate)화 하여 모든 데이터 항목이 갱신된 것으로 설정하는 제3단계와; 상기 모든 데이터 항목이 갱신된 후, 다음 주기에 전송되는 데이터 전체로 갱신을 수행하는 제4단계로 이루어짐으로써 달성할 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 무효화 보고서(IR)에 의한 캐시 일관성 유지 방법을 보인 예시도.
도 2는 상기 도1에 의한 종래의 캐시 일관성 유지 방법을 보인 순서도.
도 3은 본 발명의 무효화 비트 패턴(IBP)에 의한 캐시 일관성 유지 방법을 보인 예시도.
도 4는 상기 도3에 의한 본 발명의 캐시 일관성 유지 방법을 보인 순서도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법에 관한 것으로, 특히 무선 데이터 브로드캐스트(wireless data broadcast) 환경에서 자주 발생하는 접속 단절에 대해서, 전력 소모 측면에서 효과적이고 빠른 시간 내에 캐시 데이터에 대한 일관성을 얻을 수 있도록 하는, 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 컴퓨터 시스템에서 캐싱 기법을 많이 사용하는데, 무선 통신 환경에서도 사용자가 자주 접근하는 데이터를 단말기 내부에 캐싱(caching) 하는 기법을 사용함으로써 시스템 성능을 향상시킬 수 있도록 하고 있다.

또한, 무효화 보고서(IR : Invalidation Report)에 기반한 캐싱 무효화 기법을 채택함으로써, 오랜 기간 동안의 접속단절(서버와 단말기간 접속단절)에 대응할 수 있다고 알려져 있다.

즉, 종래의 기술에서는 무효화 보고서(IR)에 최근의 여러 무효화 보고서 주기 동안(w)에 얻어진 데이터 갱신 히스토리(history)를 단말에 전달함으로써, 접속 단절에 대응하도록 하고 있다.

도1은 종래의 무효화 보고서(IR)에 의한 캐시 일관성 유지 방법을 보인 예시도로서, 단말 사용자의 데이터 요청에 의해 서버에서 데이터를 전달하는 풀(PULL) 기반의 데이터 전달 방식이지만, 현재는 사용자의 요청이 없더라도 서버에서 주기 적으로 데이터를 전달하는 브로드캐스트 환경(즉, 푸시(PUSH) 기반)에서도 상기 도1의 모델을 그대로 이용하고 있는 상황이다.

상기 도1에 예시한 캐시 일관성 유지 방법을 도2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

일단, 단말기의 무효화 레포트(IR)는 과거 여러 브로드캐스트 주기(w(>1)) 동안의 갱신 이력(History)을 가지고 있으며, 서버와의 접속이 단절되더라도 서버는 현재(T_i) 뿐만 아니라 이전 여러 브로드캐스트 주기(w) 까지의 정보를 함께 보내주기 때문에, 상기 주기 동안에는 접속 단절이 있을 경우라도 대응할 수 있게 된다(S101).

이때, 상기 무효화 레포트(IR)는 현재의 타임스탬프(T_i)와 캐시 정보 리스트(j,t_j)를 가지는데, 여기에서 j는 데이터 항목을 나타내고, t_j 는 가장 최근의 갱신 타임 스탬프($T_i - w \le t_j \le T_i$)를 나타낸다.

따라서, 타임 스탬프에 의해 만약 여러 브로드캐스트 주기(w) 이상 정보 리스트를 수신하지 못할 경우(S102), 단말기 내의 모든 항목에 대한 캐시 정보를 폐기(Drop)하고(S104), 사용자에 의해 다시 캐시 전체 데이터를 요청해야 되지만(S105), 서버에서 여러 브로드캐스트 주기(w) 이내의 무효화 레포트(IR)를 수신할 경우에는(S102), 그 정보(IR)에 의해 해당 데이터 항목에 대해 업데이트를 수행함으로써 캐시 일관성을 유지하게 된다(S103).

이와 같이, 상기 도1에 의한 일관성 유지 방법은 브로드캐스트 환경에서 이 용할 경우, 일정 기간(w)의 접속 단절에 대해서 대응할 수 있는 장점을 갖게 된다.

그러나, 상기 방법은 한정적인 무선 자원을 갖는 무선 통신에서, 협소한 대역폭을 더욱 더 낭비하게 되는 문제점이 있는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 무선 데이터 브로드캐스트(wireless data broadcast) 환경에서 자주 발생하는 접속 단절에 대해서, 전력 소모 측면에서 효과적이고 빠른 시간 내에 캐시 데이터에 대한 일관성을 얻을 수 있도록 하는, 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이동통신 시스템의 브로드캐스트 환경에서 캐시 일관성을 유지함에 있어서, 서버 측에서 매 주기(L) 마다 캐시 전체의 데이터 및 갱신 정보를 포함하는 무효화 비트 패턴(IBP)을 단말기로 전송하는 제1단계와; 서버와 단말기간 접속 단절이 없을 경우, 상기 무효화 비트 패턴(IBP)에 의해 데이터가 갱신된 비트에 할당된 데이터 항목에 대해서 정보를 갱신하는 제2단계와; 상기 서버와 단말기간 한 주기라도 접속 단절이 발생할 경우, 이전의 캐시 정보를 무효(Invalidate)화 하여 모든 데이터 항목이 갱신된 것으로 설정하는 제3단계와; 상기 모든 데이터 항목이 갱신된 후, 다음 주기에 전송되는 데이터 전체로 갱신을 수행하는 제4단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 사용자가 데이터를 명시적으로 요청하지 않더라도, 데이터 서버 측에서 데이터 항목들을 브로드캐스트 한다는, 무선 데이터 브로드캐스트 자체의 특성을 이용하여, 최근의 데이터 갱신 이력(History)을 사용하지 않고도, 접속 단절에 효과적으로 대응할 수 있도록 하는 특징이 있다.

또한, 본 발명은 서버측에서 갱신된 데이터에 대한 모든 데이터 항목(ID)을 단말기로 전송하는 대신, 각 데이터 항목에 대해 하나의 비트를 할당하여 갱신 유무를 나타내도록 함으로써, 무효화 정보의 양을 줄일 수 있도록 하는 특징이 있다.

특히, 본 발명은 이동통신 단말기가 서버와의 접속 단절로 인해 캐싱 무효화 정보를 놓치더라도, 전력 소모 측면에서 효과적으로 빠른 시간 내에 캐싱 데이터에 대한 일관성을 얻을 수 있도록 하는 특징이 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

하기의 설명에서 구체적인 처리흐름과 같은 많은 특정 상세들은, 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있으며, 이들 특정 상세들 없이 본 발명이 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

그리고, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도3은 본 발명의 무효화 비트 패턴(IBP : Invalidation Bit Pattern)에 의한 캐시 일관성 유지 방법을 보인 예시도로서, 서버와 단말기간의 약속에 의해 비트 패턴(BP)의 각 비트에 데이터 항목이 할당된 상태에서, 서버에서는 매 주기(L)마 다 캐쉬 전체의 데이터를 전송하고, 갱신 유무에 대한 정보는 이전 하나의 주기 동안에 대해서만 표시한다.

즉, 도4를 참조하면 서버 측에서는 매 주기(L) 마다 캐시 전체의 데이터를 모두 보내고, 이와 아울러 데이터 갱신 정보를 포함하는 무효화 비트 패턴(IBP)을 단말기로 보냄으로써(S201), 단말기는 그 무효화 비트 패턴(IBP)에 의해 데이터가 갱신된 비트에 할당된 데이터 항목에 대해서만 정보를 갱신한다(S205).

이때, 한 주기라도 접속 단절이 발생할 경우에는(S202), 오토 프리패치(Auto Prefetch)에 기반하여, 이전의 캐시 정보를 무효(Invalidate)화 함으로써, 모든 데이터 항목이 갱신된 것으로 하여(S203), 다음 주기에 전송되는 데이터 전체로 갱신한다(S204).

이와 같이 본 발명은, 종래와 비교할 때 타임 스탬프와 리스트 정보를 포함하지 않고, 간단한 비트 패턴에 의해 데이터 갱신 유무를 나타내므로, 전송할 데이터 정보량이 적어 무선 자원의 점유율이 낮아지고, 사용자의 요청이 아닌 브로드캐스트되는 데이터에 의해 데이터를 갱신하므로 전력소모도 적어지게 된다.

한편, 상기 무효화 비트 패턴(IBP)을 이용해 갱신 정보를 표시하기 위해서는, 해당하는 데이터 항목에 할당된 비트를 '1'로 세팅하는 방법을 사용할 수 있으며, 또한 이 무효화 비트 패턴(IBP)은 단순한 비트 패턴으로서, 종래 무효화 보고서(IR)와 달리 타임 스탬프 정보를 가지지 않는다.

상기와 같이 본 발명은 캐시 전체의 데이터를 처음부터 다시 얻는 과정이, 종래의 무효화 보고서(IR)를 이용한 방법과 달리 사용자에 의한 데이터 요청 과정 을 수행하지 않으므로, 그 만큼 전력을 소모하지 않게 되어 전체 데이터 갱신에 따른 전력 소모가 적게 된다.

참고로, 종래의 캐시 일관성 유지 방법과 본 발명에 의한 캐시 일관성 유지 방법의 차이점은, 종래의 경우 많은 기간 동안의 데이터 갱신에 관한 정보를 단말기로 보내주게 되면, 접속 단절 시간이 긴 경우에도 그에 대응할 수 있도록 한 것이지만, 브로드캐스트 방식에 적용할 경우 많은 데이터 정보량과 접속 단절 시간이 대응 시간에 비해 큰 경우, 무선 자원의 낭비가 많아지고 사용자의 전체 데이터 요청에 의한 전력 소모가 많아지는 불합리성이 있었다.

그러나, 본 발명에서는 한 주기라도 접속 단절이 발생할 경우, 사용자의 요청 없이도 자동으로 다음 주기에 브로드캐스트 되는 데이터를 전체 데이터로 갱신함으로써 전력 소모가 작고, 소정의 비트 패턴에 의해 갱신 유무를 표시함으로써, 전송 데이터의 크기를 줄여 무선 자원의 낭비를 방지한다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법은, 무선 데이터 브로드캐스트(wireless data broadcast) 환경에서 자주 발생하는 접속 단절에 대해서, 전력 소모 측면에서 효과적이고 빠른 시간 내에 캐시 데이터에 대한 일관성을 얻을 수 있도록 하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동통신 시스템의 브로드캐스트 환경에서 캐시 일관성을 유지함에 있어서,

서버 측에서 매 주기(L) 마다 캐시 전체의 데이터 및 갱신 정보를 포함하는 무효화 비트 패턴(IBP)을 단말기로 전송하는 제1단계와;

서버와 단말기간 접속 단절이 없을 경우, 상기 무효화 비트 패턴(IBP)에 의해 데이터가 갱신된 비트에 할당된 데이터 항목에 대해서 정보를 갱신하는 제2단계와;

상기 서버와 단말기간 한 주기라도 접속 단절이 발생할 경우, 이전의 캐시 정보를 무효(Invalidate)화 하여 모든 데이터 항목이 갱신된 것으로 설정하는 제3단계와;

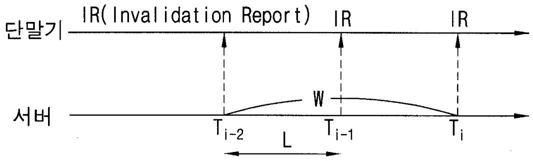
상기 모든 데이터 항목이 갱신된 후, 다음 주기에 전송되는 데이터 전체로 갱신을 수행하는 제4단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법.

청구항 2.

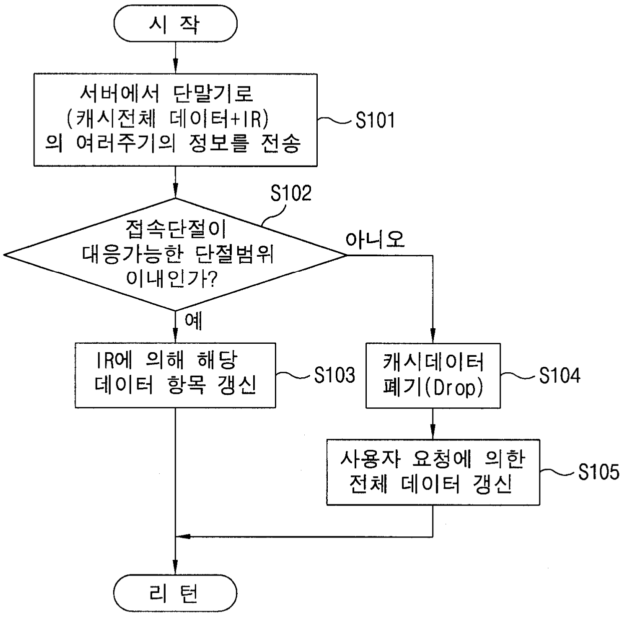
제1항에 있어서, 상기 무효화 비트 패턴은 각 비트마다 단말기로 전송해야 할 각 데이터 항목을 할당하여, 그 비트의 설정값(1 또는 0)에 의해 갱신 유무를 나타내도록 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 캐시 일관성 유지 방법.

도면

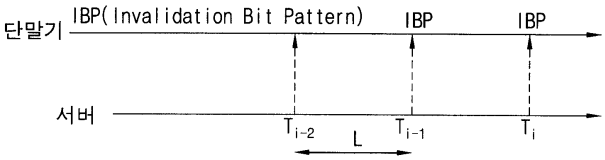
도면1



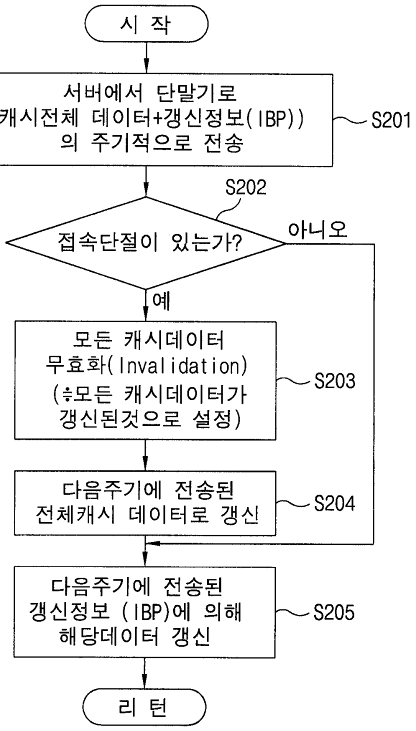
도면2


시 작
서버에서 단말기로 (캐시전체 데이터+IR)의 여러주기의 정보를 전송
S101
S102
접속단절이 대응가능한 단절범위 이내인가?
아니오
예
IR에 의해 해당 데이터 항목 갱신
S103
캐시데이터 폐기(Drop)
S104
사용자 요청에 의한 전체 데이터 갱신
S105
리 턴

도면3


단말기
IBP(Invalidation Bit Pattern)
IBP
IBP
서버
T_{i-2}
L
T_{i-1}
T_i

도면4


시 작
서버에서 단말기로 (캐시전체 데이터+갱신정보(IBP))의 주기적으로 전송
S201
S202
접속단절이 있는가?
아니오
예
모든 캐시데이터 무효화(Invalidation) (≑모든 캐시데이터가 갱신된것으로 설정)
S203
다음주기에 전송된 전체캐시 데이터로 갱신
S204
다음주기에 전송된 갱신정보 (IBP)에 의해 해당데이터 갱신
S205
리 턴