

W-CDMA 에서 코드 블록내 코드위치 변조를 이용한 빠른 셀 탐색 알고리즘의 병렬 처리기법

전현준, 황선규, 신명곤, 박승권
한양대학교, 전자통신전과공

salyut03@hotmail.com, kkcomst@hotmail.com, junker@ihanyang.ac.kr, sp2996@hanyang.ac.kr

Parallel Processing for a Fast Cell Search Algorithm using code position Modulation within code block in W-CDMA

Hyun-Joon Jeon, Seon-Kyu Hwang, Myung-Gon Shin, and Sung-Kwon Park
Hanyang university

요약

비동기 방식의 W-CDMA(Wideband Code-Division Multiple-Access) 시스템은 동기식 방식보다 복잡한 셀 구조를 갖는 차세대 이동통신 시스템에 대해서 적합하다는 장점을 가지고 있다. 하지만 이 경우에서 각 기지국마다 서로 다른 확산 코드를 부여하기 때문에 이동 단말기가 통화 가능한 최상의 셀 사이트를 찾고, 정확한 코드 동기를 이루는데 많은 시간이 소요된다. 그러나 셀 획득의 지연은 통화초기의 실패로 이어질 수 있다. 그러므로 통화초기에서 고속의 셀 탐색 알고리즘은 필수적인 기술이다. 본 논문에서는 셀 탐색 시간을 줄이기 위하여 코드 블록 내 이진코드의 RS 코드에 의한 변조 방식과 병렬 처리기법을 제안한다. 제안된 방식은 기존의 방식에 비하여 보다 빠른 시간 내에 셀을 찾을 수 있으며, 특정 영역에서 전송 전력이 더욱 효율적이라는 장점이 있다.

I. 서론

해서 시간 이득을 얻을 수 있다.

제 3 세대 이동통신 시스템인 IMT-2000 의 무선 접속 방식으로 채택된 방식은 W-CDMA 이다. 3GPP 를 중심으로 연구되고 있는 W-CDMA 방식은 비동기 방식의 CDMA 시스템을 기반으로 한 기술로, 이를 적용한 통신 시스템에서는 최적의 셀을 찾기 위하여 확산 코드 간의 동기를 찾기는 기술이 매우 중요하다.

W-CDMA 에서 셀 탐색은 슬롯 동기, 코드의 그룹 식별 및 프레임 동기, 그리고 스크램블링 코드의 식별 등의 3 단계로 이루어진다. 그러나 이 논문에서는 다음과 같은 과정을 거쳐 기지국을 판별하게 된다. 첫 번째 단계에서는 매 슬롯마다 전송되는 공통 코드에 대한 정합필터를 이용하여 슬롯의 타이밍을 알아낸다. 그리고 두 번째 단계에서 파일럿 채널을 통하여 수신한 이진 코드의 위치 변화를 측정하여 도약 코드의 시퀀스를 판별한 후, 이에 해당되는 긴 코드를 부여한다. 그리고 마지막으로 프레임 동기를 찾는다.

3 단계 셀 탐색에서 각 단계는 순차적으로 처리될 수도 있고, 파이프라인으로 동작할 수도 있다. 본 논문에서는 전자별 단계별 직렬 처리(stepwise serial processing; SSP) 방식, 후자를 단계별 병렬 처리(stepwise parallel processing; SPP) 방식이라고 하기로 한다. 전통적으로 W-CDMA 에서는 SSP 방식으로 처리되었다. 본 논문에서 제안한 SPP 방식은 셀 탐색의 각 단계가 항상 병렬적으로 동작해야 하므로 SSP 방식에 비해 소모 전력의 측면에서 단점을 가진다. 그러나 SSP 방식은 셀 탐색 3 단계의 각 단계에서 처리 실패 경우에 첫 단계부터 다시 동작해야 하나, 이에 반해 SPP 방식은 각 단계가 병렬적으로 항상 동작하기 때문에 어느 단계에서 실패하더라도 첫 단계부터 다시 동작할 필요가 없다. 따라서 각 단계의 셀 탐색 실패 시 SSP 에 비

II. Fast Cell Search Algorithm

서론에서 언급한 것처럼 코드블록내의 코드 위치 변조를 이용한 빠른 셀 탐색 알고리즘의 병렬처리 기법을 제안하였다. 셀 탐색은 3 단계의 과정에 의해 수행되며, 셀 탐색 시간을 줄이기 위해서 각 단계는 파이프 라인 형태의 단계별 병렬 처리 방식을 적용하였다. 코드 위치 변조는 RS 코드 시퀀스에 의해서 변조되고, 코드 그룹의 정보는 한 슬롯마다 가지고 있기 때문에, 하나의 슬롯에서 그룹 정보를 얻을 수 있는 점에서 효율적이다.

1. 채널과 프레임 구조

순방향 채널은 파일럿 채널과 트래픽 채널로 구성되며 파일럿 채널을 통하여 긴 코드의 동기를 맞추기 위한 정보가 전달된다. 각 채널은 분리된 Walsh 코드에 의해 확산되고, Gold 코드에 의해 스크램블 된다.

그림 1 에서 보는 바와 같이 순방향 채널의 pilot 채널에서 하나의 프레임은 15 개의 슬롯으로 구성된다. 그리고 하나의 슬롯은 하나의 공통 코드와 M 진 도약 코드로 나뉜다. 공통 코드는 모든 셀에 공통적으로 적용되는 코드로 매 슬롯의 앞부분에 위치하여 슬롯의 시작점을 알려준다. 그리고 도약코드는 셀을 구분해내기 위하여 사용되는데, 각 셀은 M 진 도약 코드에 의해서 기지국 고유의 번호를 갖는다. 제안된 셀 탐색 알고리즘에서는 하나의 이진 코드가 도약 코드의 시퀀스에 대응하여 서로 다른 위치로 변조된다. 이때, M 진 도약 코드로는 RS 코드가 사용되며, 이진코드는 자기 상관 특성이 좋은 골드 코드를 사용한다. 하나의 프레임은 40960 개의 칩으로 구성되며, 하나의 슬롯은 4096 칩으로 이루어