

광부호분할다중접속 네트워크에서의 매체접근제어와 부호관리체계에 대한 연구

\*이우성, \*최진우, \*\*신동준

\*서강대학교 전자공학과, \*\*한양대학교 전자전기컴퓨터 공학부

globe01@sogang.ac.kr

A Study on the MAC and Code Management System for  
OCDMA LANS

\*Woo-Sung Lee, \*Jinwoo Choe, \*\*Dong-Jun Shin

\*Department of Electronic Engineering, Sogang University

\*\*\*Division of Electrical and Computer Engineering, Hanyang University

요 약

본 논문에서는 OCDMA 통신망을 위한 매체접근제어 기법으로써 동적 부호 할당 기법과 효율적인 부호 관리를 위한 부호 그룹 관리 기법을 제안한다. 부호의 그룹 관리를 통해 OCDMA 통신망의 성능 향상이 가능함을 보이기 위해 부호 요청의 호손률을 도출한다. 또 동적 부호 할당 기법을 위한 성능 지표로써 프레임 지연 시간을 이용하여 동적부호 할당 기법에 따른 통신망의 성능을 평가한다.

1. 서론

광부호분할다중접속(Optical CDMA, OCDMA)은 고속 광통신 기반 근거리 통신망의 기반 기술로써 많은 주목을 받고 있다. OCDMA 시스템은 비동기 광원을 이용하는 비간섭성(incoherent) OCDMA와 동기 광원을 이용하는 간섭성(coherent) OCDMA로 분류된다. 이 중에서 시스템 구축을 위한 기술적 장애가 적은 비간섭성 OCDMA가 상대적으로 더 많이 연구되고 있다.

비간섭성 OCDMA는 그림 1과 같은 광성형 결합기에 다수의 노드가 광파이버를 통해 연결되어, 논리적으로 성형 위상 구조를 갖는다. 이 통신망 구조의 특징은 임의의 노드가 전송한 프레임은 광성형 결합기를 통과하면서 그에 연결된 다른 노드들에게 동보되고, 각 노드의 동시 전송에 의해 광 성형 결합기에서 혼합된 신호들은 다중접속간섭(Multiple Access Interference, MAI)으로써 작용하는 공유매체통신망이라는 점이다. 따라서 OCDMA 시스템의 특성과 여러 제약을 반영한 효율적인 매체접근제어 기법의 개발이 요구되지만, 현재까지의 OCDMA 매체접근제어 기법 연구 결과 중에서 이를 만족할 만한 결과는 아직 제시되지 않았다. 특히 대다수의 연구가 개별 노드에 고유 부호를 고정 할당하는 정적 부호 할당을 전제로 하고 있다[1]. 정적 부호 할당은 송수신기의 구현 비용을 감축할 수 있지만, 부호의 중복 할당 위험성이 있고, 통신망의 확장성이 제한된다는 단점이 있다.

본 논문에서는 OCDMA 통신망을 위한 매체접근제어 기법으로써 송수신기쌍 기반 집중형 동적부호할당 기법을 제안한다. 그리고 통신망 운용의 효율을 높이기 위한 부호 그룹 관리 기법을 제안하고, 이를 적용했을 때에 통신망의 프레임 지연 시간을 측정함으로써 성능을 검증한다.

II. OCDMA 시스템의 부호 선택 지표

OCDMA 근거리통신망을 위한 유일한 부호 선택 지표로써

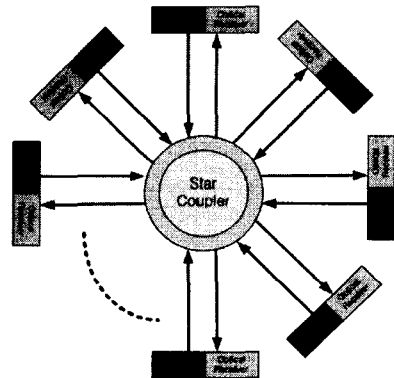


그림 1 OCDMA 통신망의 구조

부호 집합의 직교성이 알려져 있다. 그러나 시스템의 BER의 성능은 부호 체계의 직교성 이외에도 부호의 중량에도 의존한다는 연구 결과가 제시되었다[1]. 부호 중량과 BER 사이의 관계를 도출하기 위해 다음과 같은 모델을 가정한다.

- 간섭 노드 모집단의 크기는 무한대이다.
- 개별적 노드의 간헐적 데이터 전송 시도는 네트워크 전체적으로는 평균 길이가  $l$  bits인 데이터 프레임이 전송될  $\alpha$ (칩 주기당 프레임 수)로 전송되는 Poisson process로 모델링된다.
- 단속 변조(On-off keying)

OCDMA의 부호는  $m \times n$  행렬  $C$ 로 표현된다(1-D 부호는  $m = 1$ , 즉 단일 파장을 사용하는 특별한 경우).  $m$ 과  $n$ 은 각각 시스템에서 이용하는 파장의 수와 한 비트 주기 내의 칩 주기 수를 나타낸다. 행렬의 한 원소  $C_{i,j}$ 는  $i$ 번째 파장,  $j$ 번째 칩에서 전송되는 광펄스의 강도를 나타낸다. 송신단은 전송할 데이터 비트가 '1'인 경우에는 부호화된 신호, 즉  $i$ 번째

※ 본 연구는 한국 과학재단 목적기초연구(R01-2001-000-00542-0)지원으로 수행되었음