

큰 도플러 천이가 존재하는 DVB-RCS시스템을 위한 효율적인 다중접속 방식

학생 회원 김한나*, 김봉석*, 정회원 최권휴*

Efficient Multiple Access Scheme for DVB-RCS System with Doppler-offset

Student members Hannah Kim, Bong-seok Kim, Regular members Kwonhue Choi

요 약

본 논문에서는 DVB-RCS시스템에서 향후 그 사용 빈도가 높아질 Ka 대역과 비행기, 고속철도와 같은 고속으로 이동하는 단말 환경을 위하여 적합한 다중접속 방식을 제안한다. 이를 위하여 단말의 고속 이동에 의한 큰 도플러 천이가 존재하는 환경에서 기존 MF-TDMA 다중접속 방식과 스크램블된 WH부호, PPGC부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 다중접속 방식의 처리성능을 비교 하였다. 30.458GHz 주파수를 사용하고 단말의 최대속도가 1000Km/h인 DVB-RCS시스템에서 스크램블된 WH부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식이 MF-TDMA 방식에 비해 약5.7%, PPGC부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식에 비해 약8% 높은 처리성능을 보였다. 최종적으로 Ka대역을 사용하는 고속 이동체 환경의 DVB-RCS시스템을 위한 다중접속 방식으로는 처리성능 측면에서 스크램블된 WH부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식이 기존의 MF-TDMA 방식에 비해 효율적이다.

Key Words : Multiple Access, Doppler-offset, DVB-RCS, MC-DS CDMA, scramble

ABSTRACT

In this paper, we analyze throughput performance of MF-TDMA scheme and QS MC-DS/CDMA (quasi-synchronous MC-DS/CDMA) scheme based on scrambling on WH sequence and PPGC sequence in early frequency offset caused by high speed transfer terminal. QS MC-DS/CDMA scheme with scrambled WH sequence shows 5.7% higher throughput than MF-TDMA scheme and 8% higher throughput than QS MC-DS/CDMA with PPGC sequence in high speed transfer terminal environment such as maximum 1000Km/h speed with high frequency of Ka-band. Finally, we show that QS MC-DS/CDMA scheme with scrambled WH sequence is more efficient than traditional MF-TDMA scheme at the aspect of throughput in DVB-RCS system with Ka frequency band.

I. 서 론

DVB-RCS(Digital Video Broadcasting - Return Channel via Satellite)시스템은 위성 통신 국제 표준으로 DVB(Digital Video Broadcasting)를 위한 “상호채널 위성방송 시스템” 규격이 유럽 통신 표준 위원회(European Tele-communications Standard Institute; ETSI)에 의해 결정됨으로써 위성을 이용한 상호 광대역 멀티미디어 어플리케이션 통신이 가능해졌다.

하지만 지상의 단말은 전자 기술의 발달로 점점 소형화 되고, 차량 장착과 같은 이동성이 확보 되고 있다. 이로 인해 큰 주파수 오프셋(Frequency-offset)이 발생하고 잔류 주파수에 의한 신호 검출이 쉽지 않다. 따라서 이러한 주파수 오프셋이 있는 환경에서 MF-TDMA 방식을 사용하는 DVB-RCS 시스템 성능이 어떻게 열화 되는지에 대한 연구가 필요하며, 기타 다른 다중접속 방식이 대안이 될 수 있는지 살펴볼 필요가 있다.

* 영남대학교 정보통신공학과 광대역무선통신 연구실 (gonew@yu.ac.kr) ,

논문번호 : 논0801-07, 접수일자 : 2008년 5월 31일, 최종게재논문통보일자 : 2008년 6월 23일

* 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음.
(IITA-2008-C1090-0801-0045)

본 논문에서는 고속 이동 단말에 의한 초기 주파수 옵셋이 존재하는 환경에서 기존의 DVB-RCS 다중접속 방식인 MF-TDMA 다중접속 방식의 처리능력과 스크램블된 WH(Walsh-Hadamard code)부호와 PPGC(Preferably Phased Gold Code)부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 다중접속 방식의 처리능력을 수학적 분석과 전산 모의 실험을 통하여 비교 할 것이다.

3 장 1 절에서는 다중접속 방식 비교를 위한 비교 환경을 결정하고, 2 절에서는 시스템 구조 설계한다. 3 절의 수학적 분석과 4 절의 처리성능 비교 분석을 통하여 4 장에서 결과를 도출한다.

II. DVB-RCS 개요

DVB-RCS 는 MPEG2 방식의 데이터 통신을 위성에 탑재된 통신 중계기를 통하여 네트워크를 구축한다. 위성통신에는 DVB-RCT, DVB-RCS 등으로 크게 구분할 수 있는데 RCT 는 “Return Channel via Terrestrial”로서 지상망을 이용하여 역방향링크를 구현하는 것이고, RCS 는 “Return Channel via Satellite”로서 역방향링크를 위성을 경유하도록 하는 것이다. 지상망을 이용하는 방법에는 PSTN 을 이용한 방법과 Cable 및 ADSL 을 이용하는 방법이 주된 방법이며 RCS 는 가입자의 위치에서 위성과 직접 송/수신을 한다

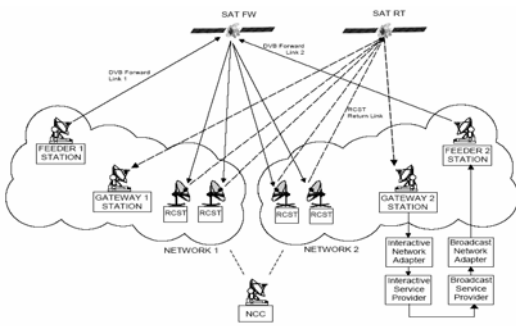


그림 1. DVB-RCS 네트워크의 상호대화 경로

DVB-RCS 규격은 사용자의 추가적인 어플리케이션 선택과 변수의 폭 넓은 선택 영역으로 인한 전송 특성에 맞는 시스템 구성이 가능하므로 최적의 환경을 위한 서비스 제공자 및 사용자에게 트래픽 통계화 어플리케이션 적용이 가능함을 보여준다. DVB-RCS 에는 초기 접속 동기를 위한 CSC (Common Signaling Channel)버스트, 대략적인 동기화를 위한 ACQ(Acquisition)버스트,

주기적인 미세 동기를 위한 SYNC(Synchronization)버스트 그리고 정보전송을 위한 TRF (Traffic)버스트와 같은 4 가지 역방향 채널 버스트가 존재한다. DVB-RCS 시스템 모델은 서비스 제공자와 사용자 간에 그림 1 과 같이 두 가지 채널을 제공한다. 방송채널은 비디오, 오디오 데이터를 포함한 방향성을 가지지 않는 정보를 서비스 제공자로부터 사용자에게 제공한다. 나머지 하나인 대화채널은 상호 대화를 목적으로 서비스 제공자와 사용자 사이에 설정된다. 이 상호 대화 경로는 두 가지 형식을 갖는데 역방향 상호 대화 경로(Return interaction path: Return Channel)와 순방향 상호 대화 경로이다. 역방향 상호 대화 경로는 사용자가 서비스 제공자에게 신호를 전송하는 경로로 일반적으로 서비스 제공자에게 전송정보나 응답을 요청하기 위해 사용한다. 순방향 상호대화(Forward Interaction)경로는 서비스 제공자가 사용자에게 신호를 전송하는 경로로 서비스 제공자가 사용자에게 제공할 정보를 전송할 때 사용한다.

III. 정지위성의 고속 이동체 환경에서 다중 접속 방식 비교

1. 비교 환경

표 1. 다중접속 방식 비교 환경

중심 주파수	30.458GHz (Ka-band)
전체 대역폭	72MHz
데이터 전송속도	0.512MSPS ~ 4.096MSPS
변조 방식	BPSK
단말 최대 이동속도	1000Km/h
위성의 움직임	동서 및 남북 ±0.05
안테나 각각	45도
위성 전파도달 범위	670Km
Eb/No	8dB
프레임 길이	1sec
PLL 안정성	1ppm
최소 요구 심벌전송률	초기 최대 주파수 옵셋 대비 10%
초기 주파수 옵셋	53.627KHz

성능 비교 테스트를 위한 환경 변수는 표 1 과 같이 설정한다. 주어진 Ka 대역(30.458GHz)에 대한 초기 주파수 옵셋(53.627KHz)은 고속 이동 단말에 의한 도플러 효과(19.641KHz)와 기준 클럭의 정확성 및 안정성에 따라 발생하는 주파수 변동(33.969KHz), 고정 위성의 동서 및 남북으로

± 0.05 움직임에 의한 주파수 변동(62Hz)를 더함으로써 구할 수 있다. MF-TDMA 방식의 가드밴드(Guard band)는 초기 주파수 옵셋의 두 배인 107.254KHz 로 설정하며, Roll-off factor 는 0.35 로 DVB-RCS 기술 표준안[2]에 따랐다. 안테나의 앙각과 위성 전파 도달범위는 무궁화 위성 시스템 환경이 고려 되었다. 요구 최소 심벌전송률은 512KHz 로 최대 주파수 옵셋(Maximum Frequency Offset) 대비 심벌 전송률의 비로 결정되며, 이는 참고문헌[2]와 [3]를 기초로 하였다. 또한 MF-TDMA 방식의 프레임 구조는 참고문헌[4]와 초기 주파수 옵셋(53.627KHz)을 바탕으로 표 2 와 같이 구성하였다.

QS MC-DS/CDMA 방식을 위한 부호로는 아래 식(1)의 형태를 가지는 스크램블된 WH 부호를 사용하였다. 이 부호의 j 번째 부호는 아래 식 (1)과 같이 스크램블패턴 s 와 WH 행렬 w_j 로 구성된다.

$$c_j = [s(1)w_j(1), s(2)w_j(2), s(3)w_j(3), \dots, s(N)w_j(N)] \quad (1)$$

또한 i 번째 부호와 d 칩 지연된 j 번째 부호의 부호상관은 다음과 같다:

$$X_{i,j}(d) = \sum_{n=1}^N s(n)w_i(n)s^{<d}(n)w_j^{<d}(n) \quad (2)$$

d 가 최대 한 칩인 경우 (i, j) 의 상관값은 아래와 같다.

$$X_{i,j}(\pm 1)_{(i,j) \in \{(k,k), (u,u)\}} = \sum_{n=1}^{\frac{N}{2}} \left[s(n)s^{<\pm 1}(n) + s\left(\frac{N}{2}+n\right)s^{<\pm 1}\left(\frac{N}{2}+n\right) \right] w_i(n)w_j^{<\pm 1}(n) \quad (3)$$

특히 식(3)에서 $X_{i,j}(\pm 1) = 0$ 을 만족시키는 스크램블패턴 s 는 아래 식(4)를 만족 시켜야 한다.

$$s(n)s^{<\pm 1}(n) + s\left(\frac{N}{2}+n\right)s^{<\pm 1}\left(\frac{N}{2}+n\right) = 0, \quad 1 \leq n \leq \frac{N}{2} \quad (4)$$

식(4) s 의 조건을 유도하면 아래 식(5)와 같다[1].

$$\begin{aligned} & \left[s\left(\frac{N}{2}+1\right), s\left(\frac{N}{2}+2\right), s\left(\frac{N}{2}+3\right), \dots, s(N) \right] \\ & = \pm \left[s(1), -s(2), s(3), \dots, -s\left(\frac{N}{2}\right) \right] \end{aligned} \quad (5)$$

참고문헌[1]에서 제안된 스크램블 WH 부호는 위 식(5)를 만족하는 스크램블패턴으로 WH 부호를 스크램블 함으로써 얻을 수 있다. 이 스크램블된 WH 부호는 식(5)의 스크램블패턴 특성에 의해 최대 1 칩의 시간지연이 허용되는 준동기 환경에서 전체 사용자 부호 개수의 절반 부호집합에서 상관값을 완벽히 0로 만들 수 있다.

표 2. 전송속도에 따른 각 버스트 별 시간 길이

버스트 종류	전송 버스트 길이 (Symbol)	전송 속도 (usec) Msps	전송 속도 (usec) Msps	전송 속도 (usec) Msps	전송 속도 (usec) Msps
CSC	820	1780	1980	2380	3180
ACQ	296	97	169	324	623
SYNC	740	205	386	757	1490
1 ATM cell TRF	1284	326	639	1266	2520

2. 최소 요구 심벌전송률과 QS MC-DS/CDMA 구조 설계

도플러 효과가 포함된 초기 총 주파수 옵셋 (total frequency off-set)를 f_{tot} 라고 가정한다. 사용자가 네트워크에 접속을 시도할 경우 극복 하여야 할 초기 동기오차 보정량은 전송 심벌률과 f_{tot} 의 비로 나타낼 수 있고, TDMA 의 경우 이 오차 비 e_T 는 아래 식(6)과 같이 나타낼 수 있다. 여기서 BPSK 인 경우 $R_s = R_b$ 이다.

$$e_T = \frac{f_{tot}}{R_s} = \frac{f_{tot}}{R_b} \quad (6)$$

하지만 일반적인 OFDM 방식 반송파 기법을 사용하는 MC-DS/CDMA 방식의 경우 직/병렬 변환기를 거친후 심벌 전송률 R_s^{SP} 는 직/병렬 변환기 이전의 심벌 전송률 R_s 와 같지 않고 반송파 수 N_c 배 만큼 느려진다. 따라서 MC-DS/CDMA 시스템의 오차 비 e_c 는 BPSK 시스템인 경우 아래와 같이 표현 될 수 있다.

$$\begin{aligned} e_c &= \frac{f_{tot}}{R_s^{SP}} \Rightarrow \frac{f_{tot}}{R_s / N_c} = \frac{N_c f_{tot}}{R_s} = \frac{N_c f_{tot}}{R_b} \\ &= N_c e_T \end{aligned} \quad (7)$$

여기에서 N_c 는 부 반송파 수이다. 즉 MC-

DS/CDMA 방식은 같은 양의 초기 주파수 음절을 가지고 같은 BPSK 변조 방식과 같은 심벌전송률을 사용하는 MF-TDMA 방식에 비해 N_c 배 높은 초기 동기오차 비를 갖는다. 이는 MC-DS/CDMA 시스템이 MF-TDMA 시스템 보다 뛰어난 동기보정 알고리즘을 가져야 함을 뜻한다. 따라서 본 논문에서는 그림(2)와 같이 반송과 할당 방식에서 한 사용자에게 하나의 반송과를 할당하는 MC-DS/CDMA 방식을 사용한다.

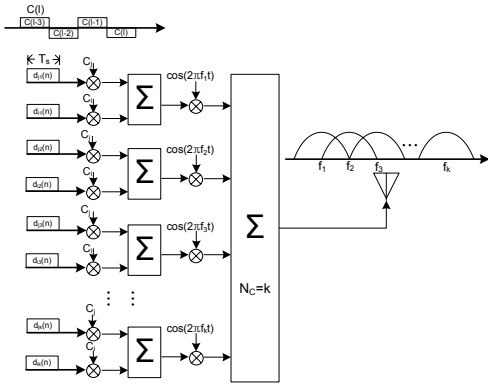


그림2. 제안된 QS MC-DS/CDMA시스템의 구조

3. 시스템의 처리량 분석

1) MF-TDMA

MF-TDMA 시스템의 처리량은 각 반송과 프레임당 전송 가능한 정보 전송량과 시스템의 총 반송과 수, 그리고 사용한 총 대역폭에 의해 구할 수 있다. 우선 한 프레임당 비트 수(n_f)는 식(8)과 같다. 여기에서 R_b 는 비트전송률, T_f 는 프레임 시간이다.

$$n_f = R_b T_f \quad (8)$$

타임슬롯의 시간이 T_{slot} 인 경우, 타임슬롯당 비트의 수 n 은 아래와 같다.

$$n = R_b T_{slot} \quad (9)$$

만약 동기나 프리앰블(Preamble)과 같은 특정수의 프레임 비트(F)를 각 프레임의 시작부분에 추가한다면 반송과당 각 프레임의 TRF 슬롯수(N_f)는 아래 식(10)과 같이 주어진다.

$$N_f = \frac{R_b T_f - F}{n + R_b T_g} \quad (10)$$

여기에서 T_g 는 가드타임(Guard-time)의 시간을 나타낸다. 주어진 대역폭에서 부 반송과당 사용되는 대역폭 B_T 는 아래와 같다. β 는 필터의 롤오프 계수(Roll-off factor)를 M 은 변조 차수이다.

$$B_T = \frac{(1 + \beta)R_b}{\log_2 M} \quad (11)$$

전체 대역폭을 B 라 가정 하고, 가드 밴드(Guard band)를 B_g 로 놓으면 MF-TDMA 방식에서 주파수 영역의 총 부반송과 수 T 는 아래 식(12)와 같다.

$$T = \frac{B}{B_T + B_g} \quad (12)$$

따라서, MF-TDMA 방식의 단위 시간당 총 TRF 슬롯 수(N_T)는 식(10)과 식(12)에 의해 다음과 같이 쓸 수 있다[5].

$$N_T = TN_f = \frac{1}{2} \frac{B}{B_T + B_g} \frac{R_b T_f - F}{n + R_b T_g} \quad (13)$$

최종적으로 주어진 대역폭에서 정보전송을 위해 사용한 총 대역폭을 W_U 라고 하면 MF-TDMA의 처리량은 식(9)와 식(13)에 의해 아래와 같이 주어진다. 여기서 T_{pre} 는 프리앰블의 시간이다.

$$\eta_T = \frac{N_T R_b (T_{slot} - T_{pre})}{W_U} \quad (14)$$

2) 제안된 방식의 QS MC-DS/CDMA

제안된 방식의 QS MC-DS/CDMA 시스템의 처리량은 반송과당 동시 사용자수와 시스템의 총 반송과 수, 그리고 사용하는 총 대역폭에 의해 구할 수 있다. 우선 단일 반송과 DS/CDMA 방식의 시스템 용량은 동시 접속에 의한 간섭(MAI: Multi-Access Interference)을 고려하여 다음과 같이 주어진다[5].

$$N_{ca} = 1 + \frac{B_T}{R_b} \frac{1}{\alpha} \left[\left(\frac{E_b}{I_{tot}} \right)^{-1} - \left(\frac{E_b}{N_0} \right)^{-1} \right] \quad (15)$$

여기에서 $B_T = R_c$, α 는 음성활성 계수(voice

activity factor), I_{tot} 는 MAI(\bar{I}_i)와 열잡음의 합으로 계산되는 전체 노이즈의 평균 전력 스펙트럼 밀도를 나타낸다. 그리고 부반송파 수(T)는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$T = \frac{B}{B_T} - 1 \quad (16)$$

따라서 단위 시간당 총 동시접속 수는 식(15)와 식(16)에 의해 아래와 같이 주어진다[5].

$$N_c = TN_{ca} = T \left(1 + \frac{B_T}{R_b} \frac{1}{\alpha} \left[\left(\frac{E_b}{I_{tot}} \right)^{-1} - \left(\frac{E_b}{N_0} \right)^{-1} \right] \right) \quad (17)$$

최종적으로 주어진 대역폭에서 정보전송을 위해 사용한 총 대역폭을 W_U 라고 하면 제안된 QS MC-DS/CDMA 방식의 처리량은 단위 시간당 총 동시 정보 전송량($N_c R_s$)을 사용한 총 대역폭(W_U)으로 나눔으로써 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$\eta_c = \frac{N_c R_s}{W_U} \quad (18)$$

4. 모의 실험 결과

본 절에서는 3 장 1 절에서 보인 비교 환경에서 MF-TDMA 방식과 QS MC-DS/CDMA 방식에 모의 실험을 통해 각 방식의 처리량을 비교하였다. MF-TDMA 방식의 처리량은 표 2 의 프레임 구조와 식(13)(14)에 의해 위 표 3 과 같이 계산된다.

표 3. MF-TDMA 방식의 전송속도 별 처리성능

전송 속도	4.096 Mspss	2.048 Mspss	1.024 Mspss	0.512 Mspss
총 반송파수	12	25	48	90
사용된 총대역폭	67.53 MHz	71.69 MHz	71.39 MHz	71.75 MHz
대역폭당 총슬롯수	39571	38912	37739	35522
처리성능	0.6043	0.6057	0.5899	0.5525

제안된 QS MC-DS/CDMA 방식의 처리량은 식(17)과 식(18)을 통해 계산된다. 우선 식(17)에서 반송파당 동시 사용자수를 나타내는 N_{ca} 는 초기 주파수 옵셋(53.627KHz)이 있는 채널 환경에서

전산 모의 실험을 통해 그림 3 과 같은 결과를 얻었다. 그림 3 에서 DVB-RCS 표준이 요구하는 Uncoded BER(Bit Error Ratio) 5.5dB (BER=0.0038622) 이하를 만족시킬 수 있는 사용자 수는 심벌전송률이 0.512MHz 일 경우 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 시스템이 26 명, PPGC 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 시스템이 23 명이다. 최종적으로 표 3 의 MF-TDMA 방식의 처리량과 그림 3 과 식(17)(18)을 이용한 제안된 QS MC-DS/CDMA 방식의 처리량을 비교하면 아래 표 4 와 같다.

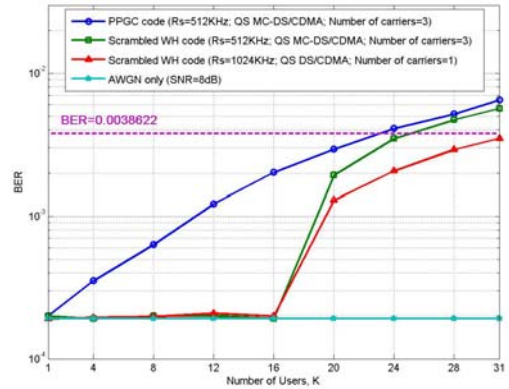


그림3. 제안된 QS MC-DS/CDMA방식의 동시 사용자수에 대한 각 전송속도 별 BER(부호길이=32)

표 4. MF-TDMA 방식과 QS MC-DS/CDMA 방식의 전송속도 별 처리량

	전송속도 4.096 Mspss	전송속도 2.048 Mspss	전송속도 1.024 Mspss	전송속도 0.512 Mspss
MF-TDMA	0.6043	0.6057	0.5899	0.5525
QS MC-DS/CDMA (Scrambled WH code)	0	0	0.7407	0.6094
QS MC-DS/CDMA (PPGC code)	0	0	0.5625	0.5324

표 4 의 결과를 살펴보면 우선 MF-TDMA 방식의 경우 평균적으로 모든 전송속도에서 처리량이 약 40% 감소함을 알 수 있다. 이는 필터의 Roll-off factor 0.35 에 의해 주파수 영역에서 대역폭을 약 35% 낭비하기 때문이다. 또한, 전송 속도가 낮을수록 사용하는 총 대역폭당 가드밴드 (Guard band)의 비율이 증가하여 처리량이 감소한다.

제안된 QS MC-DS/CDMA 방식의 경우 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS-CDMA 시스템이 PPGC 부호를 사용하는 QS-CDMA 시스템에 비해 처리성능이 약 8% 높음을 알 수 있다. 이는 스크램블된 WH 부호가 참고문헌[1]에서 증명된 것처럼 최대 1 칩의 시간지연이 허용되는 준동기 환경에서 전체 사용자 부호 개수의 절반 부호집합에서 상관값을 완벽히 0로 만들 수 있기 때문이다. 이 상관특성은 기존의 부호와 비교할 때 CDMA 시스템의 MAI 를 크게 줄일 수 있고 이로 인해 최대 동시 사용자수를 증가 시킬 수 있다.

마지막으로, 0.512MHz 의 전송 속도에서 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식의 처리성능이 MF-TDMA 방식의 처리성능에 비해 약 5.7% 높음을 알 수 있다. 이는 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 시스템이 주파수 영역에서는 직교 반송파 방식을 사용함으로써 가드밴드가 필요 하지 않고, 부엽(Side band)의 크기가 MF-TDMA 방식에 비해 상대적으로 작으며, 시간영역에서는 가드타임이 필요 없고, MF-TDMA 방식에 비해 상대적으로 적은 프리앰블을 사용하여 프레임당 처리성능을 향상시킬 수 있기 때문이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 고속 이동 단말에 의한 도플러 옵셋과 초기 주파수 옵셋이 존재하는 환경에서 기존의 DVB-RCS MF-TDMA 방식의 처리성능을 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식의 처리성능과 비교 하였다. 일반적인 MC-DS/CDMA 방식은 대역폭이 제한된 환경에서 같은 초기 주파수 옵셋에 대하여 같은 심벌전송률을 사용하는 MF-TDMA 방식에 비해 더 뛰어난 주파수 보정 알고리즘을 가져야 하였다. 그러므로, 본 논문에서는 직교 반송파를 사용하되 각 사용자가 하나의 반송파 만 할당 받는 MC-DS/CDMA 방식을 사용하였다. 이렇게 함으로써 반송파에 의해 심벌 전송률이 느려지는 것을 막을 수 있고, 동시 사용가능한 총 터미널 수를 늘릴 수 있었다.

이후 절에서는 스크램블된 WH 부호 또는 PPGC 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식과 MF-TDMA 방식을 주파수 옵셋이 있는 환경에서 시스템의 처리 성능을 정량적으로 비교 하였다.

수학적 분석과 전산 모의실험 결과 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식이 PPGC 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식에 비해 약 8% 큰 처리성능을 보였다. 또한 스크램블된 WH 부호를 사용하는 QS MC-DS/CDMA 방식이 MF-TDMA 방식에 비해 약 5.7% 더 높은 처리성능을 보였다. 따라서 Ka 대역의 높은 주파수를 사용하며 고속 이동 단말이 있는 DVB-RCS 시스템에서 다중접속 방식으로 기존의 MF-TDMA 방식을 그대로 이용할 경우 처리성능을 높이기 위해 부엽과 가드밴드를 줄일 수 있는 기술이 필요하며, CDMA 방식을 사용할 경우 참고문헌[1]에서 제안된 스크램블된 WH 부호를 이용하는 QS MC-DS/CDMA 방식이 효과적이다.

참 고 문 헌

- [1] Kwonhue Choi, "Orthogonal Spreading Code for Quasi-synchronous CDMA Based on Scrambled Walsh Sequence," *8th International Symposium on DSP and Communication Systems, DSPCS'2005 & 4th Workshop on the Internet, Telecommunications and Signal Processing, WITSP'2005; Noosa Heads (Sunshine Coast, Australia), 19-21 December 2005*
- [2] ETSI; "Digital Video Broadcasting (DVB); Interaction channel for satellite distribution system; Guideline for the use of EN 301 790"; *ETSI TR 101 790 v1.2.1(2003-01); RCS 564*
- [3] EADS ASTRUM; "DVB-RCS Guidelines Document – Annex L Applicability of DVB-RCS to mobile services Issue1.4, TM-RCS 547 rev4" 08/02/2005
- [4] ETRI 한국전자통신연구원; "MoBISAT 시스템에서의 버스트 구조"; 2004.4
- [5] Darren D, Chang and Olivier L, de Weck, "Basic capacity calculation methods and benchmarking for MF-TDMA and MF-CDMA communication satellites," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SATELLITE COMMUNICATIONS AND NETWORKING*, Int. J. Satell. Commun. Network. 2005; 23:153-171
- [6] ETSI; "Digital Video Broadcasting(DVB); Interaction channel for satellite distribution system" ETSI EN 301 790 v1.3.1(2003-03); RCS 479r8

[7] Biscere H, "On the choice of TDMA or CDMA for a multimedia satellite system." *Universal Personal Communications, 1998. ICUPC '98. IEEE 1998 International Conference on*, Volume 1, 5-9 Oct. 1998 Page(s):641 - 645 vol

MIMO detection 알고리즘, CDMA 시스템

저 자

김 한 나 (Hannah Kim)

학생회원



2007 년 2 월: 영남대학교
전자공학과졸업
2008 년 3 월~현재:
영남대학교 정보
통신공학과 석사과정

<관심분야> MIMO detection 알고리즘

김 봉 석 (Bong-seok Kim)

학생회원



2005 년 2 월: 영남대학교
전자공학과졸업
2007 년 3 월~현재:
영남대학교 정보
통신공학과 석사과정

<관심분야> MIMO detection 알고리즘, OFDM 기반
다중반송파 전송방식

최 권 휴 (Kwonhue Choi)

정회원



1994 년 2 월:포항공과대학교
전자전기공학과 졸업
1996 년 2 월:포항공과대학교
전자전기공학과 석사
2000 년 2 월:포항공과대학교
전자전기공학과 박사
2000 년 4 월~2003 년 2 월 :
한국전자통신연구원

광대역 무선전송 연구부 광대역 무선전송
연구팀 선임연구원
2003 년 2 월~현재" 영남대학교 전자정보공학부
정보통신공학전공 조교수

<관심분야> OFDM 기반 다중반송파 전송방식,