

寬頻劃碼多重接取系統之多重速率傳輸效能分析

陳俊男、李金椿

E-mail: 9113197@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文針對第三代行動通訊系統W-CDMA部署於多細胞環境中，探討其上鏈所提供的多重傳輸率(MULTI-RATE)服務之通訊容量(CAPACITY)，其中無線通道(CHANNEL)方面，只考慮路徑損失及遮蔽效應。首先，我們根據所有可能的傳輸率與其對應的展頻因數(SPREADING FACTOR)，分析細胞內與周圍細胞的干擾，並推導出在完美功率調控下，用戶數量、多重用戶干擾與斷訊或然率(OUTAGE PROBABILITY)的關係。然後，以一固定通訊品質及2%斷訊或然率為標準，根據各種傳輸率之服務活動因數(SERVICE ACTIVITY FACTOR, SAF)，評估不同傳輸率時的容量。我們發現當改變周圍干擾細胞用戶量時，若中央細胞用戶是採低速率傳訊則細胞的容量有較明顯的增減。結果也顯示在相同品質需求下，數據傳輸率愈高，其細胞所能容納的用戶數愈少。對於第0種至第6種傳輸率，其SAFS分別為0.38、0.2、0.2、0.1、0.1、0.05、0.05時，每細胞用戶數分別為147、152、66、58、20、15、4。最後，我們將功率調控誤差考慮進去，並加以分析，也探討多路並行傳輸對系統通訊容量之影響。我們發現當功率調控誤差改變時，在相同品質需求下，功率調控誤差愈大，其細胞所能容納的用戶數愈少。而且功率調控誤差對低速率的影響比高速率明顯，有此結果的原因在於高速率數據傳輸需用高功率來傳送，所以功率調控誤差的影響對高速率數據傳輸而言，相對的變得不明顯。當考慮專屬實體控制通道的影響時，對於第0種至第6種傳輸率，其SAFS分別為0.38、0.2、0.2、0.1、0.1、0.05、0.05時，其每細胞用戶數變成79、94、50、50、20、10、4。

關鍵詞：寬頻劃碼多重接取系統；多重速率；第三代行動通訊系統；專屬實體資料通道；專屬實體控制通道；劃碼多重接取系統

目錄

第一章 緒論--P1 第二章 無線通訊概述--P4 2.1 蜂巢網行動通訊系統概述--P4 2.2 蜂巢網組織與架構--P7 2.3 行動無線通訊--P8 2.3.1 路徑損失--P9 2.3.2 遮蔽效應--P10 2.3.3 多重路徑衰變--P11 2.3.4 窄頻通道模型--P13 2.3.5 寬頻通道模型--P15 2.4 第一代到第三代行動無線通訊--P16 第三章 劃碼多重接取系統--P18 3.1 展頻基本原理--P20 3.2 系統架構--P30 3.3 劃碼多重接取優點--P33 3.4 窄頻劃碼多重接取--P36 3.4.1 單細胞系統--P36 3.4.2 多細胞系統--P38 第四章 寬頻劃碼多重接取系統--P44 4.1 W-CDMA上鏈系統與通道--P44 4.2 W-CDMA單細胞上鏈系統--P47 4.3 W-CDMA多細胞上鏈系統--P48 4.4 W-CDMA在完美功率調控下的性能分析--P51 4.5 W-CDMA在不完美功率調控下的性能分析--P58 4.6 DPCCH對於傳輸效能之影響--P62 4.7 多路DPDCH並列傳輸對傳輸效能之影響--P65 第五章 W-CDMA通訊效能數值分析--P70 5.1 完美功率調控下W-CDMA上鏈系統效能數值分析--P70 5.2 不完美功率調控下W-CDMA上鏈系統效能數值分析--P76 5.3 DPCCH對於傳輸效能之數值分析--P82 第六章 結論--P88 參考文獻--P90 縮寫--P93

參考文獻

- [1]T. S. RAPPAPORT, WIRELESS COMMUNICATION, PRENTICE-HALL, 1996.
- [2]A. J. VITERBI, CDMA PRINCIPLES OF SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION, 1995.
- [3]ERIK DAHLMN, "UMTS/IMT-2000 BASED ON WIDEBAND CDMA," IEEE TRANS. COMMUN., PP.70-80, SEPTEMBER 1998.
- [4]L. A. GERHARDT, "SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION," AGARD LECTURE SERIES NO. 58, NATO, JULY 1973.
- [5]D. J. TORRIERI, "PERFORMANCE OF DIRECT-SEQUENCE SYSTEM WITH LONG PSEUDO NOISE SEQUENCE," IEEE J. SEL. AREA COMMUN., VOL. 10, NO. 4, PP.770-781, MAY 1992.
- [6]R. STEELE, C. C. LEE AND P. GOULD, GSM CDMAONE AND 3G SYSTEMS, CH5 JOHN WILEY & SONS, 2001.
- [7]邱魏豪麒 "寬頻劃碼多重接取系統功率調控" 大葉大學碩士論文, 2001.
- [8]李金椿、陳俊男、謝世璋"寬頻劃碼多重接取系統之多重速率傳輸效能分析"兩岸三地無線科技 研討會，編號:902071，第24頁，2001年12月。
- [9]K. S. GILHOUSEN, I. M. JACOBS, R. PADOVANI, A. J. VITERBI AND L. A. WHEATLEY, "ON THE CAPACITY OF A CELLULAR CDMA SYSTEM," IEEE TRANS. VEH. TECH., VOL. 40, NO. 2, PP.303- 312, MAY 1991.
- [10]D. AYYAGARI AND A. EPHREMIDES, "CELLULAR MULTICODE CDMA CAPACITY FOR INTEGRATED (VOICE AND DATA) SERVICES," IEEE J. SEL. AREA COMMUN., VOL. 17, NO. 5, PP. 928-938, MAY 1999.

- [11]C-L I AND K. K. SABNANI, "VARIABLE SPREADING GAIN CDMA,"AT&T LAB NOTEBOOK, PP. 9-11, AUGUST 1993.
- [12]S. J. OH AND K. M. WASSERMAN, "DYNAMIC SPREADING GAIN CONTROL IN MULTISERVICE CDMA NETWORK," IEEE J. SEL. AREA COMMUN., VOL. 17, NO. 5, PP. 918-927, MAY 1999.
- [13]R. VANNITHAMBY AND E. S. SOUSA, "PERFORMANCE OF MULTI-RATE DATA TRAFFIC USING VARI -ABLE SPREADING GAIN IN THE REVERSE LINK UNDER WIDEBAND CDMA," IEEE PP.1155-1159, 2000.
- [14]D. J. GOODMAN, WIRELESS PERSONAL COMMUNICATION SYSTEMS, ADDISON-WESLEY, 1997.
- [15]J. L. DORNSTETTER AND D. VERHULST, "CELLULAR EFFICIENCY WITH SLOW FREQUENCY HOPPING: ANALYSIS OF THE DIGITAL SFH900 MOBILE SYSTEM," IEEE J. SEL. AREA COMMUN., VOL. 5, NO. 5, PP. 835-848, JUNE 1987.
- [16]M. D. YACOB, FOUNDATIONS OF MOBILE RADIO ENGINEERING, BOCA RATON, FL:CRC PRESS, 1993.
- [17]J. G. PROAKIS, DIGITAL COMMUNICATIONS, MCGRAW-HILL, 1995.
- [18]P. JUNG, P. W. BASIER AND A. STEIL, "ADVANTAGES OF CDMA AND SPREAD SPECTRUM TECHNIQUES OVER FDMA AND TDMA IN CELLULAR MOBILE RADIO APPLICATIONS," IEEE TRANS. VEH. TECH., VOL. 4, PP.357-364, 1993.
- [19]W. C. Y. LEE, "OVERVIEW OF CELLULAR CDMA," IEEE TRANS. VEH. TECH., VOL. 40, NO. 2, PP. 291-302, MAY 1991.
- [20]R. CAMERON AND B. D. WOERNER, "AN ANALYSIS OF CDMA WITH IMPERFECT POWER CONTROL, " IEEE 41ST VTS CONF., DENVER, PP. 47-49 1992.
- [21]C. C. LEE AND R. STEELS, "EFFECT OF SOFT AND SOFTER HANDOFFS ON CDMA SYSTEM CAPACITY, " IEEE TRANS. VEH. TECH., VOL.47, NO. 3, PP. 830-841,AUGUST 1998.
- [22]S. YAO AND E. GERANIOTIS, "OPTIMAL POWER CONTROL LAW FOR MULTIMEDIA MULTIRATE CDMA SYSTEM," IEEE VTC'96, PP. 392-396, 1996.