

展頻通信系統工作於多蜂巢且具有相關衰落環境中之效能研究

牛繼光、陳雍宗

E-mail: 9419767@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文旨在研究多蜂巢DS-CDMA蜂巢式系統工作於相關衰落通道上之效能分析。在本文中得到一個含有Laguerre多項式和DS-CDMA系統平均位元錯誤率(bit error rate , BER) , 而且具任意相關係數之分集結合器的新聯合機率密度函數的封閉形式方程式。結果證明BER取決於多蜂巢環境之分集分支相關特性，而且其受到分支的相關影響十分明顯。

關鍵詞：多蜂巢、相關Nakagami-m衰落、DS-CDMA系統、Laguerre多項式

目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文授權書	iii 中文摘要
iv 英文摘要	v 誌謝
vi 目錄	vii 圖目錄
x 表目錄	xii 第
第一章 緒論 1.1研究動機與目的	1 1.2論文綱要
1.2 第二章 CDMA系統簡介 2.1前言	4 2.2 DS-CDMA系統
2.2.1 MC-CDMA系統	6 2.4 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統
2.2.2 Multi-tone(MT)-CDMA系統	11 第三章 訊號衰落 3.1訊號衰落的介紹
2.2.3 電波傳輸現象	15 3.2.1反射
2.2.4 繞射	15 3.2.2繞射
2.2.5 散射	16 3.2.3散射
2.2.6 大尺度衰落	17 3.3.1大尺度衰落
2.2.7 小尺度衰落	17 3.3.1.1路徑損耗
2.2.8 遮蔽效應	18 3.3.1.2遮蔽效應
2.2.9 時間延遲擴散	21 3.3.2小尺度衰落
2.2.10 時域上的變動性	23 3.3.2.2時域上的變動性
2.2.11 多重路徑衰落	25 3.4多重路徑及多重衰落
2.2.12 簡介	27 3.5多重路徑衰落所造成的效果
2.2.13 常用通信波道統計分佈介紹與比較	28 3.6衰落通道的數學模型
2.2.14 Nolmal(Gaussian)衰落分佈	31 3.7.1 Nolmal(Gaussian)衰落分佈
2.2.15 Rayleigh衰落分佈	34 3.7.2 Rayleigh衰落分佈
2.2.16 Rice衰落分佈	37 3.7.4
2.2.17 Nakagami衰落分佈	42 第四章 工作於多蜂巢且具有相關衰落環境中之DS-CDMA系統效能研究 4.1
2.2.18 傳送與接收模型	46 4.2 DS-CDMA通道模型
2.2.19 高斯近似值	46 4.3高斯近似值
2.2.20 相關衰落通道之聯合機率密度函數	48 4.4相關衰落通道之聯合機率密度函數
2.2.21 平均BER效能分析	50 4.5平均BER效能分析
2.2.22 第五章 數值結果	53 第五章 數值結果
2.2.23 參考文獻	55 第六章 結論
2.2.24 圖2.1 DS-CDMA系統發射機架構圖	59 參考文獻
2.2.25 圖2.2 DS-CDMA系統發射信號頻譜圖	60 圖目錄
2.2.26 圖2.3 DS-CDMA系統RAKE接收機架構圖	5 圖2.2 DS-CDMA系統發射信號頻譜圖
2.2.27 圖2.4 MC-CDMA系統發射器架構圖	6 圖2.4 MC-CDMA系統發射器架構圖
2.2.28 圖2.5 MC-CDMA系統發射信號頻譜圖	8 圖2.6 MC-CDMA系統接收器架構圖
2.2.29 圖2.7 修正型的MC-CDMA系統發射器架構圖	8 圖2.7 修正型的MC-CDMA系統發射器架構圖
2.2.30 圖2.8 修正型的MC-CDMA系統發射信號頻譜圖	8 圖2.8 修正型的MC-CDMA系統發射信號頻譜圖
2.2.31 圖2.9 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統發射器架構圖	9 圖2.9 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統發射器架構圖
2.2.32 圖2.10 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統發射信號頻譜圖	10 圖2.10 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統發射信號頻譜圖
2.2.33 圖2.11 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統接收器架構圖	10 圖2.11 Multicarrier(MC)-DS-CDMA系統接收器架構圖
2.2.34 圖2.12 MT-CDMA系統發射器架構圖	11 圖2.12 MT-CDMA系統發射器架構圖
2.2.35 圖2.13 MT-CDMA系統發射信號頻譜圖	12 圖2.13 MT-CDMA系統發射信號頻譜圖
2.2.36 圖2.14 MT-CDMA系統接收器架構圖	13 圖3.1電磁波傳輸之三種主要物理現象
2.2.37 圖2.15 自由空間路徑損耗模型	15 圖3.2自由空間路徑損耗模型
2.2.38 圖2.16 多路徑傳輸衰落信號	18 圖3.3多重路徑衰落信號
2.2.39 圖2.17 典型線性等化器的結構	23 圖3.4典型線性等化器的結構
2.2.40 圖2.18 變通道脈衝響應	25 圖3.5多路徑傳輸衰落效應
2.2.41 圖2.19 單變數Gaussian衰落信號包封機率密度函數	29 圖3.6時變通道脈衝響應
2.2.42 圖2.20 單變數Rayleigh衰落信號包封機率密度函數	33 圖3.8單變數Rayleigh衰落信號包封機率密度函數
2.2.43 圖2.21 單變數Rice衰落信號包封機率密度函數	36 圖3.9單變數Rice衰落信號包封機率密度函數
2.2.44 圖2.22 單變數Nakagami衰落信號包封機率密度函數	40 圖3.10單變數Nakagami衰落信號包封機率密度函數
2.2.45 圖2.23 多蜂巢和蜂巢幾何結構圖	43 圖4.1多蜂巢和蜂巢幾何結構圖
2.2.46 圖2.24 不同、時，單蜂巢系統之BER與SNR相關曲線圖	49 圖5.1、不同、時，單蜂巢系統之BER與SNR相關曲線圖
2.2.47 圖2.25 不同、時，多蜂巢系統之BER與SNR相關曲線圖	56 圖5.2、不同、時，多蜂巢系統之BER與SNR相關曲線圖
2.2.48 圖2.26 不同、時，相關Nakagami通道中單蜂巢與多蜂巢間之BER	57 圖5.3不同、時，相關Nakagami通道中單蜂巢與多蜂巢間之BER

與SNR相關比較曲線圖	57	圖5.4 不同、時，相關Nakagami通道中單蜂巢與多蜂巢間之BER與SNR相關比較曲線圖	58	圖5.5、和時，相關Nakagami通道中單蜂巢與多蜂巢間之BER與SNR相關比較曲線圖	58	表目錄 表3.1 衰落通道的分類及影響	17	表3.2 不同環境下路徑損耗指數值	20
-----------------------	----	----------------------------------------------------------	----	--------------------------------------------------------	----	-------------------------------	----	-----------------------------	----

參考文獻

- [1] R. Price and P. E. Green, " A Communication Technique for Multipath Channels ", Proceeding of the IRE, Vol. 46, pp. 555-570, 1958.
- [2] P. Lombardo et al., " MRC Performance for Binary Signals in Nakagami Fading with General Branch Correlation ", IEEE Trans. on Commun., Vol. 47, No. 1, pp. 44-52, 1999.
- [3] B. Natarajan et al., " Generation of correlated Rayleigh Fading Envelope for Spread Spectrum Applications ", IEEE Commun. Letters, Vol. 4, No. 1, pp. 9-11, 2000.
- [4] M. Nakagami, The m-distribution-A General Formula of Intensity Distribution of Rapid Fading, in Statistical Methods in Radio Wave Propagation. Oxford, U.K.: Permagon, pp. 3-36, 1960.
- [5] V. A. Aalo, " Performance of Maximal-ratio Diversity Systems in a Correlated Nakagami-fading Environment ", IEEE Trans. on Commun., Vol. 43, pp. 2360-2369, 1995.
- [6] Q. T. Zhang, " Maximal-ratio Combining over Nakagami Fading Channels with an Arbitrary Branch Covariance Matrix ", IEEE Trans. on Vehic. Technol., Vol. 48, No. 4, pp. 1142-1149, 1999.
- [7] F. Patenaude, J. H. Lodge, and J. Chouinard, " Noncoherent diversity reception over Nakagami-fading channels ", IEEE Trans. on Commun., Vol. 46, No. 8, pp. 985-991, 1998.
- [8] N. H. L. Chan and P. T. Mathiopoulos, " Efficient Video Transmission over Correlated Nakagami Fading Channels for IS-95 CDMA Systems ", IEEE J. select. Area Commun., Vol. 18, No. 6, pp. 996-1011, 2000.
- [9] Emad K. Al-Hussaini and Iman M. Sayed, " Selection and MRC Diversity for a DS/CDMA Mobile Radio System through Nakagami Fading Channel ", Wireless Personal Communications, Vol. 16, pp. 115-133, 2001.
- [10] Yawpo Yang, Joy I. Z. Chen, and J. C. Liu, " Performance Analysis of DS-CDMA System over Correlated Nakagami Fading Channel ", J. Chung Cheng Inst. of Technol., Vol. 30, No. 1, pp. 143-158, 2001.
- [11] Q. T. Zhang, " A Generic Correlated Nakagami Fading Model for Wireless Communications ", IEEE Trans. on Commun., Vol. 51, no. 11, pp. 1745-1748, 2003.
- [12] T. S. Rappaport, " Wireless Communications Principles and Practice. " Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996.
- [13] J. G. Proakis, 1995, " Digital Communications ", 3rd ed., McGraw-Hill, New York.
- [14] Yacoub, M. D., " Foundations of Mobile Radio Engineering ", CRC Press Inc, 1993.
- [15] D. Middle, " An Introduction to Statistical Communication Systems and Techniques ", New York:McGraw-Hill, 1966.
- [16] Suzuki, H., " A Statistical Model for Urban Radio Propagation ", IEEE trans. Commun., Vol. 27, No. 4, pp. 657-670, April, 1979.
- [17] Nakagami, M., " The m-distribution – A Formula of Intensity Distribution of Rapid Fading in Statistical Methods in Radio Wave Propagation, " W. G. Hoffman Ed., Oxford, England: Pergamon Press, 1960.
- [18] I. S. Gradshteyn and I. M. Ryzhik, " Table of Integrals, Series, and Products, 5th ed. " New York:Academic, 1994.
- [19] M. K. Simon and M.-S. Alouini, " Digital Communications over Generalized Fading Channels:A Unified Approach to Performance Analysis ", Wiley, New York, 2000.
- [20] C. C. Tan and N. C. Beaulieu, " Infinite Series Representation of the Bivariate Rayleigh and Nakagami-m Distributions. " IEEE Trans. Commun, Vol. 45, pp.1159-1161, October 1997.
- [21] N. Eng and L. B. Milstein, " Coherent DS-CDMA Performance in Nakagami Multipath Fading ", IEEE Trans. on Commun., Com-43, pp. 1134-1143, 1995.
- [22] W. C. Y. Lee, " Effect of Correlation Between Two Mobile Radio Base-station Antennas ", IEEE Trans. on Commun. Com-21, pp. 1214-1224, 1973.
- [23] M. S. Alouini and A. Goldsmith, " A Unified Approach for Calculating the Error Rates of Linearly Modulated Signals over Generalized Fading Channels ", Proc. IEEE Int. Conf. Commun. ICC ' 98, Atlanta, GA, pp. 459-464, 1998.
- [24] A. S. Krishnamoorthy and M. Parthasarathy, " A Multivariate Gamma-type Distribution ", Annals Math. Statist., Vol. 22, pp. 549-557, 1951.
- [25] H. Buchholz, The Confluent Hypergeometric Function, Springer-verlag Berlin Heidelberg N. Y., Chapter IV, pp. 90-132, 1969.
- [26] M. H. Fong, V. K. Bhargava, and Q. Wang, " Concatenated Orthogonal/PN Spreading Sequences and Their Application to a Cellular DS-CDMA System with Integrated Traffic ", IEEE J. Selected. Areas Commun., Vol. 14, No. 3, pp. 547-558, 1996.