

工作於具直視量衰落通道中多載波展頻系統之研究 = On the MC-SS system operating in a fading channel with LOS

陳俊仁、陳雍宗

E-mail: 9706843@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文主旨旨在推演雙分支的最大比率合成(maximal ratio combining, MRC)結合雙變數萊斯(Rician)機率密度函數 (probability density function, pdf)、訊雜比 (signal-to-noise ratio, SNR)的公式，並分析使用在分析使用多載波展頻(multi-carrier spread spectrum, MC-SS)系統的系統效能，本論文主要以多載波直序多重近接(multi-carrier direct-sequence coded-division multiple-access, MC-DS-CDMA)系統為分析的主體；其中假設具有雙分支最大比率合成(MRC)的分析。透過無窮級數的數學式的描述，為雙分支的最大比率合成接收系統的效能作有用的分析與得到模式表達。最終獲得平均位元錯誤率(bit error rate, BER)的公式分析以及斷話率(outage probability, OP)以作為評估系統之依據。根據這些無窮級數所表達的公式，發現有一些系統參數所產生的效能表現，例如衰落參數，平均訊雜比和Rician分布中之分支相關係數有關等等，將他作為分析各式各樣重要結果的參數分析。這些正確的理論結果，最後並透過數值分析的電腦程式來証實其推導的準確性。

關鍵詞：雙分支萊斯分布;最大比率合成;MC-DS-CDMA系統;超寬頻(UWB)系統

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書	iii 中文摘要
iv 英文摘要	v 謹謝
vi 目錄	vii 圖目錄
x 第一章 緒論	
1 1.1 研究動機與目的	1 1.2 論文綱要
2 章 展頻 (spread spectrum) 系統介紹	2 4.2.1 前言
DS-CDMA 系統	2 4.2.3 MC-CDMA 系統
9 2.5 Multi-tone (MT)-CDMA 系統	2 4.2.4 多載波直
14 3.1 衰落現象之介紹	2 4.2.2 MC-DS-CDMA 系統
15 3.3 多重路徑衰落所造成的效應	2 4.2.5 Multi-tone (MT)-CDMA 系統
17 3.4.1 小尺度衰落	3 第二
17 3.4.1.1 時間延遲擴散	3 4.2.1 前言
17 3.4.1.2 時域上的變動性	3 4.2.2 MC-CDMA 系統
18 3.4.2 大尺度衰落	3 4.2.3 Multi-tone (MT)-CDMA 系統
20 3.4.2.1 路徑損耗	3 4.2.4 MC-DS-CDMA 系統
20 3.4.2.2 遮蔽效應	4 第三章 衰落通道路理論
24 3.6 通道統計分佈	4 14.3.1 衰落現象之介紹
27 3.6.2 瑞雷統計分佈	4 14.3.2 多重路徑及多重衰落簡介
28 3.6.3 萊斯統計分佈	4 15.3.3 多重路徑衰落所造成的效應
31 3.6.5 中上統計分佈	4 16.3.4 訊號衰落的形式分類
32 第四章 分集合成技術	4 17.3.4.1 小尺度衰落
35 4.2 頻率分集	4 17.3.4.1.1 時間延遲擴散
37 4.2.2 最大比例合成	4 17.3.4.1.2 時域上的變動性
40 4.4 時間分集	4 18.3.4.2 大尺度衰落
43 5.1 系統模組	4 20 3.4.2.1 路徑損耗
43 5.1.2 接收模式	4 20 3.4.2.2 遮蔽效應
44 5.1.3 通道模式和Rician 分布衰變	4 23 3.5 衰落通道的數學模型
48 5.2 系統效能的統計分析	4 26 3.6.1 高斯統計分佈
51 5.3 數值例證和討論	4 26 3.6.2 瑞雷統計分佈
57 第六章 附錄	4 28 3.6.3 萊斯統計分佈
70 參考文獻	4 31 3.6.5 中上統計分佈
	4 31 3.6.6 偉伯統計分佈
	4 34 4.1 極化分集
	4 36 4.2.1 選擇性合成
	4 38 4.3 空間分集
	4 41 第五章 雙重分支MRC變化及結合二元Rician關聯的MC-DS-CDMA 系統
	4 43 5.1.1 傳輸模式
	4 43 5.1.2 接收模式
	4 44 5.1.3 通道模式和Rician 分布衰變
	4 51 5.3 數值例證和討論
	4 67 第七章 結論
	4 71 參考文獻

參考文獻

- 參考文獻 [1] C. E. Shannon, "A mathematical theory of communication," Bell Syst. Tech. J., Vol. 27, pp. 379-423, Jul. 1948.
[2] W. C. Y. Lee, "Estimate of channel capacity in Rayleigh fading environment," IEEE Trans. on Veh. Technol., Vol. 39, pp. 187-190, Aug. 1990.

- [3] Y. -D. Yao and A. U. H. Sheikh, " Evaluation of channel capacity in a generalized fading channel, " in Proc. IEEE Veh. Technol. Conf. (VTC ' 93), Secaucus, NJ, pp. 134-137.
- [4] C. G. G unther, " Comment on " Estimate of channel capacity in Rayleigh fading environment, " IEEE Trans. on Veh. Technol., Vol. 45, No. 2, pp. 401-403, May 1996.
- [5] M. -S. Alouini and A. Goldsmith, " Capacity of Nakagami multipath fading channels, " in Proc. IEEE Veh. Technol. Conf. (VTC ' 97), Phoenix, AZ, pp. 358-362, 1997.
- [6] J. Goldsmith and P. Varaiya, " Capacity of fading channels with channel side information, " IEEE Trans. Inf. Theory, Vol. 43, No. 6, pp. 1896-1992, Nov. 1997.
- [7] J. W. Shao, M. -S. Alouini, and A. Goldsmith, " Impact of fading correlation and unequal branch gains on the capacity of diversity systems, " in Proc. IEEE Veh. Technol. Conf. (VTC ' 99), Houston, TX, pp. 2159-2163, 1999.
- [8] M. -S. Alouini and A. J. Goldsmith, " Capacity of Rayleigh fading channels under different adaptive transmission and diversity-combining techniques, " IEEE Trans. Veh. Technol., Vol. 48, No. 4, pp. 1165-1181, Jul.1999.
- [9] J. Cheng and T. Berger, " Capacity of a class of fading channels with hannel state information (CSI) feedback, " in Proc. 39th Annu. Allerton Conf. Commun. Control and Computing (Allerton), Allerton Park, IL, pp. 1152-1160, Oct. 2001.
- [10] M. -S. Alouini, A. Abdi, and M. Kaveh, " Sum of gamma variates and performance of wireless communication systems over Nakagami-m fading channels, " IEEE Trans. on Veh. Technol., Vol. 50, pp. 1471-1480, No. 6, 2001.
- [11] Q. T. Zhang and D. P. Liu, " Simple capacity formulas for correlated IMO Nakagami channels, " in Proc. IEEE Veh. Technol. Conf. (VTC ' 03), pp. 554-556, 2003.
- [12] M. K. Simon and M. -S. Alouini, Digital Communications over Fading Channels: A Unified Approach to Performance Analysis. New York: Wiley, 2000.
- [13] V. A. Aalo, " Performance of maximal-ratio diversity systems in correlated Nakagami-m fading environment, " IEEE Trans. on Commun., Vol. 43, No. 8, pp. 2360-2369, Aug. 1995.
- [14] J. Gurland, " Distribution of the maximum of the arithmetic mean of correlated random variables, " Ann. Math. Statist., Vol. 26, pp. 294-300, 1955.
- [15] Lee, William C. Y., " Estimate of channel capacity in Rayleigh fading environment, " IEEE Trans. Veh. Technol., Vol. 39, No. 3, pp.187-189, 1990.
- [16] Rappaport, T. S., Wireless communications Principles & Practice, Prentice Hall PTR Upper Saddle River, New Jersey, 1996.
- [17] Turin, L., " The effects of multipath and fading on the performance of direct-sequence CDMA systems, " IEEE J. Select Areas in Commun., Vol. 2, pp. 597-603, No. 4, 1984.
- [18] I. S. Gradshteyn and I. M. Ryzhik, Table of integrals, series, and products, 5th ed. San Diego, CA: Academic, 1994.
- [19] C. Mun, C. -H. Kang, and H. -K. Park, " Approximation of SNR statistics for MRC diversity in arbitrarily correlated Nakagami-fading channels, " Inst. Elect. Eng. Electron. Lett., Vol. 35, pp. 266-267, Feb. 1999.
- [20] Nakagami, M., " The m-distribution: A general formula of intensity distribution of rapid fading, " In: Statistical Methods in Radio Wave Propagation, W. G. Hoffman, Ed. Oxford, U. K. :Pergamon, 1960.
- [21] Braun R. and Dersch, U., " A physical mobile radio channel model, " IEEE Trans. on Veh. Technol., Vol. 40, No. 2, pp.472-482, 1991.
- [22] J. G. Proakis, Digital communications, McGraw-Hill, Inc. 1995