

結合超寬頻(UWB)技術於多載波展頻系統之研究

劉力榮、陳雍宗

E-mail: 9607582@mail.dyu.edu.tw

摘要

本篇論文旨在研究運作於多路徑衰落通道中的多載波展頻 (multi-carrier spread-spectrum、MC-SS)系統結合超寬頻 (UWB) 技術之效能分析。主要使用Nakagami-m統計分佈來描述多路徑衰落模型，對於工作在相關衰落通道的多載波劃碼多工存取 (multi-carrier code-division multiple-access、MC-CDMA) 系統，我們建立並導出數學模型，來估算及比較被發表之特殊情況的平均位元錯誤率 (bit error rate、BER)。基本上來說，在無線通訊系統中，對於超寬頻系統結合多載波劃碼多工存取 (MC-CDMA) 系統的效能表現，一些從本文研究的結果，可以被應用來驗證，特別值得注意的是，伴隨著有衰落環境中的多載波展頻訊號之超寬頻系統，其系統效能深深地被Nakagami-m分佈中的衰落參數 (fading parameter) 所支配著。另一方面，由本論文發現的事實是，當被發現是在被傳送字元的訊雜比 (signal-to-noise ratio、SNR) 約大於50dB時，功率衰退比率參數的影響將可以被忽略。

關鍵詞：超寬頻；多載波；多路徑；Nakagami-m衰落

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii
中文摘要	iii
英文摘要	iv
誌謝	v
目錄	vi
圖目錄	vii
表目錄	x
第一章 緒論 1.1 研究動機與目的	xi
1.1.2 論文內容綱要	2
第二章 多載波展頻 (MC-SS) 系統 2.1 展頻技術	3
2.1.1 虛擬雜訊序列	3
2.1.2 處理增益	4
2.2 CDMA系統簡介	5
2.3 MC-CDMA系統介紹	5
第三章 超寬頻 (UWB) 與MC-SS技術結合之探討 3.1 簡介	9
3.2 UWB之定義	9
3.2.1 UWB IR系統之特性	11
3.2.2 UWB技術的應用	14
3.3 TH-UWB系統	15
3.3.1 脈波波形	16
3.3.2 Time-hopping PAM 調變方式	16
3.3.4 多重路徑 (Multi-path)	18
3.5 MC-CDMA系統鋪設於UWB系統之介紹	18
3.6 鋪設系統之系統模式	21
第四章 論訊號衰落通道 4.1 訊號衰落介紹	28
4.2 訊號傳輸介紹	29
4.2.1 反射	29
4.2.2 繞射	29
4.2.3 散射	30
4.3 訊號衰落通道的分類	30
4.3.1 大尺寸衰落	31
4.3.1.1 路徑損耗	32
4.3.1.2 遮蔽效	32
4.3.2 小尺寸衰落	33
4.3.2.1 時間延遲擴散	33
4.3.2.2 時域上的變動性	35
4.4 多重路徑衰落簡介	37
4.5 多重路徑衰落所造成的效應	38
第五章 結合超寬頻技術於多載波展頻系統之研究 5.1 系統模型	40
5.2 系統效能分析	45
5.3 數值結果與討論	50
附錄 A	55
第六章 結論	58
參考文獻	59

參考文獻

- [1] M. Z. Win and R. A. Scholtz, 「Ultra wide bandwidth time-hoppingspread-spectrum Impulse Radio for wireless multiple access communications,」 IEEE Trans. On Communications, vol. 48, no. 4, pp. 679-691, Apr. 2000.
- [2] M. Z. Win and R. A. Scholtz and M. A. Barnes, 「Ultra-widebandwidth signal propagation for indoor wireless multiple access communications,」 Proc. IEEE Int. Conf. Communications, vol. 1, Montreal, Canada, pp. 56-60, Jun. 1997
- [3] M. Z. Win and R. A. Scholtz, 「On the robustness of ultra-wide bandwidth signals in dense multipath environments,」 IEEE Comm. Lett., vol. 2, pp. 51-53, Feb. 1998.

- [4] M. L. Welborn, 「 System considerations for ultra-wideband wireless networks, 」 IEEE Radio and Wireless Conference, pp. 5-8, 2001.
- [5] M. Z. Win and R. A. Scholtz, 「 Impulse radio: How it work, 」 IEEE Communications Letters, vol. 2, no. 1, Jan. 1998.
- [6] R. A. Scholtz, 「 Multiple access with time-hopping impulse modul -ation, 」 Proc. MILCOM 93, vol. 2, pp.447-450, 1993.
- [7] C. Fowler, J. Entzmingr, J. Vorum, 「 Report: Assessment of Ultra-Wideband (UWB) Technology 」, OSD/DARPA Ultra-Wideband Radar Review Panel, R-6280, 1990.
- [8] FCC, 「 Revision of Part 15 of the Commission ' s Rules Regarding Ultra-Wideband Transmission Systems 」, First Report and Order, ET Docket pp.98-153, Feb. 2002.
- [9] Gian Mario Maggio, 「 An introduction to UWB, 」 CWC/UCSD & STMicroelectronics, Dec. 2002.
- [10] R. Fisher et al., 「 DS-UWB Physical Layer Submission to 802.15 Task Group 3a, 」 IEEE 802.15-04/0137r3, Motorola, Inc. et al., Jul. 2004.
- [11] A. Batra et al., 「 Multi-band OFDM Physical Layer Proposal, 」 IEEE 802.15-03/267r6, Texas Instruments et al., Sept. 2003.
- [12] A. Batra et al., 「 Multi-band OFDM Physical Layer Proposal for IEEE 802.15 Task Group 3a, 」 MBOA-SIG, Sept. 2004.
- [13] M. Ghavami, Ultra wideband signals and systems in communication engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [14] M. Schmidt and F. Jondral, 「 Ultra Wideband Transmission based on MC-CDMA, 」 IEEE Global Telecommunication Conference 、 2003. GLOBECOM 03, Vol. 2, No. 1-5, pp. 749-753, Dec. 2003. Digital Object Identifier 10.11109/GLOCOM.2003.1258338.
- [15] K. Siwiak, 「 Ultra-wide band radio: introducing a new technology, 」 IEEE Vehicular Technology Conference, 6-9, Rhodes, Greece, vol. 2, pp. 1088-1093, May 2001.
- [16] J. Foerster, 「 The performance of a direct-sequence spread ultra-wide band system in the presence of multipath, narrowband interference 、 and multiuser interference, 」 IEEE Ultra Wideband Systems and Technologies, Baltimore, MD, May 21-23, 2002.
- [17] J. Wang, L. B. Milstein, 「 Multicarrier CDMA overlay for Ultra-Wideband Communications, 」 IEEE Trans. Comm., vol. 52, No. 10 、 pp. 1664-1669, Oct. 2004.
- [18] M. Nakagami, 「 The m-distribtion – 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.
- [19] Zhengjiu Kang and Kung Yao, 「 Performance Comparison of MC-CDMA over Frequency-Selective Nakagami-m and Rayleigh Fading Channels, 」 Vehicular Technology Conference, 2004. VTC2004-Fall. 2004 IEEE 60th. vol 6, 26-29 pp. 4228-4232, Sept. 2004.
- [20] M. L. Welborn, 「 System considerations for ultra-wideband wireless networks, 」 in Proc. Radio and Wireless Conf., pp. 121-124, 2001.
- [21] T. Mitchell, 「 Board is the way, 」 IEE Rev., pp. 35-39, Jan. 2001.
- [22] J. Wang, L. B. Milstein, 「 CDMA overlay situations for microcellular mobile communications, 」 IEEE Trans. Comm., vol. 43, pp. 603-614, Feb. 1995.
- [23] S. Kondo and L. B. Milstein, 「 Performance of multi-carrier DS-SS systems, 」 IEEE Trans. Comm., vol. 44, pp. 238-246, Feb. 1996.
- [24] D. Cassioli, M. Win, and F. Molisch, 「 The ultra-wide bandwidth indoor channel: From statistical model to simulations, 」 IEEE J. Select. Areas Comm., vol. 20, pp. 1247-1257, Aug. 2002.