

智慧型天線於無線區域網路之效能提升與應用

郭延慶、張道治

E-mail: 9511706@mail.dyu.edu.tw

摘要

對於現在無線網路的發達，能夠隨時隨地上網將是個趨勢，但是基地台（Access Point）建置的越多將會導致更多的同頻干擾，如果能結合基地台智慧型天線（Smart Antenna）與中繼站（Repeater）將能有效的減少基地台的數量，一方面減少成本，一方面提升通訊品質。傳統無線網路AP使用全向性的偶極天線，容易受到環境的影響導致傳輸速率的降低，又因為路徑的衰減使得傳輸距離較短。本論文針對適用於無線區域網路之天線進行設計，目的在提供一個更優良的通訊品質。首先在AP的部份使用智慧型天線，利用角度分集（Angular Diversity）技術以及其多波束窄波瓣的特性製作一個全向性的天線，並搭配波束的切換與系統的處理以取代傳統現有的空間分集無線網路AP。經實地驗證後發現智慧型天線在傳輸率誤碼率以及傳輸距離上皆表現的比傳統無線網路基地台優異。一般家庭所使用的無線網路AP所能傳輸的距離有限，如果在遇到房間的隔間或是樓層的改變則傳輸的訊號強度將會大大的衰減，有誠於此如果能夠在傳輸的路徑當中加入中繼站，以此當作是使用者與AP間的傳輸媒介，可以增強AP信號的強度，並提升網路品質。中繼站裡包含了雙向高增益與高隔離度的天線與結合環形耦合器的放大電路，能有效的控制輻射的方向，防止天線輻射到不必要的地方，提升天線效率並能有效的傳輸訊號。

關鍵詞：智慧型天線；中繼站

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
.	iv	英文摘要	v
.	vi	目錄	vii
.	ix	圖目錄	xiv
.	ix	表目錄	xiv
第一章 導論 1.1 無線區域網路簡介	1	1.2 研究動機	1
.	3	1.3 論文架構	4
.	8	第二章 智慧型陣列天線技術 2.1 智慧型天線	9
.	8	2.2 分集技術	9
設計規範	17	3.2 硬體架構	19
計	21	3.3 天線端設計	19
.	23	3.3.1 天線單元設計	21
.	23	3.3.2 角反射器天線設計	21
.	23	3.3.3 角反射器天線實作與量測	26
.	28	3.4 切換控制電路端設計	28
.	28	3.4.1 單節威爾金森功率分配器	28
.	28	3.4.2 四向切換控制電路設計	31
.	28	3.4.3 四向切換控制電路實作與量測	31
.	32	第四章 全向性智慧型天線應用於無線區域網路之效能量測 4.1 錯誤矢量大小量測	59
.	59	4.2 室內無線網路傳輸率與訊噪比量測結果	62
.	64	4.3 室外無線網路傳輸距離量測結果	64
.	64	第五章 中繼站天線設計與實作量測 5.1 硬體架構	75
.	76	5.2 陣列天線端設計	76
.	76	5.2.1 陣列天線模擬	76
.	78	5.2.2 陣列天線實作與量測	78
.	78	5.3 環形耦合器設計	79
.	80	5.3.1 環形耦合器模擬	79
.	80	5.3.2 環形耦合器實作與量測	81
.	80	第六章 結論與未來研究方向	97
.	97	參考文獻	98

參考文獻

- [1] Jui-Hung Yeh, Jyh-Cheng Chen and Chi-Chen Lee, " WLAN standards " ,Potentials, IEEE , Volume: 22 , Issue: 4 , Oct.-Nov. 2003, pp.16 - 22
- [2] IEEE Standard 802.11b: Higher-Speed Physical Layer Extension in the 2.4GHz [3] IEEE Std 802.11a/D7.0-1999, Part11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: High-speed Physical Layer in the 5GHz Band.
- [4] IEEE Standard 802.11g: Further Higher Data Rate Extension in the 2.4 GHz Band [5] Richard Mumford, " A Long Range View of Short Range Wireless Systems, " Microwave Journal, pp.20-48, June 2001.
- [6] Jim Zyren and Al Petrick, " Brief Tutorial on IEEE 802.11 Wireless LANs, " AN-9829, Intersil Corporation, February 1999.
- [7] IEEE Standard 802.11g: Spectrum and Transmit Power Management Extensions in the 5 GHz band in Europe.
- [8] Simon Haykin and Michael Moher, Modern Wireless Communications, Pearson Education International, pp11-71.

- [9] 林俊宏, “ 角度分集天線對於無線區域網路IEEE802.11b/g的性能改善 ”, 碩士論文, 大葉大學電信工程學系, 2005.
- [10] B. Drodz and W Joines, “ Comparison of Coaxial Dipole Antennas for Applications in The Near-Field and Far-Field Regions, ” Microwave journal, May 2004.
- [11] C. A. Balanis, Antenna Theory, John Wiley & Sons, pp.462-466, 1997.
- [12] 黃胤年, “ 電波傳播與天線 ”, 五南圖書出版公司, pp.314-316.
- [13] C. A. Balanis, Antenna Theory, John Wiley & Sons, pp.249-294, pp.786-794, 1997.
- [14] J.D. Kraus and R.J. Marhefka, Antenna for All Applications, McGraw-Hill, pp.347-366.
- [15] Ross D. Murch and Khaled Ben Letaief, “ Antenna Systems for Broadband Wireless Access, ” pp.76 – 83 Hong Kong University of Science and Technology, IEEE Communications Magazine, April 2002.
- [16] 白光弘, “ 天線原理及應用 ”, 明文書局, pp.7.1-7.65.
- [17] E.J. Wilkinson, "An N-way Hybrid Power Divider," IRE Transaction on Microwave Theory and Techniques, Vol. 8, pp.116-118, JAN 1960.
- [18] D. Pozar, Microwave Engineering, 2nd edition, John Wiley and Sons, 1990, pp.301-318.
- [19] 張盛富, 戴明鳳, “ 無線通信之射頻被動電路設計 ”, 全華科技股份有限公司, pp6-1 – pp6-37.
- [20] 胡明雄, “ 智慧型天線系統測試平台之建構與實測 ”, 碩士論文, 大葉大學電信工程學系, 2004.
- [21] Using Vector Modulation Analysis in the Integration, Troubleshooting and Design of Digital RF Communication Systems, HP Product Note 89400-8, Jan 1994.
- [22] 10 Steps to a Perfect Digital Demodulation Measurement, HP Product Note, 89400-14A, July 1997.
- [23] Metrics of Signal Quality for Digital Communication, Dr. Adam Schwartz CTO, LGC Wireless, February 6, 2002.
- [24] Vector Modulation Measurements, Agilent Application Note 343-4 Literature number 5952-3703.
- [25] Dau-Chyrh Chang, Antenna Engineering Part A, 8th edition, pp.272-376.
- [26] Robert S. Elliott, Antenna Theory and Design Revised Edition, Wiley Inter-science, pp.99-128.
- [27] Paulter, N.G. “ An assessment on the accuracy of time-domain reflectometry for measuring the characteristic impedance of transmission lines, ” IEEE Transactions on, vol. 50, Issue 5, Oct. 2001 pp.1381 – 1388.
- [28] Schellenberg, J.M. “ CAD models for suspended and inverted micro-strip, ” Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on, vol. 43, Issue 6, June 1995 pp.1247 – 1252.
- [29] D. Pozar, Microwave Engineering, 2nd edition, John Wiley and Sons, 1990, pp.401-411.
- [30] Kai Chang, Microwave Ring Circuits and Antenna, John Wiley and Sons, pp.155-189.