

## 感知無線電 (Cognitive Radio)

感知無線電(Cognitive Radio, CR)的概念是由 Mitola [12.1]在 1999 年首先提出,其具有射頻感(RF sensing)和系統重置(Reconfigurability)能力。射頻感知能力是指該系統具有感測無線環境的頻譜使用狀況,以干擾溫度(Interference temperature)[12.2]來計量。而系統重置能力則依據各個頻道上的干擾溫度,動態改變自身系統的參數(如載波頻率、頻寬、發射功率、調變方式,和編碼方式)作最合適的無線接取。因此具有感知無線電技術的無線通訊裝置或系統,可充份利用空閒頻道,一來提升現有系統的通訊容量,二來創造新的緊急救難通訊服務和軍事通訊。

然而傳統無線訊系統將頻譜切割成不同頻段而以免授權(unlicensed)或有價(licensed)分配給特定用途,例如 VHF 和 UHF 的電視、800/900/1800/1900/2100-MHz 的行動通訊、2.4/5.2-GHz 無線區域網路(WLAN)、和 2.5/3.5-GHz WiMAX 等。如何讓這些頻譜的通訊品質不受影響的情況下,分享給他人共存使用,這是技術標準、安全規範、法規、市場營運等多層面難題。在技術標準層面,IEEE802.22 和 IEEE802.22.2 是目前主要感知無線電標準制度委員會[12.3],軟體無線電論壇(Software-Defined Radio Forum, SDR Forum)和世界電信聯盟無線電部(International Telecommunications Union-Radio Sector, ITU-R)也著手進行[12.4]。除此以外,熟知的無線區域網路(IEEE802.11)、Zigbee (IEEE802.15.4)、WiMAX (IEEE802.16)中規範共存(Coexistence)問題和使用動態頻率選擇(Dynamic frequency selection, DFS)均屬於感知無線電的技術範疇。在安全規範層面,美國 FCC[12.5]和英國 Ofcom[12.6]正研擬在 VHF/UHF 電視頻段上使用感知無線電技術的安全規範。

與電磁相關的研究議題摘要(但不限)如下:

### 1. 射頻感知能力的實現

包含射頻寬頻接收架構、寬頻低雜訊放大器、寬頻低雜訊壓控振盪器、寬頻頻率合成器、寬頻濾波器或追蹤(tracking)濾波器、寬頻天線或可調頻率天線等。

### 2. 在系統重置能力的實現

包含可重置寬頻發射架構、可重置功率放大器、可重置頻率濾波器(常以 MEMS 方式實現)等。

### 3. 電磁相容安規的研究

包含多個無線通訊裝置或系統的共存等。

## 參考文獻

- [12.1] J. Mitola, *et al.*, “Cognitive radio: Making software radios more personal,” *IEEE Pers. Commun.*, vol. 6, no. 4, pp. 13–18, Aug. 1999.
- [12.2] S. Haykin, “Cognitive radio: Brain-empowered wireless communications,” *IEEE J. Select. Areas Commun.*, vol. 23, no. 2, pp. 201–220, Feb. 2005.
- [12.3] M. Sherman, A. N. Mody, R. Martinez, and C. Rodriguez, “IEEE standards supporting cognitive radio and networks, dynamic spectrum access, and coexistence,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 46, no. 7, pp. 72–79, July 2008.
- [12.4] M. Sherman *et al.*, “IEEE standards for cognitive radio technologies,” *IDGA Software Radio Summit 2008*, Vienna, Feb 25, 2008.
- [12.5] US Federal Communications Commission, “Spectrum policy task force,” *Rep. ET Docket no. 02-135*, Nov. 2002.
- [12.6] “Choice, competition, innovation: delivering the benefits of the digital dividend,” *UK Office of Communication*, Dec. 13, 2007.