

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：實習)

IA 及 Premise networking 技術—  
IA and Premise networking Technology  
出國實習報告書

服務機關：中華電信研究所

出國人 職 稱：助理研究員

姓 名：王瑞奇

出國地區：美國德州達拉斯、奧斯汀

出國期間：91年12月2日至91年12月15日

報告日期：92年2月13日

H6/  
109200918

公務出國報告提要

頁數: 9 含附件: 否

報告名稱:

IA及 Premise networking 技術實習

主辦機關:

中華電信研究所

聯絡人/電話:

楊學文/03-4244218

出國人員:

王瑞奇 中華電信研究所 IA技術研究室 助理研究員

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 12 月 02 日 -民國 91 年 12 月 15 日

報告日期: 民國 92 年 02 月 13 日

分類號/目: H6/電信 /

關鍵詞: IA,Premise,networking

內容摘要: 本所目前正開發住宅閘道器(Residential Gateway 簡稱RG)及無線上網公用電話機用戶端設備,不論是RG或無線上網公話機均提供無線區域網路IEEE802.11b的介面。因此擁有無線網路的規劃與分析能力,對未來RG與無線上網公話機之產品開發成功與否,有很重要的影響。Site Planner乃HWA COM公司代理,美商Wireless Valley所開發之無線網路分析與規劃工具,使用者可依照需求進行點對點無線網路設計或點對多點(PMP)之無線網路之規劃與涵蓋區分析。職奉准至美國Wireless Valley教育訓練機構參加「IA技術及無線網路」訓練課程。期望藉由此項訓練,學習無線網路及SitePlanner相關之技術,並對將來RG與無線上網公話機之產品規劃、設計與建置,有進一步幫助。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 摘 要

本所目前正開發住宅閘道器(Residential Gateway 簡稱 RG)及無線上網公用電話機用戶端設備，不論是 RG 或無線上網公話機均提供無線區域網路 IEEE802.11b 的介面。因此擁有無線網路的規劃與分析能力，對未來 RG 與無線上網公話機之產品開發成功與否，有很重要的影響。Site Planner 乃 HWA COM 公司代理，美商 Wireless Valley 所開發之無線網路分析與規劃工具，使用者可依照需求進行點對點無線網路設計或點對多點(PMP)之無線網路之規劃與涵蓋區分析。職奉准至美國 Wireless Valley 教育訓練機構參加「IA 技術及無線網路」訓練課程。期望藉由此項訓練，學習無線網路及 SitePlanner 相關之技術，並對將來 RG 與無線上網公話機之產品規劃、設計與建置，有進一步幫助。

IA 及 Premise networking 技術—

IA and Premise networking Technology

出國實習報告書

目 錄

1. 目的.....	1
2. 過程(實習內容).....	1
2.1 SITEPLANNER ARCHITECTURE 介紹.....	1
2.2 SITEPLANNER 工作平台及支援規格.....	3
2.2.1 SitePlanner 工作平台.....	3
2.2.2 Support Frequency: 150 MHz to over 6 GHz.....	3
2.3 BDM 能提供的功能.....	4
2.4 PREDICTOR 能提供的功能.....	4
2.5 INFIELDER 提供的功能.....	7
2.6 OPTIMATIC 提供的功能.....	8
3 心得.....	8
4 建議.....	9
5. 其他相關事項.....	9

# IA 及 Premise networking 技術—

## IA and Premise networking Technology

### 出國實習報告書

#### 1. 目的

本所目前正開發住宅開道器(Residential Gateway 簡稱 RG)及無線上網公用電話機用戶端設備，不論是 RG 或無線上網公話機均提供無線區域網路 IEEE802.11b 的介面。因此擁有無線網路的規劃與分析能力，對未來 RG 與無線上網公話機之產品開發成功與否，有很重要的影響。Site Planner 乃 HWA COM 公司代理，美商 Wireless Valley 所開發之無線網路分析與規劃工具，使用者可依照需求進行點對點無線網路設計或點對多點(PMP)之無線網路之規劃與涵蓋區分析。職奉准至美國 Wireless Valley 教育訓練機構參加「IA 技術及無線網路」訓練課程。期望藉由此項訓練，學習無線網路及 SitePlanner 相關之技術，並對將來 RG 與無線上網公話機之產品規劃、設計與建置，有進一步幫助。

#### 2. 過程(實習內容)

##### 2.1 SitePlanner architecture 介紹

**SitePlanner** is an ideal software product for large manufacturers, value added resellers, consultants, wireless carriers or building owners who are tasked with many phases of indoor or campus network deployment and management for many different buildings -- **SitePlanner** keeps complete and easy-to-use records of all technical, fiscal, and maintenance details for each job, and provides a single solution that your enterprise can use to handle all tasks associated with the cradle-to-grave design, deployment and management of campus networks! And since most indoor and campus networks involved hidden antennas and wiring that are not easy to find and can be lost over time, **SitePlanner's** patented graphical models let you visualize where all infrastructure equipment is located, directly on the electronic blueprint, so your staff can rapidly find any network component. **SitePlanner** is the visual spreadsheet for wireless engineers. **SitePlanner** enables efficient microcell design by allowing the design engineer to interactively place microcell base stations or repeaters

with a click of mouse. The resulting coverage and capacity can then be visualized using the Predictor module of **SitePlanner**, and measured for verification and optimization using the InFielder module of **SitePlanner**. With **SitePlanner**, any environment can be rapidly designed, measured and optimized for coverage, capacity and cost -- within seconds! After the system is installed, **SitePlanner** adds even greater value, by providing the ability to remotely monitor and to rapidly visualize the physical location of the installed network assets, while providing an easy maintenance and management capability for on-going network support. **SitePlanner** works with InFielderPDA to allow field technicians and facilities managers to enter and retrieve data from remote locations. Ideal for enterprise-wide management of equipment, customer bids, completed designs, and ongoing performance issues across many buildings. **SitePlanner** and InFielderPDA are tremendous time saving and money saving products that quickly pay for themselves in enterprises that need to manage in-building networks.

SitePlanner contains three distinct modules:

- **Predictor** - Visualize in full color the performance of your wireless network including vital information such as RSSI (Received Signal Strength Indicator), SIR (Signal to Interference Ratio), SNR (Signal to Noise Ratio) and a full link budget and bill of materials.
- **InFielder** - Instantly verify and record vital network performance statistics directly from over a dozen popular wireless measurement devices for all cellular, PCS, MMDS, and LMDS standards.
- **Optimatic** - Use your valuable field measurement data taken with InFielder or LANFielder to optimize your wireless system predictions.

Besides, SitePlanner design process starts with **BDM™** (Building Database Manipulator).

BDM is SitePlanner's unique tool set for converting drawing files or paper floor plans into multiple-story building databases quickly and efficiently. Drawing files are converted to building databases one partition type at a time. You can also use digital photos to create a building database or a simple sketch may be used to rapidly generate the environment of interest. A large drawing like the one sampled below takes only a few minutes to convert. Scanned paper floor plans are imported into a blank drawing space. A database of partition types, locations and heights is entered simply by tracing over the scanned image. Then use Predictor, InFielder and Optimatic (all bundled in SitePlanner) to handle all aspects of wireless design, measurement and optimization.

## 2.2 SitePlanner 工作平台及支援規格

### 2.2.1 SitePlanner 工作平台

- ✓ Pentium II 300 MHz CPU 以上
- ✓ 64-128 MB RAM, 建議使用 128 MB 以上的 RAM
- ✓ 至少 200MB 以上的硬碟空間
- ✓ CD-ROM player
- ✓ RS-232 介面 與 PCMCIA 介面
- ✓ 操作環境: Windows 95, 98, 2000, Me 及 NT 4.0

### 2.2.2 Support Frequency: 150 MHz to over 6 GHz

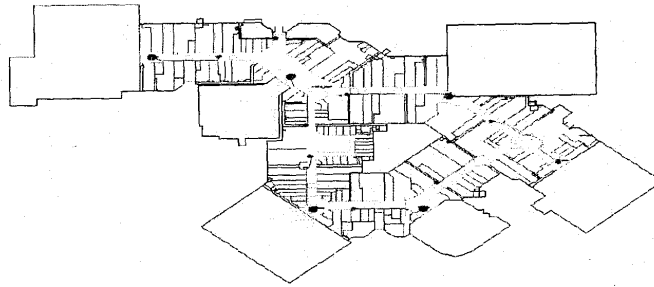
目前 SitePlanner 內含的 Partition Library, 包含自 800 MHz 到 6 GHz 為止的各種 Partition 衰減參數供 user 參考, 原廠可以依據使用者的頻率需求, 提供該頻率範圍內的衰減參數(包含隔間/樓層衰減參數), 換言之, 只要有適當的衰減參數, Predictor 就能作出正確的預測值

對於 InFielder 場測而言亦同, 只要搭配適當的該頻率範圍內的頻譜分析儀, 便能進行場測, 即使是超過 6 GHz。

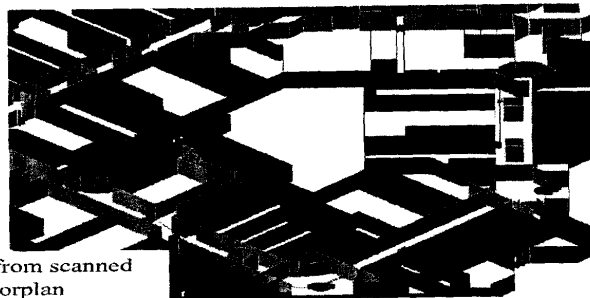
# ISM	# AMPS
# NAMPS	# ETACS
# NTACS	# LMR/SMR
# iDEN	# Paging
# GSM 900	# GSM 1800
# GSM 1900	# CDMA 800
# CDMA 1900	# JCDMA
# IS-136 800	# IS-136 1900
# IVDS	# WCS
# PHS	# WLAN 802.11a
# WLAN 802.11b	# WLAN 802.3
# WLAN HiperLAN	# W-CDMA
# CDMA 2000	# NMDS
# Others	

### 2.3 BDM 能提供的功能

- ✓ User 輸入 2D 建物藍圖，經過 BDM 處理，可轉換成模擬 3D 建物圖形(輸入方式: Auto-CAD 檔案/Scan 掃描/建物藍圖的電子照片/地域照片 Terrain map/Auto-CAD 使用者自行繪圖)。



如上圖，一個近 56,000 坪的賣場，輸入 2D 藍圖，經過 BDM 處理，約需 12 分鐘完成 format，形成下列 3D 圖形。



12 minutes from scanned image of floorplan

- ✓ 提供 X,Y,Z 三軸自由旋轉的 3D 立體觀測圖形。
- ✓ 提供 Shade 及 Render 影像處理功能，讓 User 能更清楚觀察建物及預測的 3D 圖形。

### 2.4 Predictor 能提供的功能

- ✓ 使用者能自行設計基地台各個零配件(包含選擇零組件,放置,配線等), 並隨



時提供物料清單的功能，讓使用者能清楚掌握物料資料及成本。

- ✓ 能提供預測: GRID coverage 又可以分為:
  - Composite RSSI (forward & reverse link)
  - Relative Power (forward & reverse link)
  - Composite SNR (forward & reverse link)
  - Best Server by RSSI (forward & reverse link)
  - Best Server by SNR (forward & reverse link)
  - Equal Power (forward & reverse link)
  - All Equal Power (forward & reverse link)
  - Non Composite RSSI (forward & reverse link)
  
- ✓ 能提供預測: Contour coverage 又可以分為:
  - RSSI (forward & reverse link)
  - SIR (C/I) (forward & reverse link)
  - SNR(C/N) (forward & reverse link)
  - Predict Relative Power (forward & reverse link)
  - Predict RF Exposure (forward & reverse link)
  
- ✓ 能提供預測: Instant Point coverage 又可以分為:
  - RSSI (forward & reverse link)
  - SIR (forward & reverse link)
  - SNR (forward & reverse link)
  - Relative Power (forward & reverse link)
  - Power Density (forward & reverse link)
  
- ✓ 能提供預測: Antenna Positioning coverage
- ✓ 能提供預測: Antenna Reorientation coverage
- ✓ 能提供預測: 3D Contour coverage ( for RSSI ) (forward & reverse link)
- ✓ 能提供預測: Equidistant Boundary coverage (forward & reverse link)
- ✓ 能提供預測: Link Budget table
- ✓ 能提供以下方式計算系統的預測: Capacity (Erlang)以文字或圖表方式表現，並可輸出成 ASCII 檔
  - Blocked call probability vs. Users per RF channel
  - Blocked call probability vs. Call rate
  - Blocked call probability vs. Call duration
  - Call delay probability vs. Users per RF channel
  - Call delay probability vs. Call rate
  - Call delay probability vs. Call duration

- Call held probability vs. Users per RF channel
- Call held probability vs. Call rate

✓ 所提供的 Indoor 預測模型:

Distance Dependent Single Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$
Distance Dependent Multiple Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n(\text{Floor Separations}) \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$
Distance Dependent Multiple Breakpoint Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n(d) \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$
Wall / Floor Attenuation Single Path Loss Exponent Model	$PL(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)]$ Or $PL(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + FAF$
Wall / Floor Attenuation Multiple Path Loss Exponent model	Or $PL(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)]$ $PL(d_0) + 10n(\text{Floor Separations}) \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + FAF$
Wall / Floor Attenuation Multiple Breakpoint Path Loss Exponent model	Or $PL(d_0) + 10n(d) \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)]$ $PL(d_0) + 10n(d) \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + FAF$
True Point-to-Point Single Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)] + FAF$
True Point-to-Point Multiple Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n(\text{Floor Separations}) \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)] + FAF$
True Point-to-Point Multiple Breakpoint Path Loss Exponent model	$PL(d_0) + 10n(d) \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_i [(P_i)(AF_i)] + FAF$

## 2.5 InFielder 提供的功能

- ✓ 搭配支援的 Spectrum Analyzer, 可以測量 RSSI
  - Anritsu 2711B Handheld Spectrum Analyzer
  - Wireless Valley WaveSpy Ultra Light Receiver
  - ZK Celltest SAM
  - Berkeley Varitronics
  - Tektronix 2782 Spectrum Analyzer
  - Protek 3201 handheld power meter
  
- ✓ LanFielder 模組可支援以下 WLAN modem,
  - Nortel-BayStack
  - Proxim-RangeLan
  - Lucent-Wavelan/Orinoco
  - Cabletron
  - Raytheon-RayLink
  - 以及其他 Microsoft Windows 支援的 WLAN modem除了上述的 RSSI 外, 透過 LanFielder 可以測量或觀看
  - Throughput
  - Packet Size
  - Packet Error Rate
  - Packet Latency
  - Server IP address and Client IP address
  
- ✓ InFielder PDA
  - 可搭配 Palm IIIc 彩色 PDA, 以 RS232 聯結頻譜分析儀, 在 PDA 上可以觀測 2D 建物圖, 並進行場測紀錄, 亦能讀取原始 Predictor 的預測信號覆蓋範圍, 以及使用的物料清單
  
- ✓ 配合建物 2D 藍圖, 提供兩種方式紀錄場強資料(Real-time measurement Data)
  - Marker 模式: 依據使用者的意願(不限定行進速度,或測量點及點間的距離) 確實記錄該測量點的 RSSI 場強數據
  - Track 模式: 可由使用者自行設定紀錄的間隔時間或距離, 逐點自動紀錄場強資料

- ✓ 顯示場強紀錄資料: 可以”文字”與”圖形(2D 與 3D)”方式來顯示
  - 文字: 在各紀錄點上顯示出確實的場強數值
  - 圖形: 在各紀錄點是以顏色及高度來表示出該點場強的分佈範圍(2D 與 3D 圖形)
  
- ✓ 支援場強紀錄檔案的輸入: 接受以下的檔案格式(Log File)輸入供 InFielder 使用
  - Grayson Spectrum Tracker
  - Ericsson TEMS Light
  - Agilent E74xx System

## 2.6 Optimatic 提供的功能

- ✓ 利用場測所得的數據輸入優化模組, 進行分析可以得到:
  - 最佳化的隔間衰減參數 Optimal Partition Attenuation Factors
  - 最佳化的樓層衰減參數 Optimal Floor Attenuation Factors
  - 最佳化的路徑損失指數 Optimal Exponential Path-loss
  - 最佳化的天線(Optimizing Antenna): 可以根據現有基地台的天線進行 Orientation 的優化(調整 Azimuth, Elevation, Roll), 或是以現有的 Orientation 重新挑選新的天線型式, 或是兩者皆經由優化改變天線型式及 Orientation
  
- ✓ 並可以得到以下兩種圖形畫面:
  - Graph by Distance: 以距離為 x 軸, 顯示出測量所得及優化前與優化後的 RSSI 關係圖
  - Graph by RSSI: 以所測得的 RSSI 為 x 軸, 標示出對應的優化前與優化後的 RSSI 數值關係圖

## 3 心得

「無線網路分析與規劃工具」為一提供無線通信網路規劃的軟體平台, 規劃者可依照任務的需求進行點對點微鏈路設計或點對多點(PMP)之細胞式無線鏈路網路規劃與涵蓋區分析。此工具需具有快速的自動優化功能, 能在最短的時間內得到最佳無線鏈路規劃結果與建議。

#### 4 建議

Site Planner 乃美商 Wireless Valley 所開發之無線網路分析與規劃工具，使用者可依照需求進行點對點無線網路設計或點對多點(PMP)之無線網路之規劃與涵蓋區分析，其功能非常強。然而要發揮此項工具之所有功能，仍需花費很多時間熟悉其操作，此次訓練只是開始，期望藉由此次訓練能對將來 RG 與無線上網公話機之產品規劃、設計與建置，有進一步幫助。

#### 5. 其他相關事項

參考網頁：

<http://www.wirelessvalley.com>