

行政院所屬各機關因公出國報告書
(出國類別:實習)

赴芬蘭實習『第3代行動電話系統
無線網路最佳化實習』報告

服務機關：中華電信行動通信分公司
出國人職稱：專員
姓名：伍哲民
出國地區：芬蘭
出國期間：九十二年十月十一日至十月二十四日止
報告日期：九十二年十二月十九日

系統識別號:C09204290

公務出國報告提要

頁數: 20 含附件: 否

報告名稱:

實習「第三代行動電話系統無線網路最佳化」

主辦機關:

中華電信行動通信分公司

聯絡人/電話:

陳月雪/(02)3316-6172

出國人員:

伍哲民 中華電信行動通信分公司 網路維運處 專員

出國類別: 實習

出國地區: 芬蘭

出國期間: 民國 92 年 10 月 11 日 - 民國 92 年 10 月 24 日

報告日期: 民國 92 年 12 月 19 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: 無線網路最佳化, GAM, 自動無線網路調諧

內容摘要: 本報告著眼於 (1) 目前3G行動電話系統之技術及網路架構。(2) 3G行動電話系統無線網路最佳化方式及未來之規劃方向等。藉以熟習3G行動電話系統之網路性能和操控, 並學習相關技術, 俾利日後設計、建設及維運工作。報告中對於無線網路最佳化架構進行效能評估, 同時針對問題進行模擬測試, 以了解最佳化過程中各參數間的相互影響情形, 以電腦輔助軟體加以模擬實際網路容量及涵蓋影響, 獲致最佳化的無線網路架構。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘 要

出國報告名稱：

參加『第3代行動電話系統無線網路最佳化實習』報告

頁數 20 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話 中華電信 賀陳旦

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

伍哲民/中華電信行動通信分公司/網路維運處/專員

/(02) 2341-1435

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：92.10.11~92.10.24

出國地區：芬蘭

報告日期：92.12.19

分類號/目

關鍵字：無線網路最佳化, GAM, 自動無線網絡調諧

內容摘要：

本報告著眼於

- (1) 目前 3G 行動電話系統之技術及網路架構。
- (2) 3G 行動電話系統無線網路最佳化方式及未來之規劃方向等。

藉以熟習 3G 行動電話系統之網路性能和操控，並學習相關技術，俾利日後設計、建設及維運工作。報告中對於無線網路最佳化架構進行效能評估，同時針對問題進行模擬測試，以了解最佳化過程中各參數間的相互影響情形，以電腦輔助軟體加以模擬實際網路容量及涵蓋影響，獲致最佳化的無線網路架構。

本電子檔已上傳至出國報告資訊網(<http://report.gsn.gov.tw>)

1. 目的.....	3
2. 過程.....	3
3. 前言.....	4
4. 無線網路最佳化簡介.....	5
4.1 簡介.....	5
4.1.1 NETACT OPTIMIZER 概要.....	6
4.1.1.1 無線網路優化進程.....	7
4.2 NETACT OPTIMIZER 之功能.....	9
4.2.1 以地理資訊系統為依據的具體形象化.....	10
4.2.1.1 KPI 在地理學地圖上的具體形象化及解析.....	10
4.2.1.2 圖示化的鄰細胞管理(GAM).....	11
4.2.2 圖示化的目標物體及參(變)數管理.....	11
4.2.3 資料界面.....	11
4.2.4 全自動化的解決方案.....	11
4.2.4.1 先進的具體形象化.....	11
4.2.4.2 自動化的鄰細胞管理.....	12
4.2.4.3 性能最佳化.....	12
4.2.4.3.1 以移動量測為依據的頻率計劃制訂.....	12
4.2.4.3.2 基地台識別碼 (BSIC) 指配配置.....	13
4.2.4.4 流量平衡.....	13
4.2.4.5 用於 GSM 網絡的自動無線網絡調諧.....	14
4.2.5 可配置的控制系統.....	14
4.3 顧客化的 OPTIMIZER.....	15
4.3.1 開放、公開的界面.....	15
4.3.2 眾多廠商支援.....	15
4.4 結構與配置.....	16
4.4.1 產物構造.....	16
4.4.2 兼(相)容性.....	16
4.5 未來展望.....	17
5. 感想與建議.....	17
6. 參考文獻.....	19
7. 縮寫簡譯.....	20

1. 目的

職等依中華電信股份有限公司九十二年度派員出國計畫表第 135 號規劃赴芬蘭『第 3 代行動電話系統無線網路最佳化實習』，此行主要之目的為瞭解：

- (1)目前 3G 行動電話系統之技術及網路架構。
- (2)3G 行動電話系統無線網路最佳化方式及未來之規劃方向等。

藉以熟習 3G 行動電話系統之網路性能和操控，並學習相關技術，俾利日後設計、建設及維運等工作。

2. 過程

日期	地點	行程
92/10/11~10/12	台北 - 芬蘭	去程
92/10/13~10/22	芬蘭赫爾辛基	參加第 3 代行動電話系統無線網路最佳化實習
92/10/23~10/24	芬蘭 - 台北	回程

3. 前言

GSM 行動電話市場在台灣目前用戶數已漸趨飽和，用戶普及率超過 100% 以上，其主要通信行為仍以話務（語音通信）為主，目前行動通信業者之營收主要靠此來源，成長空間已相當有限。今後唯有藉行動通信數據業務及其他多種新型態的加值業務之拓展，方能大幅度的提升營收成長空間，畢竟行動電話語音通訊平均每通時間不超過幾分鐘，但是反觀無線上網通訊，往往持續數十分鐘之久甚至於個把鐘頭。

本公司第 3 代行動電話系統正如火如荼的展開建設與測試工作，預估很快的就會投入商業運轉提供服務。第 3 代行動電話系統無論在無線端或是網路端都採用封包交換的觀念，這對於有限的無線網路頻寬，將可大幅地提高其使用效率。

3G 與 2G/2.5G 網路架構最大不同點在於 3G 無線網路，核心網路與現有架構相近；3G 無線網路特點是採 WCDMA 技術，WCDMA 一般用在軍事通信及衛星通信，因該技術保密性佳，並具有抗干擾特性，相當適合行動通信之應用。另外為提供無線寬頻通信，從 Node B 到 RNC 一直到 MGW(Media Gateway)或者是 SGSN 均是採用 ATM 傳輸網路，因此整個 3G 無線網路的構成，係將 WCDMA 無線傳輸層資料(Radio layer)放入在 ATM 傳輸網路(Transport layer)上，進行無線資訊交換，由於 ATM 傳輸層引進，因此大幅增加 3G 無線網路複雜度。

本次實習『第 3 代行動電話系統無線網路最佳化實習』是屬於 3G 無線網路端有關無線網路架構優化重要關鍵技術之一，隨著用戶數增加無線網路不會再是單一層次基地台佈建，依據通信不同需求，會新設佈建，如何使多層次網路架構選網、交遞運作順暢及載波頻率安排，使無線網路資源達最高使用效率是本次學習重點。

4. 無線網路最佳化簡介

4.1 簡介

確保 3G 及多種技術的網路及各項服務營運於最高效能是一非常艱鉅的挑戰。各家通訊業者須要有突破性的解決方案來經營管理比以往更多的單元和更大規模、錯綜複雜的網路。數據資料與語音服務的發展，隨著 3G 時代的來臨需要最高級、最先進的經營管理制度。然而營運上的成本則必須抑制於一定的界限內。NetAct™ 為 Nokia 所提出之新一代網路與服務的經營管理方案。

Nokia NetAct™ Framework

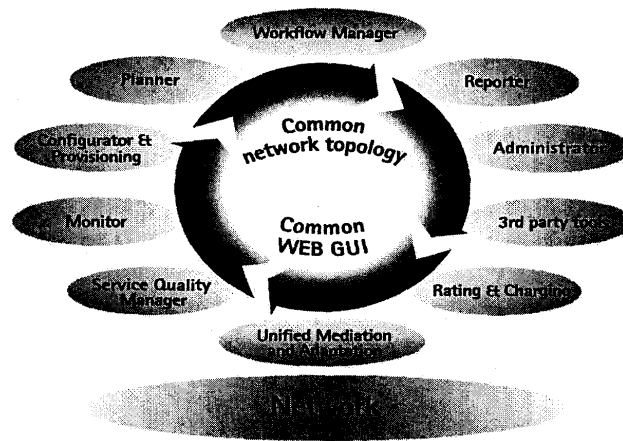


Figure1. Tools of Nokia NetAct

NetAct™ 為一模組化架構的網路與服務管理組合式單元，有助於通訊業者在面對越來越多樣化賣主和多種服務及各種工藝技術環境下管理他們的網路。

該架構由一 Unified Mediation and Adaptation (UMA) 層以及多個應用組件共同組成。UMA 充當扮演一架構於各式各樣網路及各種工藝技術介面上的共同應用層。此隨插即用單元建構於 UMA 上方，提供廣泛的網路管理功能。

NetAct™ 架構主要的觀點如下：

■ 廣泛的網絡管理功能

1. 網絡的透澈展望及服務品質指標隨時可由NetAct™ 得到。
2. 最理想的網絡覆蓋範圍可藉由有效的計劃制訂以及優化工具實現。

■ 開放的界面

1. NetAct™ 有著明確地界定以及維持的應用程式界面。此一特色使得通訊業者在發展其最合適的解決方案以符合他們的須需求時，可以不費力進行整合。

■ 公開且具彈性的設計

1. NetAct™ 乃以開放的結構和工業規範為根基。
2. 藉由NetAct™ 的一般功能(調解及適應層)來處理複雜的網絡，錯綜性網絡的產生乃由多種技術網絡元件和使軟硬體在多種系統、技術上能有意義的溝通成為可能而來。
3. 模組化架構賦予快速且容易建構的能力。與提供服務相關的新設備及網絡配置能經由一致的用戶界面來實行。淺顯易懂的網絡存取應用提供數據資料需求而不需要每個系統獨立的登錄程序。

● NetAct™ 不但能夠處理任一種技術或是多種技術的組合，而且大多數的服務由服務保證功能產生模型實現如同定義於TMF生成模組中。

1. NetAct 經由加強且自動化的任務和作業流程來支持並跟隨經營者步驟。
2. COTS (Commercial-Of-The-Shelf)情報技術學構成要素及技術，比如Java 和 Corba ，使得通訊業者本身的情報技術環境的整合成為可能並且具有彈性。同時也提供分享發展途徑及減少在網絡研發及維運上的時間和金錢。

4.1.1 NetAct™ Optimizer 概要

NetAct Optimizer 為一統計上的關鍵元件，在 NetAct 中包含廣泛的網絡優化程序。Optimizer 提供解決 GSM, WCDMA 和多種技術網絡的性能問題上，詳細的分析方法以及實際有效的演算法。

此一工具解析測量到的網絡性能及對實際元件提出更改建議，以期達到預期性能指標的目的。在測量的形象化上，地圖為一不可缺的

要素。如同證明被提議的性能變化。地理資訊系統同樣地用於鄰接處元件之間的手工創作、刪除及修改。當 Optimizer 解決了性能問題以及通訊業者專注於更艱鉅困難的挑戰時，優化程序及自動化程度的速度將增加。

NetAct Optimizer 為一無線接取結構的機能組件。

優化的目的，在於提供符合業者所定訂的有效成本目標的網絡品質。

本文中所題到的品質，乃界定於容量(頻譜效能)以及規定覆蓋範圍，不同於一般用戶印象中的品質。優化，在此定義為一種裝配現存的無線接取網絡實現最佳性能效果以及業者所定訂的目標品質行動。關鍵有效的制訂計劃資助及網絡制訂計劃工具與優化工具互為補充物，例如 NetAct Optimizer 為達實現較佳的優化目的所必須。

Optimizer 並且包含可配置的控制系統，以備有效的查驗資料的結構配置的不協調及錯誤。

4.1.1.1 無線網絡優化程序

以有效的測量為根基的回饋迴路控制的無線網絡，為實際的網絡運轉之精髓。第三代行動電話系統將提供遠超脫於現今網絡所能提供的服務。

在部署以 WCDMA 為基礎的第三代行動電話系統時，電信業務的外觀輪廓及無線網絡技術它本身的類型為兩個最具象徵意義的挑戰。此外，結合 2G 與 3G 網絡無縫的接合服務，為更深一層的艱鉅挑戰(交遞，流量平衡，提高覆蓋範圍...等等)。

調整結構參(變)數設定以促進運轉輸出的最佳性能。

經由改變在“容量-覆蓋範圍-成本”轉換曲線圖上的操作點，把最佳化作為目標以改善無線資源利用率(優化)。

統計最佳化，同樣在網絡元件即時最佳化迴路(例如 RRM)定訂限制範圍和操作目標。

當網絡以新的地點場所或新的服務甚或服務條款改變...等等的角度來增強時，網絡最佳化同時也是複雜的。當優化參數配置在首次展示後能夠立刻被發現，則花費精力於制訂計劃的階段就能夠減少。

一旦達到這種水準程度，提高單一主要性能指標最佳化以及介於各種服務和細胞群集間單細胞網絡的容量-覆蓋範圍-成本轉換的最佳化就變成有可能達到。

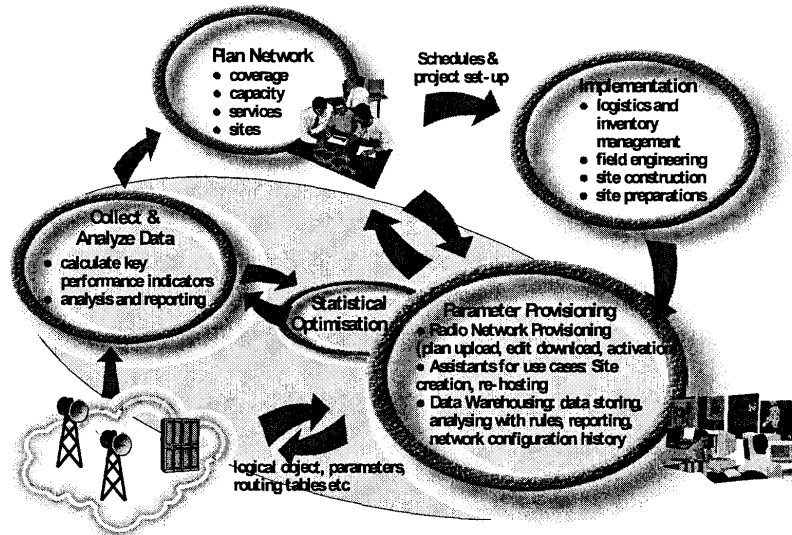


Figure2. Optimizer position in Network Development and Optimisation process

圖表2表達出由Optimizer所提供的一個最佳化進程展望。

首先，必須對品質一詞界定出完整清晰的定義。整體的端點對端點品質和以每一個服務型式為根基的品質標準必須由業者所定訂。主要性能指標門檻的樹立即以此資料為根據。

網絡性能數據(量測以及監控)能由網絡管理系統工具、戶外實地駕駛檢驗、通訊協議分析儀甚或客戶伸訴...等方面收集。網絡報告工具提供了有關性能上的統計和預先分析情報資料。

依據網絡的配置，性能上的詳情細節能被解析並且經由不斷反覆循環修改訂正以解決個別參(變)數對性能的影響。

在未達到所要求的品質標準前，能夠經由不斷循環反覆的調整修改訂正個別參(變)數，使得達到定訂的品質標準為止。

在對網絡實施以修正後，品質週期再次從頭開始。

當監測的性能下降到設定目標下面、週期性的艱難任務調整即將開始時，或是網絡中新單元的運轉狀態需要最佳化時，通常優化的步驟工序即會運作。

性能數據資料是由選定的預訂 NetAct Reporter(或類似的 Optimizer 相容輸出信息方法)測定時間週期中收集得到的。藉由收集到的數據資料來分析導致網絡品質降低的原因。需要精確定位的疑難問題，可能需要額外的數據資料及解析。

在Optimizer裡，目標區域中物體對象的實際參(變)數以及測量數據，可經由表面配置及報告工具界面獲得。兩者(或若干)中擇一的不同解決方案，的更深層分析及研究調查能經由Optimizer來完成。

一旦疑難問題經由用手工或者利用Optimizer演算法解決，Optimizer所提議的變化效果即可獲得證實。在計畫付諸實行之前，必須使表面配置的變更以及在伴隨有無線接取結構規定的新的參(變)數生效(或優先的表面結構配置管理工具)。在網絡中這樣的變化被效能的實現密切監控著。

4.2 NetAct Optimizer 的功能

NetAct Optimizer 藉由結合實際的 GSM 和 WCDMA 網絡表面結構配置的參(變)數，以及帶有有效形象化和分析機能的測量過的性能統計資料，提供明顯精確的現時網絡運轉性能狀態。由手工所完成的參(變)數優化幾近乎細微，除非變化或是自動地挑選自 Optimizer 所供給的最佳化解決方案範圍內。

由最佳化演算法產生的結果，能經由以地理資訊系統為依據功能且未下載至網絡的計劃方案驗證。已變化的系統參(變)數將自動地生效和提供標準系統章程且無線接取結構計劃方案的下載功能。

由手工完成的最佳化基本功能包含：

- 以地理資訊系統為依據的具體形象化
- 目標對象以及參(變)數圖解的處理
- 數據資料界面

自動最佳化的解決方案乃為大部分常見及附有挑戰性艱難的任務作準備。

- 先進的具體形象化
- 自動化的鄰細胞管理
- 性能最佳化
- 訊務平衡

所有的最佳化解決方案包括成效確認以及用手操作修飾的工具。

所有可得到的解決方案，將詳細敘述於以下的章節。

4.2.1 以地理資訊系統為依據的具體形象化

網絡單元在地理學上的具體形象化、元件獨特的特徵及性能是了解和分析網絡性能運轉狀態實際有效的方法。

Optimizer 為了將 GSM 和 WCDMA 雙方的實體無線網絡架構型態及測量到的 KPI 數據具體形象化，運用地理資訊系統。同樣地，當評估被提議的表面結構配置變化，可眺望看見將對決策帶來有著非常大的有利條件。

經由在地圖上展望地形地勢輪廓、人口密度以及根據每一種服務訊務分佈區域，將數個因素同時列入考慮是可能的。這些結合單元表面結構配置數據、無線信號傳播資訊及測量到的性能圖表，提供有用的輸入信息以資決策。

4.2.1.1 KPI在地理學地圖上的具體形象化及解析

此一特色的目的，在於顯現細胞以及找到介於以主要性能指標為依據的無線網絡細胞間的附屬物。高水準的無線網絡最佳化，以主要性能指標概略為依據的作業流程由以下步驟所組成。

首先在報導及監測工具初使化不確定的細胞，於此之後這些細胞被標示於地圖及其鄰接處方格上。細胞上的主要性能指標/性能指標/表面結構配置數據，被視為以數字形式表示於瀏覽器或者在地理資訊系統上以尋得精確無誤的網絡問題之造成原因如此或許需要線上監測；實地駕駛測試或是核對查實網絡其他的部分(例如：傳輸、交換...等)。在解析網絡獲得最佳化以後、優化個案得到證實並且使網絡發生變化。

4.2.1.2 圖示化的鄰細胞管理(GAM)

Optimizer改善所有以使用地理學地圖以及與覆雜又艱難最佳化地圖有密切關聯特色的機能。

使用者能藉由使用地理資訊系統，以手動方式創造並刪除鄰接處細胞、更正現存的鄰接物，並且顯示與統計及鄰細胞參(變)數資料有密切關聯的交遞。為了產生鄰接處，參(變)數的設定可以被限定。在網絡中實際的鄰細胞規定下定義具體形象化及以對照比較有計劃的改變同樣變得有可能。

大多數的鄰細胞定義能輕易地以自動化的鄰細胞管理方案達成更新，然而有時候以手動方式的替換，則較被喜好，例如特殊的細胞或者是當量測不完善時。

4.2.2 圖示化的目標物體及參(變)數管理

Optimizer 以一種經由資料搜索、排序和大量聚集的編輯所支撐且為容易接受的圖樣化使用者界面形式，來顯現出網絡元件以及其所有必需的參(變)數。

具高度可用性的解決方法用以處理大量的數據資料。

4.2.3 資料界面

在NetAct的組織架構中，Optimizer最初被規劃用於使得優化進程齊全。然而，Optimizer卻提供介於任一較被喜好報導工具之數據資料交換效能管理的開放界面，此界面能接受任何資料形式的提供。

於此之外，NetAct也具有開放的表面結構配置數據管理界面。

4.2.4 全自動化的解決方案

4.2.4.1 先進的具體形象化

除了顯露在地理資訊系統上的網絡架構型態及統計效能外，更可得到精密且高度發展的功能。

傳播型式以及連結損失計算常見於自第一代行動電話系統以來的規劃工具中。在具有最佳化優勢細胞領域上的資訊已不再被用作進一步的參(變)數調變的主要來源，而是用以提供更好的、可被看見的網

絡狀況概觀並可補充量測數據的不足。

例如，當使用實際的細胞表面結構配置(天線數據資料、發射功率、交遞環境設定值)於建置佔優勢的地圖及量測到的訊務(每一細胞上的負載)分佈時。如此一來證明任一KPI資料亦變得有可能，這些資料為連同細胞優勢區域和以有效分析細胞性能為動機參(變)數的KPI值。

當細胞參(變)數被改變後，驗證已加入新設定之網絡運轉狀態的變化及評估變的很重要。產生服務光柵或者是評估分佈在帶有建議參(變)數之地理資訊系統的干擾，提出細胞參(變)數改變的影響是否朝著希望方向前進的若干觀念。

4.2.4.2 自動化的鄰細胞管理

符合一般鄰細胞定義準則為更深一層的容量及性能優化的基本假設。通常單獨以鄰細胞定義為量測依據的校正足以增強網絡效能。

Optimizer包含以從 BSCs 和 RNCs 移動量測報告為依據所產生的符合一般鄰接處準則量測機能。Optimizer自量測報告中的數據資料接收並加以分析同時產生包含最新信息的鄰細胞方案。

Optimizer 步驟程序發現鄰接處定義如同一對細胞一樣皆為多餘的，Optimizer 步驟一般都沒有鄰細胞定義，縱使根據介乎細胞之間的移動量測、交遞都被啟動。

以在地理資訊系統上預估到的細胞涵蓋範圍為基礎來創造最初的鄰接處也變得可能。對於強化較小的網絡此為有用的功能但是也可能加速首次展示的程序步驟就如同詳細的鄰近目錄名冊定義在計劃制訂階段一樣地不需要。經由完成場址選定後不久即進行的量測即可輕易地獲得鄰接處最佳化。

4.2.4.3 性能最佳化

Optimizer 將包含一套用以將網絡最佳化的功能，中由任何一個工藝技術所支持的服務機能。

4.2.4.3.1 以移動量測為依據的頻率計劃制訂

在GSM網絡容量最佳化中頻率的計劃制訂是最具挑戰性的任務。以量測為依據的Optimizer頻率配置解決辦法，這樣的繁覆過程能被高度地自動化。

Optimizer 讀取由 BSC 收集到的移動量測資料並以此資料產生干擾母體。這樣的母體連同配置指標和量測到的細胞訊務流量以及由使用者給定的可能限制規定，為頻率配置演算法不可缺的信息輸入。

一旦正確的輸入信息使用於配置便能達到增加頻率配置的目的。這種額外的能力可被用於網絡品質的增進改善提升現在的服務能力甚或引進新型態的 GPRS 服務。

在Optimizer上之頻率配置性能優於傳統的頻繁計劃制訂步驟。比如測量數值的分析用以取代產生干擾母體時沉重、遲鈍的逐個圖素連接損失光柵資料計算結果。此將導致加快較低計算電力需求的程序。

以移動量測為依據的頻率計劃制訂過程同樣支持其他例如具有等級架構制度的細胞組織(micro/macro層)、GPRS及共同的BCCH的特徵能力。

在頻率配置計劃調諧方案下量測到的資料需要專用的BCCH頻帶以茲收集充足的情報資料。

4.2.4.3.2 基地台識別碼 (BSIC) 指配配置

量測到的數據資料來源被視為與BSIC+BCCH 碼為同一事物。如果在NW裡基地台識別碼方案不是為最理想的同時數個不相同的細胞有同樣的BSIC+BCCH 碼，判別量測到的數據資料來源就變得很困難。

為了提高量測的準確度，Optimizer提供在開始量測週期以前即可以執行的BSIC碼重分配技術。

4.2.4.4 流量平衡

Optimizer經由調整必要的交遞參(變)數，以提供數種方法用於平衡雙波段網絡上的訊務負載量。

BSS S10.5 版引進多基地台控制器以及共同的 BCCH 技術功能以結合各種不同型式 BTS 為一邏輯上的群集、數據段，為了提供諸如訊息封包交換資料應用更佳的新型式服務。這個方法，如同 BCCH 能被用以支配管理整個區段部分，同樣也增加地點場所的容量。比如在雙頻帶

網絡上實際的意義為，1800 階層的細胞 BCCH 頻道是沒有必須的，除了在 900 階層的巨細胞以外。更多的資料訊息能由 BSC 文件中獲得。

Optimizer 經由提供調整定義在一區段中 GSM900 和 GSM1800 頻段的訊號強度差異參(變)數的方法來達到支援共同 BCCH 的目的。此種補償被用以指示自 900 階層到 1800 階層的訊務量。若該數值非最佳化，則當訊號強度不足時會太早嘗試交遞到 1800 細胞群或是當 900 階層不必要的過載時太晚交遞。正確的補償數值能由分析量測到的區段運轉狀態得到。

4.2.4.5 用於 GSM 網絡的自動無線網絡調諧

Optimizer 為最具困難度且有挑戰性的 GSM 網絡最佳化提供了完整的解決方案。自動無線網絡調諧解決方案終止封閉來自網絡性能測量值以執行網絡中必要的參(變)數變化的回饋迴路。

通訊業者可以：

- 以量測到的數據資料為依據之 GSM 網絡的鄰細胞定義(鄰近細胞)最佳化。
- 以減少網絡上量測到的數據資料之干擾為目的的新的 GSM 網絡頻率計劃配置方案。
- 計算 GSM 網絡中新基地台識別碼以證保當測量頻率配置時的細胞干擾強度。

自動無線網絡調諧的主要構想觀念在於是替代利用預測的現場無線傳播模式強度值、量測到的數據資料標準移動量測如同使用於頻率配置和鄰細胞定義工作的訊務資料量。同時，曠日費時手工操作的整個過程將由自動化的方法加快速度。

BSC S10 版提供為了發現鄰接處和建立干擾基礎所必需的數據資料收集測量法。訊務和性能情報資料能經由任一 BSC 收集得到。NetAct 架構賦予介乎程序階段之間自動化資料轉換的能力同時 Optimizer 提供將現在的狀況具體形象化、產生最佳化配置和證明提案的方法。

自動無線網絡調諧解決方案使演算法自動化的鄰細胞管理以及性能最佳化選擇結合成單一實體。

4.2.5 可配置的控制系統

控制系統確保在計劃方案上的參(變)數配置和網絡永遠履行實現滿足預的定義標準。該規則能被簡單的數值區域核對檢驗或網絡中介於為數眾多的目標對象間的關係複雜的強度標準。

控制系統由一組標準條例組成，該條例定義工藝技術以及廠商特定的強度要求。然而，此控制系統為可配置的且允許提供通訊業者增加業者特定的條例到標準條例組。

使用者的要求或排定時間表的強度檢查能在供應數據資料到網絡前以線上連線作業執行。控制系統產生包含網絡單元和其他資料庫物件之違反強度標準的報告。該報告同時也能包含，例如其他相關的參(變)數，比如檢查標準所規定一樣的額外情報資料。

4.3 顧客化的Optimizer

4.3.1 開放、公開的界面

當所有的NetAct應用被使用了，即可獲得Optimizer最重要的優點好處。當組件單元間的資料轉換無漏失就能將優化過程中手工操作的作業減到最少。可是最關鍵性的數據資料界面是使用任何公開授予權利的被喜好的網絡管理系統工具。

性能數據資料界面為一公開的XML界面。任何一種報告工具皆能被使用，只要輸出信息格式與Optimizer界面相容。

Optimizer提供數種方法以輸出干擾母體的數據資料。當製造頻率計劃方案時，任何一種偏好的配置工具能使用這種精確的干擾數據。

在無線接取網絡配置中帶有數種界面用以輸入來自計劃制訂工具之包含頻率計劃和WCDMA參(變)數的數據資料。

幸虧有彈性的圖示化使用者界面才能使得任何的最佳化結果能輕易輸出到，例如微軟的Excel 程式之ASCII 格式的檔案或應該程式用於其他工具中的後處理。

4.3.2 眾多廠商支援

NetAct結合併入從單一螢幕畫面中管理眾多廠商網絡環境的能力，而不須依賴協定或是廠商。公開的組織架構允許使用主流情報技術學及商業上可獲得到的應用元件。

NetAct 的功能領域範圍經由清楚明白定義的界面界接彼此以及外面的世界。以界面特定的轉達功能，輔助協同設備以及系統能被整合到 NetAct 中。大致上一般而言，支援能力水準依賴於輔助協同設備或中系統可得到的界面。

在 NetAct Optimizer 中系統最佳化功能乃以 BSS/RAN 解決方案為基礎。縱使標準移動能被使用於量測程序，在 BSC 中仍有一些已開發出來支援 Optimizer 功能的量測型式。但是從最佳化的觀點來看，這樣卻限制了來自其他廠商網絡單元之可得到必要的量測數據資料。

以 BSC 量測為依據的功能：

- GSM 鄰細胞最佳化：確認找不到的鄰接處
- 以移動量測為基礎的頻率配置：干擾量測

4.4 結構與配置

4.4.1 產物構造

NetAct Optimizer 利用與 NetAct 架構解決方案和無線接取網絡配置相同的硬體設備(即 Unix-servers、從屬工作站和數據資料交流網絡解決方案)。

Optimizer 有其為了最佳化實例及與演算法相關之分離自局部的網絡管理系統的數據資料貯存資料庫。

Optimizer 的一般功能，好比使用者管理、備份程序及其他的系統管理應用程式，為常見的 NetAct 組織架構解決方案。

NetAct 以防火牆隔絕於網際網路之外。群組間的數據資料傳達如果有必要能被譯成密碼。可是群組乃被視為安全的環境，因此無需對群組內的數據資料加密。

NetAct 軟體塞到一個或多個實體電腦稱為虛擬電腦。對於每個虛擬電腦的伺服器任務角色以被具體明確指定。

4.4.2 兼(相)容性

NetAct Optimizer 採用與無線存取具相容性的配置：

2G 基地台子系統

- BSC S9, S10, S10.5版
- BTS B12.0, B13.0版

3G無線接取網絡

- RNC RN1, RN1.5版

4.5 未來展望

在未來的NetAct Optimizer中，將更加著重於分析技術的開發以及WCDMA和GSM&WCDMA間的最佳化演算法以及提升最佳化運作的自動化水準程度。

在網絡方面，統計上WCDMA最佳化同樣設定無線網絡資源管理營運目標。

- 以GSM&WCDMA鄰接處為基礎的量測
- WCDMA細胞階層以及系統內的流量平衡
- WCDMA性能最佳化功能就如同電力子系統平衡、軟交遞作用最佳化以及為降低干擾而做的天線傾斜遙控調整

5. 感想與建議

雖然直至2003年第二季，世界各國3G網路採用WCDMA接取技術投入商業運轉成功之網路數量相當有限，但基於全世界2G GSM網路基礎龐大，採用WCDMA技術，對未來漫遊便利性與互通性，並非其他技術可一蹴而成。WCDMA仍主導未來3G網路發展，成為行動通信網路的新主流。

本公司3G WCDMA系統預定於2004年第二季正式開始對外營運，宣示本公司在無線行動通信領域將由2G語音及低速數據服務，正式邁向3G高速分封交換數據新紀元。隨著2.5G GPRS網路引進，重點增值數據服務雖未能如傳統語音服務為公司帶來龐大收益，但對營運商而言，卻是提早為3G數據網路世界的到來，預先建立行動網路數據技術及增值服務開發所需之基礎，對3G網路營運有推波助瀾之效。

GPRS 系統是從第二代 GSM 系統演進至第三代 UMTS 系統的一個試金石，如何有效的去開發這一片龐大的分封數據市場商機，創造另一個如日本 NTT DoCoMo i Mode 成功經驗，正是所有行動通信業者努力開拓的目標，同時也是奠定未來 3G 基礎網路建設竣工後，如何讓用戶針對 2G/3G 網路服務有所區隔之重要關鍵，同時擁有 2G/3G 網路之行動營運商應儘早思考如何使兩網路互聯運轉，而非互斥區隔，並針對客戶族群需求的不同來開發更多更新更廣的服務類型，利用 2G/3G 網路各自優點，在趨於飽和行動電話市場中，爭取更多客戶來使用，為公司網路營運締造更高利潤。

本次出國實習 3G 行動電話系統無線網路最佳化技術，是主宰未來 3G 無線網路成功之重要關鍵，藉由本次出國學習，對 3G 階層式網路佈建技術有更充分認知與了解，對未來建設與維運均甚有助益。

行動通信網路技術日新月異，在公司經費許可下，除例行參與每年 MOU 大會外，建議應積極參與國際上各項有關行動電話技術性研討與爭取規格制定會議，配合本公司龐大的研發設計人力資源，基於公司最大利益考量下，整合本公司各項電信資源，成為世界級行動電話營運商，爭取技術性之主導地位，以期自許不久將來本公司不只是引用商用技術之營運商，更是世界通用行動規格制定者。

6. 參考文獻

1. *Nokia NetAct Optimizer 1.1 Functionality Description OSS 3.1*
2. *Nokia NetAct Framework, System description for OSS3 release, Version 1.4*
3. *3GPP: "UE Procedures in Idle Mode and Procedures for Cell Reselection in Connected Mode (Release 1999)" (3G TS 25.304) version 3.4.0.*
4. *3GPP TS 25.215: "Physical Layer Measurements (FDD)".*
5. *3GPP TS 25.212: "Multiplexing and channel coding (FDD)".*
6. *3GPP TS 25.133: " Requirements for Support of Radio Resource Management (FDD)".*
7. *3GPP TS 25.331: "RRC Protocol Specification".*
8. *3GPP TS 25.101: "UE Radio transmission and reception (FDD)".*
9. *Gustafsson, M., Jamal, K. and Dahlman, E., "Compressed Mode Techniques for Inter-Frequency Measurements in a Wide-Band DS-WCDMA System", Proc. IEEE Int. Conf. On Personal Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC'97, Helsinki, Finland, 1-4 September 1997, Vol.1, pp. 231-235.*
10. *WinProp documentation, "Propagation models, Background Information," AWE Communications GmbH, Germany.*

7. 縮寫簡譯

BCCH	Broadcast Control Channel
BCF	Base Station Controlling Function
BSC	Base Station Controller
BSIC	Base Station Identity Code
BSS	Base Station Subsystem
CM	Configuration Management
COTS	Commercial of the Shelf
D&O	Development and Optimisation
DCN	Data Communication Network
FB	FeedBack
GIS	Geographical Information System
GPRS	General Packet Radio System
HO	HandOver
KPI	Key Performance Indicator
OSS	Operations Support System
PI	Performance Indicator
PM	Performance Management
QoS	Quality of Service
RAN	Radio Access Network
RNC	Radio Network Controller
RRM	Radio Resource Management
TMF	TeleManagement Forum
TX	Transmission
UMA	Unified Mediation Layer of Nokia NetAct
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
XML	Extended Mark-up Language