

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別:實習)

赴芬蘭實習「第三代行動電話系統核心網路性能測試技術實習」報告

服務機關：行通分公司 行通分公司
工務處 網路維運處

出國人 職 稱：科長 專員
姓 名：譚維燦 洪宏昌

出國地區：芬 蘭

出國期間：自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

系統識別號:C09204291

公務出國報告提要

頁數: 38 含附件: 否

報告名稱:

實習「第三代行動電話系統核心網路性能測試技術」

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:

譚維燦 中華電信行動通信分公司 工務處 科長
洪宏昌 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 93 年 01 月 02 日

分類號/目: H6/電信 /

關鍵詞: 3G_SGSN

內容摘要: 性能測試的目的是測試網路原件之運作能力，以為驗證是否合乎採購規格及做為後續營運之參考。性能測試的項目包括網路原件測試及系統容量測試。網路原件測試則又包括原件靜態測試及動態測試。靜態測試是測試原件本身開關機等運作是否正常、信號格式是否正確及交遞(或傳輸)品質是否合格。動態測試，一是測試原件在超載時(overload)之反映及處理，二是對各種障礙(fault situations)之反映及處理。最後系統容量測試則依照採購規格上之訊務量、訊務時間及訊務類型予以加載測試。本次由諾基亞公司提供為期十四天之「第三代行動電話系統核心網路性能測試技術實習」等課程，其目的在於藉著與系統廠商研討及學習，以增加本公司對未來第三代行動電話系統核心網路系統開發新服務、新功能之能力；並期望了解第三代行動電話系統核心網路之測試技術及其發展趨勢，以供本公司未來規劃之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目的

根據奉准文號「信人二字第 92A3501705 號」赴芬蘭赫爾辛基作『第三代行動電話系統核心網路性能測試技術實習』。

過程

- 92/10/11~92/10/12 台北至赫爾辛基行程。
- 92/10/13~92/10/22 赫爾辛基實習(授課內容包括第三代行動電話系統 SGSN 介紹、網管系統以及工廠參觀)。
- 92/10/23~92/10/24 赫爾辛基至台北行程。

摘要

性能測試的目的是測試網路原件之運作能力，以為驗證是否合乎採購規格及做為後續營運之參考。

性能測試的項目包括網路原件測試及系統容量測試。網路原件測試則又包括原件靜態測試及動態測試。靜態測試是測試原件本身開關機等運作是否正常、信號格式是否正確及交遞(或傳輸)品質是否合格。動態測試，一是測試原件在超載時(overload)之反映及處理，二是對各種障礙(fault situations)之反映及處理。最後系統容量測試則按照採購規格上之訊務量、訊務時間及訊務類型予以加載測試。

本次由諾基亞公司提供為期十四天之「第三代行動電話系統核心網路性能測試技術實習」等課程，其目的在於藉著與系統廠商研討及學習，以增加本公司對未來第三代行動電話系統核心網路系統開發新服務、新功能之能力；並期望了解第三代行動電話系統核心網路之測試技術及其發展趨勢，以供本公司未來規劃之參考。

本報告內容摘要如下：

1. Nokia 3G-SGSN 技術概論

2. OSS 網管系統平台

3. 核心網路性能測試

目 次

第一章：Nokia 3G-SGSN 技術概論

1.1	Nokia 3G-SGSN 簡介-----	5
1.2	Nokia 3G-SGSN 架構-----	5
1.3	Nokia 3G-SGSN 介面-----	7
1.4	Nokia 3G-SGSN 功能-----	8
1.5	移動管理(Mobile Management) -----	9
1.5.1	移動管理之環境與實例-----	9
1.5.2	移動管理之狀態機制-----	10
1.6	會議管理(Session Management) -----	11
1.7	計費-----	12

第二章：OSS 網管系統平台

2.1	OSS 網管系統平台概述-----	14
2.2	OSS 網管系統平台基本架構圖-----	15
2.3	Nokia NetAct 平台-----	15
2.3.1	頂層使用者介面-----	15
2.3.2	應用管理員-----	16
2.3.3	管理物件瀏覽器-----	16
2.3.4	工作組管理員-----	17
2.4	Nokia NetAct 平台示意圖-----	18

第三章：核心網路性能測試

1 核心網路原件概要

1.1	分離的 user and control planes-----	21
1.2	MSC Server 之功能-----	22
1.3	MSS 之介面及信號方式 (Interfaces & Protocols) -----	22
1.4	3GPP 建議之功能-----	23
1.5	MSC server & MGW 之特色-----	24
1.6	降低 MSC layer 之交遞-----	25
1.7	Transmission topology savings-----	26

1.8	CS Core Network 之各元件-----	27
2	Nokia Circuit Core 性能測試	
2.1	穩定性測試-----	29
2.2	超載測試-----	30
2.3	挑釁測試-----	31
2.4	容量測量-----	32
3	MSC Server 之性能測試	
3.1	測試環境-----	33
3.2	測試工具-----	33
4	MGW Server 之性能測試	
4.1	測試環境-----	35
4.2	訊務產生器-----	36

第一章

Nokia 3G-SGSN 技術概論

1.1 Nokia 3G-SGSN 簡介

第三代行動電話系統中 Nokia 3G-SGSN 是一核心網路元件。3G-SGSN 在 3G 無線電介接網路(RAN, radio access network)以及封包核心網路之間提供一交互運用之功能。3G 網路架構與 GSM/GPRS 類似，可分為封包交換以及電路交換兩大不同路徑分別連接至無線電網路外部。核心網路之功能亦類似於 GSM/GPRS 網路。

Nokia 3G-SGSN 大致扮演兩種不同角色：

1. 3G-SGSN 控制部分包括 mobility 管理層級，負責移動性及安全性而 session 管理層級負責啟動 PDP context 以及服務品質(QoS, Quality of Service)。
2. 3G-SGSN 另一角色是封包處理(packet processing)以及路由迂迴(routing)。

1.2 Nokia 3G-SGSN 架構

Central Routing Protocol Card(CRP)：

CRP 是一控制單元，負責所有系統層維護功能包含：資料設定、系統配置、告警產生、狀態顯示、軟體升版及資料統計蒐集等等。

SMMU：

SMMU 是特定卡板，負責執行所有信號處理，在 3G 網路中表示為用戶 attach/detach 至網路、漫遊至新 SGSN、建立/修改/取消資料連接等。

SS7-U：

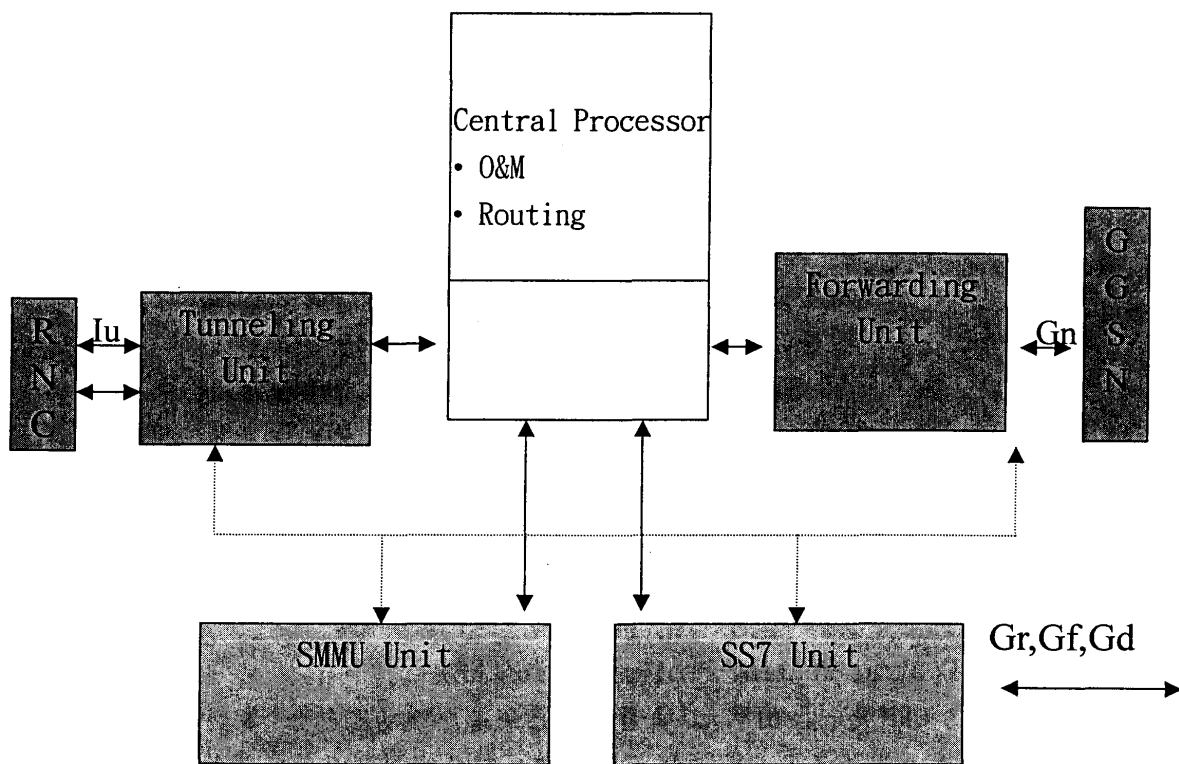
當新用戶想 attach 至網路時，SGSN 需向 HLR 詢問用戶資料，此為認證之一部分。至 HLR 之介面需經由 SS7 網路來完成。

Tunneling Unit :

Tunneling Unit 主要負責處理使用者平台封包，並透過 Iu 介面連至 RNC。

IP Forwarding Unit :

IP Forwarding Unit 負責整合在 Gn 介面之封包流量送至 GGSN。



3G-SGSN系統架構

1.3 Nokia 3G-SGSN 介面

3G 核心網路中 Nokia 3G-SGSN 使用公開標準介面與其他網路元件互相溝通。

Nokia 3G-SGSN 提供連接至無線網路控制器(RNC)之介面(Iu)以及至 3G 核心網路之介面(Gn, Gp)。SS7 網路介面是用來與 HLR (Gr)，認證中心(Gf)以及簡訊中心(Gd)作溝通。

實體 Iu 介面使用 ATM STM-1 光介面，Gn、Gp 實體介面是使用 Eth 或 ATM 技術，實體 SS7 介面 Gr、Gf 及 Gd 介面使用 E1-PCM 或 T1-PCM 作連接。

網管系統(NMS)介面：

Nokia 3G-SGSN 在 3G 封包核心網路中是一簡易管理之單體。在網路元件管理中它提供兩種介接模式：local 端與 remote 端。並支援以下管理介面及協定至網管系統，例如 Nokia NetAct。

告警(alarm)、性能指示(perform. Indicator)以及資料佈建(config. Data)使用 SNMP 協定。

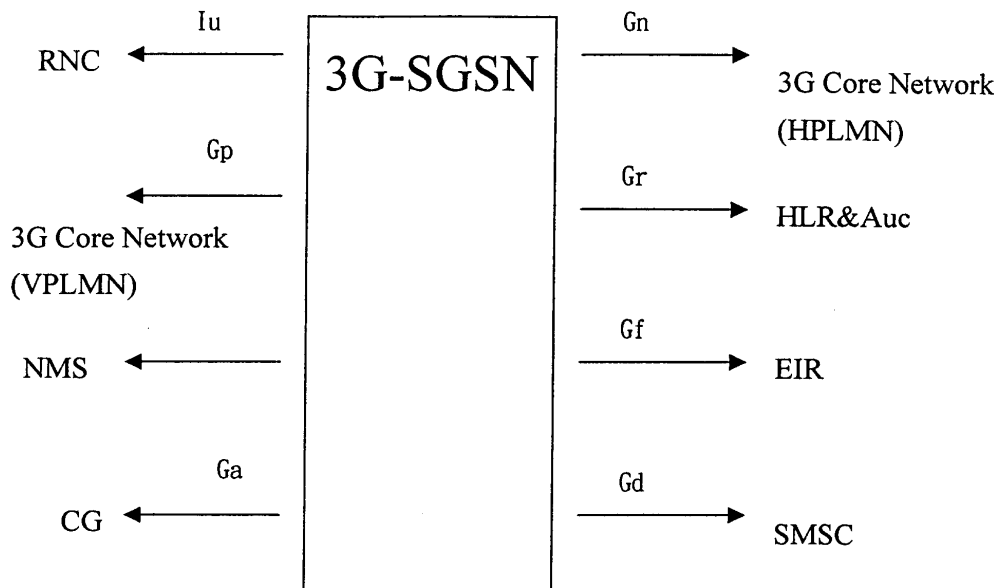
GGSN 之管理及初始資料佈建使用 Voyager Web 介面。

3G-SGSN 內部網路之同步使用 NTP(Network Time Protocol)協定。

軟體版本下載，資料備分及回復使用 FTP。

軟體下載/啟動以及資料更新使用 Telnet。

3G-SGSN 基本上使用 IP 骨幹網路(3G-SGSN 中實體 Gn 介面)來實行連接。我們亦可以藉由使用 local 管理介面來建立個別維運 IP 網路之目的。



1.4 Nokia 3G-SGSN 功能

Nokia 3G-SGSN 在 3G 核心網路中扮演一關鍵元件並執行以下功能：

- 在 IP 骨幹及使用在 RAN(Radio Access Network)協定以及使用者(UE)裝備間執行協定轉換。
- 移動(Mobility)以及會議(Session)管理。
- QoS 之掌控。
- 當需要連接至外部網路時將資料迂迴至相關 GGSN(所有網路內部行動至行動之連接亦經由 GGSN 完成)。
- 帳務資料蒐集與訊務統計並將其分別送至 CG(Charging Gateway)與 NMS(Nokia 管理系統)。

移動管理流程在 3G-SGSN 與 HLR(Gr)間，以及在 3G-SGSN 與 EIR(Gf)間使用 MAP(Mobile Application Part)介面。

會議管理負責驅動、修改及停止 PDP(Packet Data Protocol) context。移動管理亦控制 Iu 介面資源管理。

3G-SGSN 之 tunnelling 功能包括在 RAN 與 GGSN 間，使用者平面 PDU(Packet Data Units)之轉換。

網路管理使用在 3G-SGSN 之告警掌控。

計費架構是基於 GPRS 架構並使用 CG(Charging Gateway)。

1.5 移動管理(Mobile Management)

移動管理是 3G 信號系統之中心。

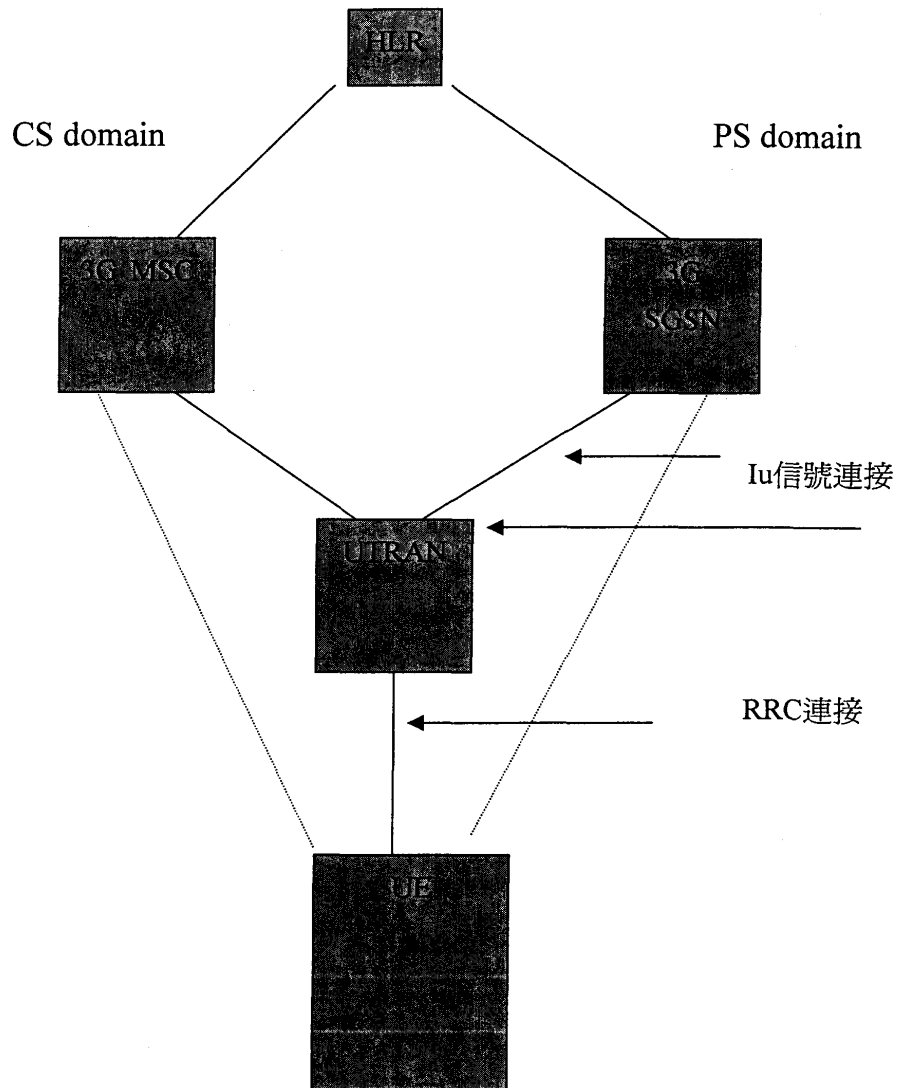
3G 電路交換(Circuit switched)及封包交換(Packet switched)移動管理(MM)是由 GSM/GPRS 之 MM 而來。移動端點在移動管理之例子中兼具電路交換及封包交換而且是互相獨立運作。

移動管理在 3G 及 GPRS 網路中亦支援交遞功能。

第二代行動電話與第三代行動電話之移動管理最主要差別是 3G 中，RNC 負責一部分移動管理之功能。但是 GPRS 並不具有該類功能，在 GPRS 網路中 SGSN 總是掌握所有移動管理。

1.5.1 移動管理之環境與實例

目前假設之情況是一核心網路包含兩種領域：PSTN/ISDN 領域以及 IP 領域，而每一領域具有各自的移動管理狀態機制。一使用者裝備(UE)啟動 3G MSC 與 3G-SGSN，雖然是同一 UE 中但是兩者在 CS 與 PS 之移動管理狀態是各自獨立作業，且不一定是處於相同狀態。如下圖所示



1.5.2 移動管理之狀態機制

MM-detached

使用者裝備與 3G-SGSN 網路無任何互連。

MM-idle

使用者裝備之位置準確至 RA(Routing Area)，且為 SGSN 所知。

MM-connected

使用者裝備與 3G-SGSN 網路互連中。

1.6 會議管理(Session Management)

在 3G-SGSN 中會議管理(Session Management)負責 PDP context 之啟動修改及停止(Act./Mod./Deact.)。會議管理亦控制 Iu 介面之資源使用。

會議管理具有兩種狀態：inactive 狀態之 attached 使用者裝備(UE)以及另一是 active 狀態。

inactive 狀態：

不存在任何 active PDP context。

UE 驅動 PDP context 使其成為 active。Iu 介面之資源保留給 PDP context active 使用。GGSN 被要求產生 PDP context 以及一 TID(Tunnel Identification)。亦需要一網域名稱系統(DNS)來尋找適當 GGSN 之 IP 位址。

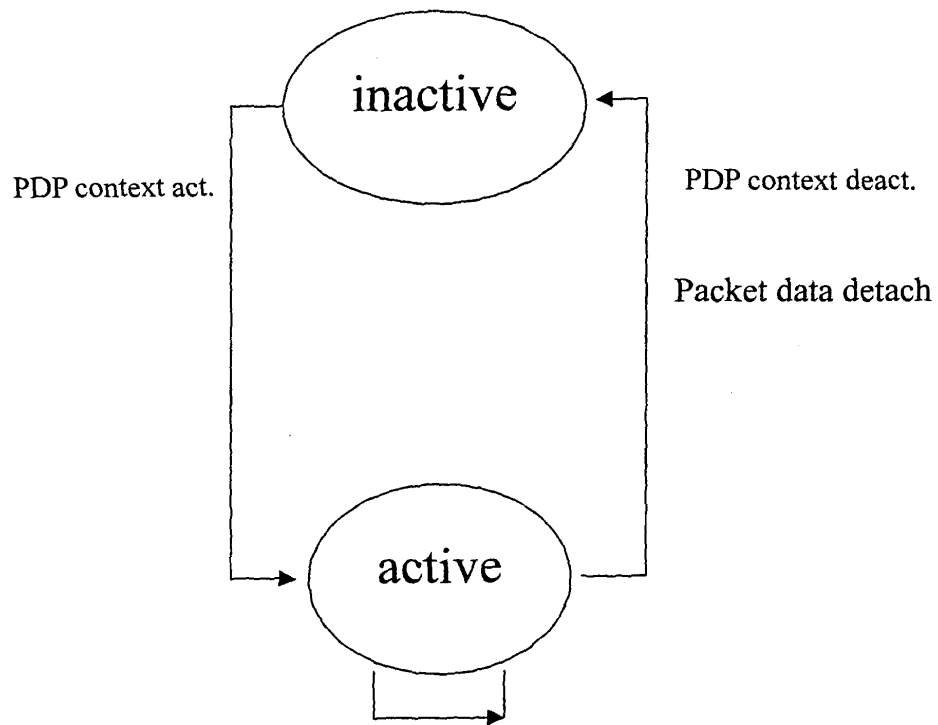
active 狀態：

UE 可驅動多個 PDP context，例如，相同 PDP 位址但不同 QoS。PDP context activation 並不會改變其狀態。

PDP context 修改並不改變會議管理之狀態。UE 以及 GGSN 被告知更新相關 PDP context。

PDP context 停止在至少一 PDP context 啟動下並不會改變會議管理之狀態。PDP context 在超過設定時間未有資料傳輸時會被剔除。UE 以及 GGSN 被告知剔除相關 PDP context。

PDP context 驅動之時間設定是在一時間區段間若 Iu 介面無任何資料在傳送時即剔除。



PDP context act./mod./deact.
 Timer Expiry
 Resource reallocation
 PDI1

1.7 計費

3G-SGSN 在封包資料服務之使用以及網路資源上負責蒐集相關計費資料。其包含無線電網路(radio network)以及封包核心網路(packet core network)兩方面。

3G-SGSN 計費資料之架構是使用 CG(Charging Gateway)。3G-SGSN 蒐集計費資訊並產生 CDR(Call Detail Records)送至 CG。於是 CG 更進一步分析從不同來源所收到之資訊，例如，其他 SGSN 及

GGSN，最後將整合過之資料傳給帳務系統。

3G-SGSN 主要之計費特性包括：

- 支援連接(PDP context)、移動(Mobility)以及簡訊(SMS)。
- 支援不同計費原則包括
 - 依傳送資料量計費。
 - 依連線時間計費。
 - 費率計費。
 - 中間 CDR 之產生(CDR 自動產生，例如，每 2 小時產生)。
 - 支援預付卡服務。
 - CDR 手動產生(從所有 active PDP context 產生一筆 CDR)。
 - 支援數個 CG 具有負載平衡(Load Sharing)功能，以及在一個 CG 失效時提供備份功能。

CDR 並不儲存在 3G-SGSN 中，而是藉由 GTP 協定馬上傳送至 CG。

CDR 型式

3G-SGSN 對不同會議 session、行動管理訊息(Mobility Management)及簡訊(SMS)產生不同 CDR。分別叫做 S-CDR，M-CDR 以及 SM-CDR，並具有稍稍不同之型式。SM-CDR 可再分為 SMO-CDR 與 SMT-CDR。

第二章

OSS 網管系統平台

Nokia NetAct Operation Support System

2.1 OSS 網管系統平台概述

DCN(Data Communication Network)骨幹網路：

DCN 骨幹網路之目的是在網路元件位址與不同網路管理位址間傳輸 O&M 資料。其最重要之需求是有效性、安全性及標準介面協定。

每一 NetAct 位址點之 DCN 架構核心形成一 DCN 骨幹網路。DCN 骨幹網路提供網管系統至 3G 封包核心網路(IP)與至 2G/GSM 網路(ISO IP)。

DCN 骨幹網路為達到有效性，使用以下數種方法：

- HSRP(Hot Standby Router Protocol)：此協定是 Cisco 所專屬之協定。使用在 DCN 骨幹網路在路由器失效時提供備份。
- OSPF(Open Shortest Path First)：在 DCN 骨幹網路中為做到 IP 路由備份，我們使用 OSPF 動態路由協定來提供快速收斂及路由更新時使用較少頻寬。
- IS-IS 是另一使用在 DCN 骨幹網路之動態路由協定，其特性類似 OSPF。

WAS(Windows Application Servers)視窗應用伺服器：

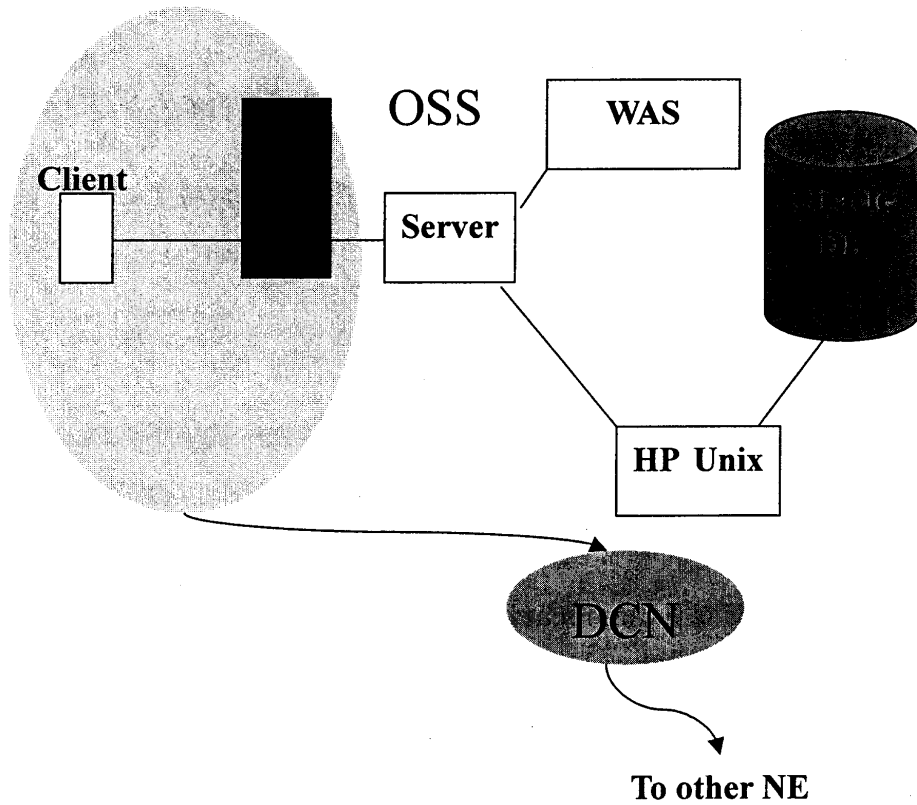
視窗應用伺服器有使用者介面應用程式與 Exceed X-模擬程式在運作。使用者經由裝在工作站之視窗終端服務客戶端(Client)軟體連接至預定之視窗應用伺服器。

HP-Unix 伺服器：

HP-Unix 伺服器是一系統伺服器，其中有 NetAct 功能程式與

Oracle 資料庫。

2.2 OSS 網管系統平台基本架構圖



2.3 Nokia NetAct 平台

2.3.1 頂層使用者介面(Top-level User Interface)

頂層使用者介面呈現欲監控網路之圖案。管理物件及其連接線以符號顯示稱為視圖物件(view object)。我們可打開不同的視圖及次視圖，且彼此間以層級架構方式相互連接。示圖背景可隨使用者喜好來改變顏色凸顯所欲觀察之物件。我們亦可在頂層使用者介面啟動另一

Nokia NetAct 應用程式。

在頂層使用者介面中我們可以：

- 瀏覽管理物件層級架構及網路。
- 監控網路告警狀態。頂層使用者介面中之物件符號會改變顏色來顯示管理物件之告警狀態。
- 以另一模式監控網路狀態。除了告警狀態外我們可看到網路元件之操作或物件狀態。
- 找出管理物件並在螢幕中顯示物件資訊。
- 在物件中加入註解。這是將網路中特殊情況傳達給他人知道。例如維運操作之狀況。
- 從自動跳出之選單啟動 Nokia NetAct 應用程式可以特定物件當作參數。我們可以拖曳管理物件至另一 Nokia NetAct 應用程式當做啟動參數。
- 得知影響 Nokia NetAct 應用程式之內部告警，並過濾出維修中之物件告警。
- 可從全區區域(global cluster)遠端連線進入啟動地方區域(regional cluster)的應用程式。
- 檢視 FM 報告。

2.3.2 應用管理員(Application Manager)

應用管理員是一 Nokia NetAct 的應用，其包含啟動其他 Nokia NetAct 應用程式之按鈕以及我們所需之網管操作之其他應用。

應用管理員中應用程式以按鈕方式顯示，針對一個按鈕我們可有數個版本，但每一版本代表不同應用項目。應用項目包含該應用所代表之啟動指令、啟動項目之資訊。每一項目有不同應用之啟動參數。我們可以複製、修改現有之應用項目，並根據個人需要將其組成一應用群組。

2.3.3 管理物件瀏覽器(Managed Object Browser)

我們可從管理物件瀏覽器來找到所要管理之物件，也可以找出不出現在頂層使用者介面中之物件。Nokia NetAct 之資料庫中可瀏覽物

件層級架構並搜尋物件，得到資料庫中物件之相關資訊。

藉直接連至 Nokia NetAct 資料庫我們可快速理解整個網路架構並輕易顯示管理物件。假如我們要在數個管理物件中進行工作，可以從管理物件瀏覽器來快速挑選管理物件並將其拖曳至另一 Nokia NetAct 應用程式。經由管理物件瀏覽器之過濾特性我們可剔除一些與執行工作無關之管理物件。

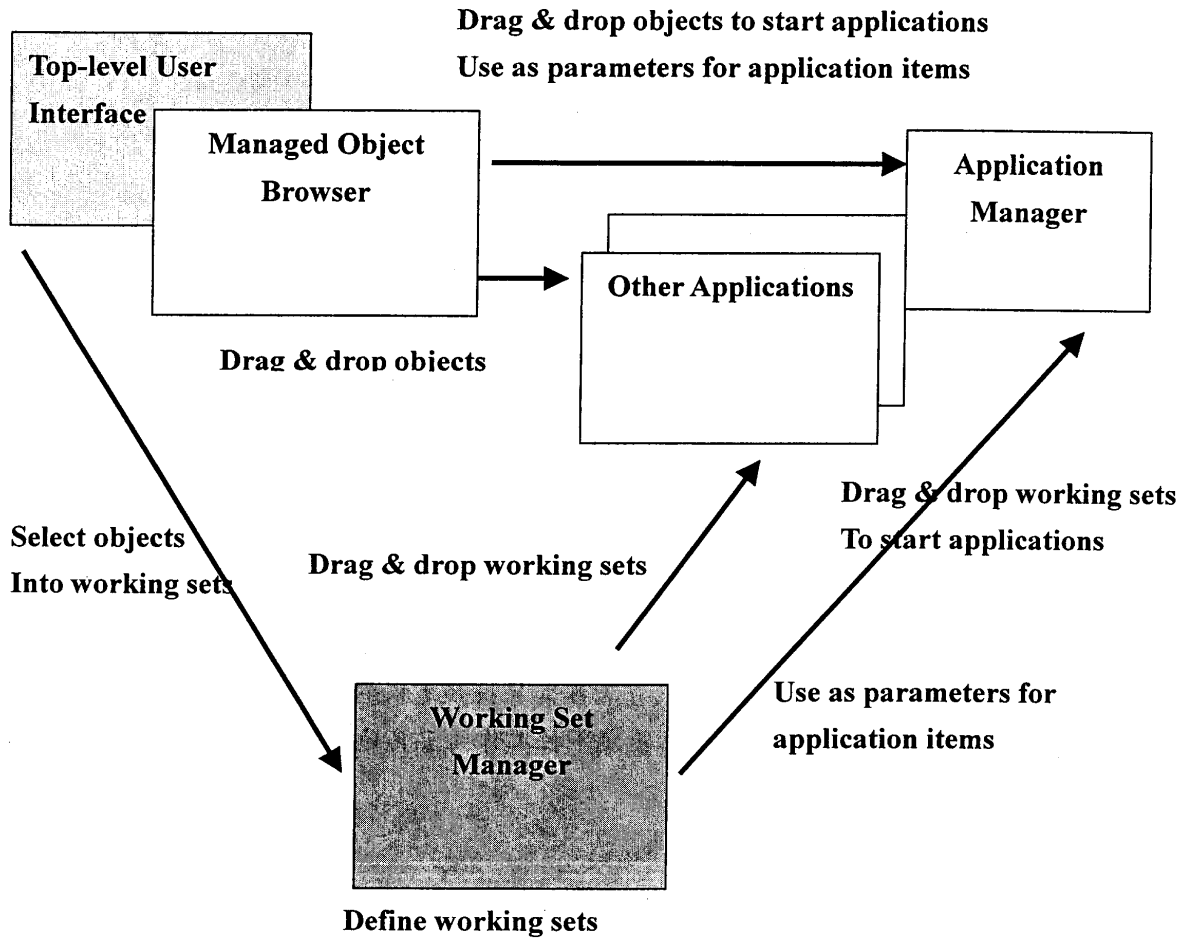
2.3.4 工作組管理員(Working Set Manager)

工作組管理員是一可以製造、修改以及瀏覽工作組之器具。工作組是一儲存好之管理物件集合，可以標準為依據或人為設定。這表示工作組可由拖曳下拉方式手動選擇物件或由在管理物件瀏覽器中儲存一標準搜尋來產生。

工作組可用來執行對包含在工作組中物件之管理功能，亦可在應用程式間傳送管理物件，以及對其他從應用管理員啟動之應用程式當做起動參數。

使用工作組管理員的好處是我們可以經常蒐集使用過之管理物件成一工作組，而非進行反覆工作需要找特定物件組合時，每次皆使用管理物件瀏覽器。我們亦可拖曳下拉工作組至其他應用程式就如同對單一管理物件一樣。

2.4 Nokia NetAct 平台示意圖



第三章

核心網路性能測試

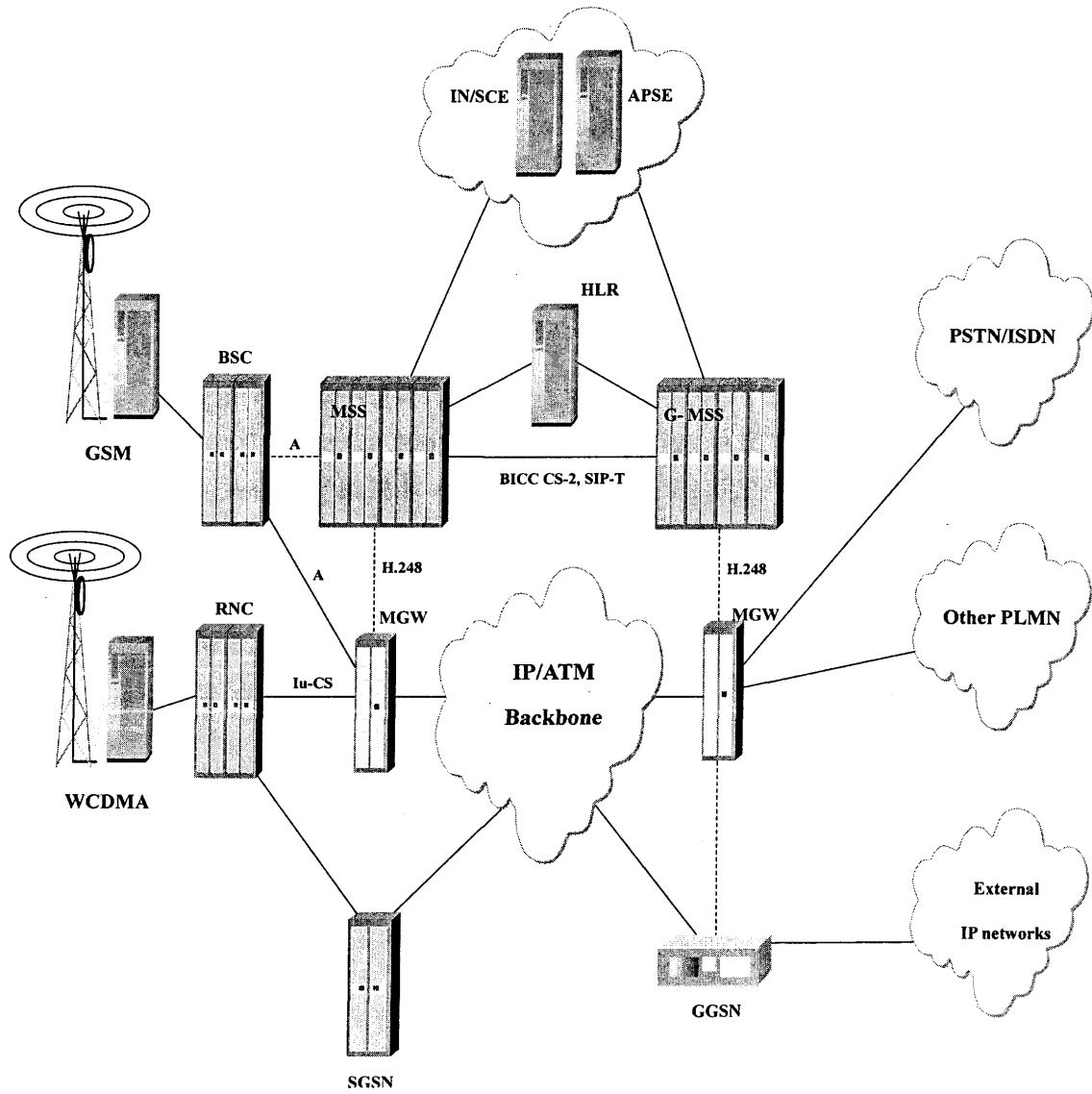
1 核心網路原件概要

Nokia 之 3G 系統符合 Rel. 4 版本，其 CS 及 PS 核心網路原件有 MSS、MGW、HLRi、SRRi、SGSN 及 GGSN。

原有 2G 之 MSC 功能在 3G 中由 MSS 及 MGW(Media Gateway) 取代，MSS 之功能為負責 CS 核心網路之 Call control 及 Mobility control 部分，MGW 之功能為負責 user plane traffic 及 PSTN/ISDN 與 ATM Backbone 間之轉換。

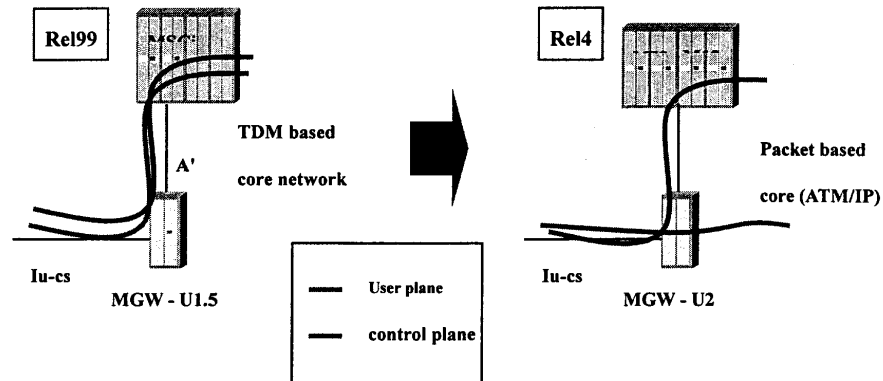
MSS、MGW 與 2G 之 BSC 仍為 A Link，MGW 與 RNC 之間為 Iu-CS，而 RNC 與 SGSN 之間為 Iu-PS，MSS 與 MGW 之間為 H.248，MSS 與 MSS 之間為 BICC CS-2、SIP-T，其架構圖如圖一。

圖一 MSC Server in Rel 4 based network

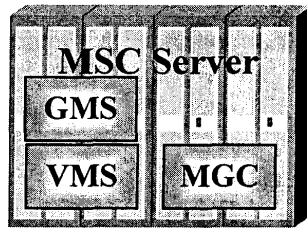


1.1 分離的 user and control planes

- TDM based connections in the core replaced with packet based backbone (ATM or IP)
- Iu-CS interface stays as it is in Rel99



1.2 MSC Server 之功能



MSS = MSC Server

GMSC = Gateway MSC functionality, i.e. MSC role where HLR query is done for MT calls (and SMS)

VMSC = Visited MSC functionality, I.e. MSC role where the subscriber is registered

MGCF = Media Gateway Control Function, controls the MGWs in All-IP calls

1.3 MSS 之介面及信號方式 (Interfaces & Protocols)

Rel.4 Network

- RANAP and BSSAP for radio access control
- BICC and SIP for bearer independent call control
- ISUP, TUP and IUP for TDM trunk call control
- All above SS7 signaling over SIGTRAN via MGW
- H.248 for MGW control
- CAS and PBX calls are connected to the Integrated MSS

1.4 3GPP 建議之功能 (Referred Functionality)

three functional entities in one HW

Media Gateway - MGW

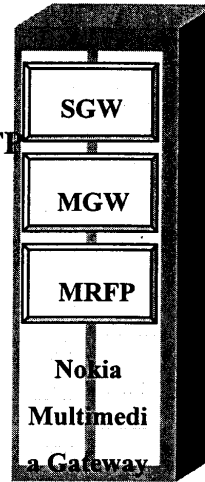
- Terminates - SCN & Packet Media Termination
- Tones and Announcements

Multimedia Resource Function Processor - MRFP

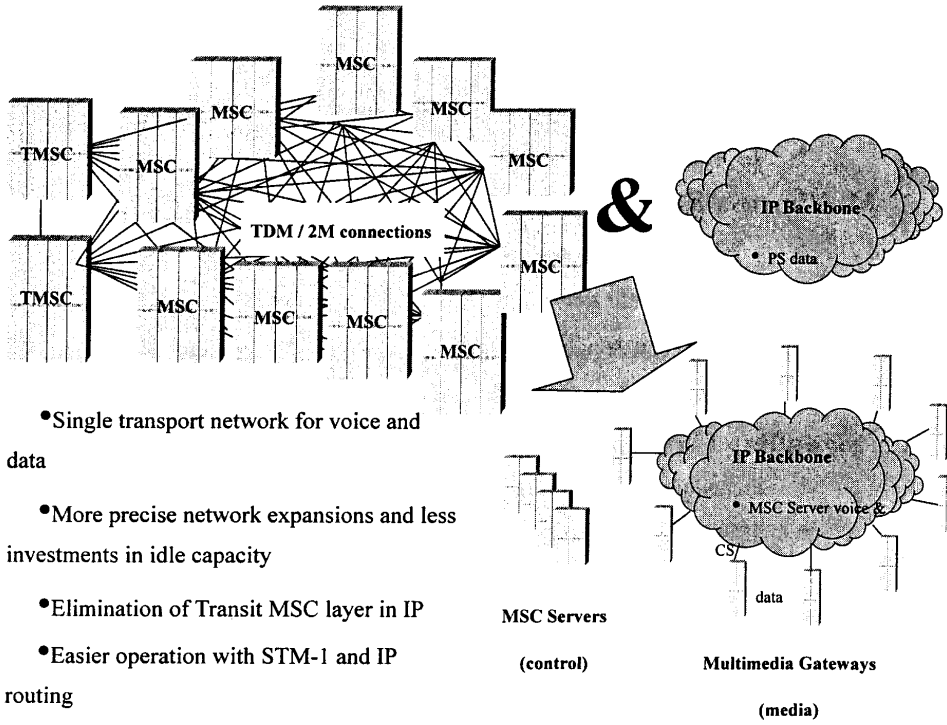
- Similar Functionality as the Media Gateway
- IP to IP Calls only
- Tones and Announcements
- Conferencing Services

Signalling Gateway - SGW

- Signalling Transfer Point
- SS7 Transport Layer Conversion

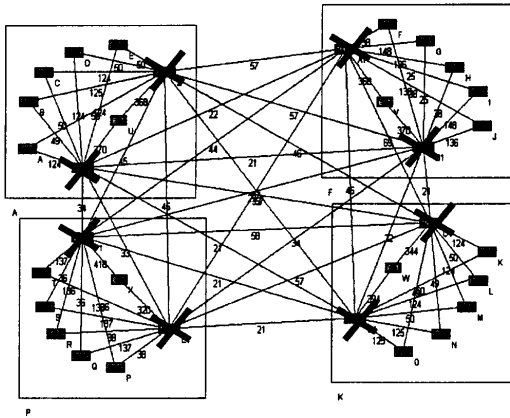


1.5 MSC server & MGW 之特色



- Single transport network for voice and data
- More precise network expansions and less investments in idle capacity
- Elimination of Transit MSC layer in IP
- Easier operation with STM-1 and IP routing
- Open A and Iu-CS interfaces at launch

1.6 降低 MSC layer之交遞



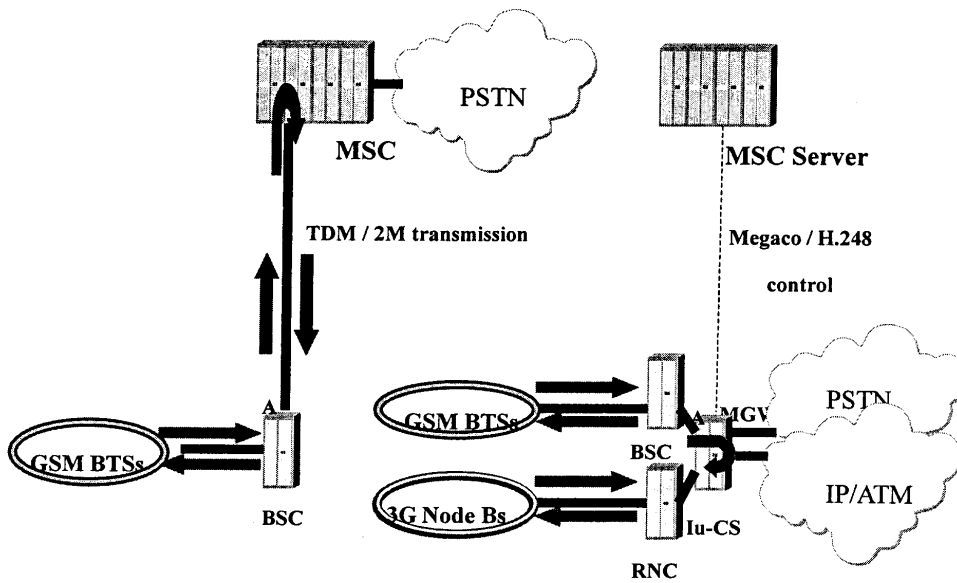
Traditional MSC network

- 2M / TDM interconnections
 - 'Telephony' routing in MSCs
 - Transit MSCs for manageability and connectivity
- ### MSC Server network

- Connections to IP backbone
- IP routing for User Plane instead of MSC routing and analysis
- Less or no Transit MSCs needed

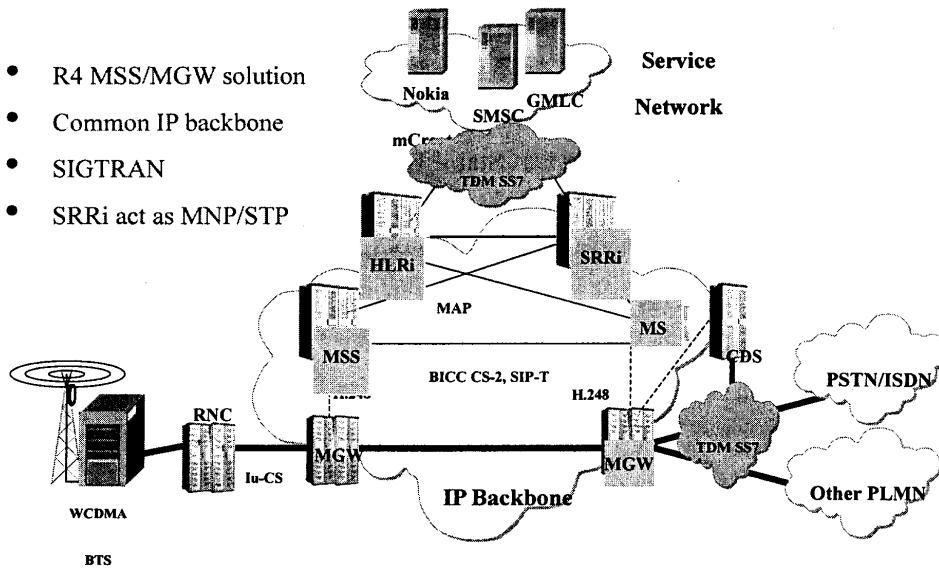
1.7 Transmission topology savings

Transmission legs eliminated for local calls



1.8 CS Core Network之各元件

- R4 MSS/MGW solution
- Common IP backbone
- SIGTRAN
- SRRi act as MNP/STP



2 Nokia Circuit Core 性能測試

性能測試的目的是測試網路原件之運作能力，以為驗證是否合乎採購規格及做為後續營運之參考。

性能測試的項目包括網路原件測試及系統容量測試。網路原件測試則又包括原件靜態測試及動態測試。靜態測試是測試原件本身開關機等運作是否正常、信號格式是否正確及交遞(或傳輸)品質是否合格。動態測試是測試原件在超載時(overload)之反映及處理及對各種障礙(fault situations)之反映及處理。系統容量測試則安照採購規格上之訊務量、訊務時間及訊務類型予以加載測試。

以下將以穩定性測試(Stability testing)、超載測試(Overload testing)、挑釁測試(Provocative testing)及容量測量(Capacity measurements)等測試說明原件動態測試及系統容量測試。

2.1 穩定性測試

Subareas: Stability testing

- The tested network element is loaded with at least such traffic intensity that a network element of equivalent size is normally designed to handle.
 - Essential features of the current SW release are included in the traffic
 - One actual test case which is a 24 hours test run
 - The objective is:
 - to verify sw-build stability
 - to verify design capacity statements/capacity roadmaps
 - to find faults

2.2 超載測試

Subareas: Overload testing

- Overload testing
 - Overload tests examine how the network element tolerates overload and how its' ability to transmit traffic is affected.
 - In each test case one unit type (e.g. SIGU, CCSU, VLRU, CHU) at a time is loaded with traffic that corresponds to 50% overload.
 - The objective is:
 - to verify that network elements are stable and capable to maintain ability to handle the traffic when overloaded
 - The overload control mechanism reduces traffic (new incoming requests) as specified

2.3 挑釁測試

Subareas: Provocative testing

- Provocative tests examine how the tested network element copes with different abnormal situations.
- Provocations are computer unit restarts, switchovers and warmups, restarts of the whole tested network element
- During the tests CPU load of provoked unit is about 70%
- The objective is:
 - to verify that network elements can handle normal maintenance procedures
 - to verify that network elements can handle also abnormal situations
 - to verify that switchovers and other procedures related to unit redundancy principles work as specified

2.4 容量測量

Subareas: Capacity measurements

- Various capacity measurements are made to:
 - find the processes and events that require most processing time for the purposes and optimization of future R&D.
 - to update the dimensioning models and tools that are used in customers' networks and network elements configuration and dimensioning planning

3 MSC Server 之性能測試

3.1 測試環境

- Environment consists of:
 - **The tested element**
 - MSC Server(+HLR)
 - **Traffic generators/simulators**
 - **Supporting elements**
 - For example: Traffica, RAN, BSS, MGW...
 - HLR is always a supporting element in MSC Server testing

3.2 測試工具

- Testing tools for producing load into different interfaces of MSS (MSC/VLR, HLR) etc.
- PET tools are mass traffic generators by nature
- PET tools also simulate "missing" network elements in PET laboratory environment
- Most tools run on DX200 multigenerator and also some commercial test equipment are used
- DX200 based tools
 - MAP-generator (MAP-protocol)
 - SMS-generator (TCP/IP + X25 protocols)
 - XUP-generator (ISUP+TUP+IUP+NUP+R2 protocols)
 - DPNSS-generator (DPNSS protocol)
 - PRA-generator (DSS1 protocol)
 - NSP-generator (SCCP+MTP protocols)
 - GU-generator (BSSAP, BSSAP' and RANAP-protocols)

- BICC-generator (BICC-protocol)
- Megaco-generator (H.248-protocol)
- SIP-T-generator (SIP-T)
- Other tools
 - SCP-simulator (INAP+CAP protocols)
 - Billing centre-simulator

4 MGW Server 之性能測試

4.1 測試環境

MGW Performance Testing has five test environments:

- Test environment with one MGW (Stability + other sub areas)
- Test environment with one MGW (Provocative + other sub areas)
- Test environment for ATM backbone testing including three MGW's, one fully equipped
- IP BB test environment (two MGWs with one cabinet configuration)
- U2 SW in 3G-MSK environment.

- System testing laboratory facilities:
 - Two media gateways with three cabinets
 - One media gateway with two cabinets
 - Two media gateways with one cabinet
 - Two MSS
 - One MSC
 - Two HLR
 - Four Iu generators
 - Six GSM generators

- In addition to these test environments, there are separate test environments for system verification and other sites. Real elements and terminals are used in system verification and compatibility testing.

4.2 訊務產生

- Mass traffic is the basic requirement for successful performance testing.
- Mass traffic generators in use:
 - In-house Iu generator, IPA 2800 platform based mass traffic generator. Difference compared to MGW is that there is special SW for testing purposes which simulates RNC + UE.
 - In-house GSM generator, DX200 platform based mass traffic generator. Difference is that there is special SW for testing purposes which simulates BSC + MS.
 - Real MSS is used for testing H.248 interface
- Use of commercial test equipments
 - Commercial testers are widely used in earlier test phases, when all exceptional protocol behaviors are tested.
 - Commercial testers are used during ST phase only for special use, such as QoS analysis during mass traffic.
 - We have not found any commercial test equipment which could generate enough mass traffic during system test phase.
 - Testers and generators will have also faults -> faster corrections to the “own equipments”
 - New functionalities are needed for test equipment -> easier to get available to the “own equipments”

心得與建議

本次赴芬蘭赫爾辛基實習第三代行動電話系統核心網路性能測試技術，感覺上獲益良多。在這十四天之課程中，諾基亞訓練中心安排充實豐富之教材內容，使我們對第三代行動電話系統核心網路有更深一層認識，並且前往參觀手機製造工廠實際操作第三代行動電話，體驗其神奇奧妙之處，深深對諾基亞先進之科技讚嘆不已。

為因應往後不久之將來，個人化手機作各式各樣不同之服務，建構第三代行動電話系統網路對全球電信業者而言已經是不可或缺之流行趨勢，例如，從手機中操作更多互動式影音功能，提供更強大服務層面，增加或有效利用傳輸頻寬，已是當前各電信業者所要面對之一大課題。

中華電信有幸在第三代行動電話系統與行動通信設備大廠諾基亞合作，無非是提升人員之專業維運能力並進而提升對手機用戶之服務，相信亦能使中華電信在競爭激烈之電信市場中屹立不搖。