

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 26 含附件: 否

報告名稱:

中美氣象預報發展技術合作－區域資料分析系統建置(LAPS)

主辦機關:

交通部中央氣象局

聯絡人／電話:

趙如倩／23491012

出國人員:

王碧霞 交通部中央氣象局 氣象衛星中心 技佐

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 90 年 03 月 05 日 - 民國 90 年 08 月 01 日

報告日期: 民國 90 年 09 月 26 日

分類號/目: H8／氣象 H8／氣象

關鍵詞: LAPS, TEMPLATE, NetCDF, 雷達觀測資料, 衛星觀測資料

內容摘要: 美國國家海洋暨大氣總署預報系統實驗室(NOAA/FSL)，於近十年所發展之 LAPS (The Local Analysis and Prediction System) 系統，係將各種實際的觀測資料諸如都卜勒雷達、衛星資料、風和溫度(RASS)等，藉由資料處理、計算、物理分析等程序，呈現出三維高解析度的分析與預報的結果，做為預報單位預報作業時之參考。目前 LAPS 系統在美國本土已被廣泛使用，而義大利、中國大陸、泰國、南韓等地區也已開始上線作業。本局 LAPS 系統之發展，將有助於未來極短時預報作業，為整體防災作業甚為重要之一環。本篇報告說明 LAPS 系統的軟體、硬體架構，系統安裝程序，雷達資料、衛星觀測資料的輸入與輸出，以及重要程式說明等。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：實習)

中美氣象預報發展技術合作— 區域資料分析系統建置 (LAPS)

服務機關：交通部中央氣象局

出國人 職 稱：委任技佐

姓 名：王碧霞

出國地區：美國

出國期間：民國 90 年 3 月 5 日至民國 90 年 8 月 1 日

報告日期：民國 90 年 9 月 26 日

摘要

美國國家海洋暨大氣總署預報系統實驗室（NOAA/FSL），於近十年所發展之 LAPS(The Local Analysis and Prediction System)系統，係將各種實際的觀測資料諸如都卜勒雷達、衛星資料、風和溫度(RASS)等，藉由資料處理、計算、物理分析等程序，呈現出三維高解析度的分析與預報的結果，做為預報單位預報作業時之參考。

目前 LAPS 系統在美國本土已被廣泛使用，而義大利、中國大陸、泰國、南韓等地區也已開始上線作業。本局 LAPS 系統之發展，將有助於未來極短時預報作業，為整體防災作業甚為重要之一環。

本篇報告說明 LAPS 系統的軟體、硬體架構，系統安裝程序，雷達資料、衛星觀測資料的輸入與輸出，以及重要程式說明等。

目次

一、目的	1
二、過程	2
三、心得	3
(一) LAPS 系統軟體與硬體	3
(二) LAPS 系統架構與安裝	5
(三) 資料的輸入與輸出	13
(四) 系統參數檔	17
(五) lapsplot.exe 使用說明	19
四、建議	21
參考文獻	22

一、目的

LAPS (The Local Analysis and Prediction System) 系統乃將各種實際的觀測資料，如都卜勒雷達、衛星資料、風和溫度(RASS)等，利用資料處理、計算、物理分析等程序，所發展出之三維高解析度的分析預報系統，以做為預報單位預報作業時之參考。目前 LAPS 系統在美國本土已被廣泛使用，曾在 1996 年的亞特蘭大奧運時有良好的表現，而義大利、中國大陸、泰國、南韓等地區也已開始上線作業。

職此次赴美，除學習 LAPS 系統架構、安裝、執行程式等，並會同美方人員，將本局五分山雷達資料及衛星即時觀測資料納入 LAPS 系統，以為未來本局極短期預報作業之準備。

二、過程

職於民國 90 年 3 月 5 日起至 90 年 8 月 1 日止，赴美國國家海洋暨大氣總署之預報系統實驗室，與 LAPB(Local Analysis and Prediction Branch)部門合作，進行「中美氣象預報發展技術合作—區域資料分析系統建置 (LAPS)」案，為期 150 天。

職首先研讀 LAPS 系統之相關說明文件，以對 LAPS 系統有基本的了解，並與 Steve Albers 討論 LAPS 系統架構、安裝等相關問題，研讀雷達資料輸入、計算之相關程式，了解雷達資料處理作業程序，以及與本局同仁討論五分山雷達 level 2 資料提供時程。在衛星資料處理方面，依 John Smart 之要求，提供每小時 512 x 512 網格點的紅外線與可見光衛星觀測資料，並參與衛星資料分析程式之修改。此外，職亦參加 LAPS 發展小組之定期討論會議，以更了解 LAPS 系統未來之發展方向與工作需求。

職赴美期間，承蒙孟繁村博士、Steve Albers 和 John Smart 三位的悉心指導與協助，使職能順利完成任務，在此一併致謝。

三、心得

(一) LAPS 系統軟體與硬體

1. UNIX 平台規格

IBM rs6000	AIX4.3	NFS 版本 2
HP	HPUX10.20	f90
SunOS(Solaris)	5.6	f90
IRIX64	6.5	f90
Dec(Alpha)		
LINUX(elf)		

(1) NetCDF library

netcdf 3.3.1 或以上的版本。必須設定'ncdump'和'ncgen'的路徑。

NetCDF 資料的內容可由'ncdump'指令看到。

(2) Perl

需要 5.003 或以上的版本，必須先設定好路徑。

(3) make

最好使用 gnu make 3.75 或以上的版本，使用'make -v'檢查 make 的版本，必須先設定好路徑。

(4) C 程式編輯器

LAPS 系統使用 ANSI compliant C compiler。有些平台如 Solaris 和 HPUX 並無 ANSI compliant C compiler，建議可以使用 GNU C，必須先設定好路徑。

(5) FORTRAN 程式編輯器

LAPS 系統中 FORTRAN 程式採用可自動配置的陣列，即使用

dynamic memory，故需要 f90 的版本，或是至少 f77 版本但附有可延伸至 f90 可自動配置陣列的功能。IBM/AIX 平台→'xlf'、Solaris 和 HP_UX→'f90'、Linux 平台→'pgf90'。

(6) 硬碟空間

LAPS 系統所需要的硬碟空間，依分析區域大小或是 purge 參數等因素而定。程式檔約需 10MB，執行檔約需 30MB，12-24 小時的輸出資料約需 500MB 至 1GB，原始輸入資料所需的空間和輸出資料大致相同。

(7) 記憶體(ulimit)

LAPS 系統所需要的記憶體依分析區域而改變，在'ulimit'的設定中設定'unlimited'。一般而言大約需要 128MB 至 256MB，對於非常大的分析區域，可以 $100 \times NX \times NY \times NZ$ bytes 來估計。

(8) NCAR 繪圖程式庫

編輯程式時，以'ncargf77'指令來使用 NCAR 繪圖程式庫繪圖。在 LAPS 系統經過計算分析後之數值資料（NetCDF 格式），以'lapsplot.exe'這個交談式執行檔來繪圖，NCAR 繪圖程式庫必須是 3.2 或以上的版本，在編輯或執行'lapsplot.exe'時，必須設定 \$NCAR_ROOT 的路徑。執行'lapsplot.exe'後之輸出檔名為'gmeta'，可用 NCAR 工具'ctrans'和'idt'來顯示圖檔。此外，LAPS 可安裝在

AWIPS 系統，亦可在工作站上執行 LAPS 或看到 LAPS 的產品。

(二) LAPS 系統架構與安裝

1. 系統架構

LAPS 可同時使用於數個不同範圍的分析區域，因此，必須在環境變數中設定三個可變的'根'目錄。

(1) `$LAPS_SRC_ROOT`：解開 LAPS tar file 時會建立此變數的完整路徑。包含 source code 和其他的支援軟體。

(2) `$LAPSINSTALLROOT`：系統安裝的執行檔和程式檔(bin & etc)的完整路徑。建立執行檔、程式檔配置(將*.pl.in 轉成*.pl)、建置 `$LAPS_SRC_ROOT/src/include/makefile.inc`。有些時候會將 `$LAPS_SRC_ROOT` 和 `$LAPSINSTALLROOT` 建置在同一個路徑，而不需要執行 `$LAPS_SRC_ROOT`。

(3) `$LAPS_DATA_ROOT`：資料輸出檔和參數設定檔的完整路徑，這些 lapsprd 次目錄中包含了最後的網格點資料和中間步驟所產生的資料。

`$LAPS_DATA_ROOT` 中包含了針對某一分析區域做區域化的設定之後，該分析區域所有的輸出資料，`$LAPSINSTALLROOT` 可以配置數個 `$LAPS_DATA_ROOT`，以便對不同的分析區域進行各項資料分析。原始的輸入資料是放在 `$LAPS_DATA_ROOT` 目錄之外，以做

區隔。通常\$`LAPS_DATA_ROOT`的設定和\$`LAPS_SRC_ROOT`/data、
\$`LAPSINSTALLROOT`/data是不同的，但未必一定要不同。
\$`LAPS_SRC_ROOT`/data/cdl 和 \$`LAPS_SRC_ROOT`/data/static 是儲存
(repository)的版本且須為最原始的版本。

這三個環境變數可以一起放在一個目錄之下或是分開放置，在許多
的 UNIX 環境中，大量的資料檔被儲存在"data" disk，原始程式檔則
放在較小的"home" disk。以下為 laps 目錄結構說明。

```
/home_disk/
  builds/
    laps-m-n-o.tar
    laps-m-n-o/          ($LAPS_SRC_ROOT)
    Makefile
    src/                  (source code)
    ingest/
    template              ($TEMPLATE parameters)

/data_disk/
  geog/
    laps_terrain.tar
  raw_data/              (optional raw test data)
  laps/                  ($LAPSINSTALLROOT / --prefix in 'configure')
  etc/                   (laps scripts)
  bin/                   (executables)
  data*/                 ($LAPS_DATA_ROOT, can be duplicated)
  lapsprd/
    product_list/        (laps output, 如 vrc、lvd)
  log/
  static/
    nest7grid.parms      (參數設定檔)
```

*.nl	(參數設定檔)
static.nest7grid	(地形網格資料檔)
time/	
testdata/	(optional, can be relocated)
lapsprd/	
product_list/	

2. 系統安裝

(1) 解開 LAPS source code

將 tar file 放在 '/home_disk' 或 '/home_disk/builds'目錄。解開

source code 的命令為

```
prompt> gzcata laps-m-n-o.tar.gz | tar xf - 或
```

```
prompt> gunzip laps-m-n-o.tar.gz
```

```
prompt> tar -xf laps-m-n-o.tar
```

\$LAPS_SRC_ROOT 設定在 tar file 所在的下一層目錄。

(2) 執行 configure

到 \$LAPS_SRC_ROOT 目錄下，執行 prompt> ./configure。'configure'

有許多執行選項，其中'prefix'選項會告訴 make 到那個目錄安裝 laps 系統(FORTRAN 執行檔、Perl 程式檔等)，並使得更新系統的 source code 更容易，而不會更動原來的執行檔、資料、作業之參數設定等。

例如：在目錄'/usr/local/laps' (i.e. \$LAPSINSTALLROOT)安裝 LAPS 系統，使用 prompt> ./configure --prefix=/usr/local/laps 命令。一套執行檔可以依使用者的需要，配合數個資料目錄作業。

使用 `prompt> ./configure --help` 命令，可以知道 'configure' 的詳細用法。

(a) 修改 Compiler Flags

'configure' 會依照使用的平台，自動修改 'src/include/makefile.inc' 中 Compiler Flags 的設定。手動修改指令如下：

Solaris : `prompt> ./configure --cc=cc`

IBM/AIX : `prompt> ./configure --fc=xlf`

另一種修改 Compiler Flags 的方法為在執行 'configure' 之後，去編輯 'src/include/makefile.inc'。

(3) 執行 make

建置和安裝執行檔，指令如下：

```
prompt> cd $LAPS_SRC_ROOT
prompt> make 1> make.out 2>&1
prompt> make install 1> make_install.out 2>&1
prompt> make install_lapsplot 1> make_install_lapsplot.out
2>&1
```

確認執行檔被放置在 '\$LAPSINSTALLROOT/bin' 目錄，其總數要比 '\$LAPS_SRC_ROOT/Makefile' 中 EXEDIRS 的設定數目多 2，並包括執行檔 'lapsplot.exe'。

(4) 解開地形資料庫

在任何一個最方便執行的目錄下，解開 'laps_terrain.tar.gz'。共有兩個 30'' 地形資料庫，一個是 'topo_30s'，放在 'laps_terrain.tar.gz'，另一

個則放在'world_topo_30s'目錄下，不管要分析多少組區域的資料，只需要一個地形資料即可。三個地形檔(topo_30s、 topo_10m 和 land_10m)子目錄的路徑，在參數檔'nest7grid.parms'中設定。

(5) 一個或多個分析區域的區域化

針對不同的分析區域，資料輸入路徑、地形資料路徑、網格資料等參數，必須修改設定。這些參數檔為'data/static/nest7grid.parms'、'data/static/*.nl'和'data/static/*/*.parms'。這些參數檔必須和儲存(repository)版本做合併或更新，'cdl'檔案中的區域大小也須要調整，然後再執行'gridgen_model.exe'、'gensfclut.exe'等執行檔。執行區域化的方法有二，分述如下。

(a) 方法一

對於要建置的區域，執行

```
prompt> cd $LAPSINSTALLROOT/etc
prompt> perl makedatadirs.pl --srcroot=$LAPS_SRC_ROOT
--installroot=$LAPSINSTALLROOT
--dataroot=$LAPS_DATA_ROOT
```

對於不同的分析區域，\$LAPS_DATA_ROOT 必須分別做不同的設定，分開放入'/data_disk/laps'子目錄下。當\$LAPS_DATA_ROOT 沒有設定時，系統預設的 dataroot 目錄會設在 configure 所指定的執行檔所在位置。所以，\$LAPS_DATA_ROOT 的預設值為 '\$LAPSINSTALLROOT/data'。在區域化之前，每一個

\$LAPS_DATA_ROOT 目錄的路徑必須先做修改，可以直接編輯

'nest7grid.parms'。最後，需建置在'data/static/nest7grid.parms'中或其他

參數檔所定義的 static 資料檔和 look up tables。區域化的程序如下

```
prompt> cd $LAPSINSTALLROOT/etc  
prompt> perl localize_domain.pl --srcroot=$LAPS_SRC_ROOT  
--lapsroot=$LAPSINSTALLROOT --dataroot=$LAPS_DATA_ROOT
```

若需使用多個不同的分析區域，重複上述步驟。

(b) 方法二(TEMPLATE)

當系統使用分開的資料目錄（即方法一中所述，

\$LAPS_DATA_ROOT 有設定）、多個分析區域或是重複做軟體更新

時，這第二種方法特別好用，會比方法一節省時間和減少錯誤。

(i)設定執行參數：當系統使用分開的資料目錄時，可以在一個新的目錄(即\$TEMPLATE)設定一份參數較少的執行參數檔，這份參數檔中的參數，只包括在\$ LAPS_SRC_ROOT/data/static/下的永久儲存檔中，需要因不同的分析區域而改變設定的參數，而那些不需改變設定的參數則不放入。這些需修改的\$TEMPLATE 參數，通常是地形投影設定、資料目錄等，而不需改變的參數，則藉由區域化程式的執行和'\$LAPS_SRC_ROOT/data/static/'目錄下的版本做合併。

\$TEMPLATE 的方法使得區域化的工作較方法一容易些，且能夠自動修正參數，而不影響軟體的更新。設定好 template 目錄後，接下來就要執行'window_domain_rt.pl'程式。以下舉例說明區域化中參數合

併過程與結果。

template ← merged → repository tar file		localized result
<u>\$TEMPLATE/vad.nl</u>	<u>\$LAPS_SRC_ROOT/data/static/vad.nl</u>	<u>\$LAPS_DATA_ROOT/static/vad.nl</u>
	a=1	a=1
b=5	b=2	b=5
	c=3	c=3
d=6	d=4	d=6

(ii)以'window_domain_rt.pl' 執行區域化：'etc/window_domain_rt.pl'

可以使得產生新的區域化、重新配置舊的區域化而不更動 lapsprd 或 log 檔，來得更容易。這個程式使用環境變數 \$LAPS_SRC_ROOT、\$LAPSINSTALLROOT 和 \$LAPS_DATA_ROOT，在命令列中依使用者需要輸入 -s、-i、-d 修改這些環境變數，-t 則指定 TEMPLATE 目錄，沒有使用 '-c' 這個選項時，則會保留 log/lapsprd 歷史資料，若使用 '-c' 這個選項時，則會完全移除 \$LAPS_DATA_ROOT，任何時候都需要 '-w laps' 選項。在做 configure 或 reconfigure 時，可以手動執行這個程式。這個程式會將 template 的參數檔(部分的 nest7grid.parms 或 *.nl's)拷貝到一個新的 "static" 目錄，然後由 localize_domain.pl 將完整的參數檔合併。\$LAPSINSTALLROOT 目錄下有 bin/ 和 etc/ 目錄，\$LAPS_SRC_ROOT 則保留了原始版本的參數檔。

若 \$LAPS_SRC_ROOT 不存在，在 data/ 的次目錄下的 static/ 和 cd/ 兩個目錄，必須可以被 'localize_domain.pl' 使用 (亦即，\$LAPS_SRC_ROOT = \$LAPSINSTALLROOT)。雖然

`$LAPS_SRC_ROOT/data=$LAPSINSTALLROOT/data =`

`$LAPS_DATA_ROOT` 的設定也可以，但此種設定在有多個分析區域

時並不適用，因此不建議採用這種設定。Templates 可以保證特定的

參數檔會與原始未更動版本的完整參數檔合併，且新的區域化會合併

到新的軟體，以及新的參數會合併到原有的區域化。例如：

```
setenv LAPS_SRC_ROOT /usr/nfs/common/lapb/operational/laps
setenv LAPSINSTALLROOT /usr/nfs/lapb/operational/laps
setenv LAPS_DATA_ROOT "any existing LAPS_DATA_ROOT"
```

(i) `window_domain_rt.pl -w laps`

結果： `lapsprd` and `log` 檔保留，`operational namelists` 和 `cdl's` 被拷

貝到 `$LAPS_DATA_ROOT/static`，執行執行檔

`$LAPSINSTALLROOT/bin/gridgen_model.exe`，重新產生

`static.nest7grid`。"被保留"的 `lapsprd` 和 `log` 重新放入

`$LAPS_DATA_ROOT`。

(ii) `window_domain_rt.pl -c -w laps`

結果：同(i)，但 `lapsprd` 和 `log` 被移除，且由

"etc/makedatadirs.pl"重新產生。

(iii) `window_domain_rt.pl -t "full path to template directory" -w laps`

結果：和(i)相似，但參數檔被複製到 `$LAPS_DATA_ROOT/static` 且

和 `$LAPSINSTALLROOT` 下的版本合併。

(iv) `window_domain_rt.pl -s $LAPS_SRC_ROOT -i`

`$LAPSINSTALLROOT -d $LAPS_DATA_ROOT`

`-t "full path to template directory" -w laps`

結果：和(iii)相似，但使用所有的選項，這支程式會使用命令列中

的設定去修改環境變數的路徑設定。

```
setenv LAPS_SRC_ROOT /awips/laps
setenv LAPSINSTALLROOT /data/fxa/laps_data
setenv LAPS_DATA_ROOT /data/fxa/laps
```

```
(v) window_domain_rt.pl -t /data/fxa/laps_template -s /awips/laps \
-i /awips/laps -c -w laps
```

結果：對 AWIPS 系統之 lapstools GUI 重新做區域化。GUI 將使用者輸入的資料放到 laps_template/ (參數檔，如 nest7grid.parms)，\$LAPS_DATA_ROOT/static 和 cdl/ 被移到 laps_data/，\$LAPS_DATA_ROOT 被移除，"etc/makedatadirs.pm"產生新的 \$LAPS_DATA_ROOT 和建置次目錄結構。laps_template 的參數檔被複製到新的 \$LAPS_DATA_ROOT，localize_domain.pl 合併 \$LAPSINSTALLROOT/ 並重新產生 static.nest7grid。

(三) 資料的輸入與輸出

1. 資料輸入

欲輸入 LAPS 系統各種型態的原始資料，必須先經過處理或重定資料格式，才能做進一步的分析。處理資料輸入的原始程式碼放在 'src/ingest' 目錄下，當原始資料使用 NetCDF 格式時，則該原始資料的 cdl 檔有時會放在原始程式碼目錄下。根據不同的資料來源，通常有以下三種選擇：

(1) 修改 LAPS 程式來讀取原始資料。通常是加一個副程式並且和已

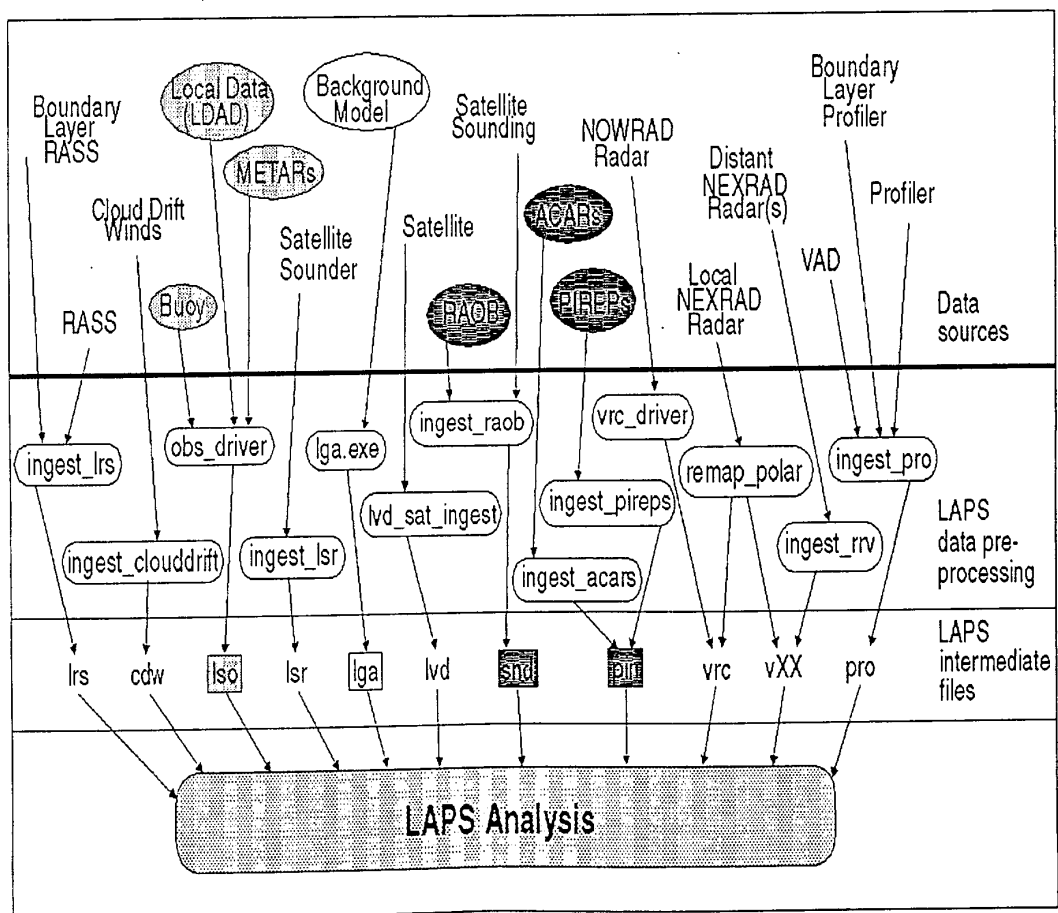
存在的輸入程式檔做連結，產生中間過程輸出資料檔。

(2) 寫一支獨立於 LAPS 資料輸入原始檔的程式，產生中間過程輸出資料檔。

(3) 將原始資料轉換成 NetCDF 格式，再由 LAPS 資料輸入程式讀取。

對於網格資料如模式背景場，以(1)或(3)較容易，而地面觀測資料則以(2)來得容易些。資料輸入路徑在 './data/static/nest7grid.parms' 或其他的 '*.nl'檔定義。

LAPS 資料輸入程序：



2. 雷達資料

(1) 雷達資料的輸入與輸出

由本局資訊中心提供每六分鐘一筆 NetCDF 格式的即時雷達觀測資料， level 3 僅有一個仰角的回波資料， level 2 則有回波資料和速度場，一個掃描體積分爲九個不同仰角的資料檔。以下爲各種中間過程輸出的雷達資料說明，這些資料已經過'remap'轉成 Cartesian 坐標的 LAPS 網格點資料。

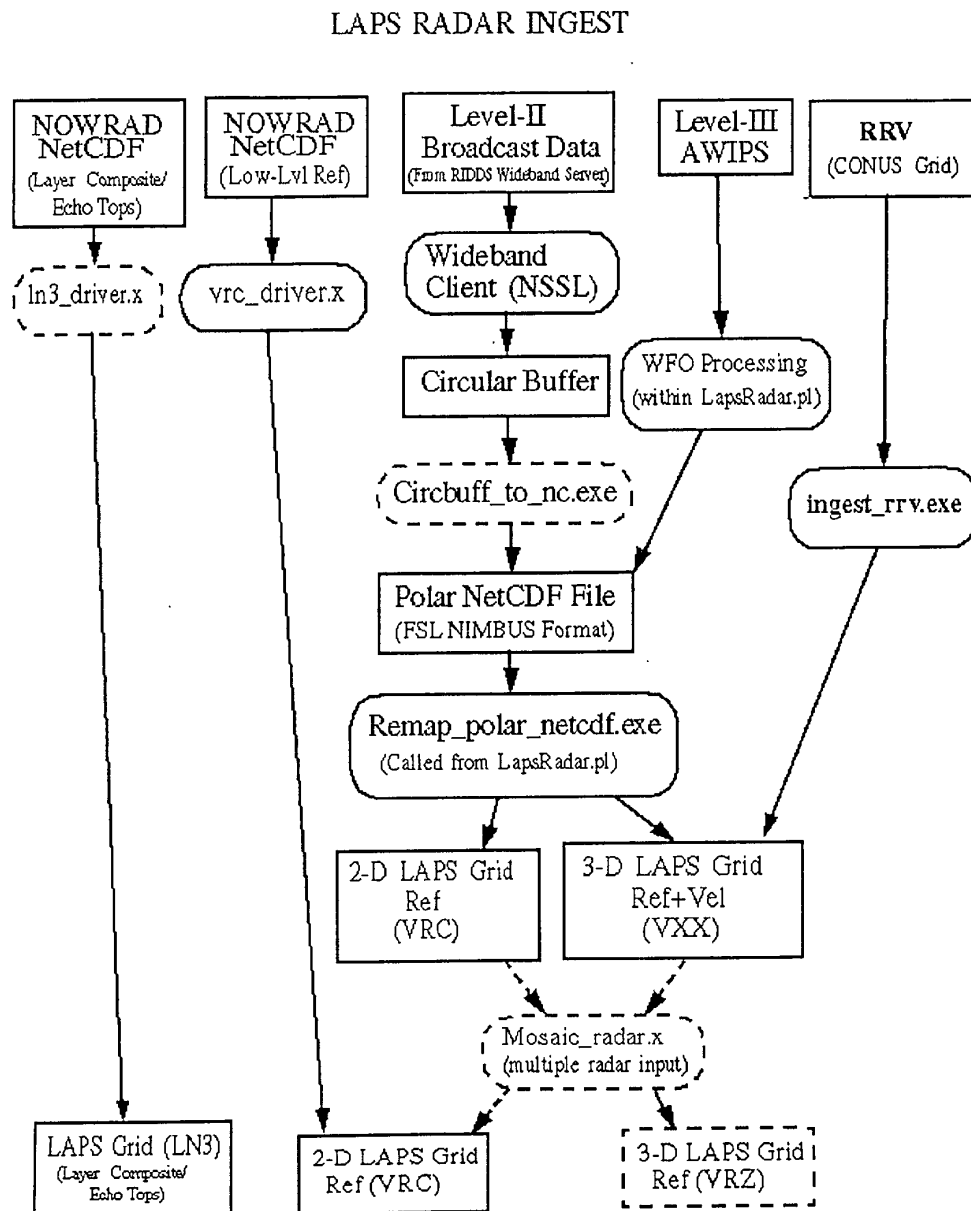
vrc：一個或多個雷達的低層回波資料（level 3）。

v01,v02.... (vxx)：WSR-88Ds 或其他型態雷達的 full volume (level 2) 資料。

vrz：由數個雷達回波資料（vxx 檔）組合(mosaic)而成，包括水平和垂直資料。

ln3：一個或數個雷達回波資料組合(mosaic)的 layer reflectivity 和 echo tops。

雷達資料輸入、輸出過程示意圖：



(2) 主要程式說明

原始程式碼目錄：'src/ingest/radar/remap'

remap.f：主程式，控制迴圈及讀取參數設定。

remap_sub：讀取每一筆完整掃描體積之觀測資料

netcdfio.f：得到經緯度資料

remap_process.f：坐標轉換

readdata.f：read_data_88d

ld_ray.f

執行檔：remap_polar_netcdf.exe

(3) 參數設定檔\$LAPS_DATA_ROOT/static/remap.nl

給定要處理雷達資料的筆數，資料輸入完整路徑及說明等。

3. 衛星資料

(1) 衛星資料的輸入與輸出

由本局衛星中心提供每小時一筆 Lambert 投影(scale number 3)的

IR1、IR2、water vapor 和可見光觀測資料，512 x 512 網格點之 count 值，非 NetCDF 格式。以 count-亮度溫度對照表來計算亮度溫度，中間輸出檔目錄名為'lapsprd/lvd'。

(2) 主要程式說明

原始程式碼目錄：'src/ingest/satellite/lvd'

lvd_sat_ingest.f：控制衛星資料型態(本局資料為'twn')、頻道設定。

check_nav_lut：look up table 的檢查與產生。

readlut：讀 look up table

genlvdlut_lvd：產生 look up table (如：gmssat-llij-ir-twn.lut)，

放在\$LAPS_DATA_ROOT/static/ 。

check_luts

lvd_driver_sub：資料的讀取與計算。

get_domain_laps
readlut

read_gms_taiwan：依據 LAPS 分析區域讀取本局衛星資料。

btem_convert：將原來之 count 資料轉成亮度溫度資料。

執行檔：lvd_sat_ingest.exe

count-亮度溫度對照表（如：11u.lut）：放在

\$LAPS_DATA_ROOT/static/lvd/gmssatlookup 下。

(3) 參數設定檔\$LAPS_DATA_ROOT/static/satellite_lvd.nl

設定要處理衛星資料的 ID、頻道、網格資料讀取起始點，及資料輸入完整路徑等。

(4) 資料輸出圖檔展示

在 LAPS 網頁的產品展示頁，選擇'others'，時間輸入'yydddhmm'

格式，雷達、衛星資料選項說明表列如下。

source	field	level	LAPS output
.....			
obs	reflect	1000	v01 reflectivity (from level2)
obs	reflect	sfc/2d	vrc reflectivity (from level3)
obs	wind	1000	v01 velocity (from level2)
analysis	SAT_11U	sfc/2d	IR1 亮度等值線溫度圖
analysis	sat_11u	sfc/2d	IR1 亮度影像溫度圖
analysis	SAT_12U	sfc/2d	IR2 亮度等值線溫度圖
analysis	sat_12u	sfc/2d	IR2 亮度影像溫度圖

analysis	SAT_11U	sfc/2d	水汽頻道亮度等值線溫度圖
analysis	sat_11u	sfc/2d	水汽頻道亮度影像溫度圖

(四) 系統參數檔

nest7grid.parms：定義 LAPS 水平及垂直分析區域、經緯度資料、地形資料路徑等。

\$LAPS_DATA_ROOT/static/corners.dat：定義本局 LAPS 分析區域四個邊界的經、緯度資料。

\$LAPS_DATA_ROOT/static/pressures.nl：定義垂直壓力場解析度。

(五) lapsplot.exe 使用說明

LAPS 系統的中間資料輸出檔為 NetCDF 格式，由執行檔 lapsplot.exe 繪圖以供預報分析之用。lapsplot.exe 為交談式執行檔，手動執行時使用者可在線上輸入時間、資料名稱等。欲執行'lapsplot'，NCAR 繪圖軟體版本需在 3.2 或以上，在編輯或執行'lapsplot.exe'時，必須設定 \$NCAR_ROOT 的路徑。執行'lapsplot.exe'後之輸出檔名為'gmeta'（在 local 目錄），可用 NCAR 工具'ctrans'和'idt'來顯示圖檔。

對於不同的分析區域，系統之\$LAPS_DATA_ROOT 路徑必須設定在欲分析的區域所在之路徑（在 fxsvc02a 設定為/data_disk/laps/data）。

可用 prompt> printenv 查詢\$LAPS_DATA_ROOT 的設定，或執行 prompt> setenv \$LAPS_DATA_ROOT /data_disk/laps/data 重新設定。

1、畫雷達回波圖

\$lapsplot.exe → 輸入時間，如 012071532 → h (水平圖) → rv/rd(回波/

速度場) → vrc/v01(level3/levle2) → 產生 gmeta 檔 → idt gmeta

2、畫衛星亮度溫度圖

\$lapsplot.exe → 輸入時間，如 011132300 → h (水平圖) → lv (lvd)

→ 3/4/5(wv/ir1/ir2，正值表等值線圖，負值表影像圖。)

→ 產生 gmeta 檔 → idt gmeta

四、建議

職此次赴美學習 LAPS 系統，在實質作業與合作中收穫良多，以下心得與建議，茲供參考。

- (一) 本局觀測資料種類繁多，各有不同的格式，分屬不同單位管理。在引入 LAPS 系統之前需加以處理。故系統管理者必須熟悉各項觀測資料的來源與格式，需要長時間的投入與各單位的配合。
- (二) 資料輸出圖檔之改善。現 LAPS 系統於網頁上展示之圖檔，多為單純之等值線分布圖或簡單之影像圖。若能配合使用影像處理軟體，結合各項氣象分析產品與真實地貌、本局測站位置等地理資訊，並加強不同強度之標示與區分，將有助於最後分析資料輸出之判讀與使用。
- (三) 分析人員的訓練。LAPS 系統使用對象為預報作業人員，故預報作業人員必須熟悉 LAPS 系統的各项產品，以利於未來極短期預報作業之進行。

參考文獻

LAPB 2001 : http://laps.fsl.noaa.gov/software/README_0-14-19.html

Forecast Systems Laboratory, Boulder, Colorado

LAPB 2001 : http://laps.fsl.noaa.gov/albers/radar_decision_tree.txt

Forecast Systems Laboratory, Boulder, Colorado

LAPB 2001 : http://laps.fsl.noaa.gov/albers/remapper_laps.html

Forecast Systems Laboratory, Boulder, Colorado