X 環境下圖文整合

中央研究院計算中心
ASPAC 計劃
Email:aspac@beta.wsl.sinica.edu.tw
技術報告:94001

83年11月12日 Version:2.0

ASPAC 計畫版權聲明

ASPAC（Academia Sinica PACkage）是中央研究院計算中心關於“軟體工具使用” (Software Tools) 及 “問題解決” (Problem Solving) 的計畫。在這計畫下所發展之軟體及文件都屬於中央研究院計算中心所有。所有正式公開之電子形式資料（包括軟體及文件），在滿足下列軟體及文件使用權利說明下，都可免費取得及自由使用。

軟體及文件使用權利說明如下：

1. 軟體的使用權利：
   將沿用美國 FSF（Free Software Foundation）1991年6月第二版的
   GNU General Public License。
2. 文件的使用權利：
   文件可以自由拷貝及引用，但不得藉以圖利。除非必要手續費的收取。

因一般的 PoorMan LaTeX中無法使用中文當成章節名稱,
所以本文中暫以英文來表示章節名稱.

Contents

1 Introduction

圖文並茂的表達方式能傳達許多資訊。在 UNIX 環境下執行的 X 視窗系統 [1]，可提供不同計算機下，一致的圖形使用界面。它提供同時顯示文字與圖案的環境；而目前亦發展出足夠多且好的公用軟體，足夠擔任圖文整合過程中各部份的工作。故可將圖與文字產生至整合的過程，完全在 X 環境下發展。

本文提出一套整合圖案與文字的過程，包括圖形和文字的產生，處理、到圖文編排的方法，及送到印表機得到結果的完整過程；並尋找用於圖文整合過程中各步驟所需的免費軟體。運用此組軟體，即可得到 X 視窗系統下，發展圖文整合的環境。

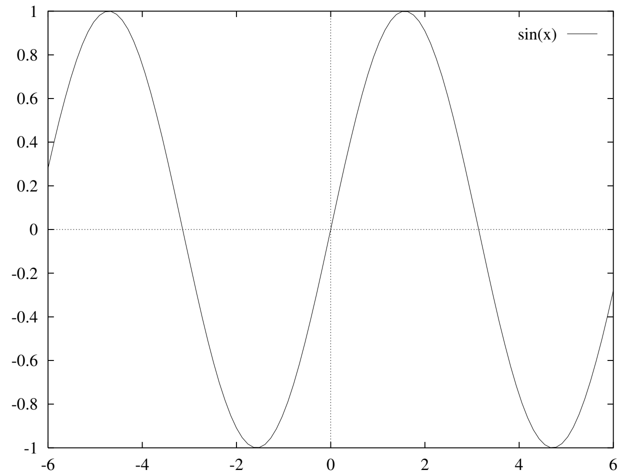
本文藉由圖文整合過程的闡述及軟體的介紹，將圖文整合完全由計算機處理，一改過去使用剪刀，漿糊的方式。也引入方便、免費、具有彈性架構的圖文整合發展環境。

在本篇文章中，第二章介紹 X 環境下圖文整合的觀念。第三章描述整合過程的步驟。第四章介紹圖文整合過程可能使用的軟體。第五章介紹圖文整合的實例。

2 The Concept of the Document-Composition

目前在 X圖形界面下，已有許多處理圖形的軟體[1]；而文件版面編排軟體也相當地成熟[2]。基於上述的原因，本文提出一套圖文整合的觀念，加上現有的軟體，即可實現 X視窗系統下的圖文整合環境。

2.1 Simple Examples



$sin(x)$ 函數是三角函數的一種, 其值在 -1 與 1 之間.

圖1 文圖整合的例子

圖1 為一篇文章的片段，介紹三角函數 $sin(x)$ 圖形及特性。在實際製作上，先以 gnuplot [4] [3] 產生三角函數 $sin(x)$ 圖形；使用文字編輯器(text editor) 編輯 sin_doc.tex 檔案 — 一個包含 LaTeX [4] 指令的文字檔。經由 LaTeX 及 dvips [5] 產生如圖1，以 PostScript [6] 語言描述的檔案，此時可送至 PostScript 印表機印出

[1]如本書第四章所描述的軟體。

[2]如 LaTeX PageMaker, Word 等排版軟體。

[3]Gnuplot is a command-driven interactive function plotting program. It is available via anonymous FTP from `ftp.dartmouth.edu:/pub/gnuplot/gnuplot3.5.tar.Z`.

[4]LaTeX is a document processing system developed by Leslie Lamport. Collection of special commands, or MACROs, based on TeX typesetting system created by Donald E. Knuth.

[5]Dvips converts a TeX dvi file into a PostScript file for printing or distribution. The `dvips` program developed by T. Rokicki has full psfig support. It is available via anonymous FTP from `labrea.stanford.edu:/pub/dvips5518.tar.Z`.

[6]PostScript is a device-independent page description language. Page description languages are programming language that are optimize to render document images on display device. Display devices may be workstation screen, laser printers, film recorders, or fax machine.

結果。此例由 gnuplot 產生圖形（PostScript 格式的圖形），LATEX 整合圖與文章而產生的結果。其詳細的操作過程如下：

```
% gnuplot
gnuplot> #設定輸出型態為 PostScript 語言
gnuplot> set terminal postscript portrait
gnuplot> #設定將輸出送至 sin.ps 檔案中
gnuplot> set output "sin.ps"
gnuplot> #描繪 X 軸在 -6 至 6 之間 sin(x) 函數圖形
gnuplot> plot [-6:6] sin(x)
gnuplot> quit                    #結束 gnuplot 程式

% cat sin_doc.tex

% 檔案 sin_doc.tex 的內容
\documentstyle[psfig]{article}
\begin {document}
\input pmCb                   % 在Latex中使用中文字
\begin Bchinese
% 將 gnuplot 產生的 sin(x) 圖形置於此處，並設定高為 2.5 inch
\psfig {figure=sin.ps, height=2.5in}
\begin{center}
$sin(x)$ 函數是三角函數的一種，函數值在 -1 與 1 之間
\end{center}
\endBchinese
\end {document}

% latex sin_doc.tex
% dvips sin_doc.dvi -o sin_doc.ps
% lp -d postscript sin_doc.ps     #將結果由 PostScript 印表
機印出
% ghostview sin_doc.ps            #預視結果於螢幕上
```

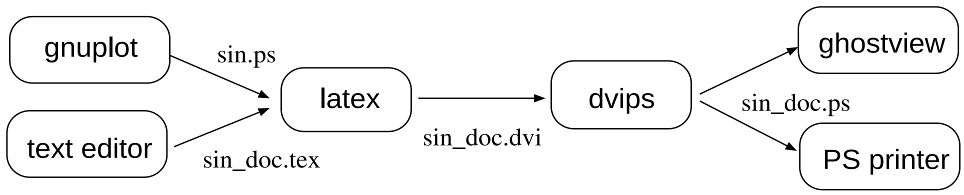


圖2 製作圖1 文件的流程示意圖

由圖1 的製作過程中，可觀察出如圖2 的圖文整合製作流程。圖形與文字分別由軟體產生，再由 LaTeX 進行整合的工作，最後由印表機輸出結果，或在螢幕上進行預覽。這在以前就須由剪刀和漿糊擔任整合的工作；但在 X 環境下，這一切皆可由程式完成。我們所需做的只是選擇軟體及以適當的格式儲存結果。

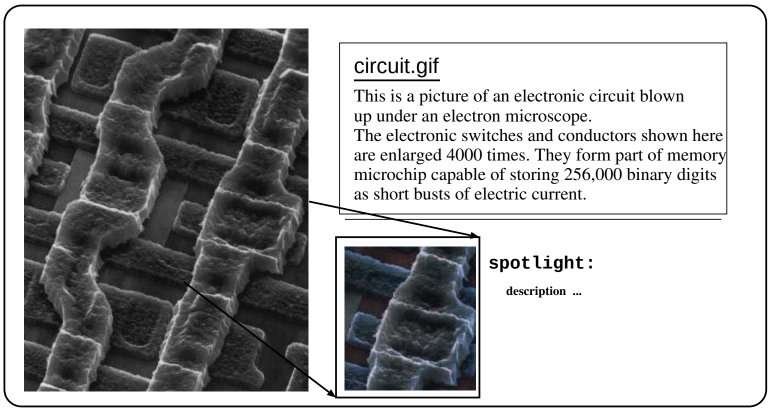


圖3 文圖整合的例子

我們再看另一個例子。圖3 為一張投影片 —說明電子顯微鏡下的電子電路外貌。circuit.gif 為一描述圖3 左半部的圖形，先將其轉成 xpm [7] 格式以便於 tgif [8] 軟體能讀入。在 tgif 讀入圖案後，接著在適當位置輸入文字及線段等，圖3 中間下方的圖是拷貝自左邊圖案的一小部份。依序完成圖3，將其存入檔案，再轉成 PostScript 格式描述，即可送至印表機印出。其詳細的操作過程如下：

```
# 將圖型檔案格式轉成  xpm 格式
% convert circuit.gif circuit.xpm
# 編輯如3 的投影片，並存於檔案  circuit.obj 中
% tgif
% tgif -print -ps circuit.obj          #轉成 PostScript 格式

% lp -d postscript circuit.ps          #將投影片印出
% ghostview circuit.ps                 #預覽於螢幕上
```

由圖3 的製作過程中，可觀察出如圖4 的流程。

[7]XPM (X PixMap) is a format for storing/retrieving X pixmapa to/from files.It is available via anonymous FTP from `ftp.x.org:/contrib/libraries/xpm-3.4b.tar.gz`.

[8]Xlib based interactive 2-D drawing facility under X11. It is available via anonymous FTP from `ftp.x.org:/contrib/tgif-2.15-p3.tar.Z`.

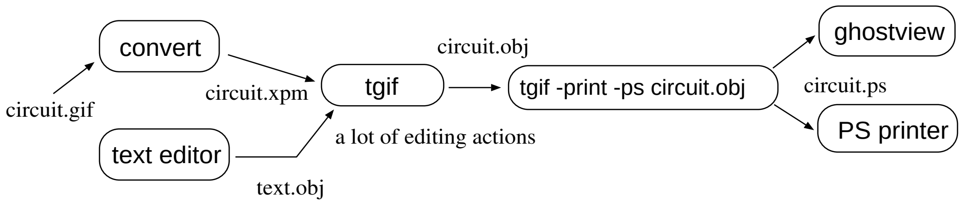


圖4 製作圖3 文件的流程示意圖

圖案須經格式轉換後，才由編輯投影片的軟體讀入，文字可讀自檔案或由鍵盤輸入。文字、圖形或線條的放置位置由滑鼠 (mouse) 控制。當一切編輯完成時，產生 PostScript 格式的輸出。此例依然是圖形和文字分別處理後，再進行編輯的工作。這一切仍在 X 環境下完成。

2.2 The Flow-Chart of the Document-Composition

由前節所描述的例子中，可歸納出如圖5 的文件製作程序。此程序的六部份依序是：

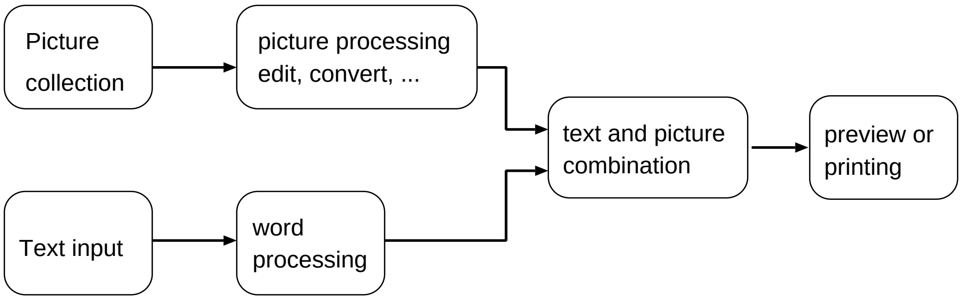


圖5 圖文整合的程序

1. 圖形取得方面 (picture collection)：獲得文件編輯時所需的圖形。這可能是軟體的輸出結果，由螢幕上擷取的畫面，或由網路上，友人處得到的圖形。

2. 圖形處理方面 (picture processing)：取得圖形後，往往經適當的處理，才能成為我們所需要的圖形。這些處理動作包含，加入文字、線條的輔助說明、圖形格式轉換、合併數張圖形、調整亮度、將彩色轉成灰階或黑白等。

3. 文字輸入 (text input)：輸入文件所需的文字。這可能是直接由鍵盤輸入或是程式的輸出結果。

4. 文字編輯 (word processing)：將文字適當排列，突顯重要部份。這在 LaTeX 中是加入一些控制版面的命令。

5. 圖文編排：將圖形和文章做一適當的編排。一般編排文件時，文字和圖形通常是整齊地排列著；圖形放置於某段文字之前或之後，或是將圖形放在一頁的頂端，中間或尾端。

6. 預視或印出 (preview or printing)：預先在螢幕瀏覽產生的文稿，若不滿意，則重複上述動作進行修改，直至滿意為止。然後將文稿轉成印表機所認識的描述語言，再送至印表機列印。

圖文整合的觀念可用於編排文章及投影片。而排版軟體所能接受的圖形儲存格式只有幾種，故須先將圖形所儲存的格式轉成排版軟體所認識的種類。在圖文整合的過程中，圖形和文字皆個別處理後，再進行合併。目前尚無統一的格式儲存中間結果 [9]。我們需特別注意這儲存格式，是否被下一步驟所處理的軟體能接受。

[9] 雖然儲存文字有固定的編碼，但儲存圖形仍有十數種的編碼方式。

3 Step by Step of the Document-Composition

由前章對圖文整合過程的觀念描述及例子的介紹，應對圖文整合有一整體性的觀念。在本章將針對圖文整合的步驟逐一介紹。

圖文整合的過程中，先分別產生所需的文字及圖形，經適當編輯後再進行圖文編排；最後是將結果由印表機輸出。我們使用 LaTeX 做為圖文整合的基礎，負責版面的編排及整合文字與圖案的工作。在圖形處理方面，介紹圖形的產生、格式轉換、編輯、處理、預覽等動作。在圖文編排時，著重文章與圖案放置的相對位置。最後則討論如何將文件由不同種類的印表機輸出。

3.1 The Text Part

在文字編排方面，一般先將文件所需的文字輸入，至於版面的安排，則依版面編排軟體不同而有所差異。如編輯投影片時，著重在彈性的版面設計，故常用 WYSIWYG (What You See Is What You Get) 軟體，使用者可自由地編排版面，並立即得到結果。加入文字果只是在適當的位置輸入文字，剩餘的動作只是調整字形、尺寸、顏色及放置位置等。而在編輯文章時，版面設計較為單純；例如使用 LaTeX 做版面編排，只須在文字之間加上版面編排命令，LaTeX 就會自行安排文字放置的位置。

3.2 The Figure Part

將圖放在文字中是圖文整合必經的過程，也就是排版軟體能讀取圖案的儲存格式，所以圖案要以排版軟體能處理的格式儲存。此外圖案須經編輯、修改，例如加上文字、線條的輔助說明；調整大小成為適合的尺寸；將彩色的圖轉成灰階或黑白的圖案編輯動作。因此我們將圖形部份的處理分成四部份：

1. 圖形產生：產生文件所需的圖形。
2. 圖形格式的轉換：改變圖形的儲存格式。
3. 圖形編輯或修改：對圖形加以修飾或增加說明
4. 圖形預覽：在螢幕上預覽圖形。

3.2.1 Generating Figures

進行圖形編輯之前，先要產生圖形。圖形產生的形式大致可分成三大類

1. 直接由應用程式產生輸出。

目前的應用程式，在蒐集、計算資料之後，往往能產生圖形式的輸出結果。例如 gnuplot 能將數值資料畫成二維或三維的圖形；軟體發展工具能畫出流程圖 ...等。在不同領域使用的應用程式自然不同，因此軟體輸出圖形的儲存格式也隨之變化。通常此類圖形須經圖形格式轉換後，才能進行編輯或併入文件中。圖6 即是由 gnuplot產生圖形的例子。

```
% gnuplot
gnuplo> plot [-6:6] sin(x)
gnuplot> set terminal postcript
gnuplot> set output "sin.ps"
gnuplot> replot
gnuplot> set output
gnuplot> quit
```

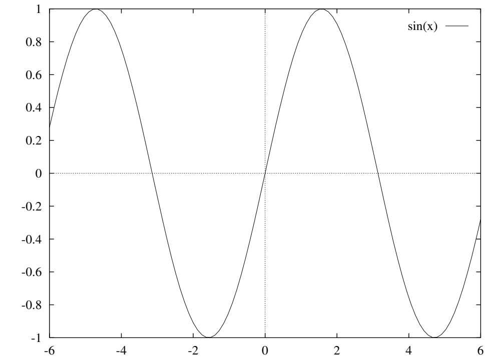


圖6 由 gnuplot產生 $sin(x)$ 函數圖形

2. 擷取螢幕上的影像

   我們可將應用程式顯示在螢幕上的影像結果用程式擷取下來 (Image Hard Copy)。例如執行 emacs 時，可用 xgrabsc [10] 取得 emacs 執行時的外貌。如圖7 。由螢幕上所擷取的圖形，大多以 bitmap 的方式儲存；而儲存圖形的格式可由設定擷取影像程式而決定。

3. 由友人或網路上取得圖形

   圖形可由友人處取得，或自網路上蒐集而得到。此類圖形多以 gif [11] 或 jpeg 格式儲存。我們可藉由圖形格式轉換或編輯圖形的處理，再放入文件中。

目前產生圖形的程式，多半可提供數種不同的圖形輸出格式。圖形格式可依儲存圖形的方式分成兩類：

1. bitmapped graphics：大部份的圖形格式屬於此類，如 xwd, xpm, gif. . .等。其將圖分成縱橫各若干點 (pixel)，然後儲存各點的顏色。

2. vector graphics：部份產生圖形的程式以此種方式儲存圖形，如 xfig, tgif. . .等。以數種基本幾何圖形 (或稱為 object) 做為組成圖形的基本成員，如點

[10] xgrabsc 可擷取 X window 上螢幕的影像，並存入檔案中。

[11] gif 全名為 graphics interchange format，其定義傳遞與交換 raster graphics data 的規範 (protocol)。

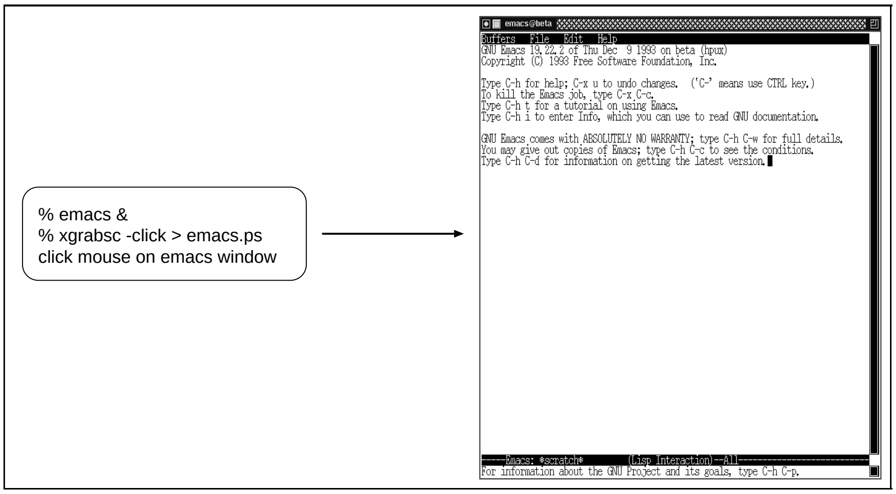


圖7 由 xgrabsc 擷取 emacs 圖形

、線條、圖形、方形、文字. . . 等。圖形即由幾種基本的幾何圖形組合而成。

另一項決定圖形儲存的要素為圖形使用的顏色數目，是以單色 (mono)，灰階 (gray) 或彩色 (color) 的形式來區分圖形的種類。儲存彩色的圖形所需的空間最大，灰階方式次之，單色方式又次之。但以彩色方式儲存的圖形可轉成灰階或單色的儲存方式，灰階方式儲存的圖形可轉成單色的儲存方式，反之因缺乏資訊而變得相當困難。

當我們決定以何種方式儲存圖形時，應先考量圖形使用的目的。若是要編輯此圖，則以圖形編輯程式能讀懂的格式為主，若要放入 LaTeX 所編的文件內，則以 EPS (Encapsulated PostScript) [12] 為佳；否則以能容易轉換到其他圖形格式而又不會遺失太多圖形訊息者為佳，在 x 視窗環境中 xwd、xpm 都是極佳的選擇；在做圖形傳遞上則以 gif、tiff 為佳。

3.2.2 Graphics Format Translation

產生圖形之後，接下來的動作可能是編輯、修改圖形成為我們所需，或是放入文件中，或由印表機印出。我們須將圖案轉成下一程式能接受的格式；

[12] Since users often want to be able to reuse data and infomation, it is essential for one application to generate well-behaved postscript code for use by another, that is, it should be easy to import and export PostScript code among different applictions. Encapsulated PostScript provides for software developers with rules and guidelines for producing PostScript code that can be easily exported. it defines a control block that contains specific information in a standard format, followed by a PostScript definition of an image and, optionally, by a hex-encoded bit-mapped representation of the image for display on raster devices that do not support a PostScript interpreter.

如將圖片放入 LATEX 所編排的文件中時，需先轉成 EPS 格式 (Encapsulated PostScript) 格式；使用 tgif 時，圖案需先轉成 xbm, xpm 或 EPS 格式；要由 PostScript 印表機印出時，圖案需先轉成 PostScript 格式等等。此外，目前的印表機多半是單色，故可將彩色的圖案預先轉成灰階 (gray) 或是單色的圖案，這樣可節省儲存的空間及選擇較佳的轉換程式自行轉換。

由前節可知圖案分做 vector graphics 及 bitmapped graphics 兩類格式。bitmapped graphics 間的轉換及 vector graphics 轉成 bitmapped graphics 均能較無困難的達成。而 vector graphics 間的轉換，因各 vector graphics 所包含的 object 不盡相同，因此不易轉換。而 bitmapped graphics 轉成 vector graphics 亦需解析出由點組成的 objects。

執行格式轉換時，程式多半將圖形格式轉成中間格式再由中間格式轉成所需的格式，在轉換的過程中可進行彩色變灰階的轉換或是做亮度改變等處理。

3.2.3 Editing Figures

對於所取得的圖形，往往要加以編輯，如加上文字、線條的輔助說明，將數張圖合併在一起做比較；或將圖放大、縮小、旋轉等處理。

做圖形編輯時，先要將圖形轉換成圖形處理軟體所能接受的格式，再依照我們的需求編輯圖形。圖形處理軟體，多半朝向 WYSIWYG (What You See Is What You Get) 方向發展，使用滑鼠做為主要操作工具，使用軟體所提供的按鈕 (button)、選單 (menu) 完成圖形、文字，條條的編輯。具有一致性的操作方式，和善的使用界面；都是使用者能快速編輯的因素。以下是圖形編輯的例子，圖8 是圖上加註文字與編條，圖9 則是合併兩張圖的例子。

3.2.4 Preview Figures

當取得圖形後，或是經編輯、處理後的圖形或者圖文整合後所產生的結果，都會想在螢幕上先察看結果如果，再進行下一步處理或是印出。在螢幕上預視圖形，是軟體解讀該圖形格式。基本上可分成三類：

1. bitmapped graphics：此類圖形格式如 xwd, xpm, fig. . . 等。皆將圖形分成縱橫各若干點，然後描述各點的顏色。
2. vector graphics：不同的 vector graphic 格式由不同的個體 (object) 組成，故此類格式，每一種都有其相關的預覽程式。如 tgif、xfig 都屬於類。
3. postscript：是一功能強大的描述語言，具有一般語言的特性。故讀 postscript 格式實為一語言解譯器 (interpreter)。

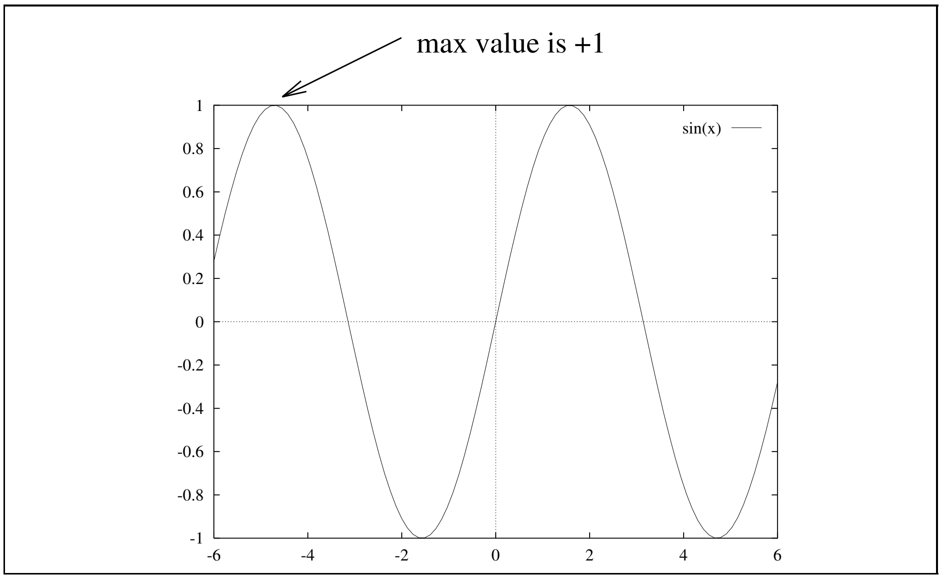


圖8 加上文字說明的例子

我們可先判斷儲存圖形的格式是那一種，再由適當的程式解讀之。而一般螢幕上的解析度不同於印表機的解析度，故螢募上所見的圖的尺寸與實際印出的尺寸不甚相同。

3.3 Document-Composition

將圖與文字分別處理後，接者是組合的工作。這在文章與投影片中的作法不太相同，在此分別討論。

3.3.1 Article

以往進行圖文編排時，總是先將文字排好，且預留放置圖的空間，再用剪刀、漿糊將圖貼上。在此亦是先將文字部分和圖形部份，分別處理後，再進行合併的工作。在文章中的編排以 LATEX 為例。首先要將欲放入文件中的圖形以 Encapsulated PostScript 格式儲存，且文件多半由黑白兩色的印表機印出，故圖形可事先轉成黑白或是灰階的圖形。

在 LATEX 中按置圖形使用 psfig 巨集 (macro)。先在 LATEX document style 中加入 psfig，形成

\documentstyle[. . . ,*psfig*]{article}

在你想插入圖的位置加上

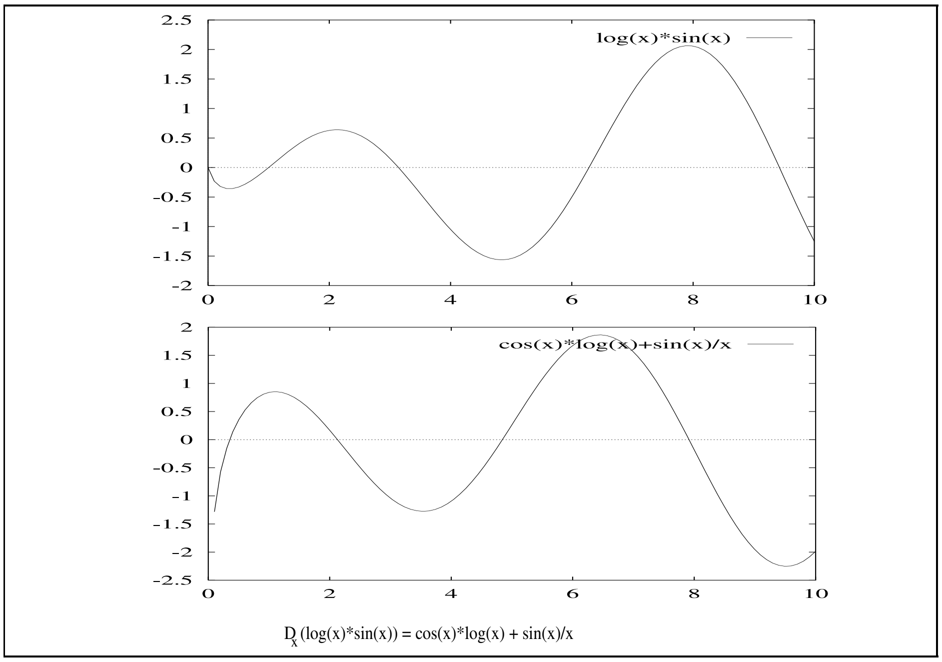


圖9 將兩個圖併在一起的例子

\psfig {figure = *figure.ps*}
的敘述。LaTeX 將檔案 figure.ps 內的圖放在指定的位置，如同 2.1 節中所舉的例子。psfig 可設定圖的高度或寬度，或將圖旋轉一個角度。以下舉一些例子。

```
\centerline {\hbox{
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, width=0.15in }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, width=0.35in }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in}
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, width=1.2in }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, width=1.5in }}}
```

產生如圖10 之不同高與寬的圖形。以下是旋轉一特定角度的例子。

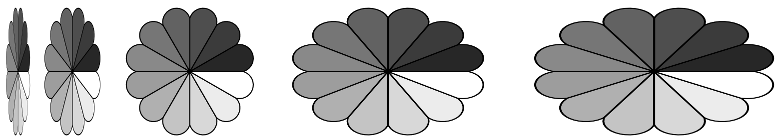


圖10 可調整不同寬度的例子

```
\centerline {\hbox{
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=20 }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=40 }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=60 }}}
```

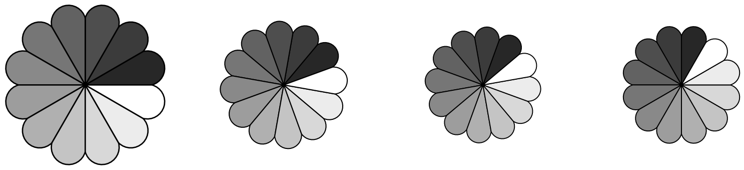


圖11 可旋轉不同角度的例子

由圖中可觀察出圖形旋轉後會縮小，解決的方式是加入 \psscalefirst，加入後會自動調整圖的高與寬，使圖形的大小不改變。如下所述。

```
\psscalefirst
\centerline {\hbox{
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=20 }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=40 }
\psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in, angle=60 }}}
```

我們將圖案排在文章之間，有時圖案長度加上該頁文字的長度會超出該頁的長度。若將圖移至下一頁(使用 \newpage 或\clearpage 命令)則此頁分留下過多的空白。解決的方法是讓圖案放置位置由 LaTeX 決定，方法如下：

```
\begin {figure} [htb]
   \psfig {figure=rosette.ps, height=0.8in }
   \caption {圖案的標題}
\end {figure}
```

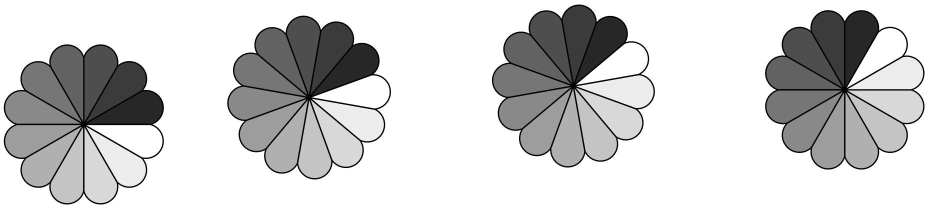


圖12 可旋轉不同角度的例子

此時 LATEX 會適度調整圖的位置，按插在適當的位置。其按插的順序依照中括孤內參數的順。h 表示圖放在宣告的位置，t 表示放在此頁的頂端或下一頁的頂端，b 表示放在此頁的底端或下一頁的底端。尚有另一參數可使用，p 表示單獨放在一頁。使用標題命令 `\caption{ }` 時，LATEX 將標題放在適當的位置，且自動將圖加以編號。

3.3.2 Transparency

在投影片的製作過程中，投影片需要許多圖形，較大的字與較多的字型變化。一般投影片製作軟體，提供 WYSIWYG (What You See Is What You Get) 的功能，並能方便地移動文字或圖形的放置位置。這與文章中的編排位置中軟體決定是不同的。

在投影片中，常使用幾何圖形與文字結合成小的個體 (object)。這些個體可組合較大的個體，並且有階層性的關係。圖形亦視為一個個體，可容易地調整長與寬或放置位置或是再複製。

3.4 Output

當圖形與文章位置安排妥當後，再經由圖文編排軟體產生輸出。輸出一般為 PostScript 格式，它可經由下列命令直接由 PostScript 印表機輸出。

% lpr -p postscript output.ps # BSD系統
% lp -d postscript output.ps # SYS-V系統

若印表機不為 PostScript 印表機，是 HP laser jet 系列或是 epson dot matrix 印表機。就須將輸出結果改變輸出格式，此時可由

% gs -sDEVICE=epson -sOutputFile=output.epson output.ps

得到 epson 印表機的輸出。或是

% gs -sDEVICE =laser jet -sOutputFile=output.lj output.ps

得到 HP laser Jet 印表機的輸出。

4 Document-Composition Tools

在先前的幾章已將圖文整合的觀念與其進行的步驟加以描述。在此章將介紹圖文整合過程中可能用到軟體的使用方法，這些軟體大部份是為人所熟知的公用軟體。若在你所使用的 UNIX 機器上無此軟體，可參考附錄查出該軟體所存在的機器，再由糸統管理者或自行安裝。這些公用軟體更新的速度非常快，也常加入許多新的功能；新功能的說明請參考隨軟體所附的說明或是該軟體的 manual page [13]。

在圖文整合的過程中，文字部份的處理不外乎是文字編輯器的使用及加入適當的排板指令。文字編輯器可選擇自己所熟悉的使用；而排板糸統在此使用 LaTeX，介紹 LaTeX 的書籍可參考附錄。

在圖形處理方面，依功用分成四類 (如表1)。詳細的描述在接下來的幾節內：

類別	軟體名稱
圖形產生方面	xwd、xsnap、xgrab、xgrabsc、import
圖形格式轉換	pbm+、gs、convert
圖形編輯方面	xpaint、xfig、tgif
圖形預視方面	xwud、sxpm、xloadimage、xli、gs、ghostview、display

表1 圖形方面所使用的軟體

4.1 Typesetting System – LaTeX

在市面上有相當多的版面編排軟體，如 Page Maker, MS Word, LaTeX 等。本文在此介紹公用排版軟體 — LaTeX 。LaTeX 是一排版軟體，讓你將文件做版面的編排，它目前可在微電腦、工作站、迷你電腦及大型電腦上執行。在 LaTeX 中能很容易地編排數學符號、多國文字、圖表、目錄、註解等，故廣為科學家、數學家及工程師所使用。

以 LaTeX 編排文章時，可使用 AUC TeX 輔助編輯。它是在 emacs 下編輯 LaTeX 文件的工具。AUC TeX 可讓使用者在 emacs 下輕鬆完成編排、編譯、除錯、預視及列印 LaTeX 文件的功能。AUC TeX 提供許多 hot-keys 來增加編輯 LaTeX 文件的效率；並且能指出編譯 LaTeX 文件，發生錯誤的位置及提供詳細的說明。

LaTeX 使用 Computer Modern (CM font) 字形做為英文字及數字的字形，提供 roman, boldface, italic, small caps, slanted, sans serif, 和 typewriter 等七種 typeface。在 LaTeX 中亦可改用 PostScript 所提供的字形，如 AvantGarde-book

[13]如使用 % man xwd 可得更多關於 xwd 的資料。

font, Bookman font, New CenturySchlbk font, Palatino font, Times-Roman font 等。例如使用 Times-Roman 的字形只要在 LaTeX 檔案中將

\documentstyle[...]{article}

改成

\documentstyle[...,times]{article}

即可使全篇文章使用 PostScript 的 Times-Roman font 。使用不同字形所要加的名稱如下表：

在 documentstyle 所加的名稱	所使用的字形名稱
avantgrade	Avant Grade-book font
bookman	Bookman font
ncs	New Century Schlbk font
palatino	Palatino font
times	Times-Roman font

表2 可使用的 PostScript 字形種類

若要在 LaTeX 中使用中文字，可用 Poor Man's TeX 。它使 TeX 具有簡易處理中文字的能力。使用的方法為

```
\documentstyle[]{article}
\begin{document}
\input pmCb
\begin Bchinese
    輸入需要的中文字...
\endBchinese
\end {document}
```

在 `\begin{document}` 之後加入 `\input pmCb`，在輸入的中文字前後分別加上 `\begin Bchinese ... \endBchinese` 即可。

4.2 Screen Dump Tools

在 3.1.2 節中介紹，圖形的產生可歸納為三類。第一類由應用程式直接產生圖形輸出，其產生輸出的程序在介紹該軟體時即會說明。而第三類由友人或網路上取得圖形，只要使用 FTP 或 mail 即可取得。第二類擷取螢幕上的影像，在此介紹擷取影像的程式。

我們討論 xwd, xsnap, xgrab 及 import 等軟體，先作一簡單的比較 (如表3)。詳細的說明在其後的幾節中。

		xwd	xsnap	xgrab
擷取影像	全螢幕	*		*
	任意矩形面積		*	*
	一個 Window	*		*
擷取影像的方式	由參數指定 window 名稱, ID 或某矩形區域	*	*	*
	使用滑鼠指定	*	*	*
儲存影像的格式	xwd	*	*	*
	xpm		*	*
	eps			* 預設值
	color	*	*	*
	gray scale			* 預設值
	mono			*
	sleep before starting			*
	sleep after selecting			*
由標準輸出輸出結果		*		*

表3 xwd, xsnap, xgrab, import 的比較

4.2.1 Screen Dump with `xwd`

在 X window 環境下，將整個螢幕或某一個特定 window 的影像，以 xwd 的影像格式存在檔案內。執行

% xwd -root > screen.xwd
% xwd -display hostname:0 -root > screen.xwd

即將自己或另一螢幕的影像放在 screen.xwd 檔案內。當執行

% xwd > window.xwd
% xwd -out window.xwd

後，用滑鼠移至要擷取影像的 window 上，按下滑鼠鍵。即刻將該 window 的影像放在 window.xwd 檔案內，並不將覆蓋到此 window 的其他 window 影像一併存入 window.xwd 檔案內。若執行

% xwd -screen > window.xwd

則一併將覆蓋到此 window 的其他 window 影像一併存入 window.xwd 檔案內。當執行

% xwininfo

後。將滑鼠移至要擷取影像的 window 上，按下滑鼠鍵。即可得到該 window

的 WindowID [14] 、window 名稱及其他關於此 window 的資訊。再執行

% xwd -id WindowID > window.xwd
% xwd -name WindowName > window.xwd

即將該 window 的影像放在 window.xwd 檔案內。

4.2.2 Screen Dump with `xsnap`

在 X window 環境下，擷取螢幕上任意大小的矩形區域影像，將此影像以 xwd 或 xpm 的影像格式存在檔案內。執行

% xsnap -xpm -file region.xpm

後，螢幕上的滑鼠外貌會改變。此時壓下滑鼠左鍵，移動滑鼠，到再放開滑鼠。即可將滑鼠在螢幕上所滑過的四方形區域以 xpm 的影像格式將影像儲存在 region.xpm 檔案內，並將所擷取的影像顯示在螢幕上。執行

% xsnap -xwd -file region.xwd

結果如前，不同的是以 xwd 的影像格式將影像存在 region.xwd 檔案內。

% xsnap -xwd -file region.xwd -noshow -region 400x500+100+200

執行後，將左上角座標為 (100,200) 長 400 pixels, 高 500 pixels 的矩形區域的影像以 xwd 影像格式存在 region.xwd 檔案內，且不將所擷取的影像顯示在螢幕上。

4.2.3 Screen Dump with `xgrabsc`

在 X window 環境下，擷取整個螢幕、一個 window、或任意大小的矩形區域的影像。其影像輸出格式預設為灰階 (gray scale) 的 PostScript。影像輸出格式可以是 ps、eps、xwd、xpm 等格式；具有彩色，灰階或黑白的選擇；可調整亮度、反白；可在執行 xgrabsc 後停留一段時間再擷取影像，以便讓使用者設定應用程式的畫面；或是再停留一段時間讓使用者設定應用程式的畫面。執行

% xgrabsc > image.ps
% xgrabsc -o image.ps

後， xgrabsc 擷取螢幕上一塊矩形區域的影像。螢幕上的滑鼠外貌會改變，此時壓下滑鼠左鍵，移動滑鼠，到再放開滑鼠，即可將滑鼠在螢幕上所滑過矩

[14] Each window has a unique identification number associated with it. This number can be used as a command line argument with several clients.

形區域的影像，以 gray scale PostScript 的影像格式，將影像存在 image.ps 檔案內。執行

% xgrabsc -xwd -image.ps

將結果以 xwd 影像格式儲存在檔案中。執行

% xgrabsc -b 130 > image.ps

將擷取影像的亮度調亮 30% 後以 gray scale PostScript 格式儲存。執行

% xgrabsc -cps > image.ps

將影像以 color PostScript 的影像格式存在檔案中。執行

% xgrabsc -bw > image.ps

將影像以 mono PostScript 的影像格式存在檔案中。執行

% xgrabsc -click > image.ps

後，將滑鼠移到某一 window 之上，按下滑鼠鍵後，即可將該 window 與其他覆蓋此 window 的影像擷取下來，以 PostScript 影像格式存在檔案中。執行

% xgrabsc -key > image.ps

後，同時按下滑鼠鍵與鍵盤上 Ctrl 鍵時，擷取滑鼠所在位置的 window 影像，以 PostScript 的影像格式存在檔案中。執行

% xgrabsc -root > image.ps

後，將整個螢幕的影像擷取下來，以 PostScript 的影像格式存在檔案中。執行

% xgrabsc -d omega:0.0 -root > image.ps

後，將主機名為 omega 的整個螢幕影像擷取下來，以 PostScript 的影像格式存在檔案中。當執行

% xwininfo

後，用滑鼠移至要擷取影像的 window 上，按下滑鼠後，即刻將該 window 的 WindowID 取得，再執行

% xgrabsc -id WindowID > window.ps

後，即刻將該 window 的影像，以 gray scale PostScript 的影像格式存在 window.ps 檔案內。執行

% *xgrabsc -sleep 30 -post 20 -o image.ps &*

xgrabsc 會停留 30 秒後，才改變螢幕上滑鼠的外貌，讓使用者設定欲擷取影像的區域。故可在此時間執行應用程式或作螢幕上的安排。xgrabsc 會再停留 20 秒才進行擷取影像的工作，此時間區間可做動態的設定應用程式，如用滑鼠壓下 "彈出選單" (popup menu) [15] 等動作。最後以 PostScript 的影像格式存在 image.ps 檔案中。這是 xgrabsc 的特點，它可讓使用者有時間佈置螢幕的影像位置或擷取瞬間影像。

4.2.4 Screen Dump with `xgrab`

xgrab 為 xgrabsc 的 Graphic User Interface，提供 xgrabsc 在 X window 環境下便利的操作環境。圖11 為其外貌。在 xgrab window 內使用滑鼠設定選項後，用滑鼠按下 OK 即進行擷取圖行的動作。

在 X window 環境下執行的擷取影像軟體的程式，目前尚無法將滑鼠游標的影像一同擷取下來，是因目前的 X window [16] 環境尚不提供此項功能。

4.3 Graphics Formats Translation Tools

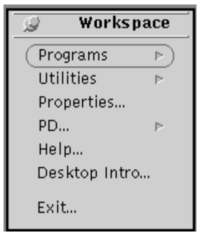
當我們取得圖形時，圖形可能由不同的圖形格式所儲存。當這些圖形因格式不同而不能進行圖文整合工作時，必須改變儲存圖形的格式。圖形格式的轉換可藉由轉換程式完成；或是轉換程式無法轉換時，可設法將圖顯示在螢幕上，再由影像擷取程式進行影像擷取的工作。 [17]

我們在此介紹 pbmplus, convert 及 gs 等軟體。

4.3.1 Converting Format with PBMPLUS

PBMPLUS 是一組圖形格式轉換程式的集合。因應圖形可區分為單色、灰階及彩色三種，本身自定四種 bitmapped 圖形格式。分別為：

1. PBM: 儲存 one bit per pixel 的圖形格式

[15]彈出選單如圖 

[16]目前的 X Window 版本 X11R5

[17]如將 PostScript 格式的圖形轉成 xpm 格式的圖形，即用此法。

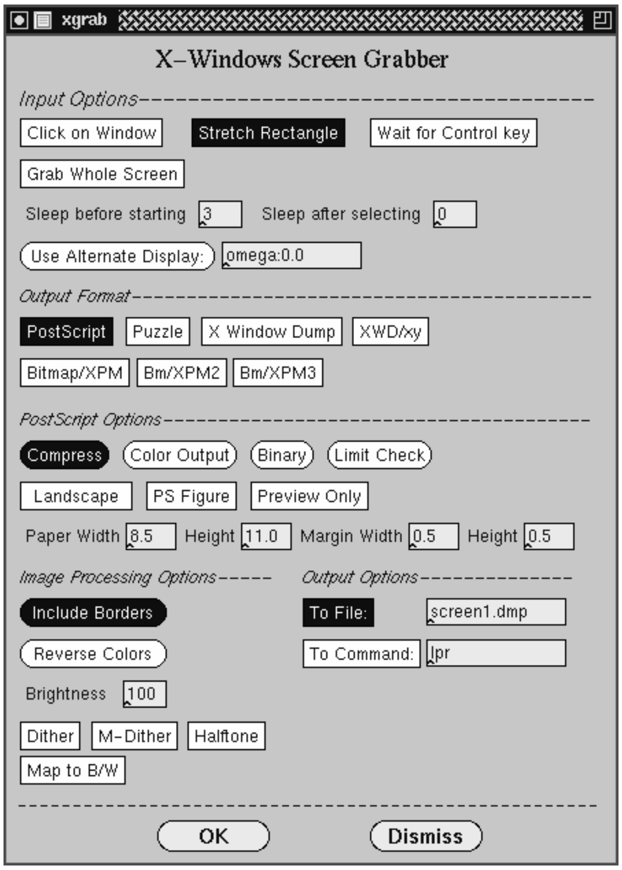


圖13 xgrab 程式的外貌

2. PGM: 儲存 gray scale image 的圖形格式
3. PPM: 儲存 full-color image 的圖形格式
4. PNM: 可儲存單色 灰階或彩色的圖形 也就是 content-independent 的圖形格式

pbmplus 依 bitmapped 圖形格式可描述圖形的顏色將其分成四類，分別製作這些圖形格式與 pbmplus 自定四種格式的轉換程式。因此 pbmplus 自定的格式就是轉換過程中的中間格式，依原始圖形格式的類別轉換至 pbmplus 中四種格式之一，然後再轉換至我們想要的圖形格式。表2、表3、表4、表5 分別是 pbmplus 四種格式與其他圖形格式互相轉換的情形。

圖形格式	PBM 讀取此格式	PBM 寫入此格式
Sun icon file	*	*
X10 and X11 bitmap file	*	*
MacPaint	*	*
CMU window manager format	*	*
MGR format	*	*
Group 3 FAX	*	*
GEM .img format	*	*
Bennet Yee's "face" format	*	*
Atari Degas .pi3 format	*	*
Andrew Toolkit raster object	*	*
Xerox doodle brushes	*	*
ASCII graphics		*
HP LaserJet format		*
GraphOn graphics		*
BBN BitGraph graphics		*
Printronix format		*
Gemini 10x printer format		*
Epson printer format		*
Unix plot(5) file		*
Zinc Interface Library icon		*

表4 PBM handles the following black&white formats

圖形格式	PGM 讀取此格式	PGM 寫入此格式
Usenix FaceSaver(tm) file	*	*
FITS	*	*
Lisp Machine bit-array-file	*	*
raw grayscale bytes	*	
HIPS	*	
PostScript "image" data	*	

表5 PGM handles the following grayscale formats

圖形格式	PPM 讀取此格式	PPM 寫入此格式
GIF	*	*
IFF ILBM	*	*
PICT	*	*
Atari Degas .pi1 format	*	*
XPM (X Window System ASCII pixmaps)	*	*
PC Paintbrush .pcx format	*	*
TrueVision Targa file	*	*
HP PaintJet format	*	*
Abekas YUV format	*	*
MTV/PRT ray-tracer output	*	
QRT ray-tracer output	*	
Img-whatnot file	*	
Xim file	*	
Atari uncompressed Spectrum	*	
Atari compressed Spectrum	*	
NCSA Interactive Color Raster		*
X11 "puzzle" file		*
Motif UIL icon file		*
DEC sixel format		*
AutoCAD slide format	*	*
AutoCAD DXB format		*

表6 PPM handles the following color formats

圖形格式	PNM 讀取此格式	PNM 寫入此格式
Sun raster file	*	*
TIFF	*	*
X11 window dump file	*	*
X10 window dump file	*	
PostScript		*

表7 PNM handles the following multi-type formats

欲將 gif 格式的圖形轉成 xpm 格式的圖形，只要輸入

% giftoppm file.gif > file.ppm
% ppmtoxpm file.xpm > file.xpm

及可得到結果。

PBMPLUS 之四種格式具有向上相容性。[18] 故我們可用

[18]即 PGM 所描述的圖形種類可包含 PBM 所描述的圖形種類。PPM 所描述的圖形種類可包含 PGM 所描述的圖形種類。PNM 所描述的圖形種類可包含 PPM 所描述的圖形種類。

% *xbmtopbm file.xbm > file.pbm*
% *ppmtoxpm file.pbm > file.xpm*

將 xbm 格式的圖形轉成 xpm 格式的圖形。或用

% *ppmtogif file.pbm > file.gif*

將 xbm 格式的圖形轉成 gif 格式的圖形。pbmplus 提供 `ppmtopgm` 及 `pgmtopbm` 的轉換程式，將 PPM 格式的圖轉成 PGM 格式的圖或將 PGM 格式的圖轉成 PBM 格式的圖。(也就是將彩色圖形轉成灰階圖形，將灰階圖形轉成單色圖形) 故可透過下述方法將彩色 xpm 格式的圖形轉成單色 xbm 格式的圖形。

% *xpmtoppm file.xpm > file.ppm*
% *ppmtopgm file.ppm > file.pgm*
% *pgmtopbm file.pgm > file.pbm*
% *pbmtoxbm file.pbm > file.xbm*

不過將 xpm 格式的圖形轉成 xbm 格式的圖形後，將喪失不少圖形原有的訊息。

在公用軟體中，尚有 netpbm。[19] 此軟體亦是一組圖形格式轉換程式的集合，它是由 Internet 網路上的一群人以 pbmplus 為基礎所發展出的程式。它有更多的參數可使用，其用法及程式名稱與 pbmplus 相同。

4.3.2 Converting Format with `convert`

convert 是 Image Magick 軟體中負責圖形格式轉換的程式 它可將表4 中的圖形格式直接轉換至另一格式

4.3.3 Converting Format with `gs`

gs 是 PostScript 的直譯器 (Interpreter)。它讀入 PostScript 語言後，將結果輸出至其他裝置 (device) 上，因此可視做將 PostScript 語言所描述的文字或圖形轉成其他格式的轉換程式。 [20] gs 提供許多裝置做為輸出，可由下述命令得知目前 gs 所提供的輸出裝置名稱。

% *gs -h*

要將 file.ps 轉成 xpm 的儲存格式可由

[19]Netpbm is a toolkit for conversion of images between a variety of different formats. It is available via anonymous FTP from `wuarchive.wustl.edu (128.252.135.4) /graphics/graphics/packages/NetPBM`.

[20]一般在X視窗系統下常使用 ghostview 瀏覽 PostScript 描述的文件，即是使用 gs 解譯 PostScript 語言；而 ghostview 只負責圖形介面。

圖形格式	Description
AVS	AVS X image file
BMP	Microsoft Windows bitmap image file
CMYK	Raw cyan, magenta, yellow, and black bytes
EPS	Adobe Encapsulated PostScript file
EPSF	Adobe Encapsulated PostScript file
EPSI	Adobe Encapsulated PostScript Interchange format
FAX	Group 3
FITS	Flexible Image Transport Syste
GIF	Compuserve Graphics image file
GIF87	Compuserve Graphics image file (version 87a)
GRAY	Raw gray bytes
IRIS	SGI RGB image file
JPEG	
MAP	Red, green, and blue colormap bytes followed by the image colormap indexes
MATTE	Raw matte bytes
MIFF	Magick image file format
MTV	
PCD	Photo CD
PCX	ZSoft IBM PC Paintbrush file
PICT	Apple Macintosh QuickDraw/PICT file
PNM	Portable bitm
PS	Adobe PostScript file
PS2	Adobe Level II PostScript file
RGB	Raw red, green, and blue bytes
RLE	Utah Run length encoded image file; read only
SUN	SUN Rasterfile
TEXT	raw text file; read only
TGA	Truevision Targa image file
TIFF	Tagged Image File Format
VICAR	read only
VIFF	Khoros Visualization image file
X	select image from X server screen
XC	constant image of X server color. Specify the desired color as the filename
XBM	X11 bitmap file
XPM	X11 pixmap file
XWD	X Window System window dump image file
YUV	CCIR 601 1:1:1 file
YUV3	CCIR-601 2:1:1 files

表8 convert handles the following formats

% gs -sDEVICE=ppm -sOutputFile=file.ppm file.ps
% ppmtoxpm file.ppm > file.xpm

而得到結果。在此例中由 `-sDEVICE = ppm` 設定輸出為 ppm 格式，由 `-sOutputFile = file.ppm` 設定輸出至檔案 file.ppm 內。[21]

以下舉一例將 xfig 軟體產生的結果 example.fig 轉成 xpm 儲存格式的過程。

% fig2 dev -Lps example.fig example.ps
% gs -sDEVICE=ppm -sOutputFile=example.ppm -g400x700 -r70 example.ps
% ppmtoxpm example.ppm > example.xpm

其中第一行是將 xfig 所產生的輸出轉成 PostScript 檔案；第二行是將 PostScript 格式轉成 ppm 格式，其中 -g400x700 是設定輸出輸出寬為 400 pixel ,高為 700 pixel, -r70 則是設定輸出解析度為每英吋 70 pixel。第三行則是將 ppm 格式轉成 xpm 格式，得到所要的結果。

4.4 Figure Editors

放在文件中的圖形就是輔助文字的說明。能更直接無礙地表達作者的意念。因此編輯圖形，加上必要的線條或文字，實是必要的過程。而圖形格式可分為 bitmapped 及 vector 兩類（見3.2.1節），因此圖形編輯軟體亦可依儲存圖形的方式分成兩類。在編輯 bitmapped graphics 方面，我們介紹 xpaint 軟體；而在編輯 vector graphics 方面，我們介紹 tgif 與 xfig 軟體。

4.4.1 Editing Figure with `xpaint`

xpaint 提供一個如同在紙張上繪圖的環境。它提供一張紙，紙面可以是單色或印上圖案作為背景；再提供畫筆、刷子、滾筒。噴槍等工具讓使用者在紙上畫上多種不同形狀的幾何圖形；也提供橡皮擦來擦掉畫上去的圖案。

使用 xpaint 繪圖的操作方式是先選取圖 14 中的任一 icon 後，滑鼠即具有該 icon 的功能；此時就可用滑鼠在紙上繪圖。例如選定鉛筆後，使用滑鼠就像在紙上畫線一般使用。

xpaint 可讀入 TIFF、PPM、GIF、XBM、XPM 或 XWD 圖形格式的圖形。將結果存入檔案內，除前述 6 種格式外，尚可以 PostScript 格式儲存圖形。故可處理相當多種類的 bitmapped graphics。

在一 xterm 中輸入 xpaint 後，在螢幕上出現圖 14 的結果，在圖 14 上方的四個選單 (menu) 分別是：

[21] 目前 gs 所提供的輸出裝置有 x11, bj200, epson, escp2, laserjet, 1jet2p, ljet3, 1jet4, gifmono, gif8, pcxmono, pcxgray, pcx16, pcx256, pbm, pbmraw, pgm, pgmraw, ppm, ppmraw, bit 等

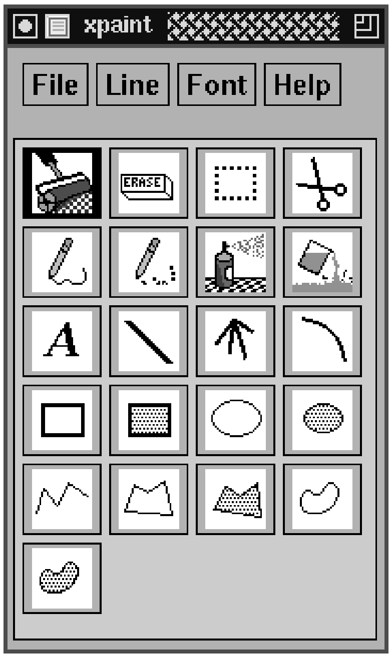


圖14 xpaint 的外貌

1. File ： 進行檔案存取。
2. Line ： 設定所繪線條的粗細。
3. Font ： 設定字型的種類。
4. Help ： 線上輔助說明。

在 File 選單內選 new canvas 後，產生一張新的畫布。在畫布上方有五個選單 (menu) 分別是：

1. File ： 進行檔案存取。
2. Edit ： 做 COPY, PASTE 等動作。
3. Region ： 設定圖形區域。
4. Image ： 圖形處理動作。
5. Help ： 線上說明。

在 File 選單內選取後，可讀取事先由 gnuplot 產生的圖形。再經一連串的編輯動作後，得到圖 15 的結果。此時可在 File 內選 save as ,以 PostScript 格式儲存後。就可將結果放入 LaTeX 所編的文件內。

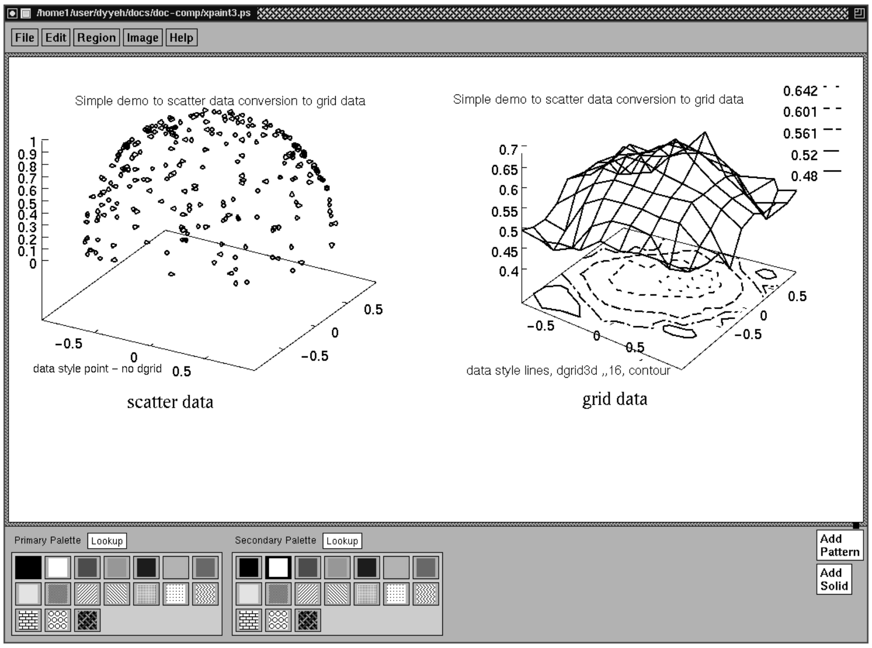


圖15 xpaint 的外貌

4.4.2 Editing Figure with `tgif`

tgif 提供一個以圖形物件 (graphical objects) 組成圖案的交談式繪圖環境。將線條、矩形、橢圓形，文字等視為圖形物件；圖形物件可由參數設定其外貌，如線條可設定其線的寬度、顏色、是否有箭頭等特性。幾個圖形物件可合成較複雜的圖形物件。

使用 tgif 繪圖的操作方式是先選取一種圖形物件後，設定此圖形物件的參數，然後畫在紙上。畫在紙上的圖形物件可修改其參數而改變外貌。tgif 可讀入 xbm, xpm, EPS 格式的檔案，而將其視為一圖形物件。編輯好的圖形以 tgif 特有的格式存成副名為 obj 的檔案。然後經由下述命令可轉成 Encapsulated PostScript 檔案。

% tgif -print -eps sample.obj
% tgif -print -eps -gray sample.obj

會產生 sample.eps 檔案。第二行是將圖案改成灰階後再輸出。在一 xterm 中輸入 tgif 後，在螢幕上出現圖16 的結果。使用滑鼠進行一連串的編輯動作後，得到圖16 的結果。此時以 sample.obj 的名稱存入檔案內，執行

% tgif -print -eps sample.obj

後，產生 sample.eps 的 EPS 檔案；此結果就可放入 LaTeX 所編的文件內或是直接印出成為一張投影片。

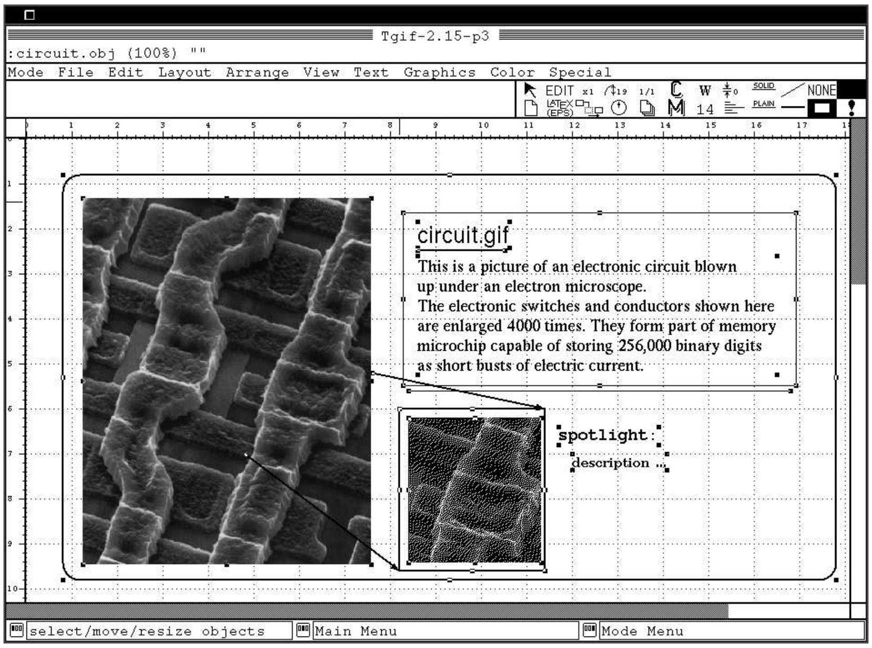


圖16 tgif 的外貌

4.4.3 Editing Figure with `xfig`

xfig 亦提供一個以圖形物件組成圖案的交談式繪圖環境。將線條、矩形、文字等視為圖形物件；圖形物件可由參數設定其外貌。幾個圖形物件可合成較複雜的圖形物件。

在一 xterm 內執行 xfig 後，在螢幕上出現圖17 的結果。圖左上方的 icon 為 xfig 可使用的圖形物件；下方為選定圖形物件後該物件的參數；圖左下方的 icon 為 xfig 操作圖形物件的動作，如移動、複製、旋轉圖形物件的動作。xfig 可讀入 EPS 格式的檔案，並將其視作一圖形物件。在 xfig 中編輯圖形的方式，使用滑鼠選取圖形物件，設定參數後，再放置於適當的位置。並可用滑鼠動態調整各圖形物件。

如圖15 是使用 xfig 編輯圖形的方法。編輯後可用上方的 file 按鈕將結果儲存起來。亦可用上方的 Export 按鈕產生 LaTeX EPS 等不同格式的輸出。

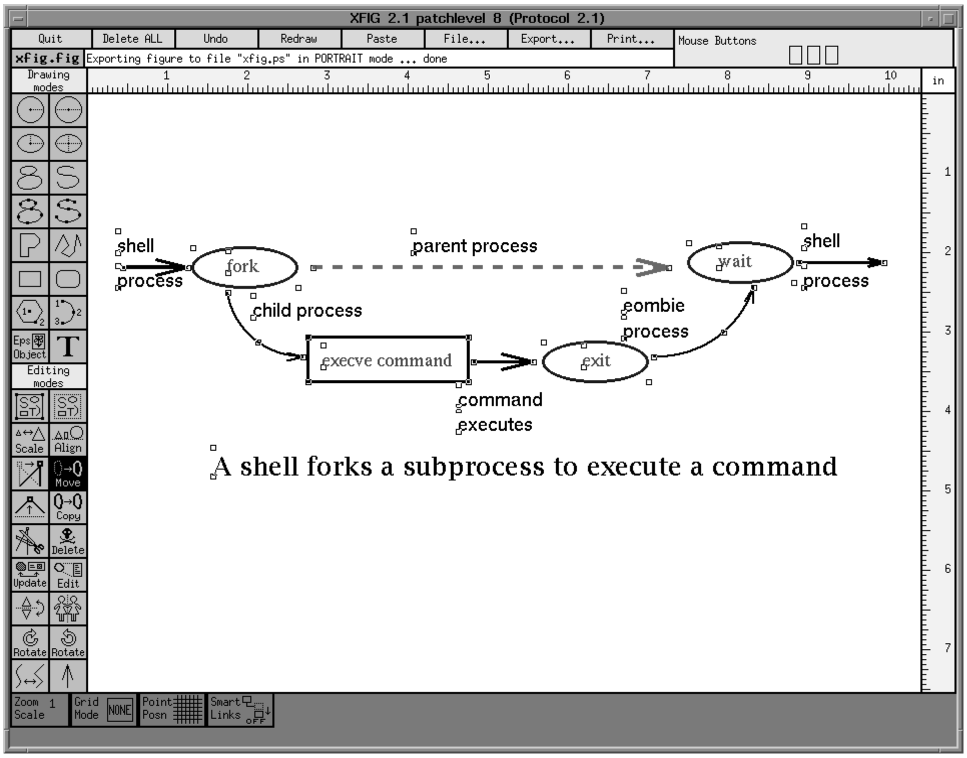

XFIG 2.1 patchlevel 8 (Protocol 2.1)
Quit
Delete ALL
Undo
Redraw
Paste
File...
Export...
Print...
Mouse Buttons
xfig.fig
Exporting figure to file "xfig.ps" in PORTRAIT mode ... done
Drawing modes
Editing modes
Scale
Align
Move
Copy
Delete
Update
Edit
Rotate
Rotate
Zoom Scale 1
Grid Mode
NONE
Point Posn
Smart Links
shell process
fork
parent process
wait
shell process
child process
zombie process
execve command
exit
command executes
A shell forks a subprocess to execute a command

圖17 xfig 的外貌

4.5 Previewing

編輯圖形或使用幕後排版產生文稿時，會先察看結果是否滿意，再進行修改或是印出。如 3.2.4 節所述，儲存輸出的格式可分成三類；產生 vector graphics 的軟體，一般皆是 WYSIWYG 故能立即看到結果；在此介紹預覽 bitmapped graphics 及 PostScript 格式的軟體。

一般可用 gs 軟體預覽 PostScript 格式的輸出。ghostview 是 gs 的圖形界面，使用 ghostview 預覽 PostScript 是非常方便的。在預覽 bitmapped graphics 時，將介紹 xwud, sxpm, xloadimage 及 display 等軟體。

4.5.1 Previewing with `xwud`

xwud 預視 xwd 圖形格式的影像。執行

% xwud -in file.xwd

將 file.xwd 檔案內的影像顯示。執行

% xwud -in file.xwd -vis GrayScale

，將 file.xwd 檔案內的影像以灰階代替彩色的方式顯示。

4.5.2 Previewing with `sxpm`

sxpm 預視 xpm 圖形格式的影像。執行

% sxpm file.xpm

將 file.xpm 檔案內的影像顯示。sxpm 亦可由 standard input 讀入資料。如

% cat file.xpm | sxpm -

即是一例。

4.5.3 Previewing with `xloadimage`

xloadimage 可預視許多種不同圖形格式的影像；將圖形影像做放大、縮小、改變亮度、旋轉等處理；或將彩色圖形以單色、灰階或彩色的形式顯示；或將幾個圖形組合成一個圖形；或將圖形以另一種圖形格式儲存。其所能解讀的圖形格式有許多種，執行

% xloadimage -supported

可知目前 xloadimage 可讀取的圖形格式種類。表5 為目前所使用的 xloadimage 可顯示的圖形格式及可 dump 的圖形格式種類。執行

圖形格式	可讀取	可寫入
Native Image File Format (NIFF)	*	*
Sun Rasterfile	*	
GIF Image	*	
G3 FAX images	*	
JFIF-style JPEG Image	*	*
TIFF image	*	*
FBM (fuzzy bitmap) Image	*	
CMU Window Manager raster files	*	
Portable Bit Map (PBM, PGM, PPM)	*	*
Faces Project images	*	
Utah RLE Image	*	
X Window Dump	*	
Sun Visualization File Format	*	
McIDAS areafile	*	
VICAR Image	*	
PC Paintbrush Image	*	
GEM Bit Image	*	
MacPaint Image	*	
X Pixmap	*	
X Bitmap	*	

表9 xloadimage handles the following multi-type formats

% xloadimage my.image 或
% xloadimage -onroot my.image

分別將 my.image 圖案顯示在一個視窗或在螢幕上。執行

% xloadimage -zoom 200 my.image

將圖案放大兩倍顯示。

% xloadimage -brighten 150 my.image

使圖案變亮。執行

% xloadimage image_name -dump jpeg, quality=80,grayscal new-image.jpg

將 image-name內的圖形以 jpeg圖形格式表現灰階的形式，並存在 new-image.jpg檔案內。

另 xli 是 xloadimage 的另一種版本。與其功能相似，因其重新改寫過，有易於安裝的優點。

4.5.4 Previewing with Ghostscript

gs 是 ghostscript 語言的解釋器，ghostscript 與 Adobe System's PostScript 語言非常類似。故可用 gs 將 PostScript 檔案顯示在螢幕上或印到不同種類的印表機上。執行

% gs myfile.ps

將 myfile.ps 顯示在螢幕上。

4.5.5 Previewing with `ghostview`

ghostview 為 gs 的 GUI(Graphics User Interface)，提供一良好、便利的圖形操作環境。其外貌如圖18，可用選單 (menu) 完成打開檔案，印出，zoom in，zoom out，預視次一頁，前一頁，任一頁等功能。

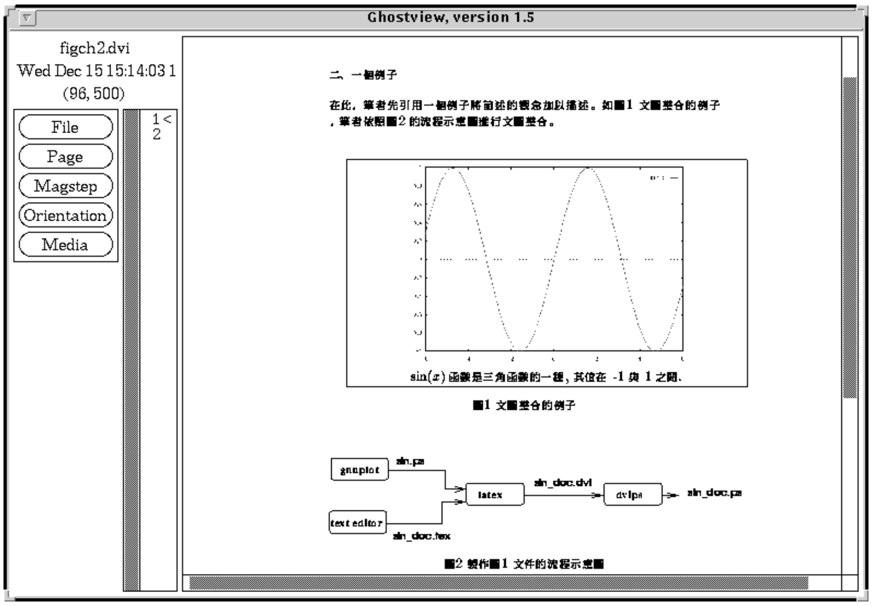


圖18 ghostview 的外貌

5 The Examples of Document-Composition

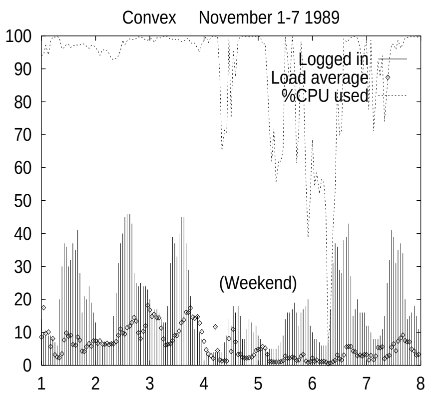
在第三章引入圖文整合的方法，接著第四章中介紹實用的工具軟體。本章則以實例說明圖文整合所得的成效。

先介紹圖形與文字放置位置的調整方法，接著說明利用圖形格式轉換程式或圖形編輯程式編輯圖形的實過程。

5.1 The Relationship Between Text and Figures

我們常將相互說明的文字和圖形放在一起，使讀者能清楚地閱讀。在此介紹幾個例子：

1. 將圖與文字緊密排列的方法:




```
set title "Convex     November 1-7 1989"
set xrange [1:8]
set label "(Weekend)" at 5,25 center
plot 'using.dat' using 3:4\
      title "Logged in" with impulses,\
     'using.dat' using 3:5\
      title "Load average" with points,\
     'using.dat' using 3:6 \
      title "%CPU used" with lines

# data file: using.dat $
891101 00   1.00  14   8.6  94.0
891101 01   1.04  10  17.5  94.4
891101 02   1.08   9   9.7  97.1
                .
                .
                .
891107 23   7.96  11   3.3  99.6
```

圖19 此圖係由 GNUPLOT 產生

如圖19 是某部計算機的 Logged in, Load average 及 %CPU used 的情形。此圖是由 GNUPLOT 所描繪的結果，而圖旁程式正是描繪此圖的程式。這種將圖與文字緊緊放在一起的方式是使用 LaTeX 中 mimipage 的技巧。其語法如下：

```
\begin{figure}[ht]
   \begin{minipage} {2.5in}
      % PostScript 圖形檔名
      \psfig{figure=convex_f.ps,width=2.5in}
   \end{minipage}~%
   \begin{minipage}{3.5in}
```

```
        程式或說明置於此
    \end{minipage}
    \caption{圖的標題說明}
\end{figure}
```

在第二行 `\begin{mimipage}{2.5in}` 是將圖放在 2.5in 寬的盒子內，而接著第五行 mimipage 是另一盒子；這兩個連接著的盒子分別放入文字及圖形，再由 figure 包成一個大盒子。若要將圖形與文字前後排列時，只要將第四行的 `~%` 改成 `\\` 即可，其餘照舊。

2. 設定圖放在紙上的位置:

   如 3.3.1節所說，LaTeX 遇到如下的敘述時，會自動安置圖的位置。

```
\begin{figure}[htbp]
    \psfig{figure=rossette.ps,height=0.8in}
    \caption{圖的標題}
\end{figure}
```

   將圖放在圖案宣告的位置(h)，該頁或次一頁的頂端(t)，該頁或次一頁的底端(b)或是單獨一頁(p)。我們尚可配合 `\clearpage`, `\newpage` 命令協助我們更精確地安置圖的位置。如

```
\newpage
\begin{figure}[htbp]... \end {figure}
```

   命令 `\newpage` 會產生新的一頁，因此圖就放在該頁的頂端。如

```
\begin{figure}[htbp]... \end{figure}
\clearpage
```

   命令 `\clearpage` 會將此頁剩下的部份留白，若圖的面積不大於空白區域則置於該頁尾頂，反之則置次一頁。

5.2 Putting Figures into Article Using Different Methods

在此說明將 GNUPLOT 所產生的圖形結果放在 LaTeX 文件中的例子。GNUPLOT [22] 可提供許多種格式的輸出結果，在此以四種輸出格式為例。

[22]Gnuplot [4]是一畫數學函數或數值資料 2 維或 3 維圖形的軟體，是 Internet 上相當受歡迎的繪圖公用軟體。軟體可利用 anonymous ftp 至 ftp.dartmouth.edu:/pub/gnuplot3.5.tar.z取得，目前版本為 3.5版。

5.2.1 Put LaTeXś Figures into Article

執行下述的敘述，可由 GNUPLOT 直接產生 LaTeX 格式的函數圖形。

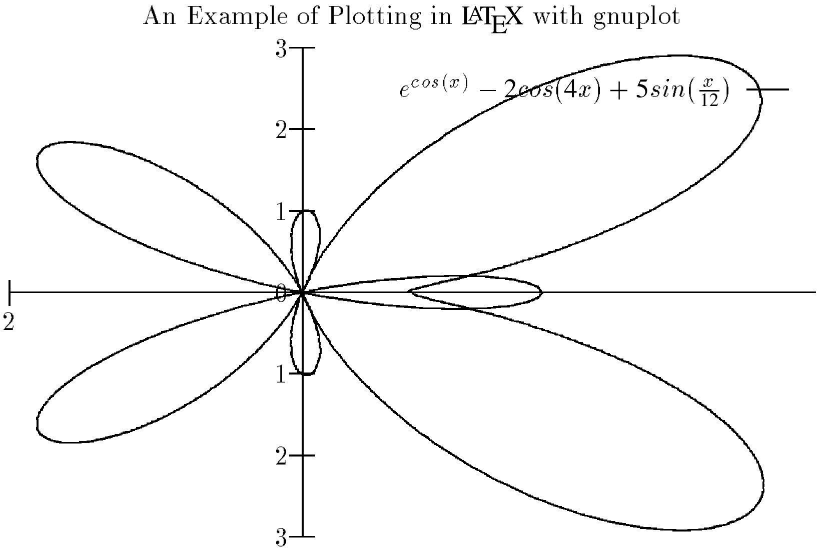


圖20 This the example plot generated with the `latex` terminal type in `gnuplot`.

```
% gnuplot
gnuplot> set terminal latex
gnuplot> set output "figl.tex"
gnuplot> set noborder
gnuplot> set clip
gnuplot> set polar
gnuplot> set dummy x
gnuplot> butterfly(x)=exp(cos(x))-2*cos(4*x)+sin(x/12)**5
gnuplot> set samples 800
gnuplot> set title "An Example of Plotting in \LaTeX\ with gnuplot"
gnuplot> plot butterfly(x) \
gnuplot> title '$e^{cos(x)}-2 cos(4x)+5 sin(\frac{x}{12})$'
gnuplot> quit
```

然後在 LaTeX 文件中加入如下敘述，就可將圖20 放入文件中。

```
\begin{figure}
  \begin{center}
     \input{frgl.tex}
  \end{center}
```

```
  \caption{This the example plot generated with the
   {\tt latex} terminal type in {\tt gnuplot}.}
\end{figure}
```

這種做法所產生的圖是由小線段所構成，要使圖形細緻，可由提高圖形的取樣點數（如第八行的 set samples 800）達到。因其產生LATEX 格式的描述，故可用 LATEX 中的數學符號表示法表現美觀的數學式子。但其圖形大小無法調整，且做圖形修飾時需費許多功夫。如此所產生的圖形相當細緻，且圖形大小可適當調整。但修改圖形形，需對 PostScript 有相當的認識。

5.2.2 Putting `PostScript`'s Figures into Article

執行如下敘述，可由 GNUPLOT 產生 PostScript 格式的函數輸出。

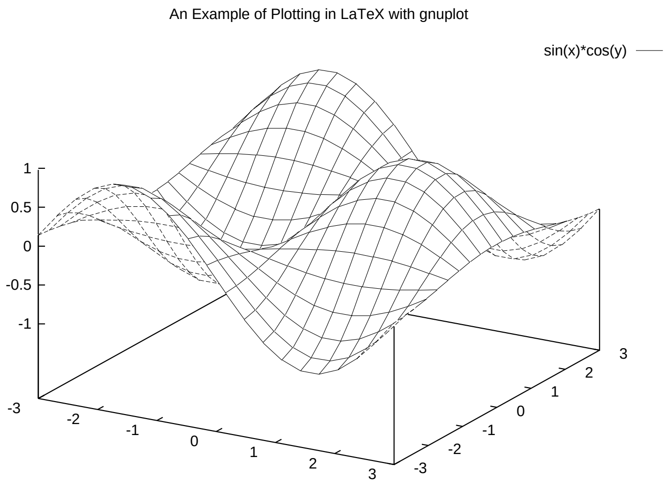


圖21 This the example plot generated with the `postscript` terminal type in `gnuplot`.

```
% gnuplot
gnuplot> set terminal postscript portrait
gnuplot> set output 'fig1.ps'
gnuplot> set samples 20
gnuplot> set isosamples 20
gnuplot> set hidden3d
gnuplot> set title 'An Example of Plotting in LaTeX with gnuplot'
gnuplot> set view 60,30
gnuplot> set xrange [-3:3]
gnuplot> set yrange [-3:3]
```

```
gnuplot> splot sin(x)*cos(y)
gnuplot> quit
```

然後在 LaTeX 文件中加入如下敘述，即可將圖21 放入文件中。

```
\begin{figure}
   \begin{center}
   \psfig{figure=fig1.ps,width=5in}
   \end{center}
   \caption {This the example plot generated with the
    {\tt postscript} terminal type in {\tt gnuplot}.}
\end{figure}
```

5.2.3 Putting TGIF's Figures into Article

如 4.4.2節對 TGIF 的描述，TGIF 是個可編輯圖形的軟體。當執行如下敘述，可由 GNUPLOT 產生 TGIF 格式的函數圖形。

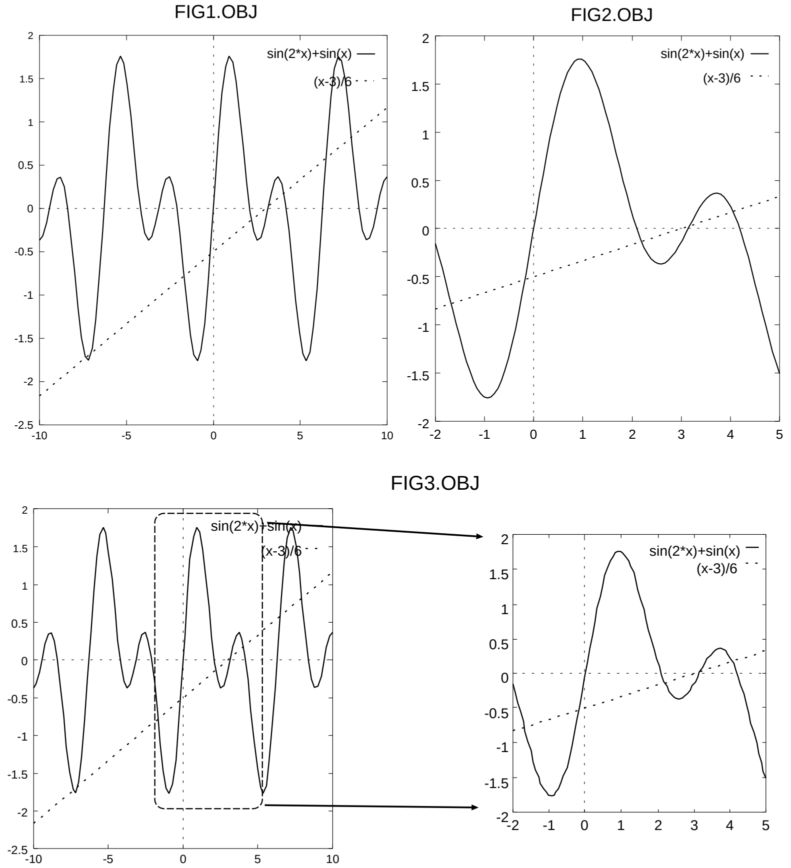
```
% gnuplot
gnuplot> set terminal tgif
gnuplot> set output 'fig1.obj'
gnuplot> plot sin(2*x)+sin(x), (x-3)/6
gnuplot> set output 'fig2.obj'
gnuplot> set xrange [-2:5]
gnuplot> set  yrange [-2:2]
gnuplot> plot sin(2*x)+sin(x), (x-3)/6
gnuplot> quit
```

再由 TGIF 讀入 fig1.obj 及 fig2.obj 後進行圖形編輯工作，進而得到如下的結果。再經下述命令得到 PostScript 格式的結果

% tgif -print -ps fig.obj

在 LaTeX 文件中加入如下敘述，即可將圖22 放入文件中。

```
\begin{figure}
   \begin{center}
      \psfig{figure=fig.ps,width=5in}
   \end{center}
   \caption{This the example...}
\end{figure}
```



`plot sin(2*x)+sin(x), (x-3)/6`

圖22 此圖係由 `GNUPLOT` 產生

以上述過程所產生的圖形是相當的細緻，圖形可充分地修飾；且圖形是以 vector graphics 方式儲存，故能得到相當佳的圖形品質。

5.2.4 Putting `PBM`'s Figures into Article

如前所述，其產生 vector goaphics 的圖形。然需特定的圖形編輯軟體進行編輯工作。若由 GNUPLOT 產生 PBM (Portable BitMap) 格式的圖形，則可經格式轉換後由編輯器進行圖形修飾的工作。此類可編輯 bitmapped graphics 的圖形編輯器種類甚多，亦可輕易地加入其他應用程式的輸出圖形，是種較佳的編輯方式。唯圖形品質因圖的解析度而改變。

6 Conclusion

經由此篇文章介紹 X 環境的圖文整合過程後，可知圖文整合的過程及軟體的搭配使用。在整個過程中所需注意的就是資料的儲存格式，能掌握此點即能做出不錯的文件。而本篇文章即是圖文整合的一例。

在圖文整合過程中，LaTeX 擔任整合的要角。而 LaTeX 可由引進不同的巨集 (Macro) 而擴張各方面的能力。這方面可參考 [2] [3]而得到更多的訊息。

除了本篇介紹的軟體外，`PSTricks` 及`xvgr` 也是重要的工具。

`PSTricks` 可由 anonymous ftp 至

`Princeton.EDU:/pub/tvz/pstricks.tar.gz`

取得。`PSTricks` 巨集提供 TeX 畫 PostScript 般品質的圖形，使 LaTeX 的繪圖能力得以充分改善。

`xvgr` 它可經由 Anonymous FTP 至

`ftp.ccalmr.ogi.edu:/CCALMR/pub/acegr/xvgr-2.10.tar.Z`

取得。`xvgr` 是一功能強大的 2D 繪圖軟體，可將數張圖形整合至一張圖內。能容易加入文字及線條作圖案說明，並可在螢幕上作 slide show，或產生 PostScript 輸出後，直接放在 LaTeX 文件中。目前有`Open Look` 及 `MOTIF` 版本。這兩份軟體限於人力的因素，目前尚無法加入。

A About Software Installation

當我們欲使用上述之公用軟體前，這公用軟體必先安裝在所使用的計算機上。關於安裝軟體可由系統管理者或自行安裝，在此描述安裝這些軟體的步驟。

- 先找出此軟體所在的機器位址 (ftp site)，使用 anonymous FTP 取的該軟體。以下即是一例

```
% ftp phi
Connected to phi.sinica.edu.tw.
220 phi FTP server (UNIX(r) System V Release 4.0) ready.
Name (phi:dyyeh): anonymous
331 Guest login ok, send ident as password.
Password:anonymous
230 Guest login ok, access restrictions apply.
ftp> cd pub/X
250 CWD command successful.
ftp> bin
200 Type set to I.
ftp> get xloadimage-3.03.tar.gz
200 PORT command successful.
150 Binary data connection for xloadimage-3.03.tar.gz
(140.109.7.5,3546) (160653 bytes).
226 Binary Transfer complete.
local: xloadimage-3.03.tar.gz remote: xloadimage-3.03.tar.gz
160653 bytes received in 0.26 seconds (6.1e+02 Kbytes/s)
ftp> bye
221 Goodbye.
```

- 將檔案解壓縮及還原 (untar)，舉例如下

```
% zcat xloadimage-3.03.tar.gz | tar xvf -
```

- 再參考軟體中 README 或 INSTALL 檔案描述的方法安裝軟體。此類軟體大多使用如下的步驟，安裝程式：

```
% xmkmf
% make
% make install
% make install.man
```

  其中 xmkmf 會根據系統的型態及 Imakefile 造出一份 Makefile。再由 make 等指令產生執行檔及 manual page。

表9 是本圖文整合過程中，例舉出可能使用到的軟體。

軟體名稱		
ghostscript	ftp site	ftp.cs.wisc.edu:/pub/X/ghostscript-2.6.1.tar.gz
	簡述	An interpreter for the PostScript (TM) language
ghostview	ftp site	ftp.cs.wisc.edu:/pub/X/ghostview-1.5.tar.gz
	簡述	An X11 user interface for ghostscript.
ImageMagick	ftp site	ftp.x.org:/contrib/applications/ImageMagick/ImageMagick-3.0.tar.gz
	簡述	ImageMagick is an X11 package for display and interactive manipulation of images. The package includes tools for image conversion, annotation, compositing, animation, and creating montages.
PBMPLUS	ftp site	ftp.x.org:/contrib/pbmplus10dec91.tar.Z
	簡述	PBMPLUS is a toolkit for converting various image formats to and from portable formats, and therefore to and from each other.
sxpm	ftp site	ftp.x.org:/contrib/xpm-3.2g.tar.Z
	簡述	XPM file viwer, XPM (X PixMap) is a format for storing/retrieving X pixmapa to/from files.
tgif	ftp site	ftp.x.org:/contrib/tgif-2.14-p7.tar.Z
	簡述	Xlib based interactive 2-D drawing facility under X11.
xfig	ftp site	ftp.x.org:/contrib/R5fixes/xfig-patches/xfig.2.1.8.tar.Z
	簡述	Xfig is a menu-driven tool that allows the user to draw and manipulate objects interactively in an X window.
xgrabsc	ftp site	ftp.x.org:/contrib/xgrabsc.2_3.tar.Z
	簡述	grab rectangular screen images and store in files
xli	ftp site	ftp.x.org:/contrib/xli.1.15.tar.g
	簡述	This utility will view several types of images under X11, or load images onto the root window.
xloadimage	ftp site	ftp.x.org:/contrib/xloadimage.4.1.tar.gz
	簡述	This utility will view several types of images under X11, or load images onto the root window.
xpaint	ftp site	ftp.x.org:/contrib/xpaint-2.1.0.tar.gz
	簡述	Xpaint is a simple paint program under X-Window.
xsnap	ftp site	ftp.x.org:/pub/contrib/xsnap-p12.tar.Z
	簡述	Take a snapshot of a region of the screen

表9 圖文整合過程中可能使用的軟體 [23]

[23]可就近在 mirror site 尋找。如在 ftp.edu.tw:/X/contrib 下可找到 ftp.x.org:/contrib 內的軟體。

References

[1] 陳爾善 *X* 視窗系統使用者指南 儒林圖書公司, 1991

[2] J. Kenneth Shultis LaTeX *Notes – Practical Tips for Preparing Technical Documents* Prentice-Hall, Inc. 1994

[3] Norman Walsh *Making TeX Work* O'Reilly & Associates, Inc. 1994

[4] ASPAC 計劃 (技術報告:94002) *GNUPLOT User Guide* 中央研究院計算中心, 1994