

實驗數據繪圖處理系統

高中組應用科學科第三名

校名：省立泰山高級中學

作者：張恒源、翟鎮華、賴佳慧

指導教師：邱智宏

一、前言

做完冗長的物理或化學實驗後，最急須處理，也最令人頭痛的就是一堆雜亂無章的數據！在漫無頭緒中想儘快的判斷實驗的結果是否正確，實驗數據之間有沒有規律性存在，就必須正確地選擇處理數據的方法，一般來說，如果實驗的數值，能以圖形的方式代表達，其結果必能予人一目了然的感覺，但是一群原始的數據究竟要經過怎樣的處理步驟，才能轉變成簡潔易懂的圖形呢？

以一般人工的處理方式，至少必須按照下列步驟進行，才有可能在方格紙上繪圖。

(1)將兩組相關的數據，分別定為X軸資料及Y軸資料。

(2)將實驗的需求將數據做適當的轉換處理，例如做倒數處理，或做指數轉換。

(3)將X軸資料及Y軸資料分別由大到小排列，找出最大及最小值，以決定方格紙內每格間距所代表的大小。

(4)將數值在方格紙上描點。

但是在進行過程中，經常會碰到下列問題：

(1)圖形畫到一半時，突然發現，X軸和Y軸資料必須互換，或X軸資料應該取對數而不是取倒數等，則所有步驟全功盡棄，必須從頭開始。

(2)描點後的圖形，點和點之間有許多未測量的X，Y值，用怎樣的方法，把它們連成圓滑的曲線？

(3)若知道圖形資料應為一直線，二次方曲線或多次方曲線，又應根據什麼原理來描繪最佳的直線或曲線？

(4)若須求取內差值，則應如何由已知的點，導出最合理的方程式，來求取未測量值呢？

從上列的狀況，不難發現從處理實驗數據到繪圖製表，是一項既煩又雜的工作，但是這些工作，若交由快速運算，立即排序，迅速繪圖，及存取容易的電腦來處理，就變成一件輕而易舉的事，於是乎有“實驗數據繪圖處理系統”的產生。

二、功 能

1.提供下拉式Menu，只要按↑↓→←鍵，便能選擇各項功能，而且在任何選擇狀態下均能按“Esc”鍵回主Menu。

2.提供簡易快速的數據輸入方式，及編輯功能，可以使用↑↓→←，“DEL”，“INS”，“Home”，“End”，“Pg Up”，“Pg Dn”等鍵進行編輯。

3.在不進入中文系統下，能提供完整的中文訊息，指引使用者順利進行操作。

4.對已輸入的X，Y軸資料可進行轉換處理，例如做倒數處理，做指數轉換或X軸和Y軸資料互換等功能。

5.可列印已輸入及排序過的X，Y軸原始資料，及轉換後的各項數據。

6.對同一組數據可提供多種不同的繪圖方式，如線性迴歸（Linear Regression），最小平方差法（Least Squares）的多次方曲線，或平滑曲線（Spline fitting）的描繪。

7.可自動調整座標的大小，以配合實驗數據，使整個圖形均能呈現在螢幕視窗中，亦可以自己設定座標，局部放大或縮小圖形，更可以將圖形合併（Merge）來做比較及分析。

8.螢幕上可保留五個圖形畫面，能隨時切換觀察與列印，便於比較及分析

9.可由內差法求值，內差值並能在圖形上顯示出閃爍點，和列出數據資料，也有列印與圖形相對應方程式的功能。

10.提供完整的檔案處理功能，可快速的存取資料及圖形檔案，並有分辨資料檔及圖形檔的能力，也有列出檔案目錄的設計。

11.編輯及選擇功能時，螢幕會分成三個視窗，第一視窗顯示錯誤訊息，第二視窗為工作區，等待輸入及功能選擇，第三視窗顯示各項 Help 的指示訊息，使用者能輕易的進行各項功能。

12.提供 Hard Copy 的功能，程式進行中，能隨時列印螢幕上的本文 (text)，及圖形 (graph) 資料。

評 語

- 本作品主題明確，以圖形表示實驗數據，並利用最小平方函數法、近似法及曲線吻合法，整理資料，對高中生程度而言，非常難得。
- 使用 True Basic 語言設計程式，以功能表的方式操作程式，符合結構化程式設計及易用的原則。
- 作者程式設計能力不錯，但數理基礎略差。