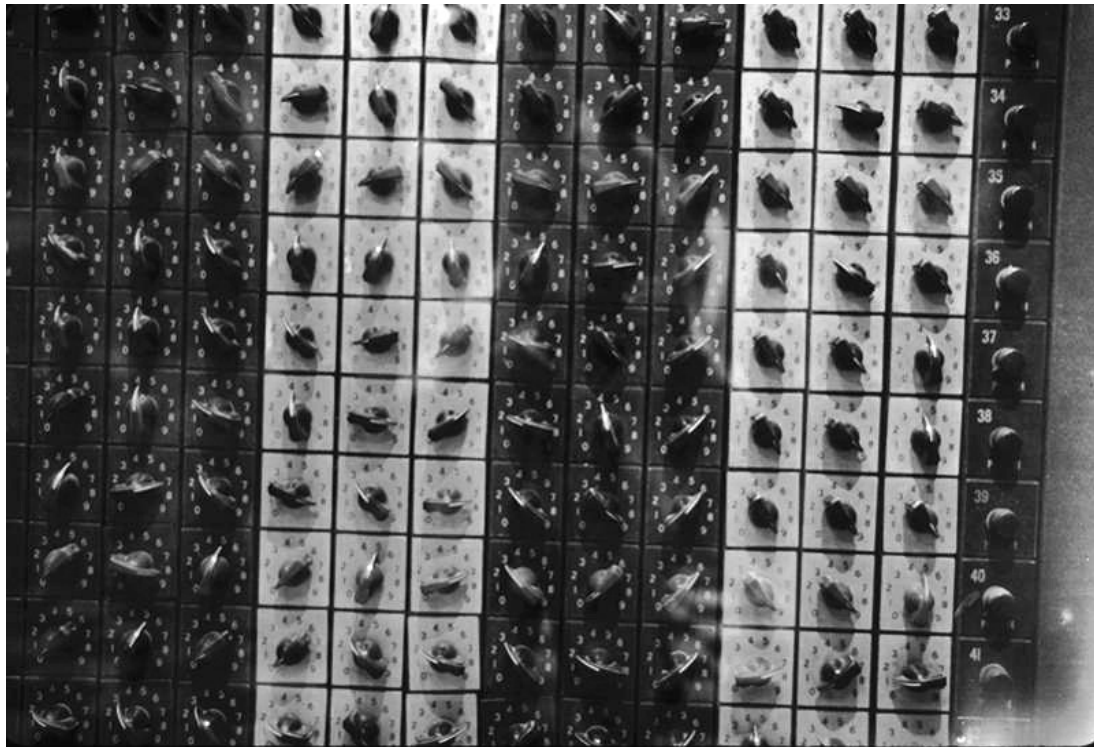


ENIAC 程式設計

引用自：單維彰，計算機概論十六講，中央大學數學系

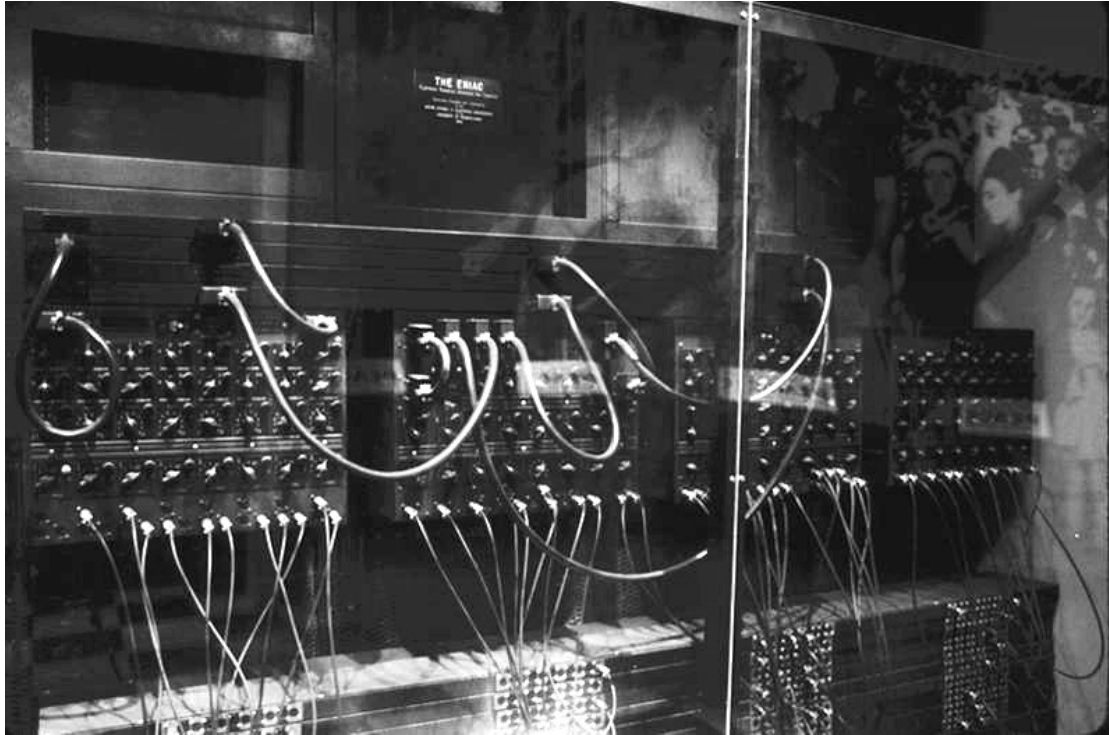
ENIAC 是世界上第一部電子計算機，但是她的許多設計，在想法上仍然沿用機械型或電機型計算機的慣例，只是設法改成用真空管來實現。



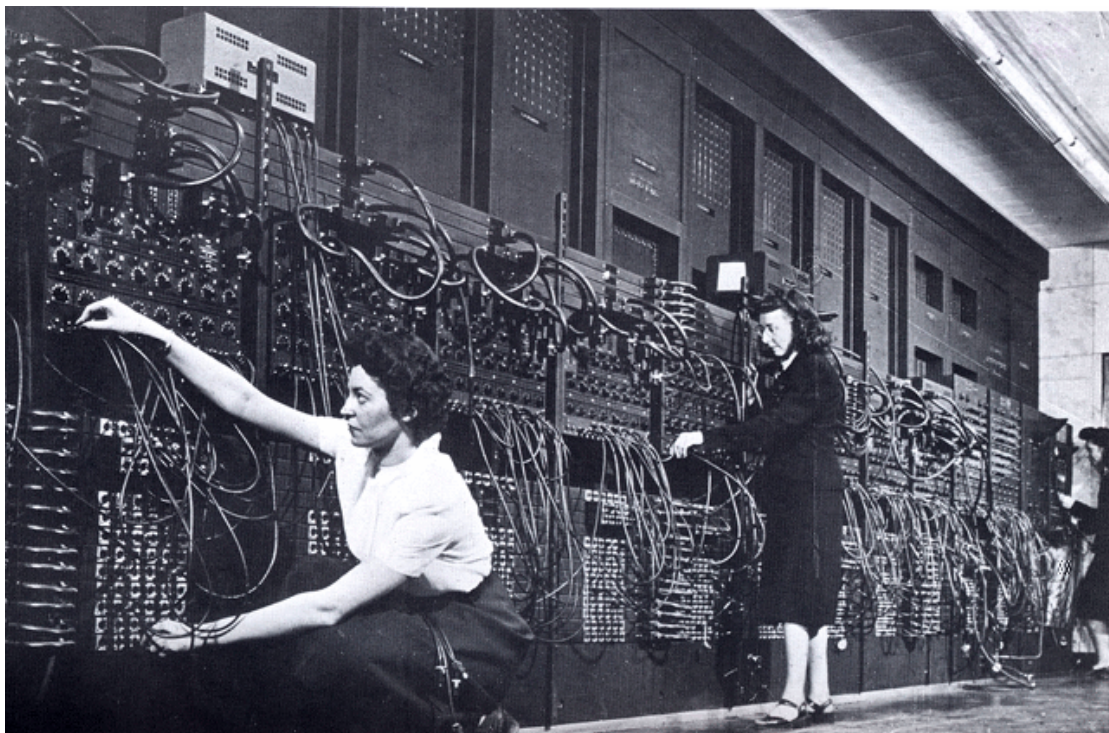
以上的照片顯示 ENIAC 面板上輸入數值的撥盤。可以看出來 ENIAC 採用十進制數字，每個數有 42 位數字。它們可以全是整數，但也可以全是定點數：亦即，所有數都假設小數點在同一個位置。計算程序中所需要的常數，或變數的初始值，就是從轉動這些撥盤，將數值輸入 ENIAC。

輸入了常數之後，就要讓這些電流通過一個接著一個的計算元件。每個元件都造得像今天的直立型電冰箱一樣大，每個元件負責一種計算（加減乘除之類的），用電纜線輸入數值，也用电纜線輸出數值。就好像從一批管線的前端灌水進去一樣，這些水就按照預定的管線流經一個又一個的過濾器，每個過濾器做一種計算。當時沒有記憶體這種東西，所以，電流不會暫停，從一開始就按照預定的管線直奔終點而去。

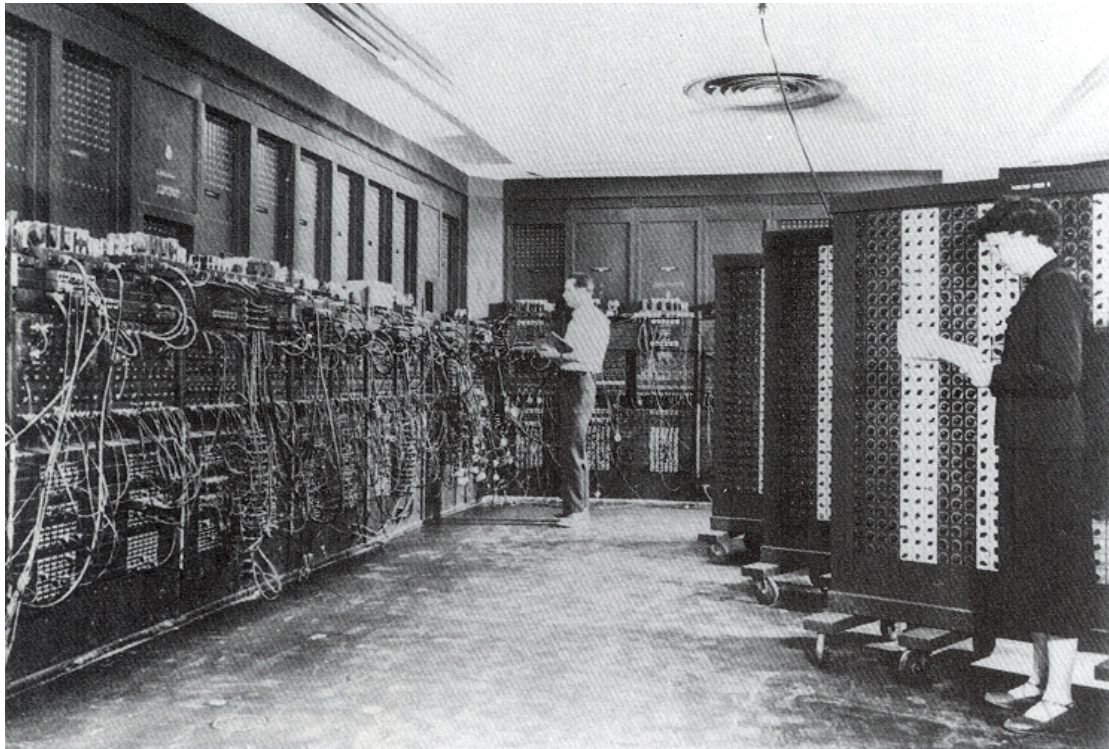
以下的照片顯示 ENIAC 計算元件之間的電纜線。這些電纜線將不同的計算元件，以不同的排列順序連接起來，以執行不同的計算程序。



ENIAC 的程式不儲存在機器裡面，而是利用這些電纜線來決定資料（電流）的工作流程。每修改一次程式，就是要實際將這些電纜線的插孔重新排列。以下這張，就是當年將 ENIAC 重新設定程式的工作照片。



那，如果程式的執行不正確，就要除錯。通常稱為 debug。ENIAC 的除錯工作，有兩部分。一部分是在紙上檢查，程序的設計是否有邏輯上的錯誤。然後，要按照紙上的設計，實際檢查那些電纜線有沒有插錯位置。下面這張照片，就是在執行第二部分的除錯。



課外讀物：

[1] U Penn 舉行的 ENIAC 五十周年慶祝大會，有 ENIAC 線上模擬機
<http://homepage.seas.upenn.edu/~museum/>