

台北市 100 學年度高級中等學校學生（高工組）電腦軟體設計競賽 決賽試題

工作桌編號 _____ 選手姓名 _____ 代表學校 _____ 總分 _____

試卷說明：1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取：選手姓名_Q1，第二題取：選手姓名_Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之選手姓名_Contest 目錄。
2. 競賽時間 4 小時。

試題一：推算撲克牌數字遊戲

說明：拿到 3 張撲克牌根據下列 4 個限制的條件推算撲克牌的數字

條件 1：第 1 張牌 A 與第 2 張牌 B 的和

條件 2：第 1 張牌 A 與第 3 張牌 C 的和

條件 3： 3 張牌的數字均小於多少

條件 4： 3 張牌的數字均不同

試設計一個程式，可用來執行此推算撲克牌數字的遊戲。

評分項目：

1. 可以顯示類似圖一所示之操作畫面。其中條件 1~3 的值為使用者可以輸入的值，另外, 3 張牌的背景圖請採用附件之 card.jpg 檔案。(5 分)
2. 可以正確的列出所有撲克牌的數字組合並顯示第一個解答之撲克牌數字 (如圖二所示)。(15 分)
3. 當無解時，可以在答案區顯示”無解”(如圖三所示)。(5 分)

推算撲克牌數字遊戲

拿到 3 張蓋上數字的撲克牌, 由下列條件推算撲克牌的數字

1. A 和 B 的和為

2. A 和 C 的和為

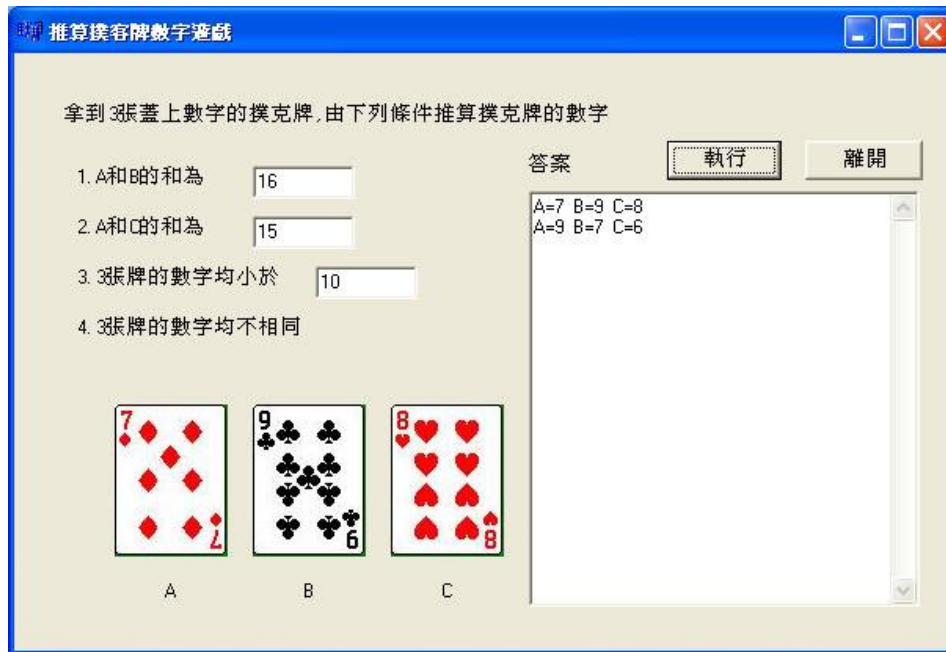
3. 3 張牌的數字均小於

4. 3 張牌的數字均不相同

答案

A B C

圖一



圖二



圖三

題目二：百貨公司選購促銷商品的最佳組合

說明：某百貨公司推出福箱活動，每人可購買一個福箱來裝這次活動特價區的限量商品，每件商品不限制購買數量，但總重量不得超過 50KG（箱體重量不計）。某位精打細算的媽媽想利用這次的活動來選購最值錢的商品，在不超重的狀況下（商品總重量小於等於 50KG），請問這位媽媽應該如何去選取最值錢的商品組合？請將最佳組合的商品細目列出。

特價區商品如下：

商品	價格	重量(KG)
運動套裝	3090	3
名牌大衣	4580	4
名牌床包組	7999	7
鍋具組	5688	5
杯具組	2599	3
運動球鞋	1590	2

執行範例：

超值組合

商品	商品一	商品二	商品三	商品四	商品五	商品六
價格	20	100	250	350	499	555
重量	1	2	3	4	5	6

限制重量: 9 開始執行

最佳組合: = 商品四 + 商品五

合計價格: = 849

評分：

1. 程式介面(5 分)
2. 程式執行正確性(20 分)

試題三：高斯分佈 (Gaussian distribution)

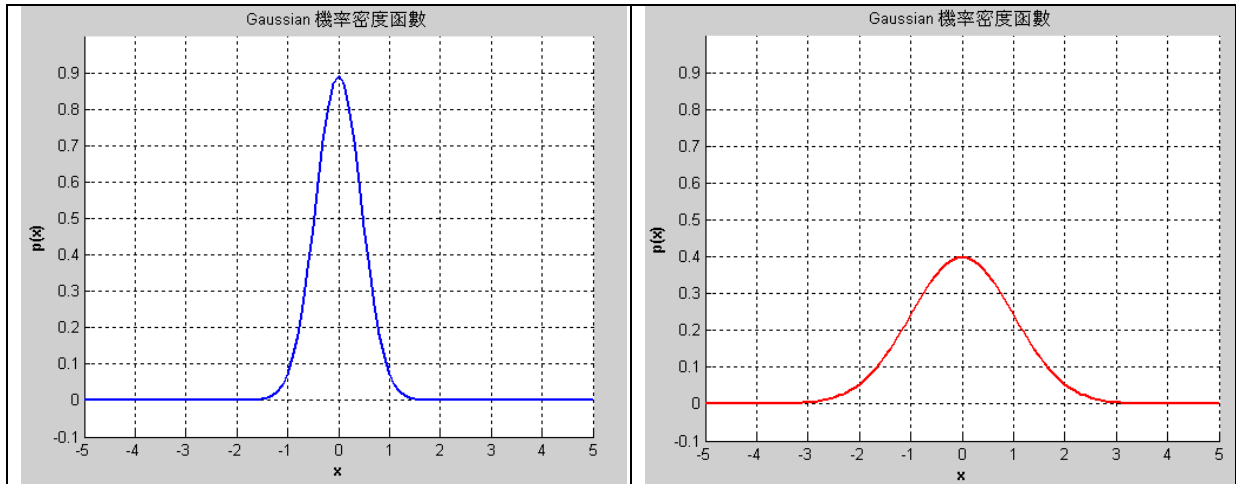
說明：高斯分佈 (Gaussian distribution) 又稱為常態分配 (Normal distribution)，在數學、物理以及工程等領域，是非常重要的機率分佈，在統計學上，許多方面，有著重大的影響力。其中，一維度或是單變數高斯分佈 (Gaussian distribution)，其機率密度函數 $p(x)$ 定義如下：

$$y = p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-u)^2}{2\sigma^2}\right),$$

參數 μ 代表隨機變數 x 的平均值(mean)，參數 σ^2 代表隨機變數 x 的變異度(variance)，當分佈中的平均值 $\mu = 0$ 和變異度 $\sigma^2 = 1$ 時，稱此分佈為標準常態分佈 (standard normal distribution)。

請你設計一程式，可以讓使用者輸入隨機變數 x 的範圍 $[\min \sim \max]$ ，平均值 μ ，變異度 σ^2 和顯示顏色，按執行後，可以畫出此時使用者輸入參數之高斯分佈 (Gaussian distribution) 圖形。執行範例如下：

執行範例：

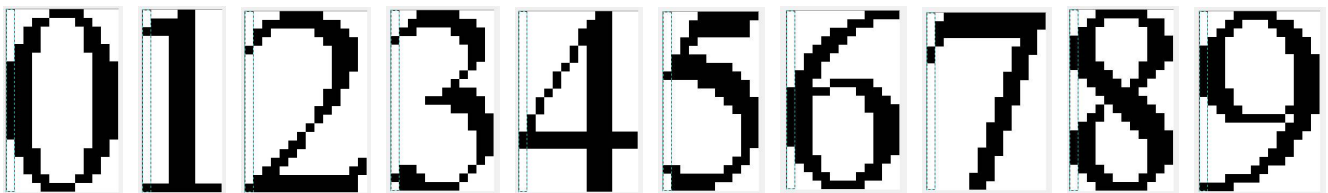


輸入 $x = [-5 \sim 5]$ ， $\mu=0$ ， $\sigma^2=0.2$ ，藍色之高斯分佈。 輸入 $x = [-5 \sim 5]$ ， $\mu=0$ ， $\sigma^2=1$ ，紅色之高斯分佈。

- 評分：1. 程式介面 (2.5 分)。2. 可以讓使用者輸入資料(5 分)。
3. 水平座標，會隨著輸入資料不同而變動(5 分)。
4. 劃出的高斯分佈圖形正確(12.5 分)。

題目四：辨識圖中的阿拉伯數字

方法：請觀察下面數字 0~9 圖形的最左邊一欄或是最底邊之特徵，每一個數字最左邊一欄或是最底邊黑點的位置及數量均不同。請用其中一種特徵來辨識是哪一個數字。



實作：為簡化程式的撰寫，僅以 32x32 的 BMP 圖檔為實作對象，BMP 圖上任一點在 BMP 圖檔上是用 3Bytes(藍、綠、紅)存放，若是白點則存放著 255、255、255，若是黑點則存放著 0、0、0。本題目所附的 BMP 圖檔是由黑色的點組成。

本題目特別規定 BMP 圖左下角座標為(0, 0)、右下角座標為(31, 0)、左上角座標為(0, 31)、右上角座標為(31, 31)，如下左圖所示。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0000h:	42	4D	36	0C	00	00	00	00	00	00	36	00	00	00	28	00
0010h:	00	00	20	00	00	00	20	00	00	00	01	00	18	00	00	00
0020h:	00	00	00	0C	00	00	13	0B	00	00	13	0B	00	00	00	00
0030h:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0040h:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0090h:	FF	FF	FF	00	00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0bd0h:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	00	00	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0c30h:	FF	FF	FF	00	00	00										

BMP 圖檔的第 0、1 位元組一定是存放 42h、4Dh (h 表十六進位)，如上右圖所示。

第 12h~15h 位元組存放圖面寬的點數(32 點)，第 16h~19h 位元組存放圖面高的點數(32 點)。

第 0036h~38h 位元組存放點座標(0, 0)的藍、綠、紅之值為 0、0、0 表示一個黑點。

第 0039h~3bh 位元組存放點座標(1, 0)的藍、綠、紅之值為 255、255、255 表示一個白點。

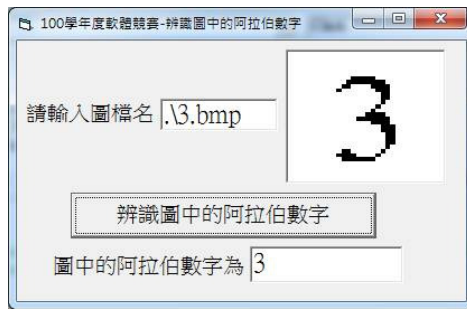
第 0093h~95h 位元組存放點座標(31, 0)的藍、綠、紅之值為 0、0、0 表示一個黑點。

第 0bd6h~0bd8h 位元組存放點座標(0, 31)的藍、綠、紅之值為 0、0、0 表示一個黑點。

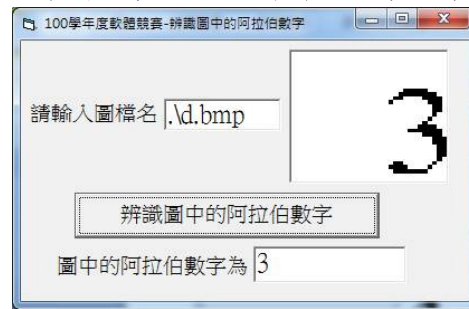
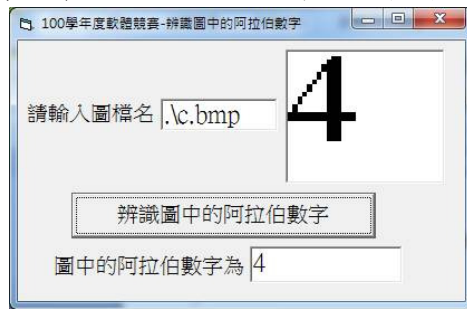
第 0c33h~0c35h 位元組存放點座標(31, 31)的藍、綠、紅之值為 0、0、0 表示一個黑點。

請寫一支程式能辨識出 32x32 的 BMP 圖中的阿拉伯數字，並將辨識結果顯示出來，如下圖所示。

(20 分含操作介面 3 分)



阿拉伯數字不在 32x32 的 BMP 圖的正中間也要能辨識出來，如下圖所示。(3 分)



圖中阿拉伯數字最左邊一欄的特徵不符前面所定的方法，請顯示 “無法辨識”，如下圖所示。(2 分)

