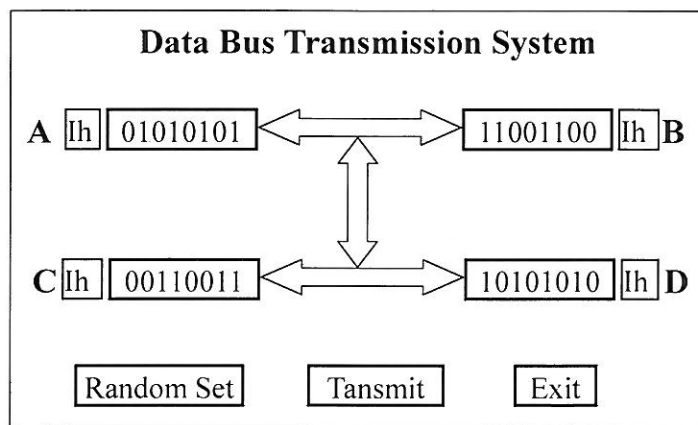


電腦軟體設計

試題一：資料匯流排傳輸系統(16 分)

說明：1.如下圖所示為資料匯流排傳輸系統 **DBTS** (Data Bus Transmission System)，四個暫存器(Registers) **A**、**B**、**C** 及 **D** 的內容可在資料匯流排上互相作資料的傳輸，而資料匯流排寬度與暫存器內容均設定為 8 位元。每一個暫存器可藉由其控制狀態來決定該暫存器與資料匯流排之間的連結關係，狀態 **Ld** (Load)表示出現在匯流排上的資料可載入至該暫存器的內容中，狀態 **En** (Enable)表示允許將該暫存器的內容輸出至匯流排上，而狀態 **lh** (Inhibit)表示禁止該暫存器與匯流排有任何連結關係(即浮接)。



2.請設計此資料匯流排傳輸系統 **DBTS**，使其具有下列功能：

- (1) 系統執行初始情況或每當以滑鼠左鍵點一下 **Random Set** 鍵時，四個暫存器的內容各自隨機產生 8 位元 00000000~11111111 之間的任意值，且控制狀態均為 **lh**。
- (2) 每當以滑鼠左鍵點一下控制狀態鍵位置時，將依 **Ld**→**En**→**lh**→**Ld**…之循環次序而改變一次狀態。如現在狀態為 **Ld**，點一下此狀態鍵後，則狀態更新為 **En**；如現在狀態為 **lh**，點一下此狀態鍵後，則狀態更新為 **Ld**。
- (3) 僅能在四個暫存器中唯一有一個狀態為 **En**時，以滑鼠左鍵點一下 **Transmit** 鍵，才具有資料匯流排傳輸的功能。
- (4) 上述可重複操作，直至滑鼠點一下 **Exit** 鍵，則自動離開此系統。

輸入格式：四個暫存器的內容依 **Random Set** 鍵被滑鼠左鍵點一下各自隨機產生 00000000~11111111 之間的任意值，且控制狀態均為 **lh**。但各自控制狀態可隨被滑鼠左鍵點一下而依 **Ld**→**En**→**lh**→**Ld**…之循環次序而改變一次狀態。

輸出格式：以滑鼠左鍵點一下 **Transmit** 鍵時，唯一具有 **En** 狀態之暫存器的內容經由資料匯流排傳輸至具有狀態為 **Ld** 之暫存器中。

範例：左下圖的現況，經滑鼠左鍵點一下 **Transmit** 鍵時，暫存器 **B** 內容經資料匯流排同時傳輸至暫存器 **C** 與 **D**，如圖 1-1~1-2 所示。

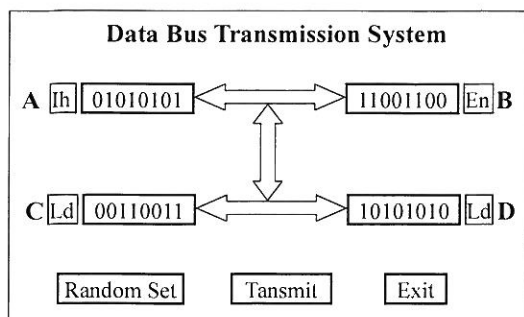


圖 1-1

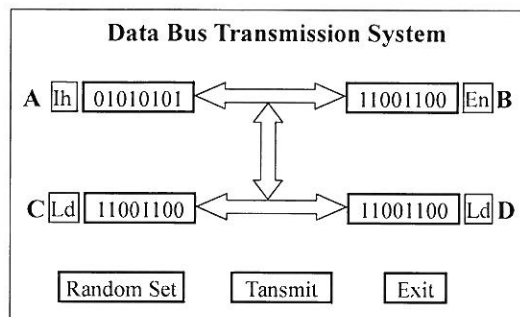


圖 1-2

試題二:有趣的數列(16分)

說明：有一種有趣的數列可以由第一個數 1 開始產生，其產生的規則如下：

例如 1：輸入 $N=3$

輸出：1

11 （注解：解讀為上一行是 1 個 1）

21 （注解：解讀為上一行是 2 個 1）

1211 （注解：解讀為上一行是 1 個 2, 1 個 1）

例如 2：輸入 $N=4$

輸出：1

11 （注解：解讀為上一行是 1 個 1）

21 （注解：解讀為上一行是 2 個 1）

1211 （注解：解讀為上一行是 1 個 2, 1 個 1）

111221 （注解：解讀為上一行是 1 個 1, 1 個 2, 2 個 1）

請設計一程式當輸入一個數 N ， $1 < N \leq 10$ ，能產生一種上述的數列（不需顯示注解）

試題三:繪製 WAV 聲音檔波形圖之程式設計(17 分)

- 知名的 WAV 聲音檔中 RIFF、WAVEfmt、PCM 格式普遍被用在 Windows 系統，如 C:\WINDOWS\Media 或 C:\Program Files\Windows NT\Pinball 資料夾內的 WAV 檔。其中，每樣本位元數 8 位元、單聲道（如 ringin.wav 及 ringout.wav 檔）的 WAV 檔很受歡迎。這些 WAV 檔可用 Windows 系統內建的 "錄音機" 程式來展現其聲音波形。因此請選手們設計一支可展現 WAV 聲音檔波形圖之程式。
- 本程式只考慮 RIFF、WAVEfmt、PCM、每樣本位元數 8 位元、單聲道格式的 WAV 檔，以 ringout.wav 說明格式（表中數值為 16 進制數）：

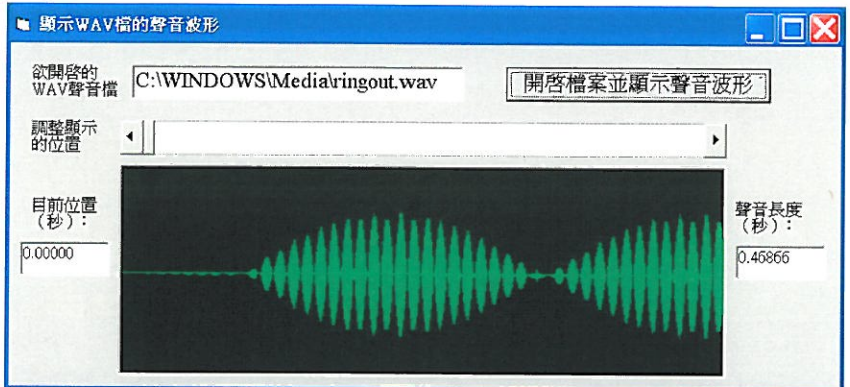
| WAV 檔中第 wx~yz 位元組 | 說明 | WAV 檔中第 wx~yz 位元組 | 說明 |
|---|---|--|--|
| WAV 檔中第 00~03 位元組 | 4 Bytes 依序存放"RIFF"字串 | WAV 檔中第 22~23 位元組 Bits Per Sample | 2 Bytes 依序存放"每樣本位元數"，如 08、00 表每樣本位元數為 8 位元 |
| WAV 檔中第 08~0E 位元組 | 7 Bytes 依序存放 "WAVEfmt"字串 | WAV 檔中第 24~27 位元組 | 4 Bytes 依序存放"data"字串 |
| WAV 檔中第 14~15 位元組 Audio Format | 2 Bytes 依序存放 01、00 表示 PCM 格式 | WAV 檔中第 28~2B 位元組 Number of Samples | 4 Bytes 依序存放"聲音樣本數"，如 2F、14、00、00 表樣本數有 5167 位元組 |
| WAV 檔中第 16~17 位元組 Number of Channels | 2 Bytes 依序存放 01、00 表示單聲道 | WAV 檔中第 2C 位元組起存放"聲音資料"，其值表示音量大小。如下方兩張圖，中間值 80 表示音量"無"。若值 80、81、~FF 表示音量從 "無" 遞增到 "最大"。值 7F、7E~0 表示音量也從 "無" 遞增到 "最大"。繪製波形圖時，要以 80 為中心上下對稱。 | |
| WAV 檔中第 18~1B 位元組 Sample Rate | 4 Bytes 依序存放"採樣頻率"（每秒樣本數），如 11、2B、00、00 表採樣頻率為 11025 Hz | | |

本 ringout.wav 聲音檔的時間長度為 $0.46866 (= 5167 \div 11025)$ 秒。

請採像素模式（VB 中 `scalemode` 選 3）來設計程式：

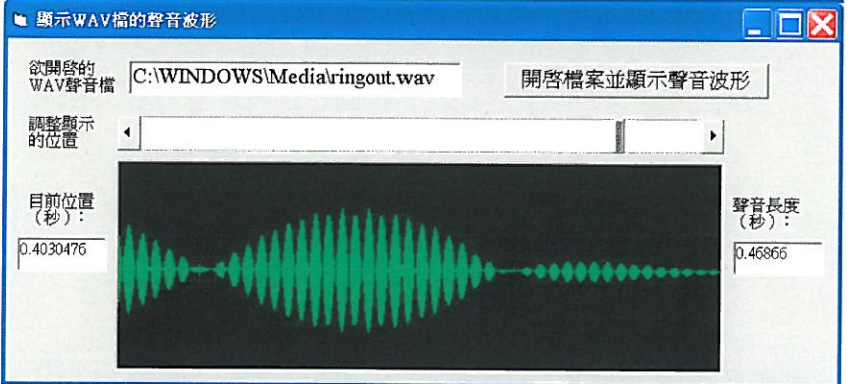
1. 能輸入“欲開啓的 WAV 聲音檔”及一個按鈕“開啓檔案並顯示聲音波形”。按鈕被按後，能顯示該聲音檔的波形、聲音長度（秒）的值，如圖 3-1 所示。

圖 3-1



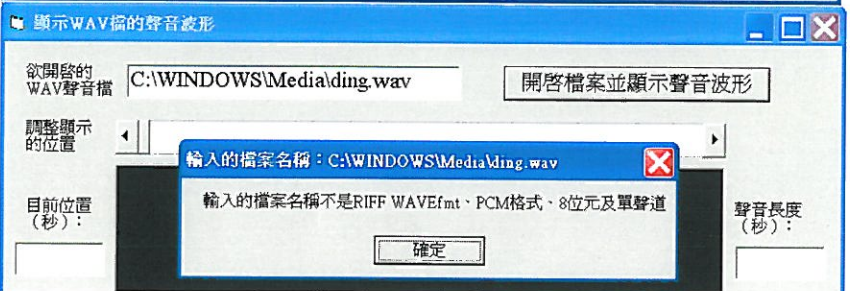
2. 按“調整顯示的位置”鈕，能改變顯示該聲音檔的位置，並改變“目前位置（秒）”的值，如圖 3-2 所示。

圖 3-2



3. 若輸入的 WAV 檔不是 RIFF、WAVEfmt、PCM、每樣本位元數 8 位元、單聲道格式，則將出現一訊息視窗來提示錯誤的檔案，如圖 3-3 所示。

圖 3-3



試題四：交易趨勢分析預測及買賣建議(17 分)

說明：有投資人做台塑股票買賣，爲了確保利潤，該投資人紀錄每天台塑股票的成交收盤價，並做分析、預測及買賣建議，以便做適切的買進與賣出動作。在沒有突發的狀況下，該分析的基本原理如下：

- (1) 5 日平均線代表短天期的價格趨勢，爲每日的「5 日平均價」所連成之平均線，而「5 日平均價」爲近 5 個交易日的收盤價格做平均(從本日到前 4 日累加，並除以 5)。
- (2) 20 日平均線代表中期的價格趨勢，爲每日的「20 日平均價」所連成之平均線，而「20 日平均價」爲近 20 個交易日的收盤價格做平均(從本日到前 19 日累加，並除以 20)。
- (3) 當某日的〈5 日平均線 - 20 日平均線〉的值爲正，表示短期趨勢比中期有利，該值若持續增大，表示續漲。
- (4) 當某日的〈5 日平均線 - 20 日平均線〉的值爲負，表示短期趨勢比中期不利，該值若持續擴大，表示續跌。
- (5) 以上〈5 日平均線 - 20 日平均線〉的值可代表漲〈多〉或跌〈空〉，故此值稱爲〈多空值〉。
- (6) 當趨勢將反轉時，若漲轉跌，上漲的平均線將走平，也可能反轉；若跌轉漲，下跌的平均線將走平，也可能反彈；其中反轉點代表〈明日的多空值 = 今日的多空值〉，即可推求明日的成交預測值，並作爲預測明日曲線指標的反轉價，且可往後連續再預測 4 天的反轉價。

(7) 計算公式如下：

- a. 5 日平均價 = (當日收盤價 + 累加前 4 日收盤價) ÷ 5，亦即

$$A5 = (V[0] + V[-1] + V[-2] + V[-3] + V[-4]) \div 5, \dots\dots\dots (1)$$

其中， $V[0]$ 表示當日收盤價， $V[-1]$ 表示前一日收盤價，餘類推。

- b. 20 日平均價 = (當日收盤價 + 累加前 19 日收盤價) ÷ 20，亦即

$$A20 = (V[0] + V[-1] + V[-2] + \dots + V[-19]) \div 20, \dots\dots\dots (2)$$

- c. 今日的多空值 = 今日 5 日平均價 - 今日 20 日平均價

$$= (V[0] + \dots + V[-4]) / 5 - (V[0] + \dots + V[-19]) / 20$$

$$= [4(V[0] + \dots + V[-4]) - (V[0] + \dots + V[-19])] / 20 \dots\dots\dots (3)$$

假設明日的收盤價為 X，則

明日的多空值 = 明日的 5 日平均價 - 明日的 20 日平均價

$$= (X + V[0] + \dots + V[-3]) / 5 - (X + V[0] + \dots + V[-18]) / 20$$

$$= [4(X + V[0] + \dots + V[-3]) - (X + V[0] + \dots + V[-18])] / 20 \dots\dots\dots (4)$$

d. 欲求反轉價，假設〈明日的多空值 = 今日的多空值〉，則可推

$$[4(X + V[0] + \dots + V[-3]) - (X + V[0] + \dots + V[-18])] / 20$$

$$= [4(V[0] + \dots + V[-4]) - (V[0] + \dots + V[-19])] / 20$$

=>

$$4X - X = 4V[-4] - V[-19]$$

可得明日的反轉價 X，

$$X = \frac{1}{3} (4V[-4] - V[-19]) \dots\dots\dots (5)$$

e. 因為 V[-3]，V[-2]，V[-1]，V[0] 為已知，由公式(5)可知，往後可連續再預測 4 天的反轉價。

f. 請計算出 5 日平均價、20 日平均價、多空值及預測值 3. 執行結果參考畫面：

交易趨勢分析預測及買賣建議

輸入檔路徑名稱: inp.txt

輸出檔路徑名稱: out.txt

成交價: 59.20 59.70 59.50 60.40 60.00 60.20 61.20 61.10 63.60 63.80 64.20 00.00 00.00 00.00 00.00

5日平均價: 60.02 59.76 59.66 59.86 59.76 59.96 60.26 60.58 61.22 61.98 62.78 00.00 00.00 00.00 00.00

20日平均價: 59.46 59.64 59.73 59.82 59.87 59.97 60.09 60.19 60.34 60.41 60.57 00.00 00.00 00.00 00.00

多空值: 00.56 00.12 -00.07 00.04 -00.11 -00.01 00.17 00.40 00.88 01.58 02.21 00.00 00.00 00.00 00.00

預測值: 62.60 60.80 59.63 61.03 59.50 60.00 59.63 60.37 59.17 59.93 61.77 61.90 65.37 65.30 65.03

執行

結束

4. 範例測試：(1) 台塑股票 30 天的成交價，依序為：

| 日別 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 成交價 | 56.2 | 57.6 | 58.7 | 58.9 | 58.3 | 58.8 | 59.1 | 60.5 | 62.5 | 61.0 | 59.5 | 58.7 |
| 日別 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 成交價 | 58.3 | 59.3 | 61.7 | 61.0 | 60.0 | 59.4 | 60.5 | 59.2 | 59.7 | 59.5 | 60.4 | 60.0 |
| 日別 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 成交價 | 60.2 | 61.2 | 61.1 | 63.6 | 63.8 | 64.2 | | | | | | |

(2) 從第 20 日開始之 5 日平均價、20 日平均價、多空值及預測反轉值

| 日別 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 成交價 | 59.20 | 59.70 | 59.50 | 60.40 | 60.00 | 60.20 | 61.20 | 61.10 | 63.60 | 63.80 | 64.20 |
| 5 日平均價 | 60.02 | 59.76 | 59.66 | 59.86 | 59.76 | 59.96 | 60.26 | 60.58 | 61.22 | 61.98 | 62.78 |
| 20 日平均價 | 59.46 | 59.64 | 59.73 | 59.82 | 59.87 | 59.97 | 60.09 | 60.19 | 60.34 | 60.41 | 60.57 |
| 多空值 | 0.56 | 0.12 | -0.07 | 0.04 | -0.11 | -0.01 | 0.17 | 0.40 | 0.88 | 1.58 | 2.21 |
| 預測反轉價 | 62.60 | 60.80 | 59.63 | 61.03 | 59.50 | 60.00 | 59.63 | 60.37 | 59.17 | 59.93 | 61.77 |
| 日別 | 31 | 32 | 33 | 34 | | | | | | | |
| 預測反轉價 | 61.90 | 65.37 | 65.30 | 65.03 | | | | | | | |

試題五:點和集合間之鄰近函數 (Proximity Functions between a Point and a Set) (17 分)

說明：

在很多分群概要中，一個未知向量 \underline{x} ，會依照 \underline{x} 和集合 C 間之鄰近函數 $D(\underline{x}, C)$ 的關係，來決定 \underline{x} 是否屬於集合 C 。以下有三種方式來定義鄰近函數 $D(\underline{x}, C)$ ：

(1) 最大鄰近函數 (The *max* proximity function)：

$$D_{\max}^{ps}(\underline{x}, C) = \max_{y \in C} D(\underline{x}, \underline{y})$$

(2) 最小鄰近函數 (The *min* proximity function)：

$$D_{\min}^{ps}(\underline{x}, C) = \min_{y \in C} D(\underline{x}, \underline{y})$$

(3) 平均鄰近函數 (The *average* proximity function)：

$$D_{\text{avg}}^{ps}(\underline{x}, C) = \frac{1}{n_C} \sum_{y \in C} D(\underline{x}, \underline{y})$$

其中， n_C 是集合 C 中的基數 (cardinality)，也就是集合 C 中元素的個數。

範例：

假設集合 $C = \{\underline{x}_1, \underline{x}_2, \underline{x}_3, \underline{x}_4, \underline{x}_5, \underline{x}_6, \underline{x}_7, \underline{x}_8\}$ ，其中 $\underline{x}_1 = [1.5, 1.5]^T$ ， $\underline{x}_2 = [2.0, 1.0]^T$ ， $\underline{x}_3 = [2.5, 1.75]^T$ ， $\underline{x}_4 = [1.5, 2.0]^T$ ， $\underline{x}_5 = [3.0, 2.0]^T$ ， $\underline{x}_6 = [1.0, 3.5]^T$ ， $\underline{x}_7 = [2.0, 3.0]^T$ ， $\underline{x}_8 = [3.5, 3.0]^T$ ，未知向量 $\underline{x} = [6.0, 4.0]^T$ 。假設利用歐幾里德距離 (Euclidean distance) 來計算任兩點之間的距離，則上述三種鄰近函數所得到的值分別如下：

$$d_{\max}^{ps}(\underline{x}, C) = \max_{y \in C} d(\underline{x}, \underline{y}) = d(\underline{x}, \underline{x}_1) = 5.1478150704935$$

$$d_{\min}^{ps}(\underline{x}, C) = \min_{y \in C} d(\underline{x}, \underline{y}) = d(\underline{x}, \underline{x}_8) = 2.69258240356725$$

$$d_{\text{avg}}^{ps}(\underline{x}, C) = \frac{1}{n_C} \sum_{y \in C} d(\underline{x}, \underline{y}) = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 d(\underline{x}, \underline{x}_i) = 4.33490629135928$$

程式功能：

請妳 (你) 寫一個程式，來完成上述題目的說明，並且具有下列功能：

- (1) 當程式剛執行時會出現一視窗，如下圖 5-1 所示，並提示使用者先輸入集合中有多少個向量，為了簡化問題，最少 1 個向量，最多 8 個向量，而且向量僅使用二維 xy 空間座標，即用點數來表示，且其 x 和 y 座標都落在 (0, 0)~(6, 6) 之間。
- (2) 當使用者輸入上述點數後，程式會自動出現集合 C 中點數的 x 和 y 座標，讓使用者輸入所有點的座標，妳 (你) 要預設 上述範例中的 C ；而且程式會自動出現未知量向 (測試點) \underline{x} ，讓使用者輸入 x 和 y 座標，妳 (你) 要預設 上述範例中的 \underline{x} 。例如當使用者輸入 3 個點，會出現 3 個點的座標，讓使用者輸入，且預設 C 中前 3 個點的座標，如圖 5-2 所示。若是使用者輸入 6 個點，會出現 6 個點的座標，讓使用者輸入，且預設 C 中前 6 個點的座標，如圖 5-3 所示。依此類推。
- (3) 按『求最大距離』，會利用最大鄰近函數，來求測試點與集合 C 中，哪一點的距離最大？並且顯示距離與點數。如圖 5-4 所示。
- (4) 按『求最小距離』，會利用最小鄰近函數，來求測試點與集合 C 中，哪一點的距離最小？並且顯示距離與點數。如圖 5-4 所示。
- (5) 按『求平均距離』，會利用平均鄰近函數，來求測試點與集合 C 中，所有點的平均距離，並且顯示平均距離。如圖 5-4 所示。

點和集合間之鄰近函數

請輸入集合C中有多少個點（最多8個點）：

距離

求最大距離

求最小距離

求平均距離

畫出點的分佈

圖 5-1

點和集合間之鄰近函數

請輸入集合C中有多少個點（最多8個點）：

請輸入3個點座標：x和y值

| | | |
|--------|-----|------|
| 第x1點座標 | 1.5 | 1.5 |
| 第x2點座標 | 2 | 1 |
| 第x3點座標 | 2.5 | 1.75 |

請輸入測試點的座標：x和y值

距離

求最大距離

求最小距離

求平均距離

畫出點的分佈

圖 5-2