

# 國立中央大學

## 介面實驗

### 實驗 4

A/D, D/A 卡的使用

授課教師：葉則亮 教授

班級：A 班

983003037 林耕宇

993003036 蔡易軒

100.3.21

# 機電介面工作日志

年 月 日

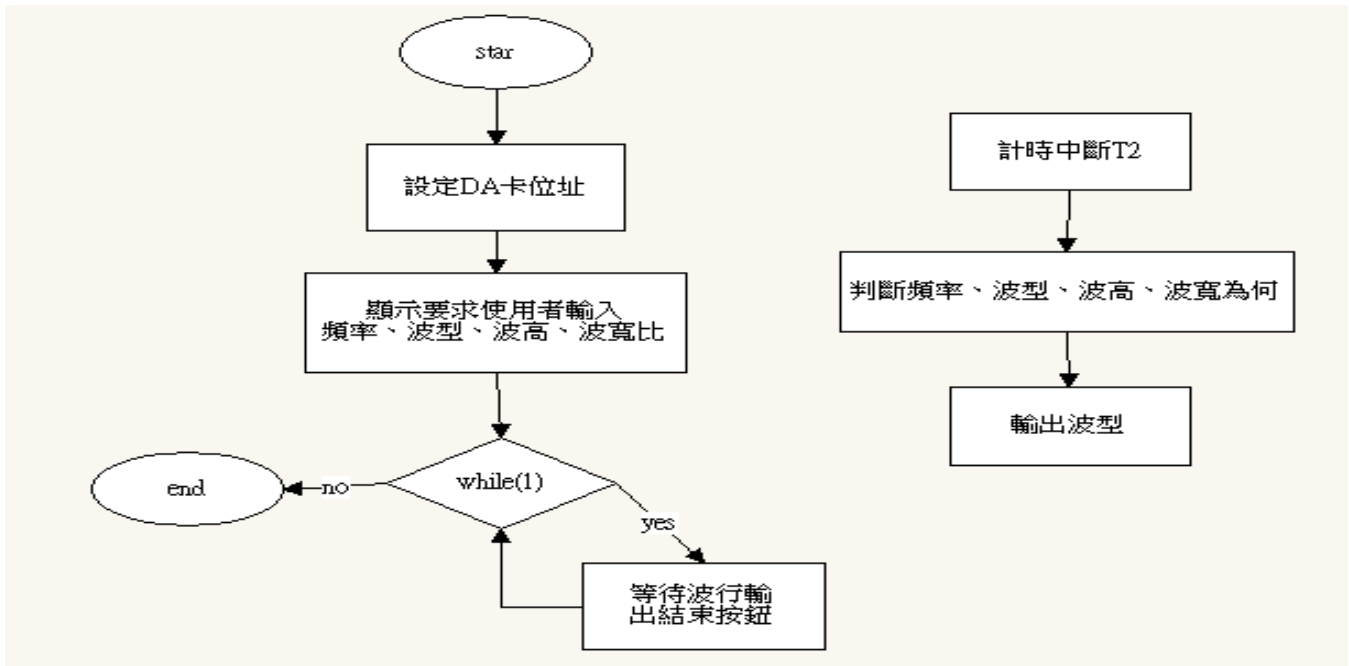
組別		姓名		學號	
實驗起始時間				費時	
實驗結束時間					
所遭遇問題					
解決方法					
完成項目					
建議其他					

## 實驗目的：

本實驗學習如何以D/A介面卡輸出弦波，方波，三角波等任意波型，以製做可程式任意波型產生器。另學習以A/D卡對類比訊號進行採樣及轉換，以製做可貯存式數位示波器。上述兩項技術的結合，可以應用於任何類比元件，系統性能的自動測試，自動記錄，自動分析及自動控制。

## 實驗步驟：

### DA卡：



變數	變數資料型態	功能
DA	unsigned char xdata DA _at_ 0xf1f0;	DA 定址
r	int	記錄波寬差
k	int	記數中斷次數
t	int	波前波後轉折
w	int	紀錄波形
h	int	紀錄波高
c	Int	紀錄週期
X50ms	int	校正頻率
f	unsigned int	紀錄頻率

HELLO.C

Copyright 1995-1999 Keil Software, Inc.

```

#include <REG52.H> /* special function register declarations */
/* for the intended 8051 derivative */
#include <stdio.h> /* prototype declarations for I/O functions */
#include <math.h>
#ifdef MONITOR51 /* Debugging with Monitor-51 needs */
  
```

```

char code reserve [3] _at_ 0x23;          /* space for serial interrupt if */
#endif                                  /* Stop Execution with Serial Intr. */
unsigned char xdata DA _at_ 0xffff0;
unsigned char xdata DB _at_ 0xffff1;
unsigned char xdata DC _at_ 0xffff2;
int r=0;
int k;
int t=0;
int w,h,j;
int x50ms=1;
int c = 1;
unsigned int f;
The main C function.  Program execution starts
here after stack initialization.
void main (void) {
    設定串列埠(19200 BAUD 11.0592MHZ)
#ifdef MONITOR51                        //設定串列埠(57600 BAUD 11.0592MHZ)
    SCON = 0x50;                          /* SCON: mode 1, 8-bit UART, enable rcvr */
    TMOD |= 0x20;                          /* TMOD: timer 1, mode 2, 8-bit reload */
    TH1 = 0xfd;                             /* TH1: reload value for 9600 baud @ 11.0592MHZ */
    PCON |= 0x80;                          /* SMOD=1: Double the baud rate to 19200 @ 11.0592MHZ */
*/
    TR1 = 1;                               /* TR1: timer 1 run */
    TI = 1;                                /* TI: set TI to send first char of UART */
#endif

```

Note that an embedded program never exits (because there is no operating system to return to). It must loop and execute forever.

```

    IE=0xa0;
T2CON=0;
RCAP2H=0xff;
RCAP2L=0xff;
printf("input fre\n");
scanf("%d",&f);
printf("input wavehigh(1~5V)\n");
scanf("%d",&h);
printf("input waveform\n");
scanf("%d",&w);
if(w==1)
{ printf("input waveratio(%) \n");
scanf("%d",&r); }
TR2=1;

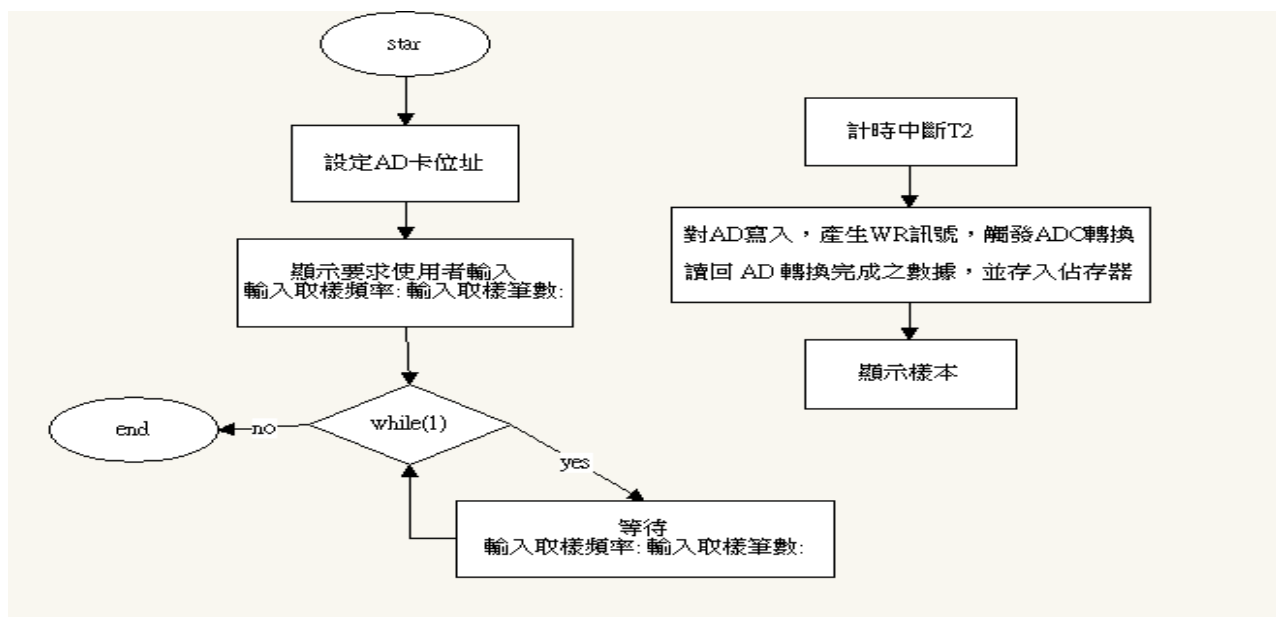
```

```

while (1) {
    scanf("%d",&j);if(j==0){IE=0x80;}
    }}
void T2_int(void) interrupt 5
{
    k++;
    if(w==3){
        {DA=(h*45/2)*sin(k*(6.28/c))+h*51/2;}}
    if(w==2){
        if(t==0)
            {DA=(h*40/c)*(k);}
        if(t==1)
            {DA=(h*40/c)*(c-k+1);} }
    if(w==1){
        if(t==0)
            {DA=0;}
        if(t==1)
            {DA=h*51;}}
    x50ms--;
    if(x50ms==0){
        if(w==1&&t==0){x50ms=((9000-r*90)/3)/f; }
        if(w==2&&t==0){x50ms=((6666)/3)/f;DA=51*h; }
        if(w==3){x50ms=(400/3)/f; }
        if(w==1&&t==1){x50ms=((9000+r*90)/3)/f; }
        if(w==2&&t==1){x50ms=((6666)/3)/f;DA=0; }
        k=0; c = x50ms;
        t++;
        if(t==2){t=0;}
    }
    TF2=0;}

```

## AD卡：



變數	變數資料型態	功能
AD	unsigned char xdata AD _at_ 0xf1f0;	AD 定址
k	int	記數 AD 值
t	int	記數中斷次數
X50ms	int	校正頻率
f	unsigned int	紀錄頻率

HELLO.C

Copyright 1995-1999 Keil Software, Inc.

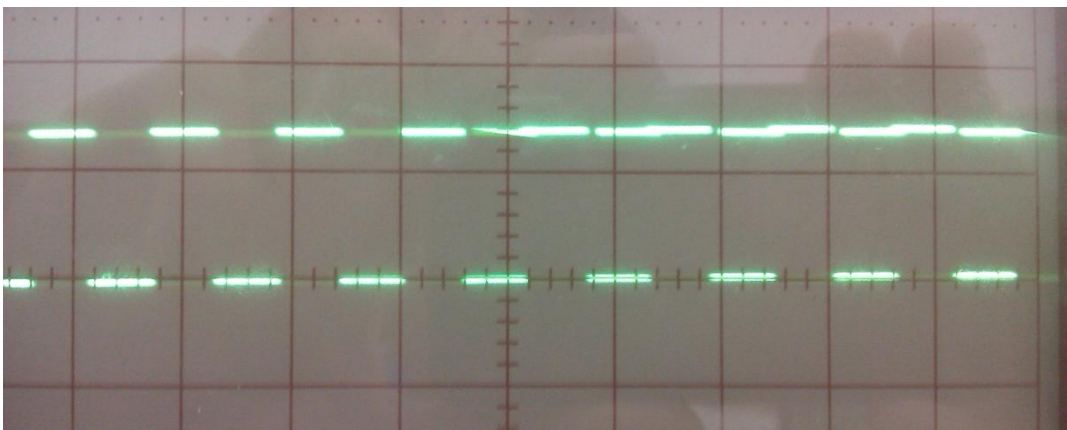
```
#include <REG52.H>                /* special function register declarations */
                                   /* for the intended 8051 derivative */
#include <stdio.h>                /* prototype declarations for I/O functions */
#include <math.h>
#ifdef MONITOR51                    /* Debugging with Monitor-51 needs */
char code reserve [3] _at_ 0x23;    /* space for serial interrupt if */
#endif                               /* Stop Exection with Serial Intr. */
unsigned char xdata AD_value _at_ 0xffff0 ;
unsigned char xdata AD_convflag _at_ 0xffff0 ;
int i;
int r=0;
unsigned int k;
int t=0;
int w,h,j;
int x50ms=1;
int c = 0;
unsigned int f;
char MyGetChar(void) ;
void MyPutChar(char) ;
The main C function. Program execution starts
here after stack initialization.
void main (void) {
設定串列埠(19200 BAUD 11.0592MHZ)
#ifdef MONITOR51                    //設定串列埠(57600 BAUD 11.0592MHZ)
    SCON = 0x50;                    /* SCON: mode 1, 8-bit UART, enable rcvr */
    TMOD |= 0x20;                   /* TMOD: timer 1, mode 2, 8-bit reload */
    TH1 = 0xfd;                      /* TH1: reload value for 9600 baud @ 11.0592MHZ */
    PCON |= 0x80;                    /* SMOD=1: Double the baud rate to 19200 @ 11.0592MHZ */
    /* TR1 = 1;                      /* TR1: timer 1 run */
    TI = 1;                          /* TI: set TI to send first char of UART */
#endif
}
```

Note that an embedded program never exits (because there is no operating system to return to). It must loop and execute forever.

```
IE=0xa0;
T2CON=0;
RCAP2H=0xFF;
RCAP2L=0xFF;
TR2=1;
x50ms=200/f;
scanf("%d %d",&f,&j);
IE=0xa0;
while (1) { }
void T2_int(void) interrupt 5
{if(c==0){
printf("輸入取樣頻率：輸入取樣筆數:");
IE=0x80;}
if(c!=0)
{AD_convflag = 0 ;
k = AD_value ;
printf("%d\n",k);
t++; if(t==j){IE=0x80; }
x50ms--;
if(x50ms==0)
{x50ms=200/f; }
TF2=0;
}c++;}
```

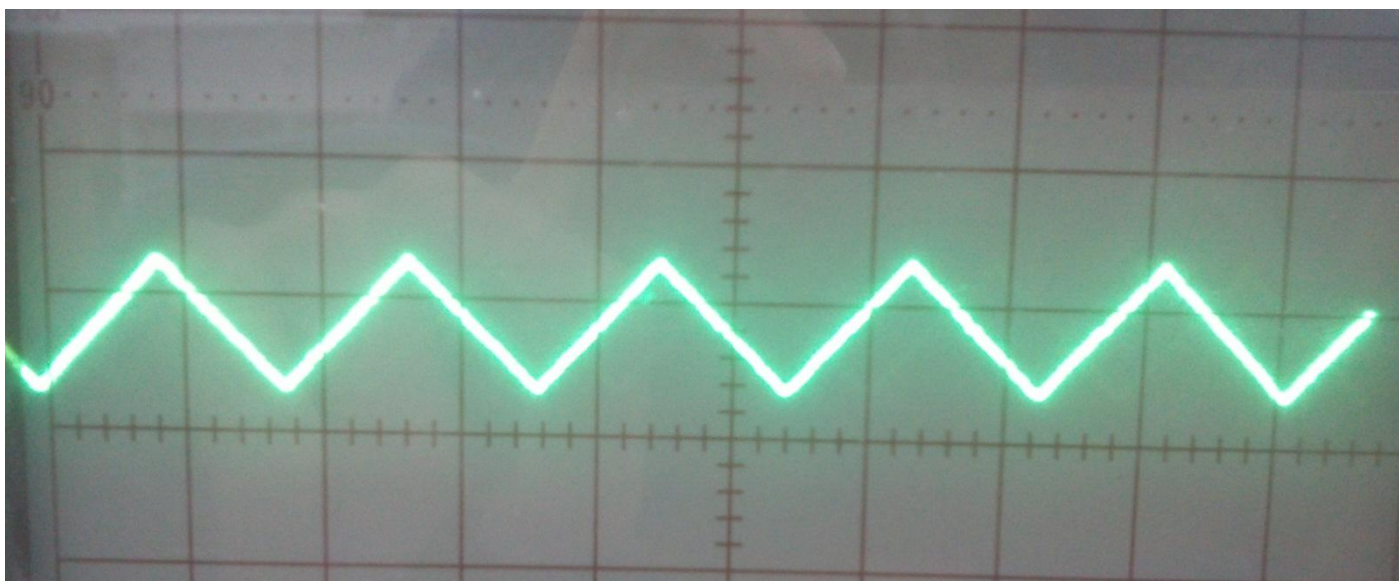
1. 由D/A卡輸出方波，設定不同的頻率，波高，上下波寬比並觀察其輸出。方波輸入為觀察設定耗時 (Setting Time) 的最佳波型。

頻率:500HZ 電壓5V 波型 方波 波寬比 0

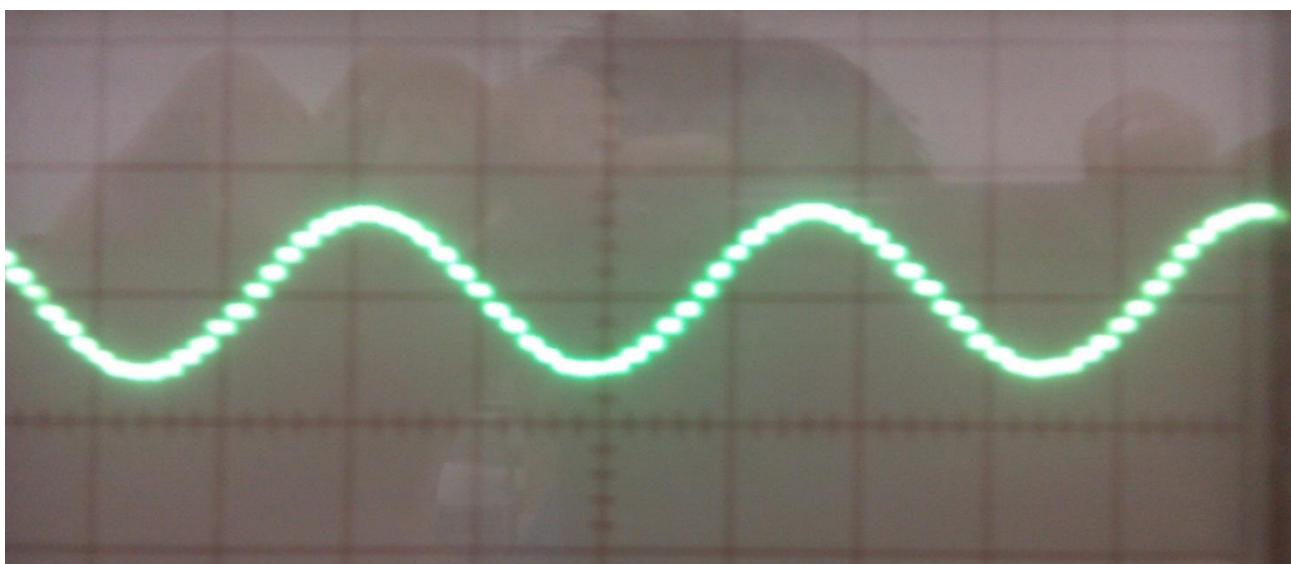


2. 由D/A卡輸出鋸齒波，並觀察波斜邊看是否真是斜線，記下其型狀。

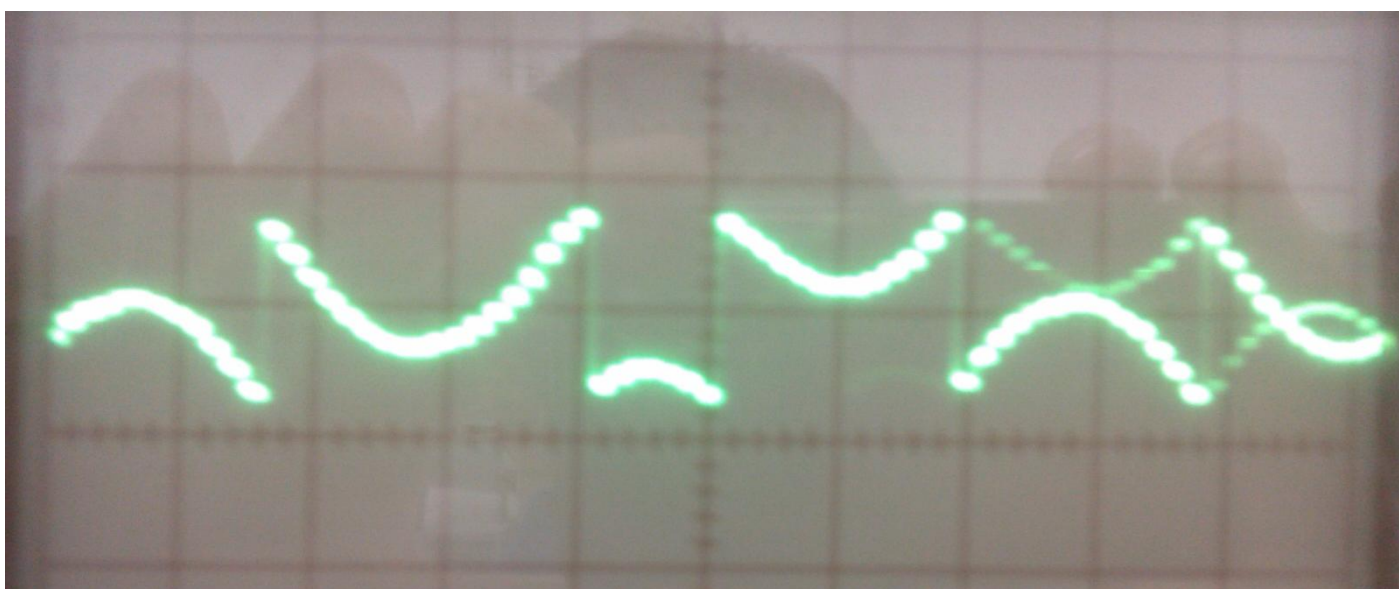
頻率:50HZ 電壓 5V 波型 鋸齒波



3. 由D/A卡輸出弦波，設定不同的頻率及波高。弦波為量測頻域反應的最佳輸入波型  
頻率:5HZ 電壓5V 波型 弦波



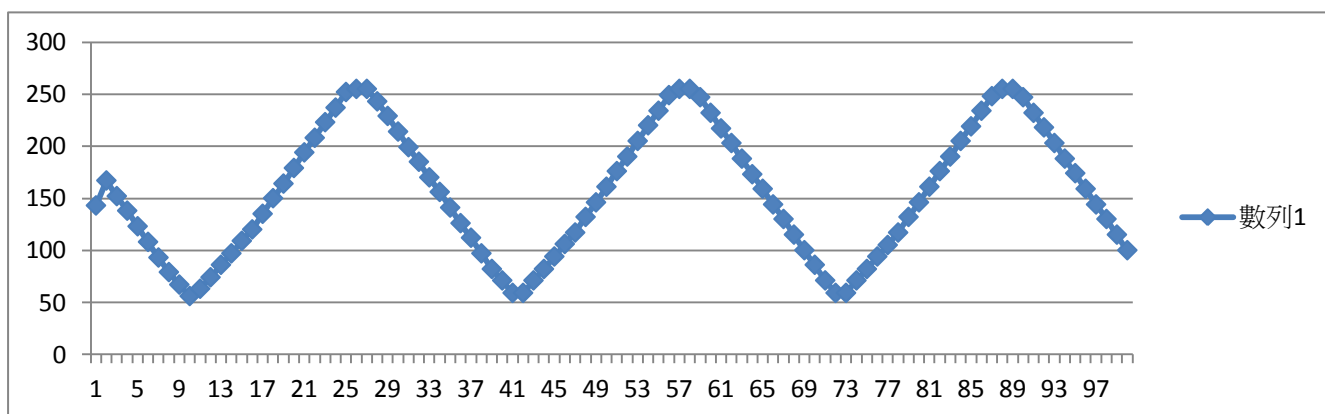
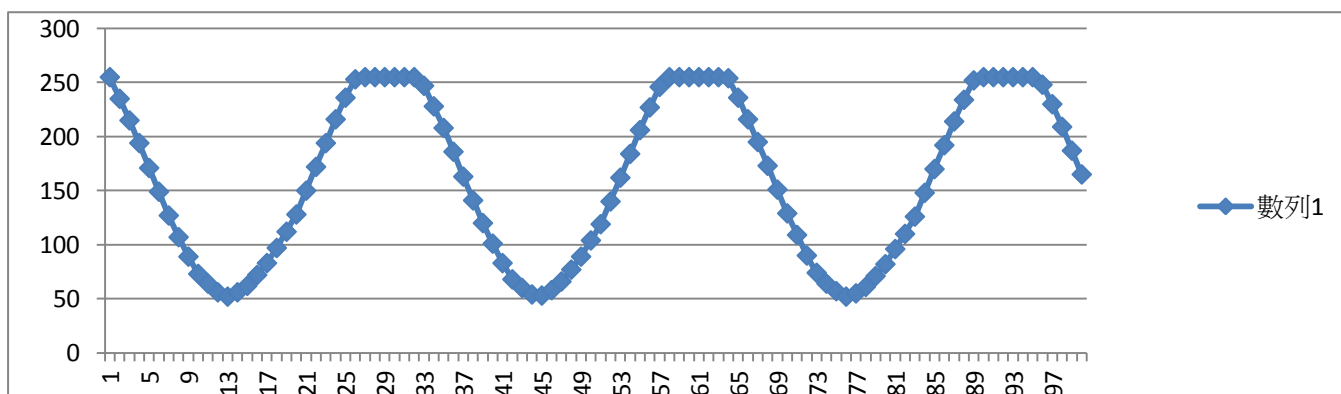
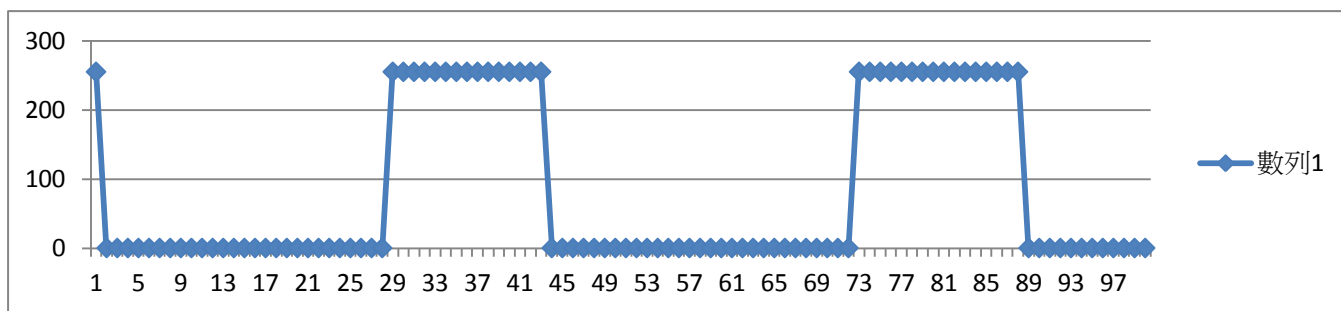
4. 隨意合成兩以上的弦波由D/A卡輸出並以示波器觀察其波型。  
A/D相關數據:以matlab將以下的取樣繪圖





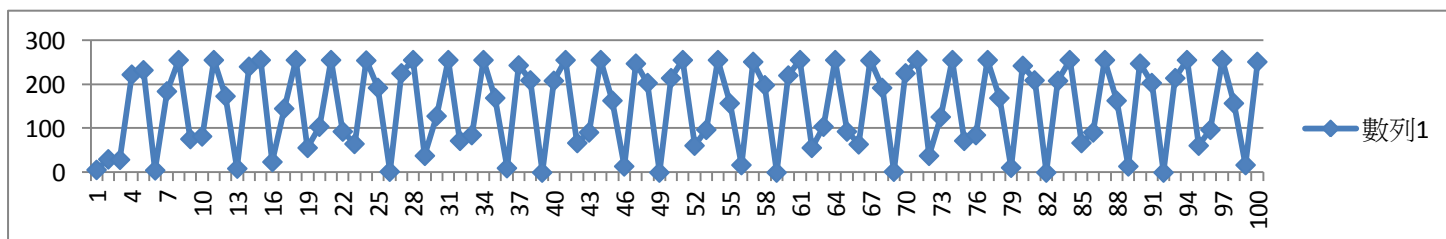
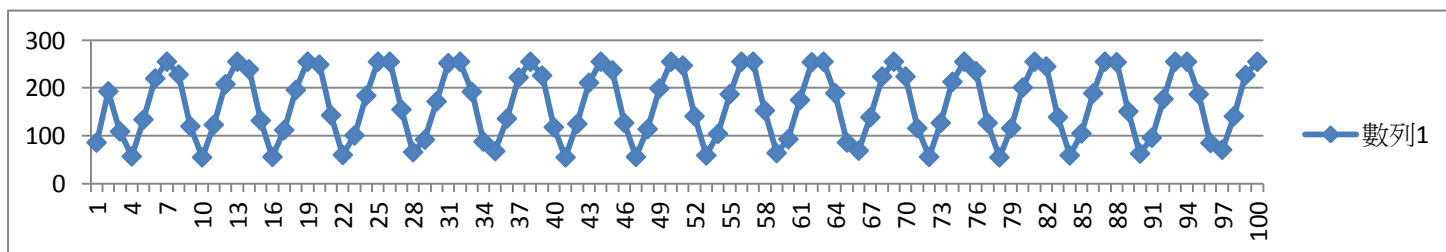
1. 由產波器分別產生10Hz的

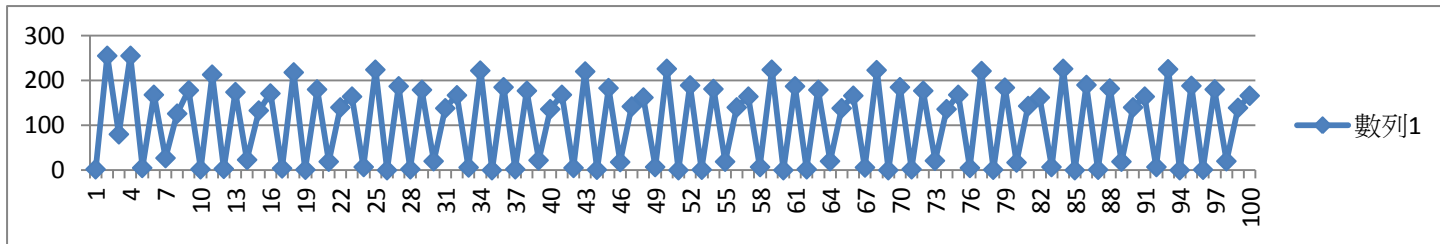
1 方波, 2 弦波 3 三角波, 以A/D卡對上述波取樣



2. 由產波器分別產生

1. 50Hz, 2. 100Hz, 3. 200Hz, 弦波, 以A/D卡對其取樣





## • 討論及結論

就上述所記錄的圖型及數取，分別討論您原先期望的圖型數據及實際所得是否有所差異。如有差異，您判斷是何原因造成。並討論如何可以減小差異。

由上面6張圖可以知道，當量測波的頻率小時，可以比較精確的量出它的波型，這是因為一個波裡面有好幾個量測點，越多量測點越可以描繪出測量波的形狀，反之在後3張圖可以看出因為頻率慢慢變大所以AD卡量出的圖形就越不準確，因為量測點越來越少，到最後一張圖只能量出高低波峰跟波谷，完全看不出是旋波。

## • 問題

1. 請問您在這個實驗中您學到了什麼？

知道怎麼用DA介面卡輸出弦波，方波，三角波，還有用AD卡對類比訊號進行採樣及轉換讓電腦顯示

2. 請問D/A輸出是否能夠有斜率的上昇或則下降，為什麼？

當頻率較低時肉眼看到的是有斜率的上升或下降因取樣點較多，但如果頻率調大時波跟波之間的取樣點變少了，會有階梯狀的波行產生，這是因為用DA卡時，它是用每次的中斷去對應一個取樣點，如頻率太高時就會發生這種現象。

3. 請問當您以100Hz的取樣頻率對200Hz弦波取樣，將各取樣點連起來是否可以接近原來的波型，為什麼？

不可能，因為取樣頻率小於量測波的頻率，這樣會造成當波已經跑了2個過去，但只取到一個點。