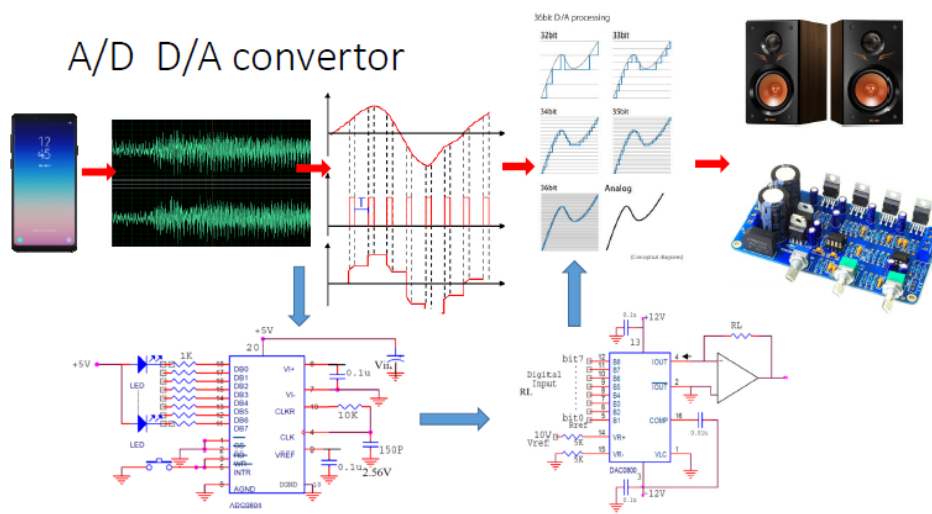


期末報告內容



期末報告

1. 完成第一周 ADC, ADC/DAC 實驗報告

2. 利用聲音當輸入訊號。

選擇 高音音樂(如小提琴)，中頻音樂(人聲)，低頻音樂(低音大提琴)，三種樂聲。先用頻譜分析儀觀察聲音的頻率範圍。

用筆電輸出聲音，因為手機輸出電流太小。

試著分析經過 **ADC-DAC** 後聲音的品質(用 **2.1 道擴大機**，因只有分析單聲道，建議只接一個對應的喇叭)，及頻譜分析儀觀察輸入與輸出的差異。分別記錄，描述與分析。

ADC 轉換時間為 $100\mu s$ ($f_{clk}=640KHz$ 時) 見附件 A

解析度為 8 位元，誤差為 $\pm 1LSB$ ，讀取時間為 $135ns$

3. 承 2

(i) 電腦輸出接到 2.1 聲道輸入端，頻譜分析儀的輸入訊號從 2.1 聲道輸出端獲取，利用 2.1 聲道高低音調整，觀察頻譜分析儀的頻譜改變。

(ii) ADC-DAC 的輸入端從 2.1 聲道輸出端獲取，利用 2.1 聲道高低音調整，觀察頻譜分析儀的頻譜改變。

4. 說明類比-數位轉換的各種細節，如(a) 取樣率與輸入訊號頻率的關係(b) ADC-DAC 轉換的連續性與 ADC, DAC bits 數的關係

5. 本學期的期末學習心得。

口試範圍: 上述 1-4 的內容。

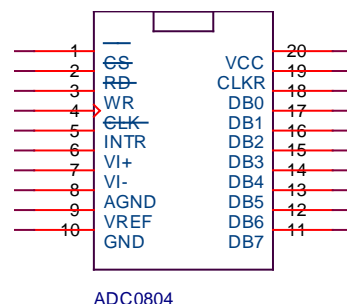
附件 A

ADC0804 介紹：

ADC0804 是一個類比轉數位的 IC 晶片，其規格如下：

- 5V 工作電壓
- 類比電壓輸入範圍為 0 至 5V
- 中點參考電壓(Vref)若空接為 2.5V，此電壓亦可自行設定
- 轉換時間為 100us($f_{clk}=640KHz$ 時)
- 解析度為 8 位元
- 誤差為 $\pm 1LSB$
- 讀取時間為 135ns

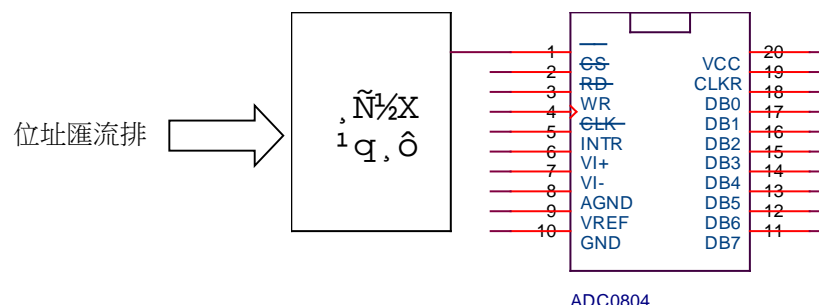
ADC0804 接腳介紹：



- \overline{CS} ：晶片選擇，Lo 動作

功能：致能 ADC0804 的使用，本腳位一般是由位址匯流排經解碼電路解碼後，給予 ADC0804 一個獨立的 I/O 位址。

參考電路：



- \overline{RD} ：讀取致能，Lo 動作

功能：用來讀取 ADC0804 的資料(即類比訊號經轉換後的數位訊號)，本訊號線需配合 \overline{CS} 使用，亦即當 \overline{CS} 為 Lo 且 \overline{RD} 為 Lo 時，才能讀取 ADC0804 上的資料，當 \overline{CS} 為 Hi 或 \overline{RD} 為 Hi 時，ADC0804 上的匯流排為高阻抗。

DB0 到 DB7：資料匯流排

功能：ADC0804 轉換完全之數位訊號，即是經由資料匯流排(DB0~DB7)傳送出來的。

用法：一般接至微處理機的資料匯流排

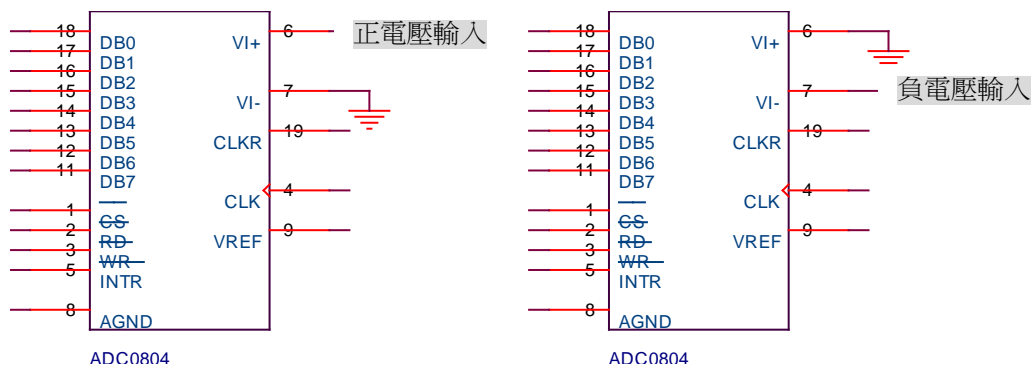
V+和 V-：類比訊號輸入端

功能：輸入所要轉換的類比訊號

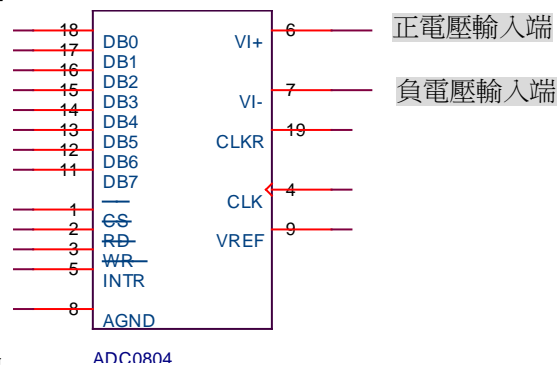
用法：若類比訊號為一單電源正電壓，則接至 V+端，另 V-端接地；若為一單電源負電壓，則接至 V-端，另 V+端接地；若為一差動式電源(即有正負電壓)，則正負電壓分別接至 V+和 V-端，注意：V+與 V-端之間的電壓差，不能超過 5V。

參考電路：

· 單電源：



· 正負電壓：



· CLK：轉換時脈輸入端

功能：提供 ADC0804 轉換時脈，此腳位關係到 ADC0804 的轉換速度，頻率逾高，轉換速度逾快，但頻率不能超出 100KHz~606KHz。

用法：可將時脈直接輸入，亦可和 CLK R 自成一振盪源

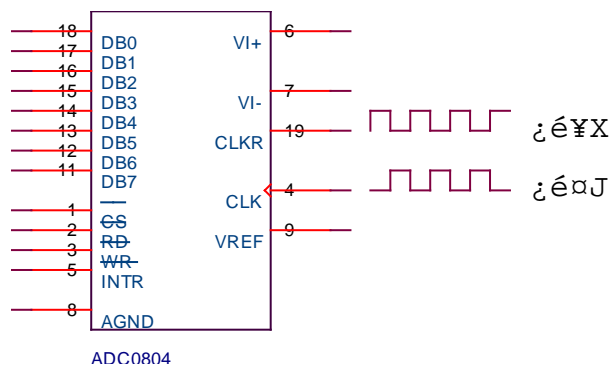
· CLK R：轉換時脈反相輸出端

功能：反相輸出 ADC0804 轉換時脈。

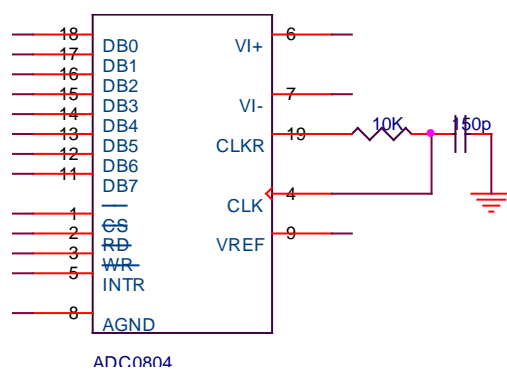
用法：可反相輸出轉換時脈，亦可和 CLK 端自成一振盪源

參考電路：

- 直接輸入轉換時脈



- CLK 與 CLK R 配合使用：



$$\text{轉換頻率 } f = \frac{1}{1.1 \cdot R \cdot C}$$

- VREF：參考電壓輸入端

功能：提供 ADC0804 一個轉換時的參考電壓準位

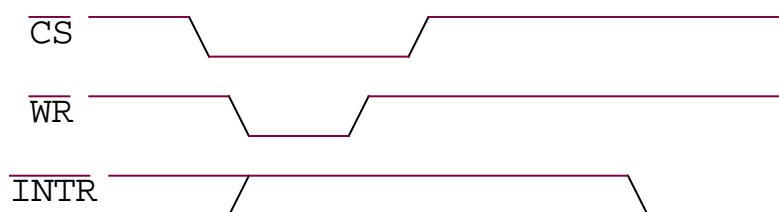
用法：此電壓準位為最大輸入類比電壓的一半，即若類比電壓範圍為 0 到 4 V，則 VREF 應輸入 2 V，若空接則為 VCC/2。

- VCC 和 GND：提供 ADC0804 的正負電源

- AGND：類比電壓接地端

ADC0804 動作順序：

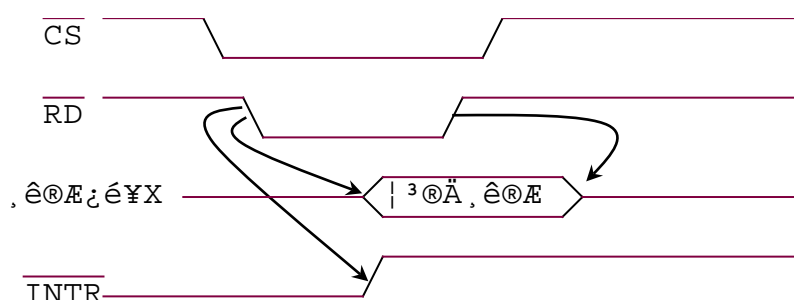
- 啟動 AD 轉換時序：





- 當 \overline{CS} 和 \overline{WR} 皆為”Hi”時，啟動 ADC0804 作轉換，此時 \overline{INTR} 變為”Hi”
- 當 ADC0804 轉換完成後 \overline{INTR} 被清為”Lo”

· 讀取數位資料時序：



- 當 \overline{CS} 和 \overline{RD} 皆為”Lo”時，資料匯流排輸出有效資料，供微處理機讀取，並將 \overline{INTR} 設為”Hi”。

類比電壓和數位轉換的關係：

- ADC0804 為 8 位元的 A/D 轉換
- 轉換位階為 00H 到 FFH(0~255)，共 256 個位階
- 每一位階的電壓=(參考電壓*2)/256
- 類比電壓與數位關係為

$$\text{數位轉換值(DB0~DB7)} = \frac{\text{類比電壓} * 256}{\text{參考電壓} * 2}$$

其中：類比電壓表示 ADC0804V₊和 V₋間的輸入電壓
參考電壓(VREF)為最大類比輸入電壓除以 2

例：設類比電壓輸入範圍為 0~4V，則 VREF 應接 2V

一般而言，除非是有特定用途，否則參考電壓(VREF)的設定以 0.64V、1.28V、2.56V 較為適當，原因是 ADC0804 是一個八位元的類比數位轉換器，共有八個位元的數位輸出，其輸出位階從 0~255 共有 256 的位階，因此若 VREF

設定為 2.56V，則每一個位階所代表的類比電壓為：

$$(\text{參考電壓} \times 2) / 256 = (2.56 \times 2) / 256 = 20 \text{ mV (每一位階)}$$

若參考電壓為 1.28V，則每一位階為

$$(\text{參考電壓} \times 2) / 256 = (1.28 \times 2) / 256 = 10 \text{ mV (每一位階)}$$

若參考電壓為 0.64V，則每一位階為

$$(\text{參考電壓} \times 2) / 256 = (0.64 \times 2) / 256 = 5 \text{ mV (每一位階)}$$

在設定參考電壓時，儘量使得每一個數位位階，所代表的類比值，正好為整數，如此，在軟體撰寫時，不但較為方便，而且不易發生錯誤。

例：使用 ADC0804 作類比／數位轉換，設參考電壓 $V_{REF}=2.56\text{V}$ ，問當輸入為 3V 時，ADC0804 的輸出(DB0~DB7)為何？又當 ADC0804 的輸出為 60H 時，表示類比輸入電壓為何？

解：

當類比輸入為 3V 時，其輸出為

$$\begin{aligned} & \frac{\text{類比電壓} \times 256}{\text{參考電壓} \times 2} \\ = & \frac{3 \times 256}{2.56 \times 2} \\ = & 150(96\text{H}) \end{aligned}$$

當輸出為 60H 時，其類比輸入為

$$\begin{aligned} & \frac{\text{參考電壓} \times 2 \times \text{數位輸出}}{256} \\ = & \frac{2.56 \times 2 \times 96(60\text{H})}{256} \\ = & 1.92\text{V} \end{aligned}$$

例：使用 ADC0804 作類比／數位轉換，設參考電壓 $V_{REF}=1.28\text{V}$ ，問當輸入為 2V 時，ADC0804 的輸出(DB0~DB7)為何？又當 ADC0804 的輸出為 50H 時，表示類比輸入電壓為何？

解：

當類比輸入為 2V 時，其輸出為

$$\begin{aligned} & \frac{\text{類比電壓} * 256}{\text{參考電壓} * 2} \\ = & \frac{2 * 256}{1.28 * 2} \\ = & 200(\text{C8H}) \end{aligned}$$

當輸出為 60H 時，其類比輸入為

$$\begin{aligned} & \frac{\text{參考電壓} * 2 * \text{數位輸出}}{256} \\ = & \frac{1.28 * 2 * 80(50\text{H})}{256} \\ = & 0.8\text{V} \end{aligned}$$