積體電路與數位邏輯閘

國立新竹高中

黃柏崴 歐陽宏靖

目錄

生活中哪裡有積體電路?

生活中所有的3C產品內都有積體電路的蹤跡

例如你手中的手機 假日看的電視 玩的電腦

抑或是早上到學校所搭的交通工具

近幾年所流行的聲控家具等等

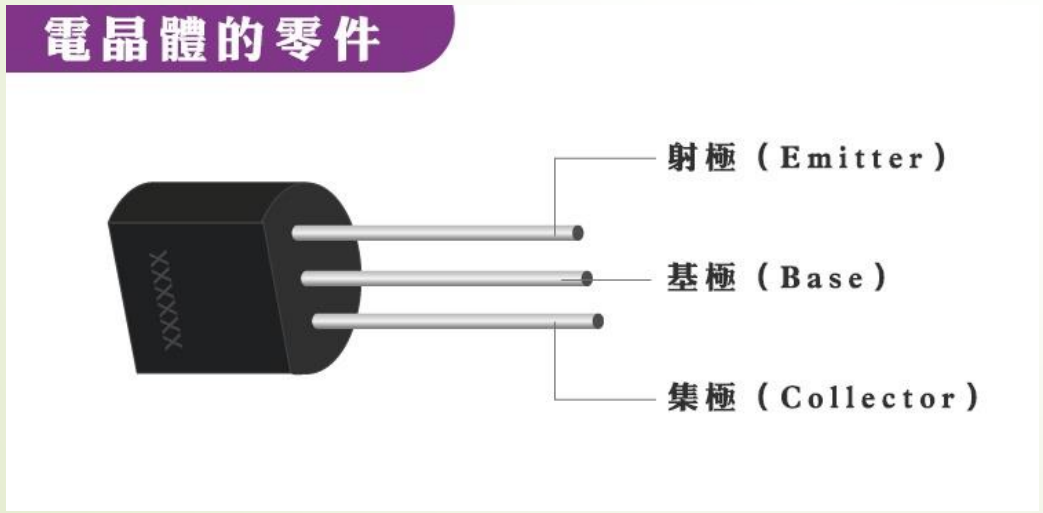
I.積體電路

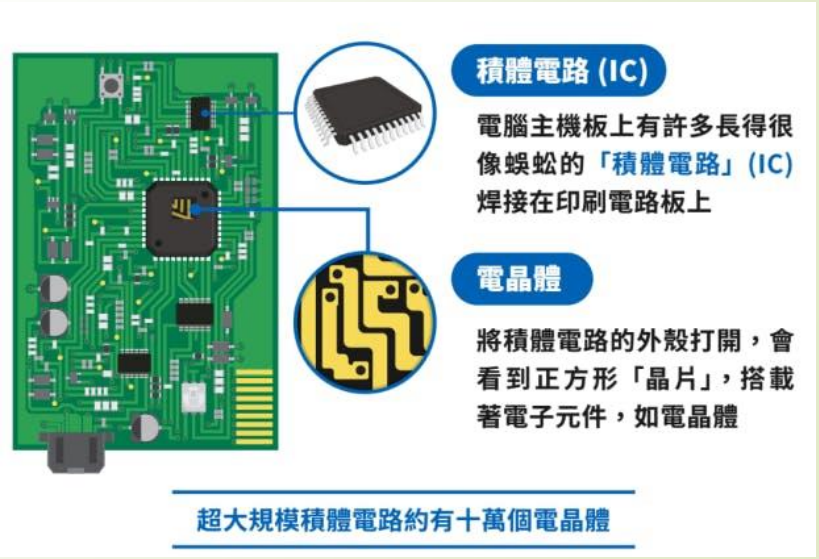
積體電路IC

- IC是由晶圓分割而成
- IC上具有很多電晶體，電阻……等電子元件
- 因為有很多種電子元件，所以可以用來判斷你想要的東西
- 積體電路的尺寸從1平方毫米到200多毫米不等
- 簡單來說，IC其實就是放在電路板上的超小電路

電晶體

- 電晶體透過改變電流大小，來傳達訊息
- 電晶體的大小可達奈米等級，是IC上的一種電子元件

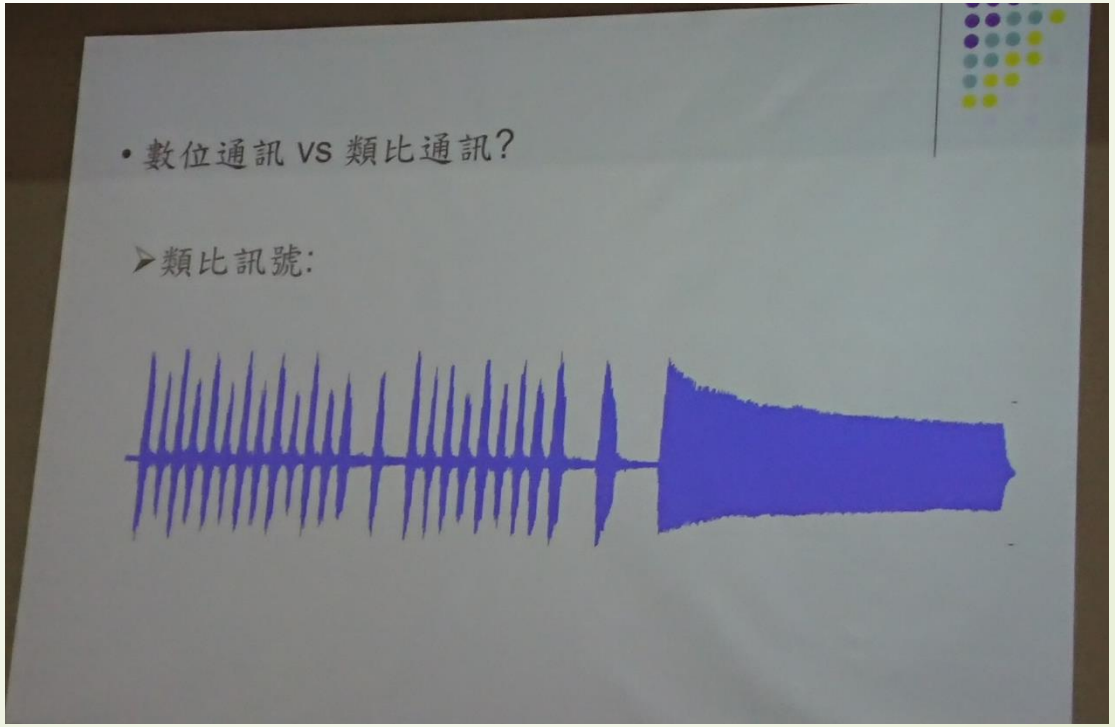




II.訊號類別

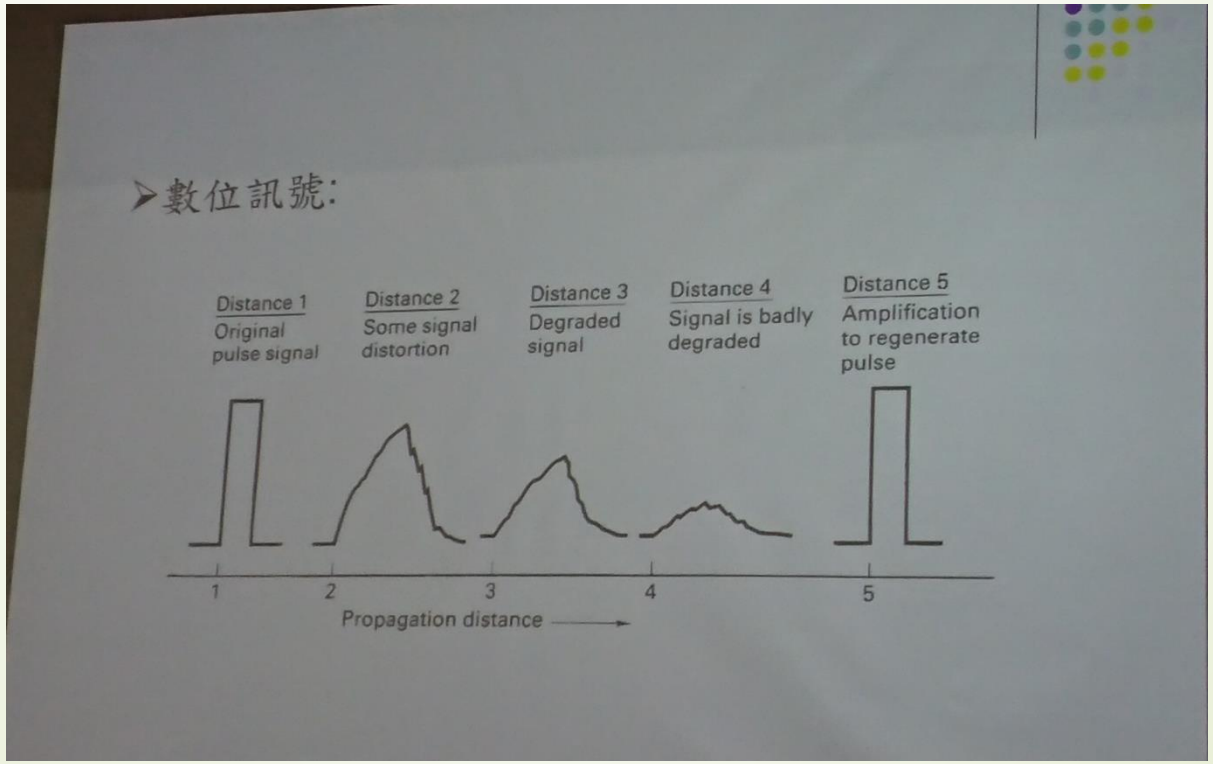
數位&類比

- 類比：是一種連續性的訊號，為連續波形，最大的缺點是容易受外在因素干擾使波形改變而影響訊號的判讀。



數位&類比

- 數位：是一種不連續性的訊號，由0和1組成。



III.數位邏輯閘

數位邏輯閘

- 由電晶體、二極體、電阻、電容所構成
- 當有兩個以上的訊號輸入(非閘僅有一個訊號輸入及輸出)，使用者想要得到一個對他有用的訊息，就需要數位邏輯閘

電晶體的邏輯閘

- 輸入電壓在0~0.8V之間被定義為邏輯0
- 輸入電壓在2~5V之間被定義為邏輯1
- 輸出電壓在0~0.4V之間被定義為邏輯0
- 輸出電壓在2.4~5V之間被定義為邏輯1

邏輯0	邏輯1
偽(False)	真(True)
斷(OFF)	通(ON)
低(Low)	高(High)
否(No)	是(Yes)
閉(Closed)	開(Open)

邏輯0與邏輯1的同義名稱

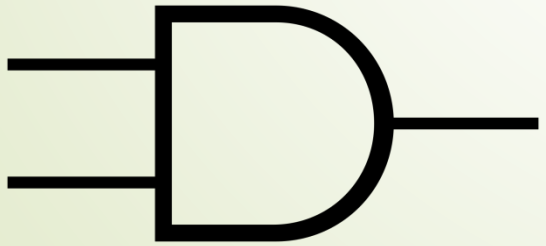
AND(及閘)　OR(或閘)

AND 輸出訊號由多個輸入組成

其中一個輸入為0

輸出就為0

A	B	output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

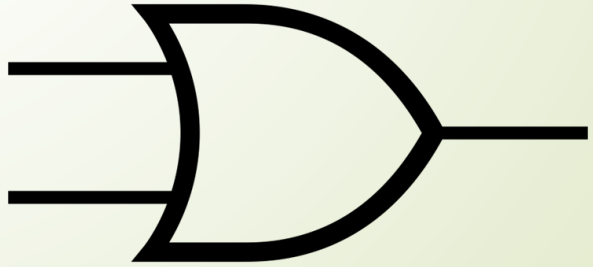


OR 輸出訊號由多個輸入組成

其中一輸入個為1

輸出就為1

A	B	output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



AND(且) OR(或)

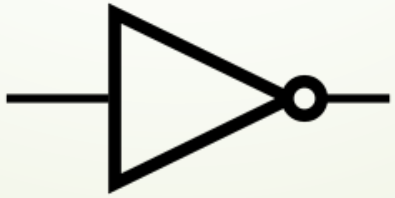
- AND 就像燈泡串聯，如果有一個燈泡壞掉(0)，但其他燈泡都是正常的(1)，結果就是不會發亮(0)

- OR 就像燈泡並聯，就算有燈泡壞掉(0)，只要有燈泡是正常的(1)，電路就會有燈泡亮起(1)

非閘(NOT)

- NOT是僅有一個訊號輸入及輸出的電路，其輸出訊號狀態恰與輸入訊號相反，又稱反相器(inverter)

Input	Output
0	1
1	0



IV.數字系統及其轉換

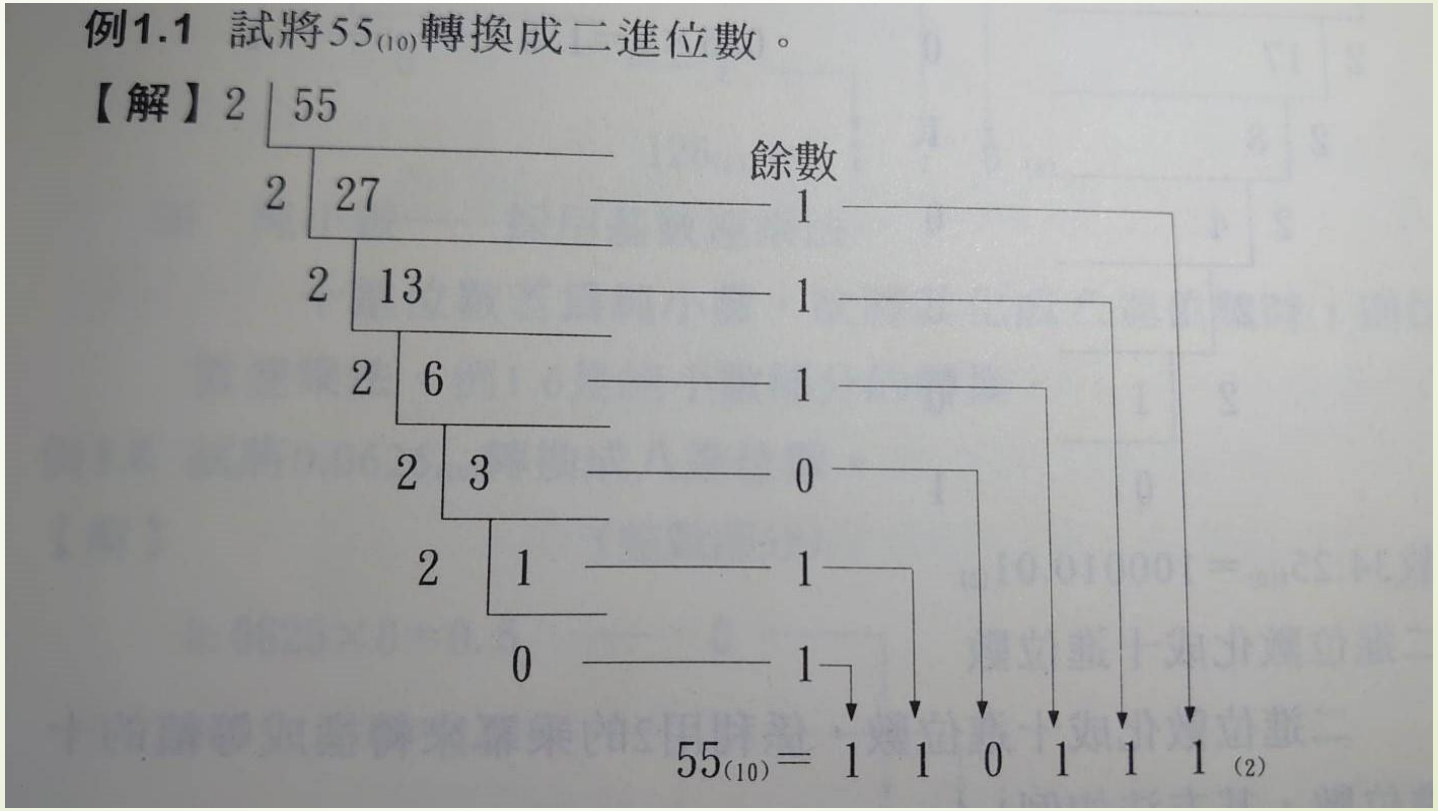
二進制(Binary)

- 因為電腦只有0跟1，為了讓電腦運作，就產生了二進制
- 範例:$(10100)_2$換成十進制$1*2^4+ 0*2^3+ 1*2^2+ 0*2^1+ 0*2^0$

二進制	十進制
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4

十進制轉二進制

- 使用連除基數法，將數字不斷除以2，若有餘數則從最後一位數記錄1，沒有餘式則記錄0 ，直到商式為0
- 範例:



V.問題與討論

問題一

- 電晶體跟積體電路是什麼關係？

ANSWER

- 電晶體是積體電路上的電子元件，讓積體電路順利運作

問題二

- 如果有兩個訊號1和0同時輸入及閘(AND)，輸出的訊號再經過非閘，最後輸出的訊號為何？

ANSWER

1

A	B	output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Input	Output
0	1
1	0

VI.心得感想

在完成作品路上的兩大難題

1.理解積體電路與電晶體的關聯

2.錄製影片

The End