Final Report

ID：111062107

Name：鄧弘利

[(1) The circuit diagram of your design and explaining your design (You can use screenshot to explain) 2](#_Toc186342999)

[(2) The transistor level view of your CIM circuit and adder (You can just draw one of them and specified how you connect each) 3](#_Toc186343000)

[(3) The bonus circuit if implemented 6](#_Toc186343001)

[(4) Waveform of your simulation 7](#_Toc186343002)

[(5) The delay and the power of the circuit 7](#_Toc186343003)

[(6) The total number of transistors (NMOS and PMOS) you use in this program 8](#_Toc186343004)

[(7) The hardness of this assignment and how you overcome it 8](#_Toc186343005)

[(8) Any suggestions about this programming assignment 8](#_Toc186343006)

# The circuit diagram of your design and explaining your design (You can use screenshot to explain)

一張含有 文字, 圖表, 方案, 圖解 的圖片

自動產生的描述

因為O2跟O1運作原理很像所以解釋O1，兩者的差別只是在於訊號的名稱還有weight的設定。

我OUT\_VAL的運作是將IN\_VAL訊號相反之後，存到D flip flop，做一個cycle的延遲。

ii1 ii2 ii3 ii4 則是透過CON\_IN這裡去做的。當有這四個訊號之後，接著就去做乘法(也就是mul4)，輸出的結果總共會有16個(out10 out11 … out43)，就會傳給addertree，統一做處理。加完之後的sum，會有六個訊號來代表，分別是s5 s4 … s0。這些再傳給adder10做10bit的加法。那要注意的地方是我沒有用shiftregister，我直接在傳入訊號的地方做shift一位，所以會是由O18 O17 … O10還有gnd來代表output訊號shift一位的結果。加完之後會有10個訊號(P19 P18 … P10)，這些會丟給CON\_OUT做處理，並在最後生成輸出的訊號(O19 O18 … O10)。

# The transistor level view of your CIM circuit and adder (You can just draw one of them and specified how you connect each)

我先作一個bit的adder。他會做a + b + cin的動作，並輸出cout 還有 sum。

一張含有 文字, 圖表, 行, 方案 的圖片

自動產生的描述

再來可以看我的addertree的部分。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

主要的概念就是第一個bit的cin是0所以接gnd，然後每一個cout都會是下一個bit的cin，sum就是那一個位置的sum。

最後做shift還有相加的地方，是adder10，主要是做10bit的加法，這裡也是差不多概念，但是有點不一樣的地方在於，我第一個bit，是用and還有xor去分別計算它的cout還有sum。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

Xor用了4個NAND去做。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

一張含有 圖表, 字型, 行, 筆跡 的圖片

自動產生的描述

乘法的部分我是用AND去做。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

ii1 ii2 ii3 ii4 是 in，然後分別去跟他們對應的weight做and。

ii1跟weight乘出來，輸出的結果out3 out2 ..out0 對到的就是addertree a3…a0。ii2對應輸出，則是對到b3…b0。Ii3 對到 c3…c0，ii4 對到 d3…d0。

然後addertree輸出的sum(s5…s0)，會去接到adder10的a5…a0。然後adder10的input b9…b0，是跟output (o18…o10 還有最低位gnd)做相接。最後加出來的結果就會是P10…P19，會丟到CON\_OUT，去做最後的處理。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體 的圖片

自動產生的描述

一張含有 圖表, 行, 字型 的圖片

自動產生的描述

D flip flop

一張含有 圖表, 行, 工程製圖 的圖片

自動產生的描述

and

CON\_OUT我做reset是用and去做。And的結果再丟給flipflop。

# The bonus circuit if implemented

No

# Waveform of your simulation

一張含有 螢幕擷取畫面, 電子產品, 陳列, 鮮豔 的圖片

自動產生的描述

一張含有 螢幕擷取畫面, 鮮豔, 行, 電子產品 的圖片

自動產生的描述

# The delay and the power of the circuit

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 行 的圖片

自動產生的描述

# The total number of transistors (NMOS and PMOS) you use in this program

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

# The hardness of this assignment and how you overcome it

花比較多時間在搞懂訊號之間的關係還有先後順序。

# Any suggestions about this programming assignment

感覺SPEC有些地方可以說得更清楚一點

謝謝助教