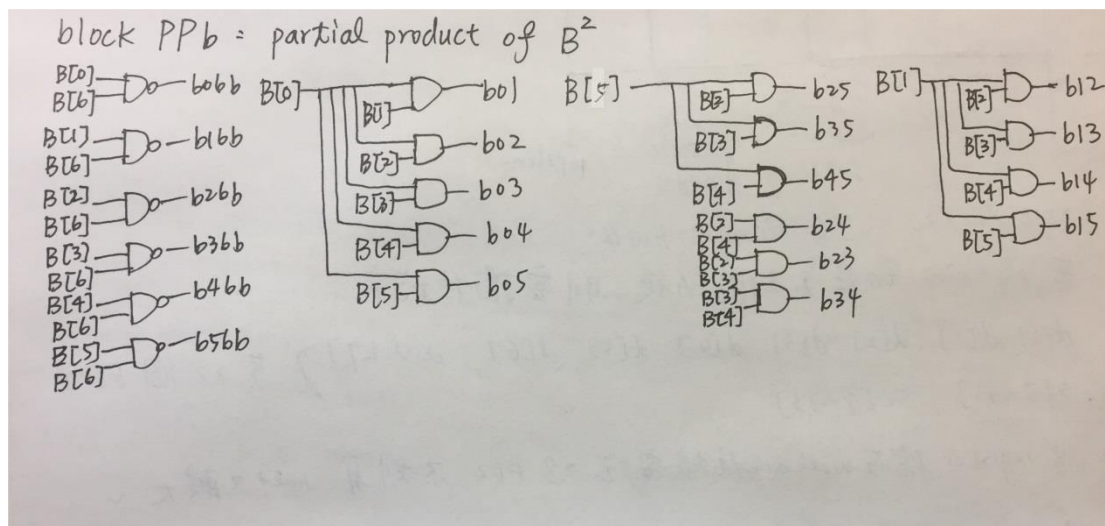
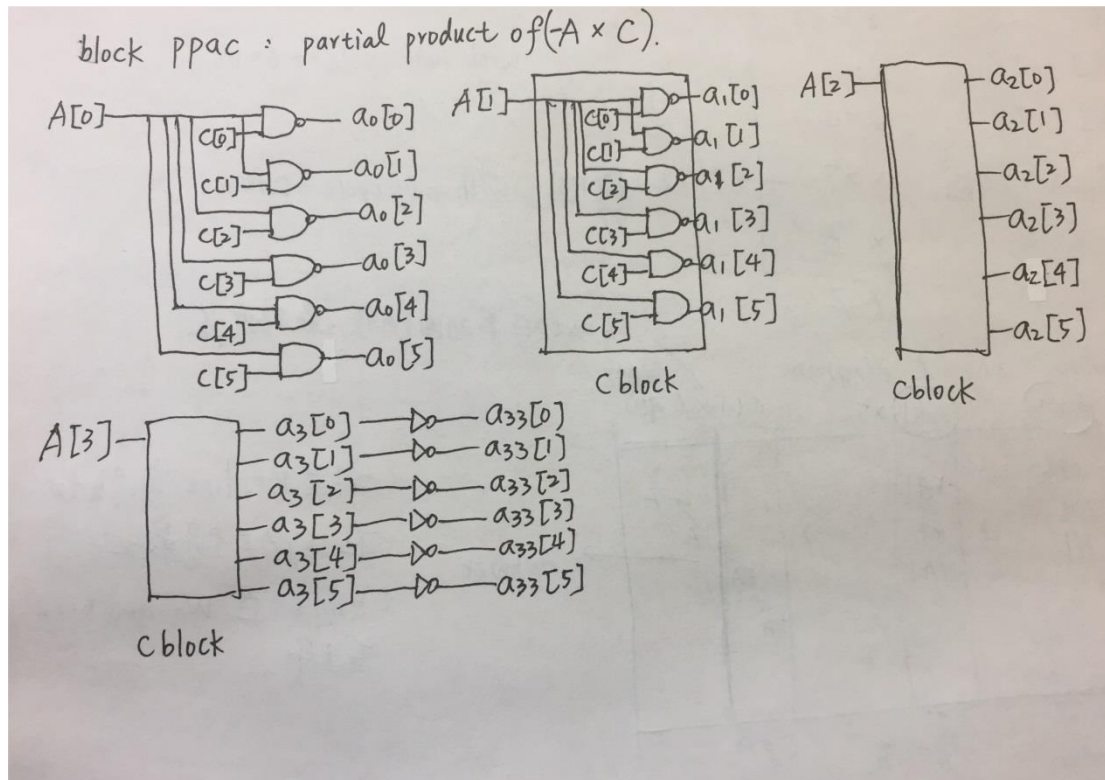


IC Design HW4 Report

B02502108

陶昇永

(a) Circuit diagram:



B^2:

-4AC:

將 B^2 和 $-4AC$ 堆起來做 Wallace Tree:

(c) Discussion:

1. 我剛開始用 Booth Encoding，後來發現不是很直觀，而且有點難寫。加上後來發現 B^2 可以化簡，但 Booth Encoding 會破壞 B^2 對稱的性質，故捨棄，改用直式乘法來做 B^2-4AC 。
2. B^2 的地方，由於 B_{10} 和 B_0 相等，故兩者可只算一次，再加上 $2*B_0$ 即進位，因此變為左一位有 B_0 ，而原本這一位是空的，因此會減少很多運算量與 partial products 的層數。
3. 做 $-4AC$ 時，我直接將每一層的 AC partial products 做反向。而這可以用 NAND Gate 來實現，十分的有效率，最後記得在每一層的 LSB 處+1，因為這是 2's complement，而這用最後多加一層 11111 來實現。
4. 我接著將 B^2 跟 $-4AC$ 的 partial products 疊在一起做 Wallace tree 的化簡，這樣會讓 Wallace tree 使用最少的 HA，能用 FA 盡量用，減少層數。
5. 如此一來衍生的問題是，最後要餵給 CPA 的 S 跟 CO，其 MSB 已經不再和原 B^2 , $-4AC$ 的 sign 相同，而會造成 sign extension 的錯誤。最後我用簡單的判斷式 toggle 其 sign，讓最後的結果是正確無誤的。