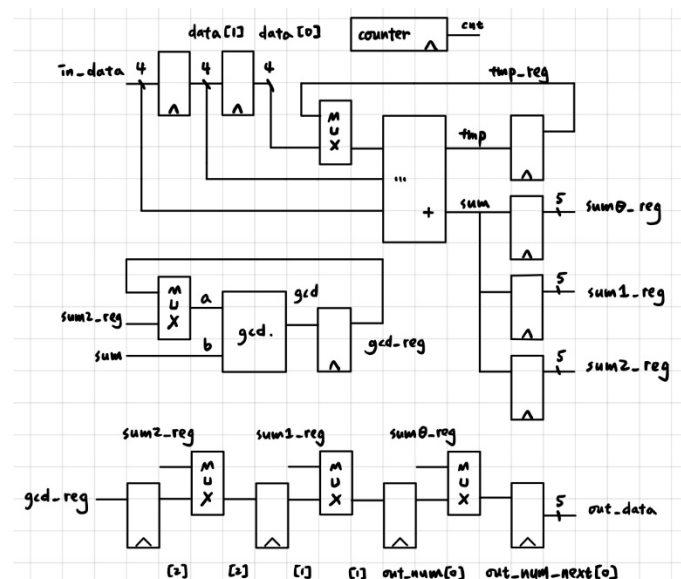


## 設計方法

這次作業要求在八個輸入數字內取六個倆倆加起來得到三個和去找最大公因數，並滿足最大公因數大於一。首先我需要取到的六個數字是能夠在兩兩相加後皆為偶數，所以回推就是六個數裡面的偶數與奇數數量都是偶數。

第一個主要的 block 是將三組輸入的數字，必定能挑出至少兩個為奇數或偶數，所以就能配到一組和，將捨棄掉的站存起來給下一回合做一樣的判斷，直到七個輸入吃完會得到符合條件的三個和。

接著兩兩取 gcd，最終答案也就是  $\text{gcd}(\text{gcd}(\text{sum2}, \text{sum1}), \text{sum0})$ 。我的 gcd block 事先將和當中的 2 次方提出來，也就是將 gcd 的偶數成分跟奇數成分分開算，偶數成分就取最小的 2 次方數，奇數成分就用 1, 3, ..., 13, 15 去配對給對應的 gcd，兩個合併就會是最後的結果。



## 優化方法

這次有很多地方可以做硬體的共用，主要是加法部分因為我每三個輸入就可以做一個和，所以加法器可以共用，前面用 MUX 控制輸入的訊號，而 gcd 也是，分兩個 cycle 做 gcd ( gcd (sum2, sum1), sum0) ，所以 gcd block 可以只做一顆也是在前面接 MUX 判斷 gcd 吃的輸入。這樣做不僅可以省面積，也在時序輸入與輸出的要求之下，盡量壓低 latency 。

## 心得與困難

這次 HW 是 sequential 的電路，計算的數字都算小範圍，組合邏輯很好處理，而且有不同的 cycle 在做一樣的事情，好處是方便組和邏輯的共用省硬體，但對我這種初學菜雞來說，感覺在 noncombinational 電路的設計上還有不少瑕疵，不僅常常寫出 bug，感覺也浪費不少電路在不重要的 cycle 上儲存或判斷用不到的訊號。