## **Kmap Implementation**

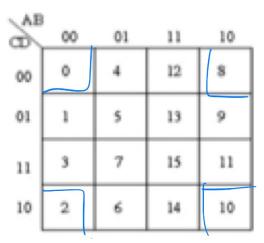
## 1. Code explanation

以下為程式流程:

- 1. 從 minterm 和 dontcare 的 ArrayList 讀取,轉換成 kmap 這個 array
- 2. 確定 minimum SOP 不是 1 或 0,是的話此時做例外處理,結束程式。
- 3. 由於 implicant 可以圈到對角去,另設 5\*5 的 big kmap 以利搜尋 implicant。
- 4. 以 find\_single\_implicant()尋找 axb 的 implicants,其中若 implicant 長寬等於原 kmap 長寬或為 1,需要縮掉 big\_kmap 一排,避免重複的 implicant 或圈錯。若所選 implicant 範圍內都是 1 或 x,且不是都為 x,則以 or operator 將各格 minterm 紀

錄在 newimplicant 這個 int 內,其中從右往左數的第 x 位代表此 implicant 包含 minterm 為 x 的 term。

例:0x00000505 代表第 0、2、8、10 的 minterm, 也就是 B'D'。



- 5. 得到所有 implicants 後,以 find\_prime\_implicant()判定哪些 implicant 是 prime\_implicant。同樣利用 bit operation,若 A & (其他的 implicant)皆不為 A,則代表 A 不包含於任何 implicant,因此 A 為 prime implicant。
- 6. 得到所有 prime implicant 後,以 find\_esential\_prime\_implicant()判定哪些 prime implicant 是 essential prime implicant。再次利用 bit operation,若( $\sim$ A|所有 x)|(所有 prime implicant)皆不為全部為 1 的 minterm (0x00000ffff),則代表 A 裡面有不可被取代的 1 (那格 1 只包含於 A,即只有 A 這個 prime implicant 圈到它),因此 A 為 essential prime implicant。

7. 利用遞迴得到 term 數量最小,卻又能包含 kmap 所有 1 的 minimum SOP。 首先假設解(bestsol)是全部的 prime implicant(最壞情況),利用 current 慢慢去 or 或不 or (要加入或不加入)各個 prime implicant,若成功湊出一組解,不論此解是不是更好 的解,都終止遞迴(再找下去沒意義)。若此解的 term 數比現有的最佳解還少,則代表 它有可能是 minimum SOP,改列它為最佳解。反之若所有的 prime implicant 都圈或不 圈了還是沒有解,也終止此遞迴。根據以上我們可以得到 minimum SOP。

注:由於 essential 太少(不超過 8 項),因此直接用全部的 prime 下去搜尋差異不大。

8. 將上述儲存資料的 int 輸出成 String。假設某 term 和 A 有關(無論是 A 還是 A'), XA 和 XA'必有其一為 0,其一不為 0。且不為 0 的那項即為該 term 含有的 input。

## 2. Some test results

```
K-map:
1000
11x0
0x11
0001
Prime implicants: a'c'd, acd, a'b'c', ab'c, bd
Essential prime implicants: a'b'c', ab'c
Minimum SOP: a'b'c' + ab'c + bd
```

```
K-map:
0 0 x 0
0 x 1 x
Prime implicants: bc, ac, ab
Essential prime implicants:
Minimum SOP: bc
```

```
K-map:
K-map:
                                x x 0 x
1111
                                x \times 0 x
1 1 x 1
                                x x 0 0
1 1 x 1
                                x x 0 0
1 1 x 1
                                Prime implicants:
Prime implicants: 1
                                Essential prime implicants:
Essential prime implicants: 1
                                Minimum SOP: 0
Minimum SOP: 1
```