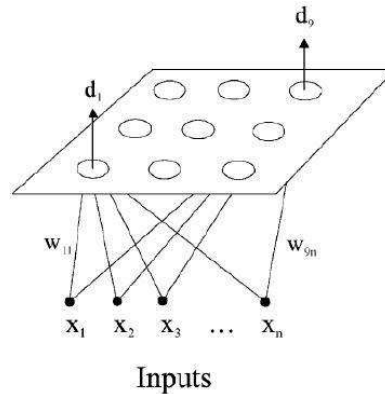


## (2) Self-Organizing Map Processing System

### 甲、摘要

由於 SOM 網路是非監督學習類神經網路，可降低資料維度，常應用於資料分群、資料壓縮、語音辨識與資料視覺化上。因此設計出 SOM 網路的電路，並套用在人臉的有損壓縮上。



圖一、SOM 可將 N 維的資料映射到 2 維

### 乙、想法

#### i. Dataset:

從 KinFaceW dataset 中取得 10 張 64\*64 的人臉圖像進行 training，並用另外 5 張人臉進行 testing。

#### ii. Training:

利用公式  $N_{RC}(t+1) = N_{RC}(t) + \eta h[x(t) - N_{RC}(t)]$ ，其中  $N_{RC}$  維 8\*8 的 code book(weight)， $\eta$  為 learning rate， $h[]$  為 neighborhood function。經過一整圖的訓練可得訓練好的 code book(weight)可供 Inference。

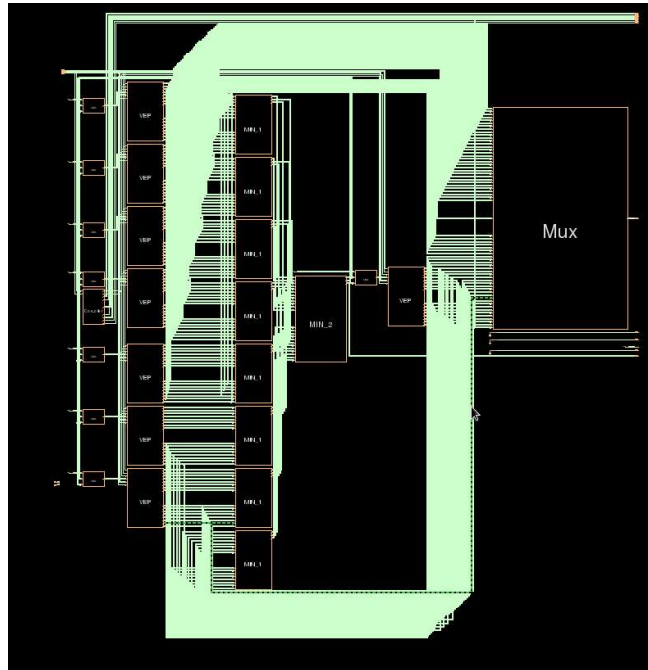
#### iii. Inference(Testing):

利用訓練好的 code book 來讓 testing data 壓縮原圖，並將其輸出。

#### iv. HW design:

Datapath 主要可分為 VEP, MIN, USS 三個 module。其中 8 個 VEP 負責計算曼哈頓距離，並拿 feedback 回來的 neighborhood function value 更新 codebook；而 MIN 是選出前面 64 個曼哈頓距離的最小 index 給 USS 算 neighborhood function 的值。

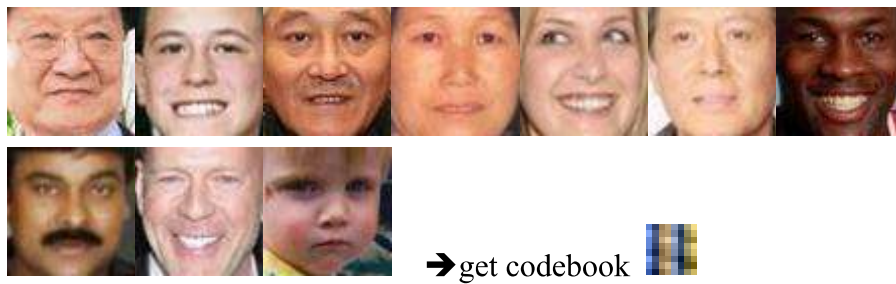
而由於 training 和 Inference 演算法相似，因此可以 share 硬體，來節省電路面積。



圖二、系統方塊圖

丙、結果

i. 利用 10 張 training image 訓練出 codebook



ii. 用 5 張 testing image 來得到壓縮後的影像

