2023 Digital IC Design Homework 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NAME | 林宜謙 | | | |
| Student ID | N16100250 | | | |
| **Simulation Result** | | | | |
| Functional simulation | | Completed | Gate-level simulation | Completed |
|  | | | | |
| **Evaluation Results** | | | | |
| test1.png | | 25.29 | test2.png | 24.78 |
| test3.png | | 29.13 | test4.png | 21.0 |
| test5.png | | 21.98 | test6.png | 25.27 |
| **Description of your design** | | | | |
| 程式流程說明 :  設計的思路，在讀取完所有的 Bayer pattern 資料後，判斷每一個中心顏色對應到分別的4種讀取資料的方式，而畫素的位址也可分為4種情況，而在位址的前7-bit與後7-bit判斷奇偶數行列位址，分別兩個7-bit的最後一個bit對應為:  紅色 – 偶數列, 奇數行 – 01  藍色 – 奇數列, 偶數行 – 10  綠色(藍) – 奇數列, 奇數行 – 11  綠色(紅) – 偶數列, 偶數列 – 00  之後會根據這4種數值分別區分讀取的資料，而當中心為綠色時，要分別讀取藍色與紅色兩次取平均值並寫入，相反的，當中心為藍或紅時，要分別讀取4次的藍或紅與綠色，讀取後取平均值在寫入原本中心的位址中，寫入後再跳到下一個位址進行處理，直到所有畫素做完。  狀態說明 :  CHECK\_IMG\_RD : 將所有 Bayer pattern 的資料按照上述的分類規則，寫入到記憶體中。  GREEN\_MODE : 當綠色為中心畫素時的狀態，要讀取2次分別上下左右的紅藍畫素，根據的分類分別有兩種不同的綠色，也有不同紅藍的讀取方向。  RED\_BLUE\_MODE : 當紅或藍為中心畫素時的狀態，固定讀取4次上下左右的綠色畫素，然後同時讀取相對的紅藍4個角落的畫素進行平均計算。  WRITE\_IN\_MEM : 將上述兩種不同的狀態所計算的結果，把非中心顏色的通道顏色寫入至記憶體中。  CHECK\_NEXT\_PIXEL : 判斷下一個畫素要進入綠色或紅藍的狀態中。  DONE : 當完成所有畫素的插補後，將done的訊號拉高完成圖片的運算。  變數說明 :  center\_pixel : 14-bit 的位址，表示中心畫素。  counter\_for\_2 : 計數變數到2次，在GREEN\_MODE讀取2次。  counter\_for\_4 : 計數變數到4次，在RED\_BLUE\_MODE讀取4次。  sum1, sum2 : 10-bit的中間狀態過程中加法的暫存值，以極端值255\*4到達的最高bit數為10-bit的情況下設定。  row\_add1, row\_minus1 : 處理”列”的位址+1, -1計算的前7-bit  col\_add1, col\_minus1 : 處理”行”的位址+1, -1計算的後7-bit  各狀態(state)說明 :  CHECK\_IMG\_RD : 判斷所有center\_pixel的行列奇偶數，分別對應到第7-bit與0-bit，綠色分別為00/11(0/3)，紅藍分別為01/10(1/2)，將對應的data\_in資料寫入至對應的顏色通道中。  GREEN\_MODE : 根據counter\_for\_2的數值分別進行 :  0 : 將讀取訊號都降為0，決定第一個要讀取的畫素，判斷綠色行列位址為11時，紅色讀取上，藍色讀取左，反之，綠色行列為址為00時，藍色讀取上紅色讀取左。  1 : 上一階段中輸入的位址中，在這一階可以獲得讀取的資料，並存入在sum變數中，並決定下一個要讀取的位址，也是根據綠色行列位址讀取下與右的紅藍資料。  2 : 獲得第二次資料，進行計算，利用右移運算計算除法計算。  RED\_BLUE\_MODE : 運作邏輯與GREEN\_MODE類似，不過要重複讀取4次的資料，再來判斷中心的顏色是紅或藍，讀取對應藍或紅的位址。  WRITE\_IN\_MEM : 根據中心顏色的4種狀況，分別寫入缺少的顏色通道資料，並決定遞增下一個要處理的中心畫素，並把變數歸0。  CHECK\_NEXT\_PIXEL : 將三個通道設為可讀取，用於下一階讀取。  DONE : 將結束訊號拉高，結束所有運算。 | | | | |

*Scoring = average PSNR of the six test images*

**\* PSNR of all interpolation results should meet at least the baseline.**

Scoring = 147.29 / 6 = 24.548 (baseline score)