|  |  |
| --- | --- |
| **Color uniformity SOP**  **Version: Preliminary**  **Quanta Computer Ltd.**  **BU7 Optical Team**  **Date: DEC. 29, 2021** | |
| **Changes of each versions**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Date** | **Rev.** | **Changes** | **Approved** | | **2021/12/29** | **1** | **The first version.** |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |

|  |
| --- |
| 內容  [1. 儀器設備 4](#_Toc91773490)  [2. 目的與原理 5](#_Toc91773491)  [3. 檢測流程 8](#_Toc91773492)  [4. 程式說明 9](#_Toc91773493)  [5. 檢測圖片與結果 11](#_Toc91773494) |
| 儀器設備  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Type** | **Model Name** | **Qty** | | **PC** | **需要有影像輸出功能** | **1** | | **Camera** | **BFS-U3-120S4C 12MP** | **1** | | **Lens** | **TAMRON 219HB** | **1** | | **Device** | **QBR6 Huynew OE43** | **1** |     (設備僅供參考，可視實際待測物與FOV調整內容)   目的與原理 人眼中六到七百萬的錐狀體可以分為三個感應類別，分別對應紅色、綠色與藍色。由於人眼的吸收特性，所有的顏色都可以看作是這三種原色所組成。在VR與AR設備中，在螢幕中這些原色的均勻度會決定使用者的使用體驗，故我們需要開發一套檢測色彩均勻度的測項，來確認螢幕中各個區域之色彩均勻度。    上圖是市面上常用來表示彩色的CIE色度圖，它將彩色的組成顯示成x(紅)和y(綠)的函數。  若用X、Y、Z分別代表相機檢測到三原色的刺激值。x與y的函數可寫成  由於相機取像拍攝到的R、G、B通道灰階值跟X、Y、Z的刺激值擁有線性的關係，所以我們可以參考CIE座標的方法也自行定義一個色彩空間座標，並用這個方法來量化不同顏色之均勻度:    Biratio、Bcratio、Giratio、Gcratio、Riratio、Rcratio分別代表影像周圍跟中心區域的藍色、綠色和紅色比例。  在本測項中將檢測的區域分為九個部份，如下圖所示:    將外圍八個區域的色彩座標與中心點之色彩座標的空間距離取平均，我們可以得到一個定義綜合色彩均勻度的標準。公式如下所示: |
| 檢測流程 1.將設備(待測設備、相機)連接至電腦，從電腦投影十字格線到螢幕，並調整治具，使相機的紅色格線跟螢幕中心的白色格線對齊。    2.投影純白圖片到螢幕確認螢幕畫面皆在相機FOV範圍內。    3. 載入圖片並執行程式，計算結果會輸出到result.txt檔案中       程式說明   二值化並尋找畫面中的輪廓    將面積最大的輪廓設為ROI    取得中心跟周圍八個區域的RGB通道灰階數值，並存入nine\_points\_X變數裡。    將所取得的各通道灰階值轉成彩色座標的位置，並用上述公式去計算不同顏色之色差與綜合色差。    輸出結果到TXT。 |
| 檢測圖片與結果 光機:QBR6 Huynew OE43  Color uniformity結果: 0.01369  B color uniformity結果: 0.00460  G color uniformity結果: 0.00974  R color uniformity結果: 0.00733    光機: Microsoft HoloLens 1  Color uniformity結果: 0.15945  B color uniformity結果: 0.06293  G color uniformity結果: 0.07576  R color uniformity結果: 0.11985    光機:A89  Color uniformity結果: 0.01057  B color uniformity結果: 0.00485  G color uniformity結果: 0.00375  R color uniformity結果: 0.00814    光機:pancake  Color uniformity結果: 0.01112  B color uniformity結果: 0.00706  G color uniformity結果: 0.00590  R color uniformity結果: 0.00468    光機: Magic Leap One  Color uniformity結果: 0.12050  B color uniformity結果: 0.06783  G color uniformity結果: 0.02754  R color uniformity結果: 0.09466 |