

國立清華大學 114 學年度碩士班甄試招生
電機工程學系碩士班乙組
其他有利申請資料

XXX
國立中央大學電機工程學系

目 錄

- 第二頁：專題指導教授與其他合作者簽名
第三頁：專題報告個人負責部分
第五頁：課堂專題
第七頁：多益校園考成績單
第八頁：IEDMS&SNDCT 2024

課堂專題

XXX

國立中央大學電機工程學系

摘要

此為申請人 XXX 結合微算機原理與實作和 Linux 與邊緣運算課程所學，於 Linux 與邊緣運算課程繳交的課堂期末專題總結形成的報告。

1. 前言

由於在進行專題實作接觸到 Zynq 系列開發板的使用，同時也在另一課堂中接觸到如樹梅派等嵌入式 Linux 產品。因此有了能否將平時遊玩手機遊戲的某些流程寫成腳本的想法，利用 iPad 的畫面進行判斷，在開發板上決定要進行的動作，再利用某些方式把操作傳輸至 iPad 中，完成遊戲自動化的目標。

2. 遊戲畫面分析

需要進行分析的畫面如圖 1 所示，因為遊戲畫面會依照特定順序出現，因此可以事先根據畫面決定好要檢測的目標位置，利用電腦上的小畫家進行目標像素點的定位，決定要判斷的目標像素大小，以利於之後將畫面進行切割。



圖 1 iPad 畫面示意圖

3. 平板畫面擷取

為了取得 iPad 目前的畫面，使用蘋果公司推出的 USB-C 數位 AV 多埠轉接器(圖 2)，利用 HDMI 線材將畫面傳輸到 PYNQ-Z2 開發板上，顯示畫面選擇鏡像模式來保證擷取畫面相同。

4. 影像處理

PYNQ-Z2 開發板會將擷取畫面暫存於記憶體中，之後運行 Python 程序即可取用擷取畫面，結合 OpenCV 函式庫來決定目標圖片是否有出現於畫面中。

```
def cv2_object_detect(step, left, top, template, threshold):
```



圖 2 USB-C 數位 AV 多埠轉接器(取自蘋果官網)

```
for i in range(10):
    inframe = hdmi_in.readframe()
    grayscale = np.ndarray(shape=(hdmi_in
    .mode.height, hdmi_in.mode.width),dtype=
    np.uint8)
    cv2.cvtColor(inframe,cv2.
    COLOR_BGR2GRAY,dst=grayscale)

    # Get the dimensions of the template
    h, w = template.shape
    cropped_image = grayscale[top:top+h,
    left:left+w]

    # Apply template matching
    res = cv2.matchTemplate(cropped_image
    , template, cv2.TM_CCORR_NORMED)
    min_val, max_val, min_loc, max_loc =
    cv2.minMaxLoc(res)

    ...

return
```

影像處理程式碼片段

5. 滑鼠訊號模擬

利用轉接器帶有的 USB 孔，可以將 USB 滑鼠接上，對 iPad 進行操作。因此使用搭載意法半導體的 STM32F103C8T6 晶片開發板，編寫特定的 C 語言程式碼，根據與 PYNQ-Z2 開發板連接的訊號(圖 3)判斷是否要進行左鍵點擊、水平和垂直方向的滑鼠移動。

```
void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin
)
{
    MouseData01[0] = 0x00;
    MouseData01[1] = 0x00;
    MouseData01[2] = 0x00;
    int8_t CURSOR_STEP = 0;

    if(HAL_GPIO_ReadPin(GPIOA, GPIO_PIN_0) ==
    GPIO_PIN_SET) {
        CURSOR_STEP += 1;
    } else {
        CURSOR_STEP += 0;
    }
}
```

```

13      ...
14
15
16      if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_0) {
17          MouseData01[1] = CURSOR_STEP;
18          USBHID_SendReport(&hUsbDeviceFS, (
19              uint8_t*)&MouseData01, sizeof(MouseData01
20              ));
21      } else if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_1) {
22          MouseData01[2] = CURSOR_STEP;
23          USBHID_SendReport(&hUsbDeviceFS, (
24              uint8_t*)&MouseData01, sizeof(MouseData01
25              ));
26      } else if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_5) {
27          MouseData01[0] = 0x01;
28          USBHID_SendReport(&hUsbDeviceFS, (
29              uint8_t*)&MouseData01, sizeof(MouseData01
30              ));
31      } else {
32          __NOP();
33      }
34  }
35  }

```

滑鼠訊號程式碼片段

7. GitHub 網址

更多程式碼和說明位於 GitHub 上。

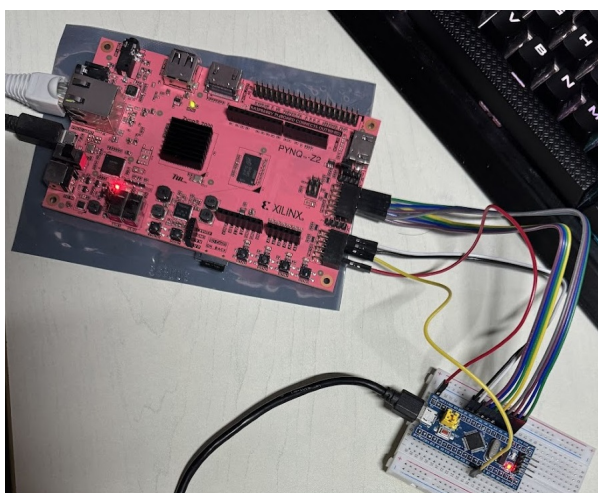


圖 3 開發板連接圖

6. 結果展示

結合上述部分進行整合，使得遊戲腳本照預期結果成功運行如圖 4 所示。



圖 4 實際展示圖