

## 一、實驗目的

瞭解網路與多媒體實驗的應用及精隨，組合並利用各種手邊的工具，抱持著開放的胸襟面對多種作業系統，挑戰跨平台的開發與多平台運行的產品，發揮各種 3C 產品所應有的最大價值，為全人類的科技發展盡一份心力。

## 二、實驗動機

我們網路上發現了 ofxFaceTracker 這個 [open source project](#)，有一個 FaceOSC 程式可以辨識人臉，並且在三種主流平台上 ( Linux、OS X、Windows ) 運行。因為使用它可以輕易地做到一些[有趣的事情](#)，我們開始思考人臉辨識可以做到哪些事情，考量了趣味、豐富、挑戰性，最後決定撰寫一個 Ultimate Eat the Fruits 遊戲。

## 三、實驗設備

筆電 with webcams \* 3 (Linux/Mac/Windows 三種平台)

HTC Desire \* 2

## 四、使用技術與工具

### FaceOSC

這是一個能夠偵測人臉的軟體能夠將從影像中偵測出人臉位置、偏移、嘴巴高度寬度、眉毛高度等等，並將這些資訊用 OSC (open sound control) 格式的 UDP 封包送出，然後我們再用 C++ 寫一個程式，來接收並處理這些資訊，最後把訊息轉交給 server。

FaceOSC 下載網址：<https://github.com/kylemcdonald/ofxFaceTracker/downloads>  
OscPkt Library：<http://gruntthepeon.free.fr/oscpkt/>

### Node.js

這是基於 Google 的 V8 的一個可以用來在 server-side 環境當中執行 JavaScript 的 virtual machine，它擅長各種與 networking 有關的事情，可以用來開發並運行高效能的 web server。我們在實驗中使用它作為 udp/http/websocket server 的執行環境，用來接收有關臉部資訊的 udp 封包、拋出水果的 udp 封包、瀏覽器發出的 HTTP requests 並與使用者建立 WebSocket 連線。另外也計算水果在重力作用下的座標，以 60Hz 的頻率將水果應該出現的位置傳送給每個正在和 server 有 websocket 連線的使用者。

Node.js 官方網站：<http://nodejs.org/>

### Express.js

一個 high performance, high class web development for Node.js，用來幫助我們神速地撰寫出一個 web server。

Express.js 官方網站：<http://expressjs.com/>

### HTML5 features --- WebSocket

這是新的 web 標準下瀏覽器所具有的功能，能夠使得 browser 和 server 之間有類似 TCP 能夠雙向溝通的 connection，利用它我們能夠讓 server 即時和瀏覽器做溝通，我們利用這個來傳送包含水果資訊以及所有使用者分數的 JSON 字串，達到即時顯示的效果。

WebSocket-Node library：<https://github.com/Worlize/WebSocket-Node/>

## HTML5 features --- Canvas & Audio

使用 JavaScript 在 canvas 畫布上繪製各種圖片非常簡單，遊戲當中的どーもくん、水果、炸彈可以移動來移動去都是直接畫在 canvas 畫布上的。而 HTML5 audio 是提供聲音播放的簡單方案。

## 五、實驗內容

一開始要先處理的是 FaceOSC 的問題，軟體本身會不斷送出 UDP 封包，至於送到哪裡的哪個 PORT 都可以變更，主要要先處理的就是 parse 收到的封包，把他轉成我們需要的格式。他主要分成一些內容：1. 臉的 X、Y 和 Z 座標，這可以提供偵測臉部 "前後左右上下" 的移動；2. 嘴巴的大小，包含寬度及高度，這就是本實驗要利用的數值；3. 眉毛的高度，這可以偵測到挑眉的程度。以上就是會傳送的訊息，我們必須先建一個 UDP 的 listener 擷取封包，然後再 parse 這些數值，在本次實驗中是用一個 C++ 的程式來完成這項動作。

接下來是要建立一個 server，他可以收到 C++ parse 完之後的訊息，並把資訊呈現給使用瀏覽器的 client，這裡牽涉到兩個連線問題，一個是 C++ 給 server，一個是 server 給瀏覽器。我們使用 node.js 做為我們最後的 server，詳細的內容在實驗原理中，首先他一樣開一個 UDP 連線和一個相對應的 PORT 來接收 C++ 送出的訊息，讀到這些訊息之後，再利用兩個：一個是 HTTP 連線另一個是 websocket 來完成需要的內容，前面主要是 render view 的部分，就是網址的 140.112.18.201:3000，他必須將這頁的 html 弄出來，接下來是 websocket 的部分，也就是將一些資訊，比方張嘴或閉嘴，broadcast 給每個連線使用。

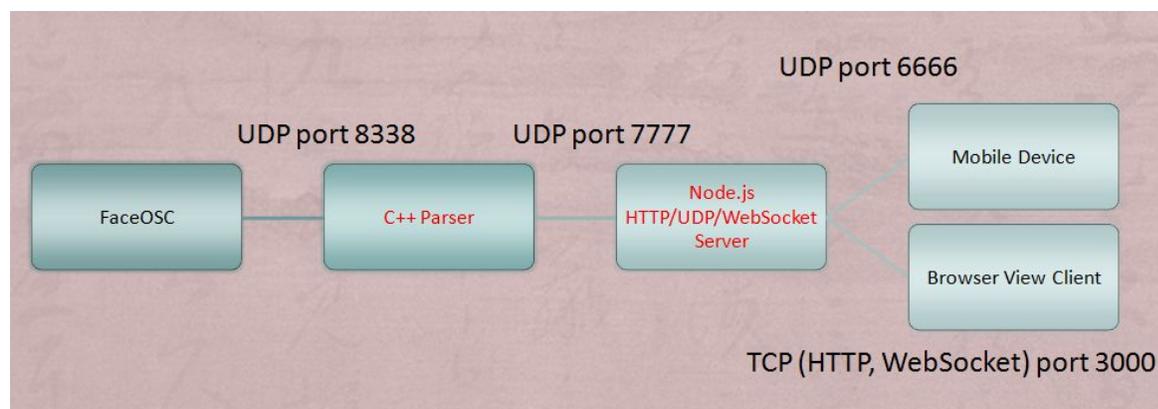
而以上的這些東西都全部由 JavaScript 完成，包含一些訊息判斷以及處理，在怎樣的情況下要送出張嘴的指令，怎樣的情況下要送出得分的指令等，相對應的，瀏覽器的 client 端也會回傳一些訊息，這些行為全部都在 WebSocket 中完成。所以 server 端是十分忙碌的，要處理許多封包，並進行一些決定：目前提到的兩個：一個是從 C++ parser 來的訊息，另一個是從 client 端來的訊息。另外值得一題的是，由於本實驗是連線遊戲，所以複雜度會再高一些，但是基本上並沒有太大的困難，主要就是要維護一個陣列，裡面存有全部 WebSocket 的指標，之後需要使用的時候再拿出來即可。

為了增添遊戲的趣味性，我們使用手機作為除了嘴巴以外的輸入，手機使用的是 HTC desire，對應的語言是 JAVA，主要的功能就是建立一個 UDP 的連線，告訴剛剛提到的 server 接下來要送出什麼水果。主要判斷送出的方法是偵測 X 方位的加速度，如果往左

的加速度大於某個閾值，就會告訴 sever 接下來要送出一個速度為左的水果，至於是怎樣的水果由選單決定。在這裡我們發現了有另一個新的連線，於是 server 現在要多注意一個新的 PORT (這是為了方便起見)，把收到的資料 parse 完之後送給 client。

在本實驗中，因為 server 端是使用 JavaScript，因此我們都故意將訊息使用 JSON 的格式傳送，這樣可以更快速的 parse (使用JSON.parse())。本實驗最後須要提及的就是一些特效都是用 HTML 和 JavaScript 以及 CSS 完成，比方說會旋轉的水果 (靈感來自於 Fruit Ninja)，完全沒有用到flash動畫。

整體程式架構如下圖所示，首先是每個使用者的 FacsOSC 會送出 UDP 封包，然後在 local 端由 C++ 所做的 parser 擷取需要的資訊，再用 JSON 字串將需要的資訊 (如使用者ID) 以 UDP 封包送到 server。另外一方面 server 也會和使用者的瀏覽器做 HTTP 和 WebSocket 連線和以及接收 android 手機送出的 UDP 封包。Server 端是做遊戲的主要運算 (水果座標根據重力改變)，瀏覽器端則根據這些傳來的資訊用 JavaScript 在 canvas 上畫出圖形。因為這樣 server-client 的架構，所以可以支援多人互動，可以有許多人遊戲，多人觀戰 (連上網頁即可看到)，以及多人用手機傳送拋出水果的封包。



## 六、有關 Project 接手、程式運行方式

如果您有心挑戰這個 project，您可以參考原始碼當中所附的 README 的指示來執行程式看看。但是在此之前您必須要將所有的 dependency 安裝完，這一點在三種主流作業系統當中不盡相同，其中以 Mac OS X 的設定最為簡單。如果您打算用 Windows 的話，這並非易事，我們強烈建議您別這麼做.....

## 七、心得與討論

賴奕翔：

這次是網多的 Final Project，因為緊接在 PDA 實驗之後，中間又隔了期末考，有點難以專心，加上組員每個又都很忙，不只一個 Final Project 要做，因此更需要大家冷靜的來 coding，這時候十分 carry 的組員和妥善的分工就很重要了。期時因為這次實驗全部都是由 JS 構成，對我而言還是有些小陌生，所以仍然需要花一些時間去學習，比方說像 Node.js 之前就完全沒有接觸過，他是一個類似 Ruby 的架構，只是更為簡單，並提供了 websocket 的功能，Ruby 的話就得使用 library 來完成，並沒有像 JS 那麼簡單。這次實驗也學到了很多東西，比方說以前從來沒有把那麼多連線寫在一起過，這真的必須要頭腦清楚才有辦法完成。

總之還是要感謝隆哥的鼎力相助，幫我們寄信給外國人，然後不時的提供一些資源，所以真的很謝謝隆哥，然後整學期的話，從一開始的認識環境，到後來漸漸能說屁話和八卦，感謝隆哥讓網多成為一個溫馨的大家庭，甚至名符其實的成為我第二個家，感覺就很喜歡待在網多，唯一比較可怕的是可能會太冷的冷氣，有時候還要穿件外套，不過其他就真的沒有什麼好挑剔的，感覺這學期真的超快樂又超開心的，真的要說的感謝的話還一言難盡啊。就希望能繼續維持住這份緣分囉:P

李文鼎：

在做 final project 的設計與規劃過程中其實學到了要想出一個好的軟體 idea 是很難的，很多 idea 都被前人做出來了，而很多 idea 則可能太難或是 demo 效果可能比較小，要想到一個能夠有足夠技術性、原創性和展示效果的點子實在是不容易，期間我們一直討論各種想法，衡量各個想法的可行性，最後就決定使用臉部辨識功能來做一個遊戲，這期間我也和一些同學詢問想法，能夠想一些東西然後和別人討論是滿有趣的。

程式撰寫中學到滿多的，在技術方面有對 node.js 做了一些接觸，知道用 node.js 做 server 會是什麼樣子，還有在 node.js 中 websocket 的使用，還有瀏覽器中 canvas 的繪畫和動畫等等，也對一些 javascript 的特性更了解了。另外也寫了一些 C++。我覺得我為我們這組的貢獻有程式碼還有為大家提供一些可行的方向。

我覺得在網多這一學期真的學到很多東西，有關怎麼合作和別人一起寫 code，或是 coding 的經驗，以及快速的學習新的技術，這些都滿有趣的，另外也真的很感謝憲哥跟奕翔兩位隊友，真的從你們身上學到很多，有時候我會很想要你麼做出什麼，你們也都真的可以做到，這學期網多真的感謝你們的照顧了。

最後要感謝隆哥，謝謝你提供這個環境，這個氛圍，讓我們能夠自由的做我們想做的事

情，我們有什麼需求隆哥也都會幫忙，感謝你！

吳忠憲：

做 project 最難的就是找可執行的 ideas 了吧，技術層面的東西反而還簡單些，學了就會了。不管有什麼 idea，只要是不錯的、實用的，幾乎都可以找到一個他人做過的類比，或者是發現其實它根本沒啥意義。後來又想想，其實找一個「有意義」的 project 題目來做，其實還蠻主觀的。意義是殺小，每個人想法都不同。像是我因為玩遊戲玩得很少，覺得做遊戲蠻沒啥意義。但是仔細想想什麼軟體都沒啥意義，大家都是追求個生活上的爽字。硬體技術逐漸改良、電腦運算能力越來越猛，到頭來就是一臺拿來打遊戲的機器，如果說寫遊戲是沒意義的，好像做什麼東西都沒意義了。於是決定 final project 再做個遊戲，挑戰自己的價值觀。

在做這個 project 設計與規劃的過程中，我深刻體悟到尋找靈感並非易事，而要在有限時間內完成一件事情也非常有挑戰性。最明智的方法是根據 80-20 rule 別找自己麻煩，總是先從最火急的部分下手才行。而在程式撰寫過程當中，在較高觀點的技術性層面上學習到如何有效率地把各個 systems 兜在一起，在細節部分學習到如何使用 JavaScript、C++ 來撰寫 command line program 應用，也對 unix-like system 有更深的瞭解。而我為我們組的貢獻主要就是有關技術層面的一些小知識吧。例如我們可以利用 express.js 這個網站框架和 websocket-node 這個 node package 兜在一起，刻出一個可以即時傳遞訊息的小網站；利用 FaceOSC 和 OscPkt 兜出一個人臉辨識的應用；利用 canvas 畫布，用簡單的 JavaScript 方法在上面繪製各種物品。實驗剛開始時我只有把一個 framework 兜出來，然後文鼎和奕翔就把內容給寫出來了。

做一個團隊 project 最酷的就是每個人想法都不同啦～每個人想做的 features 可能不一樣，想要的圖片可能不同風格，喜歡用的編輯器、coding style 也可能不一樣，如何在這多樣化的生態系當中穩定踏實的往前進是最 rocks 的。由於時間緊迫，我們極限 coding 出來的程式碼已經沒有什麼 readability、maintainability 了，這點還蠻 sad 的 QQ，希望以後可以在更短時間內寫出高品質的程式碼。

感謝隆哥讓我們在炎炎夏日還能有個舒適的位置吹冷氣（噢噢噢）。雖然說沒有經費把整間實驗室所有電腦設備都大改造，但是都還蠻堪用的～網多實在是既極限又爽度十足的實驗啊～