

Fourier Transforms Fontmaker

專題編號：109-CSIE-S006

執行期限：108 年第 1 學期至 109 年第 1 學期

指導教授：謝東儒

專題參與人員：106820020 郭育璋

106820038 林庭仔

一、摘要

許多號稱字體線上製造機的網頁都只是製作 PNG 圖片檔供使用者下載，並不是真正的字體檔。除此之外，大多是簡體字，很多正體字並不能使用。

本專題以復刻字體為靈感，以讓人能簡易創作字體樣式為動機，製作一個網頁工具。藉由傅立葉轉換讓使用者能透過參數調整字體外型及美化字體邊緣，完成後能下載成品的 PNG 檔及 SVG 檔。憑藉此工具，可以建立一個字體的深度學習模型（運用生成對抗網路 GAN 的方式實作）。

關鍵詞：Fourier Transforms, Font, HTML Canvas, GAN

二、緣由與目的

字體是每個人在文書處理上都會用到的工具，如今中文字體已有五花八門的樣式。而當我們想親自創作，繪製獨一無二的字體時，如果有工具輔助，不僅消耗的時間能縮短，字體也能呈現得更美觀，邊緣更滑順。

而且目前尚未有使用 GAN 來製作字體(SVG)的相關文件，讓人不禁好奇使用 Generative Adversarial Network(GAN)製作的字是不存在的字(藝術字)抑或是真實存在的字。

三、使用工具與技術方法

(一) Canvas API

Canvas 是一個 HTML 元素。可以利用 JavaScript 程式語言在該元素上繪圖(點陣圖)，常見的應用包括繪製圖形及

文字、影像處理、及動畫製作。

(二) JavaScript

JavaScript 主要被作為客戶端腳本語言在用戶的瀏覽器上運行，不需要伺服器的支援。主要用來向 HTML 頁面添加互動行為，例如：內容及時更新、繪製 2D 圖形等。

(三) Babel

Babel 是一個用於 web 開發，且自由開源的 JavaScript 編譯器、轉譯器。常用來使用最新的 JavaScript 語言特性的工具。身為一個轉譯器、編譯器，開發者可以使用 ECMAScript6 以上的功能，並將其轉換成舊版本(ES5)等效的 JavaScript 讓瀏覽器能夠去解讀。

(四) Fourier Transforms

Fourier Transforms 是一種線性積分變換，用於信號在時域(或空域)和頻域之間的變換。我們選擇使用 Python 套件中的快速傅立葉轉換(FFT)，FFT 是離散傅立葉變換(DFT)的快速演算法。它能夠將計算 DFT 的複雜度從只用 DFT 定義計算需要的 $O(n^2)$ ，降低到 $O(n \log n)$ ，其中 n 為資料大小。

(五) Node.js

Node.js 是一個能執行 JavaScript 的環境，npm 是 Node.js 附帶的包管理器。最主要的是 npm 能夠負責第三方 Node.js 程式的安裝與管理，提高了開發的速度，因此我們選擇了 Node.js。

(六) Potrace

Potrace 是一套開放源碼、跨平台的電腦程式，用於將點陣圖形轉換為向量圖形。

(七) Webpack

Webpack 是一個開源的前端打包工

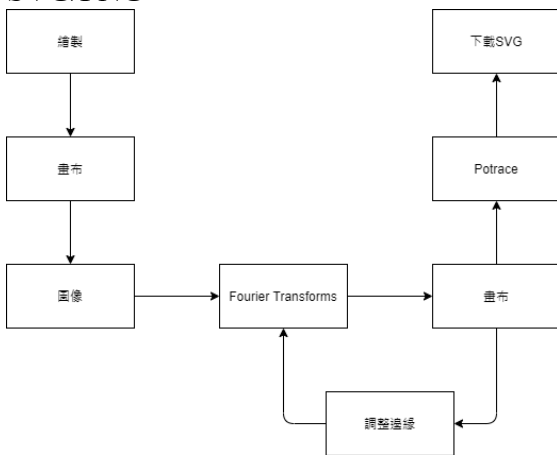
具，提供了前端開發缺乏的模組化開發方式，將各種靜態資源視為模組，並從它生成最佳化過的程式碼。

(八) Generative Adversarial Network

生成對抗網絡 GAN 是非監督式學習的一種方法，通過讓兩個神經網路(生成網路、判別網路)相互博弈的方式進行學習:生成網絡從潛在空間中隨機取樣作為輸入，其輸出結果需要盡量模仿訓練集中的真實樣本。判別網絡的輸入則為真實樣本或生成網絡的輸出，其目的是將生成網絡的輸出從真實樣本中盡可能分辨出來。而生成網絡則要盡可能地欺騙判別網絡。兩個網絡相互對抗、不斷調整參數，最終目的是使判別網絡無法判斷生成網絡的輸出結果是否真實。

四、架構流程

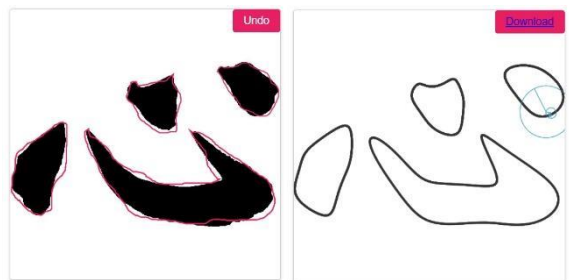
將畫布接收到的作圖結果進行處理，對每個圖形使用傅立葉轉換，並且可以進行參數調整，最後把成品匯出成 SVG/PNG。



五、實驗結果



網頁工具一覽



原作圖

經過調整的圖



匯出 SVG/PNG

六、結論

網頁可以讓使用者體驗復刻，也可以透過傅立葉轉換過濾高頻，調整參數，還能下載成 SVG 或 PNG 方便使用者選擇。希望未來能提供更多不同的轉換方法，製作出不同的風格，提供更多的選擇。

由於在暑假前突然更換題目，時間不足以完成整個目標，尚未將 GAN 的部分實做出來，為此感到十分可惜。

七、參考文獻

- [1] Fourier Transforms
<https://github.com/Jezzamonn/fourier>
- [2] SVG VAE: Generating Scalable Vector Graphics Typography
<https://magenta.tensorflow.org/svg-vae>
- [3] 我們來談談康熙字典體
<https://blog.justfont.com/2013/05/lets-talk-about-kanghsi/>