

## 計算機概論 INTRODUCTION OF 3D PRINTING

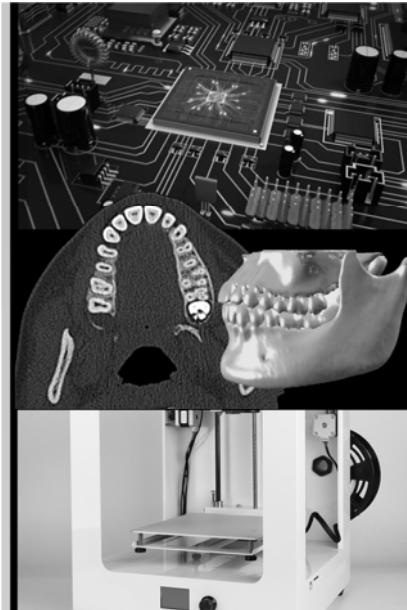
盧家鋒 副教授

國立陽明大學生物醫學影像暨放射科學系  
分機 7308

[alvin4016@ym.edu.tw](mailto:alvin4016@ym.edu.tw)

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

12/3/2018 Chia-Feng Lu



## 課程內容

- 3D列印簡介
- 專題規則說明

參考資料：  
郭環塘 - 3D列印實務  
Gitbook, <https://findergithub.gitbooks.io/3d-printer/content/>

課程教學影片與講義  
[http://www.ym.edu.tw/~cflu/CFLu\\_course\\_CompSci.html](http://www.ym.edu.tw/~cflu/CFLu_course_CompSci.html)

12/3/2018 Chia-Feng Lu

## 3D列印

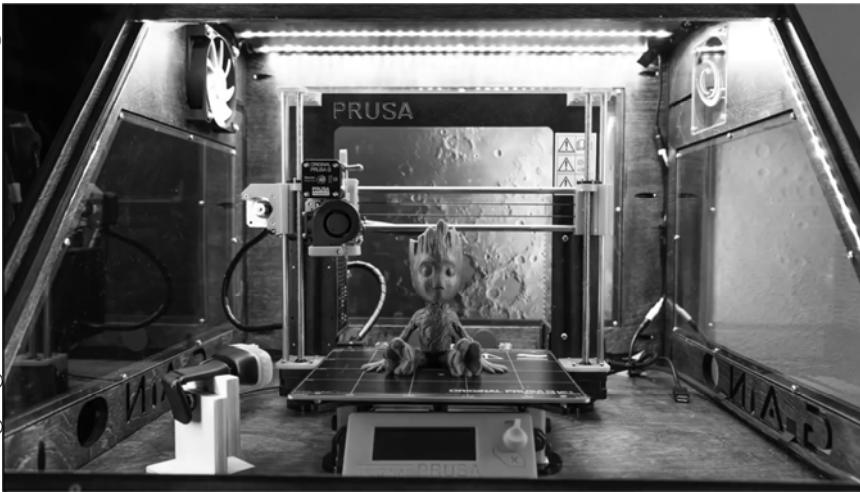
傳統製造：  
• 減法製造 (切削、研磨、鑽鑿或其他削減成形的技術)  
• 成形製造、射出成形、塑形、接合以及組裝

- 3Dprinting：屬於快速成形技術的一種，幾乎可製造任意形狀三維實體
- 積層製造：通過逐層堆疊累積的方式來列印3D物體
- 常用材料：PLA(無毒無臭)、ABS等塑料，仍有各式材料應用於不同領域與需求



12/3/2018 Chia-Feng Lu

## 3D列印 [https://youtu.be/m\\_QhYIaABsE](https://youtu.be/m_QhYIaABsE)



## 常用材料：PLA

- 聚乳酸 (Poly Lactic Acid, PLA)
- PLA 是通過玉米提煉而得。理論上是塑料界中最環保的一種材料。號稱綠色塑料。
- 具有變形小，氣味小，並且有多種顏色，產品表面油亮感強等優點
- PLA塑料用途：零件、藝術品、玩具、模型等。

12/3/2018 Chia-Feng Lu

## 常用材料：ABS

- 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(Acrylonitrile butadiene styrene, ABS)
- ABS 材料是一種工程塑料。在現實生活中是應用最廣泛的塑料材料之一
- 材料強度高，變形小，因此應用於很多場合。ABS列印的產品，支撐部分比較容易剝離，耐溫也比 PLA 高，光澤度也相對較好。
- 缺點是加熱時，產生的味道臭且有毒性。
- ABS塑料應用廣泛：汽車、電子電器和建材行業等。

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU

12/3/2018 Chia-Feng Lu



## PLA VS. ABS

	PLA線材	ABS線材
列印溫度	190~220度	210~240度
底板溫度	室溫	60度以上
味道	加熱時有微甜味	加熱時有異味
毒性	無毒	不宜吸入ABS煙霧
平滑度	列印物件的平滑度較ABS者為差	列印物件具有平滑表面
捲曲	PLA在列印過程中較不易捲曲，須用風扇使其快速冷卻以固定形狀	ABS固化快速，列印過程中須使用加熱台，避免其捲曲
維護	未使用時要保持乾燥	未使用時要保持乾燥

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU



12/3/2018 Chia-Feng Lu



## 3D列印製作過程

- 透過電腦輔助設計或電腦動畫建模軟體建模
- 將建成的三維模型「分割」成逐層的截面，從而指導印表機逐層列印。
- 接著印表機讀取檔案中的橫截面訊息。
- 再利用液體狀、粉狀或片狀的材料將這些截面逐層地列印出來。



12/3/2018 Chia-Feng Lu

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU



## 3D列印成型技術分類

- 選擇性雷射熔融 (Selective Laser Melting, SLM)
- 選擇性雷射燒結 (Selective Laser Sintering, SLS)
- 膠水固化噴印技術 (Plaster-based 3D printing, 3DP)
- 光固化立體造型 (StereoLithogrAphy, SLA)
  - 使用液態的光活化樹脂，藉由雷射或紫外線光束一層一層地進行光固化，製造速度快但成本昂貴。
- 熔融沉積造型 (Fused Deposition Modeling, FDM)
  - 市面上最廣為流行的方法，原料熔融後一層一層的擠出堆疊上去，成本較低。

12/3/2018 Chia-Feng Lu

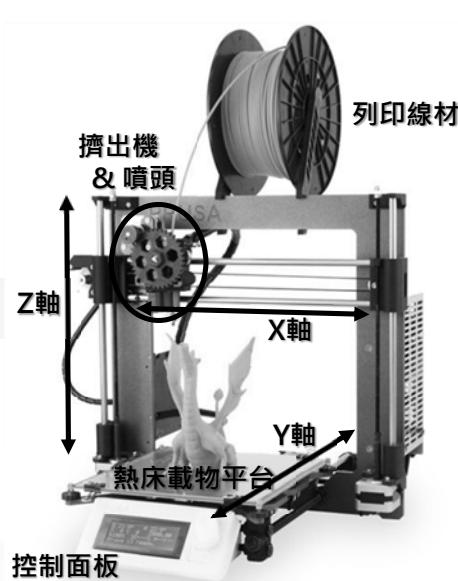
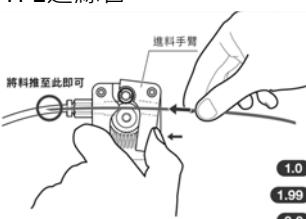
HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU



## 3D列印機架構介紹

### 其他重要構造：

- PTFE送絲管



## 將使用3D列印機 @ NYMU-MAKER SPACE



Creality3D CR-8



Creality3D CR-2020

12/3/2018 Chia-Feng Lu

HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU



## 3D列印常用檔案格式

- STL：這是面網格檔案，由三角面組合而成。
  - 從3D列印模型網站下載取得。
  - 自行產生3D模型檔案，如：使用MATLAB
  - 用3D繪圖軟體產生，如：Design Spark、Rhinoceros
- G-code：對3D列印機來說它是一種指令，操縱列印軌跡，每一個3D圖檔存成的G-code檔案指令都不相同。

以Maker\_Faire\_Robot模型為例

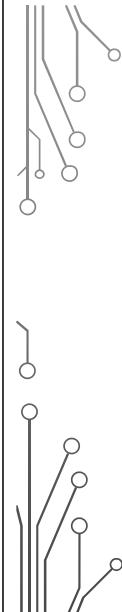
12/3/2018 Chia-Feng Lu



## 專題規則說明

### 3D列印實作

12/3/2018 Chia-Feng Lu



## 尋找適合3D列印模型

- 適當大小  $< 20 \times 20 \times 20 \text{ cm}^3$
- 多零件 (零件數目>2) 或是可活動之模型
- 如零件為分開列印，可以使用不同顏色搭配
- 列印完成後，請小心進行組裝

**MakerBot Thingiverse**

<https://www.thingiverse.com>

12/3/2018 Chia-Feng Lu



## 3D MODELS

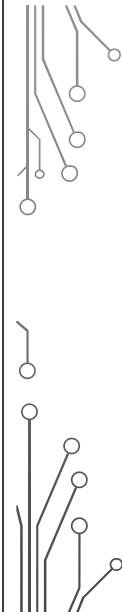
<https://www.thingiverse.com>



Remixed balloon toy car  
by Hangarzero Jan 2, 2017

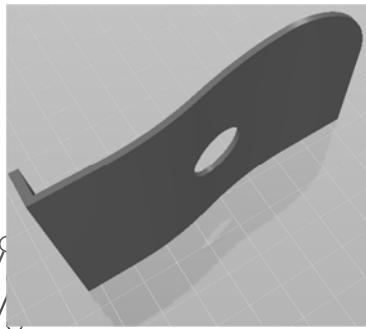


HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU



## 3D MODELS

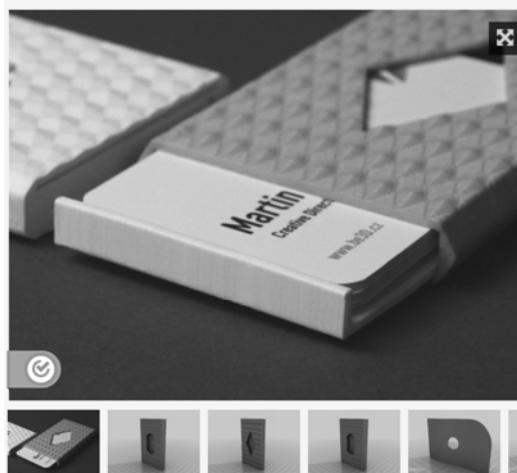
<https://www.thingiverse.com>



<HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU>

### BUSINESS CARD CASES

by YSoft\_be3D Feb 17, 2016



## 3D MODELS

<https://www.thingiverse.com>



<HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU>

### Letter Board - Fully 3D Printed

by FLOWALISTIK Jun 8, 2017



## 3D MODELS

<https://www.thingiverse.com>



<HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU>

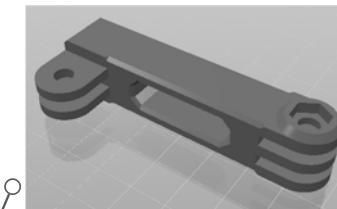
### Proteus Key Holder

by ProteanMan Jan 7, 2018



## 3D MODELS

<https://www.thingiverse.com>



<HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU>

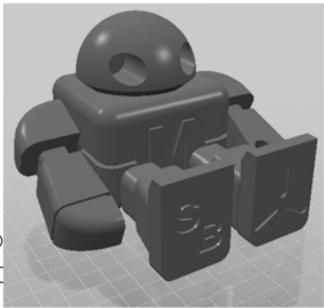
### Modular Mounting System

by yyh1002 Mar 22, 2017



## 3D MODELS

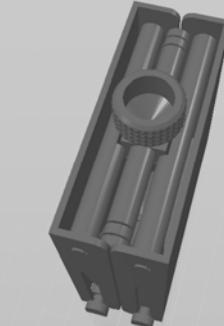
<https://www.thingiverse.com>



Maker Faire Robot Action Figure (Single file)  
by LeFabShop May 14, 2014

## 3D MODELS

<https://www.thingiverse.com>



i3D Platform Jack [Fully Assembled No Supports]  
by Intentional3D Jul 16, 2015

## 小組分工與期末報告

- 3D列印模型搜尋與討論
- 3D列印分工
  - 請組員們務必一起與3D列印機拍照留影
  - 請將照片放在期末報告PPT上
- 3D列印成品組裝與加工
- 期末報告 (約10分鐘，期末繳交PPT、過程與成品照片)
  - 分工說明
  - 請說明選擇該3D列印模型動機
  - 分享列印與組裝歷程
  - 成品展示

<HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU>

12/3/2018 Chia-Feng Lu

## 安裝ULTIMAKER CURA 4.4

<https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software/list>

- 免費3D模型切片軟體，編輯STL檔與G CODE
- 請於下周上課前先行安裝CURA 4.7
  - Windows 64 bit
  - MAC OS 64 bit
- 也請各小組開始討論與下載適合3D列印模型



MakerBot Thingiverse

<https://www.thingiverse.com>

12/3/2018 Chia-Feng Lu



THE END

ALVIN4016@YM.EDU.TW

[HTTP://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU](http://WWW.YM.EDU.TW/~CFLU)

12/3/2018 Chia-Feng Lu

