

國立虎尾科技大學

機械設計工程系

電腦輔助設計實習 bg1 期末報告

機械手臂

Mechanical arms

學生：

設計二乙 40623201 王君庭

設計二乙 40623204 張晏晴

設計二乙 40623212 魏有泉

設計二乙 40623221 蔡和勳

設計二乙 40623227 張耀元

設計二乙 40623241 何冠均

指導教授：嚴家銘

2018.12.24

摘要

因為在未來是往自動化工業發展，許多技術都將被汰換，而人工的工作也都將被機械手臂取代，只剩下基層人員及開發研究員這兩種極端化的現象，因此我們在選擇專題時，決定選擇開發我們自己國家的機械手臂，從程式到設計一併研究，選擇增進自己，不被社會淘汰，為未來做準備。



圖 0.1: Mechanical arms

稱為圖 {@fig: 機械手臂}。

目錄

| | |
|---|----|
| 摘要 | i |
| 目錄 | ii |
| 表目錄 | iv |
| 圖目錄 | v |
| 第一章 前言 | 1 |
| 第二章 Onshape | 2 |
| 2.1 Base 底座 | 2 |
| 2.2 Spindle 主軸 | 2 |
| 2.3 Motor Seat 馬達座 | 2 |
| 2.4 Base Cover 底座蓋 | 2 |
| 2.5 Arms 手臂 | 2 |
| 2.6 Jaws Disk 夾爪圓盤 | 3 |
| 2.7 Gears 齒輪 | 3 |
| 2.8 Jaws 夾爪 | 3 |
| 第三章 電腦網路 | 28 |
| 3.1 IPv4 | 28 |
| 3.2 IPv6 | 28 |
| 第四章 計算機程式 | 30 |
| 4.1 C | 30 |
| 4.2 Python | 31 |
| 4.3 Brython | 31 |
| 4.4 PyQt | 32 |
| 第五章 電腦輔助設計 | 34 |
| 5.1 自動控制 | 34 |
| 5.2 機械系統模擬 | 35 |
| 5.3 演化運算 (Evolutionary Computation) | 35 |

| | | |
|------|---------------------------|----|
| 第六章 | Leo Editor | 37 |
| 6.1 | Scripting | 37 |
| 第七章 | Github | 38 |
| 7.1 | Github | 38 |
| 第八章 | Fossil SCM | 39 |
| 8.1 | Fossil Commands | 39 |
| 第九章 | CMSimfly | 40 |
| 第十章 | PyGrouf | 41 |
| 第十一章 | Pyslvs | 42 |
| 參考文獻 | | 43 |

表目錄

| | | |
|-------|-------------------------|----|
| 表 4.1 | Python 網際框架比較 | 30 |
| 表 4.2 | 價目表 | 30 |
| 表 4.3 | Python 網際框架比較 | 31 |
| 表 4.4 | 價目表 | 31 |
| 表 4.5 | Python 網際框架比較 | 32 |
| 表 4.6 | 價目表 | 32 |
| 表 4.7 | Python 網際框架比較 | 32 |
| 表 4.8 | 價目表 | 33 |
| 表 5.1 | Python 網際框架比較 | 34 |
| 表 5.2 | 價目表 | 34 |
| 表 5.3 | Python 網際框架比較 | 35 |
| 表 5.4 | 價目表 | 35 |
| 表 5.5 | Python 網際框架比較 | 36 |
| 表 5.6 | 價目表 | 36 |

圖目錄

| | | |
|--------|----------------------------|----|
| 圖 0.1 | Mechanical arms | i |
| 圖 2.1 | Base Top | 4 |
| 圖 2.2 | Base Bottom | 5 |
| 圖 2.3 | Base Right | 6 |
| 圖 2.4 | Spindle | 7 |
| 圖 2.5 | Spindle Front | 8 |
| 圖 2.6 | Spindle Right | 9 |
| 圖 2.7 | Spindle Top | 10 |
| 圖 2.8 | Motor Seat | 11 |
| 圖 2.9 | Motor Seat Right | 12 |
| 圖 2.10 | Motor Seat Left | 12 |
| 圖 2.11 | Motor Seat Top | 13 |
| 圖 2.12 | Base Cover | 14 |
| 圖 2.13 | Base Cover Top | 15 |
| 圖 2.14 | Arm Features | 16 |
| 圖 2.15 | Arm1-1 | 16 |
| 圖 2.16 | Arm1-2 | 17 |
| 圖 2.17 | Arm1-3 | 17 |
| 圖 2.18 | Arm1-4 | 17 |
| 圖 2.19 | Arm1-5 | 17 |
| 圖 2.20 | Arm2-1 | 18 |
| 圖 2.21 | Arm2-2 | 18 |
| 圖 2.22 | Arm3-1 | 18 |
| 圖 2.23 | Arm3-2 | 19 |
| 圖 2.24 | Arm3-3 | 19 |

| | | |
|--------|-----------------------------------|----|
| 圖 2.25 | Arm3-4 | 19 |
| 圖 2.26 | Arm | 20 |
| 圖 2.27 | Jaws Disk | 20 |
| 圖 2.28 | Gear Features | 21 |
| 圖 2.29 | Gear | 22 |
| 圖 2.30 | Gear Front | 23 |
| 圖 2.31 | Jaws | 24 |
| 圖 2.32 | Jaws Front | 25 |
| 圖 2.33 | Mechanical Arms Overall | 26 |
| 圖 2.34 | Mechanical Arms Right | 27 |
| 圖 3.1 | Kmol | 28 |
| 圖 3.2 | Kmol | 29 |

第一章 前言

前言內容。

一個範例數學式：

$$\beta = \cos^{-1} \frac{L0^2 + d_{AB}^2 - R0^2}{2 \times L0 \times d_{AB}}$$

關於數學式可以參考這裡：<http://www.hostmath.com/>

提及了某篇刊物 [1] 在這裡。

第二章 Onshape

機械手臂各部位介紹

2.1 Base 底座

底座是配合主軸設計的，有孔為了跟主軸配合組裝旁邊有設計放置馬達的地方為了帶動主軸旋轉。

2.2 Spindle 主軸

主軸是為了配合手臂旋轉所以設計成圓柱狀，並且為了讓手臂搖擺所以有設計凹槽，還有在手臂旋轉旁邊設計了放置馬達的地方以帶動手臂搖擺。

2.3 Motor Seat 馬達座

馬達座是為了放置馬達讓馬達位置固定，左邊孔洞目的是配合馬達形狀而設置。

2.4 Base Cover 底座蓋

底座蓋是為了使底座的馬達以及主軸順利運動而設計，也避免有其他異物勿入導致馬達無法順利運作。

2.5 Arms 手臂

手臂是因為要配合夾爪作動，在手臂的規劃也是很重要的，因此在畫時選擇做三節式的手臂，能有更多的自由度可以運動。

手臂特徵列表是因為我們這組機械手臂零件是一起畫的，因此我們在設計尺寸時，都是以變數去定義我們所要的尺寸，這樣在最後個別要做組配時就能因應大家需求去組配了。

2.6 Jaws Disk 夾爪圓盤

夾爪圓盤目的在於連結夾爪及手臂，並使用馬達達到夾爪可旋轉增加自由度。

2.7 Gears 齒輪

齒輪的目的在於如何使夾爪嚙合時達到同步的動作，運用齒輪傳遞也可減少馬達的使用，但目前在測試中，暫無放上去組合。

齒輪特徵列表上的變數，目的在於利用設定模數、齒數、壓力角達到可變動之節圓直徑、大徑、小徑等，可以針對齒輪不同大小而做更動，但有些無法設變數之地方還是需要手動更改。

2.8 Jaws 夾爪

夾爪的目的在於夾取物品，夾爪的形狀會影響夾持力道及夾持的物件外型限制，因此夾爪外型主要取決於要夾什麼樣的東西。而我們選擇的夾爪為最常見可以夾外型簡單的物品，而中間的凹槽為放置齒輪的地方。

夾爪前視圖上可看出有畫鍵槽，是為了搭配軸而設計的，軸上再接馬達則可使夾爪做開合運動，而達到夾取物品的動作。

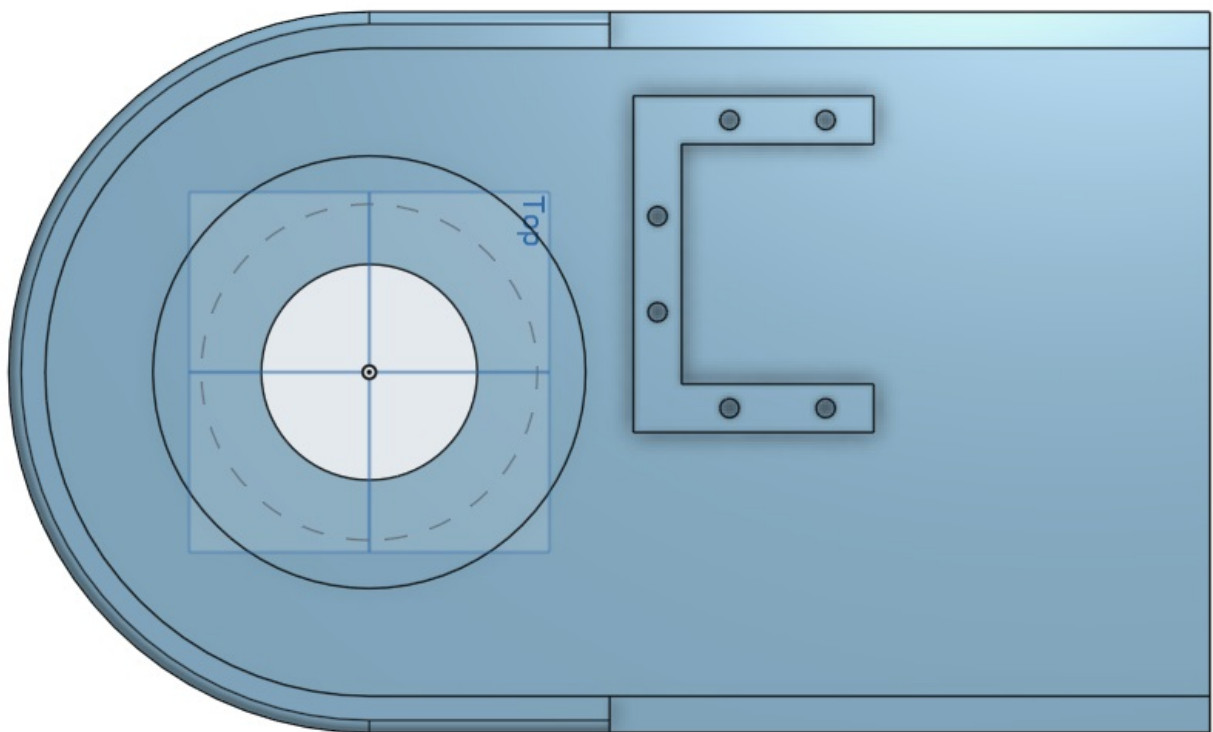


圖 2.1: Base Top

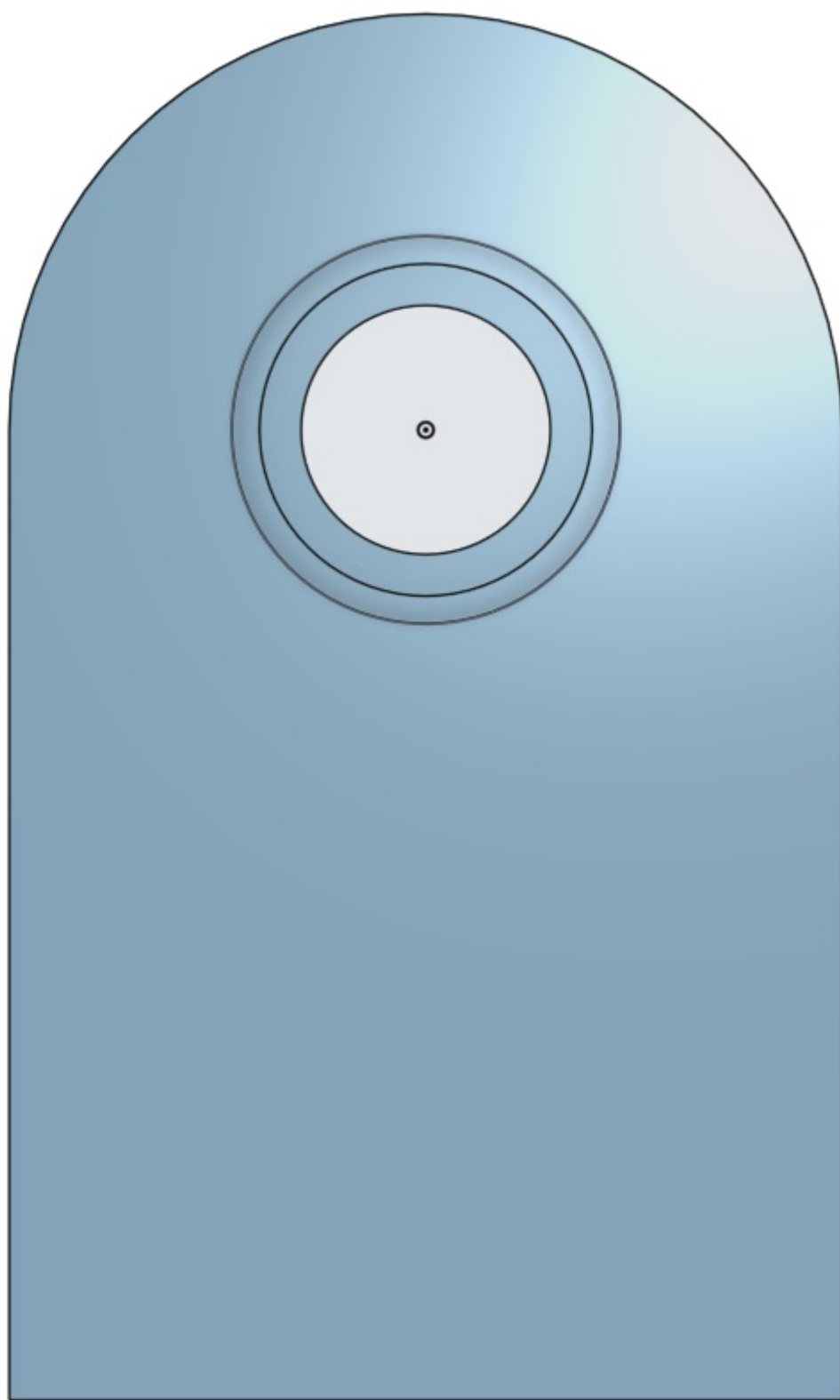


圖 2.2: Base Bottom

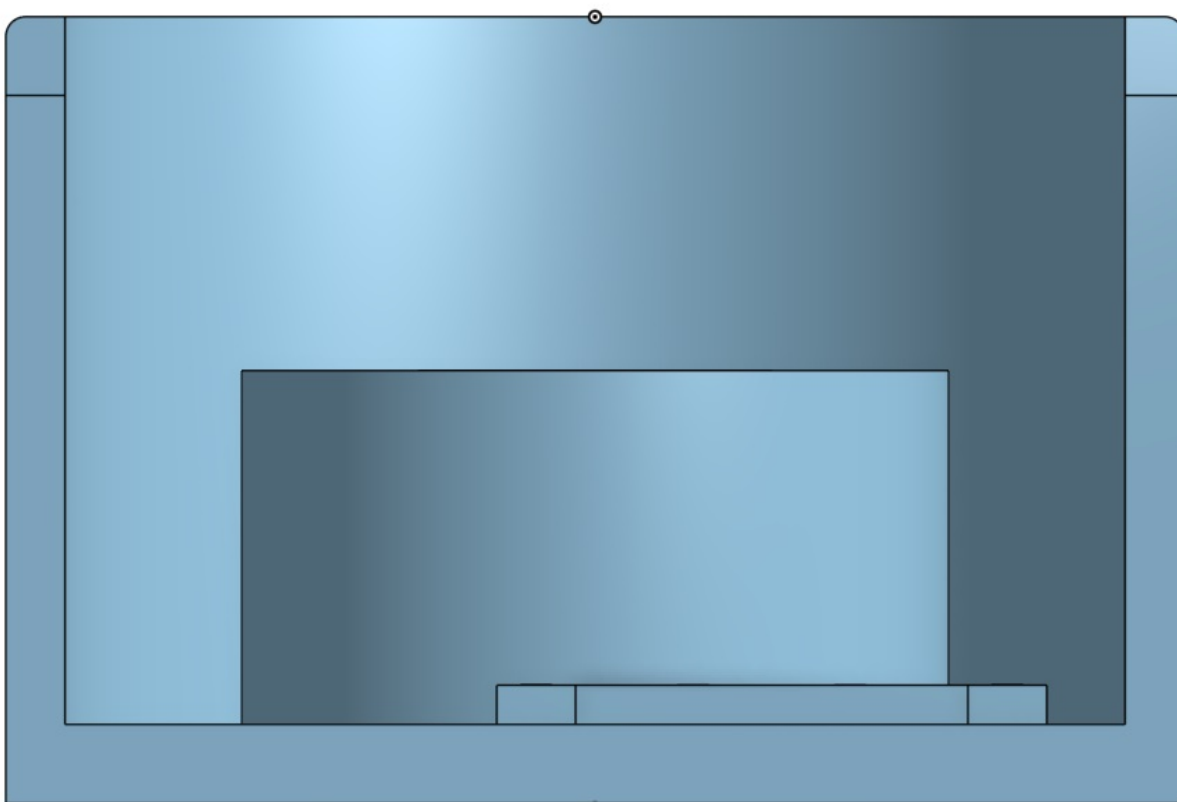


圖 2.3: Base Right

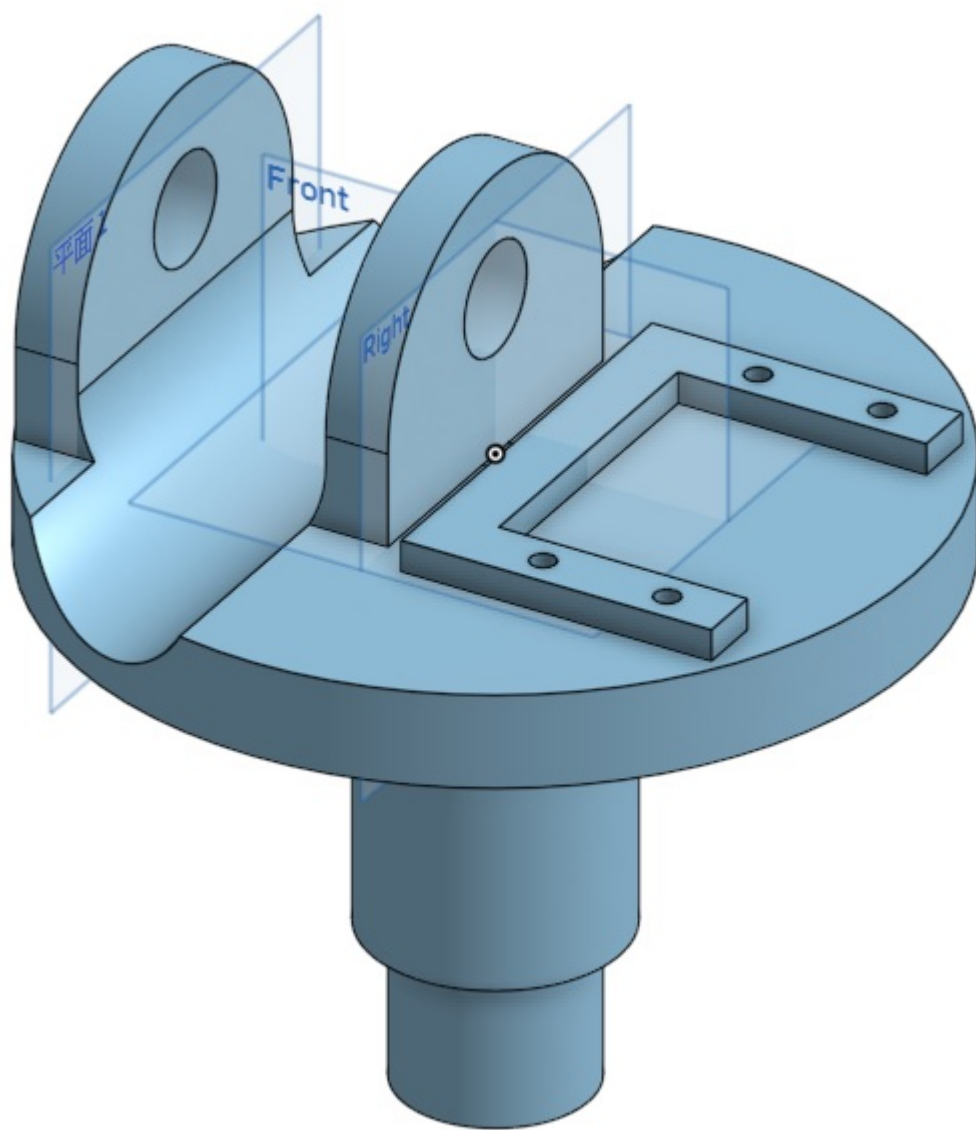


圖 2.4: Spindle

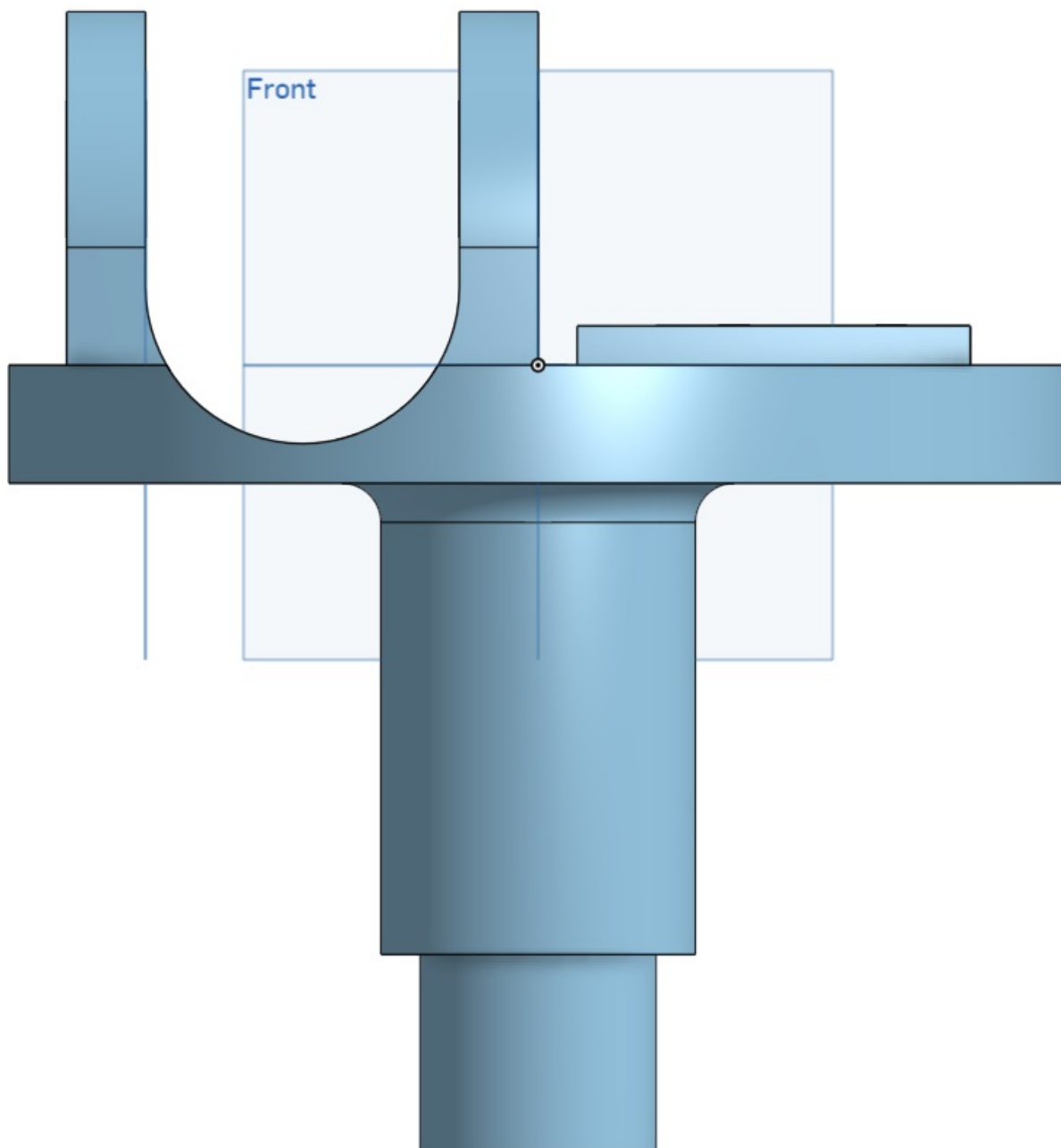


圖 2.5: Spindle Front

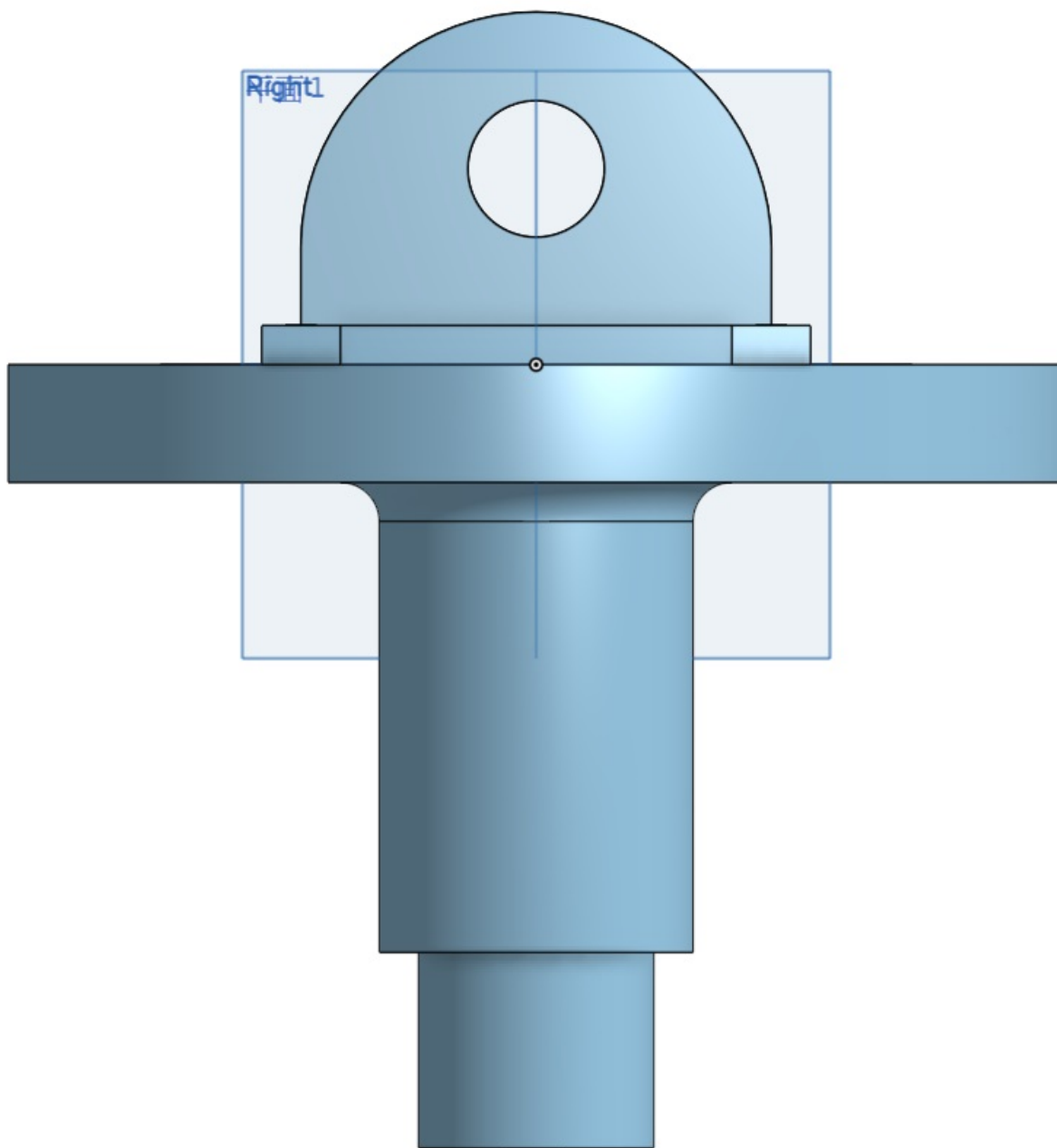


圖 2.6: Spindle Right

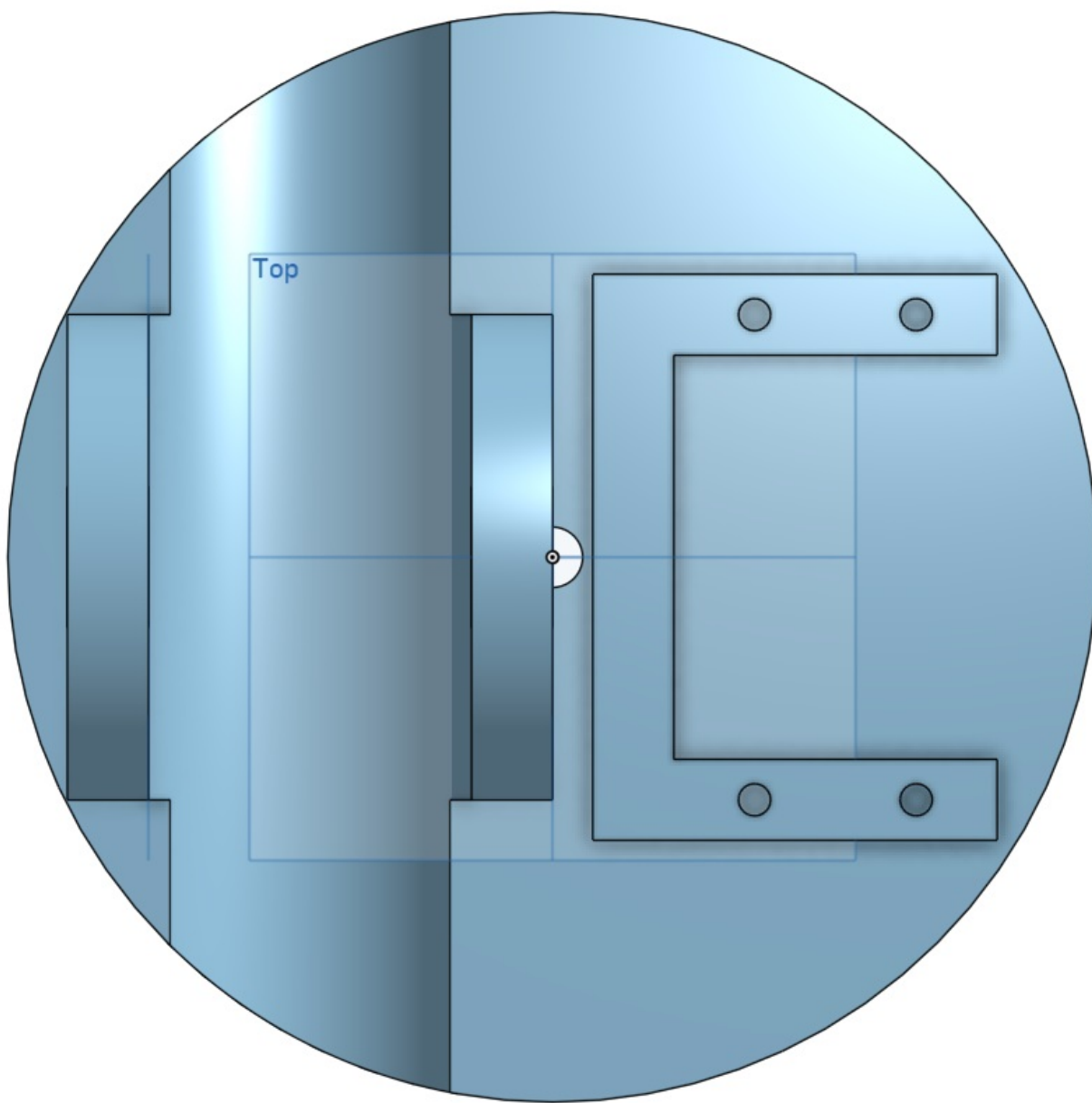


圖 2.7: Spindle Top

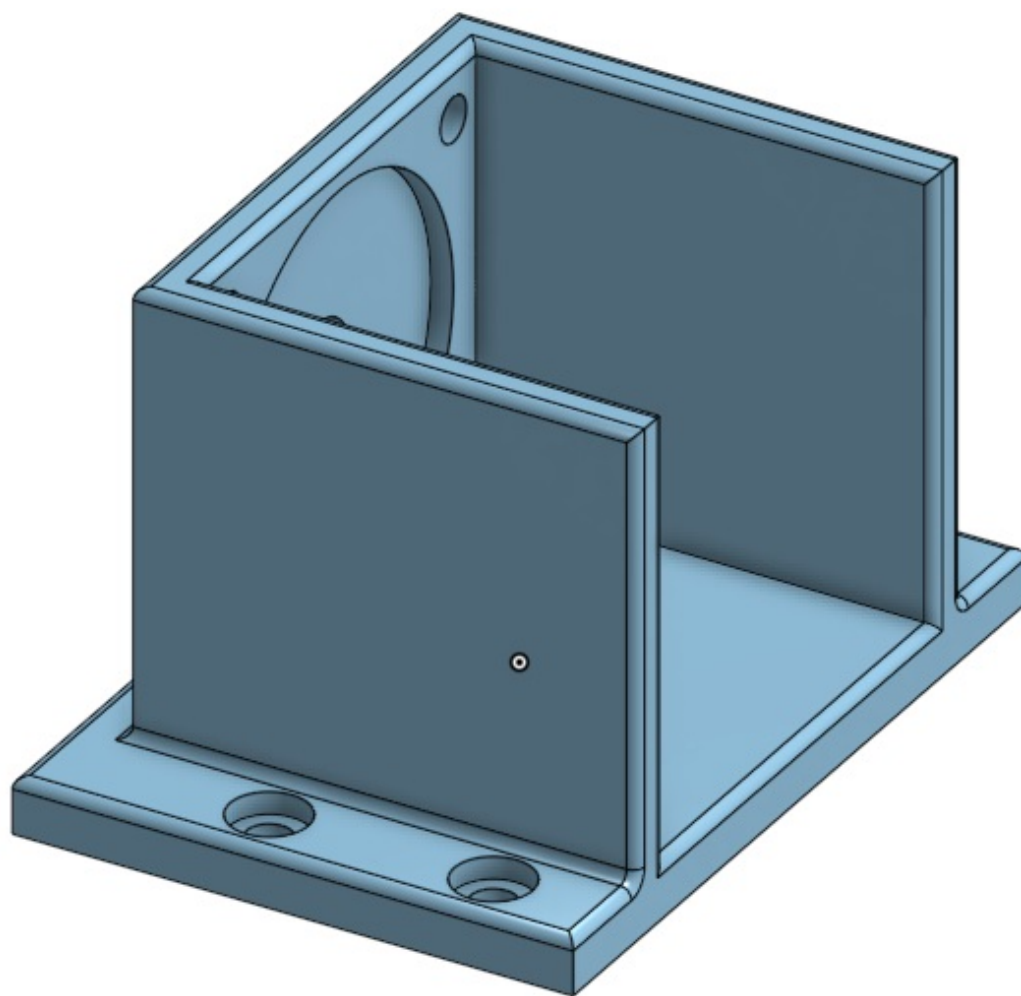


圖 2.8: Motor Seat

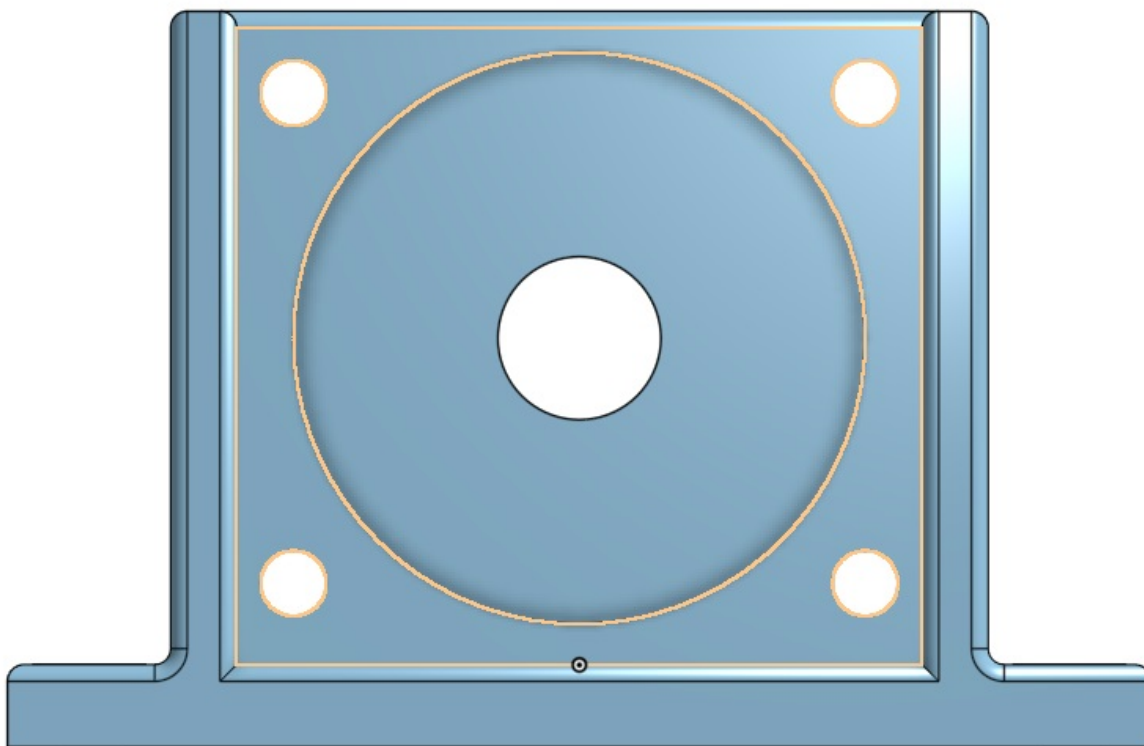


圖 2.9: Motor Seat Right

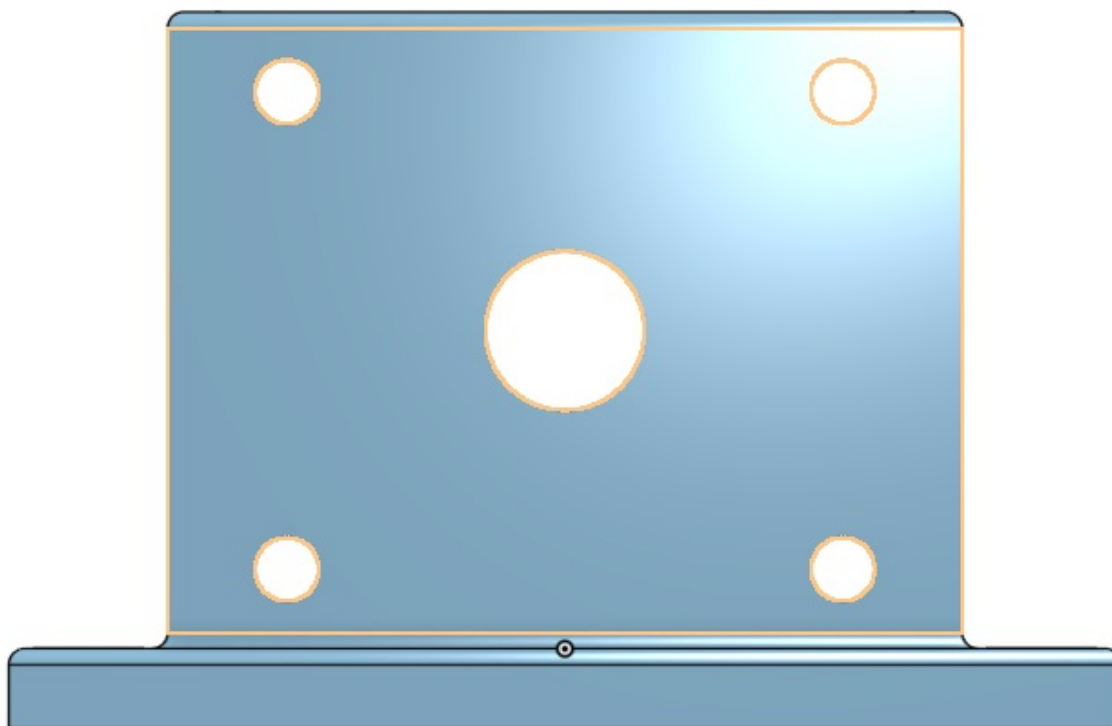


圖 2.10: Motor Seat Left

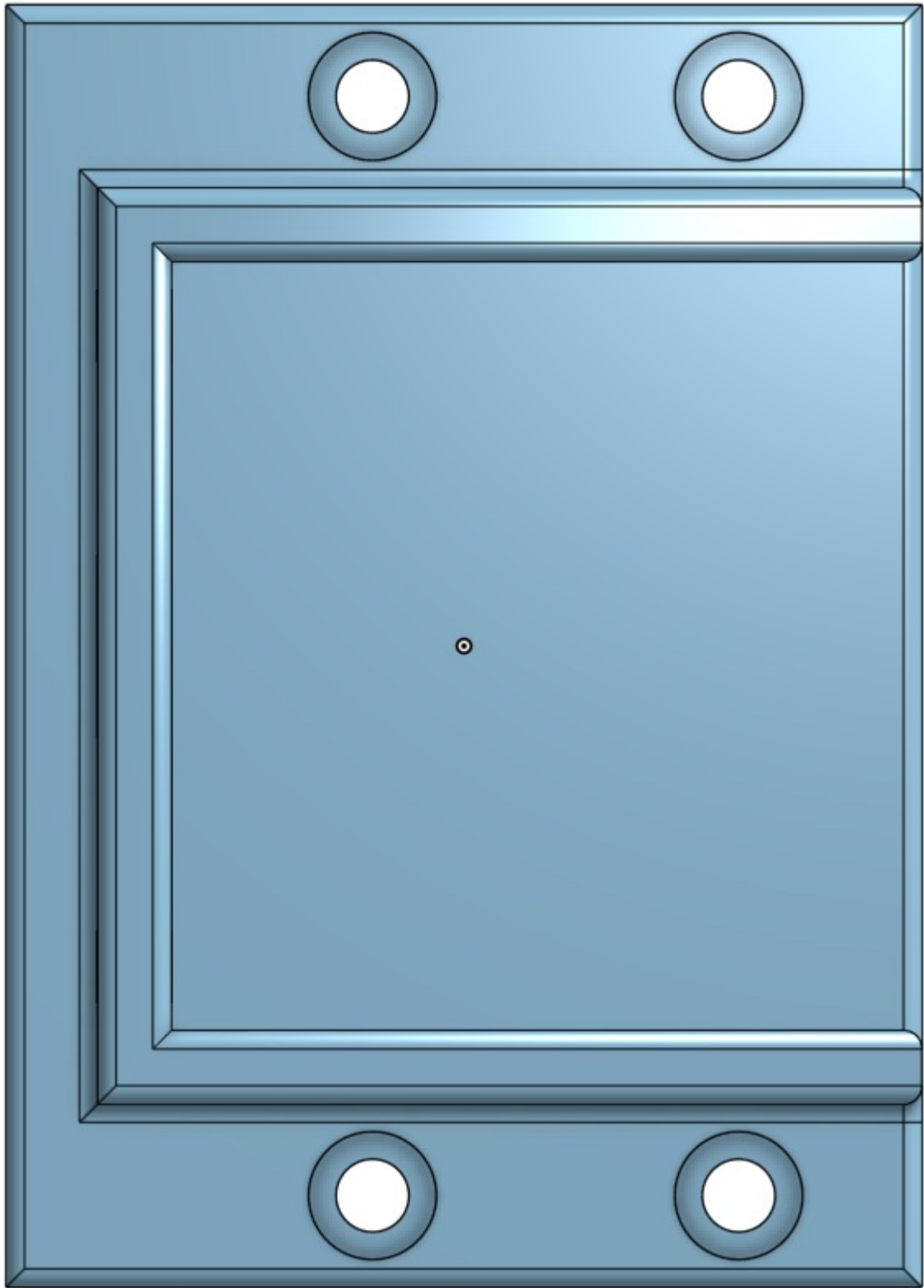


圖 2.11: Motor Seat Top

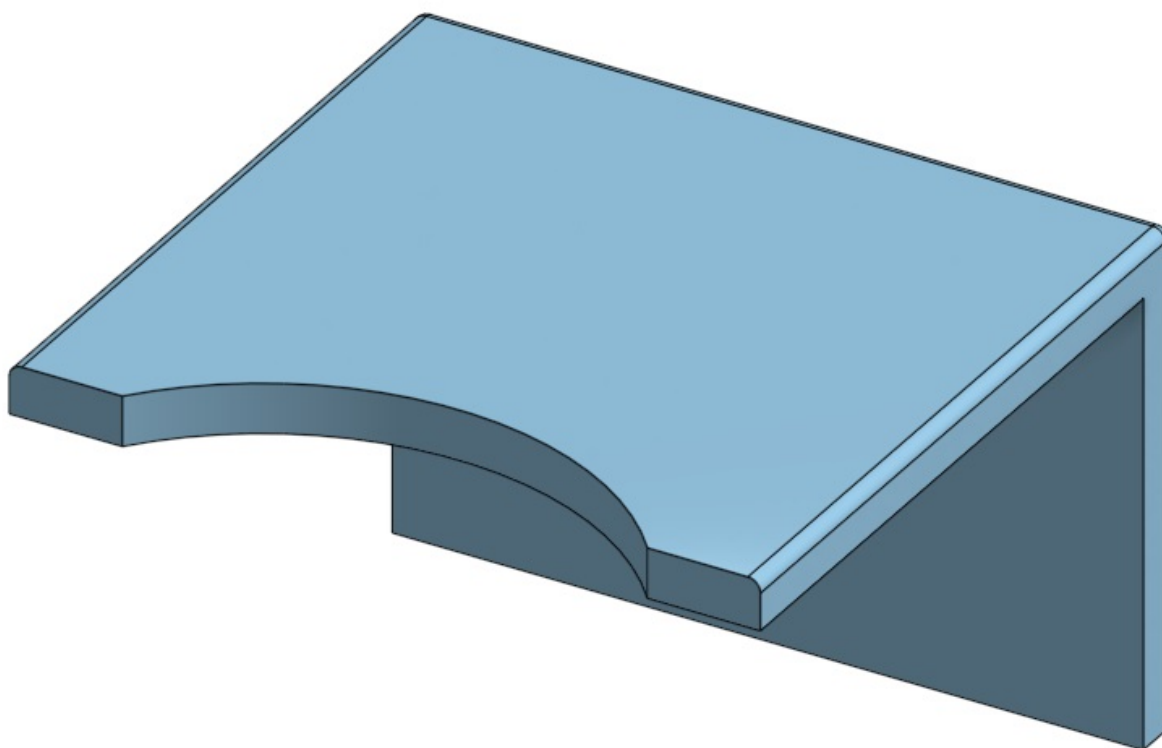


圖 2.12: Base Cover

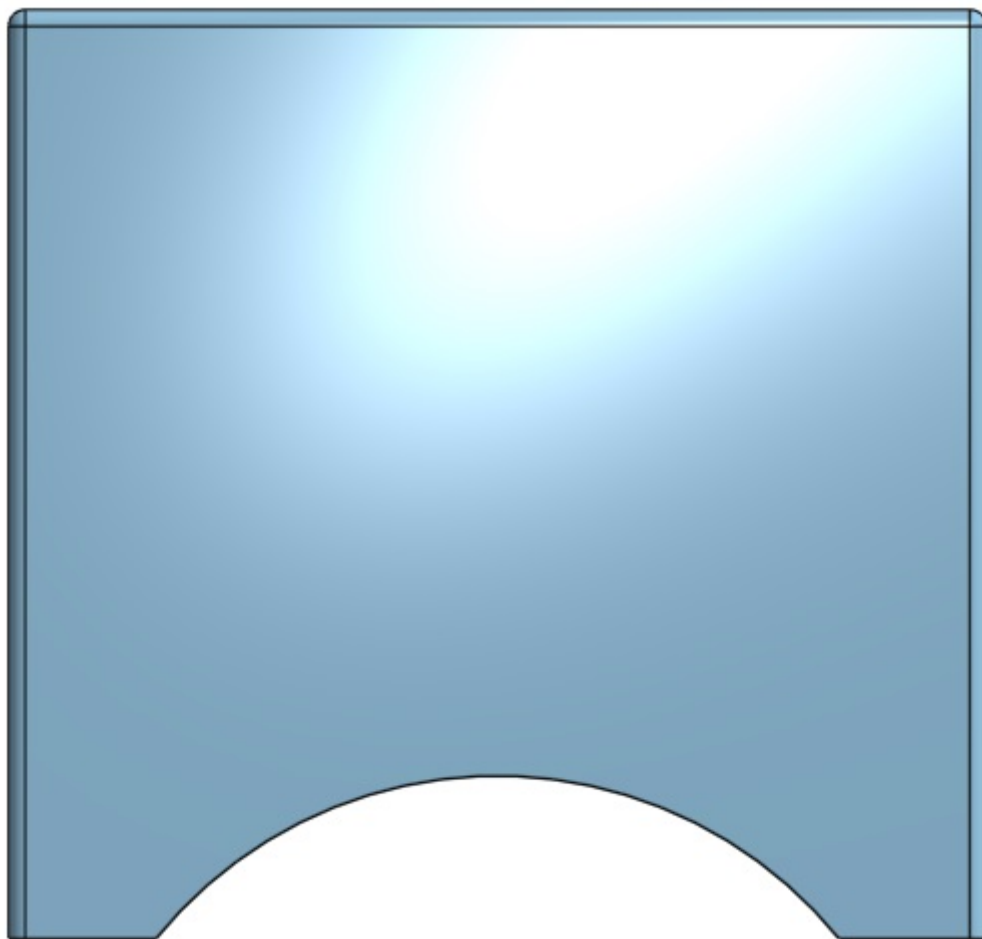


圖 2.13: Base Cover Top

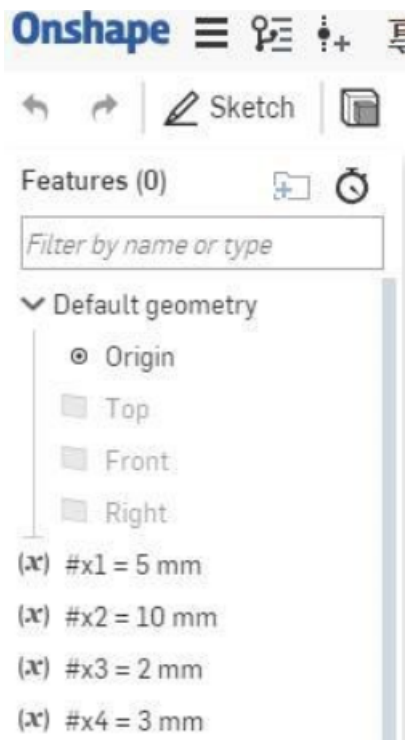


圖 2.14: Arm Features

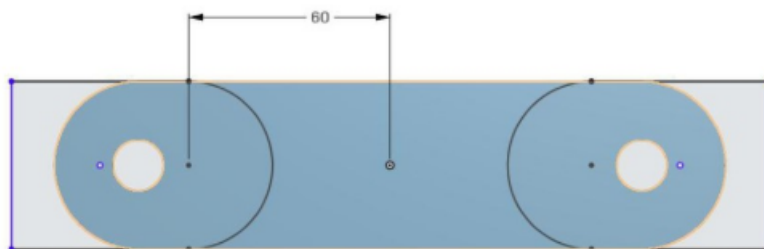


圖 2.15: Arm1-1

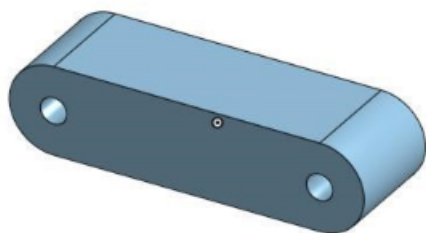


圖 2.16: Arm1-2

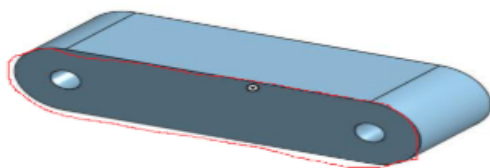


圖 2.17: Arm1-3



圖 2.18: Arm1-4

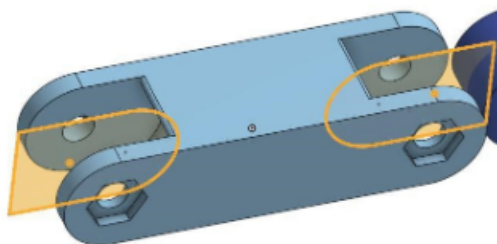


圖 2.19: Arm1-5

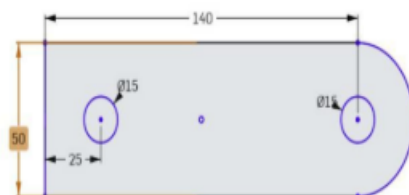


圖 2.20: Arm2-1

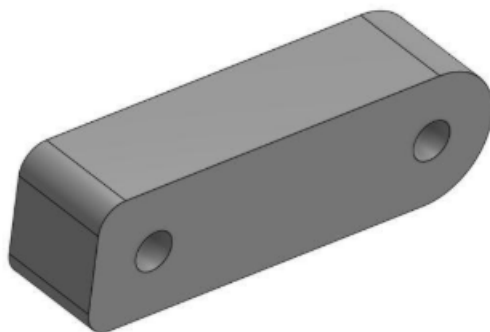


圖 2.21: Arm2-2

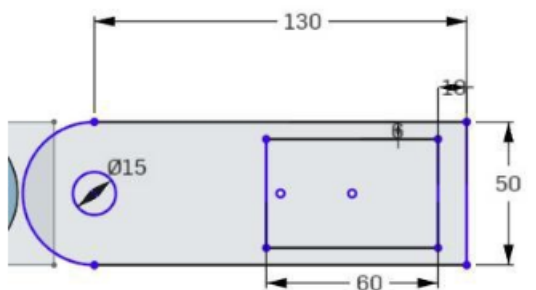


圖 2.22: Arm3-1

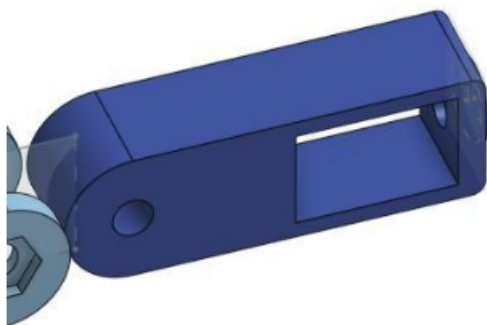


圖 2.23: Arm3-2



圖 2.24: Arm3-3



圖 2.25: Arm3-4

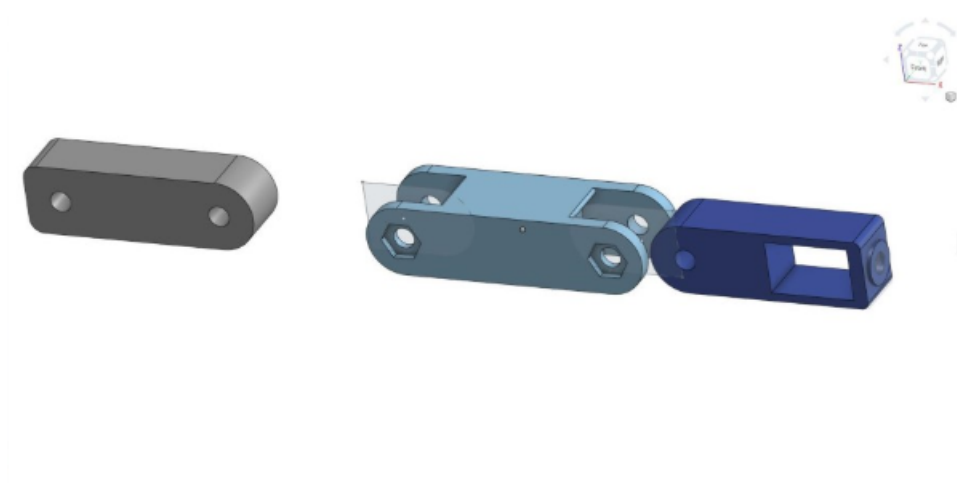


圖 2.26: Arm

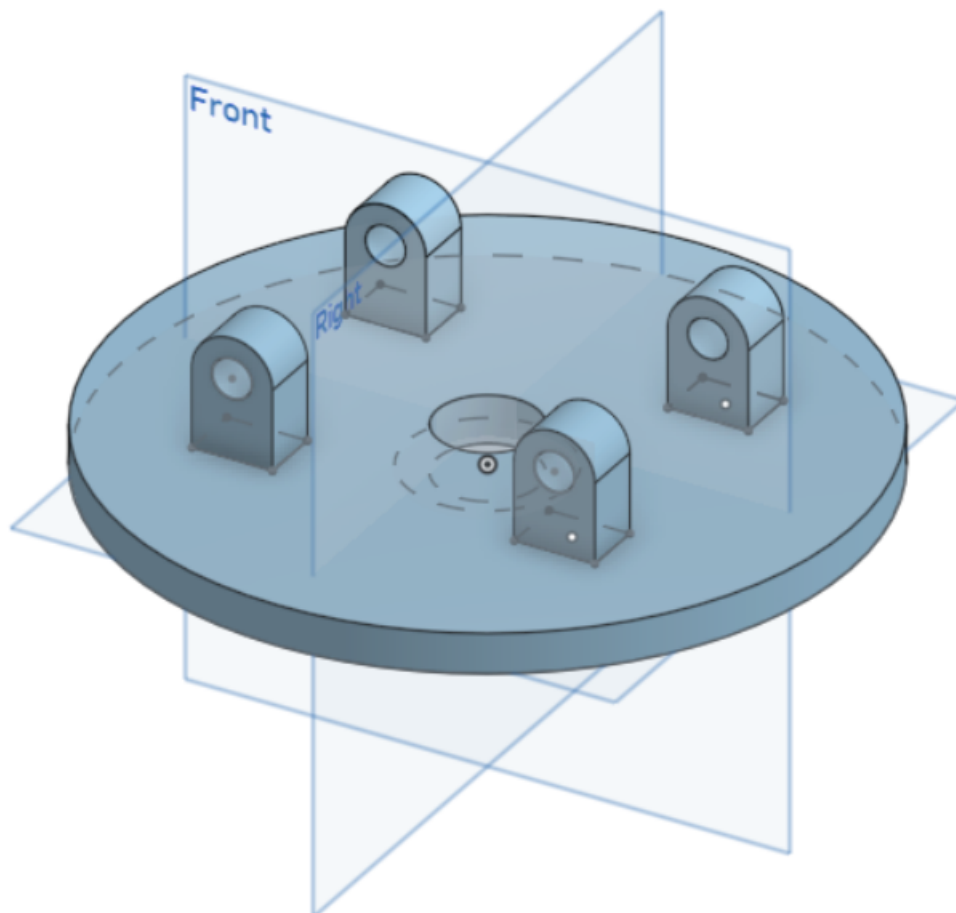


圖 2.27: Jaws Disk

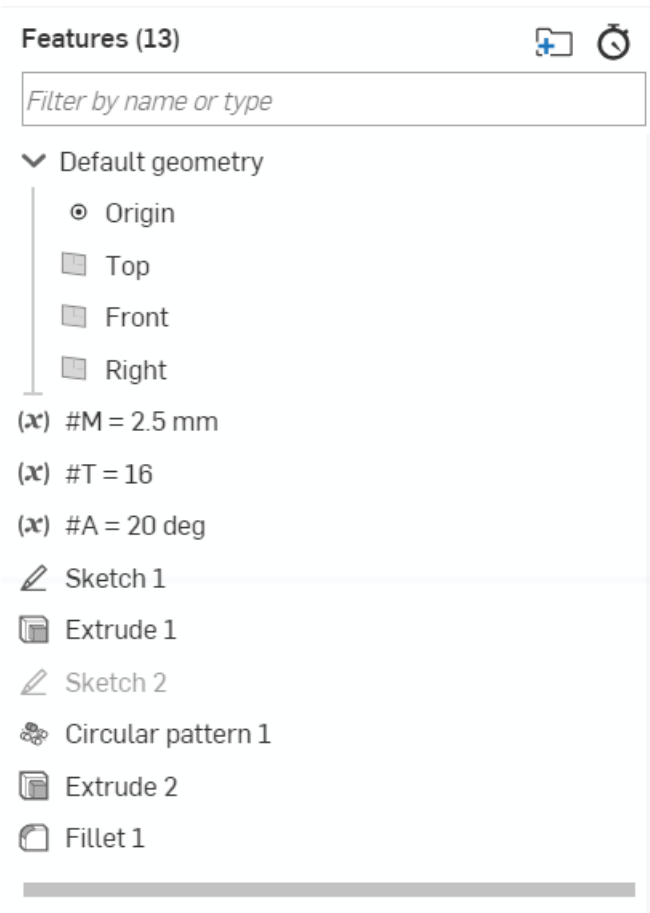


圖 2.28: Gear Features

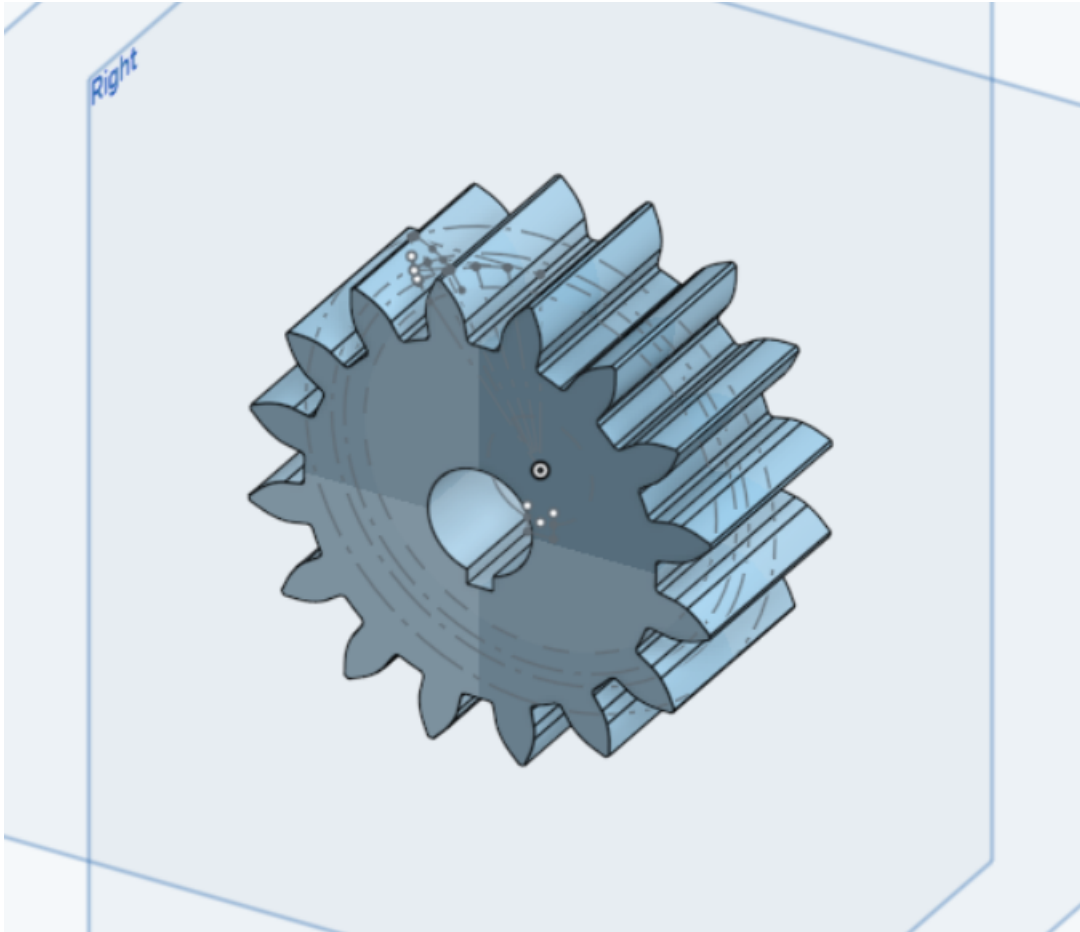


圖 2.29: Gear

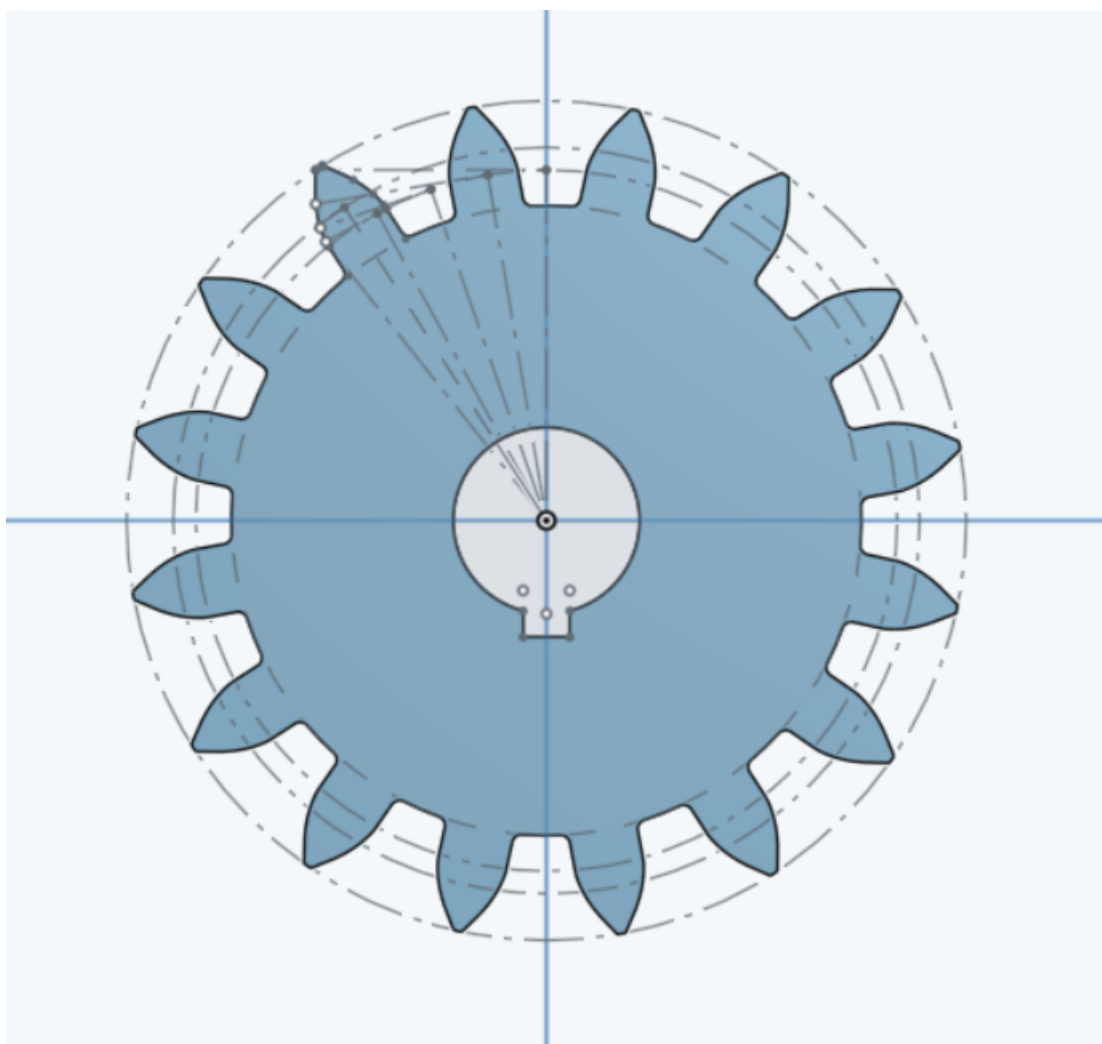


圖 2.30: Gear Front

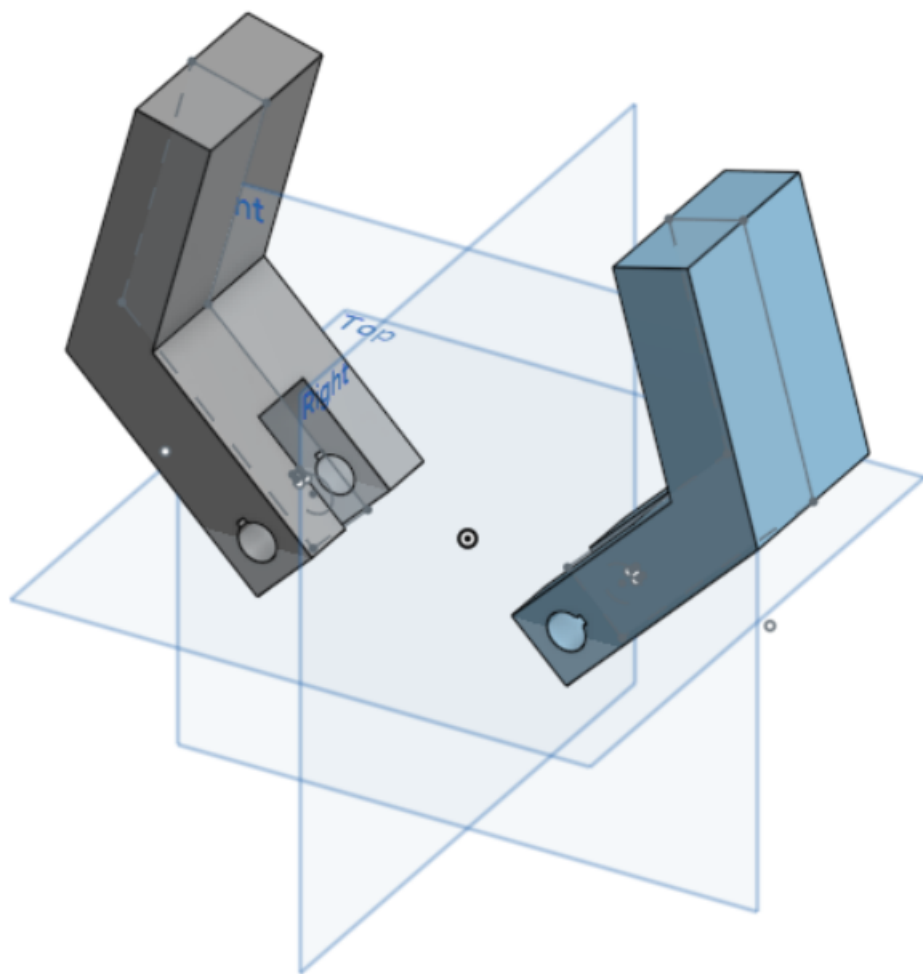


圖 2.31: Jaws

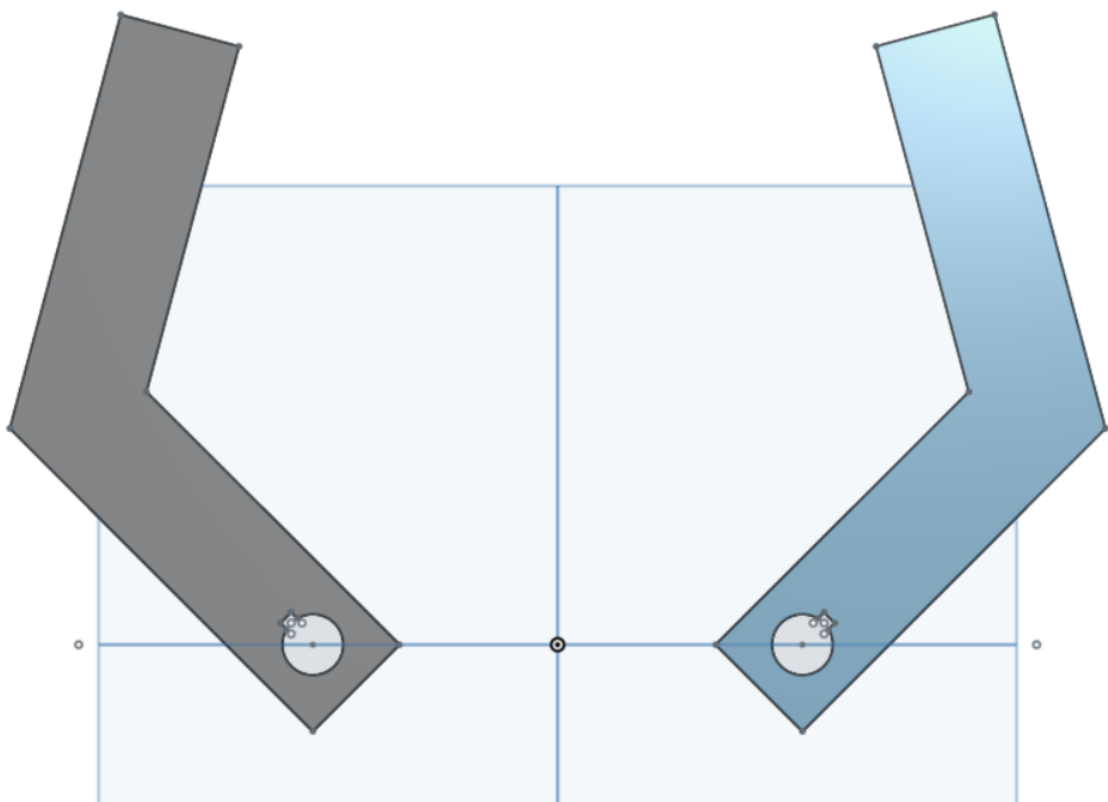


圖 2.32: Jaws Front

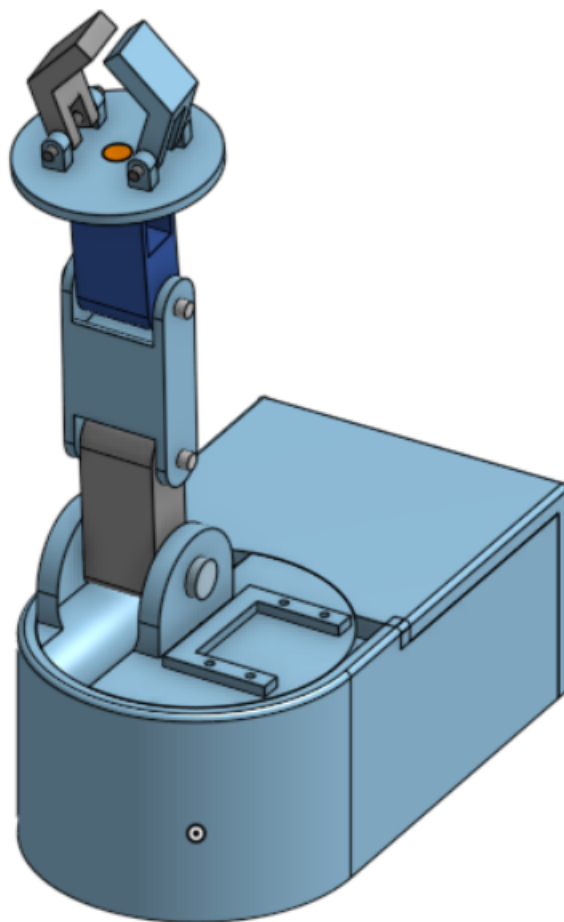


圖 2.33: Mechanical Arms Overall

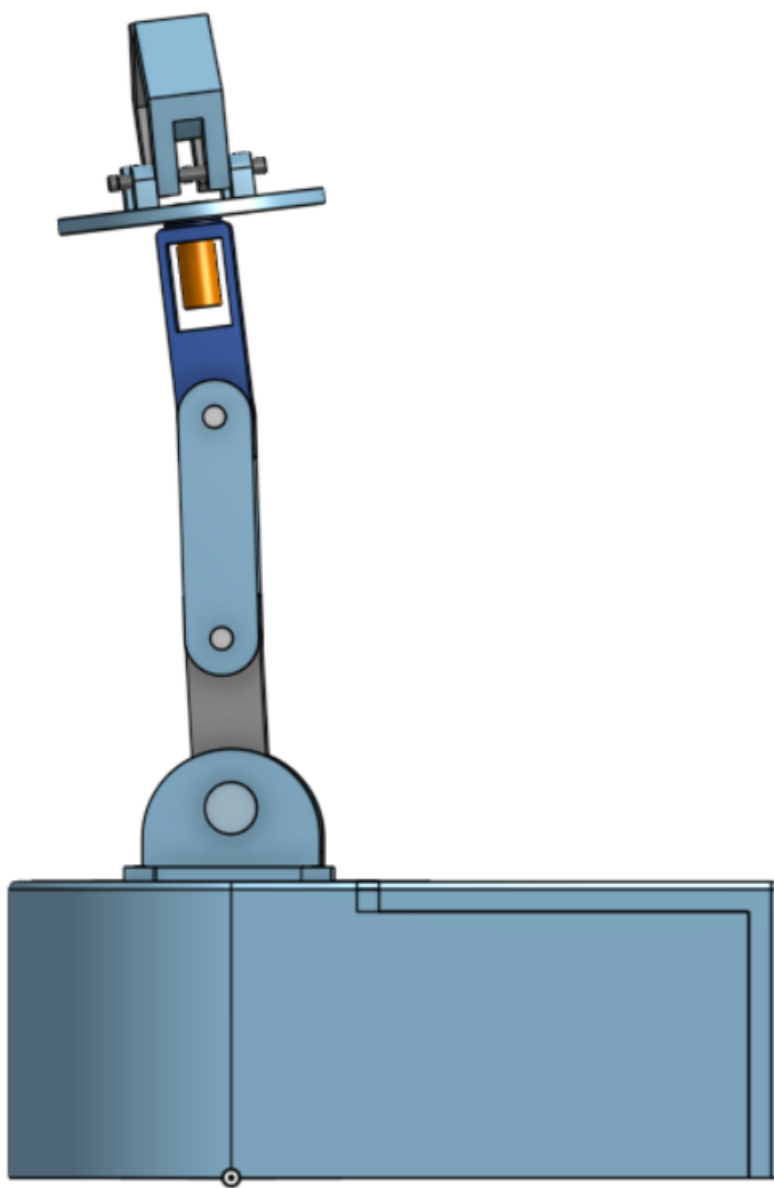


圖 2.34: Mechanical Arms Right

第三章 電腦網路

電腦網路的概要

3.1 IPv4

IPv4 的內容

有一張圖片：



圖 3.1: Kmol

稱為圖 {@fig: 駱駝}。

各 md 檔案可以在 images 目錄下自訂與 md 檔案名稱相同的子目錄存放影像檔案

3.2 IPv6

IPv6 的內容

有一張圖片：

稱為圖 {@fig: 駱駝}。

各 md 檔案可以在 images 目錄下自訂與 md 檔案名稱相同的子目錄存放影像檔案
google

google test



圖 3.2: Kmol

第四章 計算機程式

計算機程式的概要

4.1 C

C 的內容

其中包含一個表格：

表 4.1: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 4.2: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡：http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

4.2 Python

Python 的內容

其中包含一個表格：

表 4.3: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 4.4: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡：http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

4.3 Brython

Brython 的內容

其中包含一個表格：

表 4.5: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 4.6: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡: http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

4.4 PyQt

PyQt 的內容

其中包含一個表格:

表 4.7: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |

| | | | | | Template | Auth | Database | Project |
|-----------|---------|-----|-----|-----|----------|---------|----------|---------|
| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Engine | Moudule | Admin | Scale |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 4.8: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡：http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

第五章 電腦輔助設計

電腦輔助設計的概要

5.1 自動控制

自動控制的內容

其中包含一個表格：

表 5.1: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 5.2: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡：http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

5.2 機械系統模擬

機械系統模擬的內容

其中包含一個表格：

表 5.3: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 5.4: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡：http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

5.3 演化運算 (Evolutionary Computation)

演化運算 (Evolutionary Computation) 的內容

其中包含一個表格：

表 5.5: Python 網際框架比較

| Framework | Started | Py2 | Py3 | ORM | Template Engine | Auth Moudule | Database Admin | Project Scale |
|-----------|---------|-----|-----|-----|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Pyramid | 2005 | V | V | | | V | | large |
| Django | 2006 | V | V | V | V | V | V | large |
| Flask | 2010 | V | | | | | | small |

稱為表 {@tbl: 網際框架}。

表 5.6: 價目表

| Tables | Are | Cool |
|----------|---------------|--------|
| col 1 is | left-aligned | \$1600 |
| col 2 is | centered | \$12 |
| col 3 is | right-aligned | \$1 |

稱為表 {@tbl: 價目表}。

關於表格生成可以參考這裡: http://www.tablesgenerator.com/markdown_tables

第六章 Leo Editor

Leo Editor 的概要

6.1 Scripting

Scripting 的内容

第七章 Github

Github 的概要

7.1 Github

Github 的内容

第八章 Fossil SCM

Fossil SCM 的概要

8.1 Fossil Commands

Fossil Commands 的内容

第九章 CMSimfly

CMSimfly 的概要

第十章 PyGrouf

PyGrouf 的概要

第十一章 Pyslvs

Pyslvs 的概要

參考文獻

- [1] 作者名字, “標題,” 刊物名稱, vol. 4, no. 2, pp. 201–213, Jul. 1993.