

Final project

Assignments1

1. Random grouping

Describe how to do an efficient random grouping for this course or do the roll calling randomly?

***在亂數分組及隨機點名的程式中，利用 Dart 內的 HTML 進行操作**

影片連結：<https://www.youtube.com/watch?v=8DPiM75fRQQ>

亂數分組

Step1：至 mde.tw 課程網頁（mde.tw/About/Grouping）點選“[Dart](#)”

Step2：複製 note 那邊的網址，並將 0767(2a)改成 0780(2b)

Step3：複製更改後的網址貼上 HTML，並按下 Run

Step4：按下開始分組，即可完成亂數分組！

隨機点名 [參考連結](#) *利用 random.sample

random.sample(sequence, k)，從指定序列中隨機獲取指定長度的片斷。

Step1：複製剛產生的分組成員名單，貼到 [Python3 線上編譯器](#)

Step2：輸入語法，在一個 group 中進行抽點，group2、3、4 以此類推

Step3：輸入完畢確認無誤後按下 run，即可完成隨機点名！

2. Portable system

Describe how to prepare a portable Python programming system for Windows 10 64bit system to allow one the maintain CMSiMDE website, Pelican blog and Reveal.js presentation on Github?

Python3.7.3 升級至 Python3.8.2

(1) 在 2019fall 裡建立 cd2020

(2) cd2020 內新增 data，在 data 底下新增 py32、wscite432、portablegit

(3) 至 Python 官網找 3.8.2 版本，拉到最底下點選 Windows x86-64

executable installer 下載安裝檔，路徑設定到 data/py382

※選項 pip 取消勾選

(4) 下載 SciTE 系統，下載完後解壓縮至 data/wsite432

(5) 建立新的 start.bat、stop.bat

```
@echo off
set Disk=y
subst %Disk%: "data"

%Disk%:

set HomePath=%Disk%:\home
set HomeDrive=%Disk%:\home
set Home=%Disk%:\home
set USERPROFILE=%Disk%:\home

REM Python 3.8.2
set PYTHONIOENCODING="utf-8"

#REM for putty
#set GIT_HOME=%Disk%:\portablegit\bin\
#set GIT_SSH=%Disk%:\putty\plink.exe

set PYTHONPATH=%Disk%:\py382\DLLs;%Disk%:\py382\Lib;%Disk%:\py382\Lib\site-packages;
set PYTHONHOME=%Disk%:\py382

set path_python=%Disk%:\py382;%Disk%:\py382\Scripts;
set path_msys2=%Disk%:\msys64\mingw64\bin;
set path_git=%Disk%:\portablegit\bin;
set path_tcc=%Disk%:\tcc;

path=%Disk%;;%path_python%;%path_msys2%;%path_git%;%path_tcc%;

start /MIN cmd.exe
start /MIN cmd.exe
start /MIN cmd.exe
start /MIN cmd.exe

start /MIN %Disk%:\wscite432\wscite\SciTE.exe
start /MIN %Disk%:\wscite432\wscite\SciTE.exe

Exit
```

```
@echo off
set Disk=y
path=%PATH%;

taskkill /IM python.exe /F
taskkill /IM pythonw.exe /F
taskkill /IM scite.exe /F

REM SciTE
subst %Disk%: /D
REM SciTE
taskkill /IM cmd.exe /F

EXIT
```

- (6) 下載 MSY32 至 data 下
- (7) 下載 Portable Git 64-bit Git for Windows Portable 至 data/portablegit
- (8) 執行指令，輸入 `python get-pip.py`、`pip install flask bs4 lxml pelican markdown flask_cors leo`

影片連結：<https://www.youtube.com/watch?v=geKi4BFJb3Y>

3. Four wheel car

What do you need to know from

<http://www.coppeliarobotics.com/helpFiles/index.html> to implement a four-wheeled robot?

Simulation&Simulation settings dialog

任何機器製作完成後，都需要進行模擬測試，以確保機器能正常運作，或者測試機器的耐用性及安全性。在這兩章節主要說明了如何建立模擬，也教了如何調整模擬的速度，這能使我們模擬起來更有效率，也講解了在模擬過程可能會發生的狀況及解決方法

BubbleRob tutorial

此教程主要在教如何設置 bubbleRob 機器人，不只是設置模型外型及尺寸，還要設置模型的物理屬性；設置感測器則是為了偵測障礙物，讓機器人能順利避開障礙物；視覺感測器則是為了能夠讓我們在機器人模擬時觀察機器人前方狀況。

Line following BubbleRob tutorial

在此教程中，旨在擴展 BubbleRob 的功能，以使 BubbleRob 遵循地面上的規則，也就是調整視覺感測器並設置路徑及給定程式碼，使機器人能隨著路徑運作。

External controller tutorial

此教程說明多種方式能從外部控制機器人及模擬機器人，最方便的就是編寫程式碼直接附加到場景；另外還有利用編寫插件的方法。

Assignments2

Topic 0 DigitalProductCollaboration.pdf

什麼是 "設計" 協作？

設計協作就是在設計為先的環境下的協作。協作通常被定義為兩個或更多的人為了一個共同的目標而共同完成同一個任務，但設計協作涉及的內容要多得多。設計協作包括了更多的人，他們有不同的技能，更多的挑戰，以及更大的目標和更深遠的影響。

為什麼設計合作很重要？

你可以在沒有合作的情況下設計出一個產品，但要想讓這個產品優秀，需要一個合作的設計過程。這就是為什麼設計協作是如此重要的原因。

可以利用幾個核心領域的專業知識：**戰略、設計、開發和增長**。每個人都有自己的技能和專長。設計合作將這些人的思想結合在一起，將他們各自的專業技能結合在一起，創造出解決共同目標的各個方面的解決方案。設計合作不是從一個角度來處理一個問題，而是將問題放在所有專家的面前，迫使他們考慮新的觀點和可能性。

培養設計協作的心態

正確的心態對於在設計過程中建立有效的合作關係有很大的幫助。它為誰來合作、如何合作以及合作的目的奠定了準則。

合作是為每個人服務的

設計師有時會認為，不是設計師的人沒有資格給出好的反饋。但是，偉大的設計不僅僅是視覺效果。它包含了產品的一切，從品牌塑造到工程設計再到產品的成長。設計合作會讓很多人參與進來，每個人都有自己的觀點和優勢。它讓

每個人都有發言權。這些新鮮的視角給了設計師更多的信息。觀點使設計師能夠在選擇上做出正確的決策，而這些決策會對以後的其他設計、開發和營銷方案產生持久的影響。

合作是開放的、誠實的、無畏的

把你的工作（和你自己）擺在那裡並不容易。情緒會阻礙你提供開放和誠實的反饋，特別是當你擔心傷害到對方的感情時。這並不意味著在合作中沒有感情的地方。在設計中，一件事情給你的感覺如何是很重要的。我們為人思考，為人創造解決方案.....那些有情感的人，在決策中使用情感的人。將情感排除在談話之外，可能會使一個潛在的想法或解決方案變得不重要。

協作不僅僅是新的想法

對合作反饋持開放和接受的態度是一回事，而對這些想法進行分析，並將其作為催化劑來激發自己的靈感，則是另一回事。這是一種更高級的技能，會隨著時間的推移而發展。練習這一點的一個方法是成為一個更好的傾聽者。

選擇合適的工具

FIGMA

很適合多人在同一區域的設計文件中工作。您可以實時觀看隊友設計或共同完成同一設計。減少了一個人在孤島上工作的能力，不需要添加不必要的打磨或創建靜態交付品來實現協作。因此，你不需要改變工作流程來炫耀設計。在原生環境下，可以很容易地看到作品，並與之互動，隨意應用調整。何時使用。流程文檔、高保真線框、即時協作，以及帶領客戶通過一系列的屏幕來解釋和獲得設計方向的反饋。

MARVEL

是一個更乾淨、更正式、更集中的空間，非常適合與非設計團隊成員協作。它消除了客戶需要支付賬戶或對工具有深入了解才能看到工作的所有需求。客戶可以通過 Marvel app 下載屏幕，在設備環境中看到屏幕的操作。

Zeplin

是一個有用的手辦工具，可以讓開發人員深入到設計工作的細微細節。（我們在這裡對 Zeplin 進行了更深入的討論）。

Quip

是一個很好的頭腦風暴和產品/流程文檔的平台。我們用它來記錄和組織團隊成員在項目工作時需要知道的所有上下文和知識。它還可以用於頭腦風暴的新想法，而不是以視覺為中心。

協作過程

階段一：構思框架和集體研討

階段二：研究與背景

階段三：迭代和反饋

階段四：客戶反饋和開發

結論：

通過設計協作創造出更好的產品 - 思維、工具和流程。要解決複雜的、關鍵的問題，需要設計協作來解決，而這些問題是伴隨著打造優秀產品和體驗而產生的。通過利用多個團隊成員跨學科的專業知識，設計協作可以確保團隊從各個角度應對挑戰，並得出更好的解決方案。有了正確的思維方式、工具和流程，設計協作可以讓團隊通過創造性的思考和迭代，使團隊能夠更深入地思考和迭代。

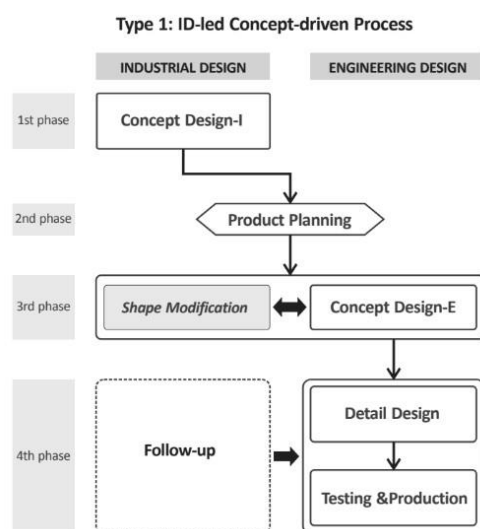
IndustrialAndEngineeringProductDesignCollaboration.pdf

協作式的產品設計流程

工業設計和工程設計在本研究旨在闡明工業設計人員和工程設計人員是如何將工業設計人員和工程設計人員結合起來的。

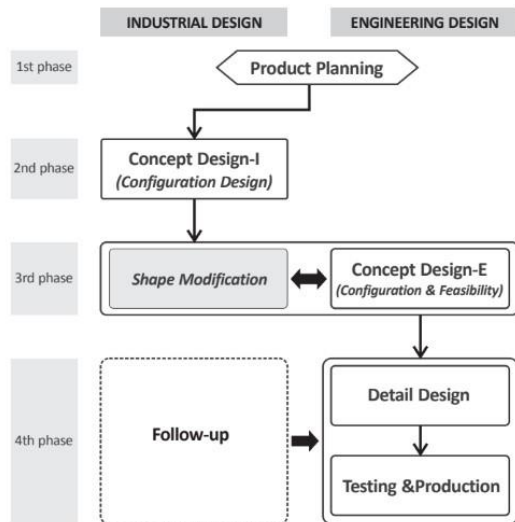
我們發現四種典型的合作產品設計過程及其特徵類型：

(1) ID 主導的概念驅動過程



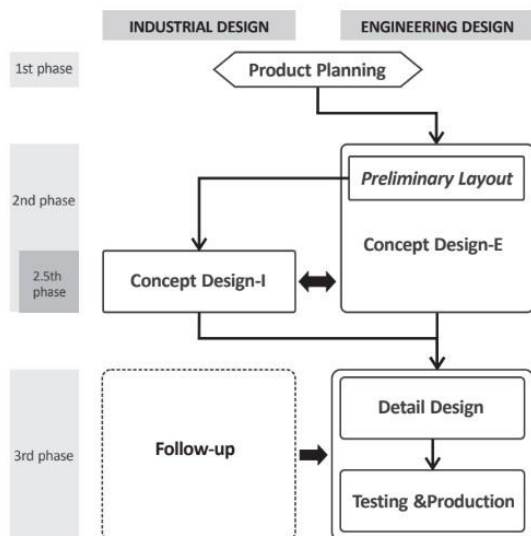
(2) ID 主導的過程

Type 2: ID-led Combined Outside-inside Process

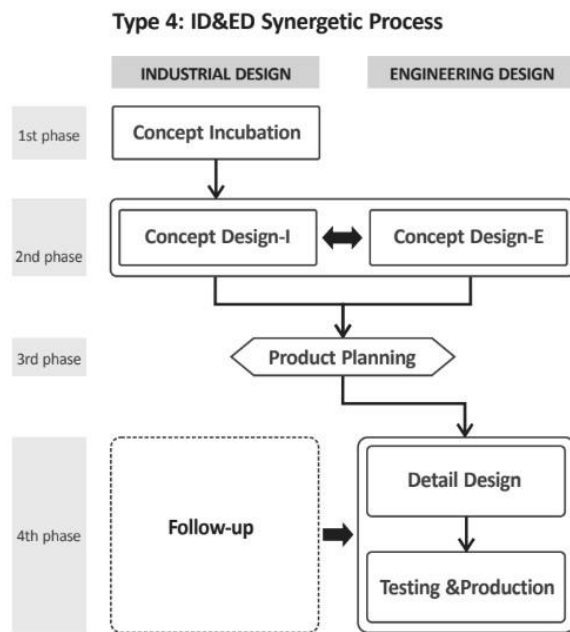


(3) 以 ED 為首的 "內向型" 流程

Type 3: ED-led Inside-first Process



(4) ID&ED 協同過程



關鍵詞：設計流程建模、協同設

計、產品設計、工業設計、工程設計

工程設計和工業設計的綜合貢獻是成功地將產品推向市場是必不可少的。

產品設計很難從單一學科的角度來解釋。然而，眾所周知，工程設計和工業設計在工程設計和工業設計上有很大不同的設計實踐，以及他們的設計實踐方法在某些方面是相反的。工業設計師的角色包括提升產品的用戶體驗，同時開發其外部形式和界面也是工業設計者的角色。他們運用美學和人體工程學方面的知識和技能在與工業設計人員的互動下，工程設計師參與實施工業設計人員提出的設計理念，工程設計人員提供了產品的功能、可靠和製造的手段。這就導致了工業設計者和工程設計者之間採用不同的方法。

通常有人認為，工程設計人員採用 "外向型 "的方式來進行設計。從功能到外觀的發展，而工業設計師則遵循 "從功能到外觀的發展 "的原則。

根據這些概念，以下提出了兩種設計策略：一種是 "由內而外" 的策略，定義為先設計出內部工作部件，從而約束了外型，另一種是 "外向型" 策略。

這些設計策略指的是企業在特定條件下為達到特定目的而應採取的組合設計過程。然而，從經驗證據來看，關於這兩個戰略在工業項目中的應用。迄今為止，很少有人試圖在工業項目中應用這些戰略。

從工程設計的整體性角度看設計過程和工業設計，在這方面，我們調查了協作設計在工業背景下，這兩個學科的過程研究的問題是

1. 哪些類型的合作產品設計流程的存在
2. 什麼條件促使公司採用特定的流程的類型

根據兩個設計者群體的角色和特點，我們假設會有不同類型的外進式和內出式設計方法。我們假設外進式設計方法將是其特點是以工業設計為主導的設計過程，從而產生了工業設計者作為需求和標準提供者的角色，並在此基礎上，以工業設計為主導的設計過程，由內而外的方法將是一個以工程設計為主導的設計過程。工程設計師通過以下方式限制了工業設計師的任務範圍對工業設計人員的職責提出了初步要求。企業要想在激烈的市場競爭中獲得成功，就應該創建工業設計和工程設計的協作過程，適當地採取由外而內、由內而外的方法，使之與自身的情況相適應和目標。

本文的目的有兩個：

1. 是闡明原著的形式協作式產品設計流程在實踐中的應用
2. 是要確定用於不同目的的不同類型的工藝，以確定不同類型的工藝。

本文中反復出現的術語 "合作式產品設計" 指的是產品設計，由工業界人士共同創造的產品設計和工程設計，特別是在企業背景下，協同產品設計涉及到一系列的設計活動，如創建初步的產品概念，內部規格的決定，以及外部形式和

內部結構的開發。因此，"協作式產品設計流程"是指工業設計和工業設計的產品設計過程，工程設計直接參與到產品開發活動中。

在這一點上"工業設計"主要涉及到消費品的外部形態、界面和用戶體驗的開發，不包括純圖形化的或僅僅是造型設計。工程設計"開發的技術方案，用於放置消費品中的內部功能部件，並對構成產品的內部和外部部件進行定義，以實現批量生產。我們將從事此類活動的工程師稱為"工程設計人員"。

本文由三部分組成

1. 介紹了研究方法
2. 介紹了典型的合作產品設計流程，和它們的特點作為研究結果。
3. 總結了研究結果，並論述了其對設計文獻的意義和貢獻。

1 研究方法

研究合作產品設計過程的類型及相關的條件下，我們採用了基礎理論的方法來收集數據，並對數據進行了分析。我們設計了一種重構工業設計師和工程設計師之間的協作設計過程的方法。基礎理論的方法是社會科學作為一種系統的理論建立方法，在社會科學中被廣泛使用。對於研究較少的領域，而在設計研究中，它早已被採用它使用歸納邏輯，從數據開始編碼階段，主要通過深入訪談和觀察進行收集。在編碼階段，一般有兩種策略，一是從數據中收集和編碼有意義的參考資料，並將其歸納為編碼類別，當數據中的數據被收集和編碼後，再將其歸入編碼類別。研究課題沒有明確的定義。另一種是採用預定義的編碼，根據特定主題進行分類，以確定相關的參考資料，當研究主題明確，我們

採用了後一種策略，因為在設計過程中，對設計過程進行了廣泛的研究。我們首先對個別設計師進行了深入的訪談，並對他們進行了深入的訪談，收集了他們在設計項目中的故事。為了避免可能出現的失真 由於追溯賬目的不可靠或可能不準確，我們採用三個標準來選擇研究對象。

- (1) 同類產品領域的多個公司
- (2) 來自工程設計和工業設計部門的多個參與者
- (3) 在整個產品研發週期內，已經完成的項目

我們的產品都是通過整個產品研發週期來完成的，我們樹立第一標準，提高研究成果的適用性。了解和分析項目背景，提高設計的適用性。因此，調查具有類似項目背景的多家公司，可以提供更好的機會，以實現應用研究結果。在第二條標準下，來自多個國家和地區的數據。不同觀點的信息員之間相互補充，以實現補償任何潛在的偏見。最後，在回溯性訪談中，設計過程可以通過收集和分析已經完成的設計項目的故事，並分析通過流程要素，為了基於轉錄的訪談數據來重構產品設計流程，我們首先確定了 "流程要素"，然後畫出了部分的 "流程要素"。個別設計師所實踐的設計過程。接下來，我們將所有各公司的部分流程轉化為協作式產品設計流程。用 "馬賽克法"。在構建了所有詳細的協作產品設計流程後，我們用 "流程塊" 來簡化它們，以確定類型的典型設計過程。最後，我們將其形象化為設計過程實際的設計過程及其特點，可以看出根據實際設計項目來確定，這可能與實際設計項目不同。

1.1 深入訪談

1.1.1 案例公司的選擇

為提高適用性，設計過程中應在以下幾個方面進行理解公司的背景和環境因此，我們將三項標準，通過指定案例公司進行探討。這三個標準如下。

- 1. 公司應生產中型複雜電子消費類產品。
- 2. 應具有獨立的工業設計和工程設計能力。
- 3. 他們應該是市場上領先的公司，生產設計良好的高質量的產品。

1.1.2 受訪者的選擇

我們採用目的性抽樣和滾雪球式抽樣的方法選擇受訪者。

每家公司的看門人建議他們的設計者採訪中，我們選擇了被訪者的同事，並依次推薦了他們的同事。在這樣做的同時，我們選擇了受訪者滿足以下三個條件。

1. 兩年以上的公司工作經驗
2. 至少參與一個週期的產品開發過程
3. 與同行的密切協作和互動

1.1.3 面試程序

我們採用了半結構化的深度訪談法，按照文獻中的建議指導，我們首先列出了大約 20 個詳細的問題，並將其歸類為四大主題：

1. 個人信息
2. 設計過程
3. 角色和專業知識
4. 互動

然後我們制定了四個關鍵問題，即：

1. 你在團隊中的地位和作用是什麼？
2. 產品設計的過程是如何進行的，在這個過程中發生了什麼？
3. 在設計過程中，你有哪些任務，有哪些知識和你在執行項目時所需的技能是什麼？
4. 工業設計（者）和工程設計（者）是如何互動的？

MechanicalDesignProcess. pdf.

Ch1 成功的設計

第一章主要講述如何做出一項成功的設計，要進行設計時必須先組成團隊，依設計的產品而決定團隊大小、產品所需的工程，接著依產品要求提出分析資料、市場調查，然後再依分析資料進行產品的設計草會與細節的調整，最後進行討論、溝通，以及最後的工程經濟分析。

Ch2 構建設計

第二章主要講述設計產品的流程及要素，設計通常會從產品構思開始，設計方向分為三種：

1. 全新的設計
2. 延續（或增加）現有設計
3. 現有設計的重大修改

決定好方向後必須構思草圖，然後審查想法並授權進行原型製作，接著繪製（文件創建）原型製造的設想方案，再來進行原型分析、測試原型是否符合規範，再提出修訂，進行更改以改進原型（工程圖和原型），接著在進一步的分析與測試，進行第二次的修訂，最後文件製作 / 最終測試 / 最終審查 / 正式批准生產發布的設計，這些就是設計產品的流程。

然而，設計產品所需要注意的要素有最佳對象放置、間隙距離、對象排列，最佳對象放置是指可以將大多數設計視為物體在空間中的物理放置，而放置的位置是否能發揮此物體最佳功用、是否安全；間隙距離是指物體與物體之間的距離，通常依產品所需的公差進行設計；對象排列是指通過生產排列所有適合安裝在外殼中的物體的方式來最大程度地減小外殼的整體尺寸。

Ch3 考量結構問題

第三章主要講述產品的結構問題，主要分為材料強度、結構設計過程、需求分析、靜載荷、動態負載進而討論，在設計產品時必須考量結構的問題，必須先了解產品所需的強度而去挑選適合的材料，接著必須分析材料、產品的應力、產品的扭矩、產品所受的靜載荷，其中靜載荷的問題考量非常重要，

靜載荷的產生主要由：

1. 構件的體重
 2. 其他成員施加的載荷
 3. 由於熱效應，殘餘應力等引起的負載 而引起，靜載荷會通過施加力而導致構件失效，從而導致：
- (1)超過材料的屈服強度 (2)構件的過度偏轉導致構件撓曲。

Ch4 材料與工藝

第四章主要講述產品所需的最佳材料與工藝，產品若已經符合規格的要求，接著就必須考慮到設計的成本，再經由這些成本分析而去決定產品所用的材料與工藝，**成本分析**的項目包括：

1. 零件的材料
2. 零件所需的尺寸精度
3. 零件所需的數量
4. 零件的成本要求
5. 零件是否可做成對稱的
6. 零件需要的表面處理
7. 生產零件的過程
8. 零件需要的第二次操作
9. 該零件是否可以與設計中的另一零件組合

材料的選擇分為：

- | | | | |
|---------|---------|-----------|--------------|
| 1. 強度要求 | 5. 重量要求 | 9. 可靠性要求 | 13. 法規要求 |
| 2. 安全要求 | 6. 熱要求 | 10. 屏蔽要求 | 14. 金屬的兼容性要求 |
| 3. 彈性要求 | 7. 導電要求 | 11. 不透明要求 | 15. 磨損要求 |
| 4. 美學要求 | 8. 聲學要求 | 12. 紫外線透射 | 16. 阻力要求 |

這些就是依產品品質與成本所需分析的項目，再決定需要使用到哪些工藝。

Assignment 3

Topic 2 MSModelingAndTFApproaches

概述

主要介紹機電一體化系統的結構和不同組件和機電一體化過程中遇到的問題。
分為五個章節講述：

1. 介紹

講述機電一體化所需的零件設計，主要分為兩大類：

(1)機械零件設計 (2)電子電路零件設計

2. 機電一體化系統

講述機電一體化系統設計的兩種方法：

- a. 第一種方法是先進行機械設計，在獲得滿意的機械設計後，進行電子系統的設定，最後再設計控制系統
- b. 第二種方法是在機械、電子和控制系統設計的同時，考慮每個系統的設計及對其他兩個系統的影響

3. 數學建模

是一種使用數學語言來描述動力學系統行為的表示，以描述輸入與輸出的動態系統參數之間的關係，動態系統的數學建模主要以取決於如何處理時間變量分為兩種：(1)連續時間數學建模(2)離散時間數學建模

4. 基於傳遞函數的分析

傳遞函數主要是微控制器在處理在機電系統中，用於開/關或連續時間控制，對於連續時間情況，微控制器在每個採樣週期重新接收數據，並根據選擇的算法計算所需的動作。當使用微控制器控制實際過程時，可以採用兩種結構。在第一種結構中，輸出和參考之間的誤差是連續不斷的，然後通過模數轉換器 (A / D) 發送到微控制器，並根據所選算法計算控制動作，而在第二種結構中，輸出將通過 A / D 轉換為數字值

5. 基於傳遞函數的設計

在獲得系統的數學建模後，通過定義所需的性能來開始設計過程，這將能夠確定控制器的結構及其參數；控制系統的設計通常是為了保證某些性能；考慮系統的閉環動力學，可以將這種性能概括為瞬態和穩態狀態的穩定性和行為，通過尊重給定系統的局限性，通常情況下，我們會通過尋找系統可能存在的過衝與其速度之間的折衷來尋求改善瞬態的方法，對於穩態，我們進行搜索以確保誤差小於某個選定的公差。再藉由這些條件經由上章節的傳遞函數分析進行一連串的傳遞函數設計，達到機電一體化的目的。

總結

透過此書理解到機電一體化並不是那麼容易，必須先考慮機械與電子電路的設計，還須經過數學建模，完成動力學系統的作動，最後再進行傳遞函數的分析與設計，最終才能達到機電一體化。

MechatronicDesignCases

概述：

1. 直流電動機的速度控制和位置控制

大多數的電機系統都採用此類直流電動機，採用此系統首先必須考慮系統具有的理想性能：

- (1)系統穩定在閉環狀態
- (2)建立時間 t_s 為 2% 等於我們可以擁有的最佳時間
- (3)超調等於 5% (4)階躍函數作為輸入的穩態等於零

然而該電動機的數據表給出了所有重要參數，因此容易獲得該執行器的傳遞函數，此傳替函數是藉由帶有刻度的小磁盤作為負載，使磁盤速度和輸入電壓之間產生傳遞函數，然而利用傳遞函數當作數據而達到控制直流電動機的速度，再藉由傳遞函數及速度控制導出的結果來控制位置。

2. 平衡裝置的控制

平衡裝置是一個具有挑戰性的系統，因為它屬於一個不穩定的開環系統，平衡裝置的概念為研究目的而開發的，它能使正在學習機電一體化的學生能夠達成他們的控制算法並熟悉複雜的系統。

3. 磁懸浮系統

磁懸浮系統由兩部分組成：

(1) 固定的部分代表線圈並產生電磁力

(2) 通過作用於電磁場產生的電磁力而放置在某個位置的鐵磁物體

該系統的目的是通過輸入電壓調節電磁體中的電流來控制移動物體的垂直位置。

總結

通過閱讀此書中的電機套件，了解到機電一體化系統的設計和實驗的知識，在機電控制方面是非常困難的，要先達到套件的執行條件，再經由許多實驗導出來的公式和一些輔助裝置才能夠達成。

Topic 3 MechaFutureAndChallenges

概述：

機電一體化領域開始於 1970 年代，當時機械系統需要更精確的受控運動，這迫使工業界和學術界探索傳感器和電子輔助反饋，引入反饋控制的運動構成了使機械工程師和電子工程師能夠更好地協作並相互理解語言的基礎，並且採取了各種舉措來發展共同的語言或方法。

總結

通過閱讀此書，了解機電一體化的重要性，以及機電一體化的未來、機電一體化所要面對的挑戰，隨著時代進步，機電一體化的要求越來越高，需要解決的問題是多向性的。

MechaEducFutureNeed

概述

此書分成兩章節，分別講述機電一體化教育的重要性及其教育方法，以及全球的趨勢與其對機電一體化的影響。

機電一體化教育的重要性及其教育方法

- (1)演講 (5)講座討論
- (2)示範 (6)模擬
- (3)協同學習 (7)合作學習
- (4)實例探究 (8)角色扮演

全球的趨勢與其對機電一體化的影響

- (1)人口變化以及老齡化社會醫療系統
- (2)流動性
- (3)全球化以及勞力、經濟、金融的變化
- (4)城市化和個性化
- (5)氣候變化和環境變化以及能源和資源、持續性
- (6)智慧型社會以及無所不在的情報、數位文化

由於多種學科的結合，機電一體化產品具有很高的產品開發潛力。然而機電一體化必須考慮的眾多方面：

- (1)問題與挑戰 (2)系統設計、建模和模擬
- (3)製造技術 (4)物聯網和網路物理系統
- (5)通訊及訊息技術 (6)機電一體化的教育