

# National Taipei University of Technology

## Windows Programming (Fall 2024)

### Homework #7

**Deadline: 1/8 (Wed.), before 23:59**

#### 壹、注意

請遵守以下規則，否則單次成績以 0 分計算

1. 準時繳交作業，逾時不候
2. 不准抄襲他人作業，請自己完成

#### 貳、主題

我們要開發一個流程圖繪圖軟體，稱為 MyDrawing，一共會分為四個區塊，分別為選單、頁面選擇、繪圖區塊、圖形資料顯示。

本次作業將新增 **GUI Testing**、**存讀檔**、**自動存檔**。請注意作業為連續作業，我們需要確保程式的設計是易於維護和擴展的，以便於未來可以方便地增加更多的功能和需求。

#### 參、題目介紹

一、[30 pts] GUI Testing (備註：請先完成本項目，建立保護傘，再完成其他項目及其對應的GUI測試)

請為目前所實作過的功能(UI)都撰寫至少一個 test case，且必須全部通過測試。援用單元測試的觀念，在 UI 測試時，請將 **GUI 的每一個控制項(Control)**想像成一個單元，因此在撰寫 UI 測試(test case)時，請先為每一個控制項撰寫獨立的 test case(用到越少相關的控制項越好)，並驗證該目標單元可以通過測試，然後你可以重複利用這些已經寫好的小 test case 組合成較大的使用者情境 test case，然後，再將各使用者情境測試組合成更大的 UI **整合測試 test case**，測試整個系統。對於 **UI 控制項的單元測試**應該盡量保持獨立，避免互相依賴。整體而言，至少要做下列測試:

##### ● 繪圖:

1. 點擊 ToolBar 上的繪圖按鈕，Assert 繪圖按鈕 **Checked 為 True**，其餘按鈕為**False**。
2. 在繪圖區繪圖，Assert DataGridView 中該圖形的形狀與座標都與先前選擇的都正確。每一種圖都應該做測試，包括線。

- Undo and Redo:

1. 依照繪圖的測試流程先新增圖形，並且點擊 ToolBar 上的 Undo。
2. Assert DataGridView 中該圖形被刪除。接著點擊 ToolBar 上的 Redo。
3. Assert DataGridView 中該圖形的形狀與座標都與先前一樣。
4. 請依照相同的邏輯撰寫圖形移動、文字移動、文字修改、畫線、DataGridView 的 Redo and Undo之 GUI Testing。

- 透過 DataGridView 新增刪除圖形

1. 選擇形狀(Start, Terminator, Process, Decision)。
2. 輸入座標、文字等資訊
3. 點擊 DataGridView 上方的新增按鈕。
4. Assert 新增的形狀類型與第一步驟的相同，且座標與輸入的相同，重新回到第一步驟直到所有形狀都測試完成。

- 拖曳圖形

1. 依照繪圖的測試流程先新增圖形。
2. 拖曳該圖形。
3. Assert 該圖形的座標與移動到的座標相同。

- 拖曳文字

1. 依照繪圖的測試流程先新增圖形。
2. 拖曳圖形內文字。
3. Assert 圖形文字的座標與移動到的座標相同。

- 修改文字

1. 依照繪圖的測試流程先新增圖形。
2. 雙擊橘色點
3. 對話框修改文字並按確認
4. Assert 該圖形內文字與修改文字相同

- Save & Load

1. 依照繪圖的測試流程先新增某些圖形及連線。
2. 點擊 ToolBar 上的 Save 按鈕。
3. 於彈出的對話框中選擇儲存(Save)。
4. Assert Save 按鈕為 disable。
5. 儲存過程中，UI 應保持響應，Assert 可進行其他任意操作。
6. Assert 儲存成功後 Save 按鈕為 enable。
7. 刪除圖形。
8. 點擊 ToolBar 上的 Load 按鈕。

9. 於彈出的對話框中選擇重新載入(Load)。
10. Assert 載入期間，UI 應暫停所有動作，以防止用戶進行其他操作。
11. Assert 載入的圖形正確顯示且資料正確。

- Auto save

1. 依照繪圖的測試流程先新增圖形。
2. 等待30秒後Assert “Auto Saving” 文字
3. 儲存過程中，UI 應保持響應，Assert 可進行其他任意操作。
4. Assert 儲存完成後應會出現「時間\_bak.mydrawing」檔案(參考Auto save說明)。

- 整合測試

目的:

驗證應用程式的所有功能可以整合運作，包括整體繪圖、移動、存讀檔等，**請在此項繪製一個簡單的完整流程圖**，裡面四個圖形與線都要使用。

步驟:

使用上方提到的 test case 組合成整合測試。

## 二、[10 pts] 存讀檔 (Save and Load)

在ToolBar上新增兩個 button 分別為 Save 以及 Load。

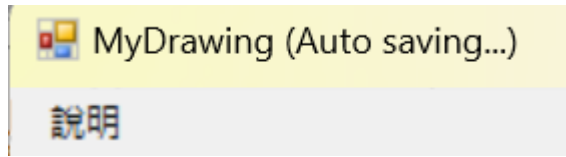
當按下 Save 時，跳出對話框(SaveFileDialog)選擇儲存位置，為求簡單，每次存檔時都會詢問儲存位置與檔名，選擇完儲存位置並按確認後，則將所有圖形(Model 的所有資訊) 儲存至本機硬碟上。

當按下 Load 時，跳出對話框(OpenFileDialog)選擇要載入的檔案，確認後將儲存的圖形 Load 回來並且顯示該儲存的圖形。

- 儲存功能將所有圖形儲存到本機硬碟中。
- 讀取功能自本機硬碟讀取所有圖形。
- 請自行安排或定義圖形與整個Model的儲存格式，只要能支援你自己的Save及Load 即可。
- 儲存(Save)圖形時應使用非同步方法，UI 在儲存期間應該可以繼續操作，**請在儲存程式中加入額外的3 秒 delay (Thread.Sleep(3000);)**，使得儲存速度變得更慢，以利助教批改作業時能確認 UI 在儲存期間可以繼續操作。相反地，在載入(Load) 圖形時，應使用同步方法，UI 暫停動作，避免使用者在正確讀取文件之前進行任何動作。
- 當使用者點擊 Save 按鍵後，Save 按鍵應該被設為 disable，直至儲存完成後才恢復為 Enable (讓使用者知道存檔完成)。
- 當因任何原因造成無法儲存(例如: 硬碟被拔除)，請做適當的例外處理，不能讓程式崩潰，且應以對話框(Modal dialog)通知使用者存檔失敗。

### 三、[5 pts] 自動存檔(Auto save)

每30秒時(參考Timer class，<https://learn.microsoft.com/zh-tw/dotnet/api/system.timers.timer?view=netframework-4.7.2>)，若Model有進行變更，程式會自動開啟一個新的執行緒進行自動存檔，並且會在Form的標題後新增”Auto saving...”文字，直到存檔完成後消失，參考圖一。



圖一: Auto saving 文字

整體自動存檔過程比照存檔的行為，包括存檔過程能夠進行其他操作、額外加上3秒delay去刻意延長存檔時間等，自動存檔時允許同時再進行手動存檔。

自動存檔的位置會存放至執行檔相同目錄旁的「drawing\_backup」資料夾裡，存檔的名稱會是「西元年月日時分秒\_bak.mydrawing」，例如現在是2024 1月1日18點5分30秒，則存檔的檔名就是「20240101180530\_bak.mydrawing」，「drawing\_backup」資料夾裡最多只會儲存近5次的自動儲存，超過5次的則會自動被刪除。

預設編譯後執行檔位置會在專案的「bin/Debug」位置裡，整體檔案結構參考圖二。

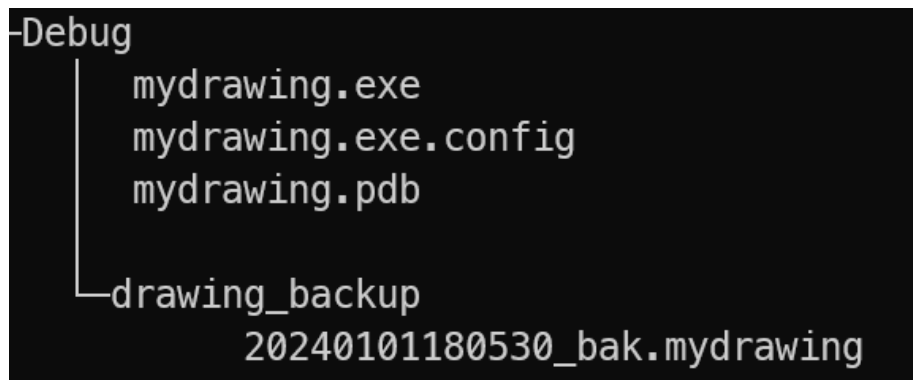


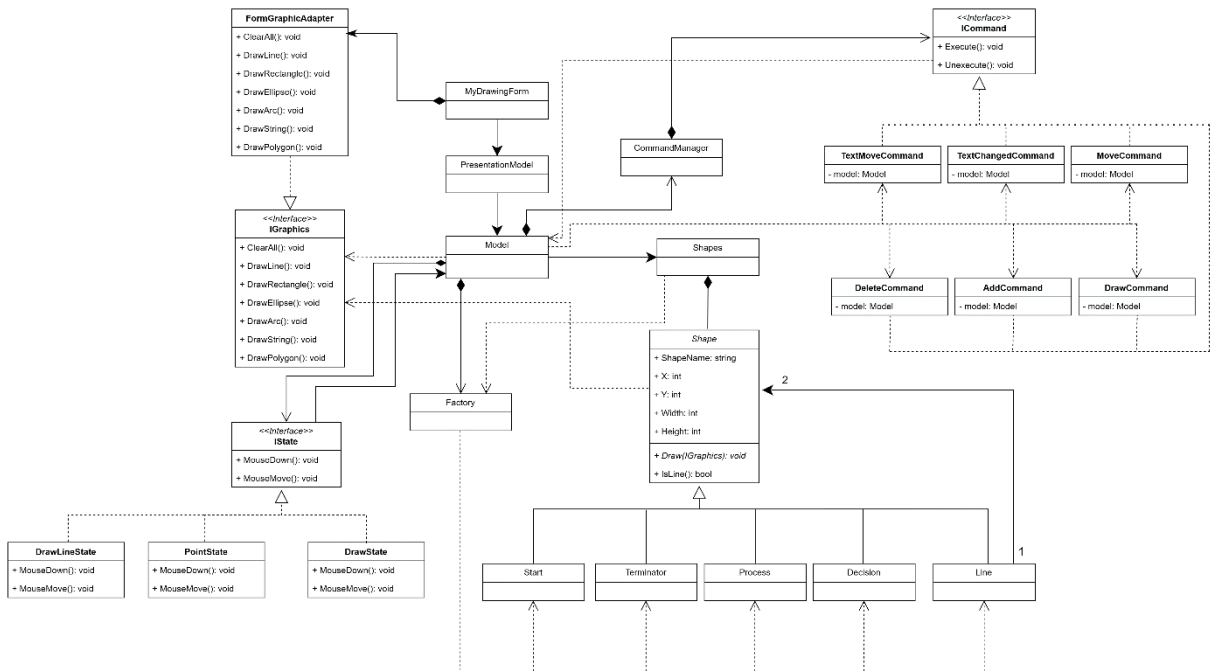
圖2: 執行檔與自動存檔結構

### 四、[2 pts] Presentation Model Pattern

所有 View 的數學或邏輯運算應移至 Presentation Model，如未使用 Presentation Model Pattern 則此項 0 分

## 五、[3 pts] Model View Controller (MVC) Pattern

你的設計將根據 MVC 架構評分，請讓 UI 盡可能薄，並必須將 UI 以及 Model 切開，強制實行單向依賴，建議遵循「圖三」的 Class Diagram 設計程式。



圖三 Class Diagram

## 六、[5 pts] Unit Test

本次作業所新增的所有的 Model code 都要單元測試，請注意：每寫一段 code 就要寫其對應的單元測試，而不是把 production code 全都寫完了，才寫單元測試。

## 七、[3 pts] 美觀與功能

UI 畫面禁止跑版、繪圖如右下拖曳至左上圖形應不會變形或無法繪製，圖形應只能在繪圖區繪製，盡量照著範例實作。  
繪圖區刷新不應有卡頓現象發生，維持圖形繪製的流暢性。

## 八、[3 pts] 程式排版

請使用 Visual Studio 的自動排版，若發現有任何不整齊排版、亂空格、亂空行、亂命名，或有各種上課講到的 Smell 即扣分。

Visual Studio 2022 預設按下 `ctrl + k`，再按下 `ctrl + d` 即可自動排版。

## 九、[0 pt] File Structure

繳交的檔名務必按照此格式"學號.zip"。

繳交時務必刪除所有專案與測試專案的 bin 與 obj 資料夾，若有 TestResults 資料夾也請務必刪除。

## 十、[1 pts] Summary

每一次寫完作業時都必須完成 homework summary，必須填寫本次作業花費時間，請點此[連結](#)下載範本檔。