

# 응용소프트웨어실습

---

## Homework #3

## □ 목표

- MDI를 활용하여 여러 개의 창을 열 수 있는 그림판을 제작한다.

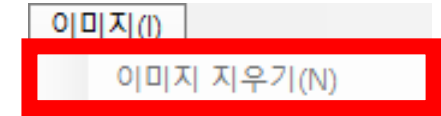
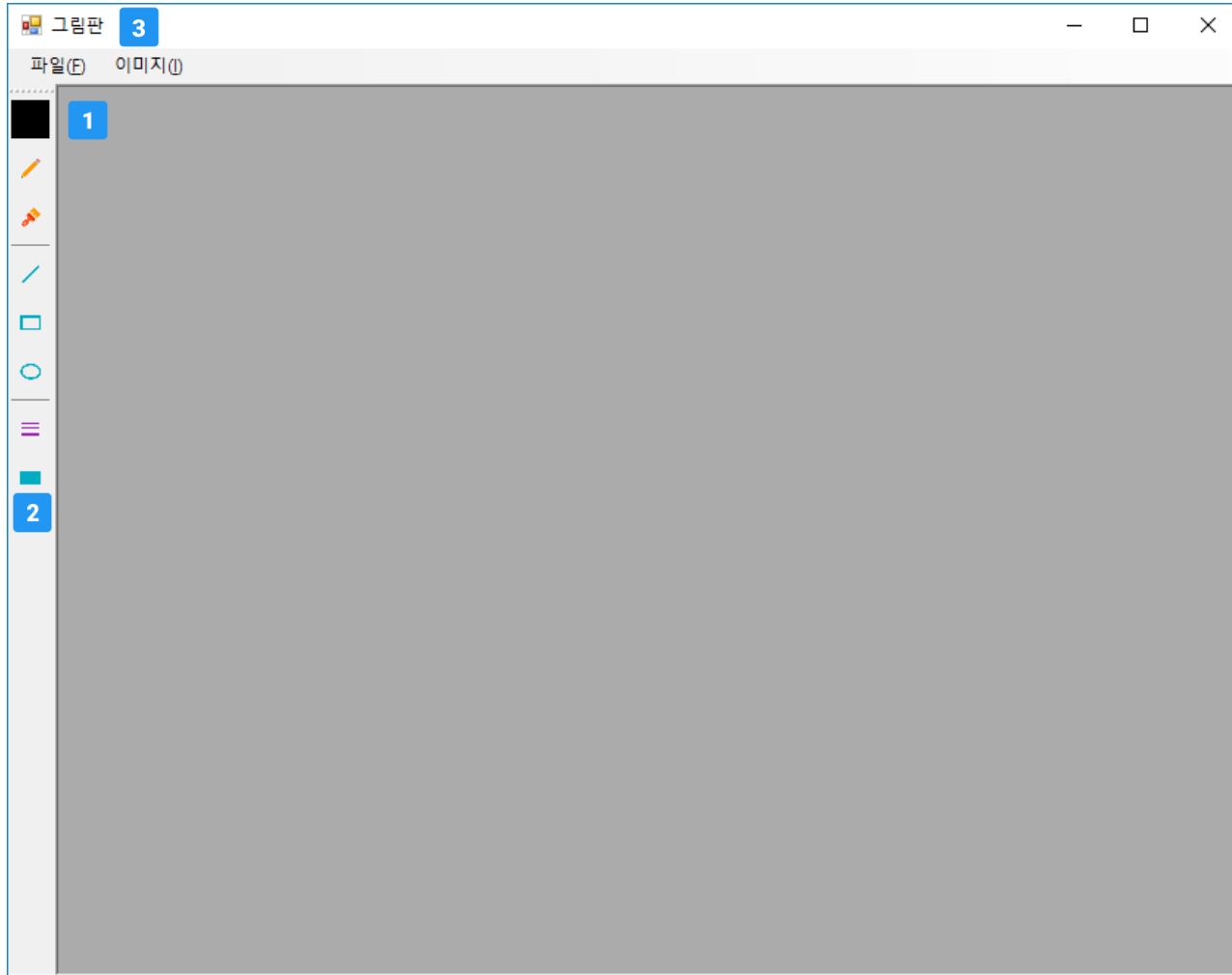
## □ 주요 기능

- 새로 만들기
- 열기
- 저장하기
- 그리기 (펜, 브러쉬, 직선, 사각형, 타원)
- 지우기

## Form 구성 (1.5점)

---

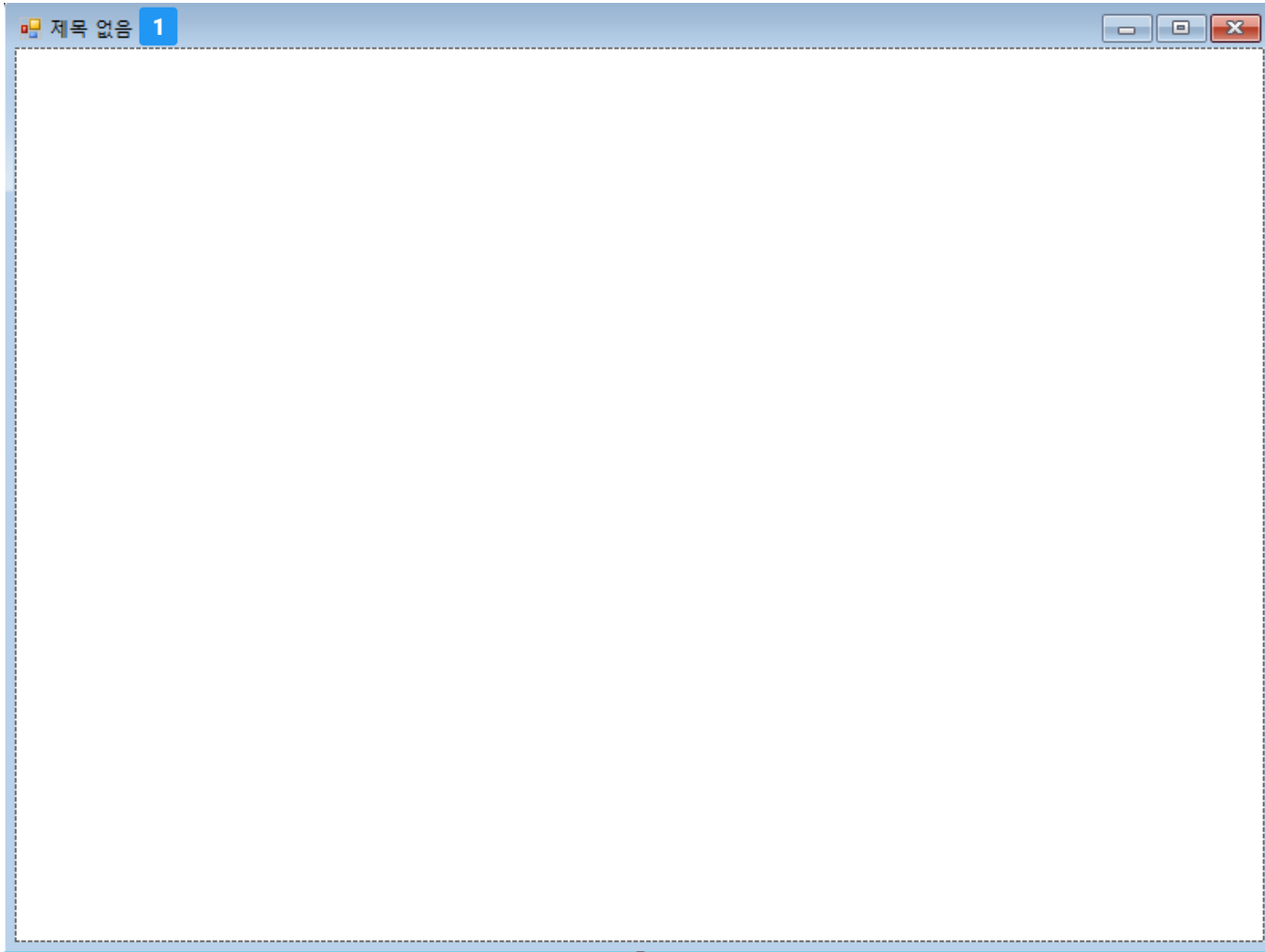
# 부모 Form 구성 (1점)



## 추가 설명

- 1 BackColor가 검은색인 Button이다.
- 2 ToolStrip이다.  
(RenderMode : System, Dock : Left)
- 3 Text는 그림판으로 설정한다.
- ☐ isMdiContainer를 true로 설정한다.
- ☐ 저장과 이미지 지우기는 자식 폼이 없기 때문에 버튼이 비활성화되어 있어야 한다.

# 자식 Form 구성 (0.5점)



## 추가 설명

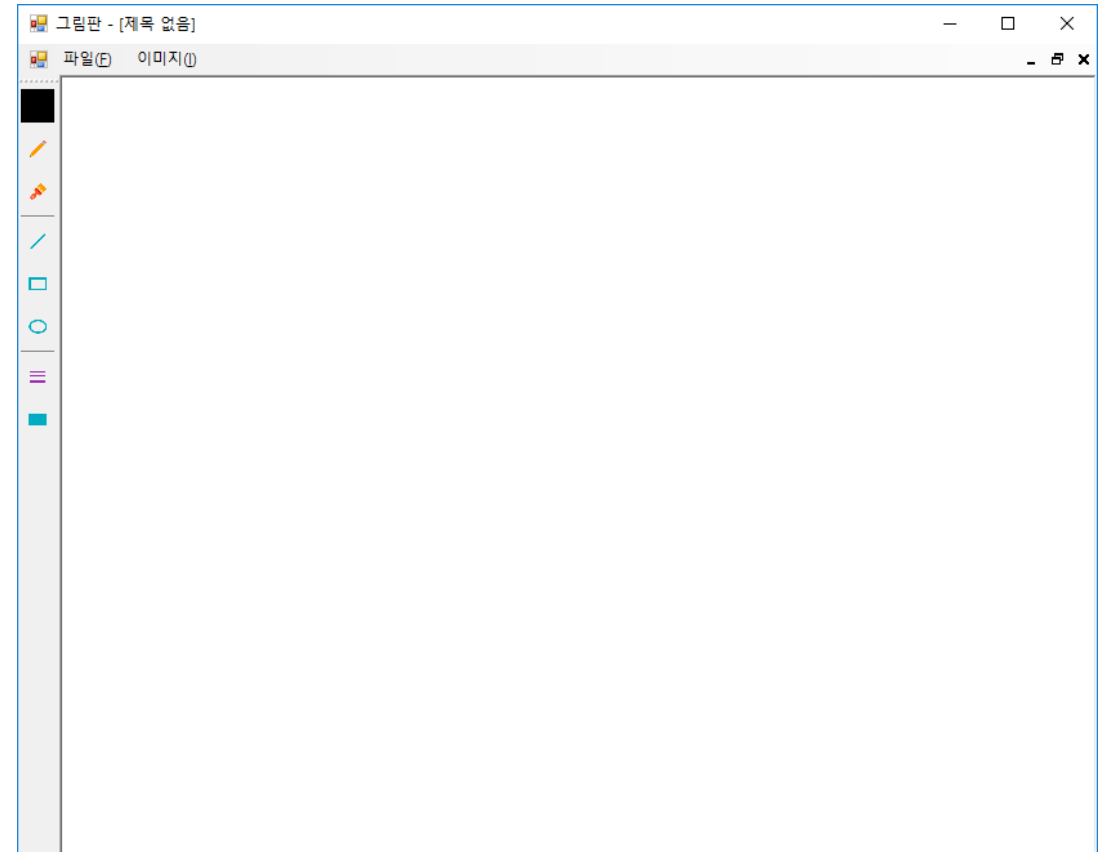
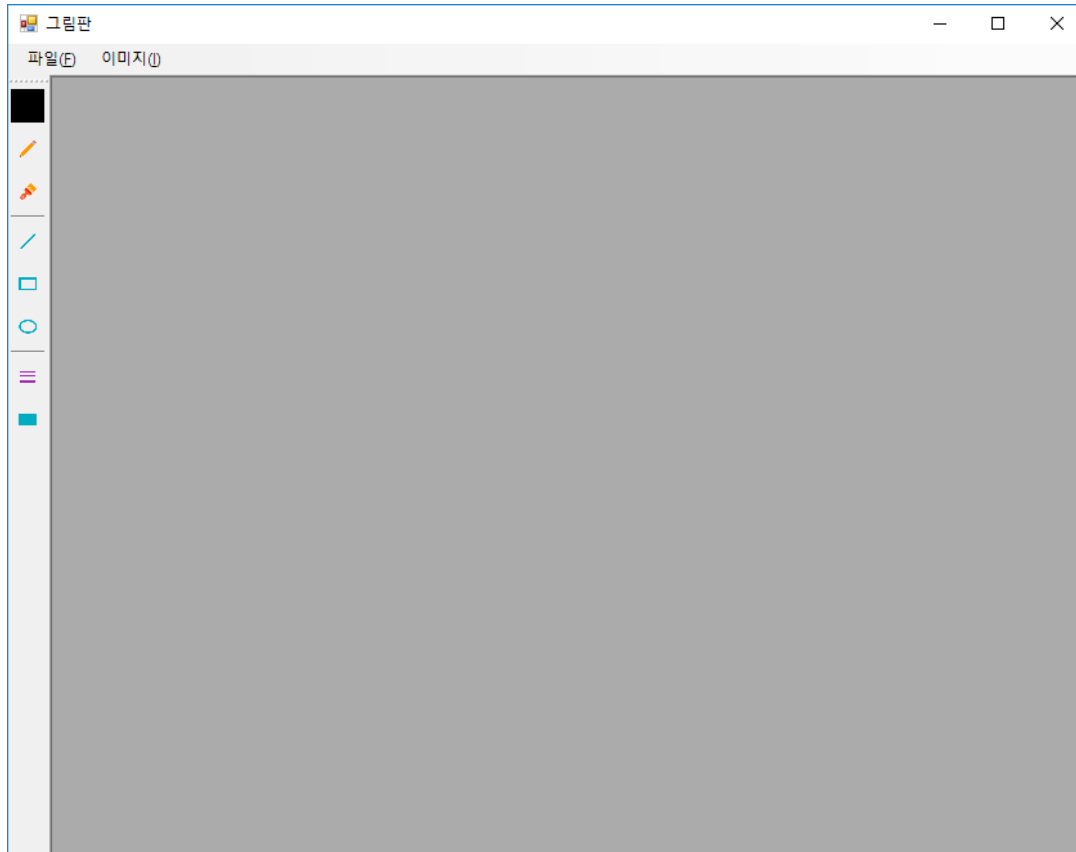
- 1 제목 (Text)는 제목 없음으로 설정한다.
- Panel의 Dock 속성을 Fill로 설정한다.

## 새로 만들기 / 열기 / 저장 (1.5점)

---

# 새로 만들기 (0.5점)

- ❑ 파일 > 새로 만들기를 클릭하면 부모 Form 내부에 자식 Form이 생성되어야 한다.
- ❑ 자식 Form이 처음 생성될 때 WindowState를 Maximized로 설정한다.



# 열기 (0.5점)

- ❑ 파일 > 열기를 클릭하면 부모 Form 내부에 자식 Form이 생성되어야 한다.
- ❑ JPEG 파일(\*.jpeg, \*.jpg) 열기만 지원하면 된다.
  - 확장자 필터 설정하는 방법  
<http://realman.tistory.com/entry/C-OpenFileDialog%EC%97%90%EC%84%9C-%ED%95%84%ED%84%B0-%EC%84%A4%EC%A0%95%ED%95%98%EA%B8%B0>
- ❑ 생성된 자식 폼의 크기는 열어온 이미지 크기에 맞게 설정한다.  
Form의 크기는 **이미지의 Width + 16, 이미지의 Height + 39**로 설정.
- ❑ Path.GetFileName 메소드를 이용하여 자식 폼의 Text를 열어온 파일 이름으로 설정한다.



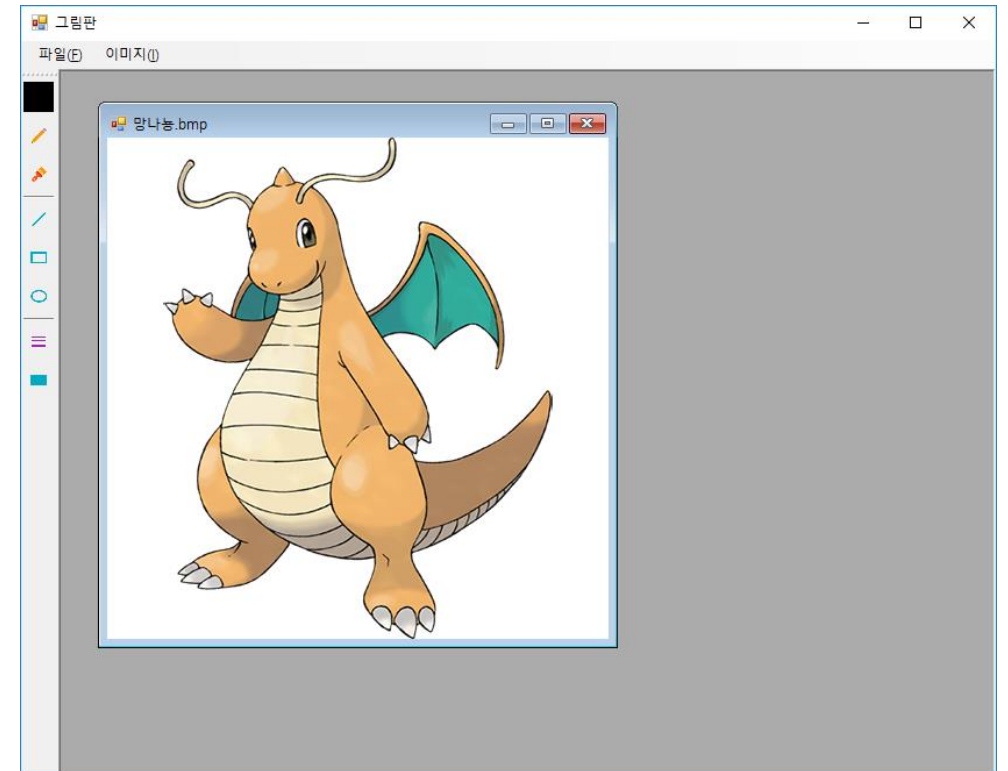
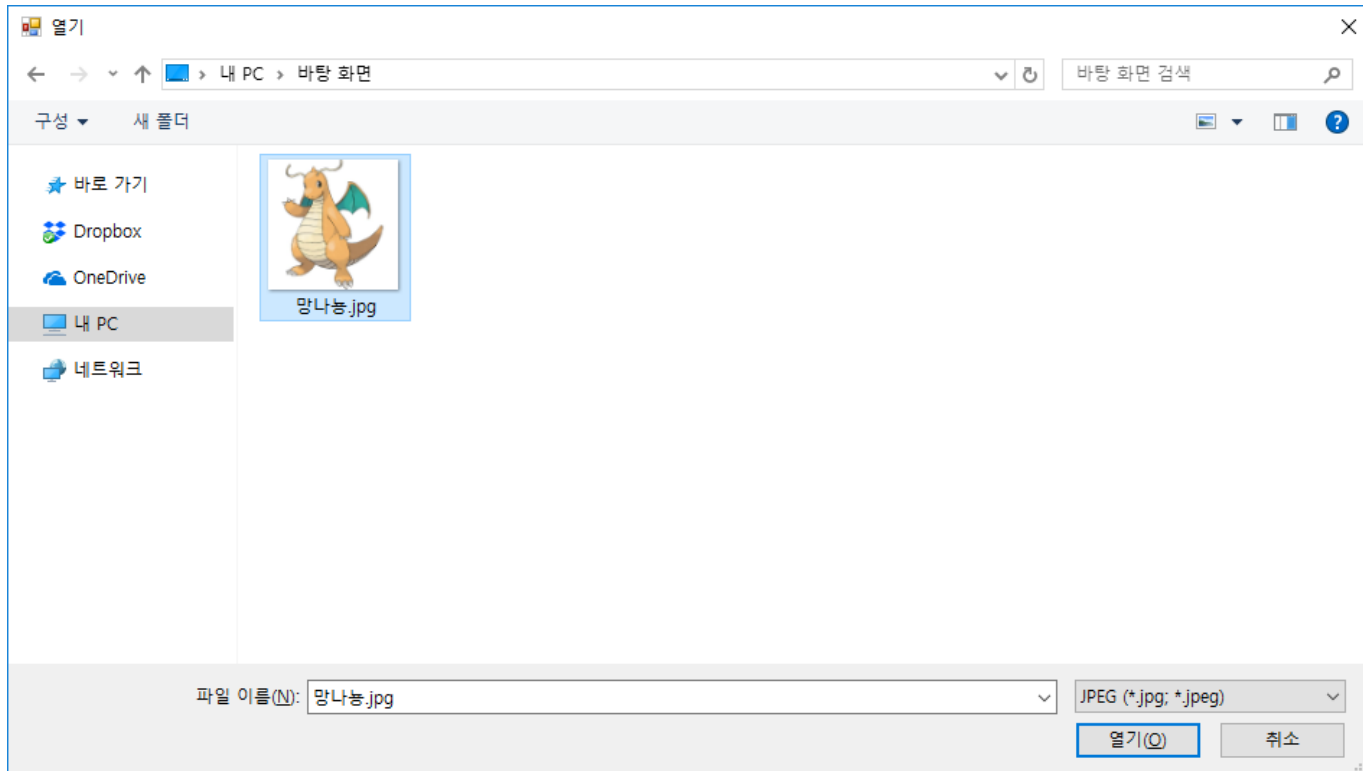
## ❑ 자식 폼에 이미지 그리는 방법

- Image 객체는 Image.FromFile(파일 전체 경로)로 얻어올 수 있다.
- **Paint 이벤트에서 Graphics 객체를 얻어와 g.DrawImage 메소드를 호출하면 된다.**

## ○ 참고

- ❑ [https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/stf701f5\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/stf701f5(v=vs.110).aspx)
- ❑ [https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/system.drawing.graphics.drawimage\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/system.drawing.graphics.drawimage(v=vs.110).aspx)

## 실행 예시



# 저장 (0.5점)

- ❑ 현재 자식 폼을 열거나 닫을 때 처리가 되어 있어야 함!
- ❑ 열려 있는 폼이 없으면 저장하기 버튼이 비활성화되어 있어야 한다.
- ❑ JPEG 파일(\*.jpeg, \*.jpg) 저장만 지원하면 된다.
- ❑ Path.GetFileName 메소드를 이용하여 저장이 된 자식 폼의 Text를 업데이트한다.
- ❑ 저장한 이미지는 다른 프로그램에서도 문제 없이 열 수 있어야 한다.

## □ 비트맵 이미지를 저장하는 방법

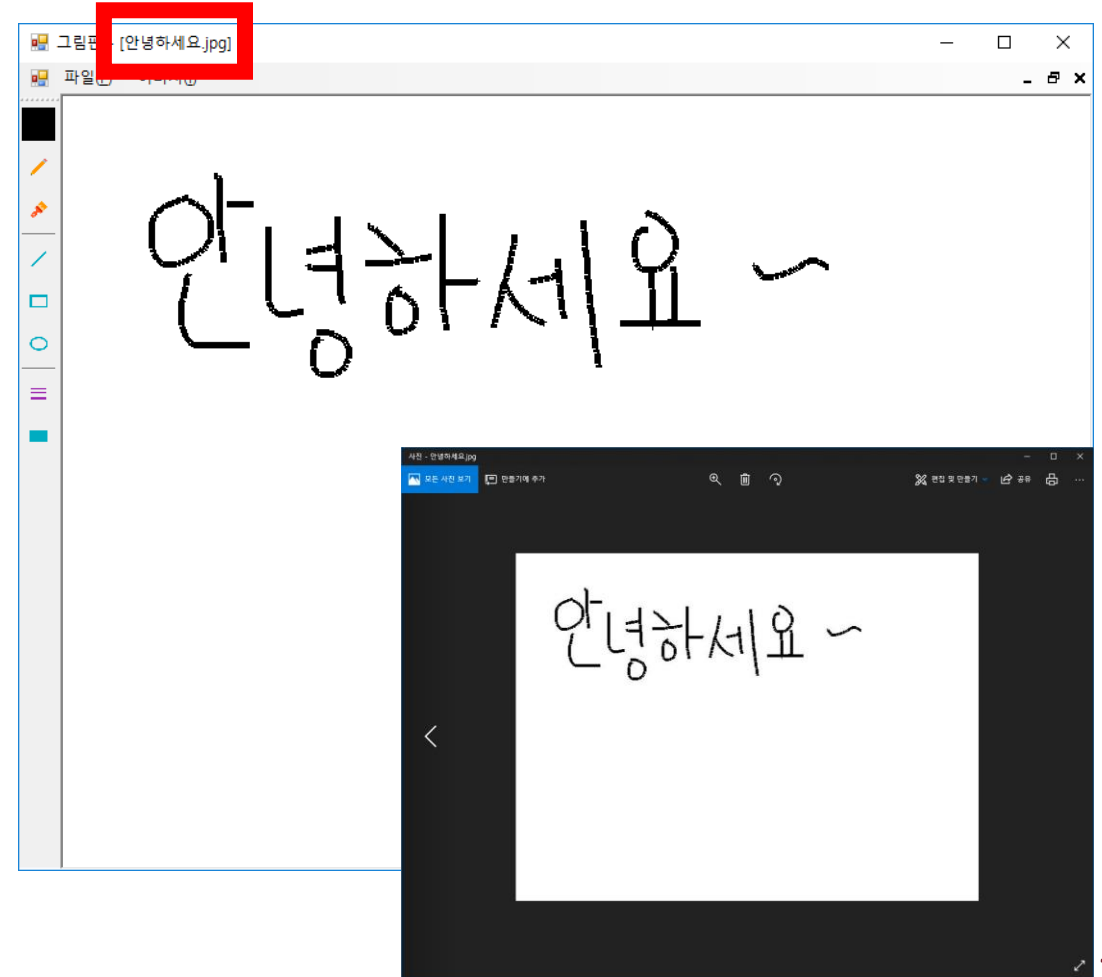
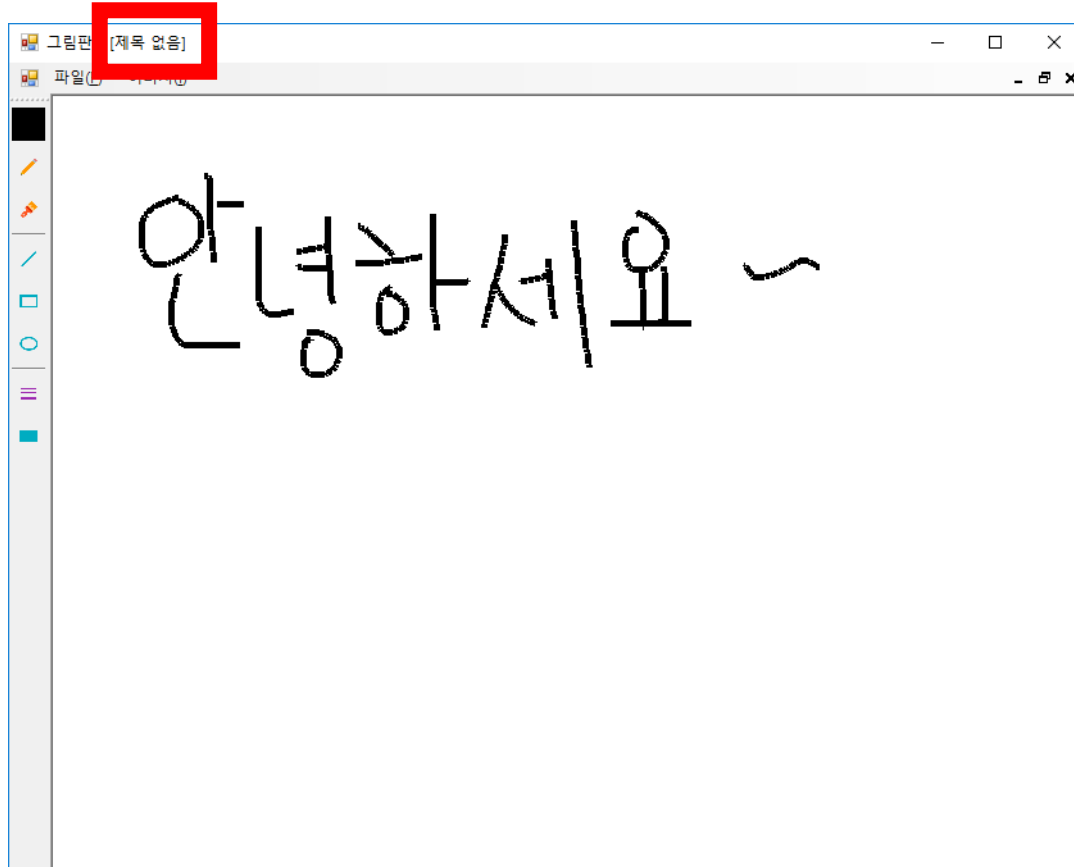
```
Bitmap bmp = new Bitmap(panel.Width, panel.Height);
panel.DrawToBitmap(bmp, new Rectangle(0, 0, panel.Width, panel.Height));

if (image != null) image.Dispose(); // 이미지 리소스를 해제

try
{
    if (File.Exists(path))
    {
        File.Delete(path);
    }

    System.Drawing.Imaging.ImageFormat fmt = System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg;
    bmp.Save(path, fmt); // path는 파일의 전체 경로
}
finally { bmp.Dispose(); }
```

## 실행 예시

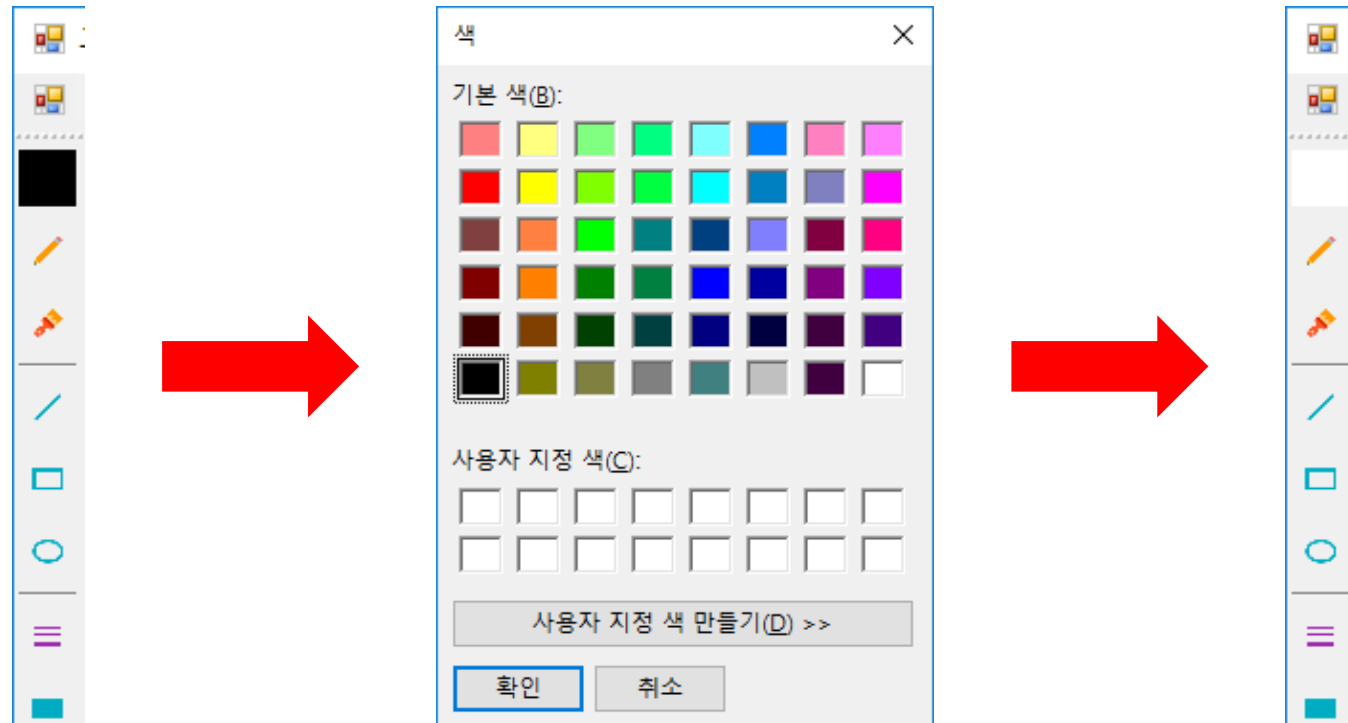


## 색 / 연필 / 브러쉬 (1.5점)

---

# 색 (0.5점)

- ❑ ToolStrip 맨 왼쪽의 버튼을 클릭하면 colorDialog가 떴야 한다.
- ❑ 색을 선택하고 확인을 누르면 ToolStrip 맨 왼쪽의 버튼 색이 선택한 색으로 바뀌어야 한다.

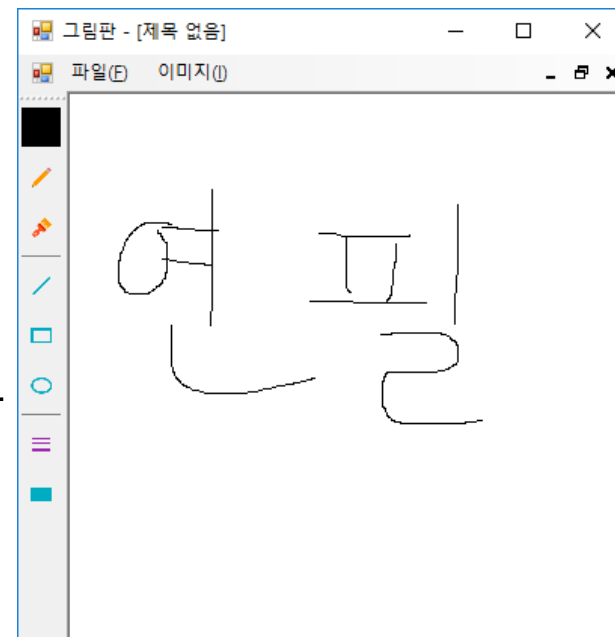


# 연필 (0.5점)

- ❑ 곡선은 여러 개의 직선으로 이루어진 집합으로 근사할 수 있다.
- ❑ 따라서 여러 직선을 저장할 수 있는 컬렉션으로 시작점과 끝 점의 집합을 저장할 수 있어야 한다.
- ❑ 기본 Pen을 사용한다.

## ❑ 방법

- MouseDown이벤트로 마우스가 눌린 위치(시작점) 를 기록한다.
- MouseMove 이벤트로 마우스가 이동하면 현재 시작점과 끝점을 추가하고 끝점을 새로운 시작점으로 갱신한다.
- MouseUp 이벤트가 발생할 때까지 이를 반복한다.



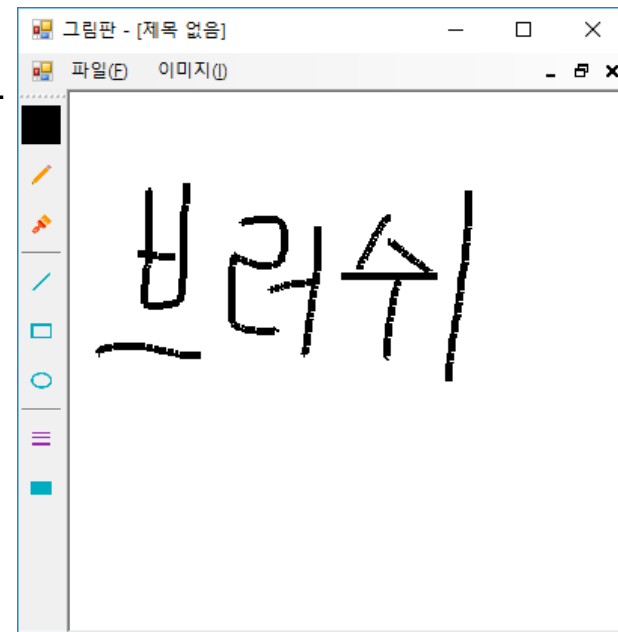


# 브러쉬 (0.5점)

❑ 기본 Pen의 두께를 5로 설정한다.

## ❑ 방법

- MouseDown이벤트로 마우스가 눌린 위치(시작점) 를 기록한다.
- MouseMove 이벤트로 마우스가 이동하면 현재 시작점과 끝점을 추가하고 끝점을 새로운 시작점으로 갱신한다.
- MouseUp 이벤트가 발생할 때까지 이를 반복한다.



## 직선 / 사각형 / 타원 (1.5점)

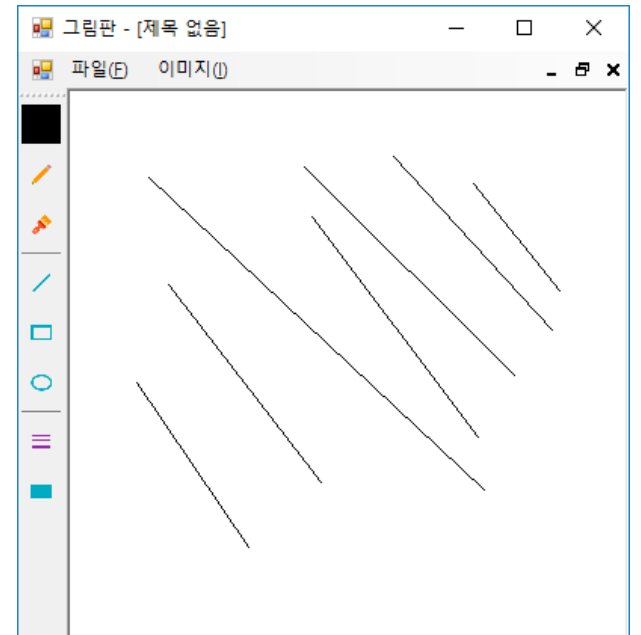
---

# 직선 (0.5점)

- ❑ 기본 두께는 1이지만, 뒤에서 나오는 선 두께 설정이 적용되면 1~5까지 바뀔 수 있어야 한다.

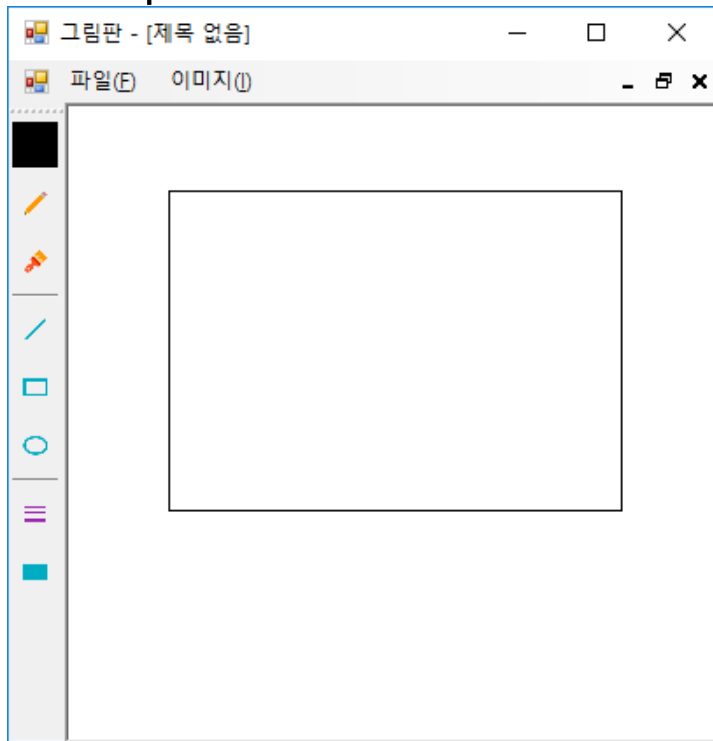
## ❑ 방법

- 마우스를 클릭한 점을 먼저 저장한다.
- 마우스 버튼을 누른 상태에서 드래그 할 때 마다 끝 점을 업데이트하여 화면에 보여준다.



# 사각형 (0.5점)

- ❑ 기본 값은 단색 채우기가 설정되지 않은 상태 (Pen으로 그리기)여야 한다.
- ❑ 뒤에서 나오는 설정에 따라 테두리만 그리는 경우, 선 두께가 적용되어야 한다.  
단색 채우기가 설정되어 있는 경우, 도형에 단색을 채울 수 있게 (Brush로 그리기) 해야 한다.

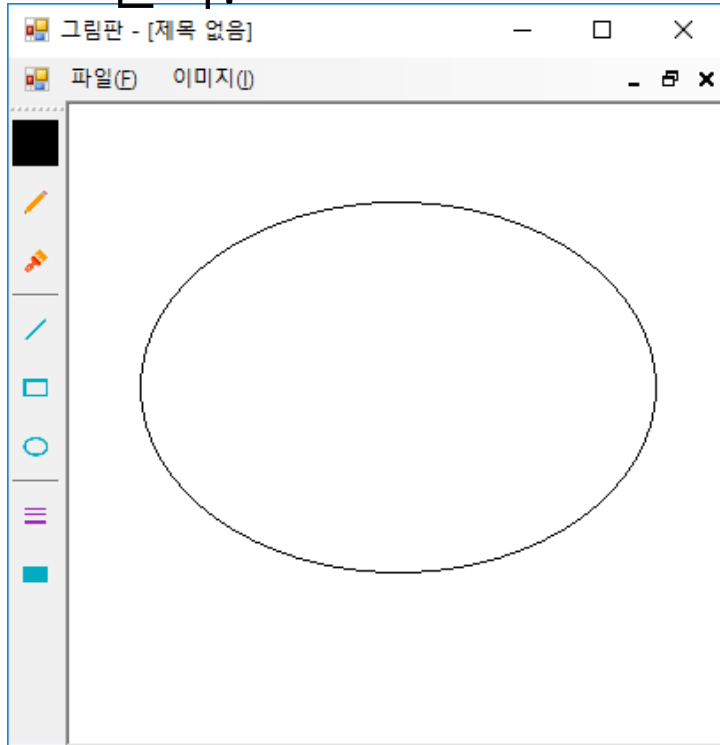


두 점을 직선 그리기와 같은 방식으로 입력을 받는다.  
그리고 좌표를 아래와 같이 설정한다.

```
float x = Math.Min(point1.X , point2.X);  
float y = Math.Min(point1.Y, point2.Y);  
float w = Math.Abs(point1.X - point2.X);  
float h = Math.Abs(point1.Y - point2.Y);
```

# 타원 (0.5점)

- ❑ 기본 값은 단색 채우기가 설정되지 않은 상태 (Pen으로 그리기)여야 한다.
- ❑ 뒤에서 나오는 설정에 따라 테두리만 그리는 경우, 선 두께가 적용되어야 한다.  
단색 채우기가 설정되어 있는 경우, 도형에 단색을 채울 수 있게 (SolidBrush로 그리기) 해야 한다.



두 점을 직선 그리기와 같은 방식으로 입력을 받는다.  
그리고 좌표를 아래와 같이 설정한다.

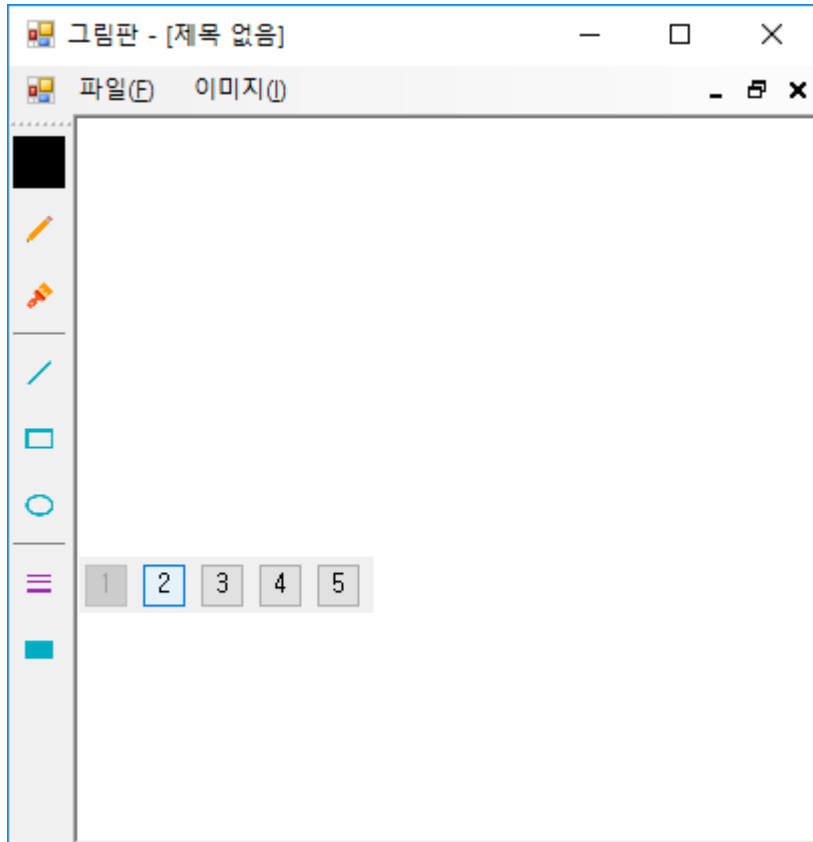
```
float x = Math.Min(point1.X , point2.X);  
float y = Math.Min(point1.Y, point2.Y);  
float w = Math.Abs(point1.X - point2.X);  
float h = Math.Abs(point1.Y - point2.Y);
```

## 선 두께 / 채우기 (3점)

---

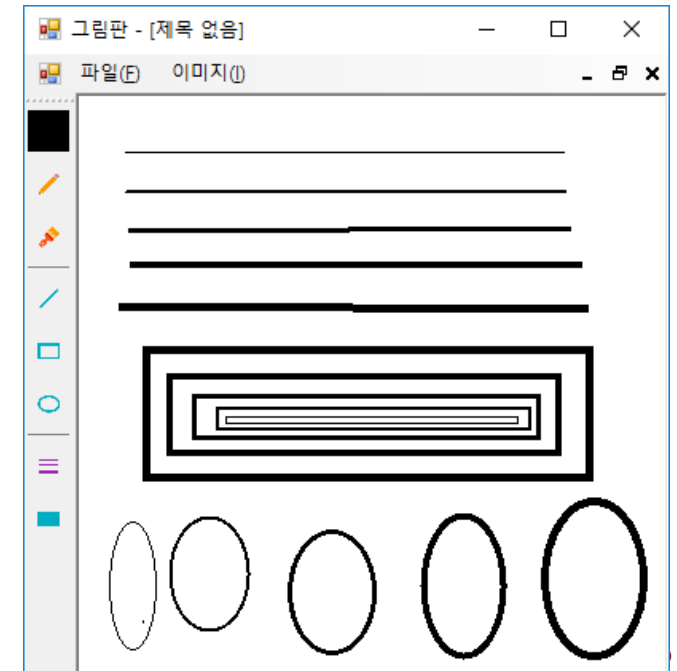
# 선 두께 (1.5점)

- ❑ 직선의 두께를 총 5가지로 설정할 수 있어야 한다.
- ❑ 직선 그리기, 테두리만 그리는 타원과 사각형에 이 두께가 반영되어야 한다.



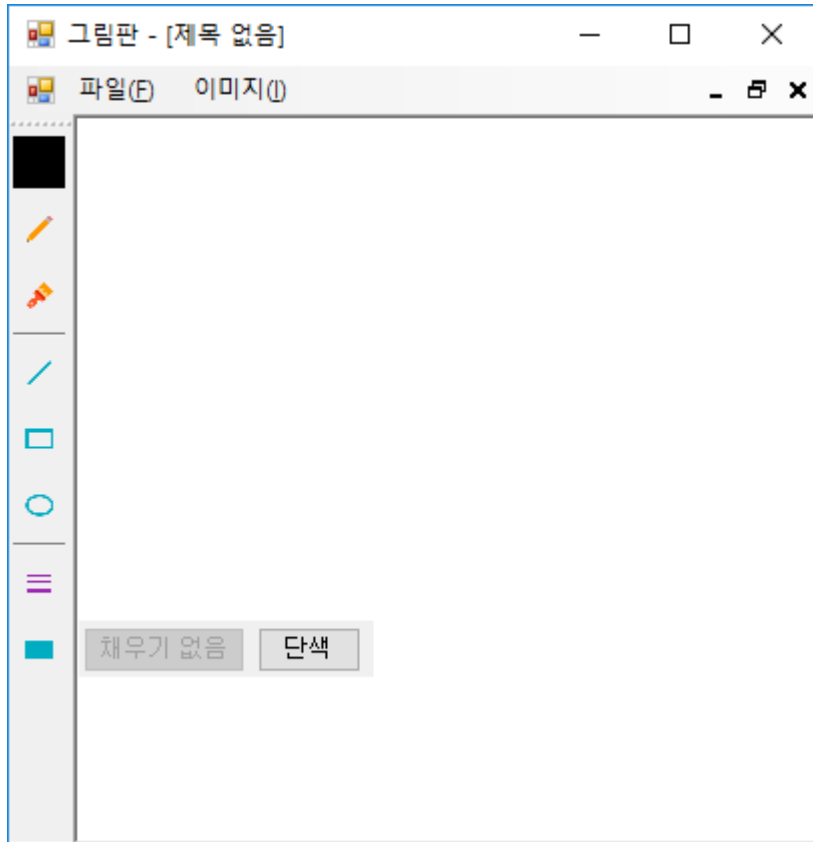
선 두께 버튼을 누르면 왼쪽과 비슷한 형태의 메뉴를 띄워 사용자가 선 두께를 설정할 수 있도록 해야 한다.

버튼을 다시 누르면 닫혀야 한다.



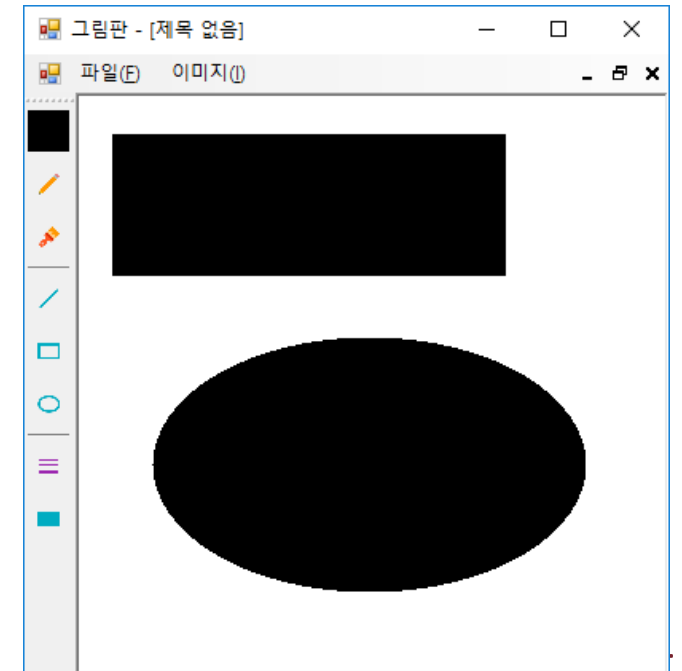
# 채우기 (1.5점)

- ❑ 타원과 사각형의 채우기 모드를 통해 단색으로 도형을 칠할 수 있어야 한다.
- ❑ SolidBrush를 이용하여 그리면 된다.



채우기 버튼을 누르면 왼쪽과 비슷한 형태의 메뉴를 띄워 사용자가 채우기 없음/단색을 설정할 수 있도록 해야 한다.

버튼을 다시 누르면 닫혀야 한다.



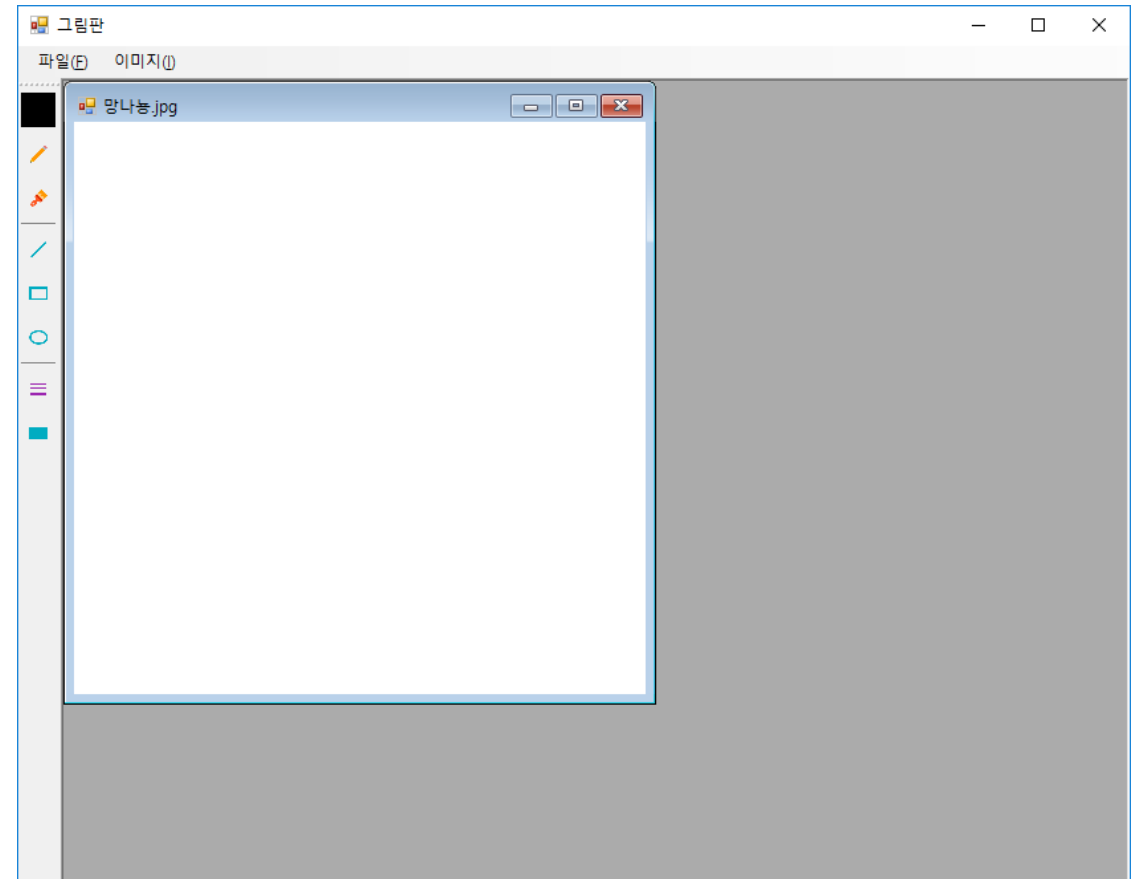
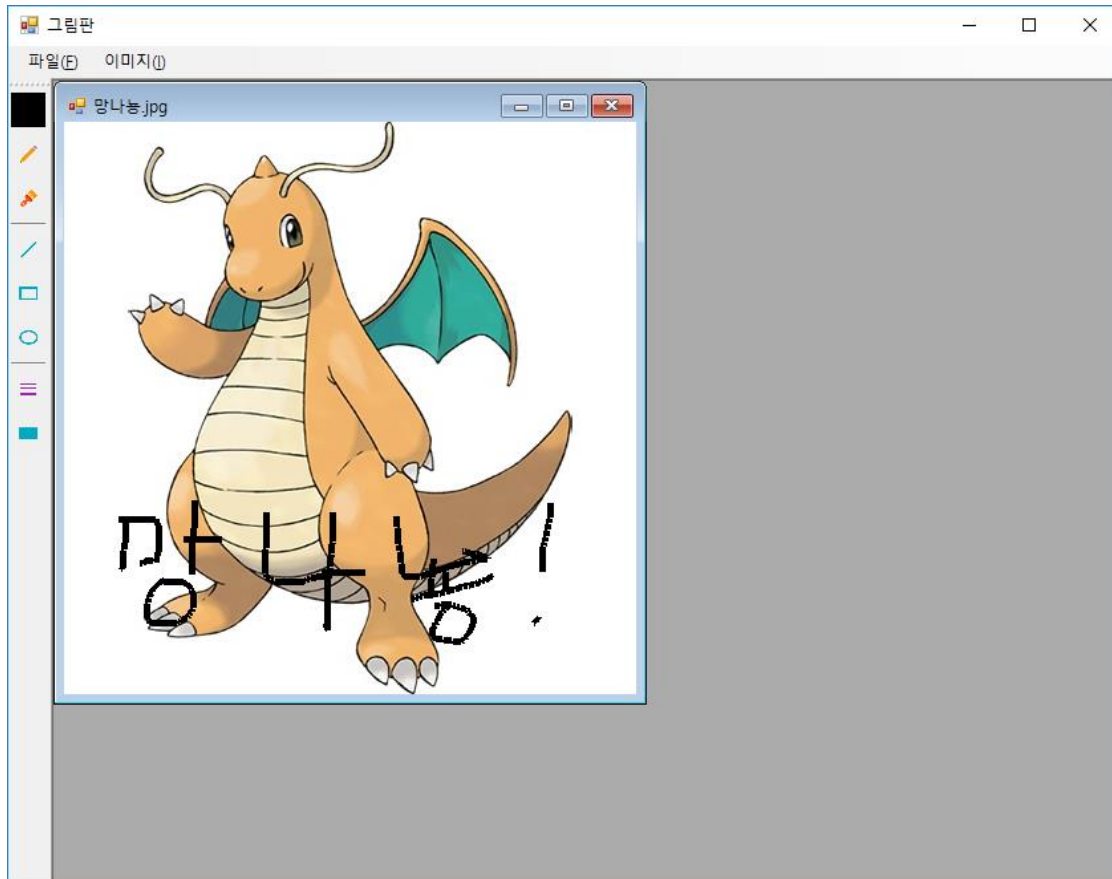


## 이미지 지우기 (1점)

---

# 이미지 지우기 (1점)

- ❑ 현재 관리하고 있는 도형과 이미지를 제거하여 아무것도 화면에 그려지지 않게 처리한다.



## 추가 구현 (3점)

---

## ❑ 더블 버퍼링이란?

- 두 개의 버퍼를 사용하여 하나의 버퍼로 데이터를 처리하고 다른 버퍼로 데이터를 기록하는 방식이다.

## ❑ 더블 버퍼링을 하는 이유

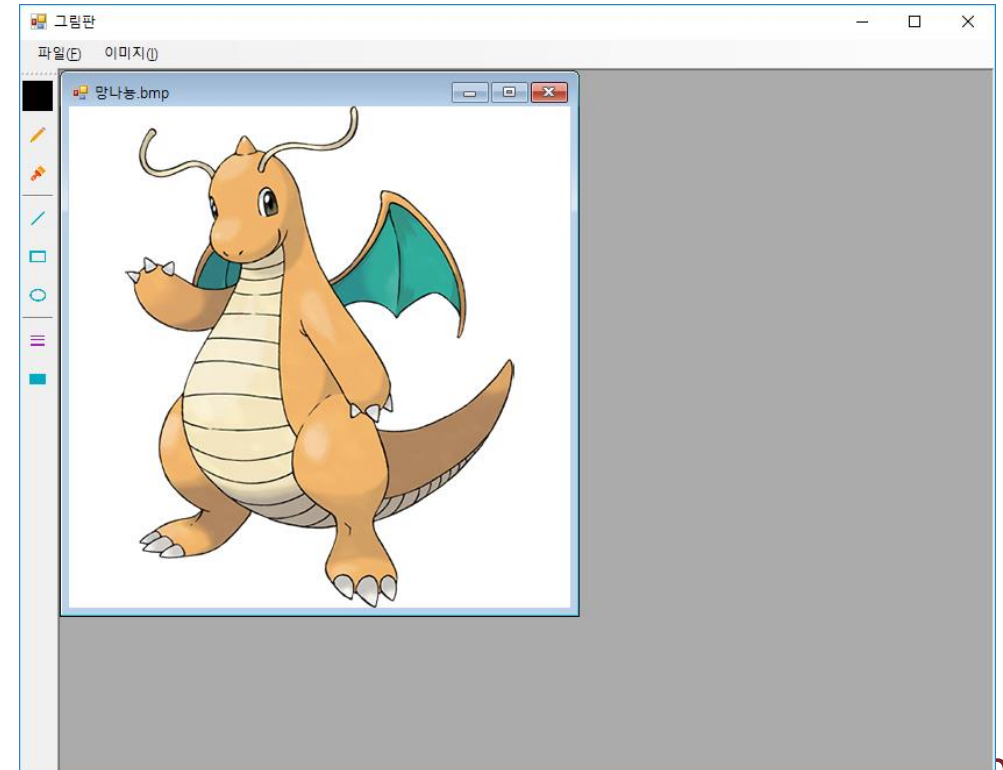
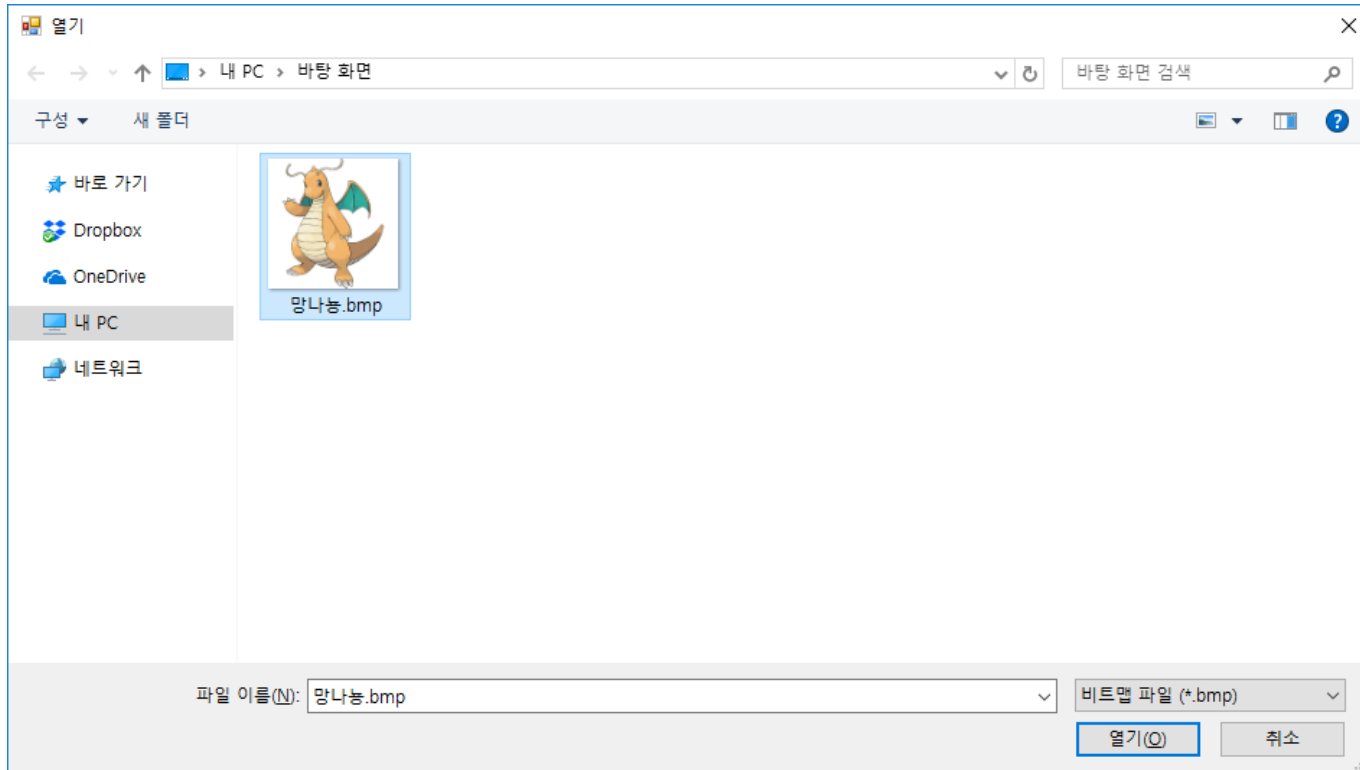
- 버퍼 하나로 그림을 그리면 화면이 깜빡이거나 찢겨져서 보이는 듯한 현상이 발생할 수 있기 때문이다.
- 두 개의 버퍼를 이용하면 하나의 버퍼로 화면에 이미지를 띄우고 새로운 이미지를 다른 버퍼에 그릴 수 있다.

## ❑ 더블 버퍼링을 설정하는 방법

- Panel을 상속받는 새로운 클래스를 정의한다.
- 아래 링크를 참고하여 새로운 클래스의 생성자에 코드를 추가한다.  
[https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/system.windows.forms.control.setstyle\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ko-kr/library/system.windows.forms.control.setstyle(v=vs.110).aspx)
- 도구 상자에서 새롭게 정의한 클래스를 사용하여 기존의 Panel을 대체한다.

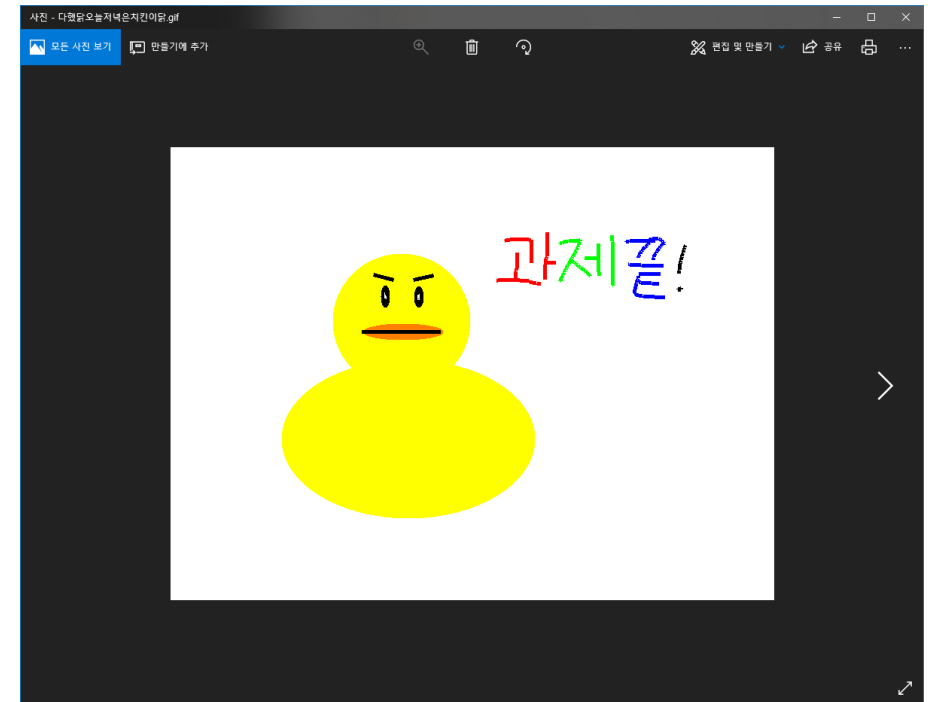
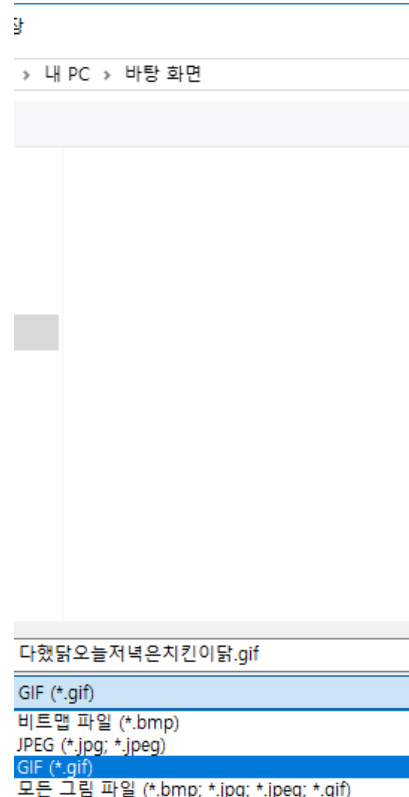
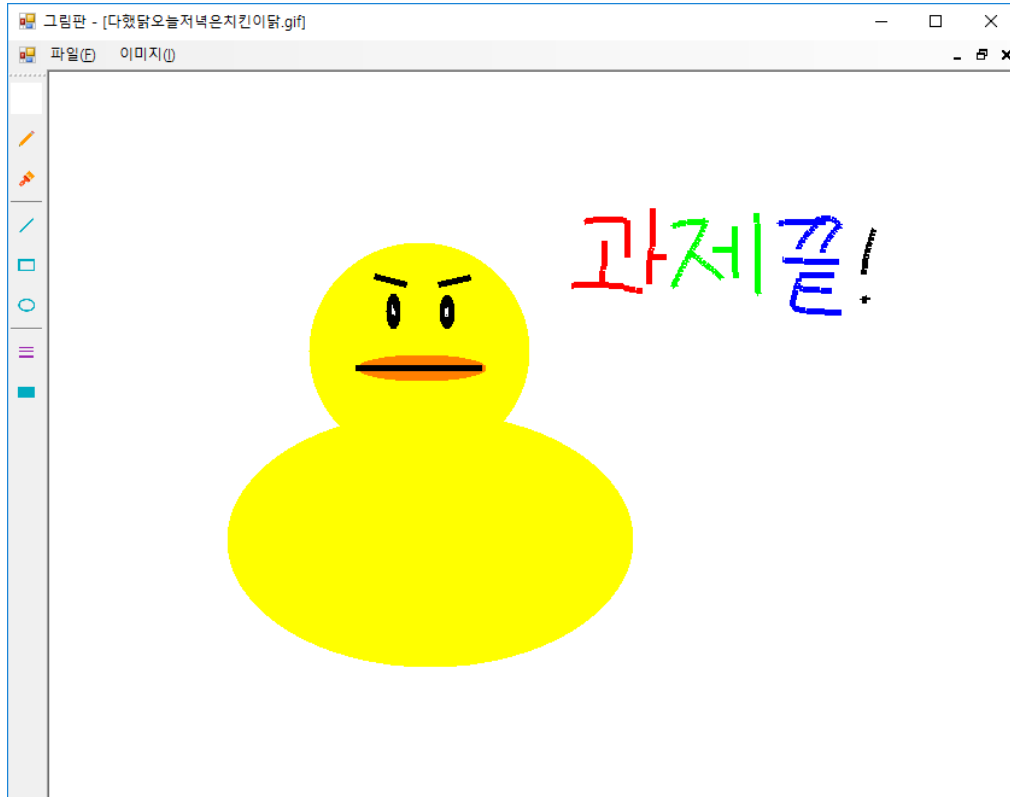
# 다양한 형식의 이미지 열기 (1점)

- ❑ BMP, GIF, PNG 등의 확장자로도 이미지를 열 수 있어야 한다.
- ❑ **JPG를 제외한 2개 이상의 확장자로** 저장된 이미지가 MDI 그림판에서 문제 없이 열리면 인정.



# 다양한 형식의 이미지 저장 (1점)

- ❑ BMP, GIF, PNG 등의 확장자로도 이미지를 저장할 수 있어야 한다.
- ❑ **JPG를 제외한 2개 이상의 확장자로** 저장된 이미지가 다른 프로그램에서 문제 없이 열리면 인정.



## ❑ 아래에 해당하는 경우 감점 또는 0점 처리함 :

- 렉으로 인해 그림이 바로 보이지 않으면 **2점 감점**.
- 그림이 이미 그려진 그림 위에 덧그려지지 않으면 **1점 감점**.
- 과제를 베꼈다가 걸리면 **0점 처리**.

❑ 채점 기준에서 요구하는 기능이 구현되었으면 점수로 인정함.

❑ 별도 언급이 없는 항목에 대해 채점하지 않음.

❑ 추가 구현은 **7점 이상 받은 학생의 과제만** 채점함.

## □ 제출 기한

- 2018년 6월 14일 목요일 23시 59분

## □ 제출 파일

- 프로젝트 전체와 보고서가 포함된 압축 파일

- 보고서 내용

- 표지 또는 목차에 본인이 구현하여 점수를 받을 수 있을 것으로 생각되는 항목을 명시 (누락 시 **채점도 누락**)  
체크리스트는 지난 과제 예시를 참고하여 직접 만들 것.
- 구현한 기능에 대한 스크린샷과 코드 설명 추가
- 고찰 : 일기 형식으로 쓰는 경우 **감점**

- 제출 형식

- 파일 이름

- [HW3]학번\_이름.zip  
예) [HW3]2012726000\_홍길동.zip