

# C++ 프로그래밍 설계 과제 #3: 도형 드로잉 툴 기능 확장하기

국민대학교 컴퓨터공학부

2013년 1학기

## 과제 설명:

본 과제에서는 설계과제 #1과 #2를 통해 작성한 프로그램을 확장하여, 레이어 (layer) 기능, 복사 및 붙여넣기 (copy & paste), 이동 (translation), 확대축소 (scaling), 다중 선택 (multiple selection) 등 다양한 기능을 지원하는 도형 드로잉 툴을 만든다.

## 과제 목표:

다음의 세부 목표를 모두 만족하는 프로그램을 디자인하도록 한다.

- 설계과제 #1과 #2의 기능은 기본적으로 모두 지원한다.
- 레이어 (layer) 기능의 지원
  - 기존의 드로잉 툴은 도형이 만들어진 순서에 따라 그리기의 순서가 정해졌었다. 즉, 두 도형의 일부가 겹칠 경우, 나중에 만들어진 도형이 먼저 만들어진 도형의 일부를 가렸다.
  - 본 과제에서는 이와 같은 도형 그리기의 순서를 사용자가 프로그램이 실행되는 도중에 바꿀 수 있는 레이어 기능을 지원하도록 한다.
  - 본 과제에서 개발할 프로그램은 사용자가 선택한 도형에 대해 다음과 같은 레이어 기능을 제공한다.
    - ◆ 맨 앞으로 가져오기: 선택한 도형이 화면의 가장 앞쪽에 그려지도록 한다.
    - ◆ 맨 뒤로 보내기: 선택한 도형이 화면의 가장 뒤쪽에 그려지도록 한다.
- 복사 및 붙여넣기 (copy & paste) 기능 지원
  - 사용자가 선택한 도형을 복사하여 동일한 도형을 만든다.
  - 복사 및 붙여넣기로 만들어진 도형은 항상 화면의 가장 앞쪽에 위치하도록 한다.
  - 선택한 도형과 ‘복사 및 붙여넣기’를 통해 만들어진 새로운 도형이 서로 겹쳐 보이게 되는 불편을 없애기 위해 새로 만들어진 도형은 기존의 도형 위치의 오른쪽 아래에 만든다.
    - ◆ 즉, 기존의 도형의 좌표값이 (x,y)였다면 새로 생기는 도형의 좌표값은 (x+0.5, y-0.5)를 가지도록 한다.
- 이동 (translation) 및 확대축소 (scaling) 기능 지원
  - 사용자가 선택한 도형을 이동하거나 도형의 중심을 기준으로 확대축소 할 수 있는 기능을 제공한다.
- 다중 선택 (multiple selection) 기능 지원
  - 사용자는 이미 만들어진 도형 여러 개를 한꺼번에 선택할 수 있다.
  - 다중 선택된 도형에 대해서는 사용자의 명령이 동일하게 적용된다.
    - ◆ 예를 들면, 여러 도형을 다중 선택하고 ‘맨 앞으로 가져오기’를 수행하면 선택된 모든 도형들에 대해 ‘맨 앞으로 가져오기’가 수행된다.
    - ◆ 이 때, 사용자의 명령은 선택된 도형들에 대해 순서대로 수행된다. 예를 들어, 사용자가 두 개의 도형을 (A)번, (B)번 순으로 다중선택하고 ‘맨 앞으로 가져오기’를 수행했다면, 도형 (A)번에 대해 ‘맨 앞으로 가져오기’가 먼저 수행된 후, 도형 (B)번에 대해 ‘맨 앞으로 가져오기’가 수행된다.

과제에서 작성할 프로그램은 [Table 1]과 같은 대화식 입력을 통해, 사용자가 그리기 원하는 여러 개 도형들의 정보를 입력 받고, 이를 기반으로 [Table 2]와 같이 포스트스크립트 언어 문법을 따르는 텍스트 파일을 std::ofstream을 이용하여 현재 디렉토리에 생성하도록 한다.

**Table 1: 설계과제 프로그램의 대화식 입력 예 (사용자의 입력은 밑줄 친 볼드체로 표시, 설계과제 #1과 #2 대비 추가된 사항은 붉은색으로 강조)**

```
> my_drawtool.exe
도형 드로잉 툴을 구동합니다.
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 1
다음 중 그리고 싶은 도형 하나를 선택하십시오.
(a) 원, (b) 삼각형, (c) 사각형: a
원의 중심 좌표 (x, y) 값을 입력하세요: 3.0 5.0
원의 반지름 R 값을 입력하세요: 2.0
원의 색깔 (r, g, b) 값을 입력하세요: 0.2 0.6 0.9
원(도형 ID: 0)이 생성되었습니다.
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 1
다음 중 그리고 싶은 도형 하나를 선택하십시오.
(a) 원, (b) 삼각형, (c) 사각형: c
사각형의 좌상단 좌표 (x, y) 값을 입력하세요: 4.0 5.0
사각형의 우하단 좌표 (x, y) 값을 입력하세요: 7.0 3.0
사각형의 색깔 (r, g, b) 값을 입력하세요: 0.8 0.2 0.5
사각형(도형 ID: 1)이 생성되었습니다.
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 1
다음 중 그리고 싶은 도형 하나를 선택하십시오.
(a) 원, (b) 삼각형, (c) 사각형: b
삼각형의 세 꼭지점 좌표 (x, y) 값을 반시계 방향 순서로 입력하세요: 2.0 4.0 6.0 4.0 4.0 8.0
삼각형의 색깔 (r, g, b) 값을 입력하세요: 0.2 0.7 0.3
사각형(도형 ID: 2)이 생성되었습니다.
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2
선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 2 0 1
선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.
(a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: a
원(도형 ID: 3)이 생성되었습니다.
사각형(도형 ID: 4)이 생성되었습니다.
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2
선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 2 4 2
선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.
(a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: c
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2
선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 2 0 4
선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.
(a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: b
모드를 선택하십시오.
(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2
선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 3 0 1 2
선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.
(a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: t
이동량 (dx, dy) 값을 입력하세요: 2.5 1.5
모드를 선택하십시오.
```

(1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2  
 선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 1 3  
 선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.  
 (a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: s  
 확대축소량을 입력하세요: 0.7  
 모드를 선택하십시오.  
 (1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: 2  
 선택할 도형의 개수와 ID를 입력하세요: 2 2 4  
 선택된 도형에 대해 수행할 작업을 입력하세요.  
 (a) 복사 및 붙여넣기, (b) 맨 앞으로 가져오기, (c) 맨 뒤로 보내기, (t) 이동, (s) 확대축소 (d) 삭제: d  
 모드를 선택하십시오.  
 (1) 도형 그리기, (2) 도형 선택, (x) 프로그램 종료: x  
 지금까지 그린 도형을 저장할 파일 이름을 입력하세요: my\_polygons\_03  
 현재 디렉토리에 my\_polygons.ps 파일이 생성되었습니다.  
 도형 드로잉 툴을 종료합니다.  
 >

**Table 2: 사용자 입력에 기반한 도형정보가 담긴 포스트스크립트 파일 my\_polygons\_03.ps**

```
%!
50 50 scale                % just scale the coordinate. DO NOT TOUCH THIS LINE.

% draw a rectangle (ID: 1)
newpath
    6.5 6.5 moveto
    6.5 4.5 lineto
    9.5 4.5 lineto
    9.5 6.5 lineto
closepath
0.8 0.2 0.5 setrgbcolor    % r g b
fill                       % draw a shape by filling with the current color

% draw a circle (ID: 3)
newpath
    3.5 4.5 1.4 0 360 arc  % x y r start_angle end_angle
closepath
0.2 0.6 0.9 setrgbcolor    % r g b
fill                       % draw a shape by filling with the current color

% draw a circle (ID: 0)
newpath
    5.5 6.5 2.0 0 360 arc  % x y r start_angle end_angle
closepath
0.2 0.6 0.9 setrgbcolor    % r g b
fill                       % draw a shape by filling with the current color

showpage
```

[Figure 1]는 [Table 1]의 사용자 입력에 따라 프로그램이 수행되는 도중, 각 단계별 도형들의 상태를 보여주고 있다. (첨부된 폴더 중 'step\_by\_step\_figs'에 각 단계별 원본 ps 파일 있으니 참고하도록 한다.)



**Figure 1:** [Table 1]의 사용자 입력에 따른 단계별 도형들의 상태. (a) 원, 사각형, 삼각형 도형 생성 직후, (b) 복사 및 붙여넣기 수행 직후, (c) 맨 뒤로 보내기 수행 직후, (d) 맨 앞으로 보내기 수행 직후, (e) 이동 수행 직후, (f) 확대축소 수행 직후, (g) 삭제 수행 후, 최종 결과

[Table 2]와 같이 포스트스크립트 언어 문법을 따르는 텍스트 파일은 [GSview](#) 프로그램을 이용하면 [Figure 2]과 같이 그 결과를 가시적으로 확인할 수 있다.

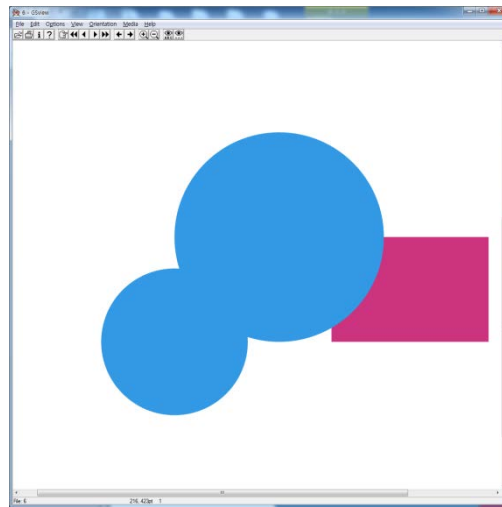


Figure 2: GSview를 활용하여, 설계 과제 프로그램이 생성한 my\_polygon\_03.ps 파일을 가시화 한 예

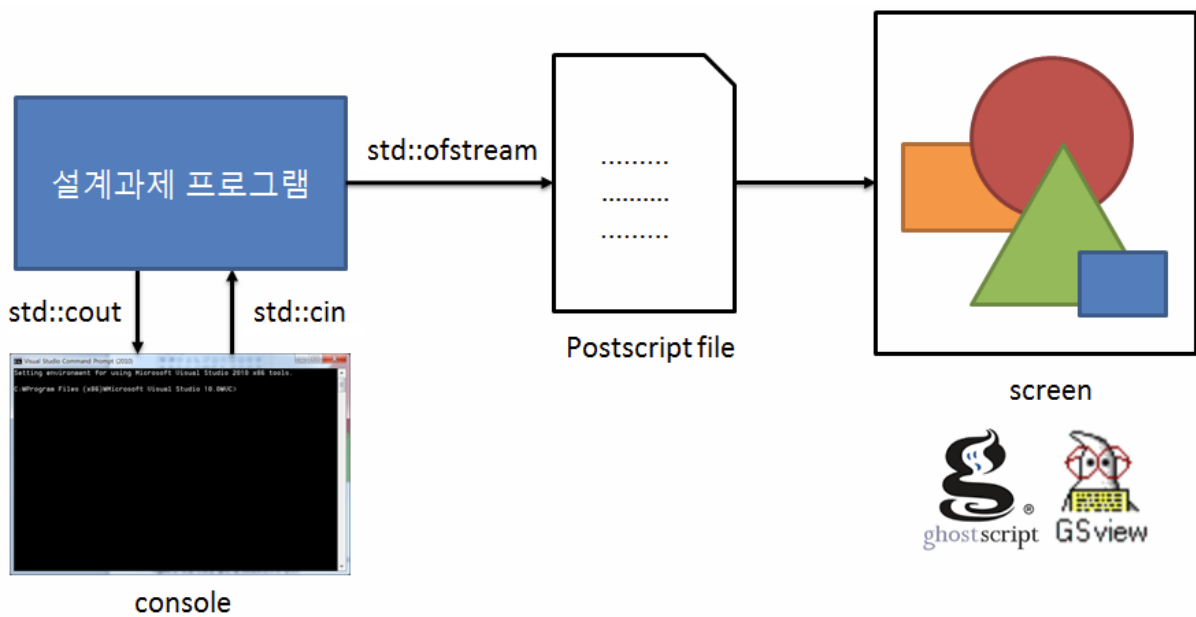


Figure 3: 설계 과제 프로그램의 입출력 형태

### **참고할 정보:**

- [Table 1]의 사용자 입력에 따라 프로그램이 수행될 때, [Figure 1]에서 보여준 각 단계별 도형들의 상태는 첨부된 폴더 'step\_by\_step\_figs'에 해당 ps 파일들이 있으니 참고하도록 한다.
- 설계과제 #1과 설계과제 #2의 '**참고할 정보**'를 참고하도록 한다.
- STL이 제공하는 링크트 리스트 `std::list<...>`의 사용법을 더 자세히 알고 싶은 경우, 다음을 참고하도록 한다.
  - <http://www.cplusplus.com/reference/list/list/>
  - 설계과제 #3에 첨부된 `stl_list_example` 예제를 참고하도록 한다.

### **과제 수행 시 주의사항:**

본 과제를 성공적으로 수행하기 위해 아래의 요소들을 고려해야 한다 .

- [Table 1]은 [Figure 3]에서 `std::cout`, `std::cin` 부분에 해당한다. 채점의 일관성을 위해, [Table 1]에 나타난 사용자 입력 부분의 형식을 그대로 따른다.
  - 학생의 편의에 의해 사용자 입력 부분을 임의로 수정하는 것은 허용하지 않음
- [Table 2]는 [Figure 3]에서 `std::ofstream`을 통해 만들어진 PostScript 파일에 해당한다. [Table 2]에 이미 본 과제를 성공적으로 수행하기에 충분한 포스트스크립트 언어 문법이 표현되어 있으므로, [Table 1]에서 나타난 사용자의 입력이 [Table 2]에 어떻게 반영되었는지 비교 분석 해 보도록 한다.
- GSview 프로그램을 통해, 생성된 PostScript 파일을 가시적으로 확인해 보도록 한다.
- 마감일은 2013년 6월 24일(월) 자정(23:59)이며, 가상대학을 통해 제출하도록 한다.