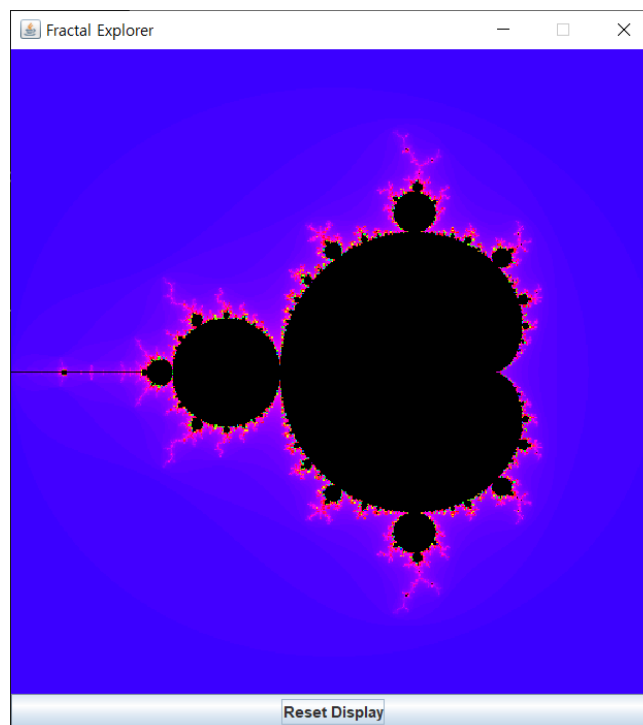


HW3: 프랙털 탐색기

HW3 는 흥미로운 프랙털을 그릴 수 있는 작은 Java 응용 프로그램의 일부분을 작성하는 것입니다. 놀라울 정도의 아름다운 프랙털도 (생각보다) 쉽게 생성할 수 있습니다만 프랙털을 생성하는 것은 이 과제의 목적이 아닙니다. 대신 이 과제에서는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 위한 Swing 프레임워크에 집중할 것이며, 차후 과제에서 기능을 좀 더 확장할 것입니다.

이번 과제에서 다룰 GUI 의 외형은 다음과 같습니다.



사용자 인터페이스 생성하기

프랙털을 그리기 위해서는 그래픽 위젯을 먼저 생성해야 합니다. Swing 이 그런 위젯을 직접 제공하지는 않지만 우리가 손쉽게 생성할 수 있습니다. 이번 과제에서는 AWT 와 Swing 라이브러리의 폭넓은 부분을 사용할 것입니다. 그러므로 [Oracle Java API docs](https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/) 에 친숙해져서 손쉽게 참조할 수 있기를 바랍니다.

과제에서는 먼저 `javax.swing.JComponent` 를 확장하여 작성한 `JImageDisplay` 클래스를 제공합니다.

- 1) 이 클래스의 생성자는 `width` 와 `height` 를 받아 실제 이미지를 그릴 수 있는 버퍼를 초기화합니다.
- 2) 확장된 Swing 컴포넌트는 `protected paintComponent(Graphics g)` 메서드를 재정의하여 자신을 그리는 방법을 정의할 수 있으므로 이 메서드도 작성하였습니다.

이 메서드는 여러분이 직접 코드에서 호출하기 보다는 JComponent (혹은 그 하위) 클래스 객체를 다시 그릴 필요가 있을 때 (예: repaint() 메시지가 전달된 경우) 자동으로 호출됩니다.

- 3) 특정 위치의 픽셀을 주어진 색으로 칠하기 위한 `public void drawPixel(int x, int y, int rgbColor)` 메서드도 정의하였습니다.

만델브로트 프랙털

본 과제에서는 매우 잘 알려진 만델브로트(Mandelbrot) 프랙털을 생성하는 기능도 제공합니다. 차후 과제에서 여러 유형의 프랙털을 다룰 예정이므로 프랙털을 생성하는 모든 기능을 대표하는 추상 클래스 `FractalGenerator` 를 작성하였습니다. 이 클래스는 프랙털 탐색기에서 보여줄 수 있는 프랙털을 위한 공통의 인터페이스를 제공하며 `Mandelbrot` 는 이 클래스를 확장하여 구현한 구체적인 클래스입니다.

`FractalGenerator` 는 프랙털을 그리기에 적당한 크기의 사각 영역을 지정하는 `void getInitialRange(Rectangle2D.Double range)` 메서드, 현재 영역을 디스플레이 중앙에 재배치하고 필요에 따라 줌인/줌아웃 하도록 하는 `void recenterAndZoomRange(Rectangle2D.Double, double, double, double)` 메서드, 프랙털의 반복요소를 계산하는 `int numIterations(double x, double y)` 메서드를 제공합니다. 이번 과제에서는 이들 가운데 `getInitialRange` 메서드만 필요합니다.

과제 내용

여러분의 과제는 매우 간단합니다. 먼저 과제의 템플릿으로 사용할 수 있는 `FractalExplorer` 클래스를 참조하기 바랍니다. 이 클래스는 Swing GUI 를 보여주고 여러 사용자의 상호작용에 따른 이벤트를 처리함으로써 프랙털의 여러 부분을 탐색할 수 있게 도와줍니다.

`FractalExplorer` 는 실제 프랙털을 그릴 `JImageDisplay` 객체를 포함한 `JFrame` 과 디스플레이를 다시 초기화하고 전체 프랙털을 다시 그리도록 요청하는 `JButton` 하나로 구성됩니다. `Frame` 이 `BorderLayout` 에 따라 컴포넌트를 배치하도록 설정하고 이미지 디스플레이를 `CENTER` 에, 버튼을 `SOUTH` 에 배치하도록 하면 앞서 보인 것과 같은 GUI 의 레이아웃을 손쉽게 얻을 수 있습니다.

`FractalExplorer` 가 유지해야 하는 여러 필드들은 미리 제공한 생성자에 이미 적절한 값으로 초기화되어 있습니다. (`dispSize`, `fGen`, `range`, `fGen` 의 `range` 초기화 등)

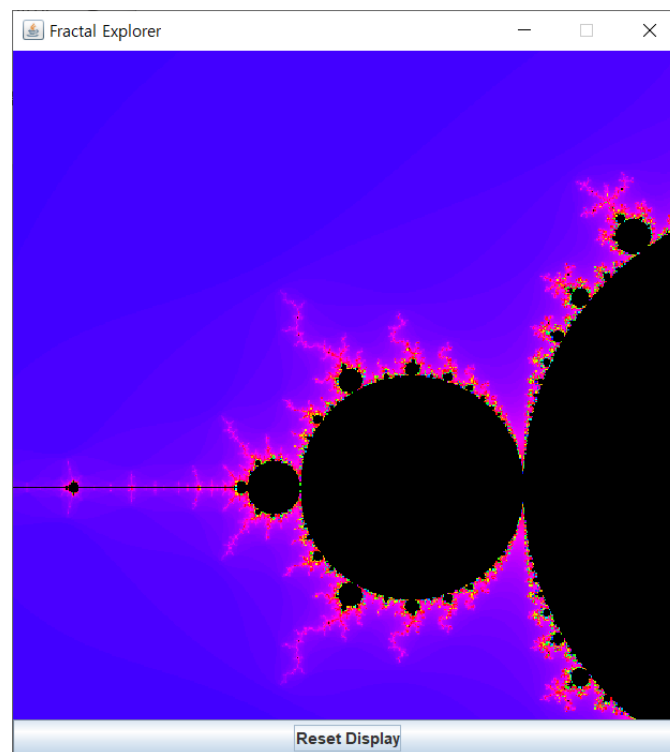
여러분이 구현해야 할 기능은 다음과 같습니다.

- Swing GUI 를 초기화하기 위한 `createAndShowGUI()` 메서드의 빈 곳을 완성하기 바랍니다. `JFrame` 형 위젯인 `frame` 을 초기화하는 코드는 이미 제시하였습니다. 추가로 작성해야 할 코드는 `dispSize X dispSize` 크기의 `JImageDisplay` 객체

img 와 JButton 객체 resetButton 을 초기화하는 코드, ActionListener 객체를 생성하여 resetButton 의 ActionListener 로 등록하는 코드, MouseHandler 객체를 생성하여 img 의 MouseListener 로 등록하는 코드, frame 의 레이아웃을 설정하고 img 와 resetButton 을 frame 에 추가하는 코드 등입니다.

- JButton 객체 resetButton 의 ActionListener 를 위한 내부 클래스 ActionListener 의 내부를 완성하기 바랍니다. 이 리스너는 FractalGenerator 객체 (정확히는 Mandelbrot 객체) fGen 에 getInitialRange 를 요청한 후 drawFractal 을 다시 호출하여야 합니다.
- **(보너스)** resetButton 을 위한 ActionListener 를 내부 클래스 대신 익명(anonymous) 클래스로 재작성해보기 바랍니다.

과제에 포함되지는 않았지만 마우스 클릭에 대응하기 위한 MouseListener 의 기능은 매우 흥미롭습니다. 프랙털의 한 위치를 마우스로 선택하면 그 위치를 디스플레이의 가운데로 위치한 후 적당한 크기로 줌인하여 보여줍니다.



여러 번 줌인 하였다가 원래의 이미지로 되돌아가려면 resetButton 을 클릭하면 됩니다.

제출할 파일은 FractalExplorer.java 입니다.