Chap09. 그래픽과 이미지

01 그래픽

02 이미지

02. 이미지

◆ 이미지

- 사진과 같은 그림 파일 안드로이드 화면에 출력
- 사진에 다양한 효과(블러링, 앰보싱)
- 디지털 영상처리 앱 개발

◆ 비트맵(Bitmap)

- 캔버스에 이미지 파일을 보여주기 위해 사용

02. 이미지

◆ 이미지 파일을 화면에 출력하는 가장 일반적인 형태

- 이미지 파일을 보여주는 onDraw( ) 메소드(SD 카드)

```
protected void onDraw(Canvas canvas) {
      super.onDraw(canvas);

      Bitmap picture = BitmapFactory.decodeFile("파일경로 및 파일");
      canvas.drawBitmap(picture, 시작x, 시작y, null);
      picture.recycle();
}
```

- 이미지를 화면 중앙에 출력하기 위한 방법

```
시작x = (View 폭 - 이미지 폭) / 2
시작y = (View 높이 - 이미지 높이) / 2
```

02. 이미지

◆ 이미지 파일을 화면에 출력하는 가장 일반적인 형태

- 이미지 파일을 보여주는 onDraw() 메소드(/res/drawable 폴더)

```
protected void onDraw(Canvas canvas) {
      super.onDraw(canvas);

      Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
R.drawable.그림id);
      canvas.drawBitmap(picture, 시작x, 시작y, null);
      picture.recycle();
 }
```

- 이미지를 화면 중앙에 출력하기 위한 방법

```
시작x = (View 폭 - 이미지 폭) / 2
시작y = (View 높이 - 이미지 높이) / 2
```

02. 이미지

◆ 화면 중앙에 이미지 파일 출력 Java 코드(p.366 예제 9-6)

예제 9-6 화면 중앙에 이미지 파일을 출력하는 Java 코드

```
1  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
2     super.onCreate(savedInstanceState);
3     setContentView(new MyGraphicView(this));
4  }
5
6  private static class MyGraphicView extends View {
7     public MyGraphicView(Context context) {
8        super(context);
9     }
10    @Override
11    protected void onDraw(Canvas canvas) {
12       super.onDraw(canvas);
13       Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
                              R.drawable.jeju14);
14       int picX = (this.getWidth() - picture.getWidth()) / 2;
15       int picY = (this.getHeight() - picture.getHeight()) / 2;
16       canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
17       picture.recycle();
18    }
19 }
```

02. 이미지

◆ 많이 사용되는 Canvas 클래스의 기하학적 메소드

(a) 회전 rotate()　(b) 이동 translate()　(c) 확대 scale()　(d) 기울이기 skew()

02. 이미지

◆ 기하학적 변환 Java 코드(p.368 예제 9-7)

예제 9-7 기하학적 변환의 Java 코드

```
1  protected void onDraw(Canvas canvas) {
2     super.onDraw(canvas);
3     Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(), R.drawable.
   small);
4
5     int cenX = this.getWidth() / 2;
6     int cenY = this.getHeight() / 2;
7     int picX = (this.getWidth() - picture.getWidth()) / 2;
8     int picY = (this.getHeight() - picture.getHeight()) / 2;
9
10    canvas.rotate(45, cenX, cenY);
11    canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
12
13    canvas.translate(-150, 200);
14    canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
15
16    canvas.scale(2, 2, cenX, cenY);
17    canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
18
19    canvas.skew(0.3f, 0.3f);
20    canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
21
22    picture.recycle();
23 }
```

02. 이미지

◆ 블러링(Blurring)

- 이미지를 뿌옇게 만드는 것(BlurMaskFilter 클래스)

```
BlurMaskFilter(반지름, 스타일);
```

02. 이미지

◆ 블러링 효과 Java 코드(p.370 예제 9-8)

- AndroidManifest.xml – android:hardwareAccelerated="false“ 추가

예제 9-8 블러링 효과의 Java 코드

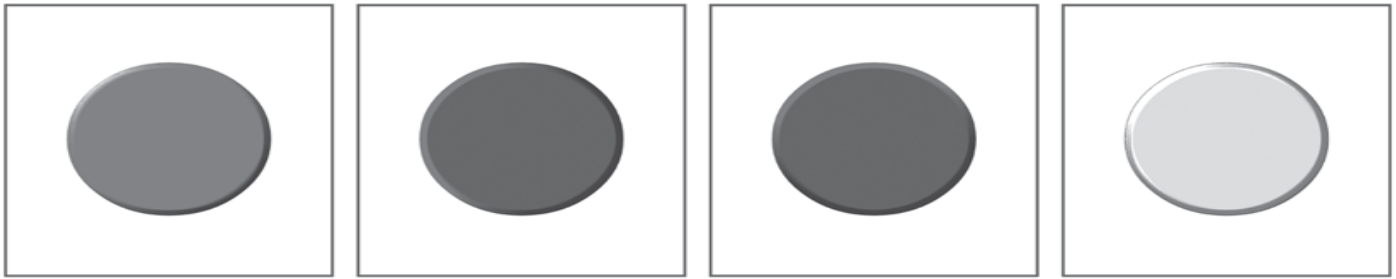
```
1   protected void onDraw(Canvas canvas) {
2      super.onDraw(canvas);
3      Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
4                                    R.drawable.lena256);
5
6      int picX = (this.getWidth() - picture.getWidth()) / 2;
7      int picY = (this.getHeight() - picture.getHeight()) / 2;
8
9      Paint paint = new Paint();
10     BlurMaskFilter bMask;
11
12     bMask = new BlurMaskFilter(30, BlurMaskFilter.Blur.NORMAL);
13     paint.setMaskFilter(bMask);
14     canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, paint);
15     picture.recycle();
16     ~~~~ 중간 생략(INNER, OUTER, SOLID 스타일) ~~~~
17  }
```

02. 이미지

◆ 엠보싱(Embossing)

- 이미지가 볼록하게 튀어나와 보이는 효과(EmbossMaskFilter 클래스)

```
EmbossMaskFilter(빛의 xyz 방향 1차 배열, 빛의 밝기, 반사 계수, 블러링 크기);
```



(a) 빛 방향 {3, 3, 3}　(b) 빛 방향 {10, 3, 3}　(c) 빛 방향 {3, 10, 3}　(d) 빛 방향 {3, 3, 10}

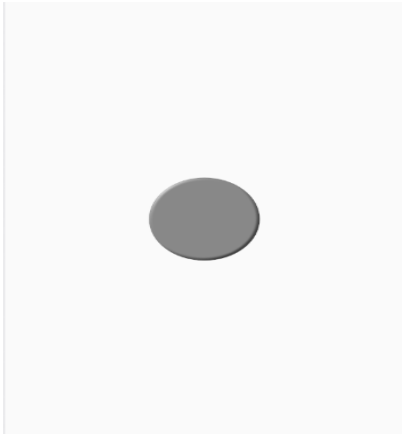
02. 이미지

◆ 엠보싱 효과 Java 코드 예제(p.371 예제 9-9)

- AndroidManifest.xml – android:hardwareAccelerated="false“ 추가

예제 9-9 엠보싱 효과의 Java 코드

```
1   protected void onDraw(Canvas canvas) {
2      super.onDraw(canvas);
3
4      int cenX = this.getWidth() /2 ;
5      int cenY = this.getHeight() / 2;
6
7      Paint paint = new Paint();
8      paint.setColor(Color.GRAY);
9      EmbossMaskFilter eMask;
10
11     eMask = new EmbossMaskFilter(new float[] {3,3,3}, 0.5f, 5, 10);
12     paint.setMaskFilter(eMask);
13     canvas.drawCircle(cenX, cenY, 150, paint);
14    ~~~~ 중간 생략(빛의 방향을 바꾼 세 가지) ~~~~
15  }
```



02. 이미지

◆ 컬러매트릭스

- 색상, 밝기 조절(ColorMatrix와 ColorMatrixColorFilter클래스)

```
Paint paint = new Paint();
float[]  array = { 4 x 5 배열 };
ColorMatrix cm = new ColorMatrix(array);
paint.setColorFilter(new ColorMatrixColorFilter(cm));
canvas.drawBitmap(…);
```

02. 이미지

◆ ColorMatrix에 사용할 배열(Array)의 각 위치 값

- 색상대비 변경
  - Red(1), Green(1), Blue(1), Alpha(1) 값 조절
- 색상 발기 조절
  - Brightness(양수-밝게), Brightness(음수-어둡게)

```
Red (1)     0           0           0           Brightness(0)
0           Green (1)   0           0           Brightness(0)
0           0           Blue (1)    0           Brightness(0)
0           0           0           Alpha(1)    0
```

02. 이미지

◆ 컬러매트릭스 Java 코드(p.372~373 예제 9-10)

- RGB 색상 대비(2배)

예제 9-10 컬러매트릭스의 Java 코드

```
1   protected void onDraw(Canvas canvas) {
2
3     super.onDraw(canvas);
4
5      Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
   R.drawable.lena256);
6
7      int picX = (this.getWidth() - picture.getWidth()) / 2;
8      int picY = (this.getHeight() - picture.getHeight()) / 2;
9
10     Paint paint = new Paint();
11     float[]  array = {  2 , 0 , 0 , 0 ,  -25 ,
12                         0 , 2 , 0 , 0 ,  -25 ,
13                         0 , 0 , 2 , 0 ,  -25 ,
14                         0 , 0 , 0 , 1 ,  0   };
15     ColorMatrix cm = new ColorMatrix(array);
16     paint.setColorFilter(new ColorMatrixColorFilter(cm));
17     canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, paint);
18     picture.recycle();
19  }
```

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

1. 안드로이드 프로젝트 생성

- [01] 프로젝트 이름(Project9_2)
- 패키지 이름(com.cookandroid.project9_2)
- [실습 2-4]의 1~4(p.87~89)

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

2. 화면 및 디자인 편집

- [02] 사용할 그림 파일(6개) /res/drawable에 복사
- [03] AndroidManifest.xml에 추가

```
android:icon="@drawable/그림 파일 id"
android:hardwareAccelerated="false"
```

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. 화면 및 디자인 편집(activity_main.xml)

- [04] 전역 변수 추가(p.375 예제 9-11)
  - 두 리니어레이아웃 layout_weight(1:9) 설정
    - iconLayout, pictureLayout
  - 위쪽 리니어레이아웃에 이미지버튼(6) 생성
    - ibZoomin, ibZoomout, ibRotate, ibBright, ibDark, ibGray

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. 화면 및 디자인 편집(activity_main.xml)

- [04] 코드 작성(p.375 예제 9-11)

예제 9-11 activity_main.xml

```
1  <LinearLayout>
2      <LinearLayout
3          android:id="@+id/iconLayout"
4          android:layout_width="fill_parent"
5          android:layout_height="0dip"
6          android:layout_weight="1"
7          android:gravity="center"
8
9          <ImageButton
10             android:id="@+id/ibZoomin"
11             android:src="@drawable/zoom_in" />
12
13         ~~~~ 중간 생략(이미지버튼 5개) ~~~~
14
15     </LinearLayout>
16
17     <LinearLayout
18         android:id="@+id/pictureLayout"
19         android:layout_width="fill_parent"
20         android:layout_height="0dip"
21         android:layout_weight="9"
22         android:gravity="center" >
23     </LinearLayout>
24 </LinearLayout>
```

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [05] [MainActivity.java] 코딩(p.376~377 예제 9-12)
  - activity_main.xml에 대응할 전역 변수 6개 선언
  - MyGraphicView 클래스 변수 선언
  - MyGraphicView 정의(그림 파일 중앙에 비트맵으로 출력)
  - pictureLayout을 인플레이트한 후 MyGraphicView 추가

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [05] [MainActivity.java] 코딩(p.376~377 예제 9-12)

예제 9-12 미니 포토샵의 Java 코드 1

```
1  public class MainActivity extends AppCompatActivity {
2    ImageButton ibZoomin, ibZoomout, ibRotate, ibBright, ibDark, ibGray;
3    MyGraphicView graphicView;
4
5    @Override
6    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
7      super.onCreate(savedInstanceState);
8      setContentView(R.layout.activity_main);
9      setTitle("미니 포토샵");
10
11     LinearLayout pictureLayout = (LinearLayout) findViewById(R.id.pictureLayout);
12     graphicView = (MyGraphicView) new MyGraphicView(this);
13     pictureLayout.addView(graphicView);
14
15   }
16
17   private static class MyGraphicView extends View {
18     public MyGraphicView(Context context) {
19       super(context);
20     }
21     @Override
22     protected void onDraw(Canvas canvas) {
23       super.onDraw(canvas);
24
25       Bitmap picture = BitmapFactory.decodeResource(getResources(),
26                                                     R.drawable.lena256);
27       int picX = (this.getWidth() - picture.getWidth()) / 2;
28       int picY = (this.getHeight() - picture.getHeight()) / 2;
29       canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, null);
30
31       picture.recycle();
32     }
33   }
34 }
```

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [06] 확대 아이콘 코딩(p.377~378 예제 9-13)
  - 축척에 사용될 전역변수 선언
  - clickIcons( ) 메소드 정의
  - 확대 아이콘 클릭 리스너 생성
  - clickIcons( ) 메소드 호출
  - onDraw( )에 Cavas.scale( ) 메소드 추가

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

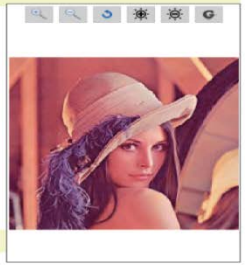
3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [06] 확대 아이콘 코딩(p.377~378 예제 9-13)

예제 9-13 미니 포토샵의 Java 코드 2

```
1  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
2  static float scaleX=1, scaleY=1;
3
4  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
5  private void clickIcons() {
```

```
6        ibZoomin = (ImageButton) findViewById(R.id.ibZoomin);
7        ibZoomin.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
8           public void onClick(View v) {
9              scaleX = scaleX + 0.2f;
10             scaleY = scaleY + 0.2f;
11             graphicView.invalidate();
12          }
13       });
14
15 }
16 ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
17 clickIcons();
18
19 ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
20 int cenX = this.getWidth() / 2 ;
21 int cenY = this.getHeight() / 2;
22 canvas.scale(scaleX, scaleY, cenX, cenY);
23
```



미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

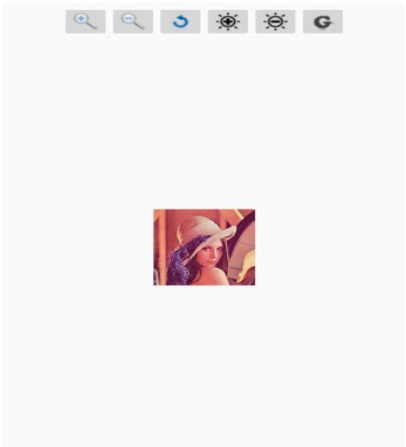
3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [07] 축소 아이콘 코딩

```
private void clickIcons() {


    ibZoomout = (ImageButton) findViewById(R.id.ibZoomout);
    ibZoomout.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        public void onClick(View v) {
            scaleX = scaleX - 0.2f;
            scaleY = scaleY - 0.2f;
            graphicView.invalidate();
        }
    });


}
```



미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [08] 회전 아이콘 코딩(p.379 예제 9-14)
  - 회전에 사용될 전역변수 선언
  - 회전 아이콘 클릭 리스너 생성
  - onDraw( )에 Cavas.rotate( ) 메소드 추가

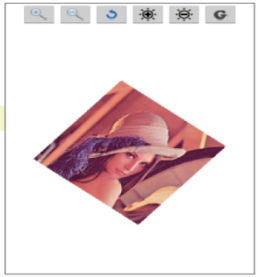
미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [08] 회전 아이콘 코딩(p.379 예제 9-14)

예제 9-14 미니 포토샵의 Java 코드 3

```
1  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
2  static float angle=0;
3
4  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
5        ibRotate = (ImageButton) findViewById(R.id.ibRotate);
6        ibRotate.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
7           public void onClick(View v) {
8              angle = angle + 20;
9              graphicView.invalidate();
10          }
11       });
12
13 ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
14 canvas.rotate(angle, cenX, cenY);
```



미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [09] 밝게 하기 아이콘 코딩(p.380 예제 9-15)
  - 화면 밝기에 사용될 전역변수 선언
  - 밝게 하기 아이콘 클릭 리스너 생성
  - onDraw( )에 컬러매트릭스 적용

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [09] 밝게 하기 아이콘 코딩(p.380 예제 9-15)

예제 9-15 미니 포토샵의 Java 코드 4

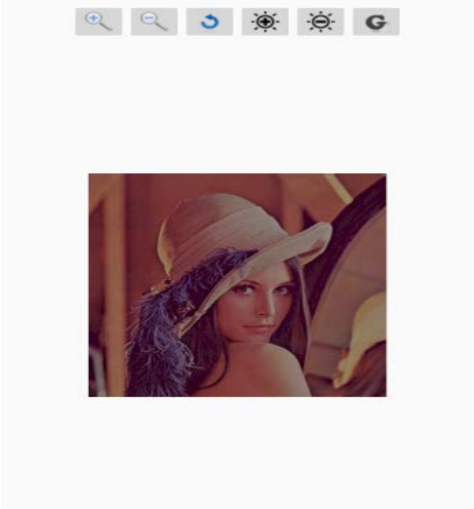
```
1  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
2  static float color=1;
3
4  ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
5       ibBright = (ImageButton) findViewById(R.id.ibBright);
6       ibBright.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
7         public void onClick(View v) {
8           color = color + 0.2f;
9           graphicView.invalidate();
10          }
11        });
12
13 ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
14          Paint paint = new Paint();
15          float[]  array = {  color   , 0       , 0       , 0     , 0 ,
16                              0       , color   , 0       , 0     , 0 ,
17                              0       , 0       , color   , 0     , 0 ,
18                              0       , 0       , 0       , 1     , 0  };
19           ColorMatrix cm = new ColorMatrix(array);
20           paint.setColorFilter(new ColorMatrixColorFilter(cm));
21
22 ~~~~~ 중간 생략 ~~~~~
23    canvas.drawBitmap(picture, picX, picY, paint);
```

미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [10] 어둡게 하기 아이콘 코딩

```
ibDark = (ImageButton) findViewById(R.id.ibDark);
ibDark.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        color = color - 0.2f;
        graphicView.invalidate();
    }
});
```



미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [11] 회색 영상 이미지로 변경하기 아이콘 코딩(p.381 예제 9-16)
  - 채도에 사용될 전역변수 선언
  - 회색 영상 아이콘 클릭 리스너 생성
  - onDraw( )에 채도 설정 적용

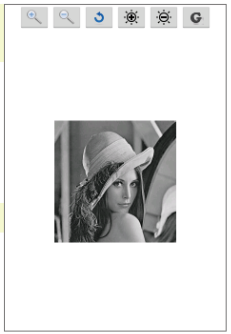
미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

3. Java 코드 작성 및 수정(MainActivity.java)

- [11] 회색 영상 이미지로 변경하기 아이콘 코딩(p.381 예제 9-16)

예제 9-16 미니 포토샵의 Java 코드 5

```
1  ~~~~ 중간 생략 ~~~~
2  static float satur=1;
3
4  ~~~~ 중간 생략 ~~~~
5        ibGray = (ImageButton) findViewById(R.id.ibGray);
6        ibGray.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
7           public void onClick(View v) {
8              if (satur == 0) satur = 1;
9              else  satur = 0;
10             graphicView.invalidate();
11          }
12       });
13
14 ~~~~ 중간 생략 ~~~~
15 if (satur == 0) cm.setSaturation(satur);
```



미니 포토샵 앱 만들기(실습 9-2)

4. 프로젝트 실행 및 결과 확인

- [12] 저장 및 실행
  - 저장 – 메뉴 → [File] → [Save All] 클릭
  - 실행 – 메뉴 → [Run] → [Run ‘app’] 클릭

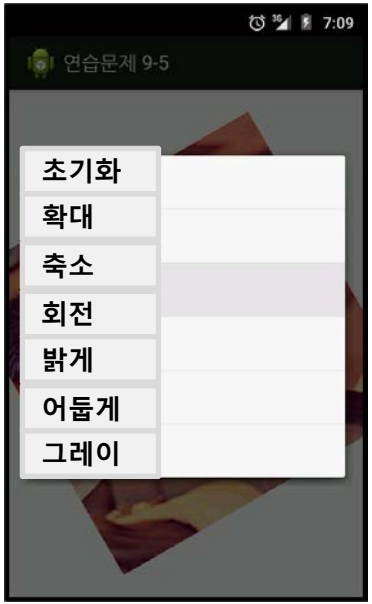
5. 안드로이드 애플리케이션 개발 완료

- [13] 결과 확인 및 초기화면으로 돌아감

직접 풀어보기 9-3(p.382)

◆ [실습 9-2]를 다음과 같이 수정하여라.

- 회색 영상 아이콘을 없앤다.
- 밝게 하기 아이콘을 클릭하면 채도가 높아지고, 어둡게 하기 아이콘을 클릭하면 채도가 낮아지도록 코드를 수정한다.
- 블러링, 엠보싱 아이콘을 추가하고, 클릭하면 블러링 또는 엠보싱 기능이 온/오프되게 한다.

과제9-2 연습문제5(p.387)

◆ [실습 9-2]에서 아이콘을 모두 없애고 XML파일을 이용하여 옵션 메뉴로 변경하라.