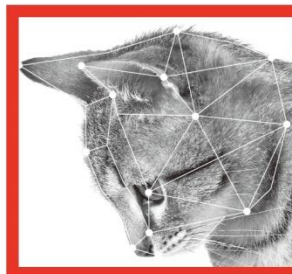


컴퓨터 비전과 딥러닝

[강의교안 이용 안내]

- 본 강의교안의 저작권은 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 처벌을 받을 수 있습니다.

COMPUTER VISION



DEEP
LEARNING

컴퓨터 비전과 딥러닝

Chapter 06 비전 에이전트

차례

6.1 지능 에이전트로서 비전 에이전트

6.2 PyQt를 이용한 사용자 인터페이스

6.3 [비전 에이전트 1] 오림

6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

Preview

■ 컴퓨터 비전이 쓸모 있으려면 환경과 상호작용 필요

- 환경에서 영상을 획득하는 기능과 환경에 영향을 미치는 기능 추가



그림 6-1 환경과 상호작용하는 컴퓨터 비전 시스템

■ 이 장은 PyQt 라이브러리를 사용한 사용자 인터페이스 실현

- 컴퓨터 비전 분야 프로그래밍 개발 능력 향상에 효과적

6.1 지능 에이전트로서 비전 에이전트

■ 지능 에이전트

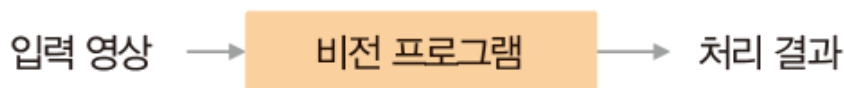
- 『Artificial Intelligence: A Modern Approach(4th Edition)』의 정의

anything that can be viewed as perceiving its environment through sensors and acting upon that environment through actuators

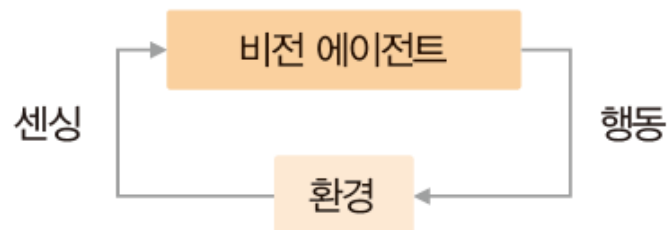
센서를 통해 환경을 지각하고 액츄에이터를 통해 환경에 행동을 가한다고 볼 수 있는 모든 것

- 위 정의에서 sensors를 vision sensors로 바꾸면 비전 에이전트

■ 비전 프로그램을 비전 에이전트로 확장



(a) 비전 프로그램



(b) 비전 에이전트

그림 6-2 환경과 상호작용하는 비전 에이전트

6.2 PyQt를 이용한 사용자 인터페이스

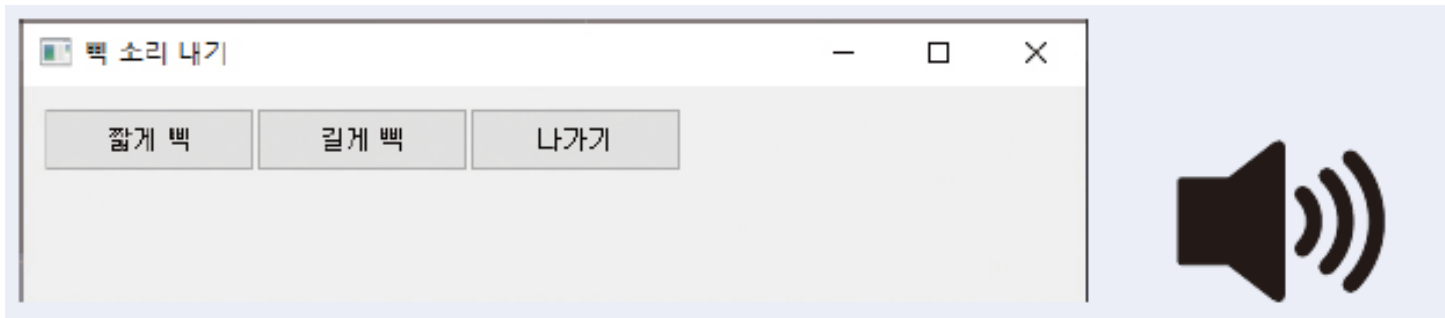
■ 비전 에이전트는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 필요

- 이 책은 PyQt 라이브러리로 GUI 구현

PyQt 기초 프로그래밍

■ 아래 사용자 인터페이스 구현

- <짧게 뽕> 버튼은 0.5초 동안 뽕 소리, <길게 뽕> 버튼은 3초 동안 뽕
- <나가기> 버튼은 윈도우를 닫고 프로그램 종료



PyQt 기초 프로그래밍

프로그램 6-1

PyQt로 간단한 GUI 만들기(버튼을 클릭하면 뽁 소리 들려주기)

```
01 from PyQt5.QtWidgets import *
02 import sys
03 import winsound
04
05 class BeepSound(QMainWindow):
06     def __init__(self):
07         super().__init__()
08         self.setWindowTitle('뽁 소리 내기')
09         self.setGeometry(200,200,500,100)
10
11         shortBeepButton=QPushButton('짧게 뽁',self)
12         longBeepButton=QPushButton('길게 뽁',self)
13         quitButton=QPushButton('나가기',self)
14         self.label=QLabel('환영합니다!',self)
15
16         shortBeepButton.setGeometry(10,10,100,30)
17         longBeepButton.setGeometry(110,10,100,30)
18         quitButton.setGeometry(210,10,100,30)
19         self.label.setGeometry(10,40,500,70)
20
21         shortBeepButton.clicked.connect(self.shortBeepFunction)
22         longBeepButton.clicked.connect(self.longBeepFunction)
23         quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
```

BeepSound 클래스 선언(클래스에 대한 설명은 부록 A.2 참조)

생성자 함수

윈도우 이름과 위치 지정

버튼 생성

버튼 위치와 크기 지정

콜백 함수 지정

ShortBeepButton
버튼이 눌리면
ShortBeepFunction 실행

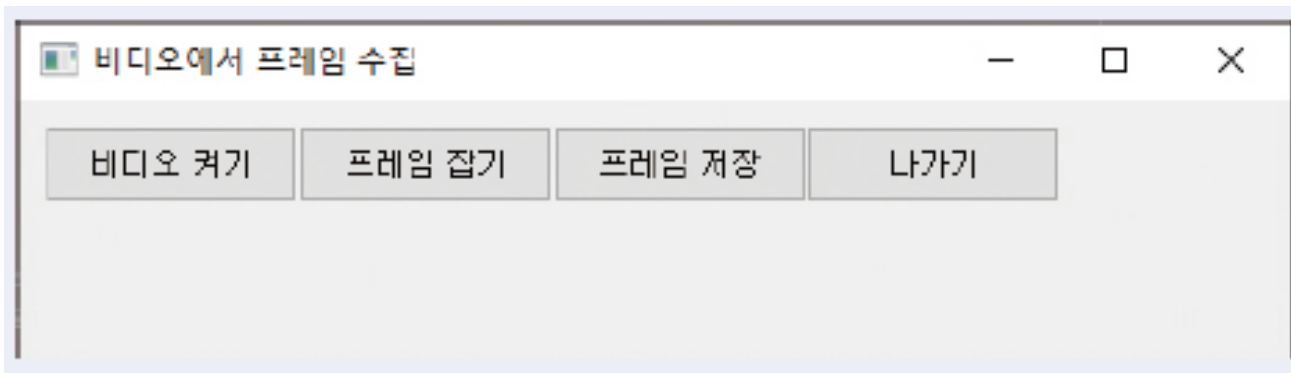
PyQt 기초 프로그래밍

```
24
25     def shortBeepFunction(self):
26         self.label.setText('주파수 1000으로 0.5초 동안 뽕 소리를 냅니다.')
27         winsound.Beep(1000,500)
28
29     def longBeepFunction(self):
30         self.label.setText('주파수 1000으로 3초 동안 뽕 소리를 냅니다.')
31         winsound.Beep(1000,3000)
32
33     def quitFunction(self):
34         self.close()
35
36 app=QApplication(sys.argv)
37 win=BeepSound() ← BeepSound 클래스의 객체 생성
38 win.show()
39 app.exec_()
```

OpenCV에 PyQt를 붙여 프로그램 확장하기

■ [프로그램 6-2]

- 비디오에서 프레임을 획득하고 저장하는 간단한 기능 제공
- [프로그램 6-1]과 비슷한 구조 → 프로그램 구조에 대한 눈썰미 필요



OpenCV에 PyQt를 붙여 프로그램 확장하기

프로그램 6-2

OpenCV에 PyQt의 GUI 붙이기(비디오에서 프레임을 잡아 저장하기)

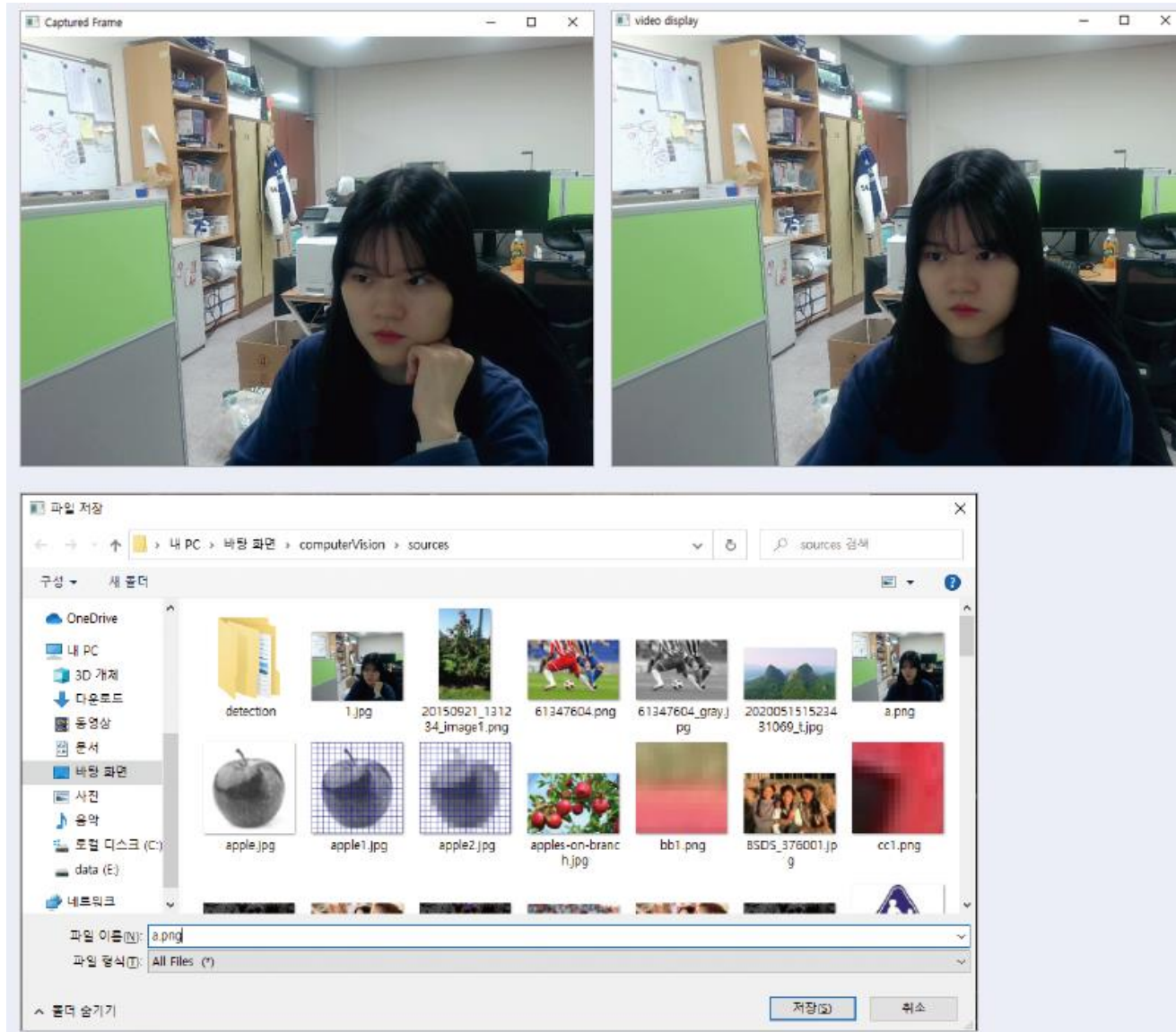
```
01 from PyQt5.QtWidgets import *
02 import sys
03 import cv2 as cv
04
05 class Video(QMainWindow):
06     def __init__(self):
07         super().__init__()
08         self.setWindowTitle('비디오에서 프레임 수집') # 윈도우 이름과 위치 지정
09         self.setGeometry(200,200,500,100)
10
11         videoButton=QPushButton('비디오 켜기',self) # 버튼 생성
12         captureButton=QPushButton('프레임 잡기',self)
13         saveButton=QPushButton('프레임 저장',self)
14         quitButton=QPushButton('나가기',self)
15
16         videoButton.setGeometry(10,10,100,30) # 버튼 위치와 크기 지정
17         captureButton.setGeometry(110,10,100,30)
18         saveButton.setGeometry(210,10,100,30)
19         quitButton.setGeometry(310,10,100,30)
20
21         videoButton.clicked.connect(self.videoFunction) # 콜백 함수 지정
22         captureButton.clicked.connect(self.captureFunction)
23         saveButton.clicked.connect(self.saveFunction)
24         quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
```

Video 클래스 선언

OpenCV에 PyQt를 붙여 프로그램 확장하기

```
25
26     def videoFunction(self):
27         self.cap=cv.VideoCapture(0,cv.CAP_DSHOW)           # 카메라와 연결 시도
28         if not self.cap.isOpened(): self.close()
29
30         while True:
31             ret,self.frame=self.cap.read()
32             if not ret: break
33             cv.imshow('video display',self.frame)
34             cv.waitKey(1)
35
36     def captureFunction(self):
37         self.capturedFrame=self.frame
38         cv.imshow('Captured Frame',self.capturedFrame)
39
40     def saveFunction(self):                                   # 파일 저장
41         fname=QFileDialog.getSaveFileName(self,'파일 저장','./')
42         cv.imwrite(fname[0],self.capturedFrame)
43
44     def quitFunction(self):
45         self.cap.release()                                   # 카메라와 연결을 끊음
46         cv.destroyAllWindows()
47         self.close()
48
49 app=QApplication(sys.argv)
50 win=Video()
51 win.show()
52 app.exec_()
```

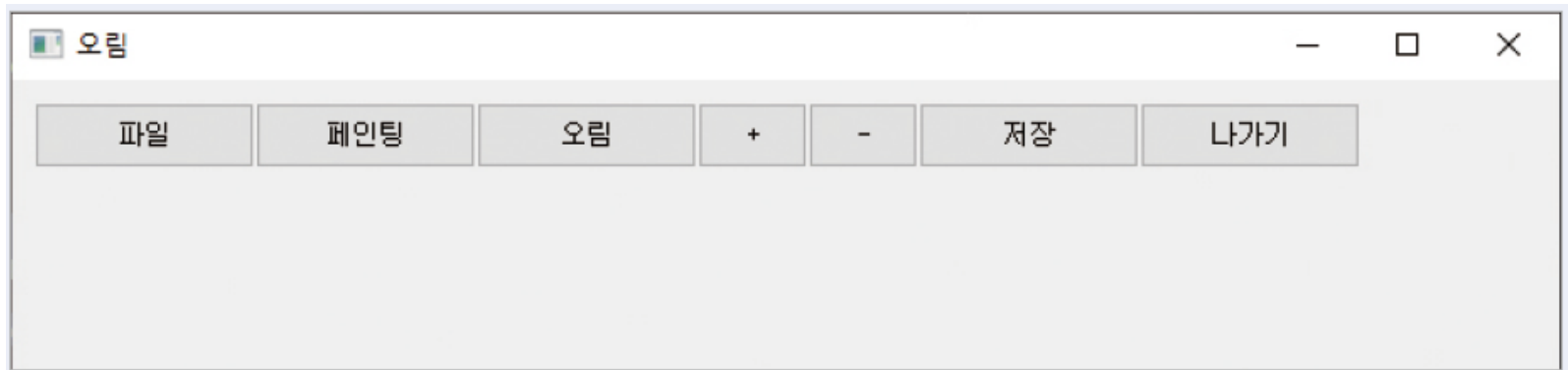
OpenCV에 PyQt를 붙여 프로그램 확장하기



6.3 [비전 에이전트 1] 오림

■ GrabCut(4.5절 대화식 영상 분할)을 이용한 관심 물체 오림

- 붓칠과 오림을 반복하여 만족할 때까지 분할하는 기능 제공
- 마우스 왼쪽 버튼으로 물체에 파란 칠, 오른쪽 버튼으로 배경에 빨간 칠



6.3 [비전 에이전트 1] 오림

프로그램 6-3

GrabCut을 이용해 관심 물체 오리기

```
01 import cv2 as cv
02 import numpy as np
03 import sys
04 from PyQt5.QtWidgets import *
05
06 class Orim(QMainWindow):
07     def __init__(self) :
08         super().__init__()
09         self.setWindowTitle('오림')
10         self.setGeometry(200,200,700,200)
11
12         fileButton=QPushButton('파일',self)
13         paintButton=QPushButton('페인팅',self)
14         cutButton=QPushButton('오림',self)
15         incButton=QPushButton('+',self)
16         decButton=QPushButton('-',self)
17         saveButton=QPushButton('저장',self)
18         quitButton=QPushButton('나가기',self)
19
```

6.3 [비전 에이전트 1] 오림

```
20     fileButton.setGeometry(10,10,100,30)
21     paintButton.setGeometry(110,10,100,30)
22     cutButton.setGeometry(210,10,100,30)
23     incButton.setGeometry(310,10,50,30)
24     decButton.setGeometry(360,10,50,30)
25     saveButton.setGeometry(410,10,100,30)
26     quitButton.setGeometry(510,10,100,30)
27
28     fileButton.clicked.connect(self.fileOpenFunction)
29     paintButton.clicked.connect(self.paintFunction)
30     cutButton.clicked.connect(self.cutFunction)
31     incButton.clicked.connect(self.incFunction)
32     decButton.clicked.connect(self.decFunction)
33     saveButton.clicked.connect(self.saveFunction)
34     quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
35
36     self.BrushSiz=5                                # 페인팅 붓의 크기
37     self.LColor,self.RColor=(255,0,0),(0,0,255)    # 파란색 물체, 빨간색 배경
38
```


6.3 [비전 에이전트 1] 오림

```

39 def fileOpenFunction(self):
40     fname=QFileDialog.getOpenFileName(self,'Open file>','./')
41     self.img=cv.imread(fname[0])
42     if self.img is None: sys.exit('파일을 찾을 수 없습니다.')
43
44     self.img_show=np.copy(self.img) # 표시용 영상
45     cv.imshow('Painting',self.img_show)
46
47     self.mask=np.zeros((self.img.shape[0],self.img.shape[1]),np.uint8)
48     self.mask[:,:]=cv.GC_PR_BGD # 모든 화소를 배경일 것 같음으로 초기화
49
50 def paintFunction(self):
51     cv.setMouseCallback('Painting',self.painting)
52
53 def painting(self,event,x,y,flags,param):
54     if event==cv.EVENT_LBUTTONDOWN:
55         cv.circle(self.img_show,(x,y),self.BrushSiz,self.LColor,-1)
56         # 왼쪽 버튼을 클릭하면 파란색

```

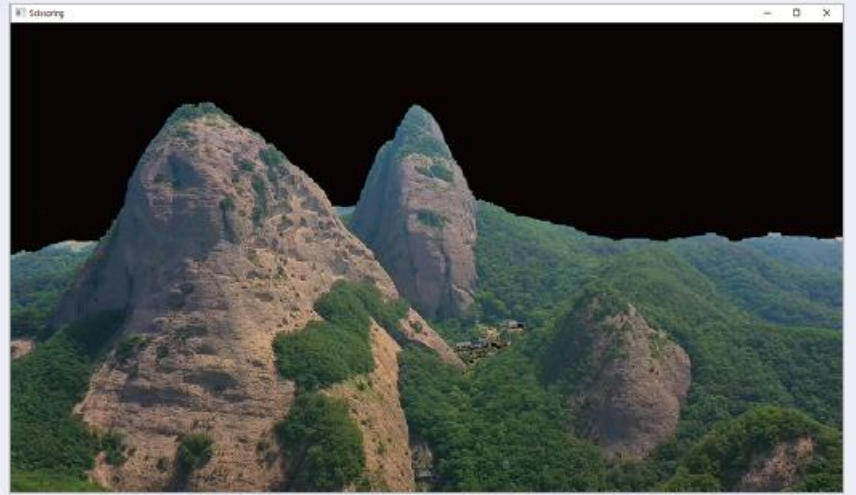
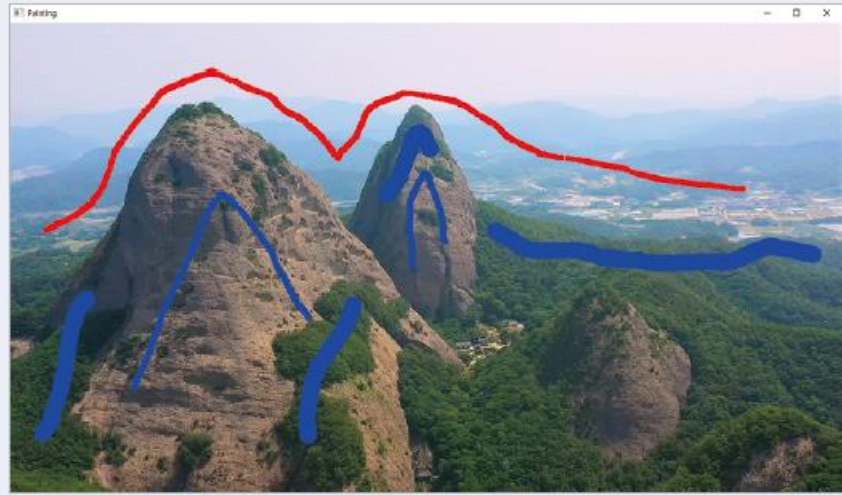
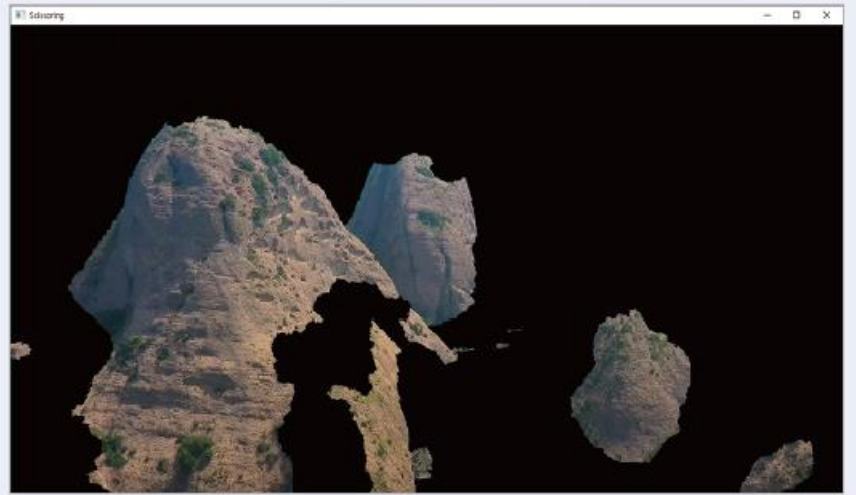
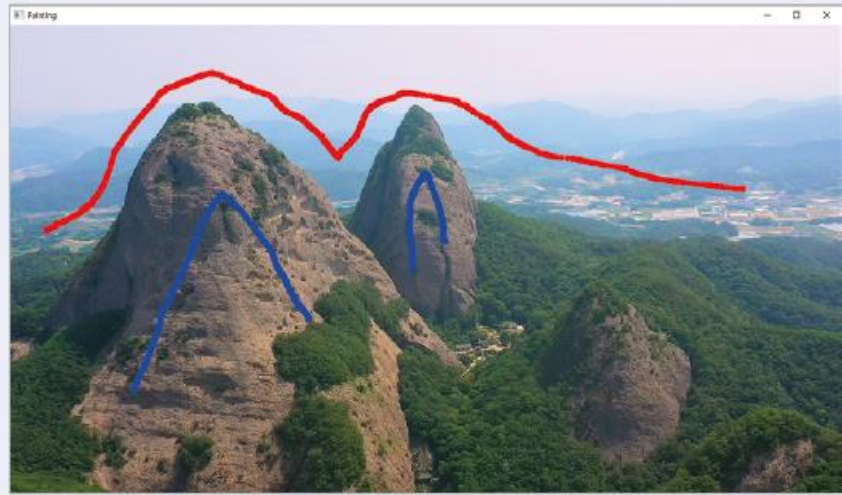
6.3 [비전 에이전트 1] 오림

```
56         cv.circle(self.mask,(x,y),self.BrushSiz,cv.GC_FGD,-1)
57     elif event==cv.EVENT_RBUTTONDOWN:
58         cv.circle(self.img_show,(x,y),self.BrushSiz,self.RColor,-1)
59                                     # 오른쪽 버튼을 클릭하면 빨간색
60         cv.circle(self.mask,(x,y),self.BrushSiz,cv.GC_BGD,-1)
61     elif event==cv.EVENT_MOUSEMOVE and flags==cv.EVENT_FLAG_LBUTTON:
62         cv.circle(self.img_show,(x,y),self.BrushSiz,self.LColor,-1)
63                                     # 왼쪽 버튼을 클릭하고 이동하면 파란색
64         cv.circle(self.mask,(x,y),self.BrushSiz,cv.GC_FGD,-1)
65     elif event==cv.EVENT_MOUSEMOVE and flags==cv.EVENT_FLAG_RBUTTON:
66         cv.circle(self.img_show,(x,y),self.BrushSiz,self.RColor,-1)
67                                     # 오른쪽 버튼을 클릭하고 이동하면 빨간색
68         cv.circle(self.mask,(x,y),self.BrushSiz,cv.GC_BGD,-1)
69
70     cv.imshow('Painting',self.img_show)
71
72     def cutFunction(self):
73         background=np.zeros((1,65),np.float64)
74         foreground=np.zeros((1,65),np.float64)
75         cv.grabCut(self.img,self.mask,None,background,foreground,5,cv.GC_INIT_
76             WITH_MASK)
77         mask2=np.where((self.mask==2)|(self.mask==0),0,1).astype('uint8')
78         self.grabImg=self.img*mask2[:, :, np.newaxis]
79         cv.imshow('Scissoring',self.grabImg)
```

6.3 [비전 에이전트 1] 오림

```
76
77     def incFunction(self):
78         self.BrushSiz=min(20,self.BrushSiz+1)
79
80     def decFunction(self):
81         self.BrushSiz=max(1,self.BrushSiz-1)
82
83     def saveFunction(self):
84         fname=QFileDialog.getSaveFileName(self,'파일 저장','./')
85         cv.imwrite(fname[0],self.grabImg)
86
87     def quitFunction(self):
88         cv.destroyAllWindows()
89         self.close()
90
91 app=QApplication(sys.argv)
92 win=Orim()
93 win.show()
94 app.exec_()
```

6.3 [비전 에이전트 1] 오림



6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

■ 교통약자에 대한 보호정책이 점점 강화

- 컴퓨터 비전 기술로 교통표지판 인식하여 운전자에게 알려 사고 위험 줄임
- 여기서는 SIFT를 활용



6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

프로그램 6-4

교통약자 보호구역 알림 구현하기

```
01 import cv2 as cv
02 import numpy as np
03 from PyQt5.QtWidgets import *
04 import sys
05 import winsound
06
07 class TrafficWeak(QMainWindow):
08     def __init__(self):
09         super().__init__()
10         self.setWindowTitle('교통약자 보호')
11         self.setGeometry(200,200,700,200)
12
13         signButton=QPushButton('표지판 등록',self)
14         roadButton=QPushButton('도로 영상 불러옴',self)
15         recognitionButton=QPushButton('인식',self)
16         quitButton=QPushButton('나가기',self)
17         self.label=QLabel('환영합니다!',self)
```


6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

```
18
19     signButton.setGeometry(10,10,100,30)
20     roadButton.setGeometry(110,10,100,30)
21     recognitionButton.setGeometry(210,10,100,30)
22     quitButton.setGeometry(510,10,100,30)
23     self.label.setGeometry(10,40,600,170)
24
25     signButton.clicked.connect(self.signFunction)
26     roadButton.clicked.connect(self.roadFunction)
27     recognitionButton.clicked.connect(self.recognitionFunction)
28     quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
29
30     self.signFiles=[['child.png','어린이'],['elder.png','노인'],['disabled.
31     png','장애인']]          # 표지판 모델 영상
32     self.signImgs=[]          # 표지판 모델 영상 저장
33
34     def signFunction(self):
35         self.label.clear()
36         self.label.setText('교통약자 표지판을 등록합니다.')
37
38         for fname,_ in self.signFiles:
39             self.signImgs.append(cv.imread(fname))
40             cv.imshow(fname,self.signImgs[-1])
```

6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

```
40
41     def roadFunction(self):
42         if self.signImgs==[]:
43             self.label.setText('먼저 표지판을 등록하세요.')
44         else:
45             fname=QFileDialog.getOpenFileName(self,'파일 읽기','./')
46             self.roadImg=cv.imread(fname[0])
47             if self.roadImg is None: sys.exit('파일을 찾을 수 없습니다.')
48
49             cv.imshow('Road scene',self.roadImg)
50
51     def recognitionFunction(self):
52         if self.roadImg is None:
53             self.label.setText('먼저 도로 영상을 입력하세요.')
54         else:
55             sift=cv.SIFT_create()
56
57             KD=[]                                # 여러 표지판 영상의 키포인트와 기술자 저장
58             for img in self.signImgs:
59                 gray=cv.cvtColor(img,cv.COLOR_BGR2GRAY)
```


6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

```
60         KD.append(sift.detectAndCompute(gray,None))
61
62     grayRoad=cv.cvtColor(self.roadImg,cv.COLOR_BGR2GRAY) # 명암으로 변환
63     road_kp,road_des=sift.detectAndCompute(grayRoad,None)
64                                     # 키포인트와 기술자 추출
65
66     matcher=cv.DescriptorMatcher_create(cv.DescriptorMatcher_FLANNBASED)
67     GM=[] # 여러 표지판 영상의 good match를 저장
68     for sign_kp,sign_des in KD:
69         knn_match=matcher.knnMatch(sign_des,road_des,2)
70         T=0.7
71         good_match=[]
72         for nearest1,nearest2 in knn_match:
73             if (nearest1.distance/nearest2.distance)<T:
74                 good_match.append(nearest1)
75         GM.append(good_match)
76
77     best=GM.index(max(GM,key=len)) # 매칭 쌍 개수가 최대인 표지판 찾기
```

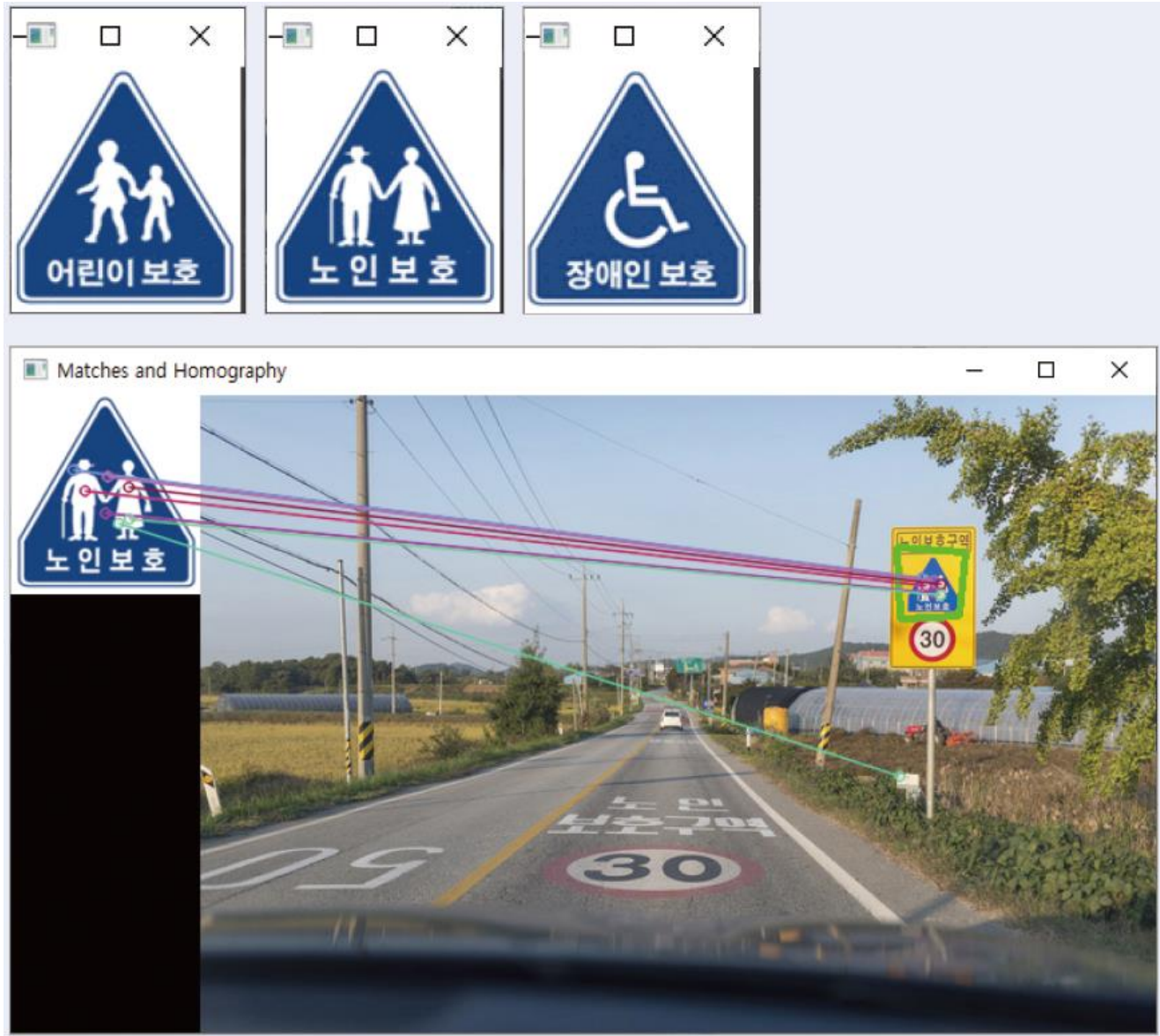
6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

```
78         if len(GM[best])<4:                # 최선의 표지판이 매칭 쌍 4개 미만이면 실패
79             self.label.setText('표지판이 없습니다.')
80         else:                               # 성공(호모그래피 찾아 영상에 표시)
81             sign_kp=KD[best][0]
82             good_match=GM[best]
83
84             points1=np.float32([sign_kp[gm.queryIdx].pt for gm in good_match])
85             points2=np.float32([road_kp[gm.trainIdx].pt for gm in good_match])
86
87             H_=cv.findHomography(points1,points2,cv.RANSAC)
88
89             h1,w1=self.signImgs[best].shape[0],self.signImgs[best].shape[1]
90                                     # 표지판 영상의 크기
91             h2,w2=self.roadImg.shape[0],self.roadImg.shape[1] # 도로 영상의 크기
92
93             box1=np.float32([[0,0],[0,h1-1],[w1-1,h1-1],[w1-1,0]]).reshape(4,1,2)
94             box2=cv.perspectiveTransform(box1,H)
95
96             self.roadImg=cv.polylines(self.roadImg,[np.int32(box2)],True,
97                                     (0,255,0),4)
98
99             img_match=np.empty((max(h1,h2),w1+w2,3),dtype=np.uint8)
100             cv.drawMatches(self.signImgs[best],sign_kp,self.roadImg,road_
101                             kp,good_match,img_match,flags=cv.DrawMatchesFlags_NOT_DRAW_
102                             SINGLE_POINTS)
```

6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림

```
99         cv.imshow('Matches and Homography',img_match)
100
101         self.label.setText(self.signFiles[best][1]+ '보호구역입니다. 30km
102         로 서행하세요.')
103         winsound.Beep(3000,500)
104
105     def quitFunction(self):
106         cv.destroyAllWindows()
107         self.close()
108
109 app=QApplication(sys.argv)
110 win=TrafficWeak()
111 win.show()
112 app.exec_()
```

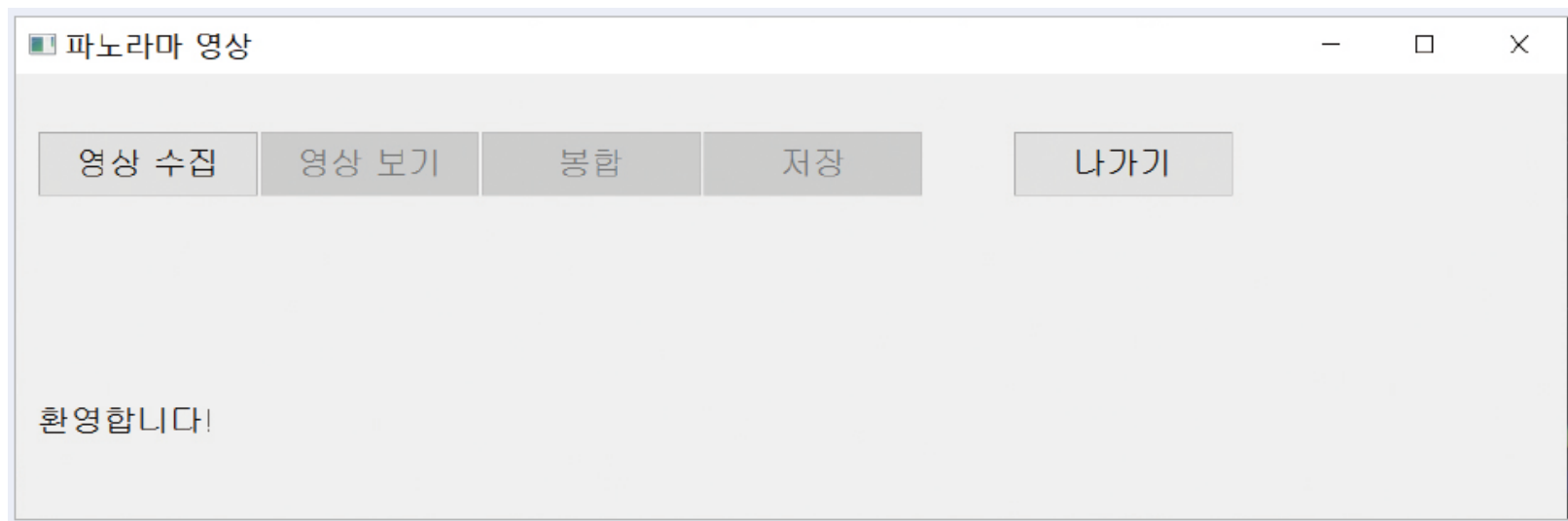
6.4 [비전 에이전트 2] 교통약자 보호구역 알림



6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

■ 사진 여러 장을 봉합하여 파노라마 영상 제작

- OpenCV의 sticth 함수 활용



6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

프로그램 6-5

비디오에서 수집한 영상을 봉합하여 파노라마 영상 제작하기

```
01 from PyQt5.QtWidgets import *
02 import cv2 as cv
03 import numpy as np
04 import winsound
05 import sys
06
07 class Panorama(QMainWindow) :
08     def __init__(self) :
09         super().__init__()
10         self.setWindowTitle('파노라마 영상')
11         self.setGeometry(200,200,700,200)
12
13         collectButton=QPushButton('영상 수집',self)
14         self.showButton=QPushButton('영상 보기',self)
15         self.stitchButton=QPushButton('봉합',self)
16         self.saveButton=QPushButton('저장',self)
17         quitButton=QPushButton('나가기',self)
18         self.label=QLabel('환영합니다!',self)
```


6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

```
19
20     collectButton.setGeometry(10,25,100,30)
21     self.showButton.setGeometry(110,25,100,30)
22     self.stitchButton.setGeometry(210,25,100,30)
23     self.saveButton.setGeometry(310,25,100,30)
24     quitButton.setGeometry(450,25,100,30)
25     self.label.setGeometry(10,70,600,170)
26
27     self.showButton.setEnabled(False)
28     self.stitchButton.setEnabled(False)
29     self.saveButton.setEnabled(False)
30
31     collectButton.clicked.connect(self.collectFunction)
32     self.showButton.clicked.connect(self.showFunction)
33     self.stitchButton.clicked.connect(self.stitchFunction)
34     self.saveButton.clicked.connect(self.saveFunction)
35     quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
36
```

6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

```
37     def collectFunction(self):
38         self.showButton.setEnabled(False)
39         self.stitchButton.setEnabled(False)
40         self.saveButton.setEnabled(False)
41         self.label.setText('c를 여러 번 눌러 수집하고 끝나면 q를 눌러 비디오를 끕니다.')
42
43         self.cap=cv.VideoCapture(0,cv.CAP_DSHOW)
44         if not self.cap.isOpened(): sys.exit('카메라 연결 실패')
45
46         self.imgs=[]
47         while True:
48             ret,frame=self.cap.read()
49             if not ret: break
50
51             cv.imshow('video display', frame)
52
53             key=cv.waitKey(1)
54             if key==ord('c'):
55                 self.imgs.append(frame) # 영상 저장
56             elif key==ord('q'):
57                 self.cap.release()
58                 cv.destroyAllWindows('video display')
59                 break
60
61         if len(self.imgs)>=2: # 수집한 영상이 두 장 이상이면
62             self.showButton.setEnabled(True)
63             self.stitchButton.setEnabled(True)
64             self.saveButton.setEnabled(True)
```


6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

```
65
66     def showFunction(self):
67         self.label.setText('수집된 영상은 '+str(len(self.imgs))+ '장입니다.')
68         stack=cv.resize(self.imgs[0],dsize=(0,0),fx=0.25,fy=0.25)
69         for i in range(1,len(self.imgs)):
70             stack=np.hstack((stack,cv.resize(self.imgs[i],dsize=(0,0),fx=0.25,
71             fy=0.25)))
72
73         cv.imshow('Image collection',stack)
74
75     def stitchFunction(self):
76         stitcher=cv.Stitcher_create()
77         status,self.img_stitched=stitcher.stitch(self.imgs)
78         if status==cv.STITCHER_OK:
79             cv.imshow('Image stitched panorama',self.img_stitched)
80         else:
81             winsound.Beep(3000,500)
82             self.label.setText('파노라마 제작에 실패했습니다. 다시 시도하세요.')
```

6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작

```
82     def saveFunction(self):
83         fname=QFileDialog.getSaveFileName(self, '파일 저장', './')
84         cv.imwrite(fname[0],self.img_stitched)
85
86     def quitFunction(self):
87         self.cap.release()
88         cv.destroyAllWindows()
89         self.close()
90
91 app=QApplication(sys.argv)
92 win=Panorama()
93 win.show()
94 app.exec_()
```

6.5 [비전 에이전트 3] 파노라마 영상 제작



6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

■ OpenCV는 특수 효과를 위한 흥미로운 함수 제공

```
cv.stylization(src, sigma_s=60, sigma_r=0.45) → dst
```

매개변수:

src: 입력 영상(8-비트 3-채널 입력 영상)

sigma_s: 스무딩을 위한 가우시안의 표준편차 σ (0~200 범위)

sigma_r: 양방향 필터가 사용하는 두 번째 가우시안의 표준편차 σ (0~1 범위)

반환값:

dst: 특수 효과 처리된 영상(8-비트 3-채널 영상)

TIP 특수 효과를 위한 함수 참고 자료

- stylization, pencilSketch: https://docs.opencv.org/3.4/df/dac/group__photo__render.html, <https://learnopencv.com/non-photorealistic-rendering-using-opencv-python-c>
- oilPainting: https://docs.opencv.org/4.x/de/daa/group__xphoto.html

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

■ OpenCV는 특수 효과를 위한 흥미로운 함수 제공

```
cv.pencilSketch(src, sigma_s=60, sigma_r=0.07, shade_factor=0.02) → dst1, dst2
```

매개변수:

src: 입력 영상(8-비트 3-채널 입력 영상)

sigma_s: 스무딩을 위한 가우시안의 표준편차 (0~200 범위)

sigma_r: 양방향 필터가 사용하는 두 번째 가우시안의 표준편차 σ (0~1 범위)

shade_factor: 출력 영상의 밝은 정도(0~0.1 범위)

반환값:

dst1: 특수 효과 처리된 명암 영상(8-비트 1-채널 영상)

dst2: 특수 효과 처리된 컬러 영상(8-비트 3-채널 영상)

```
cv.xphoto.oilPainting(src, size, dynRatio,, code) → dst
```

매개변수:

src: 입력 영상(8-비트 3-채널 또는 1-채널 입력 영상)

size: 2×size+1 패치에서 히스토그램을 구함

dynRatio: 명암값을 dynRatio로 나누고 히스토그램을 구함

code: 컬러 공간 지정

반환값:

dst: 특수 효과 처리된 영상(입력 영상과 같은 모양)

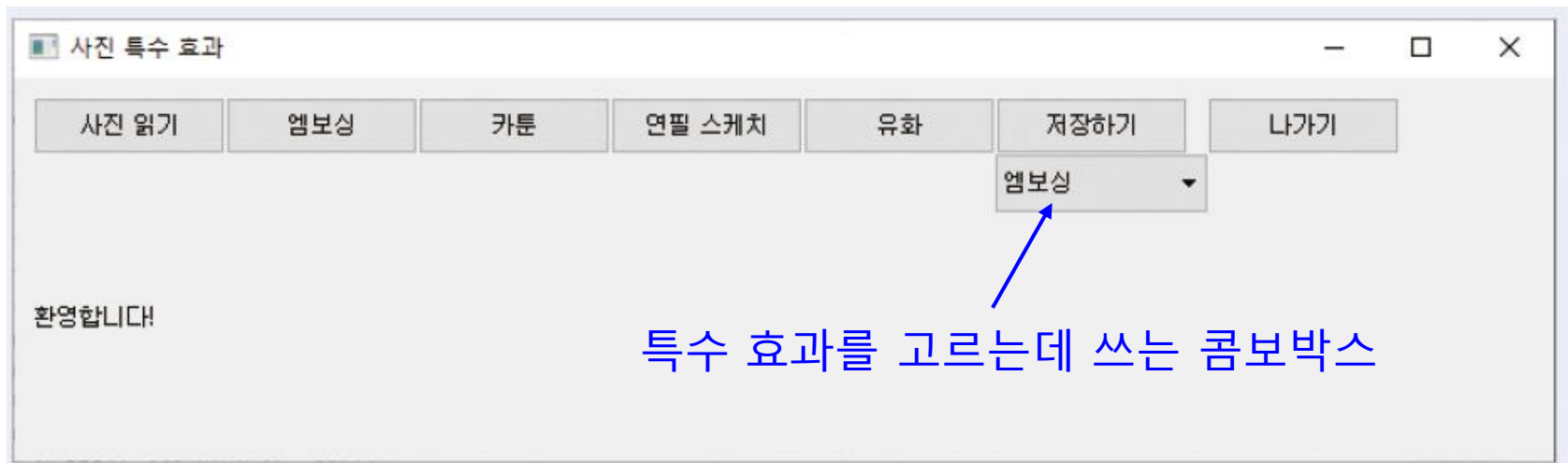
6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

■ 에지 보존 필터

- 이들 함수는 에지 보존 필터를 사용하여 특수 효과 발휘

$$f'(x) = \sum_{i=-(w-1)/2}^{(w-1)/2} g_s(i) g_r(f(x) - f(x+i)) f(x+i) \quad (6.1)$$

■ 사용자 인터페이스



6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

프로그램 6-6

사진 영상에 특수 효과 처리하기

```
01 import cv2 as cv
02 import numpy as np
03 from PyQt5.QtWidgets import *
04 import sys
05
06 class SpecialEffect(QMainWindow):
07     def __init__(self):
08         super().__init__()
09         self.setWindowTitle('사진 특수 효과')
10         self.setGeometry(200,200,800,200)
11
12         pictureButton=QPushButton('사진 읽기',self)
13         embossButton=QPushButton('엠보싱',self)
14         cartoonButton=QPushButton('카툰',self)
15         sketchButton=QPushButton('연필 스케치',self)
16         oilButton=QPushButton('유화',self)
17         saveButton=QPushButton('저장하기',self)
18         self.pickCombo=QComboBox(self)
19         self.pickCombo.addItems(['엠보싱', '카툰', '연필 스케치(명암)', '연필 스케치(컬러)',
20                                 '유화'])
21
22         quitButton=QPushButton('나가기',self)
23         self.label=QLabel('환영합니다!',self)
```

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

```
23     pictureButton.setGeometry(10,10,100,30)
24     embossButton.setGeometry(110,10,100,30)
25     cartoonButton.setGeometry(210,10,100,30)
26     sketchButton.setGeometry(310,10,100,30)
27     oilButton.setGeometry(410,10,100,30)
28     saveButton.setGeometry(510,10,100,30)
29     self.pickCombo.setGeometry(510,40,110,30)
30     quitButton.setGeometry(620,10,100,30)
31     self.label.setGeometry(10,40,500,170)
32
33     pictureButton.clicked.connect(self.pictureOpenFunction)
34     embossButton.clicked.connect(self.embossFunction)
35     cartoonButton.clicked.connect(self.cartoonFunction)
36     sketchButton.clicked.connect(self.sketchFunction)
37     oilButton.clicked.connect(self.oilFunction)
38     saveButton.clicked.connect(self.saveFunction)
39     quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
40
```

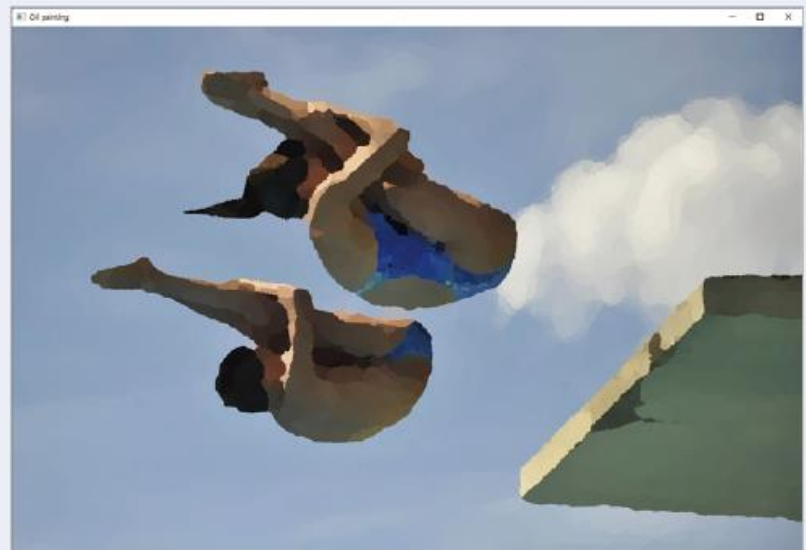
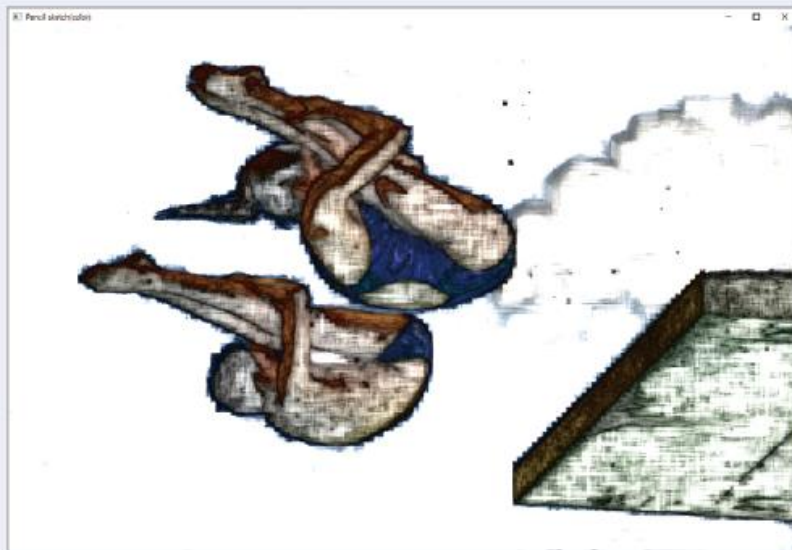
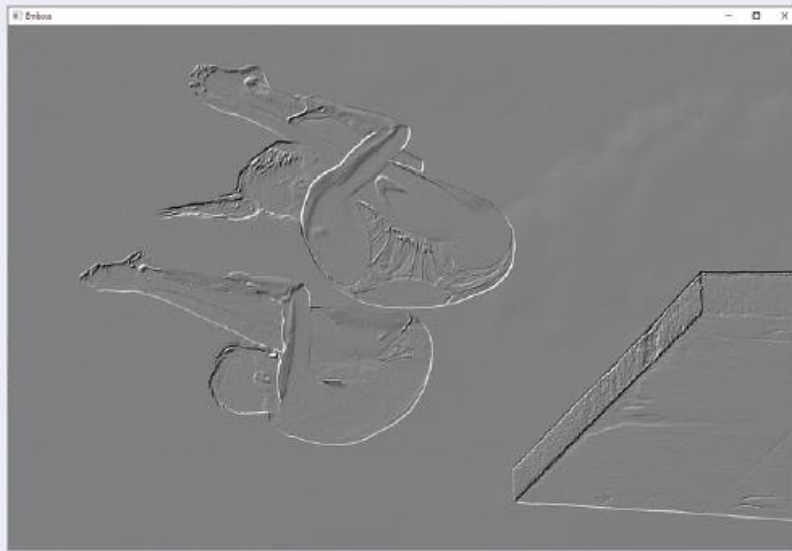

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

```
41 def pictureOpenFunction(self):
42     fname=QFileDialog.getOpenFileName(self, '사진 읽기', './')
43     self.img=cv.imread(fname[0])
44     if self.img is None: sys.exit('파일을 찾을 수 없습니다.')
45
46     cv.imshow('Painting',self.img)
47
48 def embossFunction(self):
49     femboss=np.array([[ -1.0,  0.0,  0.0],[ 0.0,  0.0,  0.0],[ 0.0,  0.0,  1.0]])
50
51     gray=cv.cvtColor(self.img,cv.COLOR_BGR2GRAY)
52     gray16=np.int16(gray)
53     self.emboss=np.uint8(np.clip(cv.filter2D(gray16,-1,femboss)+128,0,255))
54
55     cv.imshow('Emboss',self.emboss)
56
57 def cartoonFunction(self):
58     self.cartoon=cv.stylization(self.img,sigma_s=60,sigma_r=0.45)
59     cv.imshow('Cartoon',self.cartoon)
60
61 def sketchFunction(self):
62     self.sketch_gray,self.sketch_color=cv.pencilSketch(self.img,sigma_
63     s=60,sigma_r=0.07,shade_factor=0.02)
64     cv.imshow('Pencil sketch(gray)',self.sketch_gray)
65     cv.imshow('Pencil sketch(color)',self.sketch_color)
```

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

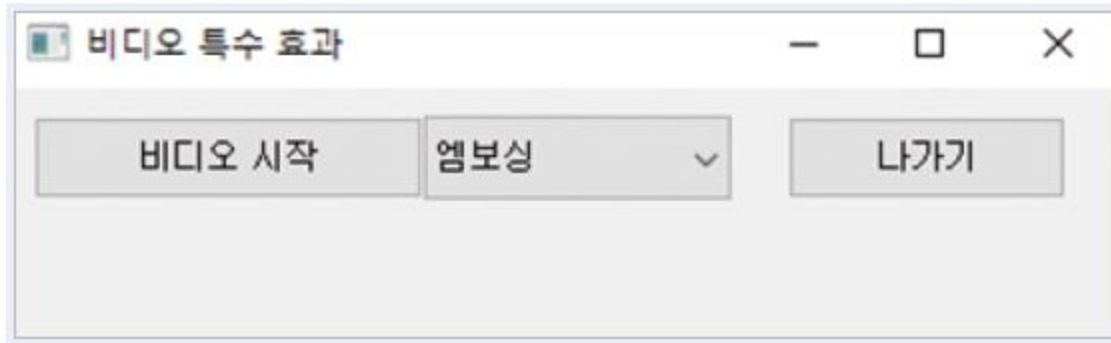
```
65
66     def oilFunction(self):
67         self.oil=cv.xphoto.oilPainting(self.img,10,1,cv.COLOR_BGR2Lab)
68         cv.imshow('Oil painting',self.oil)
69
70     def saveFunction(self):
71         fname=QFileDialog.getSaveFileName(self,'파일 저장','./')
72
73         i=self.pickCombo.currentIndex()
74         if i==0: cv.imwrite(fname[0],self.emboss)
75         elif i==1: cv.imwrite(fname[0],self.cartoon)
76         elif i==2: cv.imwrite(fname[0],self.sketch_gray)
77         elif i==3: cv.imwrite(fname[0],self.sketch_color)
78         elif i==4: cv.imwrite(fname[0],self.oil)
79
80     def quitFunction(self):
81         cv.destroyAllWindows()
82         self.close()
83
84 app=QApplication(sys.argv)
85 win=SpecialEffect()
86 win.show()
87 app.exec_()
```

6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과



6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

■ 비디오에 특수 효과 적용



6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

프로그램 6-7

비디오 영상에 특수 효과 처리하기

```
01 import cv2 as cv
02 import numpy as np
03 from PyQt5.QtWidgets import *
04 import sys
05
06 class VideoSpecialEffect(QMainWindow):
07     def __init__(self):
08         super().__init__()
09         self.setWindowTitle('비디오 특수 효과')
10         self.setGeometry(200,200,400,100)
11
12         videoButton=QPushButton('비디오 시작',self)
13         self.pickCombo=QComboBox(self)
14         self.pickCombo.addItem('엠보싱')
15         self.pickCombo.addItem('카툰')
16         self.pickCombo.addItem('연필 스케치(명암)')
17         self.pickCombo.addItem('연필 스케치(컬러)')
18         self.pickCombo.addItem('유화')
19
20         quitButton=QPushButton('나가기',self)
21
22         videoButton.setGeometry(10,10,140,30)
23         self.pickCombo.setGeometry(150,10,110,30)
24         quitButton.setGeometry(280,10,100,30)
25
26         videoButton.clicked.connect(self.videoSpecialEffectFunction)
27         quitButton.clicked.connect(self.quitFunction)
```

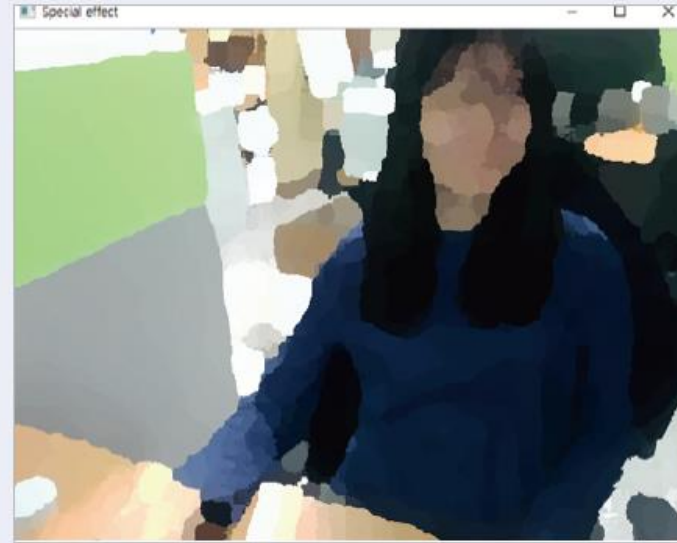
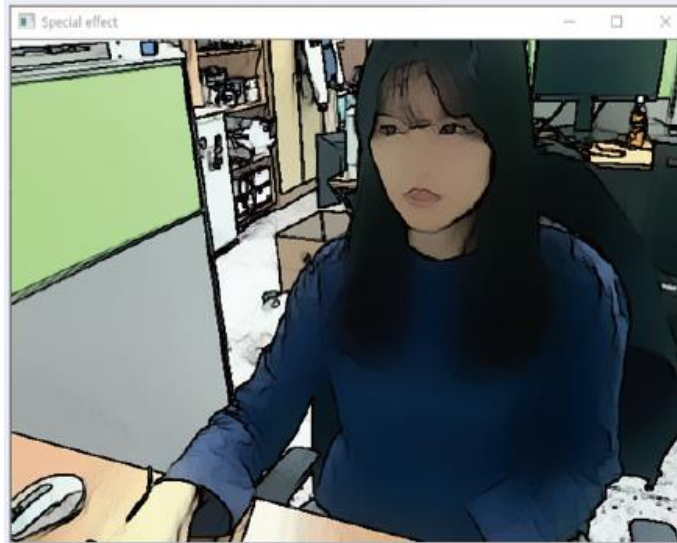
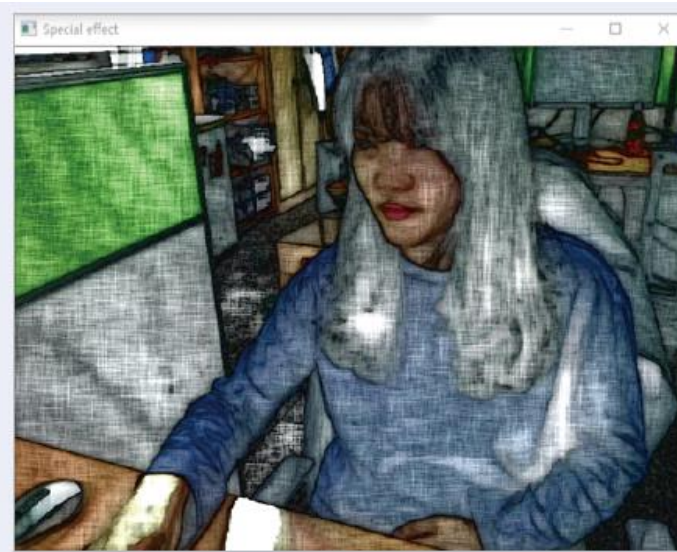
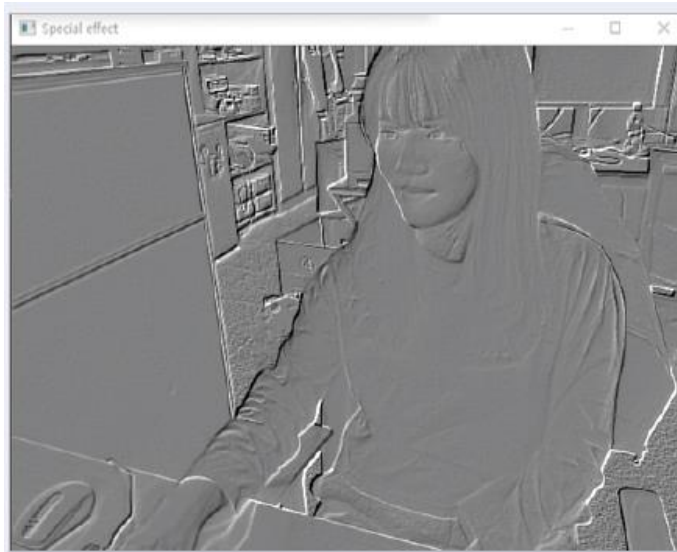
6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

```
24 def videoSpecialEffectFunction(self):
25     self.cap=cv.VideoCapture(0,cv.CAP_DSHOW)
26     if not self.cap.isOpened(): sys.exit('카메라 연결 실패')
27
28     while True:
29         ret,frame=self.cap.read()
30         if not ret: break
31
32         pick_effect=self.pickCombo.currentIndex()
33         if pick_effect==0:
34             femboss=np.array([[ -1.0,  0.0,  0.0],[ 0.0,  0.0,  0.0],[ 0.0,  0.0,  1.0]])
35             gray=cv.cvtColor(frame,cv.COLOR_BGR2GRAY)
36             gray16=np.int16(gray)
37             special_img=np.uint8(np.clip(cv.filter2D(gray16,-1,femboss)+
38                                     128,0,255))
39         elif pick_effect==1:
40             special_img=cv.stylization(frame,sigma_s=60,sigma_r=0.45)
41         elif pick_effect==2:
42             special_img,_=cv.pencilSketch(frame,sigma_s=60,sigma_r=0.07,
43                                     shade_factor=0.02)
44         elif pick_effect==3:
45             _,special_img=cv.pencilSketch(frame,sigma_s=60,sigma_r=0.07,
46                                     shade_factor=0.02)
47         elif pick_effect==4:
48             special_img=cv.xphoto.oilPainting(frame,10,1,cv.COLOR_BGR2Lab)
49
50         cv.imshow('Special effect',special_img)
51         cv.waitKey(1)
```

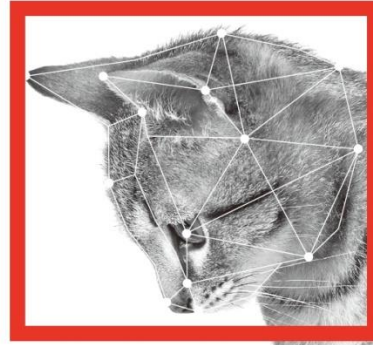
6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과

```
49
50     def quitFunction(self):
51         self.cap.release()
52         cv.destroyAllWindows()
53         self.close()
54
55 app=QApplication(sys.argv)
56 win=VideoSpecialEffect()
57 win.show()
58 app.exec_()
```


6.6 [비전 에이전트 4] 특수 효과



COMPUTER VISION



DEEP
LEARNING



컴퓨터 비전과 딥러닝

감사합니다.