국민대학교

# 소프트웨어 프로젝트 II

## AD Project - Othello 게임

20172305 이주연
20175162 박건유

2019-12-15

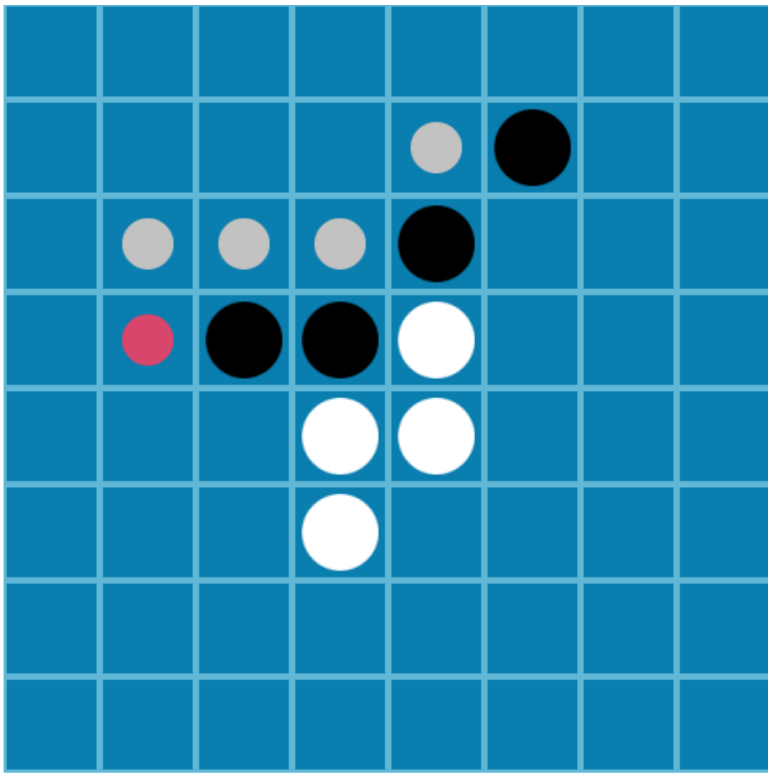
# 목차

# Ⅰ. 서론

[Othello] 보드 게임의 한 종류이다. 리버시(Reversi)라고도 불린다. 두 명이 8 X 8칸의 Othello 판 위에서 한쪽은 검은색, 다른 한쪽은 흰색인 돌을 번갈아 놓으며 진행된다.

규칙은 다음과 같다.

- 처음에 판 가운데에 사각형으로 엇갈리게 배치된 돌 4 개를 놓고 시작한다.
- 돌은 반드시 상대방 돌을 양쪽에서 포위하여 뒤집을 수 있는 곳에 놓아야 한다.
- 돌을 뒤집을 곳이 없는 경우에는 차례가 자동적으로 상대방에게 넘어가게 된다.
- 아래와 같은 조건에 의해 양쪽 모두 더 이상 돌을 놓을 수 없게 되면 게임이 끝나게 된다.
  - 64 개의 돌 모두가 판에 가득 찬 경우 (가장 일반적인 경우)
  - 어느 한 쪽이 돌을 모두 뒤집은 경우
  - 한 차례에 양 쪽 모두 서로 차례를 넘겨야 하는 경우 (양쪽 모두 돌을 놓을 자리가 없는 경우)
- 게임이 끝났을 때 돌이 많이 있는 플레이어가 승자가 된다. 만일 돌의 개수가 같을 경우는 무승부가 된다.
-



[그림 1] Othello 결과 예시

본 문서에서는 [Othello] 게임을 Python과 PyQt5를 이용해 GUI(Graphic User Interface) 기반게임을 구현한 결과와 중간 산출물을 다룬다. 2명의 사용자가 게임을 진행하도록 구현되어 있다.

# Ⅱ. 사항 명세서(SRS)

## 1.기능적 요구사항

본 게임의 핵심적인 요소는 [Othello] 게임 판에서의 사용자가 입력할 수 있는 위치를 출력하는 것과 입력에 맞게 바뀐 결과를 보여주고, 사용자가 입력할 수 있는 위치를 다시 출력한다.

| | |
|---|---|
| 게임 | ● 게임 종료시 결과를 통해 승자를 도출한다<br>● 자신이나 상대의 차례에 놓을 수 있는 돌의 위치를 출력한다.<br>● 돌이 놓아져 있는 공간이나 돌을 놓을 수 없는 공간의 입력은 받을 수 없어야 한다.<br>● 게임을 새로 하거나 초기화를 할 수 있어야 한다. |

[표 1] 기능적 요구사항

## 2. 사용자 인터페이스 요구 사항

인터페이스의 구성요소는 상단 디스플레이, 게임판, 하단 메뉴바로 구성이 되어 있다.

| | |
|---|---|
| 상단 디스플레이 | ● 상단 디스플레이는 현재 순서가 누구인지, 흑과 백이 딴 돌들을 출력한다. |
| 게임 판 | ● 게임판의 경우 현재 놓여 진 돌들과 현재 놓을 수 있는 돌의 위치, 입력으로 놓을 수 있는 위치 중에 선택된 위치를 출력한다. |
| 하단 메뉴 바 | ● 새 게임, 도움말 출력 버튼 또는 종료 버튼을 출력한다. |

[표 2 ]사용자 인터페이스 요구사항

## 3 비기능적 요구사항

이 소프트웨어의 구현은 Python을 사용하고, PyQt5 패키지를 사용하여 GUI를 구현한다.

# III. 소프트웨어 구조 설계서 (ADS)

## 1.소프트웨어 구조 설계(Architecture Design)

게임 구현 시 사용할 모듈은 Othello_reversi.py이다. 모듈 내 각각 상호작용과 역할들을 정리한 것이 [표 3]이다.

| 모듈 | 클래스 | 역할 |
|---|---|---|
| Othello_reversi.py | Mainwindow | Game Window와 키보드이벤트 처리 |
| | Reversi | 사용자 인터페이스와 로직 대부분을 구현 |

[표 3] 모듈 간의 상호작용

## 2. 클래스 인터페이스 설계

각 클래스의 메서드를 간략히 정리하였다.

| 클래스 | 메서드 | 입력인자 | 출력인자 | 기능 |
|---|---|---|---|---|
| MainWindow | initMW | - | - | 메인 윈도우 출력 |
| | setChildrenFocusPolicy | Policy | - | 방향키 이벤트 처리하기위한 포커싱 |
| | keyPressedEvent | Event | - | 발생한 키보드 이벤트 중에서 방향키와 Enter키를 처리 |

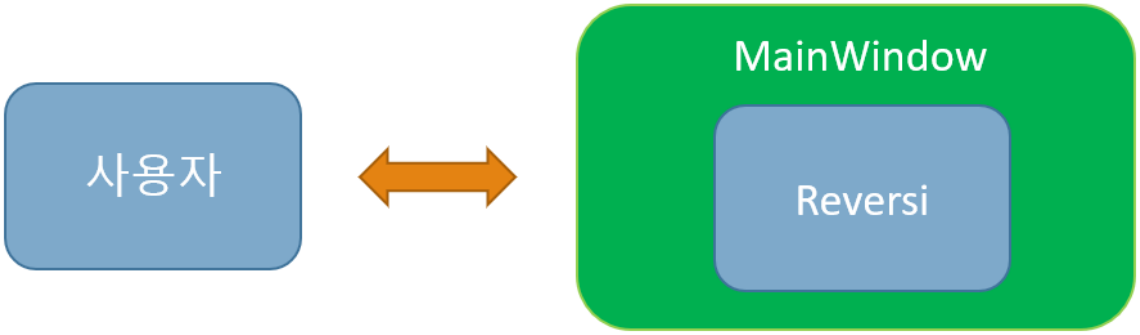
[표 4]클래스 인터페이스

| 클래스 | 메서드 | 입력인자 | 출력인자 | 기능 |
|---|---|---|---|---|
| Reversi | initRV | - | - | 상단디스플레이, 게임 판, 하단메뉴를 초기화 |
| | lists | - | - | 8x8 버튼에 대한 리스트와 돌의 색깔 설정 |
| | table | - | - | 8x8버튼 생성 및 배치 |
| | ifNearButton | crdnt | TF, nearButtons | 상하좌우 대각선상에 이미 색깔이 있는 버튼이 있는지 검사 |
| | reverse | - | - | 버튼 클릭 시 돌을 뒤집는 출력 |
| | clickableButtons | - | - | 현재 차례에 놓을 수 있는 버튼을 표시해 출력 |
| | keypressedq | - | - | 놓을 수 있는 버튼 중 현재 가리키고 있는 버튼 출력 |
| | clear | - | - | 색이 입혀진 버튼을 초기화하여 출력 |
| | validMoveDirectes | senderCoords, col | truthTable | 돌을 뒤집을 수 있는 돌이 있는지 유효성 검사 |
| | score | - | - | 흑과 백의 딴 돌의 개수를 계산 |
| | gameOver | - | - | 게임이 끝났을 x 때 게임 결과를 messageBox출력 |
| | intable | xi, yi | TF | 8X8의 범위에 벗어나는지 검사 |
| | placeinList | num | - | 1차원상의 table.cords를 인덱싱 값을 x,y 좌표로 변환 |
| | explainClicked | - | - | 게임에 대한 설명을 알려주는 widget 출력 |
| | reset | - | - | 게임을 초기상태로 초기화 |
| | Reverse_Btn | X, Y | - | Enter키를 눌렀을 때 돌을 뒤집어 출력 |
| | (L, R, U, D) Moved | - | - | 좌우 방향키 눌렀을 때의 이벤트 처리 |

# 3. 전체 구조

위의 결과를 정리하여 하나의 그림으로 표현한 것이 [그림 2] 이다.

MainWindow가 전체 화면과 사용자의 키보드 이벤트 처리와 안 쪽의 Reversi가 사용자의 인터페이스와 전체적인 화면을 담당한다.




[그림 2]소프트웨어 구조 설계서

# Ⅳ. 소프트웨어 상세 설계서(DDS)

본 절에서는 모듈 별 구현 방식을 [표 5]에 상세히 기술한다. 구현 방식을 자료 구조와 알고리즘을 중심으로 설명하되, 상단 디스플레이와 하단 메뉴바의 GUI 구현은 일반적인 구현 방식(수업시간 중 다루었던 방식)을 이용하므로 이에 대한 설명은 생략하였다.

| | | |
|---|---|---|
| Attributes | Wbturn | 흑의 차례인지 백의 차례인지를 가지고 있는 정수 |
| | Buttons | 실제로 화면에 출력할 8X8 버튼 리스트 |
| | colorTable | 각 버튼별의 돌의 색깔들을 저장하는 리스트 |
| | zeroColTab | 아직 선택되지 않아 돌의 색깔이 정해지지 않은 버튼들의 리스트 |
| | keyBtn | 각 차례마다 놓을 수 있는 버튼의 위치들을 저장한 리스트 |
| | selected_X, selected_Y | 키보드 이벤트를 위한 현재 가리키고 있는 좌표 (X, Y) |
| | clickable | 각 차례마다 놓을 수 있는 위치좌표(X, Y)를 저장한 리스트 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Methods | table | 초기상태의 돌과 nearbutton을 계산 후 화면에 출력 |
| | clickableButtons | 차례마다 플레이어가 놓을 수 있는 돌의 위치를 계산해 화면에 작은 회색 원으로 표시 |
| | keyPressedq | 놓을 수 있는 회색 위치해서 키보드 이벤트를 위한 선택된 최초위치를 빨간 원으로 출력 |
| | reverse, reverse_Btn | 마우스클릭이다 버튼(Enter) 이벤트 발생 시 입력 받은 버튼의 위치를 기준으로 게임 화면을 갱신 |
| | gameOver | 게임 종료 여부를 확인하고 게임이 끝났을 때 점수를 기준으로 승패를 메시지 박스로 출력한다. |
| | (R, L, U, D) Moved | 방향키 selected_X, Y의 위치를 변경한 뒤에 방향키를 기준으로 변경된 위치 출력 |
| | reset | new game버튼 클릭 시 attribute와 함수를 새로 호출하여 초기화된 화면 출력 |

[표 5] Othrllo_proj.py 요약

### 1) table

게임을 시작할 때 초기화면 상태를 출력하는 메소드이다. 8x8의 버튼을 선언하여 각 버튼의 사이즈60으로 설정한 뒤에 화면을 출력한다. 게임 시작 시 중앙 돌에 대한 초기 설정과 버튼 클릭이벤트를 버튼에 연결하고 clickableButtons()를 호출하여 클릭가능한 버튼을 출력한다.

### 2) clickableButton

사용자 차례일 때 버튼 클릭이나 Enter로 선택할 수 있는 버튼을 출력한다. 아무런 돌이 없는 zeroClotab를 반복문을 사용하고, ifNearButton와 validMoveDirects를 호출하여 둘 다 True인 경우에만 (32,32)사이즈의 회색 동그라미가 그려진 버튼을 출력한다.

### 3) ifNearButton

선택한 버튼의 8방향(전후좌우, 대각선)의 버튼들을 탐색해 근처 버튼이 존재하는 경우 nearButton, nearButtonsColors에 추가한다. nearButtonColor의 값이 1,2(흑, 백)가 존재하는 경우에는 True를 반환한다.

### 4) validMoveDirects

X, Y의 좌표와 그 좌표의 색깔을 입력하여 좌표 주위의 8방향의 값이 0~7범위에 있는지 검사 후 인접해 있는 값들이 흑백 색깔이 있으면 newl에 추가를 한다. newl의 값이 같지 않다면 그 좌표를 기준으로 또 주위를 탐색한다. 추가한 newl의 값이 1이하인 경우에는 false를 반환하고, newl의 마지막 값이 col과 반대되는 색이라면 false를 반환한다.

### 5) keyPressedQ

키보드 이벤트를 위한 현재 사용자가 클릭가능한 버튼 중에서 어떤 버튼을 가리키고 있는지 계산을 한다. 가리키고 있는 버튼의 좌표는 selected_X, selected_Y에 했고, 버튼의 Default 값은 좌 상단을 기준으로 가장 먼 곳으로 하였다. 또한 나중의 키보드 이벤트를 위한 8X8크기의 keyBtn에 클릭 가능한 좌표일 시 1을 넣었고, 그것을 토대로 y축 기준으로 정렬한 2차원 배열 y_keyBtn을 선언하였다.

### 6) (R, L) Moved

키보드 이벤트 시 좌 우 키를 입력 받았을 때 처리하는 두 메소드이다. y_keyBtn을 이용하여 처리를 하며 R_Moved 메소드는 좌 상단을 (0,0)으로 기준을 한 뒤에 왼쪽 방향키를 입력 받았을 때에 같은 y축에 selected_X보다 작은 값이 존재하지 않는다면 Y축의 크기를 1만큼 줄여 X의 값이 가장 큰 것을 선택한다. 만약 선택가능한 버튼에서 가장 작은 버튼을 선택하여 왼쪽 방향키를 누른다면 y_ketBtn의 가장 큰 값으로 이동을 한다. R_moved는 반대로 구현을 하였다.

### 7) (U, D) Moved

키보드 이벤트 시 좌 우 키를 입력 받았을 때 처리하는 두 메소드이다. keyBtn을 이용하여 처리를 하며 U_Moved 메소드는 좌 상단을 (0,0)으로 기준을 두어 위 방향키를 입력 받았을 때에 같은 x축 선상에 selected_Y보다 작은 값이 존재한다면 그것을 선택하고 아니라면 X축을 하나 줄여 Y값이 가장 큰 것을 선택한다. 만약 선택 가능한 버튼에서 가장 작은 버튼을 선택하여 위키를 누른다면 KeyBtn의 가장 큰 값으로 이동을 한다. D_moved는 반대로 구현을 하였다.

### 8) reverse

버튼을 클릭하였을 때 돌을 뒤집는 함수이다. sender를 이용해 클릭을 누른 버튼의 좌표를 입력 받고 ifNearButton, validMoveDirects를 호출해 유효성을 검사하고 유효하다면 zerocoltab의 해당 좌표를 제거 후 wbTurn의 값을 토대로 백돌과 흑돌의 차례일 때 validMoveDirects를 수행하여 값을 받아 h에 저장하여 h의 값이 True 인 경우에만 돌을 뒤집는 행동을 수행한다.

### 9) reverse_btn

엔터 키를 눌렀을 때 호출이 되는 함수이다 상단의 reverse 함수와 유사하나, sender 대신 selected_X, selected_Y에 60값을 곱한 것을 인자로 받아 reverse와 동일한 행동을 수행한다.

### 10) gameover

게임이 끝났는지 확인하는 메서드이다. 게임이 끝났다는 말은 8X8 판을 전부 채워서 둘 곳이 없거나, 게임 규칙적으로 더 이상 둘 곳이 없을 때를 의미한다. clikcables의 크기가 0이면 더 이상 둘 곳이 없다는 뜻이므로 게임을 종료한다.

### 11) reset

게임을 초기화하는 메서드이다. Attributes와 table, clear, list 메서드를 불러와 초기화 한다.

# Ⅴ. 소스코드

```
import sys
from PyQt5 import QtCore
from PyQt5.QtWidgets import QWidget, QMainWindow,QApplication,₩
                        QMessageBox,   QVBoxLayout, QLabel, QPushButton, QTextBrowser
from PyQt5.QtGui import QIcon, QColor, QFont,QPixmap
from PyQt5.QtCore import QSize, Qt,QRect
coords = [0, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420]

tableCoords = []

diffs = [(-60, -60), (0, -60), (60, -60), (-60, 0),
       (60, 0), (-60, 60), (0, 60), (60, 60)]

directions = [(-1, -1), (-1, 0), (-1, 1), (0, -1),
             (0, 1), (1, -1), [1, 0], (1, 1)]

class MainWindow(QMainWindow):
    #Reversi 클래스 호출과 initMw호출하는 __init__
    def __init__(self):

        super().__init__()
        self.content = Reversi()
        self.setCentralWidget(self.content)
        self.setChildrenFocusPolicy(QtCore.Qt.NoFocus)
        self.initMW()
        # Main Window의 크기와 아이콘, 이름들을 설정
    def initMW(self):
        menubar = self.menuBar()
        menubar.setStyleSheet("background-color: white;"
                              "color: black")
        self.setStyleSheet("background-color: white")
        self.move(250, 100)
        self.setFixedSize(502, 785)
        self.setWindowIcon(QIcon('icon.png'))
        self.setWindowTitle('Othello')
        self.show()
    def setChildrenFocusPolicy (self, policy):
        def recursiveSetChildFocusPolicy (parentQWidget):
            for childQWidget in parentQWidget.findChildren(QWidget):
                childQWidget.setFocusPolicy(policy)
                recursiveSetChildFocusPolicy(childQWidget)
        recursiveSetChildFocusPolicy(self)

    def keyPressEvent(self, event):
        # Snake head movement
        if event.key() in [Qt.Key_Return, Qt.Key_Enter]:
```

```
            #print(self.content.y_keyBtn)
            self.content.reverse_Btn(self.content.selected_X,self.content.selected_Y)
        elif event.key() == Qt.Key_Right:
            #print(self.content.y_keyBtn)
            self.content.R_Moved()
        elif event.key() == Qt.Key_Left:
            #print(self.content.y_keyBtn)
            self.content.L_Moved()
        elif event.key() == Qt.Key_Up:
            #print(self.content.y_keyBtn)
            self.content.U_Moved()
        elif event.key() == Qt.Key_Down:
            #s(self.content.y_keyBtn)
            self.content.D_Moved()
        elif event.key() not in [Qt.Key_Return, Qt.Key_Enter, Qt.Key_Right, Qt.Key_Left,
Qt.Key_Up,Qt.Key_Down]:
            return
#실질적인 화면과 게임 로직들을 처리하는 reversi 클래스
class Reversi(QWidget):
    #initRv()의 호출과 멤버함수들을 선언하는 __init__
    def __init__(self):
        super().__init__()
        #흑백 플레이어의 턴을 정하는 self.wbturn
        self.wbTurn = 2
        self.col = QColor(10, 126, 175)
        self.bg_col = QColor(4, 36, 63)
        #위젯들을 수직으로 나열하는 VBoxLayOut
        self.hbox = QVBoxLayout()
        #중단 위치의 바둑판과 돌, 놓을수있는 위치 등을 표시하는 labelBoard
        self.labelBoard = QLabel()
        #하단 메뉴창 위젯
        self.labelBottom = QLabel()
        self.labelTools = QLabel()
        #호출
        self.initRV()
       #버튼들과 게임판 설계
    def initRV(self):
        #상단의 플레이어와 차례 표시, 딴 돌을 표시
        #hbox에 위젯 3개를 순서대로 추가
        self.hbox.addWidget(self.labelTools)
        self.hbox.addWidget(self.labelBoard)
        self.hbox.addWidget(self.labelBottom)
        #labelboard 크기 성정
        self.labelBoard.setFixedSize(480.9, 480)
        self.labelBoard.setAlignment(Qt.AlignCenter)
        self.labelTools.setFixedSize(480.9,195)
        self.labelBottom.setFixedSize(480.9,60)
        self.setLayout(self.hbox)
        #배경 설정
        self.labelBoard.setStyleSheet("QWidget { background-color: %s }"
                                      % self.col.name())
        self.labelTools.setStyleSheet("QWidget { background-color: %s }"
```

```
                                        % self.bg_col.name())
        self.labelBottom.setStyleSheet("QWidget { background-color: %s }"
                                        % self.bg_col.name())
        #흑 플레이어의 딴 돌의 갯수를 보여주는 버튼
        self.b = QPushButton(self.labelTools)
        self.b.setGeometry(350, 55, 100, 100)
        self.b.setStyleSheet("""
                                border-style: outset;
                                font: 45px;
                                color: white
                                """)
        #흑 플레이어의 딴 돌의 갯수를 보여주는 버튼
        self.w = QPushButton(self.labelTools)
        self.w.setGeometry(20, 55, 100, 100)
        self.w.setStyleSheet("""
                                border-style: outset;
                                font: 45px;
                                color: white""")
        #백 플레이어 이미지 표시
        self.w_img = QLabel(self.labelTools)
        self.w_img.setPixmap(QPixmap("white.png"))
        self.w_img.setGeometry(140, 55, 100, 100)
        self.w_img.show()
        #흑 플레이어 이미지 표시
        self.b_img = QLabel(self.labelTools)
        self.b_img.setPixmap(QPixmap("black.png"))
        self.b_img.setGeometry(270, 55, 100, 100)
        self.b_img.show()

        #플레이어 이름 표시
        self.player1_text = QLabel(self)
        self.player2_text = QLabel(self)
        self.player1_text.setGeometry(50, 140, 70, 40)
        self.player2_text.setGeometry(380, 140, 70, 40)
        self.player1_text.setText("Player1")
        self.player1_text.setFont(QFont("Arial"))
        self.player2_text.setFont(QFont("Arial"))
        self.player1_text.setStyleSheet(""" background : rgb(4, 36, 63); text-align: center; color:white; Font:
19px""")
        self.player2_text.setText("Player2")
        self.player2_text.setStyleSheet(""" background : rgb(4, 36, 63); text-align: center; color:white; Font:
19px""")

        # 누구의 차례인지 표시하는 self.turn
        self.turn = QTextBrowser(self)
        self.turn.setFont(QFont("Arial",18))
        self.turn.setGeometry(170, 20, 160, 50)
        self.turn.setStyleSheet("""border-style: outset;
                                                border-width: 5px;
                                                border-color: white;
                                                """)
        self.turn.setText("Player1")
```

```
self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)


#하단 메뉴의 3개의 버튼(new, 도움말, 종료)의 버튼선언과 연동

#self.labelboard, self.tool을 초기화하여 새로 게임을하는 button self.bt_new
self.bt_new = QPushButton('새 게임',self.labelBottom)
self.bt_new.setGeometry(0,0, 160, 60)
self.bt_new.clicked.connect(self.reset)
self.bt_new.setFont(QFont("Arial"))
self.bt_new.setStyleSheet("""
                                        border-style: outset;
                                        border-width: 2px;
                                        border-color:rgb(72,255,151);
                                        font: 28px;
                                        background:rgb(25, 196, 99);
                                        color: rgb(4, 36, 63)
                                        """)

#새 창을 띄워 도움말을 출력하는 bt_explain
self.bt_explain = QPushButton('도움말',self.labelBottom)
self.bt_explain.setGeometry(160, 0, 160, 60)
self.bt_explain.clicked.connect(self.explainClicked)
self.bt_explain.setFont(QFont("Arial"))
self.bt_explain.setStyleSheet("""
                                        border-style: outset;
                                        border-width: 2px;
                                        border-color:rgb(72,255,151);
                                        font: 28px;
                                        background:rgb(25, 196, 99);
                                        color:rgb(4, 36, 63);
                                        """)

#버튼클릭시 프로그램을 종료하는 self_bt_quit
self.bt_quit = QPushButton('종료',self.labelBottom)
self.bt_quit.setGeometry(320, 0, 160, 60)
self.bt_quit.setFont(QFont("Arial"))
#버튼클릭시 app.exit를 호출하여 프로그램 종료
self.bt_quit.clicked.connect(app.exit)
self.bt_quit.setStyleSheet("""
                                        border-style: outset;
                                        border-width: 2px;
                                         border-color:rgb(72,255,151);
                                        font: 28px;
                                        background:rgb(25, 196, 99);
                                        color: rgb(4, 36, 63)
                                        """)

#점수 8x8버튼 선언 및 출력
self.lists()
self.table()
self.score()
```

```
    #8x8의 버튼에 대한 리스트와 각각 해당하는 색깔을 선택
    def lists(self):
        self.colorTable = [[] for i in range(8)]
        self.buttons = [[] for i in range(8)]

        for i in range(8):
            for j in range(8):
                self.buttons[i].append("self.b" + str(i + 1) + "_" + str(j + 1))
                #초기상태 설정
                if (i, j) == (3, 4) or (i, j) == (4, 3):
                    self.colorTable[i].append(1)
                # 초기상태 설정
                elif (i, j) == (3, 3) or (i, j) == (4, 4):
                    self.colorTable[i].append(2)
                else:
                    self.colorTable[i].append(0)
                exec("%s = %d" % (str(self.buttons[i][j]), 1))

        self.zeroColTab = []
    #8x8 버튼 생성 및 배치
    def table(self):
        #버튼의 좌표
        m = 0
        n = 0
        #버튼 생성을 위한 2중 for문
        for i in coords:
            for j in coords:
                self.buttons[m][n] = QPushButton(self.labelBoard)
                self.buttons[m][n].resize(60, 60)
                self.buttons[m][n].move(*(j, i))
                self.buttons[m][n].setStyleSheet("""
                                                 border-style: solid;
                                                 border-width: 2px;
                                                 border-color: rgb(97,184,214)
                                                 """)
                #게임 시작 시 중앙 돌에 대한 초기화
                if (m, n) == (3, 4) or (m, n) == (4, 3):
                    self.buttons[m][n].setIcon(QIcon("black.png"))
                    self.buttons[m][n].setIconSize(QSize(48, 48))
                #게임 시작 시 중앙 돌에 대한 초기화
                elif (m, n) == (3, 3) or (m, n) == (4, 4):
                    self.buttons[m][n].setIcon(QIcon("white.png"))
                    self.buttons[m][n].setIconSize(QSize(48, 48))
                #일반적인 상황의 경우
                else:
                    self.zeroColTab.append((j, i))
                tableCoords.append((j, i))
                #각각에 버튼을 클릭하였을 때 돌을 뒤집는 reverse 함수에 버튼 연결
                self.buttons[m][n].clicked.connect(self.reverse)
                if n == 7:
                    m += 1
                    n = -1
```

```
                n += 1
        #클릭 가능한 버튼들을 화면에 출력하는 함수 호출
        self.clickableButtons()

    def ifNearButton(self, crdnt):
        nearButtons = []
        nearButtonColors = []
        for i in range(8):
            nearcoord = (crdnt[0] + diffs[i][0], crdnt[1] + diffs[i][1])
            if nearcoord in tableCoords:
                nearButtons.append(nearcoord)
                positionx =  self.placeinList(tableCoords.index(nearcoord))[0]
                positiony =  self.placeinList(tableCoords.index(nearcoord))[1]
                nearButtonColors.append(self.colorTable[positionx][positiony])

        if 1 in nearButtonColors or 2 in nearButtonColors:
            return [True, nearButtons]
        else:
            return [False, nearButtons]
    #버튼을 클릭하였을 때 뒤집는 행동을하는 함수
    def reverse(self):
        sender = self.sender()
        senderCoords = (sender.x(), sender.y())

        if senderCoords in self.zeroColTab and self.ifNearButton(senderCoords)[0] is True and True in
self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)[0]:
            self.zeroColTab.remove(senderCoords)
            sx = tableCoords.index(senderCoords)
            pcx = self.placeinList(sx)[0]
            pcy = self.placeinList(sx)[1]
            #백돌의 차례일 시
            if self.wbTurn == 2:
                sender.setIcon(QIcon("white.png"))
                sender.setIconSize(QSize(48, 48))
                self.colorTable[pcx][pcy] = 2
                self.turn.setText("Player2")
                self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)
                h = self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)

                for i in range(8):
                    pcx = self.placeinList(sx)[0]
                    pcy = self.placeinList(sx)[1]
                    if h[0][i] == True:
                        j = h[1][i]
                        addx = directions[i][0]
                        addy = directions[i][1]
                        for k in range(j):
                            pcx = pcx + addx
                            pcy = pcy + addy
                            self.buttons[pcx][pcy].setIcon(QIcon("white.png"))
                            self.buttons[pcx][pcy].setIconSize(QSize(48, 48))
                            self.colorTable[pcx][pcy] = 2
```

```
            #흑돌의 차례일 시
            elif self.wbTurn == 1:
                sender.setIcon(QIcon("black.png"))
                sender.setIconSize(QSize(48, 48))
                self.colorTable[pcx][pcy] = 1
                self.turn.setText("Player1")
                self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)
                h = self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)

                for i in range(8):
                    pcx = self.placeinList(sx)[0]
                    pcy = self.placeinList(sx)[1]
                    if h[0][i] == True:
                        j = h[1][i]
                        addx = directions[i][0]
                        addy = directions[i][1]
                        for k in range(j):
                            pcx = pcx +  addx
                            pcy = pcy +  addy
                            self.buttons[pcx][pcy].setIcon(QIcon("black.png"))
                            self.buttons[pcx][pcy].setIconSize(QSize(48, 48))
                            self.colorTable[pcx][pcy] = 1

            self.score()
            self.clickables.remove(senderCoords)
            self.clear()
            self.wbTurn = 3 - self.wbTurn
            self.clickableButtons()
            if len(self.clickables) == 0:
                self.wbTurn = 3- self.wbTurn
                self.clickableButtons()
                if len(self.clickables) == 0:
                    self.remain = 0
                    self.gameOver()
        #게임종료하는 함수  game over 호출
        self.gameOver()
    #현재 차례에 놓을 수 있는 버튼들을 표시하여 출력하는 clickableButtons
    def clickableButtons(self):
        self.clickables =[]
        self.keyBtn = [[0 for i in range(8)] for j in range(8)]
        self.y_keyBtn = [[]]
        for i in self.zeroColTab:
            if self.ifNearButton(i)[0] is True and True in self.validMoveDirects(i, self.wbTurn)[0]:
                indx = self.placeinList(tableCoords.index(i))[0]
                indy = self.placeinList(tableCoords.index(i))[1]

                self.buttons[indx][indy].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[indx][indy].setIconSize(QSize(32, 32))

                self.clickables.append(i)
        self.keyPressedq()
```

```
    def keyPressedq(self):
        loops = False
        self.selected_X = 0
        self.selected_Y = 0
        self.ex_dot = -1
        self.dept =0
        for i in range(len(self.clickables)):
            yrange = self.clickables[i][0]
            xrange = self.clickables[i][1]
            yrange = int(yrange/60)
            xrange = int(xrange / 60)
            self.keyBtn[xrange][yrange] = 1
        for i in range(7, -1, -1):
            if loops == True:
                break
            for j in range(7, -1, -1):
                if self.keyBtn[i][j] == 1:
                    self.buttons[i][j].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[i][j].setIconSize(QSize(32, 32))
                    self.selected_X = i
                    self.selected_Y = j
                    loops= True
                    break
        for i in range(8):
            for j in range(8):
                if self.keyBtn[i][j] == 1 and self.ex_dot == i or self.keyBtn[i][j] == 1 and self.ex_dot == -1:
                    self.y_keyBtn[self.dept].append((i,j))
                    self.ex_dot = i

                elif self.keyBtn[i][j] == 1 and self.ex_dot != i and self.ex_dot !=-1:
                    self.dept + =1
                    self.y_keyBtn.append([])
                    self.y_keyBtn[self.dept].append((i, j))
                    self.ex_dot = i

                elif self.keyBtn[i][j] == 1 and self.ex_dot == i and self.ex_dot !=-1:
                    self.y_keyBtn[self.dept].append((i, j))
                    self.ex_dot = i
        self.y_keyBtn= sorted(self.y_keyBtn)
        self.y_length = len(self.y_keyBtn[self.dept])-1
        self.x_length = self.dept
    def clear(self):
        for i in self.clickables:
            indx = self.placeinList(tableCoords.index(i))[0]
            indy = self.placeinList(tableCoords.index(i))[1]

            self.buttons[indx][indy].setIcon(QIcon())

    def validMoveDirects(self, senderCoords, col):
        truthTable = [[], []]
        newl = []
        for direct in directions:
```

```
            xi = self.placeinList(tableCoords.index(senderCoords))[0] + direct[0]
            yi = self.placeinList(tableCoords.index(senderCoords))[1] + direct[1]

            if self.inTable(xi, yi) == False:
                truthTable[0].append(False)
                truthTable[1].append(0)
            else:
                if self.colorTable[xi][yi] == col:
                    truthTable[0].append(False)
                    truthTable[1].append(0)
                else:
                    while self.inTable(xi, yi) == True:
                        if self.colorTable[xi][yi] != 0:
                            newl.append(self.colorTable[xi][yi])

                            if self.colorTable[xi][yi] ==col:
                                break
                        else:
                            break
                        xi = xi + direct[0]
                        yi = yi + direct[1]

                    if len(newl) <= 1:
                        truthTable[0].append(False)
                        truthTable[1].append(0)
                    elif newl[-1]!=col:
                        truthTable[0].append(False)
                        truthTable[1].append(0)
                    else:
                        truthTable[0].append(True)
                        truthTable[1].append(len(newl) - 1)
                    newl = []
        return truthTable
    #흑과 백 플레이어의 현재 딴돌의개수를 selfcolorTable의 1,2의 개수들을 세서 수정
    def score(self):
        self.white = 0
        self.black = 0
        self.remain = 0
        for i in self.colorTable:
            self.white = self.white + i.count(2)
            self.black = self.black + i.count(1)
            self.remain= self.remain + i.count(0)

        self.w.setText(str(self.white))
        self.b.setText(str(self.black))


    #게임 종료시 messagebox를 출력하여 승패자와 돌 몇개를 따서 이겼는지 출력
    def gameOver(self):
        if self.remain == 0:
            if self.white > self.black:
                QMessageBox.information(self, "GAME OVER", "WHITE WIN ₩n" +
```

```
"*******************************₩n"  + "White = "
                                        + str(self.white) + "₩nBlack = " +  str(self.black))
            elif self.black >self.white:
                QMessageBox.information(self,"GAME            OVER",          "BLACK          WIN₩n"+
"*******************************₩n"+ "Black = " +  str(self.black)
                                        + "₩nWhite = " +  str(self.white))
            else:
                QMessageBox.information(self,  "GAME  OVER",  "₩n*******************************"  +
"DRAW" )


    def inTable(self, xi, yi):
        z = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
        if xi in z and yi in z:
            return True
        else:
            return False

    def placeinList(self, num):
        x = int(str(num / 8)[0])

        y = num % 8
        return [x, y]

    #도움말 창 클릭시 이미지와 게임에 대한 설명을 출력함

    def explainClicked(self):
        self.widget = QWidget()
        self.widget.setGeometry(QRect(277, 200, 450, 680))
        self.widget.setWindowTitle("도움말")
        self.widget.setWindowIcon(QIcon('icon.png'))
        self.widget.setStyleSheet("background-color:rgb(244,243,223)")
        self.text1 = QTextBrowser(self.widget)
        self.text1.setGeometry(10, 10, 430, 400)
        self.text1.setStyleSheet("background-color:rgb(244,243,223); color:rgb(130,130,130)")
        self.text1.blockSignals(True)
        self.text1.setFrameStyle(0)
        self.text1.setFont(QFont("Arial", 10))
        self.text1.setText("Othello는 가로 세로 8칸의 보드 위에서 한쪽은 검은색,다른 한쪽은 흰색 돌을 번갈아
놓으며 진행하는 전략 게임입니다.₩n"
                           + "게임의 목표는 상대방의 돌 하나나 그 이상을 플레이어의 돌로 애워싸는 것입니
다.₩n"
                           + "그러면 돌의 색상이 바뀌면서 상대방의 돌이 플레이어의 돌로 전환됩니다. ₩n"
                           + "- 이러한 전술은 가로, 세로, 또는 대각선으로 수행할 수 있습니다.₩n"
                           + "처음에 판 가운데에서 사각형으로 엇갈리게 배치된 돌 4개를 놓고 시작합니다.₩n"
                           + "돌은 반드시 상대방 돌을 양쪽에서 포위하여 뒤집을 수 있는 곳에 놓아야 합니다.
돌을 뒤집은 곳이 없는 경우에는 차례가 자동적으로 상대방에게 넘어가게 됩니다.₩n"
                           + "양쪽 모두 더 이상 돌을 놓을 수 없게 되면 게임이 끝나게됩니다.₩n"
                           + "Ohtello 판에 돌이 많이 있는 플레이어가 승자가 됩니다.₩n")
        self.imgs = QLabel(self.widget)
        self.imgs.setGeometry(150, 450, 150, 150)
        pixmap = QPixmap("icon.png")
```

```
        self.imgs.setPixmap(QPixmap(pixmap))
        self.widget.show()

    #newgame 버튼클릭시 호출되어 게임을 초기화하는 reset함수
    def reset(self):
        #hobox의 labelboard,labelbottom을 초기화
        self.turn.setFont(QFont("Arial",18))
        self.turn.setText("Player1")

        self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)
        self.hbox.removeWidget(self.labelBoard)
        self.hbox.removeWidget(self.labelBottom)
        #차례초기화
        self.wbTurn=2
        self.labelBottom.clear()
        self.keyPressedq()
        #label board 새로 선언
        self.labelBoard = QLabel()
        self.labelBoard.setFixedSize(480.9,480)
        self.labelBoard.setAlignment(Qt.AlignCenter)
        self.labelBoard.setStyleSheet("QWidget { background-color: %s}"
                                      %self.col.name())
        self.hbox.addWidget(self.labelBoard)
        self.hbox.addWidget(self.labelBottom)
        #버튼생성과,점수생성하는 score 함수 호출
        self.lists()
        self.table()
        self.score()

    def reverse_Btn(self,X,Y):
        sender = self.sender()
        senderCoords = (Y*60, X*60)
        if senderCoords in self.zeroColTab and self.ifNearButton(senderCoords)[0] is True and True in ₩
                self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)[0]:
            self.zeroColTab.remove(senderCoords)
            sx = tableCoords.index(senderCoords)
            pcx = self.placeinList(sx)[0]
            pcy = self.placeinList(sx)[1]
            # 백돌의 차례일 시
            if self.wbTurn == 2:

                self.buttons[X][Y].setIcon(QIcon("white.png"))
                self.buttons[X][Y].setIconSize(QSize(48, 48))

                self.colorTable[pcx][pcy] = 2
                self.turn.setText("Player2")
                self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)
                h = self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)

                for i in range(8):
                    pcx = self.placeinList(sx)[0]
                    pcy = self.placeinList(sx)[1]
```

```
                    if h[0][i] == True:
                        j = h[1][i]
                        addx = directions[i][0]
                        addy = directions[i][1]
                        for k in range(j):
                            pcx = pcx +  addx
                            pcy = pcy +  addy
                            self.buttons[pcx][pcy].setIcon(QIcon("white.png"))
                            self.buttons[pcx][pcy].setIconSize(QSize(48, 48))
                            self.colorTable[pcx][pcy] = 2

            # 흑돌의 차례일 시
            elif self.wbTurn == 1:
                self.buttons[X][Y].setIcon(QIcon("black.png"))
                self.buttons[X][Y].setIconSize(QSize(48, 48))
                self.colorTable[pcx][pcy] = 1
                self.turn.setText("Player1")
                self.turn.setAlignment(Qt.AlignCenter)
                h = self.validMoveDirects(senderCoords, self.wbTurn)

                for i in range(8):
                    pcx = self.placeinList(sx)[0]
                    pcy = self.placeinList(sx)[1]
                    if h[0][i] == True:
                        j = h[1][i]
                        addx = directions[i][0]
                        addy = directions[i][1]
                        for k in range(j):
                            pcx = pcx +  addx
                            pcy = pcy +  addy
                            self.buttons[pcx][pcy].setIcon(QIcon("black.png"))
                            self.buttons[pcx][pcy].setIconSize(QSize(48, 48))
                            self.colorTable[pcx][pcy] = 1

            self.score()
            self.clickables.remove(senderCoords)
            self.clear()
            self.wbTurn = 3 - self.wbTurn
            self.clickableButtons()
            if len(self.clickables) == 0:
                self.wbTurn = 3 - self.wbTurn
                self.clickableButtons()
                if len(self.clickables) == 0:
                    self.remain = 0
                    self.gameOver()
        # 게임종료하는 함수  game over 호출

        self.gameOver()

    def L_Moved(self):
        self.max_len = len(self.y_keyBtn[self.x_length])-1
        if self.max_len == 0 and self.dept == 0:
```

```
            return
        elif self.dept ==0:
            if self.y_length != 0:
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.y_length -= 1
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
            elif self.y_length == 0:
                self.y_length = self.max_len
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.max_len][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, ta32))

        elif self.dept != 0:
            if self.y_length == 0:
                if self.x_length ==0:
                    self.x_length = self.dept
                    self.y_length =   len(self.y_keyBtn[self.x_length])-1
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                    self.selected_X = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][0]
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                elif self.x_length !=0:
                    self.x_length -= 1
                    self.y_length = len(self.y_keyBtn[self.x_length])-1
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                    self.selected_X = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][0]
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
            elif self.y_length != 0:
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.y_length -= 1
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))

    def R_Moved(self):
        self.max_len = len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1
        if self.max_len == 0 and self.dept == 0:
            return
        elif self.dept == 0:
            if self.y_length != len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1:
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
```

```
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.y_length += 1
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
            elif self.y_length == len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1:
                self.y_length = 0
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))

        elif self.dept != 0:

            if self.y_length == len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1:
                if self.x_length == self.dept:
                    self.x_length = 0
                    self.y_length = 0
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                    self.selected_X = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][0]
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                elif self.x_length != self.dept:
                    self.x_length += 1
                    self.y_length = 0
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                    self.selected_X = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][0]
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
            elif self.y_length != len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1:
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                self.y_length += 1
                self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))

    def U_Moved(self):
        self.max_len = len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1
        flag = 0
        if self.dept == 0 and self.max_len ==0:
            return

        if self.selected_X == 0 and self.selected_Y==0:
            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
            self.x_length = self.dept
```

```
            self.y_length = len(self.y_keyBtn[self.x_length])-1
            self.selected_X = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][0]
            self.selected_Y = self.y_keyBtn[self.x_length][self.y_length][1]
            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
        else :
            for j in range(self.selected_X,-1,-1):
                if j == -1:
                    continue
                if  self.selected_X > j and flag != 2 and self.keyBtn[j][self.selected_Y] == 1:
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                    self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    for b in range(self.dept+ 1):
                        for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                            if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == self.selected_Y:
                                self.x_length = b
                                self.y_length = a
                    self.selected_X = j
                    self.buttons[j][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                    self.buttons[j][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                    flag = 2
            if flag ==0:
                for i in range(self.selected_Y-1, -1, -1):
                    if i == -1:
                        continue
                    for j in range(7, -1, -1):
                        if j == -1:
                            continue
                        if self.selected_Y > i and flag != 2 and self.keyBtn[j][i] == 1:
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                            for b in range(self.dept+ 1):
                                for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                                    if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == i:
                                        self.x_length = b
                                        self.y_length = a
                            self.selected_X = j
                            self.selected_Y = i
                            self.buttons[j][i].setIcon(QIcon("selected.png"))
                            self.buttons[j][i].setIconSize(QSize(32, 32))
                            flag = 2
            if flag ==0:
                for i in range(7,self.selected_Y-1, -1):
                    if i == self.selected_Y-1:
                        continue
                    for j in range(7, -1, -1):
                        if j == -1:
                            continue
                        if  flag != 2 and self.keyBtn[j][i] == 1:
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                            for b in range(self.dept+ 1):
```

```
                                for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                                    if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == i:
                                        self.x_length = b
                                        self.y_length = a
                            self.selected_X = j
                            self.selected_Y = i

                            self.buttons[j][i].setIcon(QIcon("selected.png"))
                            self.buttons[j][i].setIconSize(QSize(32, 32))
                            flag = 2
    def D_Moved(self):
        self.max_len = len(self.y_keyBtn[self.x_length]) - 1
        flag = 0
        if self.dept == 0 and self.max_len == 0:
            return

        for j in range(self.selected_X+ 1, 8, 1):
            if self.selected_X < j and flag != 2 and self.keyBtn[j][self.selected_Y] == 1:
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                for b in range(self.dept +  1):
                    for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                        if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == self.selected_Y:
                            self.x_length = b
                            self.y_length = a
                self.selected_X = j
                self.buttons[j][self.selected_Y].setIcon(QIcon("selected.png"))
                self.buttons[j][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))

                flag = 2

        if flag == 0:
            for i in range(self.selected_Y, 8, 1):
                for j in range(0, 8, 1):
                    if j == -1:
                        continue
                    if self.selected_Y < i and flag != 2 and self.keyBtn[j][i] == 1:
                        self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                        self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                        for b in range(self.dept +  1):
                            for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                                if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == i:
                                    self.x_length = b
                                    self.y_length = a
                        self.selected_X = j
                        self.selected_Y = i
                        self.buttons[j][i].setIcon(QIcon("selected.png"))
                        self.buttons[j][i].setIconSize(QSize(32, 32))
                        flag = 2
        if flag == 0:
            for i in range(0,self.selected_Y+ 1 , 1):
                for j in range(0, 8, 1):
```

```
                        if j == -1:
                            continue
                        if flag != 2 and self.keyBtn[j][i] == 1:
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIcon(QIcon("avs.png"))
                            self.buttons[self.selected_X][self.selected_Y].setIconSize(QSize(32, 32))
                            for b in range(self.dept +  1):
                                for a in range(len(self.y_keyBtn[b])):
                                    if self.y_keyBtn[b][a][0] == j and self.y_keyBtn[b][a][1] == i:
                                        self.x_length = b
                                        self.y_length = a
                            self.selected_X = j
                            self.selected_Y = i

                            self.buttons[j][i].setIcon(QIcon("selected.png"))
                            self.buttons[j][i].setIconSize(QSize(32, 32))
                            flag = 2
if __name__ == "__main__":
    app = QApplication(sys.argv)
    gm = MainWindow()
    sys.exit(app.exec_())
```