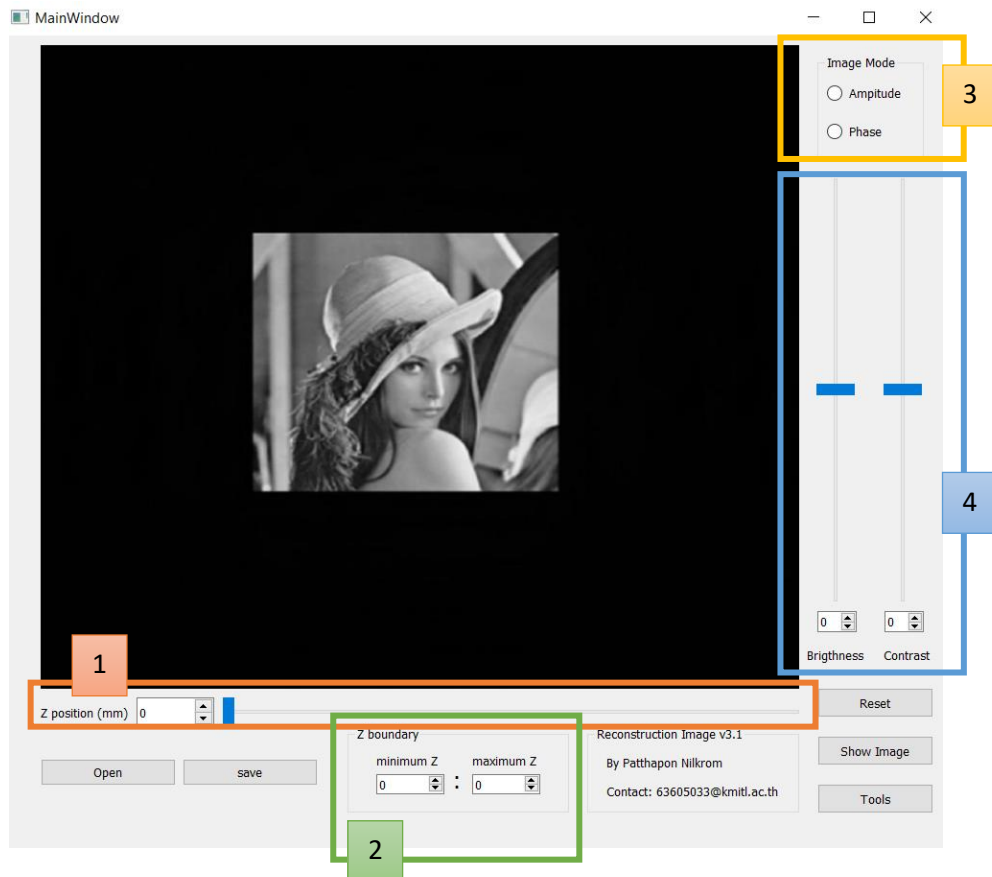


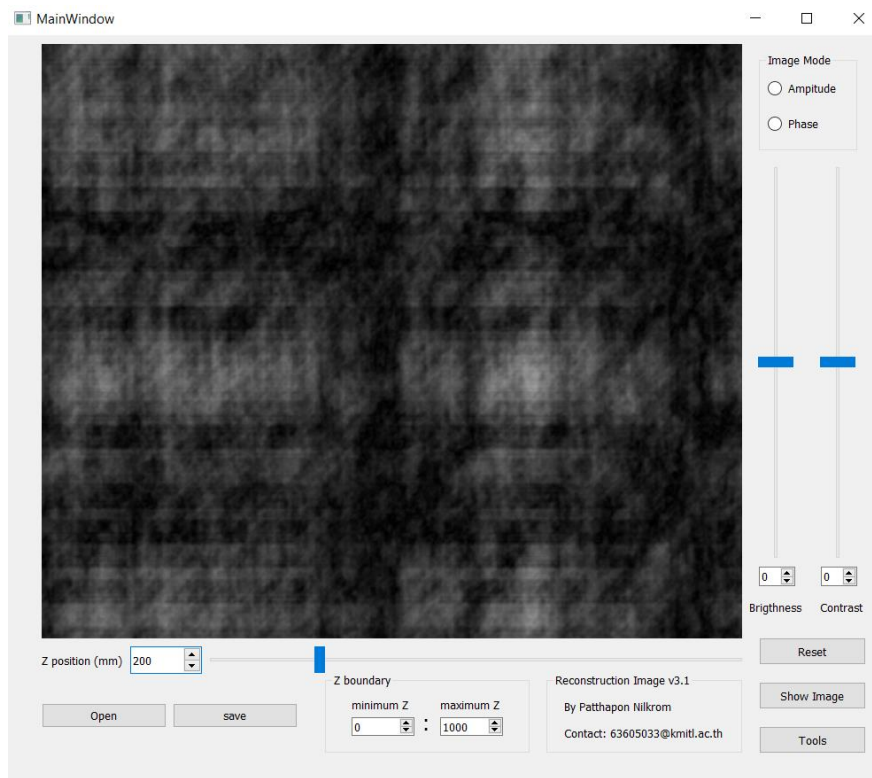
Reconstruction V3.1

ตัวอย่างหน้าต่าง UI ที่ออกแบบด้วย Python



1. Z position

- Spin Box สามารถตั้งค่าระยะการ Reconstruction ลงไปได้
- horizontal Slider สำหรับเลื่อนปรับค่าระยะการ Reconstruction



2. Z boundary

สามารถกำหนดขอบเขตค่าการ Reconstruction

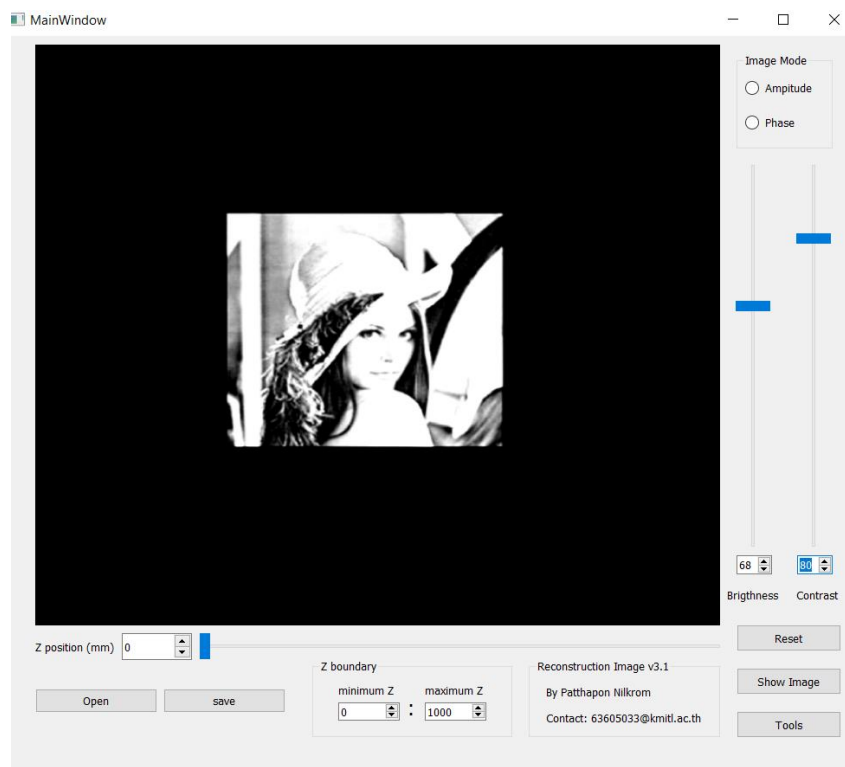
3. Image Mode

สามารถเลือกโหมดการ Reconstruction ได้

4. Brightness & Contrast

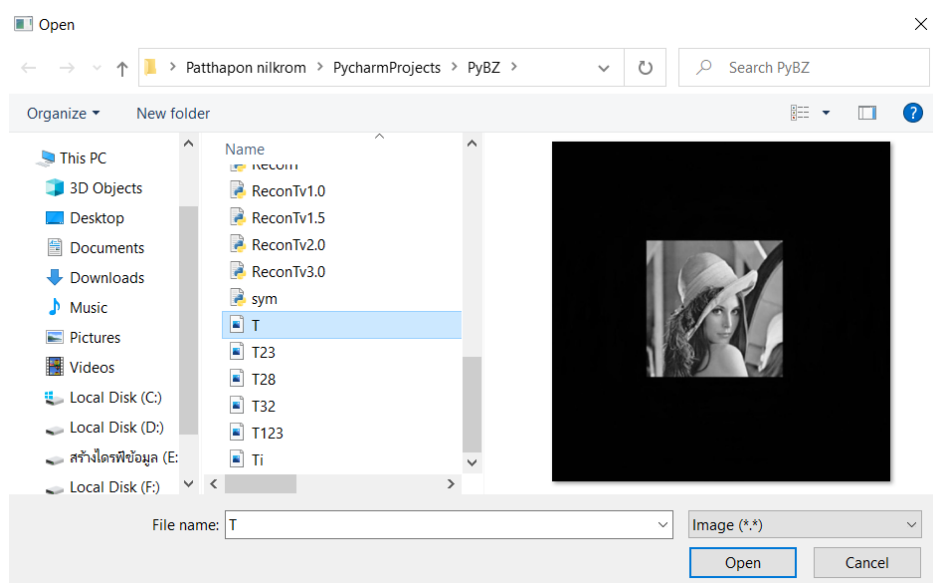
- Spin Box สามารถปรับค่าความสว่าง และคอนทราสต์ของภาพได้
- Vertical Slider สำหรับเลื่อนปรับค่า ความสว่าง และคอนทราสต์ของภาพ

โดยที่ Brightness เริ่มต้นที่ 0 min -255 max 255, Contrast เริ่มต้นที่ 0 min -127 max 127

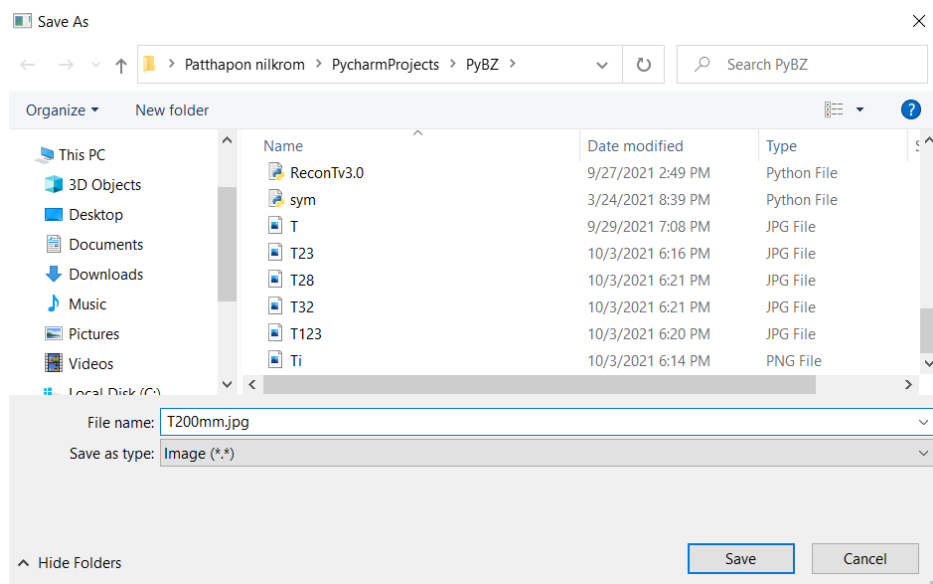


5. Button

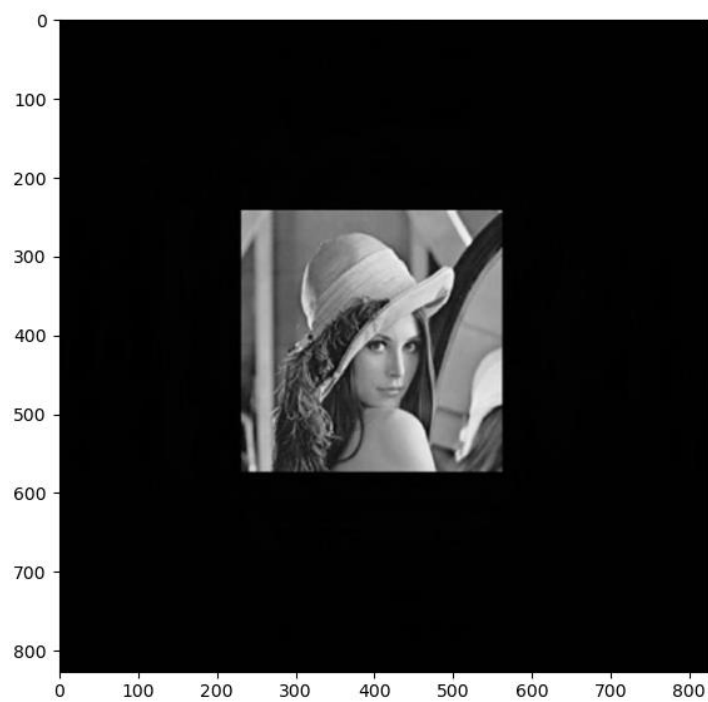
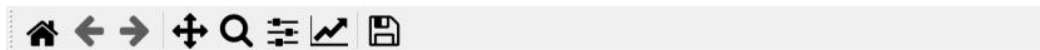
- Open เปิด/เลือกรูปภาพ



- Save บันทึกรูปภาพ



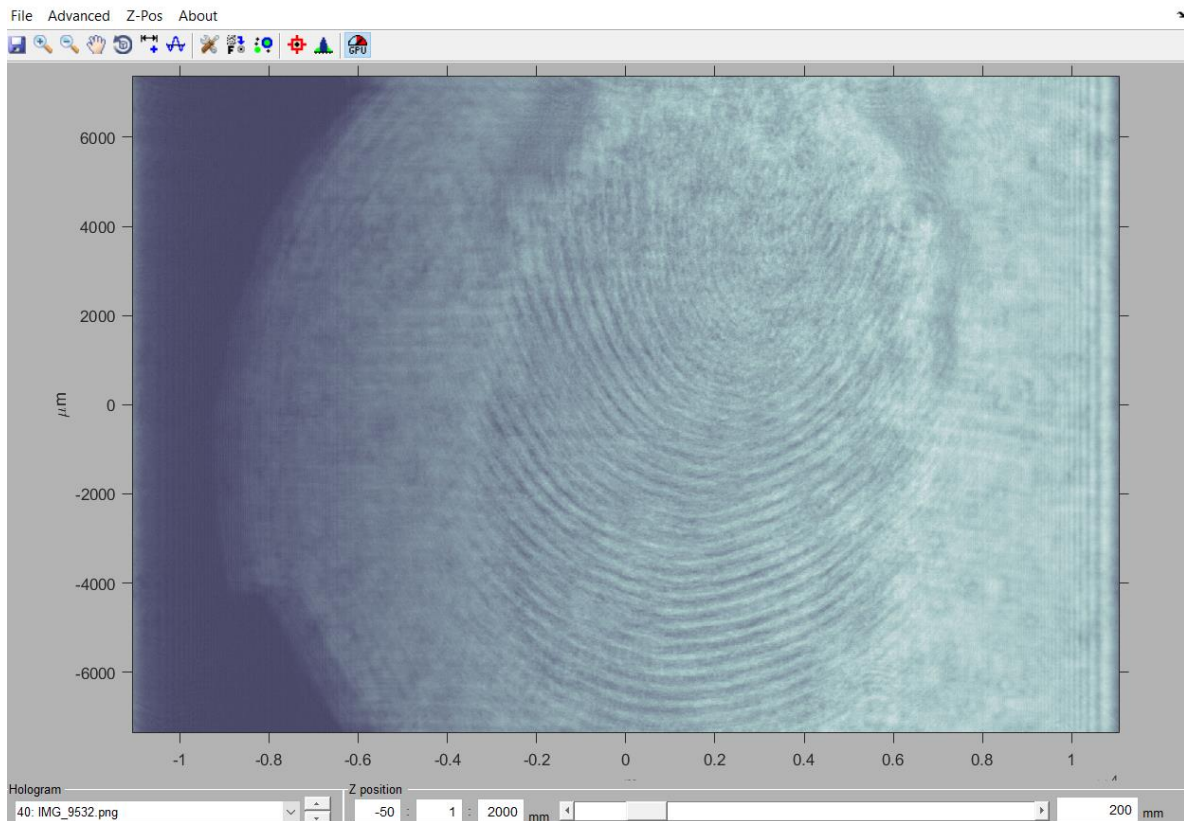
- Reset รีเซ็ตค่าระบบให้เป็นค่าเริ่มต้น
- Show Image เรียกใช้การแสดงผลภาพผ่านทาง Matplotlib เพื่อแก้ไขและปรับระยะ



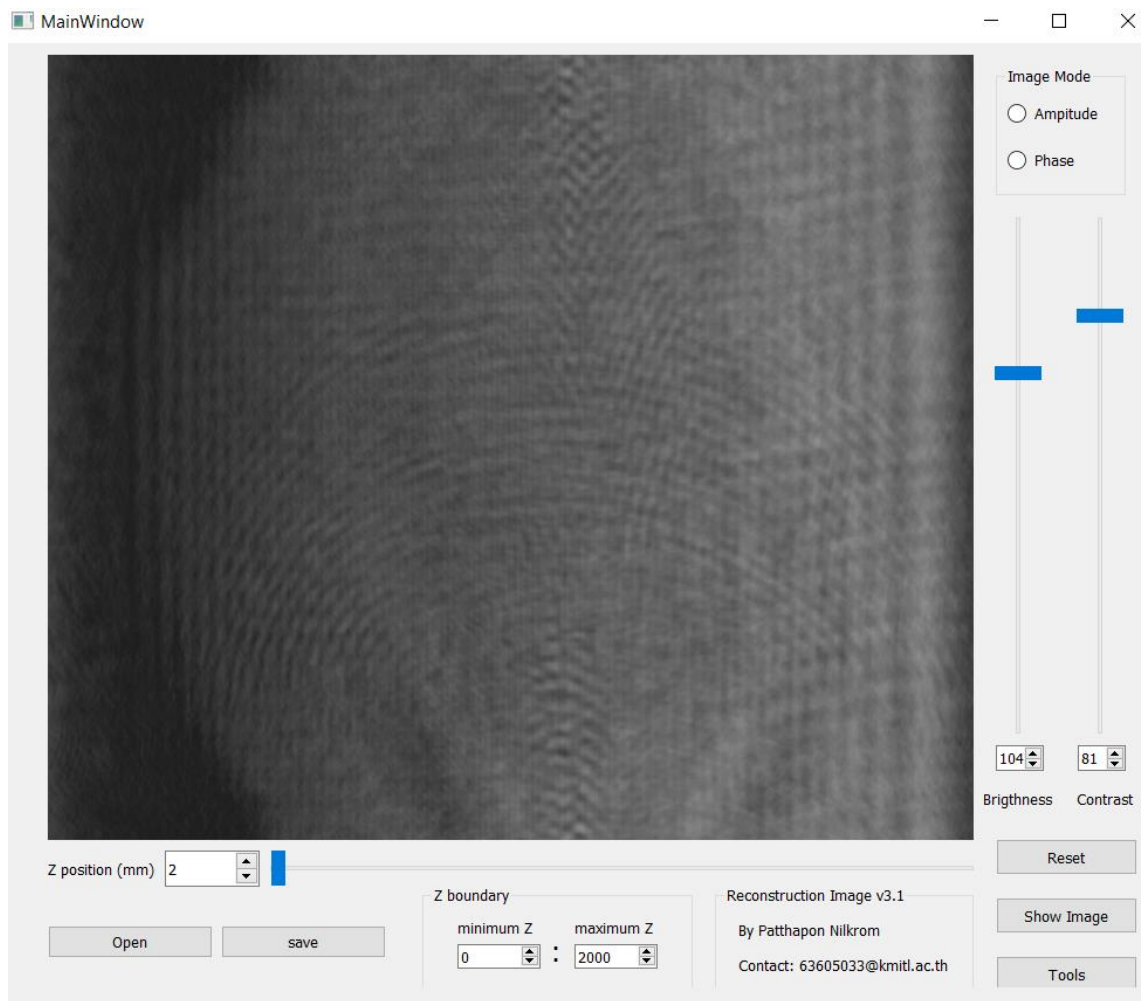
- Tools เรียกใช้เครื่องมืออื่นๆ (ถ้ามี)

ตัวอย่างการหน้าต่าง UI เทียบกับ Matlab

- Reconstruct with Matlab



- Reconstruct with Python



source code

```
# Recon v3.1 by Patthapon Nilkrom
```

```
from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets
from PyQt5.QtWidgets import QFileDialog
from PyQt5.QtGui import QImage
import cv2, imutils
import numpy as np
from numpy.fft import fft2, fftshift, ifft2
```

```
l_wave = 635e-9 #ความยาวคลื่นของแสง
deltax = 11.6e-6
deltay = 11.6e-6
```

```
# ขนาดภาพ (pixels)
M = 824
N = 827
```

```
deltafx = 1 / (M * deltax)
deltafy = 1 / (N * deltax)
k = 2 * np.pi / l_wave
x = np.linspace(1, M, M)
y = np.linspace(1, N, N)
X, Y = np.meshgrid(x, y)
M1 = (M / 2) - 1
N1 = (N / 2) - 1
X1 = l_wave * deltax
Y1 = l_wave * deltax
position_x = np.subtract(X, M1)
position_y = np.subtract(Y, N1)
axis_x = np.power(np.multiply(position_x, X1), 2)
axis_y = np.power(np.multiply(position_y, Y1), 2)
gamma = np.power(np.subtract(1, np.subtract(axis_x, axis_y)), 0.5)
```

```
class Ui_MainWindow(object):
    def setupUi(self, MainWindow):
        """ ฟังก์ชันกำหนดค่าเริ่มต้น UI เช่น ขนาด ตำแหน่ง ฟอนต์ และลักษณะของปุ่ม """
        MainWindow.setObjectName("MainWindow")
        MainWindow.resize(993, 864)
        self.centralwidget = QtWidgets.QWidget(MainWindow)
        self.centralwidget.setObjectName("centralwidget")
        self.label1 = QtWidgets.QLabel(self.centralwidget)
        self.label1.setGeometry(QtCore.QRect(40, 10, 791, 671))
        self.label1.setText("")
        self.label1.setPixmap(QtGui.QPixmap("../PJ test/T.jpg"))
        self.label1.setScaledContents(True)
        self.label1.setObjectName("label1")
        self.label = QtWidgets.QLabel(self.centralwidget)
        self.label.setGeometry(QtCore.QRect(40, 690, 101, 31))
        font = QtGui.QFont()
        font.setPointSize(8)
        self.label.setFont(font)
        self.label.setObjectName("label")
        self.horizontalSlider = QtWidgets.QSlider(self.centralwidget)
        self.horizontalSlider.setGeometry(QtCore.QRect(230, 690, 601, 31))

        self.horizontalSlider.setOrientation(QtCore.Qt.Horizontal)
        self.horizontalSlider.setObjectName("horizontalSlider")
        self.layoutWidget = QtWidgets.QWidget(self.centralwidget)
        self.layoutWidget.setGeometry(QtCore.QRect(40, 728, 289, 81))
        self.layoutWidget.setObjectName("layoutWidget")
        self.gridLayout_2 = QtWidgets.QGridLayout(self.layoutWidget)
        self.gridLayout_2.setContentsMargins(0, 0, 0, 0)
        self.gridLayout_2.setObjectName("gridLayout_2")
        self.horizontalLayout = QtWidgets.QHBoxLayout()
```

```
self.horizontalLayout.setObjectName("horizontalLayout")
self.pushButton = QtWidgets.QPushButton(self.layoutWidget)
self.pushButton.setObjectName("pushButton")
self.horizontalLayout.addWidget(self.pushButton)
self.gridLayout_2.addLayout(self.horizontalLayout, 0, 0, 1, 1)
self.pushButton_2 = QtWidgets.QPushButton(self.layoutWidget)
self.pushButton_2.setObjectName("pushButton_2")
self.gridLayout_2.addWidget(self.pushButton_2, 0, 1, 1, 1)
self.spinBox = QtWidgets.QSpinBox(self.centralwidget)
self.spinBox.setGeometry(QtCore.QRect(140, 690, 81, 31))

self.spinBox.setObjectName("spinBox")
self.label_5 = QtWidgets.QLabel(self.centralwidget)
self.label_5.setGeometry(QtCore.QRect(919, 630, 55, 31))
self.label_5.setObjectName("label_5")
self.label_6 = QtWidgets.QLabel(self.centralwidget)
self.label_6.setGeometry(QtCore.QRect(839, 630, 61, 31))
self.label_6.setObjectName("label_6")
self.verticalSlider = QtWidgets.QSlider(self.centralwidget)
self.verticalSlider.setGeometry(QtCore.QRect(849, 149, 41, 441))
self.verticalSlider.setOrientation(QtCore.Qt.Vertical)
self.verticalSlider.setObjectName("verticalSlider")
self.verticalSlider.setMaximum(255)
self.verticalSlider.setMinimum(-255)

self.verticalSlider_2 = QtWidgets.QSlider(self.centralwidget)
self.verticalSlider_2.setGeometry(QtCore.QRect(919, 149, 41, 441))
self.verticalSlider_2.setOrientation(QtCore.Qt.Vertical)
self.verticalSlider_2.setObjectName("verticalSlider_2")
self.verticalSlider_2.setMaximum(127)
self.verticalSlider_2.setMinimum(-127)

self.spinBox_4 = QtWidgets.QSpinBox(self.centralwidget)
self.spinBox_4.setGeometry(QtCore.QRect(850, 600, 41, 22))
self.spinBox_4.setObjectName("spinBox_4")
self.spinBox_4.setMaximum(255)
self.spinBox_4.setMinimum(-255)

self.spinBox_5 = QtWidgets.QSpinBox(self.centralwidget)
self.spinBox_5.setGeometry(QtCore.QRect(920, 600, 41, 22))
self.spinBox_5.setObjectName("spinBox_5")
self.spinBox_5.setMaximum(127)
self.spinBox_5.setMinimum(-127)

self.pushButton_3 = QtWidgets.QPushButton(self.centralwidget)
self.pushButton_3.setGeometry(QtCore.QRect(850, 680, 121, 31))
self.pushButton_3.setObjectName("pushButton_3")
self.groupBox = QtWidgets.QGroupBox(self.centralwidget)
self.groupBox.setGeometry(QtCore.QRect(850, 20, 111, 111))
self.groupBox.setObjectName("groupBox")
self.radioButton = QtWidgets.QRadioButton(self.groupBox)
self.radioButton.setGeometry(QtCore.QRect(10, 70, 61, 20))
self.radioButton.setObjectName("radioButton")
self.radioButton_2 = QtWidgets.QRadioButton(self.groupBox)
self.radioButton_2.setGeometry(QtCore.QRect(10, 30, 81, 20))
self.radioButton_2.setObjectName("radioButton_2")
self.groupBox_2 = QtWidgets.QGroupBox(self.centralwidget)
self.groupBox_2.setGeometry(QtCore.QRect(360, 720, 231, 91))
self.groupBox_2.setObjectName("groupBox_2")
self.spinBox_2 = QtWidgets.QSpinBox(self.groupBox_2)
self.spinBox_2.setGeometry(QtCore.QRect(130, 50, 71, 21))
self.spinBox_2.setMaximum(10000)

self.spinBox_2.setObjectName("spinBox_2")
self.label_4 = QtWidgets.QLabel(self.groupBox_2)
self.label_4.setGeometry(QtCore.QRect(130, 25, 71, 21))
self.label_4.setObjectName("label_4")
```



```

self.spinBox_3 = QtWidgets.QSpinBox(self.groupBox_2)
self.spinBox_3.setGeometry(QtCore.QRect(30, 50, 71, 21))
self.spinBox_3.setObjectName("spinBox_3")
self.spinBox_3.setMinimum(-10000)

self.label_3 = QtWidgets.QLabel(self.groupBox_2)
self.label_3.setGeometry(QtCore.QRect(30, 20, 71, 31))
self.label_3.setObjectName("label_3")
self.label_2 = QtWidgets.QLabel(self.groupBox_2)
self.label_2.setGeometry(QtCore.QRect(110, 40, 16, 31))
font = QtGui.QFont()
font.setPointSize(14)
self.label_2.setFont(font)
self.label_2.setObjectName("label_2")
self.pushButton_4 = QtWidgets.QPushButton(self.centralwidget)
self.pushButton_4.setGeometry(QtCore.QRect(850, 730, 121, 31))
self.pushButton_4.setObjectName("pushButton_4")
self.pushButton_5 = QtWidgets.QPushButton(self.centralwidget)
self.pushButton_5.setGeometry(QtCore.QRect(850, 780, 121, 31))
self.pushButton_5.setObjectName("pushButton_5")
self.groupBox_3 = QtWidgets.QGroupBox(self.centralwidget)
self.groupBox_3.setGeometry(QtCore.QRect(610, 720, 221, 91))
self.groupBox_3.setObjectName("groupBox_3")
self.label_7 = QtWidgets.QLabel(self.groupBox_3)
self.label_7.setGeometry(QtCore.QRect(20, 30, 131, 16))
self.label_7.setObjectName("label_7")
self.label_8 = QtWidgets.QLabel(self.groupBox_3)
self.label_8.setGeometry(QtCore.QRect(20, 60, 181, 16))
self.label_8.setObjectName("label_8")
MainWindow.setCentralWidget(self.centralwidget)
self.menubar = QtWidgets.QMenuBar(MainWindow)
self.menubar.setGeometry(QtCore.QRect(0, 0, 993, 26))
self.menubar.setObjectName("menubar")
MainWindow.setMenuBar(self.menubar)
self.statusbar = QtWidgets.QStatusBar(MainWindow)
self.statusbar.setObjectName("statusbar")
MainWindow.setStatusBar(self.statusbar)

# Setup การเชื่อมต่อการทำงานของปุ่ม
self.retranslateUi(MainWindow)
self.pushButton.clicked.connect(self.loadImage)
self.pushButton_2.clicked.connect(self.savePhoto)
self.spinBox.valueChanged['int'].connect(self.horizontalSlider.setValue)
self.horizontalSlider.sliderMoved['int'].connect(self.spinBox.setValue)
self.horizontalSlider.valueChanged['int'].connect(self.reconstruction_value)
self.spinBox_2.valueChanged['int'].connect(self.horizontalSlider.setMaximum)
self.spinBox_2.valueChanged['int'].connect(self.spinBox.setMaximum)
self.spinBox_3.valueChanged['int'].connect(self.spinBox.setMinimum)
self.spinBox_3.valueChanged['int'].connect(self.horizontalSlider.setMinimum)
self.pushButton_3.clicked.connect(self.resetImage)
self.pushButton_4.clicked.connect(self.label1.clear)
self.verticalSlider.valueChanged['int'].connect(self.brightness_value)
self.verticalSlider_2.valueChanged['int'].connect(self.contrast_img)
self.spinBox_4.valueChanged['int'].connect(self.verticalSlider.setValue)
self.verticalSlider.sliderMoved['int'].connect(self.spinBox_4.setValue)
self.spinBox_5.valueChanged['int'].connect(self.contrast_img)
self.verticalSlider_2.sliderMoved['int'].connect(self.spinBox_5.setValue)
QtCore.QMetaObject.connectSlotsByName(MainWindow)
# added code value
self.filename = None
self.tmp = None
self.Recon_z = 0
self.contrast_img_now = 0
self.brightness_value_now = 0

```

```

def loadImage(self):
    """ เป็นฟังก์ชันโหลดรูปที่ผู้ใช้เลือก และตั้งชื่อ label โดยใช้ฟังก์ชัน setPhoto """

```

```

self.filename = QFileDialog.getOpenFileName(filter="Image (*.*)")[0]
self.image = cv2.imread(self.filename, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
self.setPhoto(self.image)

def setPhoto(self, image):
    """ ฟังก์ชันนี้จะรับ input ของรูป และปรับขนาด เพื่อใช้แสดงผล และแปลงเป็น QImage เพื่อตั้งค่า Label """
    self.tmp = image
    image = imutils.resize(image, width=640)
    frame = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    image = QImage(frame, frame.shape[1], frame.shape[0], frame.strides[0],
QImage.Format_RGB888)
    self.label1.setPixmap(QtGui.QPixmap.fromImage(image))

def reconstuction_value(self, value):
    """ ฟังก์ชันแบบเลื่อนปรับค่า z """
    self.Recon_z = value
    self.update()

def changeReconstuction(self, img, value):
    """ ฟังก์ชันในการสร้างภาพใหม่ """
    Fz = np.exp(-1j * value * k * gamma / 1000)
    FFT = fftshift(fft2(fftshift(img)))
    IFFT = fftshift(ifft2(fftshift(FFT * Fz)))
    IFFT = np.abs(IFFT)
    img = np.asarray(IFFT, dtype=np.uint8)
    return img

def update(self):
    """ ฟังก์ชันอัปเดตภาพตาม filter """
    img = self.changeReconstuction(self.image, self.Recon_z)
    img = self.changeBrightness(img, self.brightness_value_now)
    img = self.changeContrast(img, self.contrast_img_now)
    self.setPhoto(img)

def savePhoto(self):
    """ ฟังก์ชัน Save รูปภาพ """
    self.filename = QFileDialog.getSaveFileName(filter="Image (*.*)")[0]
    cv2.imwrite(self.filename, self.tmp)

def contrast_img(self, value):
    """ ฟังก์ชันเรียกใช้การปรับคอนทราสต์ของภาพ """
    self.contrast_img_now = value
    self.update()

def brightness_value(self, value):
    """ ฟังก์ชันเรียกใช้การปรับค่าความสว่าง """
    self.brightness_value_now = value
    self.update()

def changeBrightness(self, img, value):
    """ ฟังก์ชัน setup สมการการปรับความสว่าง """
    brightness = value
    if brightness != 0:
        if brightness > 0:
            shadow = brightness
            highlight = 255
        else:
            shadow = 0
            highlight = 255 + brightness
        alpha_b = (highlight - shadow) / 255
        gamma_b = shadow
        img = cv2.addWeighted(img, alpha_b, img, 0, gamma_b)
        return img

def changeContrast(self, img, value):
    """ ฟังก์ชัน setup สมการการปรับค่าคอนทราสต์ของภาพ """

```



```

        contrast = value
    if contrast != 0:
        f = float(131 * (contrast + 127)) / (127 * (131 - contrast))
        alpha_c = f
        gamma_c = 127 * (1 - f)
        img = cv2.addWeighted(img, alpha_c, img, 0, gamma_c)
    return img

def resetImage(self, img):
    """ ฟังก์ชัน reset ค่า filter ของภาพ """
    pass

def ShowImg(self, img):
    """ ฟังก์ชันเรียกใช้การแสดงผลรูปผ่าน matplotlib """
    pass

def setTools(self):
    """ ฟังก์ชันเรียกใช้เครื่องมืออื่นๆ """
    pass

def ImgMode(self, img):
    """ ฟังก์ชันเรียกใช้โหมดการสร้างภาพใหม่ """
    pass

def retranslateUi(self, MainWindow):
    """ ฟังก์ชันการกำหนดชื่อ UI """
    _translate = QtCore.QCoreApplication.translate
    MainWindow.setWindowTitle(_translate("MainWindow", "MainWindow"))
    self.label.setText(_translate("MainWindow", "Z position (mm) "))
    self.pushButton.setText(_translate("MainWindow", "Open"))
    self.pushButton_2.setText(_translate("MainWindow", "save"))
    self.label_5.setText(_translate("MainWindow", "Contrast"))
    self.label_6.setText(_translate("MainWindow", "Brighthness"))
    self.pushButton_3.setText(_translate("MainWindow", "Reset"))
    self.groupBox.setTitle(_translate("MainWindow", "Image Mode"))
    self.radioButton.setText(_translate("MainWindow", "Phase"))
    self.radioButton_2.setText(_translate("MainWindow", "Ampitude"))
    self.groupBox_2.setTitle(_translate("MainWindow", "Z boundary"))
    self.label_4.setText(_translate("MainWindow", "maximum Z"))
    self.label_3.setText(_translate("MainWindow", "minimum Z"))
    self.label_2.setText(_translate("MainWindow", ":"))
    self.pushButton_4.setText(_translate("MainWindow", "Show Image"))
    self.pushButton_5.setText(_translate("MainWindow", "Tools"))
    self.groupBox_3.setTitle(_translate("MainWindow", "Reconstruction Image v3.1"))
    self.label_7.setText(_translate("MainWindow", "By Patthapon Nilkrom"))
    self.label_8.setText(_translate("MainWindow", "Contact: 63605033@kmitl.ac.th"))

if __name__ == "__main__":
    import sys
    app = QtWidgets.QApplication(sys.argv)
    MainWindow = QtWidgets.QMainWindow()
    ui = Ui_MainWindow()
    ui.setupUi(MainWindow)
    MainWindow.show()
    sys.exit(app.exec_())

```