AGH	**Wizualizacja w systemach biomedycznych**		**Wykonał**: Łukasz Uszko
	Aplikacja typu demo prezentująca możliwości konturowania		
Wydział: EAIiIB	**Kierunek:** Elektrotechnika PTiB	**Rok akad:** 2013/2014	**Data wykonania:** 22.06.2014

1.Wstęp.

Celem projektu było zaprojektować i wykonać aplikację prezentującą możliwości klasy vtkContourFilter. Program został wykonany na systemie operacyjnym Ubuntu 12, w programie QtCreator 3.0 przy wykorzystaniu bibliotek VTK 5.2 oraz QT 4.8.4.

2. Założenia

1. Wczytanie danych
2. GUI do sterowania parametrami konturowania
3. Możliwość przypisania koloru do konturów
4. Sterowanie trybem wizualziacji (punkty, wireframe, ciągła powierzchnia...)
5. Zapis wyników do bitmapy, wraz z legendą, opisem.

3. Opis aplikacji

Napisany program to aplikacja typu demo prezentująca możliwości konturowania klasy vtkContourFilter która jest częścią biblioteki vtk. W obszarze, którym jest sześcian, o zadanych w kodzie programu długościach krawędzi (zakładka Dimensions), użytkownik może wygenerować obiekt wybierając go spośród 5 dostępnych w zakładce „Choose the object” a następnie z pomocą wciśnięcia przycisku „Retrieve”.

Wybrany przez użytkownika obiekt zostanie wczytany do programu i z wartościami domyślnymi wyświetlony na ekranie. Po wczytaniu obrazu w oknie programu znajduję się menu użytkownika składające z 2 zakładek:
- ContourFilter_Menu,
- Shape: [nazwa wybranego kształtu].

Zmiana nastaw poszczególnych parametrów dla danego wczytanego obiektu jest intuicyjna i polega na ustawianiu wartości za pomocą suwaków oraz spinboxów.

Użytkownik do wyboru ma 5 kształtów:
- Cylinder,
- Sfera,
- Box,
- Stożek,

- oraz kształt Quadric który reprezentuje graficzny opis funkcji :

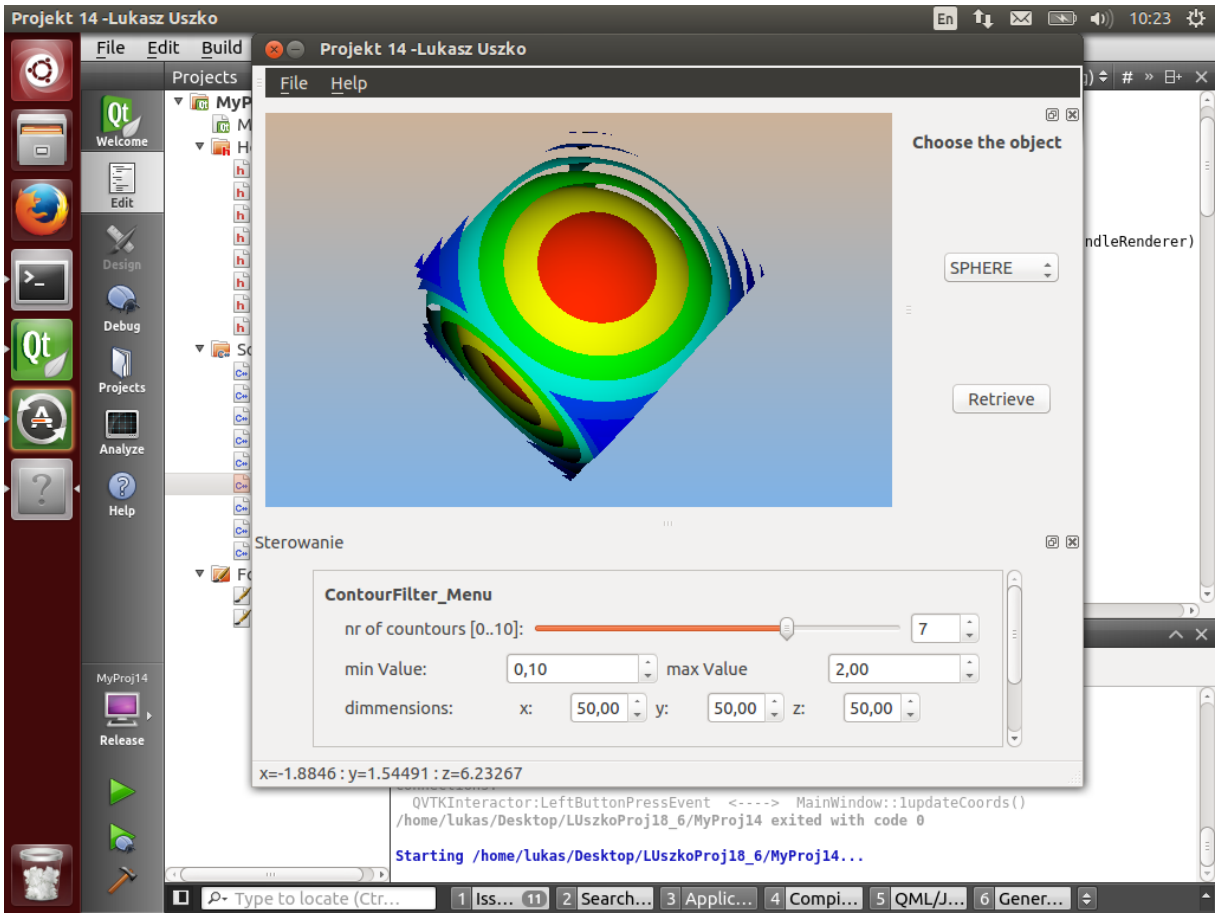
$x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + xz + x + y + z + a$.

Poszczególne współczynniki tej funkcji można zmieniać z poziomu aplikacji.

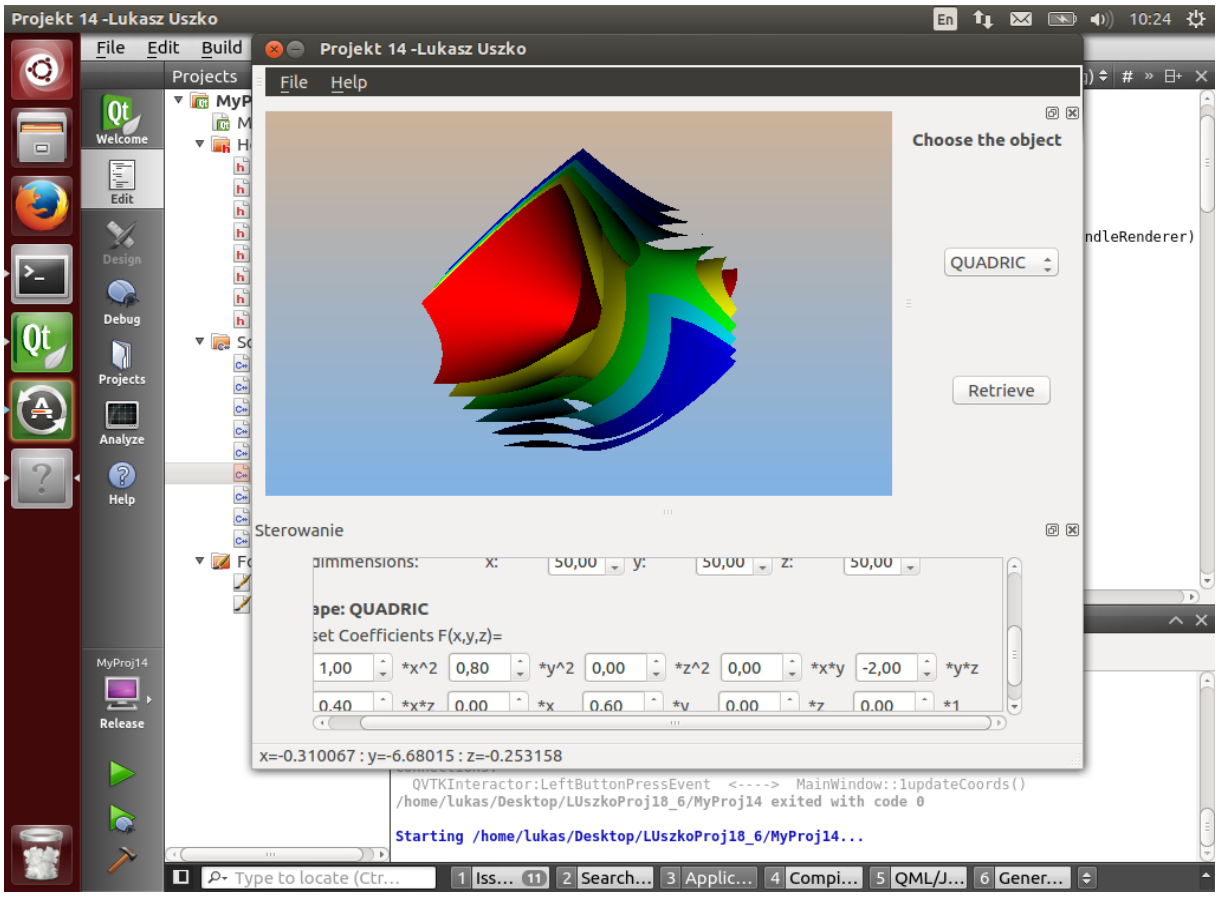
Aplikacja umożliwia modyfikowanie zadanego obiektu poprzez ustawienie jego promienia minimalnego oraz maksymalnego, ograniczających przestrzeń, w której zawierają się kolejne kontury obiektu (Pola „min Value" oraz „max Value" w menu ustawień) W polach min i max możemy przypisać promieniom dane wartości. Liczbę wyświetlanych konturów danego obiektu można ustawić za pomocą suwaka „nr of contours" (wartości od 0 do 10).
Po ustawieniu wszystkich pożądanych parametrów możemy zapisać obraz do pliku w postaci .PNG klikając menu „File – Save As…".
Istnieje również możliwość wczytania do programu plików z rozszerzeniami „.vtk , .png, .pdb, .img, .dcm" (menu „File – Open") - niestety w tej chwili odpowiednie konturowanie każdego z wczytanych obrazów jest niedostępne.

4. Prezentacja aplikacji.

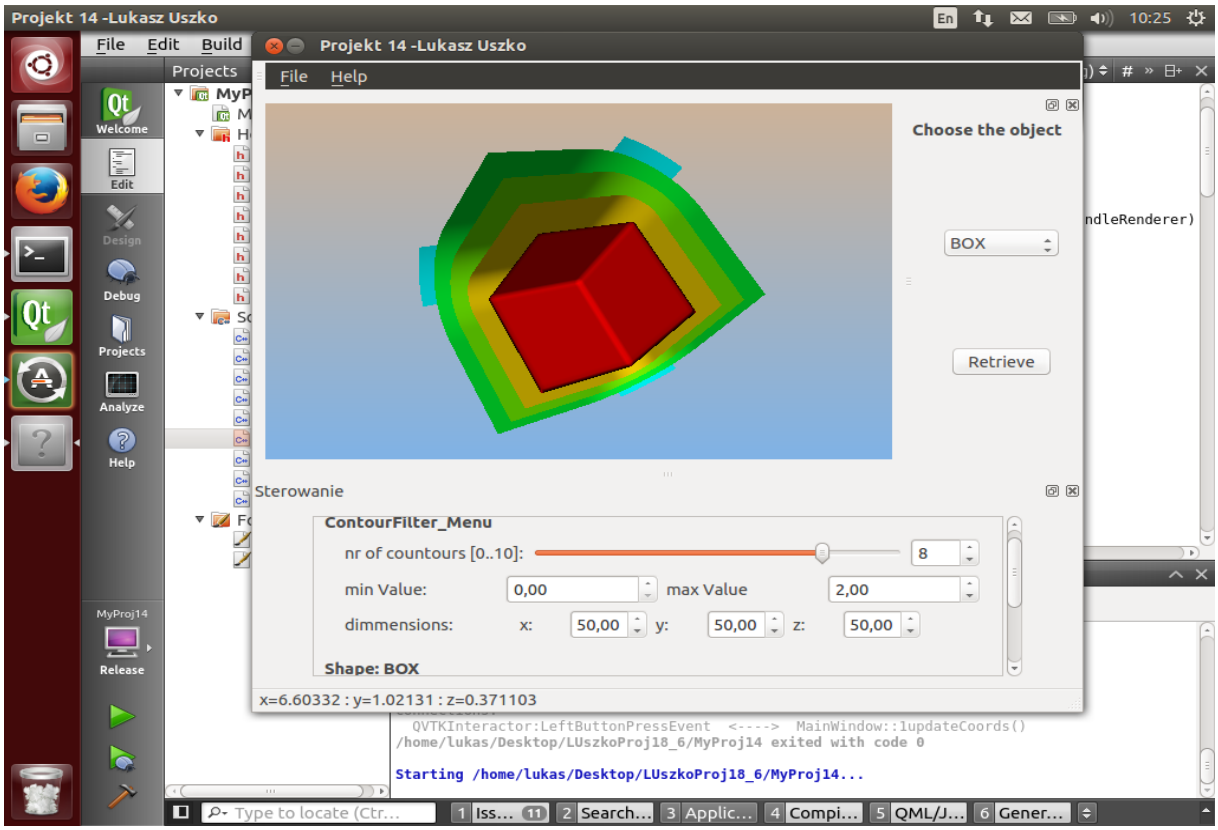
Poniżej przedstawiono kilka zrzutów z działania aplikacji:



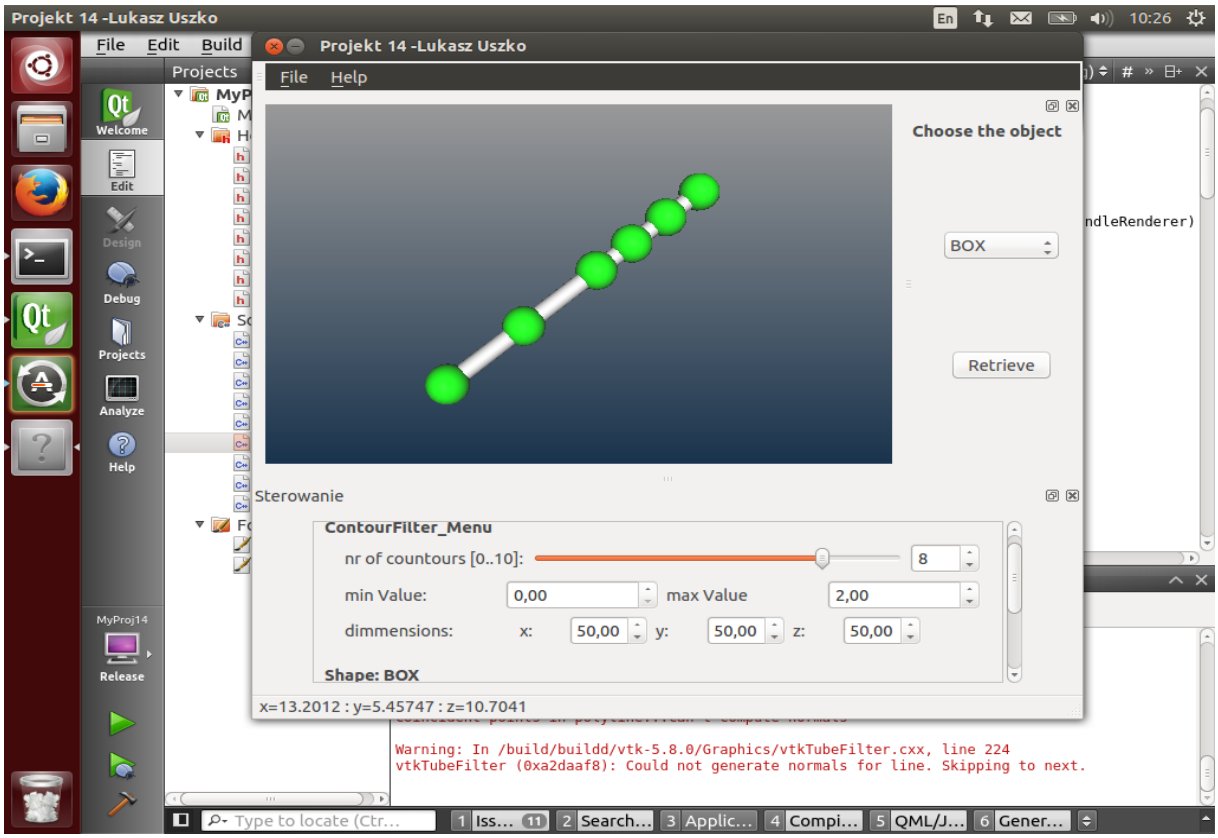
Rys. 1. Sfera –liczba konturów: 7



Rys. 2. Obiekt wygenerowany za pomocą funkcji Quadric.



Rys. 3 Obiekt Box.



Rys. 4. Wczytany plik PDB

5. Omówienie ciekawszych miejsc w kodzie programu

- Zapisywanie pliku:

```
bool MainWindow::saveFile( ){
vtkSmartPointer<vtkWindowToImageFilter> win2imgFilter=
vtkSmartPointer<vtkWindowToImageFilter>::New();
    win2imgFilter->SetInput(renWin);
    win2imgFilter->SetMagnification(3); // the resolution of the output image 3 times bigger
    win2imgFilter->SetInputBufferTypeToRGBA(); //
    win2imgFilter->Update();
    vtkSmartPointer<vtkPNGWriter> writer= vtkSmartPointer<vtkPNGWriter>::New();
    QString imageName = QFileDialog::getSaveFileName(this,tr("Save
image"),"picture",tr("vtkImages (*.png)"));
    writer->SetInputConnection(win2imgFilter->GetOutputPort());
    writer->SetFileName(imageName.toAscii().data());
    writer->Write();
    return true;
}
```

- Wczytywanie pliku:

```
void MainWindow::loadImage(const QString& imageName){
    QFile file(imageName);

    if(!file.open(QFile::ReadOnly)){
        QMessageBox::warning(this,tr("App"),tr("Cannot read file %1: \n%2.").arg(imageName)
                                                    .arg(file.errorString()));
    return ;
    }
    QApplication::setOverrideCursor(Qt::WaitCursor);
    loadProperTypeOfFile(imageName);
    QApplication::restoreOverrideCursor();
}
```

//metoda loadProperTypeOfFile( ) -> obsługuje strumienie wejściowe dla danego typu wczytywanego pliku

- Ustawienie menu (File, Help):

```
void MainWindow::setMenuOptions(){

    QMenu *fileMenu= new QMenu(tr("&File"),this);
    QAction *openFileAction= fileMenu->addAction(tr("&Open..."));
    openFileAction->setShortcuts(QKeySequence::Open);

    QAction *saveFileAction= fileMenu->addAction(tr("&Save As..."));
    saveFileAction->setShortcuts(QKeySequence::SaveAs);

    fileMenu->addSeparator();
    QAction *quitFileAction= fileMenu->addAction(tr("&Exit"));
    quitFileAction->setShortcuts(QKeySequence::Quit);

    QMenu *helpMenu= new QMenu(tr("&Help"),this);
    QAction *aboutAction= helpMenu->addAction(tr("&About"));
```

```
    connect(openFileAction,SIGNAL(triggered()),this,SLOT(openFile()));
    connect(saveFileAction,SIGNAL(triggered()),this,SLOT(saveFile()));
    connect(quitFileAction,SIGNAL(triggered()),qApp,SLOT(quit()));

    connect(aboutAction,SIGNAL(triggered()),this,SLOT(aboutMessage()));

    ui->menuBar->addMenu(fileMenu);
    ui->menuBar->addMenu(helpMenu);

    QMenuBar* bar = new QMenuBar();
    ui->mainToolBar->addWidget(bar);
    bar->addMenu(fileMenu);
    bar->addMenu(helpMenu);
}

// funkcje menu wykorzystują obiekt QAction
```

- Krótki opis szkieletu programu: fabryki „kształtów”

Część programu służąca do wyświetlania wygenerowanych obiektów składa się z głównej klasy abstrakcyjnej „Shape” po której dziedziczą klasy Cylinder,Box, Quadric, Cone oraz Sphere, nadpisując metody wirtualne klasy bazowej. Każda klasa posiada własną przeładowaną metodę to pobrania UI każdej z nich: QGroupBox*getGivenShapeUI(void). Zwraca ona wskaźnik do obiektu QGroupBox przechowującego menu sterowania dla każdego kształtu. Następnie została utworzona klas ShapeFactory która jest odpowiedzialna za utworzenie wybranego obiektu i zwrócenie go w postaci wskaźnika do nowo utworzonego obiektu Shape : Shape* ShapeFactory::getShape(const QString& shapeType) .

6. Podsumowanie

Projekt nie został do końca kompletnie zrealizowany z powodu chronicznego braku czasu wykonującego. Nie zaimplementowano obsługi konturowania na plikach wejściowych. Napisany kod pozwala jednak na łatwą rozbudowę programu (napisany zorientowanie obiektowo umożliwia na łatwą jego rozbudowę) .

7. Bibliografia

1. www.vtk.org
2. www.qt-project.org