

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії

Імітаційне моделювання

Лабораторна робота №7

«Моделювання процесу функціонування системи за принципом Δt »

Варіант № 16

Роботу виконав:
студент групи СП-325
Козлов Олексій
Роботу прийняла:
Нечипорук О.П.

Київ – 2020

Мета роботи: ознайомитися з методами імітаційного моделювання та принципами побудови моделі процесу функціонування системи; побудувати імітаційну модель процесу функціонування системи в часі за принципом Δt .

Хід роботи

Завдання:

Конденсатор місткістю Q включається в ланцюг з напругою U та опором R .

Заряд q конденсатора в момент t після включення має вигляд:

$$q(t) = UQ(1 - e^{\frac{-t}{QR}})$$

Імітувати процес зарядження конденсатора в часі з кроком Δt при початкових значеннях: $t=0$, $q=0$.

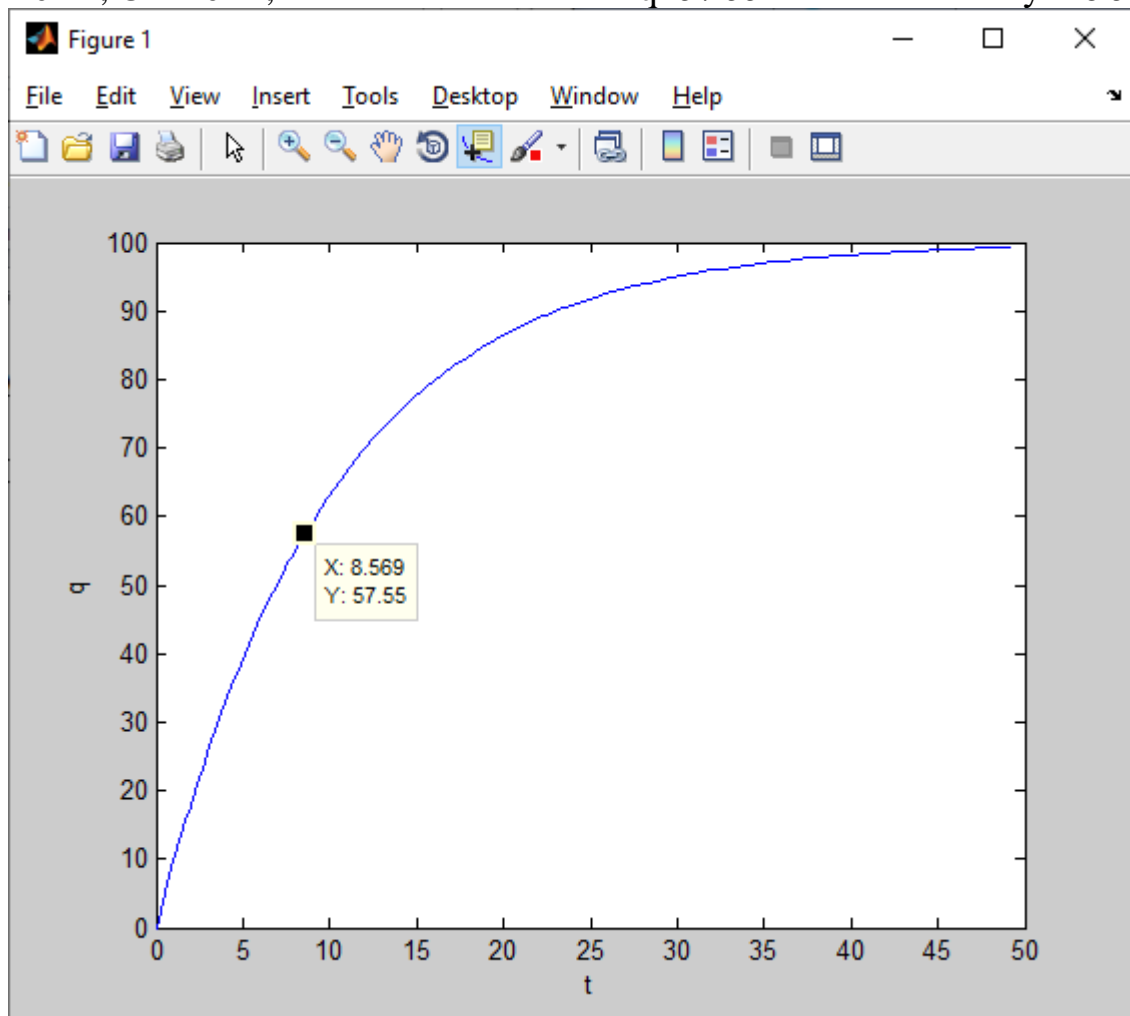
Значення Δt вибирається з інтервалу $(0; 1)$ за допомогою ГПВЧ.

Визначити заряд конденсатора в момент t .

Значення змінних Q , U та R вводяться користувачем.

Реалізація на мові MATLAB

- 1) Графік залежності заряду конденсатора від часу з параметрами $Q = 10$ Ф., $U = 10$ В., $R = 1$ Ом. Та значення $q=57.55$ К. в момент часу $t=8.569$ с



- 2) Код програми

- 1) $Q = 10;$
- 2) $U = 10;$
- 3) $R = 1;$

```

4)
5) N = 100;
6)
7) t = zeros(1, N);
8) q = zeros(1, N);
9)
10) for i = (2:N)
11)     t(i) = t(i-1)+rand(1,1);
12) end
13)
14) for i = (1:N)
15)     q(i) = U*Q*(1-exp(-t(i)/(Q*R)));
16) end
17)
18) plot(t,q);
19) xlabel('t')
20) ylabel('q')

```

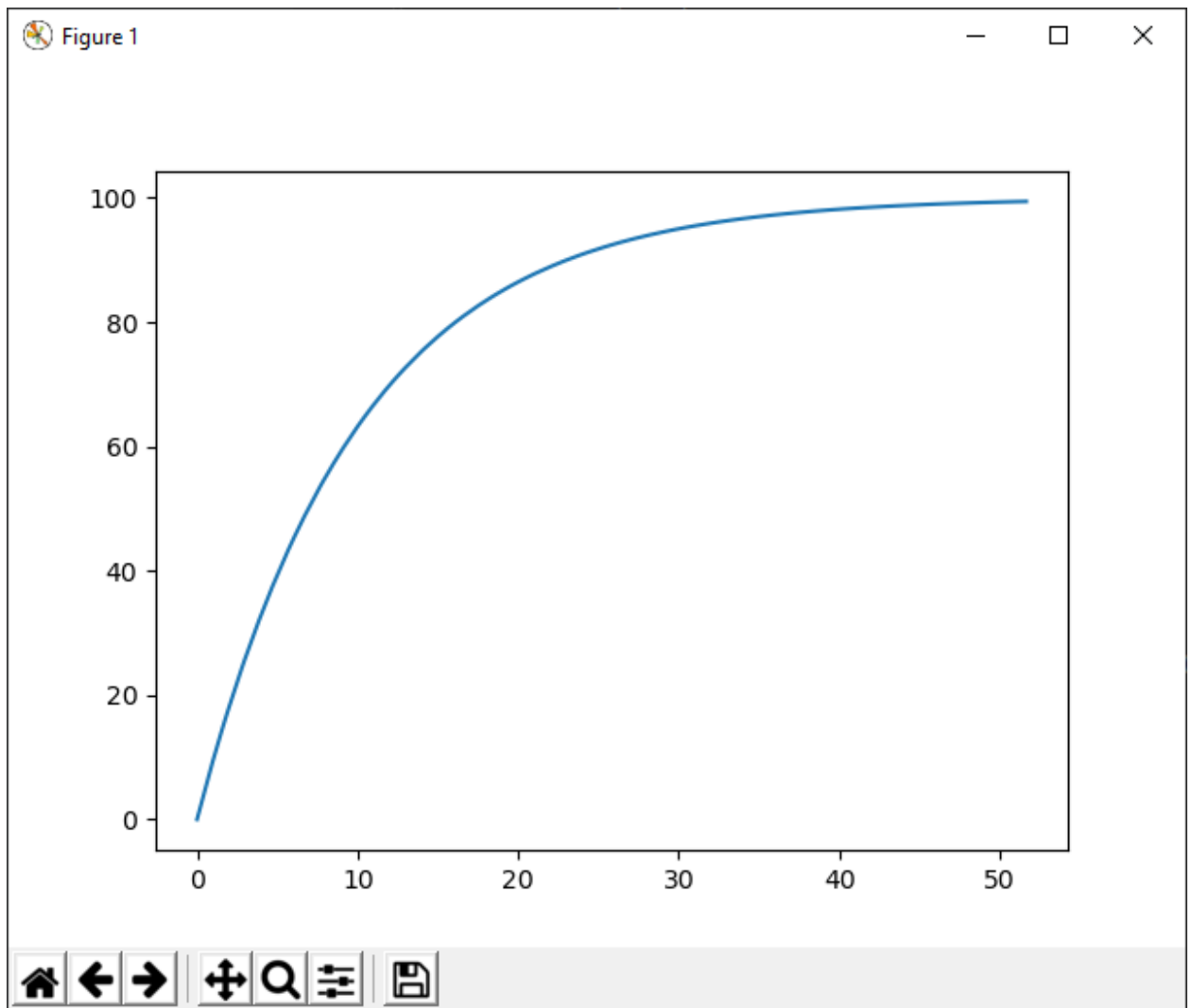
Реалізація на мові Python

- 1) Графік залежності заряду конденсатора від часу з параметрами $Q = 10 \text{ Ф.}$, $U = 10 \text{ В.}$, $R = 1 \text{ Ом.}$ Та значення $q = 18.1269 \text{ К.}$ в момент часу $t = 2 \text{ с}$

The image shows a software window titled 'I7' with a light gray background. It contains several input fields and a calculation button. The inputs are arranged in a list-like format on the left, with corresponding numerical input boxes on the right. The inputs are: Q (10,00), R (1,00), U (10,00), and N (100). Below these, there are two more inputs: 'Момент часу' (Moment of time) with a value of 2,00, and 'Поточний заряд' (Current charge) with a value of 18.1269. At the bottom, there is a button labeled 'Обрахувати' (Calculate).

| | |
|----------------|---------|
| Q | 10,00 |
| R | 1,00 |
| U | 10,00 |
| N | 100 |
| Момент часу | 2,00 |
| Поточний заряд | 18.1269 |

Обрахувати



3) Код програми

```
from math import *
import random
from matplotlib import pyplot as plt
from PyQt5 import QtWidgets
from PyQt5.QtWidgets import *
from IM_L7_ui import Ui_MainWindow
import sys

class MyWindow(QMainWindow, Ui_MainWindow):

    def __init__(self):
        QMainWindow.__init__(self)
        self.setupUi(self)

        self.setWindowTitle("l7")
        self.pushButton.clicked.connect(self.Compute)

    def Compute(self):
        Q = self.doubleSpinBox.value()
        U = self.doubleSpinBox_2.value()
        R = self.doubleSpinBox_3.value()
        N = self.spinBox.value()
        t = [0]
        q = []
```

```

        for i in range(1, N):
            t.append(t[i - 1] + random.random())

        for i in range(N):
            q.append(U * Q * (1 - pow(e, (-t[i] / (Q * R)))))

        ct = self.doubleSpinBox_4.value()
        qt = U * Q * (1 - pow(e, (-ct / (Q * R)))))
        self.lineEdit.setText("{0:.4f}".format(qt))

        plt.plot(t, q)
        plt.show()

if __name__ == "__main__":
    app = QtWidgets.QApplication(sys.argv)
    my_app = MyWindow()
    my_app.show()
    sys.exit(app.exec_())

```

Висновок: в ході виконання лабораторної роботи ми ознайомилися з методами імітаційного моделювання та принципами побудови моделі процесу функціонування системи; побудувати імітаційну модель процесу функціонування системи в часі за принципом Δt .