НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ
Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Лабораторна робота №2

з дисципліни

«Методи розпізнавання кібератак»

Тема: “Формування шаблону нормальної поведінки веб-серверу за допомогою ланцюга Маркова ”

Виконали: студенти III курсу
ФПМ групи КВ-82
Любчич І.Д.
Іваненко О.А.
Викладач: Терейковський І.А.

Київ — 2020

Мета роботи. Освоїти підходи та отримати практичний досвід формування шаблонів нормальної поведінки веб-серверу.

Хід виконання роботи

1. Зібрати статистику функціональних параметрів веб-серверу.
2. Розробити програмне забезпечення для реалізації ланцюга Маркова.
3. Використовуючи розроблене програмне забезпечення побудувати шаблон нормальної поведінки веб-серверу на основі ланцюга Маркова.
4. Провести дослідження спрямовані на верифікацію розроблених рішень.

Опис програмного забезпечення для будування ШНП

Для формування шаблону нормальної поведінки застосунок збирає інформацію з картинки – графіку статистики значень параметрів безпеки.

Програмно визначаються:

- Кількість рівнів, у яких перебувають значення в кожний момент часу, останній приймається за заборонений.
- Крок часу.

Реалізація ланцюгів Маркова виконується за допомогою рівнянь Колмогорова-Чепмена:

$$\frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda_0 P_0(t),$$
$$\frac{dP_1(t)}{dt} = P_0(t)\lambda_0 - P_1(t)\lambda_1,$$
$$\dots$$
$$\frac{dP_m(t)}{dt} = P_{m-1}(t)\lambda_{m-1} - P_m(t)\lambda_m,$$
$$\frac{dP_{m+1}(t)}{dt} = \lambda_m P_m(t).$$

Робота програми

Задання параметрів для аналізу статистики:

```
int levels = 11, step = 2, t1Param = 120;
Bitmap image = new Bitmap(@"D:\Docs\KPI\Labs\CyberSecurity\Lab2\test1.png", true);
```

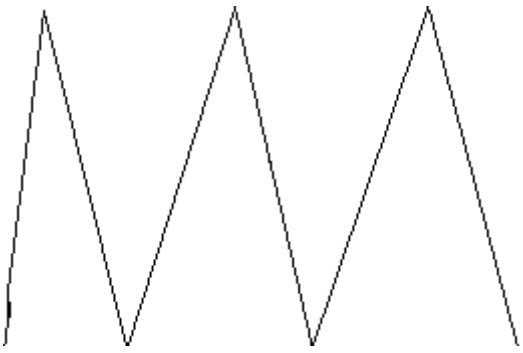


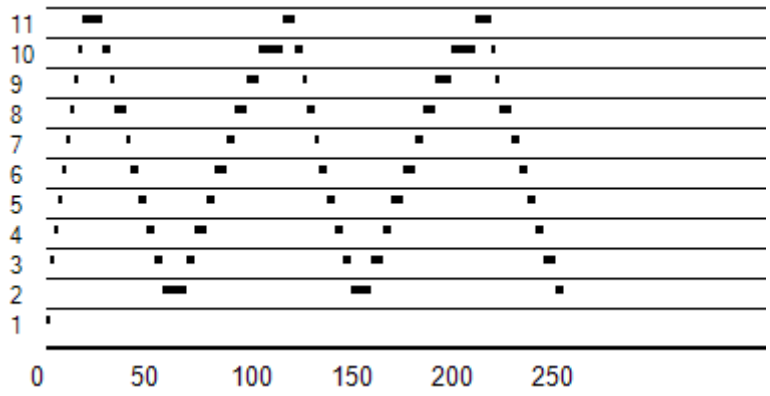
Рис. 1 – test1.png

Статистика збирається шляхом рахування переходів з одного рівня в інший окремо на кожному проміжку зростання і спадання. Для кожного такого проміжку формується список усіх ймовірностей переходів. З цих списків ймовірностей формується шаблон нормальної поведінки – графік

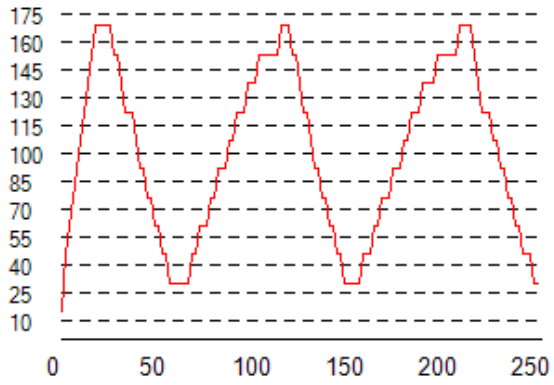
математичного очікування для кожного моменту часу і можливість побудування графіку відображення моделі поступової кібератаки.

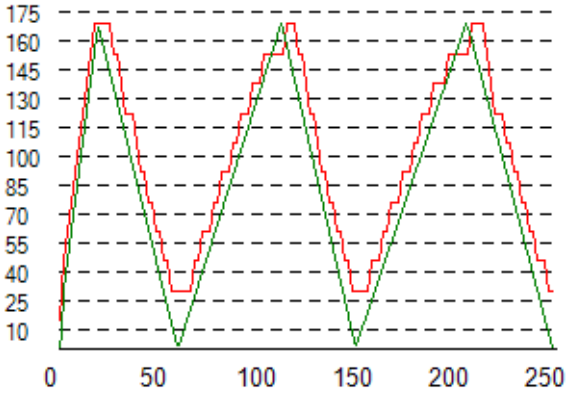
Результати програми для графіку на рис.1 (11 рівнів, крок 2)

Графік відповідності значень ШНП до рівнів:

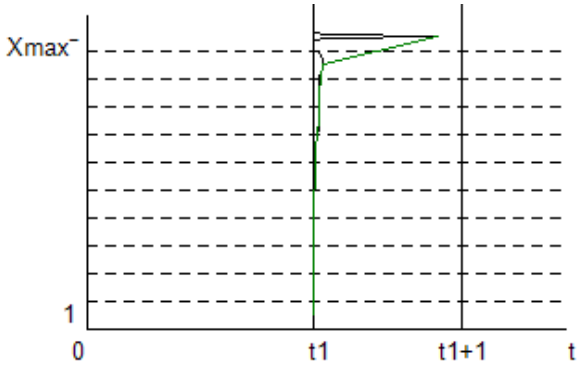


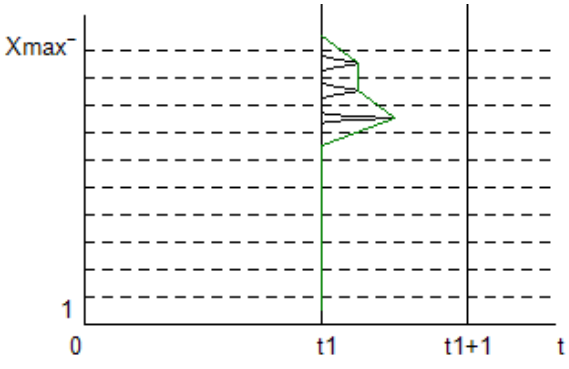
Графіки ШНП і порівняння ШНП з реальним графіком:





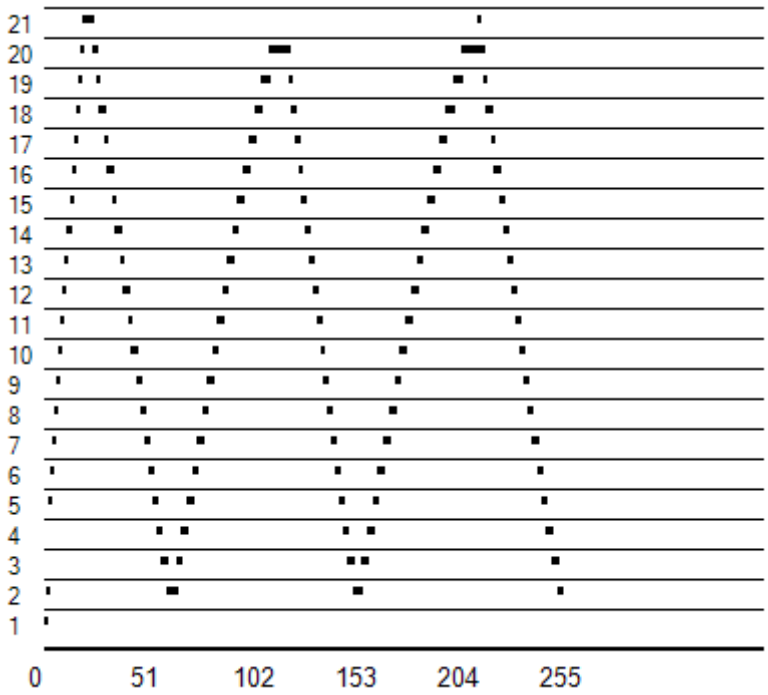
Графік відображення моделі поступової кібератаки в моменти t1 = 122, 130:

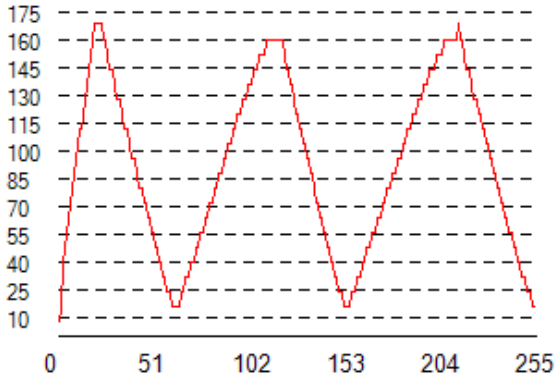


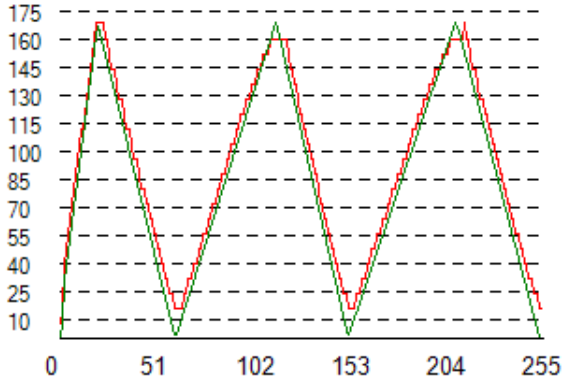


Розглянемо роботу програми з найменшим можливим кроком (1) і більшою кількістю рівнів – 21.

Ті ж самі графіки для більш точних значень:



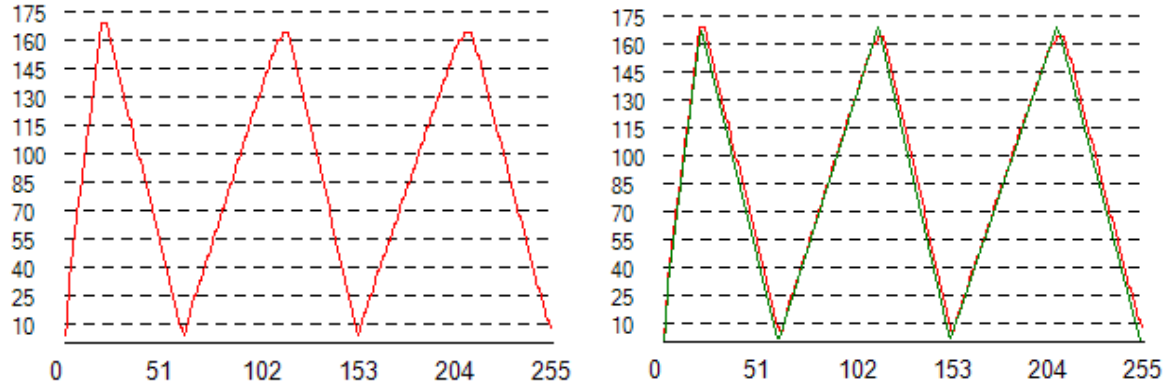




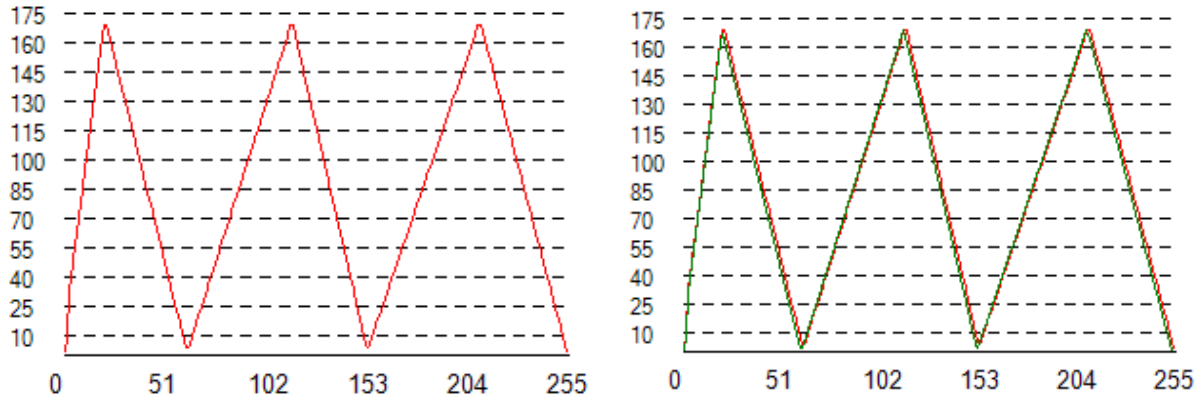
Як бачимо, загалом графік став більш схожий на реальний, але є суттєві неточності в крайніх точках. Це зумовлено ймовірностями переходів:

Перша крайня точка:
From 20 To 21, Probability = 1
Друга:
From 20 To 20, Probability = 0,666666666666667
From 20 To 21, Probability = 0,333333333333333
Третя:
From 20 To 20, Probability = 0,5
From 20 To 21, Probability = 0,5

Графік ШНП і порівняння ШНП з реальним графіком для кількості рівнів 40:



Кількість рівнів 80:



Тобто із суттєвим збільшенням кількості рівнів ШНП, який базується на математичному сподіванні стане абсолютно ідентичним до реального графіку.