

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1.1

з дисципліни «Інтелектуальні вбудовані системи» на тему «Дослідження і розробка моделей випадкових сигналів. Аналіз їх характеристик»

Виконав :

Студент групи ІП-84

Валигін Андрій Олександрович,
номер залікової книжки: 8503

Перевірив:

Регіда Павло Геннадійович

Київ 2021

Завдання

Згенерувати випадковий сигнал по співвідношенню відповідно варіантом по таблицею і розрахувати його математичне сподівання і дисперсію. Розробити відповідну програму і вивести отримані значення і графіки відповідних параметрів.

Теоретичні відомості

СРЧ обов'язково пов'язані з деякою зовнішнім середовищем. СРЧ забезпечує контроль за зміною параметрів зовнішнього середовища і в ряді випадків забезпечує управління параметрами середовища через деякі впливу на неї. Параметри середовища представляються деякою зміною фізичного середовища. При вимірах фізичного параметра ми отримуємо певний електричний сигнал на вході вимірювального датчика. Для подання такого електричного сигналу можна використовувати різні моделі. Найкращою моделлю досліджуваного сигналу є відповідна математична інтерпретація випадкового процесу. Випадковий сигнал або процес завжди представляється деякою функцією часу $x(t)$, значення якої не можна передбачити з точністю засобів вимірювання або обчислень, які б кошти моделі ми не використовували.

$$x(t) = \sum_{p=0}^m A_p \cdot \sin(w_p \cdot t + \varphi_p)$$

$p \rightarrow W_p$ - спектральні складові сигналу з частотою W_p , що змінюється від $p = 0, m$, W_m - верхня частотна складова; кількість складових від 6 до 10.

$A_p - random$ - амплітуда;

$\varphi_p - random$ - фаза.

Далі отриманий випадковий сигнал $x(t)$ представляється послідовністю дискретних відліків:

$$x(t) \rightarrow \{x(t_k)\}, k = \overline{0, N}$$

$$t \rightarrow t_k \rightarrow k \cdot \Delta t \rightarrow k$$

Δt + вибирається як:

$$\Delta t = \frac{1}{k_{zan} \cdot f_{vst}} \quad k_{zan} = 3 - 5$$

Варіант №3

Число гармонік в сигналі: 8

Гранична частота, ω_{gr} : 1100

Кількість дискретних відліків, N: 256

Лістинг програми

```
const option = {
  maintainAspectRatio: false,
  elements: {
    point: {
      radius: 0
    }
  },
  scales: {
    yAxes: [{
      stacked: true,
      gridLines: {
        display: true,
        color: "rgba(255,99,132,0.2)"
      }
    }
  ]
}
```

```

        }
    }],
    xAxes: [{
        gridLines: {
            display: false
        }
    }]
}
};

```

```

const conf = (name, len, arr) => ({
    type: 'line',
    data: {
        labels: new Array(len).fill(0).map((_, i) => i),
        datasets: [{
            lineTension: 0,
            label: name,
            backgroundColor: window.chartColors = '#fff',
            borderColor: window.chartColors = '#07c',
            borderWidth: 2,
            fill: false,
            data: arr,
        }]
    },
    options: option,
})

```

```

const newGraphic = (color, name, arr) => ({
    lineTension: 0,
    label: name,

```

```

    backgroundColor: window.chartColors = '#fff',
    borderColor: window.chartColors = color,
    borderWidth: 2,
    fill: false,
    data: arr,
  })

```

```

const harmonicsAmount = 8
const frequency = 1100
const N = 256

```

```

const createArray = len => new Array(len).fill(0)
const average = arr => arr.reduce((a, c) => a + c) / arr.length
const mathAverageTrick = arr => Math.sqrt(average(arr.map(num => Math.pow((num
- average(arr)), 2))))

```

```

const main = () => {
  let array = createArray(N)
  const harmArray = createArray(harmonicsAmount)
  harmArray.forEach((_, i) => array = array.map((item, j) => item +
(Math.random() * Math.sin(((frequency / harmonicsAmount) * (i + 1)) * j +
Math.random()))))
  return array
}

```

//Usage

```

window.onload = function() {
  const ctx = document.querySelector('#myChart').getContext('2d')
  const ctx2 = document.querySelector('#secChart').getContext('2d')
  const ctx3 = document.querySelector('#thirdChart').getContext('2d')

```

```
const sig1 = main()

const sig2 = main()


const graphic = new Chart(ctx, conf('1.0', N, sig1))
console.log('Середнє значення', average(sig1))
console.log('Дисперсія', mathAverageTrick(sig1))
}
```

Скріншоти

<https://drewmelpool.github.io/realTimeSys/lab1/>

Висновок

Ознайомився з принципами генерації випадкових сигналів. Вивчив та дослідив їх основні параметри за допомогою JavaScript. Побудував відповідний графік та написав програму яка порахувала мат. Очікування та дисперсію