

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Тищенко Олександр Сергійович

УДК 004.89

Імітація моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи для IoT

124 – Системний аналіз

Автореферат
магістерської наукової роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«Магістр системного аналізу»

Миколаїв – 2020

Магістерська наукова робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: к.ф.-м..н., доцент кафедри
інтелектуальних інформаційних систем
Кулаковська Інесса Василівна

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор
інтелектуальних інформаційних систем
Мещанінов Олександр Павлович

Захист відбудеться «27» лютого 2020 р. о 9⁰⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «23» лютого 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
к.пед.н., доцент

Н. М. Болубаш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження визначається тим, що сьогодні неможливо уявити собі практично жоден виробничий процес або процес наукових досліджень без застосування комп'ютерного моделювання. Як і будь-яке інше моделювання, комп'ютерне моделювання направлено на створення прототипів різного роду об'єктів, процесів або систем, зокрема складних систем, що залежать від сукупності взаємопов'язаних і від випадкових факторів.

Комп'ютерне моделювання дозволяє значно знизити витрати на проведення експериментів, скоротити терміни створення і аналізу моделей, а також отримати необхідні результати в зручній формі.

Метою магістерської наукової роботи є оволодіння сучасними методами імітаційного моделювання випадкових процесів в сфері комп'ютерних систем та мереж, збір та підготовка матеріалів для виконання роботи та набуття досвіду в даній області.

Об'єктом дослідження є аналіз імітаційного моделювання випадкових процесів.

Предметом дослідження є моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи.

Практичне значення даної магістерської наукової роботи полягає моделюванні випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи. Результати роботи будуть корисні для офісних робітників для зниження напруження та підвищення концентрації. В контактних центрах, де десятки людей одночасно розмовляють по телефону. Вдома для покращення сну, особливо для малюків.

Результати даної магістерської наукової роботи було надруковано у тезах XXI Всеукраїнської науково-методичної конференції «Могилянські читання – 2020» у секції Комп'ютерні науки.

Магістерська наукова робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 104 сторінки, 29 рисунків, 3 таблиці та 41 посилання на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі магістерської наукової роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження.

Перший розділ стосується огляду предметної сфери, огляду існуючих методів та програмного забезпечення, формулюванню постановки задачі.

Описано імітаційне моделювання як один із різновидів аналогового моделювання, який реалізований за допомогою набору математичними інструментальними засобами спеціальних імітуючих комп'ютерних програм, а також технологій програмування, що дозволяють провести цілеспрямоване дослідження структури і функцій реального складного процесу завдяки комп'ютеру в режимі «імітації» та виконати оптимізацію деяких його параметрів.

Імітаційне моделювання дозволяє відтворювати процес функціонування системи в часі зі збереженням елементарних явищ, їх логічної структури і послідовності протікання в часі. Це дозволяє за вихідними даними отримати відомості про стани процесу в майбутньому в певні моменти часу. В даний час імітаційний метод є найбільш ефективним, а нерідко і єдиним методом дослідження складних систем на етапі їх проектування.

Випадковим (стохастичним) процесом називають множину випадкових величин, які залежать від одного чи декількох змінних параметрів.

Випадкові або стохастичні процеси описують багато економічних, виробничих та фізичних явищ. До них належать коливання валютних курсів, курсів акцій, броунівський рух, кількість заявок на обслуговування, банківські активи, ціни на певний товар в кожний момент часу і у різних системах надання послуг. Тобто процесом називається кожне явище, що розвивається в часі. Наступні означення випадкового (стохастичного) процесу є еквівалентними.

Випадковий процес – це такий процес, реалізація якого залежить від випадку і для якого визначена ймовірність того чи іншого його перебігу.

Отже, поняття випадкового процесу узагальнює поняття випадкової величини. Формально випадковий процес є випадковою величиною $X = X(t)$, яка міняється зі

змінною не випадкового аргументу $t \in T$ (T – область визначення стохастичного процесу).

Випадковий процес часто називають випадковою функцією (ВФ). Змінну t нерідко інтерпретують як час. ВФ, аргументом яких є час називаються випадковими процесами.

В теорії випадкових процесів процеси прийнято класифікувати залежно від структури множини станів системи і структури множини значень аргументу t .

Отже, випадкові процеси поділяються на такі основні класи:

- процеси з дискретними станами та дискретним часом;
- процеси з неперервними станами й дискретним часом;
- процеси з дискретними станами та неперервним часом;
- процеси з неперервними станами й неперервним часом.

Другий розділ присвячений моделюванню та аналізу різних видів випадкових процесів для генерації світових ефектів. Описанно класифікаційні ознаки видів моделювання систем:

- ступінь повноти моделі;
- характер досліджуваних процесів;
- форма представлення об'єкту.

Залежно від ступеня повноти моделі виділяють повні, неповні і наближені моделі.

В основі повного моделювання лежить повна подоба, яке проявляється як в часі, так і в просторі.

Для неповного моделювання характерно неповна подоба моделі досліджуваного об'єкта.

В основі наближеного моделювання лежить наближена подоба, при якому деякі сторони функціонування реального об'єкта не моделюються зовсім.

Залежно від характеру досліджуваних процесів у системі всі види моделювання можуть бути розділені на детерміновані і стохастичні, статичні і динамічні, дискретні, безперервні і дискретно безперервні.

Залежно від форми представлення об'єкта виділяють уявне моделювання та реальне моделювання.

Уявне моделювання частіше виступає єдиним способом моделювання об'єктів, які або практично не реалізуються в заданому інтервалі часу, або існують поза умовами, для їх фізичного створення.

При реальному моделюванні використовується можливість дослідження різних характеристик або на реальному об'єкті цілком, або на його частини.

Моделювання є одним з основних засобів дослідження закономірностей об'єкта, явища, процесу. Відомі три основні форми моделей - аналітичні, імітаційні та експериментальні.

Аналітична модель базується на математичному описі об'єкта. Важливою перевагою аналітичних моделей в цілому є можливість швидкого з мінімальними витратами отримання значень параметрів досліджуваного об'єкта.

У багатьох випадках потрібно більш детальна інформація про проведення об'єкта, системи. У цьому випадку використовують імітаційне моделювання, за допомогою якого описується функціонування системи у вигляді послідовності операцій на ЕОМ. Важлива перевага імітаційної моделі по відношенню до аналітичної полягає в тому, що за рахунок деталізації її можна зробити дуже близькою до модельованого об'єкту. Однак таке наближення неминуче пов'язане з ускладненням і великим часом розробки імітаційної моделі.

Експериментальні моделі історично використовувалися одними з перших при проведенні випробувань, дослідженні складних систем. Вони дають найбільш повну та достовірну інформацію по досліджуваному об'єкту. У ряді галузей експериментальне моделювання є домінуючим при розробці об'єкта. Лише на основі практики, проведення досліджень можна остаточно судити про якість розробленого об'єкта.

В цілому, всі перераховані моделі, як правило, використовуються на різних етапах розробки виробів.

Аналітичні моделі в основному використовуються на першому етапі для отримання загальних орієнтовних оцінок, які допомагають обґрунтовано вибрати

основні принципи і структуру побудови проектованого. З метою більш детального опрацювання структури побудови вузлів, зав'язків між ними, взаємодії із зовнішнім середовищем використовується імітаційне моделювання. Прогнозовані на основі аналітичного і імітаційного моделювання параметри і якість функція виробу перевіряються на експериментальній зменшеною (спрощеної), моделі або натурному лабораторному макеті. Комплексні результати досліджень враховуються на подальшому етапі розробки дослідних зразків і промислового освоєння випуску виробів.

Інтернет речей (англ. Internet of things , IoT) - концепція обчислювальної мережі фізичних предметів («речей»), оснащених вбудованими технологіями для взаємодії один з одним або з зовнішнім середовищем, яка розглядає організацію таких мереж як явище, здатне перебудувати економічні та суспільні процеси, що виключає з частини дій і операцій необхідність участі людини.

В третьому розділі описано процес написання коду для генерації випадкових світових ефектів, розробка інтерфейсу для мобільного додатку та декілька варіантів реалізації проекту.

Також виконано порівняння прототипів плат.

Для реалізації поставленого завдання була обрана плата WeMos D1 mini . У нього та ж ширина, що і у NodeMCU V2 , але довжина коротше приблизно на третину. Він оснащений мікро контролером ESP-8266EX з 4 Мб flash -пам'яті. Крім того, у нього є 9 GPIO -Контакт, завдяки яким D1 mini застосуємо в безлічі IoT - проектів. Він підтримує і Arduino , і NodeMCU.

Єдиний недолік в тому, що контакти доведеться паяти самому. У комплекті з кожним D1 mini йде 3 виду гребінців, і кожного виду - по 2 штуки, тобто всього 6 гребінців. По-перше, гребінець, у якого з одного боку довгі штирі, а з іншого - порожнисті контакти. По-друге, гребінець, у якого з одного боку середні штирі, а з іншого - короткі штирі. І по-третє, гребінець, у якого з одного боку короткі штирі, а з іншого - порожнисті контакти.

На рис. 1 зображено обрану схему зборки.

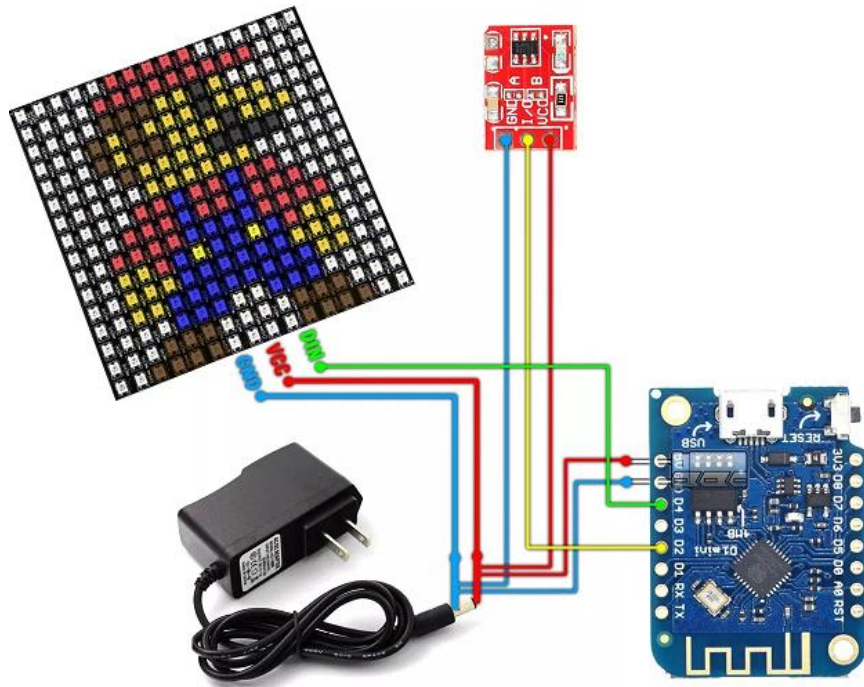


Рис. 1 Схема з Wemos D1 mini

В спеціальній частині магістерської наукової роботи з «Охорони праці» розглянуто мікрокліматичні та санітарні умови праці на робочих місцях у КС «Експрес-кредит» та розроблено загальний інструктаж з техніки безпеки.

У методичній частині розроблено лабораторну роботу на тему «Засоби пакета Microsoft Excel для імітаційного моделювання».

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній роботі розглядається імітаційне моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи для IoT.

Метою роботи є оволодіння сучасними методами імітаційного моделювання випадкових процесів в сфері комп'ютерних систем та мереж, збір та підготовка матеріалів для виконання роботи та набуття досвіду в даній області.

Основні завдання дослідження повністю виконані:

- аналіз сучасного стану проблеми моделювання випадкових процесів;
- огляд існуючих видів випадкових процесів;
- визначення існуючі методи та підходи до імітаційного моделювання випадкових процесів;
- дослідження особливості застосування різних методів до імітаційного моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи;
- програмна реалізація поставленої задачі;
- аналіз отриманих результатів.

Результати роботи будуть корисні для офісних робітників для зниження напруження та підвищення концентрації. В контактних центрах, де десятки людей одночасно розмовляють по телефону. Вдома для покращення сну, особливо для малюків.

У майбутньому у розроблену лампу можна інтегрувати колонку для звукових ефектів, що значно що значно підвищить вплив на людину.

У спеціальній частині магістерської наукової роботи виконано аналіз нормативно-технічних вимог до робочих місць робочого приміщення працівників IT сфери. Також було розроблено інструкцію для працівників у разі виникненні пожежі.

АНОТАЦІЯ

Тищенко О.С. Імітація моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи для IoT. – На правах рукопису.

Магістерська наукова робота на здобуття освітньої кваліфікації «Магістр системного аналізу». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Дана магістерська наукова робота присвячена дослідженню методів імітаційного моделювання випадкових процесів в сфері комп'ютерних систем та мереж на прикладі генерації світових ефектів.

В роботі досліджується існуючі методи та підходи моделювання випадкових процесів, та проведений аналіз випадкових процесів на основі генерації світових ефектів Led лампи.

Метою роботи є оволодіння сучасними методами імітаційного моделювання випадкових процесів в сфері комп'ютерних систем та мереж, збір та підготовка матеріалів для виконання роботи та набуття досвіду в даній області.

Об'єктом дослідження цієї роботи є аналіз імітаційного моделювання випадкових процесів.

Предметом дослідження є моделювання випадкових процесів на прикладі генерації світових ефектів Led лампи.

Дана дипломна робота включає в себе: вступ, три розділи, висновки та перелік використаних джерел.

У першому розділі було проведено аналіз предметної сфери, аналіз сучасного стану задачі моделювання випадкових процесів; загальна характеристика задач моделювання випадкових процесів. Детально розглянуто способи та методи вирішення задач моделювання випадкових процесів.

Другий розділ присвячений моделюванню та аналізу різних видів випадкових процесів для генерації світових ефектів.

У третьому розділі наведено програмна реалізація поставленої задачі.

В спеціальній частині магістерської наукової роботи з «Охорони праці» розглянуто мікрокліматичні та санітарні умови праці на робочих місцях у КС «Експрес-кредит» та розроблено загальний інструктаж з техніки безпеки.

У методичній частині розроблено лабораторну роботу на тему «Засоби пакета Microsoft Excel для імітаційного моделювання».

Робота складається з 104 сторінок, на яких розміщені 29 малюнків і 3 таблиці. При написанні роботи використовувалося 41 джерело.

Ключові слова: випадковий процес, імітаційне моделювання, інтернет речей, світлові ефекти, кольори шуму.

ABSTRACT

Tyshchenko Oleksandr. Simulation of Random Process Modeling on the Example of Generating Led Lamp Effects for IoT – On the rights of the manuscript.

Master's scientific work for obtaining an educational qualification "Master of Systems Analysis". – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

This Master's scientific is devoted to the study of methods of simulation of random processes in the field of computer systems and networks using the example of generation of world effects.

The paper investigates the existing methods and approaches of random process modeling, and analyzes the random processes based on the generation of world effects of Led lamp.

The purpose of the work is to master modern methods of simulation of random processes in the field of computer systems and networks, to collect and prepare materials for work and experience in this field.

The object of this study is to analyze the simulation of random processes.

The subject of the study is the modeling of random processes on the example of generation of world effects of Led lamp.

This thesis includes: introduction, three sections, conclusions and a list of sources used.

In the first section, the analysis of the subject area, analysis of the current state of the problem of modeling random processes; general description of random processes modeling tasks. Methods and methods of solving random processes modeling problems are considered in detail.

The second section deals with the modeling and analysis of different types of random processes to generate global effects.

The third section describes the program implementation of the task.

In the special part of the master's scientific work on "Labor protection" microclimatic and sanitary conditions at workplaces at the Express Credit CU were considered and general safety training was developed.

In the methodical part the laboratory work on the topic "Tools of Microsoft Excel for simulation modeling" is developed.

The work consists of 104 pages, which contain 29 figures and 3 tables. When writing the work, 41 sources were used.

Keywords: *random process, simulation, internet of things, light effects, noise colors.*