

Державний вищий навчальний заклад  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

**Матеріали для самостійного вивчення дисципліни**  
**«Мультимедійні додатки в моделюванні та візуалізації»**  
**для студентів спеціальності**  
**6.040302 «Інформатика»**

Матеріали для самостійного вивчення дисципліни «Мультимедійні додатки в моделюванні та візуалізації» для студентів спеціальності 6.040302 «Інформатика» – 2018. – 11 с.

Розробник:

*Ізмайлов Артем Вікторович, магістр, асистент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем.*

## ВСТУП

Серед науково-практичних, однією з найважливіших, є проблема візуального подання даних та результатів моделювання. Розв'язання цієї проблеми полягає у застосуванні та розробці спеціальних додатків, які на основі текстових чи табличних даних реалізують візуальне подання відповідних чисельних чи текстових результатів.

Навчальна дисципліна "Мультимедійні додатки в моделюванні та візуалізації" є однією з практично орієнтованих дисциплін галузі інформаційних технологій і формує важливі навички практичної і наукової діяльності бакалавра напряму підготовки "Інформатика". При вивченні цієї навчальної дисципліни використовуються поняття і методи основ дискретної математики, алгебри, математичної логіки та теорії алгоритмів та програмування.

Дисципліна є практичним доповненням курсів «Програмування», «Системне програмування», «Бази даних та інформаційні системи», «Інформаційні технології», низки спецкурсів відповідного напряму.

**Мета** викладання навчальної дисципліни полягає у:

- ✓ вивченні основних способів візуального подання числових та текстових даних;
- ✓ вивченні способів реалізації графіків та діаграм у поширених середовищах розробки програмного забезпечення та моделювання;
- ✓ ознайомленні з сучасними способами організації дослідницької та статистичної інформації;
- ✓ формуванні навичок роботи з великими обсягами даних у процесі розробки програмного забезпечення;
- ✓ покращенні навичок програмування та створення додатків для різних платформ;

**Завдання** викладання навчальної дисципліни: навчити студентів здійснювати графічне подання текстової та числової інформації за допомогою розробки відповідного програмного забезпечення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- ✓ основні способи подання та представлення текстових та числових даних;
- ✓ способи візуалізації текстових та числових даних.
- ✓ способи реалізації графіків та діаграм засобами табличних редакторів та засобів комп'ютерної математики;
- ✓ засоби реалізації графіків та діаграм у поширених фреймворках для мов програмування;

***вміти:***

- ✓ здійснювати представлення текстових та чисельних даних за допомогою графіків та діаграм засобами табличних редакторів та комп'ютерної математики;
- ✓ здійснювати представлення текстових та чисельних даних за допомогою графіків та діаграм засобами фреймворків для мови програмування C#;
- ✓ здійснювати представлення текстових та чисельних даних за допомогою графіків та діаграм засобами фреймворків для платформи Web UI.
- ✓ здійснювати представлення текстових та чисельних даних за допомогою графіків та діаграм засобами фреймворків для платформи Android.

## ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

**Тема 1.** Вступ. Загальні відомості про способи подання текстової та чисельної інформації.

- 1) Інформація як продукт статистичних та загальнонаукових досліджень.
- 2) Моделювання та представлення його результатів.
- 3) Рядкові та табличні способи подання інформації, їх переваги та недоліки.
- 4) Візуальні способи подання текстової та чисельної інформації.

**Тема 2.** Засоби візуалізації даних у табличних редакторах та засобах комп'ютерної математики.

- 1) Загальні відомості про табличні редактори та засоби комп'ютерної математики.
- 2) Реалізація графіків, гістограм та діаграм у табличних редакторах MS Excel та LibreOffice Calc.
- 3) Реалізація графіків, гістограм, діаграм та 3D-візуалізацій у засобах комп'ютерної математики MathCAD, Mathematica, Maple та Matlab.

**Тема 3.** Засоби візуалізації даних у фреймворках для мови програмування C#.

- 1) Загальні принципи побудови графіків та діаграм у візуальному програмуванні.
- 2) Реалізація графіків, гістограм та діаграм засобами .NET.
- 3) Реалізація графіків, гістограм та діаграм у проектах на основі Windows Forms.

**Тема 4.** Засоби візуалізації даних у фреймворках для платформи Web UI.

- 1) Загальні принципи побудови графіків та діаграм у веб-програмуванні.
- 2) Реалізація графіків, гістограм та діаграм засобами Javascript фреймворків D3.js, Google Charts, Chartlist.js, Smoothie Charts та Highcharts JS.

**Тема 5.** Засоби візуалізації даних у фреймворках для платформи Android.

- 1) Загальні принципи побудови графіків та діаграм на мобільних платформах.
- 2) Реалізація графіків, гістограм та діаграм засобами Android-орієнтованих бібліотек та фреймворків GraphView, MPAndroidChart, AndroidPlot та charts4j.

# ЗМІСТ ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ КУРСУ

## Лабораторне заняття 1

### Створення графіків та діаграм за допомогою табличних редакторів та засобів комп'ютерної математики

**Мета роботи:** Навчитись створювати та редагувати дво- та тривимірні графіки та діаграми у табличних редакторах та засобах комп'ютерної математики.

#### Хід роботи

- 1 Створення графіків та діаграм у середовищі табличного редактора MS Excel.
  - 1.1 Завантажити тестові дані з файлу data\_N.csv (N – номер у журналі) у табличний редактор MS Excel.
  - 1.2 Для завантажених тестових даних в одній системі координат побудувати графіки залежності значень заданих величин від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеного графіка відобразити назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 1.3 Для завантажених тестових даних побудувати гістограму з групуванням для значень заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відобразити назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 1.4 Для завантажених тестових даних побудувати гістограму з накопиченням для значень заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відобразити назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 1.5 Зробити висновки стосовно переваг та недоліків кожного представлення.
- 2 Створення графіків та діаграм у середовищі засобу комп'ютерної математики Matlab.
  - 2.1 Завантажити тестові дані з файлу data\_N.csv (N – номер у журналі) у засіб комп'ютерної математики Matlab, звернути увагу на специфіку введення даних у вигляді змінної типу матриця (багатовимірний масив).
  - 2.2 Для завантажених тестових даних в одній системі координат побудувати графіки залежності значень заданих величин від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеного графіка відобразити назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).

- 2.3 Для завантажених тестових даних побудувати стовпцеву діаграму (команда *bar*) для значень першої із заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відобразити назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
- 2.4 Зробити висновки стосовно переваг та недоліків кожного представлення.
- 3 Створення тривимірних графіків з елементами управління у середовищі засобу комп'ютерної математики Mathematica.
  - 3.1 Увести у засіб комп'ютерної математики Mathematica задані у файлі *data3d\_N.csv* (N – номер у журналі) рівняння поверхонь.
  - 3.2 Для кожного з рівнянь створити тривимірний графік з можливістю зміни в реальному часі (команда *Manipulate*) значень заданих для кожного з рівнянь параметрів. Для створених графіків відобразити назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 3.3 Для одного із графіків реалізувати оформлення із застосуванням 4-6 позицій масиву параметрів *PlotStyle*.
- 4 Зробити загальні висновки, які міститимуть рекомендації стосовно цільового призначення кожного з досліджених засобів візуалізації.

### Контрольні запитання

1. Які табличні редактори Ви знаєте?
2. Які засоби комп'ютерної математики Ви знаєте?
3. Яким чином побудувати графік у табличному редакторі MS Excel?
4. Яким чином побудувати довільну гістограму в табличному редакторі MS Excel?
5. Яким чином побудувати графік у засобі комп'ютерної математики Matlab?
6. Яким чином побудувати стовпцеву діаграму у засобі комп'ютерної математики Matlab?
7. Яким чином побудувати тривимірний графік з управляючими елементами у засобі комп'ютерної математики Mathematica?
8. Які позиції масиву параметрів *PlotStyle* у засобі комп'ютерної математики Mathematica Ви знаєте?

## **Лабораторне заняття 2**

### **Створення графіків та діаграм за допомогою фреймворків для мови програмування C#**

**Мета роботи:** Навчитись створювати та редагувати графіки та діаграми за допомогою візуального елементу Chart на основі Windows Forms.

#### **Хід роботи**

- 1 Створити проект на основі Windows Forms.
- 2 Інтегрувати наданий код класу CSV\_Reader\_Writer у програму з метою подальшого зчитування даних з CSV-файлу.
- 3 Реалізувати функціонал зчитування даних з CSV-файлу за допомогою кнопки виклику відповідного діалогового вікна вибору файлу.
- 4 За допомогою тестових даних з файлу data\_N.csv (N – номер у журналі) реалізувати за допомогою візуального елементу Chart функціонал побудови для завантажених тестових даних
  - 4.1 в одній системі координат графіків залежності значень заданих величин від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеного графіка відображати назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 4.2 гістограми з групуванням для значень заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відображати назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
- 5 Зробити загальні висновки, які міститимуть рекомендації стосовно цільового призначення дослідженого засобу візуалізації.

#### **Контрольні запитання**

1. Як створити проект на основі Windows Forms?
2. Яким функціоналом володіє візуальний елемент Chart?
3. Яким чином побудувати графік за допомогою візуального елементу Chart?
4. Яким чином побудувати довільну гістограму за допомогою візуального елементу Chart?
5. Яким чином додати заголовок, підписи осей та легенду до графіка чи діаграми, створених за допомогою візуального елементу Chart?



## **Лабораторне заняття 3**

### **Створення графіків та діаграм за допомогою фреймворків для платформи Web UI**

**Мета роботи:** Навчитись створювати та редагувати графіки та діаграми за допомогою Javascript-бібліотеки Google Charts.

#### **Хід роботи**

- 1 Створити веб-сторінку, до якої підключити бібліотеки jquery та Google Charts.
- 2 Інтегрувати наданий код CSV\_Reader.html (написаний для бібліотеки jquery) у сторінку з метою подальшого зчитування даних з CSV-файлу.
- 3 Реалізувати функціонал зчитування даних з CSV-файлу за допомогою кнопки.
- 4 За допомогою тестових даних з файлу data\_N.csv (N – номер у журналі) реалізувати за допомогою візуальних засобів бібліотеки Google Charts функціонал побудови для завантажених тестових даних
  - 4.1 в одній системі координат графіків залежності значень заданих величин від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеного графіка відображати назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 4.2 гістограми з групуванням для значень заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відображати назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
- 5 Зробити загальні висновки, які міститимуть рекомендації стосовно цільового призначення дослідженого засобу візуалізації.

#### **Контрольні запитання**

1. Як створити проект для роботи з Google Charts?
2. Яким функціоналом володіє Google Charts?
3. Яким чином побудувати графік за допомогою Google Charts?
4. Яким чином побудувати довільну гістограму за допомогою Google Charts?
5. Яким чином додати заголовок, підписи осей та легенду до графіка чи діаграми, створених за допомогою Google Charts?

## **Лабораторне заняття 4**

### **Створення графіків та діаграм за допомогою фреймворків для платформи Android**

**Мета роботи:** Навчитись створювати та редагувати графіки та діаграми за допомогою фреймворку GraphView.

#### **Хід роботи**

- 1 Створити проект на основі для платформи Android з підключенням фреймворку GraphView.
- 2 Інтегрувати наданий код CSV\_Reader.java у додаток з метою подальшого зчитування даних з CSV-файлу.
- 3 Реалізувати функціонал зчитування даних з CSV-файлу за допомогою кнопки.
- 4 За допомогою тестових даних з файлу data\_N.csv (N – номер у журналі) реалізувати за допомогою візуальних засобів фреймворку GraphView функціонал побудови для завантажених тестових даних
  - 4.1 в одній системі координат графіків залежності значень заданих величин від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеного графіка відображати назву графіка, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
  - 4.2 гістограми з групуванням для значень заданих величин в залежності від часу (проміжки часу скоректувати відповідно до наведених у файлі з тестовими даними). Для створеної діаграми відображати назву діаграми, підписи осей та легенду (розташування легенди – довільне).
- 5 Зробити загальні висновки, які міститимуть рекомендації стосовно цільового призначення дослідженого засобу візуалізації.

#### **Контрольні запитання**

1. Як створити проект для роботи з фреймворком GraphView?
2. Яким функціоналом володіє фреймворк GraphView?
3. Яким чином побудувати графік за допомогою GraphView?
4. Яким чином побудувати довільну гістограму за допомогою GraphView?
5. Яким чином додати заголовок, підписи осей та легенду до графіка чи діаграми, створених за допомогою GraphView?

## **Рекомендована література**

### **Базова література**

1. Г. Шилдт, С# 4.0: полное руководство. : Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 1056 с.
2. О.В. Махней, Т.П. Гой, Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень. – Івано-Франківськ : Сімик, 2013. – 304 с.
3. В.А. Ровінський. Навчальний посібник з курсу «Програмування мовою С#» / Івано-Франківськ : Сімик, 2016. – 603 с.
4. П. Дейтел, Х.Дейтел, А. Уолд. Android для разработчиков. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 512 с.

### **Допоміжна література**

1. Н. Культин, Microsoft Visual С# в задачах и примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 311 с.
2. В.П. Дьяконов, Компьютерная математика. Теория и практика. – М.: Нолидж, 2001. – 1296 с.

### **Інформаційні ресурси**

<http://qaru.site/questions/285759/graphs-api-for-android> – Сайт «qa.ru»

[https://professorweb.ru/my/ASP\\_NET/sites/level4/4\\_9.php](https://professorweb.ru/my/ASP_NET/sites/level4/4_9.php) – Сайт «Professorweb»

<http://metanit.com/sharp/mvc5> – Сайт «Metanit»