



МАТЕРІАЛИ VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ІНФОРМАЦІЙНЕ СУСПІЛЬСТВО: «ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»



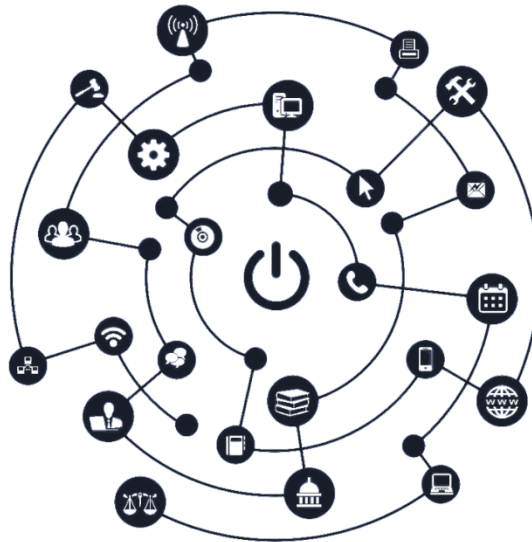
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

ОДЕСА
20 травня 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Одеська юридична академія»
Факультет кібербезпеки та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ІНФОРМАЦІЙНЕ СУСПІЛЬСТВО: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

20 травня 2022 року, м. Одеса

Одеса, 2022

УДК 340.12:316.3

ББК 67.0

Відповідальний редактор:

Н. І. Логінова, завідувач кафедри інформаційних технологій, к.пед.н., доцент

Матеріали видано в авторській редакції.

Повну відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу несуть учасники конференції, їхні наукові керівники, рецензенти, які рекомендували ці матеріали до друку.

*Друкується за рішенням кафедри інформаційних технологій
Національного університету «Одеська юридична академія»
(протокол засідання кафедри № 11 від 09.05.2022 р.)*

Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційне суспільство: проблеми та перспективи» (м. Одеса, 20 травня 2022 р.). Одеса, 2022. 151 с.
DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.17736>

Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційне суспільство: проблеми та перспективи» присвячена розгляду актуальних питань розвитку інформаційного суспільства в Україні.

До участі у конференції запрошені студенти, аспіранти, молоді вчені, викладачі та науковці. Конференція проводиться на базі Національного університету «Одеська юридична академія».

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА: ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ OpenGL

Логінова Н. І.

*кандидат педагогічних наук, доцент
завідувач кафедри інформаційних технологій
Національного університету «Одеська юридична академія»*

Янковський О. Г.

*кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри інформаційних технологій
Національного університету «Одеська юридична академія»*

Сучасне використання інформаційно-комунікаційних технологій не можливе без використання елементів комп'ютерної графіки. Це й розробка вебдизайну різних сайтів і створення високоякісних мультимедійних програмних продуктів, комп'ютерних ігор і застосування різноманітних графічних ефектів в анімаційних сюжетах та багато іншого. Тому збільшується потреба в ІТ-фахівцях, які можуть не тільки розробляти програмні продукти, але й створювати графічні оболонки та реалізовувати дизайнерські задумки за допомогою графічного

програмування. Для набуття знань з програмування графічних зображень й пропонується дисципліна вільного вибору «Комп'ютерна графіка».

В процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з основними способами подання графічної інформації, методами обробки графічних зображень. Вивчають основи роботи пристроїв введення та виведення інформації. Опановують основи формування кольорів та використання кольорових моделей. Знайомляться з різними графічними форматами та навчаються конвертувати зображення. Навчаються аналізувати та обирати у відповідності з поставленими задачами інструменти для програмування графічних зображень у сучасних графічних застосунках.

Сучасна комп'ютерна графіка використовує API (Application Programming Interface) – програмний інтерфейс графічних застосунків, тобто програмісти пишуть коди, які викликають функції з попередньо визначеній бібліотеки або наборів бібліотек, що забезпечують підтримку графічних операцій. Існує багато графічних бібліотек, але найпоширенішої є бібліотека OpenGL (Open Graphics Library).

OpenGL – це графічний стандарт в області комп'ютерної графіки, який містить більш 300 функцій для малювання складних 3-х мірних зображень, які складаються з простих примітивів. Використовуються стандарт при створенні комп'ютерних ігор, САПР, створення віртуальної реальності, візуалізації тощо.

Стандарт був розроблений ще у 90-х роках XX століття та нараховує декілька версій від 1.0 до 4.x. Для початкового вивчення програмування елементів комп'ютерної графіки в дисципліні «Комп'ютерна графіка» використовується версія 3.0, оскільки 4.x та модифікована версія Vulkan потребують від розробників знання з 3D-графіки та системного програмування, вміння розробляти багатопоточні та асинхронні коди.

Характерними особливостями OpenGL є стабільність, надійність та простота у використанні. Зміни, які вносяться до стандарту, реалізуються з урахуванням ранніх версій та є сумісними. Застосунки, які працюють з OpenGL гарантують однаковий візуальний результат, якій не залежить від операційної системи. Стандарт є кросплатформним і підтримує всі сучасні операційні системи – Windows, Linux, macOS. Також OpenGL дозволяє реалізовувати сучасні графічні можливості відеокарт і технологій в області реалістичних зображень, оскільки був спроектований для відеокарт. Стандарт OpenGL гарно структурований та має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє створювати застосунки з меншим числом рядків коду, порівняно з іншими графічними бібліотеками.

OpenGL працює у буфері кадру і для відображення вмісту буферу кадру у вікно екрану застосовують бібліотеки freeglut: CPW, GLOW, GLUI, GLFW та інші. Сучасним варіантом є GLFW (OpenGL Extension Wrangler) – це багатоплатформна бібліотека з відкритим вихідним кодом для програмування комп'ютерної графіки. Вона має простий API для створення вікон, контекстів і поверхонь,

отримання вхідних даних тощо. GLFW написаний на C і підтримує Windows, macOS, X11 і Wayland. GLFW ліцензується за ліцензією zlib/libpng [1].

Програмування комп'ютерної графіки засновано на векторній та лінійній алгебрі. Тому OpenGL супроводжується бібліотекою функцій або пакетом класів для підтримки загальних математичних завдань. Найбільш використаною є GLM (OpenGL Mathematics), яка надає класи та основні математичні функції, пов'язані з графічними поняттями – вектор, матриця та кватерніон. Також вона містить різноманітні допоміжні класи для створення та використання звичайних 3D графічних структур – матриці перспективи та огляду [2].

OpenGL дозволяє додавання текстур до об'єктів у графічних сценах за допомогою різних бібліотек текстур, як FreeImage, DevIL, OpenGL Image (GLI), Graw і Simple OpenGL Image Loader (SOIL) [3].

Графічне програмування за допомогою OpenGL пов'язане з апаратним і програмним забезпеченням. Використання OpenGL вимагає графічної карти (GPU). Що стосується апаратного забезпечення, OpenGL забезпечує багатоетапний графічний конвеєр, який частково програмується за допомогою мови GLSL (OpenGL Shading Language). З боку програмного забезпечення API OpenGL написаний на C, і є сумісним з C і C++, а також доступна для інших мов програмування: Java, Perl, Python, Visual Basic, Delphi, Ruby тощо [4].

Дисципліна «Комп'ютерна графіка» викладається на другому курсі та використовує OpenGL на C++, оскільки цю мову програмування здобувачі вищої освіти вивчають на першому курсі в дисципліні «Алгоритмізація та програмування».

OpenGL є універсальним інструментом для програмування графічних зображень. Знання, здобути на заняттях з дисципліни «Комп'ютерна графіка» будуть корисними при створенні різних засобів візуалізації програмних продуктів.

Список використаних джерел:

1. GLFW. URL: <https://www.glfw.org>
2. OpenGL Mathematics (GLM). URL: <http://glm.g-truc.net/0.9.8/index.html>
3. Simple OpenGL Image Library 2 (SOIL2), SpartanJ, URL: <https://github.com/SpartanJ/SOIL2>
4. V. Scott Gordon & John Clevenger. Computer Graphics Programming in OpenGL with C++, 2nd ed. Publisher: David Pallai Mercury Learning and Information, 2021. 535 p.

ІНФОРМАЦІЙНЕ СУСПІЛЬСТВО: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**МАТЕРІАЛИ VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*20 травня 2022 року
м. Одеса*

Відповідальній редактор: Н. І. Логінова

Дизайнер: Р. Р. Дробожур



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»**

**ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

**МАТЕРІАЛИ VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ІНФОРМАЦІЙНЕ СУСПІЛЬСТВО:
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»**

20 травня 2022 року, м. Одеса