

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра комп'ютерних наук
Кафедра математики і фізики
Кафедра інформаційної та кібернетичної безпеки
ім. професора Володимира Бурячка

ISSN: 2664-2638 (Online)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – 2025

**Збірник тез
XII Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених**

15 травня 2025 року
м. Київ

Київ – 2025

УДК 004:378(082)
ББК 32.97:74.58я73
І-74

*Схвалено Вченою радою факультету інформаційних технологій
та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка
(Протокол № 5 від 14.05.2025 р.)*

Відповідальні за випуск:

**М.М. Астаф'єва,
Д.М. Бодненко,
О.М. Глушак,
І.В.Машкіна,
О.В. Локазюк,
В.В. Прошкін,
С.М. Шевченко**

Інформаційні технології – 2025: зб. тез XII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, 15 трав. 2025 р., м. Київ / Київський столичний університет імені Бориса Грінченка; Відповід. за вип.: М.М. Астаф'єва, Д.М. Бодненко, О.М. Глушак, І.В. Машкіна, О.В. Локазюк, В.В. Прошкін, С.М. Шевченко. Київ : Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. 362 с. ISSN: 2664-2638.

Автори тез несуть особисту відповідальність за достовірність поданих матеріалів та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб. Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакційної колегії.

УДК 004:378(082)
ББК 32.97:74.58я73

© Автори публікацій, 2025
© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2025

МОДИФІКАЦІЇ МЕТОДУ ФОНГА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Черняк О. І., Дембіцький О. М., Романюк О. Н.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Класичний метод Фонга [1] передбачає інтерполяцію нормалей по поверхні полігону з подальшим обчисленням освітлення у кожній піксельній точці, що забезпечує гладкі переходи яскравості та правдоподібні відблиски. Однією з найпоширеніших стала модель Бліна-Фонга, у якій замість обчислення напрямку відбиття використовується напрямок до середини між вектором огляду та джерелом світла, що спрощує розрахунки і часто забезпечує подібний візуальний результат. Ще одним напрямком удосконалення є розширення моделі Фонга до фізично обґрунтованих BRDF-моделей, таких як Cook-Torrance, які враховують мікрофасетну структуру поверхні, коефіцієнти відбиття Френеля та геометричні фактори самооклюзії. Це дозволяє досягти більш точного моделювання металевих і діелектричних поверхонь. Іншою модифікацією є модель Фонга з текстурованням блиску, у якій коефіцієнт блиску задається через текстуру, що дає змогу контролювати рівень дзеркальності на кожній ділянці об'єкта. Також використовуються модифікації для реального часу, які апроксимують освітлення або попередньо обчислюють його у картах освітлення для прискорення рендерингу в іграх. У GPU-програмуванні часто реалізується Phong shading на рівні фрагментного шейдера, що забезпечує гнучкість, але може замінюватись на Blinn-Phong або навіть Lambert залежно від вимог до продуктивності. Останнім часом у рамках фізично коректного рендерингу метод Фонга витісняється більш складними моделями, але його спрощені варіанти все ще використовуються для неінтенсивних обчислень. Модифікації методу Фонга суттєво впливають на зовнішній вигляд поверхні під час рендерингу, і візуальні приклади цих змін дозволяють краще зрозуміти вплив кожної моделі. Наприклад, при використанні класичного Фонга блискучі відблиски мають чітко виражену форму, зосереджену навколо напрямку ідеального відбиття, що часто призводить до надмірної «гостроти» блиску, особливо при високих значеннях експоненти блиску. Модифікація Блінн-Фонга замінює цей напрямок на вектор половини між напрямком огляду і напрямком до джерела світла, завдяки чому відблиски стають м'якшими і менш чутливими до кута огляду, що знижує візуальні артефакти на об'єктах з великою кривиною. У порівнянні з цими моделями, фізично коректна модель Cook-Torrance демонструє ще більш реалістичну поведінку світла, особливо на металічних та мікрофасетних поверхнях: вона відображає яскраві блиски під малими кутами падіння світла, поступове затухання при обертанні камери та значно більшу точність при рендерингу матеріалів з грубою або блискучою текстурою.

Таблиця

Характеристики класичного методу Фонга та його основних модифікацій

Модель зафарбовування	Основна ідея	Переваги	Недоліки	Застосування
Фонг (Phong)	Інтерполяція нормалей, розрахунок освітлення у пікселі	Гладкі переходи яскравості, реалістичні відблиски	Обчислювально затратна, фізично коректна	Класична комп'ютерна графіка, демонстрації, освітні приклади
Блінн-Фонг (Blinn-Phong)	Використання середнього вектора між оглядачем і джерелом світла	Менша обчислювальна складність, м'якші блиски	Все ще не фізично коректна, обмежена точність для складних матеріалів	Ігрові рушії, 3D-моделювання, мобільна графіка
Фонг з текстурованим блиском	Shininess-карта визначає ступінь дзеркальності у різних зонах	Локальне керування блиском, зручна художня настройка	Не піддається фізичному калібруванню	Деталізоване стилізоване рендерування
Cook-Torrance BRDF	Фізично коректна модель з урахуванням мікрофасет, Френеля, геометричних факторів	Реалістичні відблиски, точна передача матеріалу, підтримка металів та діелектриків	Висока обчислювальна складність, потреба в картах roughness/metallіс	PBR рендеринг, фотореалізм, сучасні ігри та візуалізації
Oren-Nayar	Розширення дифузної складової з урахуванням шорсткості поверхні	Краща передача матових об'єктів	Не враховує блискучі компоненти	Рендеринг шорстких матеріалів, таких як глина, бетон

Модель зафарбовування	Основна ідея	Переваги	Недоліки	Застосування
Шейдинг на основі карт освітлення	Попередньо обчислене або віддзеркалене середовище	Висока продуктивність у реальному часі	Втрати точності, непридатна для динамічного освітлення	Мобільні додатки, ігрова графіка

Метод Фонга та його модифікації утворюють поступовий перехід від емпіричних моделей до фізично обґрунтованого рендерингу.

ДЖЕРЕЛА

1. Романюк, О. Н., Романюк О.В., Чехместирук Р.Ю. «Комп'ютерна графіка»: електронний навч. посіб. [– Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

АЛГОРИТМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІШНОСТІ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЛЮДЕЙ

Яремчук Д.

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

Сучасний спорт та фітнес все більше спираються на дані для персоналізації тренувань [1]. Однак більшість існуючих підходів використовують узагальнені програми, які не враховують індивідуальні особливості: рівень підготовки, вік, стан здоров'я, режим відпочинку тощо. Це призводить до неефективних тренувань, перенавантаження або недостатнього результату. Машинне навчання (МН) пропонує нові можливості для аналізу великих наборів даних про тренування, дозволяючи прогнозувати успішність занять із високою точністю [2]. Впровадження таких алгоритмів у фітнес-додатках та спортивних програмах дозволить оптимізувати навантаження, підвищити мотивацію користувачів і запобігти травмам.

Існуючі методи прогнозування ефективності тренувань часто ґрунтуються на обмежених даних або простих статистичних підходах, що не завжди дають точні результати [3]. Основні проблеми: недостатня персоналізація, низька точність прогнозу, відсутність адаптації. Метою роботи є розробка алгоритму машинного навчання, який на основі історичних даних про тренування (пульс, тривалість, тип вправ, прогрес тощо) зможе передбачати успішність тренувального процесу з високою точністю.