

Похибка рівняння (2) залежить від використовуваної випадкової величини ξ . Цю похибку можна мінімізувати різними способами, зокрема, щільність розподілу $p_{\xi}(x)$, $|f(x)|$ змінюється пропорційно до розподілу $p_{\xi}(x)$. Однак, на практиці, обираючи складну функцію $p_{\xi}(x)$ не завжди можливо, через складність процедури моделювання значень ξ [2].

У цій тезі розглянуто особливості застосування методів Монте-Карло для розв'язування задач чисельного інтегрування функцій однієї змінної. Переваги методу Монте-Карло полягають у наступному, По-перше, структура алгоритму обчислень є простою, а процедура оцінювання - нескладною. Похибка зазвичай пропорційна $\sqrt{D/N}$, де D - константа, а N - кількість частин. Незалежність, по-друге, незалежність від порядку спадання похибки, і, по-третє, перевірка на випадковість.

Список літератури

1. Kroese, D. P., Taimre, T., & Botev, Z. I. (2013). *Handbook of Monte Carlo methods*. John Wiley & Sons.
2. Rubinstein, R. Y., & Kroese, D. P. (2017). *Simulation and the Monte Carlo method*. John Wiley & Sons.

УДК 004.5:004.89:004.921:316.77

*Ілик В.В., студент 1 курсу
спеціальності 122 «Комп'ютерні
науки»
Комаров В.Ф., к.т.н., завідувач
навчально-практичної лабораторії
інтелектуальних систем і мереж*

«МОТОРОШНА ДОЛИНА» У ПРОДУКТАХ, СТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ТА ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

«Моторошна долина» — це концепція, яка використовується для опису явища, коли людиноподібні істоти, як-от роботи чи персонажі CGI, стають більш реалістичними і викликають занепокоєння. Ця концепція актуальна в сферах CGI та генеративного штучного інтелекту [1], оскільки пошуки створення більш реалістичних віртуальних об'єктів стають все більш поширеними. Робота має на меті проаналізувати останні дослідження про моторошну долину в контексті CGI та генеративного штучного інтелекту.

В останні роки CGI та генеративний штучний інтелект стрімко розвиваються, і створення реалістичних віртуальних об'єктів стало головною

метою в цих сферах. Однак концепція моторошної долини створює серйозну проблему для досягнення цієї мети. Чим більш реалістичними стають віртуальні сутності, тим більша ймовірність того, що вони викликають у людей негативну емоційну реакцію. Розуміння причин і наслідків моторошної долини має вирішальне значення для створення успішних віртуальних об'єктів, які можуть бути широко сприйняті людьми.

З нещодавніх досліджень за темою [2], можна зробити кілька ключових висновків. Одним із головних факторів, що сприяє виникненню ефекту моторошної долини, є невідповідність між зовнішнім виглядом віртуальної сутності та її поведінкою. Наприклад, CGI-персонаж із реалістичними рисами обличчя, але різкими рухами може викликати негативну емоційну реакцію. Іншим важливим фактором є знайомство: люди з більшою ймовірністю позитивно сприйматимуть віртуальні сутності, які нагадують знайомі обличчя чи предмети.

Дослідження [3] також показали, що ефект моторошної долини можна зменшити, додавши ледве помітні недоліки до віртуальних об'єктів, наприклад асиметрію або нерівності текстури шкіри. Крім того, було виявлено, що контекст відіграє важливу роль у сприйнятті віртуальних об'єктів — CGI-персонаж, показаний у реалістичному середовищі, з меншою ймовірністю спричинить ефект моторошної долини, ніж персонаж, розміщений у дуже стилізованому чи штучному середовищі.

Одна з найбільших проблем графічного реалізму полягає у тому, що він може створювати нездійсненні очікування у глядачів. Це може бути пов'язано з тим, що графіка може бути занадто привабливою і нереалістичною, що може привести до розчарування після того, як глядачі починають грати або взаємодіяти з візуальним середовищем.

Також графічний реалізм може ставати проблемою, коли він вимагає великих обчислювальних потужностей, щоб забезпечити плавну роботу гри або програми. Це може бути особливо проблематичним на слабких або застарілих пристроях, що може відлякувати користувачів додатків та ігор.

Нарешті, проблемою графічного реалізму може стати зумовлена обмеженість вибору стилів і візуальних ефектів, що може призвести до ситуації, коли багато персонажів або ігрових світів мають схожий вигляд, та будуть може викликати відчуття монотонності або нудності [4].

Також важливим питанням комп'ютерної графіки та 3D-моделювання і складовою відчуття реалізму є нормальність топології об'єктів або текстур матеріалів. Нормальність топології об'єкта означає, що топологічна структура моделі не містить дефектів, таких як неправильність або перехресні точки, що можуть призвести до некоректного відображення моделі в графічному двигуні.

Коректна топологія допомагає забезпечити ефективне відображення об'єкта з точністю і якістю, не втрачаючи деталей або не викликаючи артефактів.

Нормальність текстур матеріалу відноситься до того, наскільки добре текстура відображає поверхню матеріалу, на який вона накладається. Нормальна текстура матеріалу має правильне мапування, колір та освітлення, що дозволяє відтворити реалістичний вигляд матеріалу. Наприклад, текстура дерева повинна мати реалістичний вигляд, щоб вона відображала деталі, такі як структуру кори, та правильно відображала світло і тіні, що створюють реалістичний вигляд.

Узагальнюючи, нормальність топології об'єкта та текстур матеріалу допомагає забезпечити реалізм у графічному двигуні, що є важливим для створення візуально привабливих та ефективних графічних образів [5].

Слід зазначити, що ефект моторошної долини не завжди є негативним. У деяких випадках незначне відхилення від людського зовнішнього вигляду насправді може інтригувати, бути захоплюючим. Тому важливо ретельно враховувати контекст і призначення віртуальної сутності під час її створення [6].

Загалом, дослідження моторошної долини в контексті CGI та генеративного штучного інтелекту дає цінну інформацію про те, як створити більш реалістичні віртуальні об'єкти, які мають широко сприйматися людьми. Враховуючи фактори, які сприяють ефекту моторошної долини, і впроваджуючи стратегії для його зменшення, можна досягти створення успішних віртуальних об'єктів.

Список літератури:

1. David Foster Generative Deep Learning, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc. 2023. ISBN: 9781098134181
2. Jun'ichiro Seyama, Ruth S. Nagayama; *The Uncanny Valley: Effect of Realism on the Impression of Artificial Human Faces*. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 2007; 16 (4): 337–351. doi: <https://doi.org/10.1162/pres.16.4.337>.
3. *Exploring the Uncanny Valley with Japanese Video Game Characters*. URL: https://www.researchgate.net/publication/250740880_Exploring_the_Uncanny_Valley_with_Japanese_Video_Game_Characters.
4. *EVERY BLADE OF GRASS: THE PROS AND CONS OF PHOTOREALISM IN VIDEO GAMES*. URL: <https://www.popmatters.com/189333-video-games-and-the-aesthetics-of-the-impossible-2495574410.html>.
5. *Computer Graphics: Principles and Practice*. URL: https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a6A8H5_computer%20graphics.pdf.
6. *Why we should be thankful for the uncanny valley*. URL: <https://www.inverse.com/innovation/why-the-uncanny-valley-is-actually-a-good-thing>