

Література.

1. Фролов Е. А., Газейкина А. И. Использование среды разработки Unity для обучения будущих ИТ-специалистов программированию // Использование информационно-коммуникационных технологий в образовании. – 2014. – С. 75-79.
2. Шайдулов А. А. Применение физического движка Unity для создания игр // Постулат. – 2018. – №. 1.
3. Мэннинг Д. и др. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры. – "Издательский дом"" Питер""", 2018.

УДК 004.925.5

*Чан А.Л.В., студентка 3 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»
Романюк О.Н., д.т.н., професор, завідувач
кафедри програмного забезпечення*

АНАЛІЗ ВІДТВОРЕННЯ ПОВЕРХНІ ШКІРИ ЛЮДИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИСТРИБУТИВНИХ ФУНКЦІЙ ВІДБИВНОЇ ЗДАТНОСТІ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Одним із завдань комп'ютерної графіки є синтез зображень з цифрових моделей об'єктів. У багатьох випадках при вирішенні даного питання в різних галузях людської діяльності необхідно досягати певного рівня візуального реалізму, за якого результат якнайменше відрізняється від реального об'єкту [1].

Зокрема, фотореалізм важливий при відтворенні поверхні шкіри людини. З розвитком інформаційних технологій засоби комп'ютерної графіки поширили своє застосування практично в усі сфери людського життя. Сьогодні моделювання поверхні шкіри людини важливе в різних галузях: в медицині – для попереднього аналізу проведення різного типу хірургічних операцій, діагностики стану організму, в ігровій індустрії – реалістичного відтворення ігрових персонажів, у сфері соціальної безпеки – для ідентифікації обличчя людей при аналізі даних з відеокамер у ситуаційних центрах тощо.

Не зважаючи на те, що сьогодні існує чимало способів вирішення задачі моделювання шкіри людини, більшість із них мають недоліки, пов'язані з проблемами реалізації в реальному часі, численними складними обчисленнями, врахуванням не всіх фізіологічних особливостей людської шкіри тощо. Саме тому для подальшого вирішення подібних обмежень актуальним є дослідження існуючих методів відтворення реалістичного зображення шкіри людини за допомогою засобів комп'ютерної графіки.

Для реалістичного відтворення поверхні шкіри людини необхідно побудувати детальну геометричну модель, особливу увагу зосередивши на моделюванні відбивної здатності поверхні – ключовому факторі візуального реалізму. Спрямований розподіл відбивної здатності будь-якої поверхні (не лише шкіри людини) характеризується за допомогою фізичних моделей, які будуються на основі алгоритмів обчислення загального освітлення. Таким чином відбивні властивості поверхні можна визначити шляхом обчислення двонапрямленої функції розподілення відбитого світла з точки зору розподілу падаючого світла. Тобто, використовується дистрибутивна функція відбивної здатності (ДФВЗ) [2].

Сьогодні існує чимало моделей ДФВЗ, кожна з яких краще підходить для відтворення поверхні одних матеріалів, і гірше для інших. Те саме стосується і шкіри людини. При побудові моделі відбивної здатності провідну роль відіграє здатність матеріалів відбивати та поглинати світло. Людська шкіра складається з трьох шарів (рис. 1).

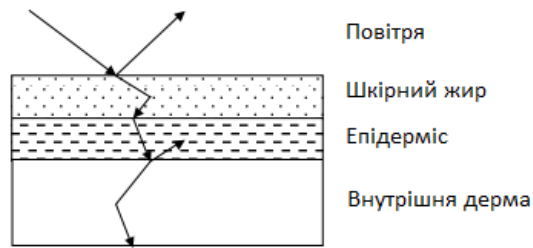


Рис. 1. Шари шкіри людини

Кожен з цих шарів здатен поглинати світло, заломлювати його або ж відбивати. У зв'язку з чим чимало існуючих дистрибутивних функцій є неефективними для реалістичного відтворення поверхні людської шкіри, оскільки не враховують або лише частково враховують такі фізіологічні особливості [3]. Як приклад, на рисунку 2 зображено результати відтворення обличчя людини без урахування жирного покриву (а) та з його урахуванням (б).

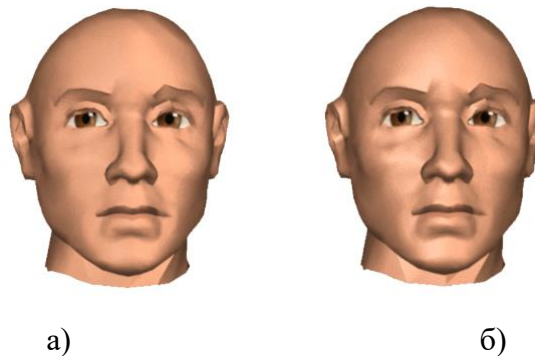


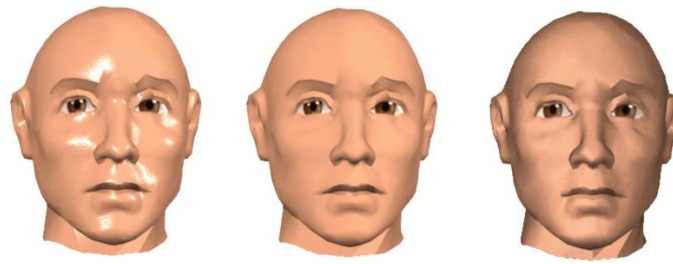
Рис. 2. Моделювання обличчя людини а) без урахування жирного покриву; б) з урахуванням жирного покриву

Для одним із методів, що вирішують дане питання, є метод Монте-Карло. Даний метод в загальному прийнято вважати чисельним алгоритмом, який генерує і використовує випадкові величини для вирішення різних завдань за допомогою моделювання та подальшого обчислення імовірнісних характеристик, виходячи з отриманих вибірок [4].

Вперше для моделювання шкіри цей метод застосували в галузі досліджень раку. Було розроблено модель стійкого легкого розповсюдження світла в багатошаровій тканині. Однак створена модель стосувалася лише перпендикулярно падаючого променя світла. Для отримання функції відображення моделі різних кутів падання і відбиття, цього спрощення необхідно позбутися [3].

Потрапляючи на поверхню шкіри, промінь світла частково дзеркально відбивається поверхнею епідермісу, а частково заломлюється і передається в шкіру. При цьому відбивається 5% падаючого світла і регулюється рівнянням Френеля, решта поглинається епідермісом і транспортується у внутрішні шари, поступово ослаблюючись розсіюванням. Розсіяні фотони поширюються у випадкових напрямках, сприяючи дифузному розподілу світла в тканині. Випадкові напрями розповсюдження фотонів обчислюються функцією фази розсіювання за допомогою генератора псевдовипадкових чисел за методом Монте-Карло. Таким чином досягається результат відтворення реалістичного відбиття та розповсюдження світла від шкіри, що максимально близьке до аналогічного природного явища [3]. На рис. 3 зображено результати моделювання людського обличчя за допомогою дистрибутивної функції Фонга (а), моделі освітлення Ламберта (б) та з використанням методу Монте-Карло (в).

У першому випадку поверхня вийшла схожою на пластмасу. Модель Ламберта не враховує анізотропну (шорстку) поверхню шкіри і тому світло розподілене занадто однотонно. Третя модель візуально найбільш реалістична.



а) б) в)

Рис. 3. Моделювання обличчя людини а) за ДФВЗ Фонга; б) за моделлю освітлення Ламберта; в) за методом Монте-Карло.

Генератор псевдовипадкових чисел використовується для вибірки дискретних подій з розподілу ймовірностей, отриманих від коефіцієнтів взаємодії та фазової функції. Тим не менш метод Монте-Карло є доволі затратним та вимогливим до ресурсів. Це зумовлює надзвичайну складність його реалізації для роботи в реальному часі [5].

Окрім методу моделювання Монте-Карло, було представлено аналітичну модель для синтезу та відображення й пропускання світла шкірним шаром, обмеженим шорсткими поверхнями. Дана модель полягає у багаторазовому анізотропному розсіюванні світла всередині шкіри. Результат такого методу моделювання людського обличчя доволі якісний, однак експериментальні перевірки проведені не були [6].

Також сьогодні існує методика, розроблена на основі зображень для вимірювання спрямованої відбивної здатності шкіри живої людини. Дана методика полягає у попередньому створенні фотознімків під двадцятьма кутами спостереження зі сталою точкою освітлення. Кривизна лоба використовується для отримання щільного набору зразків ДФВЗ, які потім використовуються для отримання непараметричної ізотропної ДФВЗ, що представляє середні властивості відбиття лоба [6].

ДФВЗ граней під контрольованим точковим освітленням джерела також були використані в методі із поляризованим світлом для розділення окулярних і дифузних відбитків. Дані вимірювання були основою для відображення обличчя при довільних змінах освітлення та точки зору методом візуалізації на основі зображення. Порівняно із двома попередніми методиками, ці дані не співвідносяться з фізичними властивостями поверхні. Натомість було представлено методи покращення відповідності кольорів, за яких спектрально складні освітлювачі потрапляють на спектрально складні поверхні з використанням 3-канального та 9-канального джерела світла, знань про чутливість камери та спектральну відбиття об'єктів. Таким чином модель синтезованого зображення ґрунтується на не фізичних властивостях шкірних покривів, а на складових кольору, зокрема на моделі RGB [6].

Отже, сьогодні існує ряд різних підходів до моделювання поверхні шкіри людини, які базуються на моделях освітлення, що будуються на основі дистрибутивних функцій відбивної здатності. При цьому найбільш фізично правильними вважаються ті методики, які враховують фізіологічні особливості та фізичні властивості кожного шару шкіри людини, оскільки в такому разі розсіювання променів світла є аналогічним до тих же явищ у фізичному світі. Однак із підвищенням точності і реалістичності синтезованого зображення зростає складність його реалізації для роботи в реальному часі.

Література.

1. R. Montes, C. Ureña, «An Overview of BRDF Models», Dept. Lenguajes y Sistemas Informáticos, University of Granada, Granada, Spain.
2. Романюк О. Н. Класифікація дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхні / О. Н. Романюк // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер. : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2008. - Вип. 9. - С. 145-151.

3. L. Li, C. Soling, «A physically-based human skin reflection model», Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on Automation & Information; 2009 March 23-25; Prague, Czech Republic. Wisconsin: WSEAS; 2009. p. 25-30.

4. И. Ю. Сесин, В. В. Нечаев, «Сравнительный анализ генераторов псевдослучайных чисел для решения задач рендеринга методом Монте-Карло», International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 6, no.10, 2018, p. 34-40.

5. А. Лысенко, М. М. Кугейко, В. А. Фираго, А. Н. Собчук, «Аналитическая модель спектра диффузного отражения кожной ткани», // Квантовая электроника, 2014, том 44, ст. 69–75.

6. M. Storrang, Computer Vision and Human Skin Colour, Aalborg, Denmark: Aalborg University 2004.

УДК 502.5–029.3:004.9

Чудновцева А.В., студентка 4 курсу спеціальності «Менеджмент»

Малєєв В.О., к.с.-г.н., доцент кафедри хімії, екології та БЖД

Безпальченко В.М., к.х.н., доцент кафедри хімії, екології та БЖД

РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ГАДЖЕТІВ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Аддиктивна поведінка. У зв'язку з комп'ютеризацією суспільства першими виявили проблему інтернет-залежності лікарі-психотерапевти. З'явився термін "аддиктивна поведінка". Аддиктивна поведінка характеризується прагненням відходу від реальності за допомогою зміни свого психічного стану. Замість вирішення проблеми «тут і зараз» людина вибирає аддиктивну реалізацію, досягаючи тим самим більш комфортного психологічного стану, відкладаючи наявні проблеми «на потім» [1]. Людина зупиняється у своєму особистісному розвитку. Залежність від Інтернету є соціально-прийнятним видом аддиктивної поведінки. Є такі види аддиктивної поведінки: технологічні аддикції (комп'ютерна, телефонна, гаджетаддикція), музична, телевізійна, відео та радіозалежність. Незважаючи на всі переваги масової комп'ютеризації населення, цей процес має серйозні соціальні наслідки. Потрібно зуміти сформуванати баланс між віртуальним і реальним життям.

Інтернет-залежність та її види. Дослідження інтернет-залежності досліджували: О. Самойлик, С. Фадєєва, Н. Алексєєва, О. Войкунський, Я. Кліфф, В. Бурова, Г. Вейман, Л. Найдьонова, Т. Тімоті, Н. Дмитрієва, М. Шпітцер. Упідростаючого покоління в будь-якій країні йде божевільня на цифровій техніці. Разом з цим у світ проникає «вірус» цифрового слабого розуму. Перше ретельне дослідження феномену залежності від комп'ютера було проведено психологом М. Шотгон. Термін «інтернет-залежність» запропонував А. Голдберг у 1996 р. Інтернет-залежність негативно впливає на побутову, навчальну, соціальну, робочу, сімейну, фінансову чи психологічну сфери діяльності людини [2]. Вчена Кімберлі Янг виокремлює 5 видів інтернет-залежності, що наведені в таблиці 1. У США до восьми відсотків жителів країни страждають інтернет-залежністю.

Поширення наркотиків через Інтернет. В Україні набирає обертів продаж наркотичних засобів через інтернет з розміщенням реклами на парканах і стінах будинків. Помічаємо на вулицях рідного міста все нові і нові графіті, що містять дивні слова: "сіль", "спайс", "шишки". Канали збуту наркотиків поступово переходять в Інтернет. Так відбувається не тільки в Україні: у всьому світі кількість онлайн-дилерів помітно