

АНАЛІЗ МЕТОДІВ СИНТЕЗУ ЗВУКУ У ВІДЕОІГРАХ ТА МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКАХ. Частина 2

Штепура С.Р.

Науковий керівник – к.т.н., проф. каф. МІРЕС Шейко С.О.
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків,
Україна
serhii.shtepura@nure.ua

Модуляційне стиснення. Дослідження людського сприйняття виявило, що люди мають обмежену здатність розрізняти близькі одна до одної частоти. Іншими словами, якщо дві "досить близькі" частоти відтворюються послідовно, середньостатистичний слухач не може визначити, чи це були дві різні частоти, чи одна і та ж частота відтворювалася двічі. Наприклад, на частоті 2 кГц частотна дискримінація перевищує 1 Гц, що означає, що людина не може відрізнити 1,999 Гц від 2,000 Гц. Зі збільшенням частот до більш високих значень частотна дискримінація різко погіршується. При синтезуванні будь-якого звуку, що складається з багатьох частот, ми можемо легко ввести в оману сприйняття слухача, замінивши кілька частот, близьких одна до одної, однією, що представляє їх усі. Цей підхід, який економить обчислення, оскільки змішування однієї частоти набагато дешевше, ніж змішування багатьох, є основною ідеєю режиму стиснення і на практиці призводить до значного виграшу в якості.

Масштабування якості в синтезі звуку ставить за мету оптимізувати продуктивність для окремих звукових об'єктів. Однак, коли кількість звучачих об'єктів у сцені перевищує кілька десятків, підвищення продуктивності для окремих об'єктів виявляється неефективним [4]. Більше того, для покращення геймплейного досвіду гравця важливо, щоб аудіосистема гнучко реагувала на змінні часові обмеження, а саме, щоб змінювала якість звуку відповідно до контексту. Ми досягаємо цієї гнучкості за допомогою масштабування якості для звукових об'єктів. Зміна якості досягається за рахунок контролю кількості режимів, які змішуються для синтезу звуку. Головна ідея полягає в тому, що у більшості сцен з великою кількістю звучачих об'єктів увага слухача спрямована на об'єкти на передньому плані, тобто ті, що мають найбільший вплив на загальний звук. Тому мікшування звуків переднього плану з високою якістю, а звуків заднього плану - з меншою, дозволяє зменшити загальне зниження якості звуку. Масштабування якості здійснюється шляхом виділення часових обмежень для всіх звукових об'єктів в порядку їх гучності, а потім адаптацією якості так, щоб вони вкладалися в виділені часові рамки.

Описані методи дозволяють реалізувати звук для великомасштабних

ігрових середовищ, які містять тисячі трикутників і сотні взаємодіючих об'єктів, у реальному часі з мінімальною втратою якості звуку. Передбачається, що аналогічні підходи можуть бути використані для емуляції звуків ковзання, вибухів, розбиття та інших складних звукових ефектів, які інакше важко створити фізично на взаємодіючих об'єктах. Великий спектр методів синтезу звуку у зв'язці із інтерактивним поширенням звуку дозволяють повністю реалізувати його створення та сприйняття слухачем, що робить ігри більш насиченими з точки зору аудіо наповнення, відповідно, набагато більш захопливими.

Список використаних джерел:

1. О'Брайен, Дж., Шен, К., та Гатчальян, К. Синтез звуків з симуляцій жорстких тіл. ACM SIGGRAPH 2002 з комп'ютерної анімації (Сан-Антоніо, Техас, 21-22 липня). ACM Press, Нью-Йорк, 2002, 175-181.
2. Чедвік, Д. Н., Ан., С. С., та Джеймс, Д. Л. 2009. Гармонічні оболонки: практична нелінійна звукова модель для майже жорстких тонких оболонок. SIGGRAPH Asia '09: ACM SIGGRAPH Asia 2009 papers, ACM, New York, NY, USA, 1-10.
3. Серра, К., та Смітт, Д. 1990. Спектральне моделювання синтезації звукового аналізу / синтез звуку на основі детермінованої та стохастичної декомпозиції. Computer Music Journal 14, 12-24. СМС.
4. Фуад, Х., Баллас, Дж., і Хан, Дж. Алгоритми планування на основі сприйняття для синтезу складних звукових середовищ у реальному часі. У матеріалах Міжнародної конференції зі слухового відображення (Пало-Альто, Каліфорнія, 2-5 листопада). ICAD, 1997, 1-5.
5. Бабак К. В. Технічні аспекти створення електронної музичної композиції / К. В. Бабак // Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті : тези доповідей 27-го Міжнародного молодіжного форуму, 10–12 травня 2023 р. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Т. 3. – С. 57–58.
6. Гетьман В. А. Розширення динамічного діапазону цифрових систем звуковідтворення / В. А. Гетьман // Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті : матеріали 24-го Міжнар. молодіжн. форуму, 7–9 квітня 2020 р. – Харків : ХНУРЕ, 2020. – Т. 3. – С. 107–108.
7. Козлов А. І. Вимірювання акустичних характеристик студії звукозапису / А. І. Козлов // Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті : матеріали 25-го Міжнар. молодіжн. форуму, 20–21 квітня 2021 р. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – Т. 3. – С. 39–40.