Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Розрахунково-графічна робота

З дисципліни «Методи синтезу віртуальної реальності»

Варіант 20

Виконав:

Студент групи ТР-21мп

Рисак Денис

Київ 2023

**Теоретичні відомості**

Web Audio API є потужним засобом, що дозволяє програмістам керувати і синтезувати звук у веб-програмах. Цей інструмент містить низку інтерфейсів та об'єктів для реалізації, зміни та маршрутизації звукових сигналів в режимі реального часу. Однією з важливих властивостей Web Audio API є його здатність обробляти звук і управляти ним за допомогою модульної стратегії, що дозволяє розробляти складні звукові ланцюги. Серед численних об'єктів, доступних в Web Audio API, особливо поширені такі як AudioContext, MediaElementSourceNode, PannerNode та BiquadFilterNode. Давайте розглянемо кожен з цих об'єктів та їх функціональність.

AudioContext втілює звуковий граф та служить як основний центр для створення та з'єднання звукових вузлів. Він виступає точкою входу для доступу та управління звуковими функціями, наданими Web Audio API. Створивши екземпляр AudioContext, програмісти мають доступ до широкого набору методів і властивостей для управління відтворенням звуку, маршрутизацією та ефектами.

MediaElementSourceNode використовується для отримання звукових даних з HTML медіа-елементів, таких як <audio> або <video>. Цей об'єкт дозволяє підключити джерело звуку до інших звукових вузлів для подальшої обробки або маршрутизації.

PannerNode відповідає за просторове розміщення та панорамування звуку. Він створює ефект тривимірного звуку, регулюючи положення, орієнтацію та швидкість джерела звуку у віртуальному 3D-просторі.

BiquadFilterNode дозволяє реалізувати різні типи цифрових фільтрів, як-то фільтри низьких і високих частот, смугові та пікові фільтри. За допомогою цього об'єкта розробники можуть формувати частотну характеристику звукового сигналу, модифікувати його тембр та застосовувати ефекти, такі як еквалайзер або резонанс.

Підводячи підсумок, Web Audio API надає могутній набір об'єктів, які дозволяють програмістам управляти і обробляти звук в веб-додатках. AudioContext виступає як головний інтерфейс, тоді як такі об'єкти, як MediaElementSourceNode, PannerNode і BiquadFilterNode, надають спеціалізовані функції для видобування звукових даних, розташування звуку в віртуальному просторі та застосування ефектів цифрової фільтрації.

**Виконання завдання**

В ході другої лабораторної роботи було імплементовано можливість обертати поверню під назвою «A Snail Surface» у стерео вигляді за допомогою програмного сенсора сматрфона: обертаючи телефон – відповідно оберталась і фігура. Демонстрацію застосування програми можна обачити на рисунку 1.



Рис. 1 Демонстрація застосування програми, отриманої в ході другої лабораторної

За допомогою Web Audio API, а саме документації представленої на сторінці https://webaudio.github.io/web-audio-api/ було імплементовано основну частину завдання розрахунково-графічної роботи. В ході виконання лабораторної роботи необхідно було спочатку створити об’єкт аудіоконтексту, що дозволяє отримати доступ до Web Audio API.  
Для виконання роботи було також обрано аудіо-файл формату mp3 і представлено його на веб-сторінці через HTML-елемент <audio>.

Наступним кроком було створити джерело аудіо передавши аудіо-елемент в конструктор. Також необхідно було створити об’єкт panner в контексті, для подальшої маніпуляції звуком, зокрема позицією, що буде змінюватися по обертанню телефоном(джерело звуку буде знаходитися на умовній відстані 2 від центру в сторону відповідну повороту телефону в просторі).Важливою частиною завдання було застосувати фільтр до вихідного звуку. За варіантом було імпелментовано **піковий фільтр** частот з параметрами вказанами в розділі 5.

Далі потрібно було поєднати об’єкту, передавші відповідні об’єкти іншим. Було додано eventListener, що відповдає за зупинку та продовження програвання аудіо-файлу. Крім цього необхідно було створити поле для увімкнення та вимкнення фільтру, а також додати інший eventListener для перемикання фільтра по перемиканню вище вказаного поля. Оновлення позиції звуку через переміщення об’єкту panner було імплементовані в основній функції під назвою draw.

**Вказівки користувачу**

Користувач може керувати переміщенням умовної cфери, що показує користувачу умовне місцезнаходження джерела звуку.

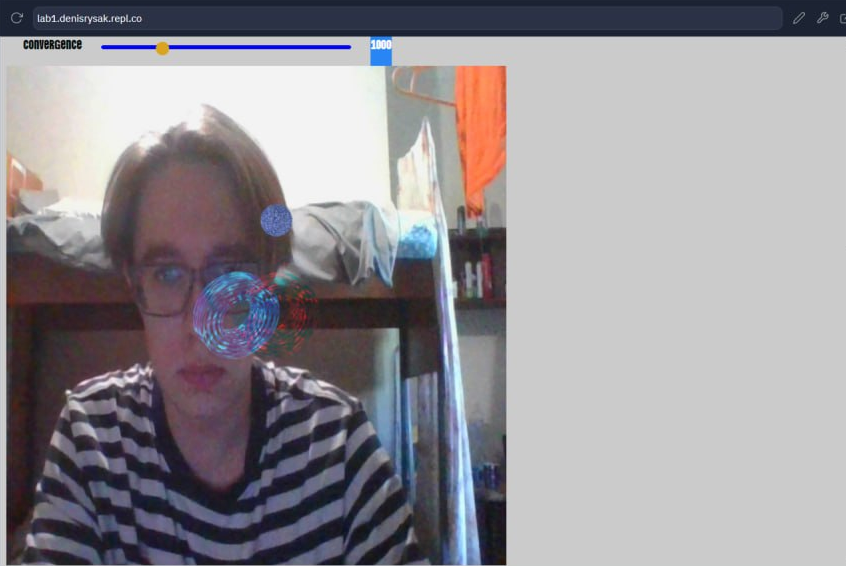


Рисунок 1 Матеріальний інферфейс повернуто вбік

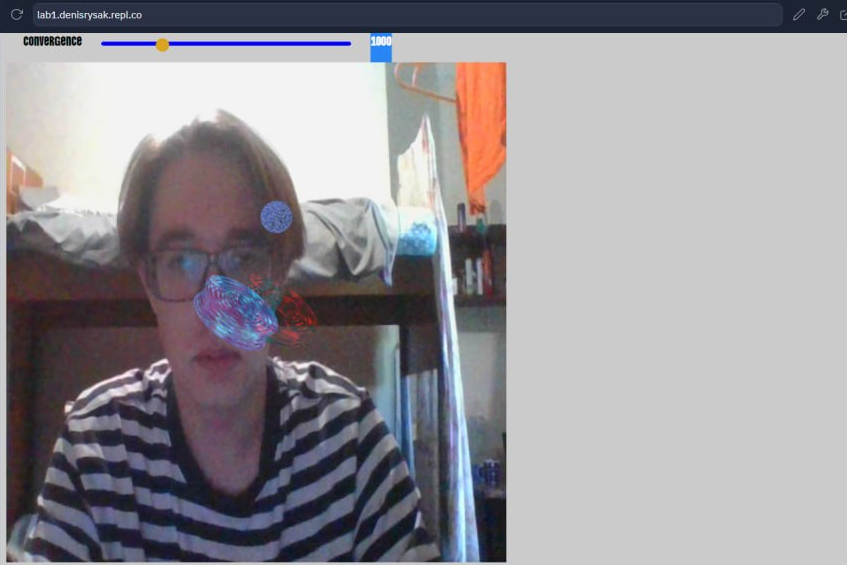


Рисунок 2 Матеріальний інтерфейс повернуто вгору

При обертанні телефону сфера переміщується навколо фігури. З переміщенням сфера створюється ефект переміщення джерела звуку, який найкраще відчувається в навушниках та аудіо стерео системах.  
Окрім іншого на сторінці представлено елементи інтерфейсу для зміни параметрів стерео-зораження, а саме значення eye separation, field of view, near clipping distance та convergence. Дані слайдери можна побачити на рисунку 3

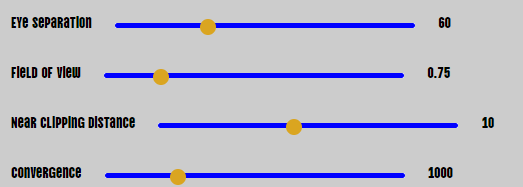


Рисунок 3 Слайдери для зміни параметрів стерео зображення

На сторінці можна побачити елементи управлінням аудіо-файлом: перемотка, пауза, продовження, керування гучністю, див. рисунок 4.

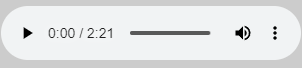


Рисунок 4 Елемент управління аудіо-файлом

Було також створено елемент «чекбокс» для увімкнення та вимкнення фільтру, див. рисунок 5.



Рисунок 5 Чекбокс перемикання стану фільтру