

## Распределенная система сбора и обработки аудиоданных

### Условия

Симфонический оркестр — это большой коллектив музыкантов для исполнения академической музыки, преимущественно западноевропейской традиции. В отечественном музыковедении принято выделять два вида симфонического оркестра: большой и малый. Однако в этот ряд можно поставить также камерный и струнный оркестры. Их фундамент составляет группа смычковых струнных инструментов. Для передачи всех особенностей звучания оркестра, необходимо уделять особенное внимание акустике специализированного помещения, как правило – зала филармонии. Одной из самых сложных и важнейших задач при проектировании таких залов является обеспечение заданных акустических свойств в каждом месте, где располагается слушатель. Различные эффекты искажения звука, могут возникать вследствие отражения звуковой волны от различных конструкций, или из-за архитектурных особенностей зала, и, даже, применение определенных материалов может вносить изменения в амплитудно-частотную характеристику в каждой точке пространства помещения (Рисунок 1).

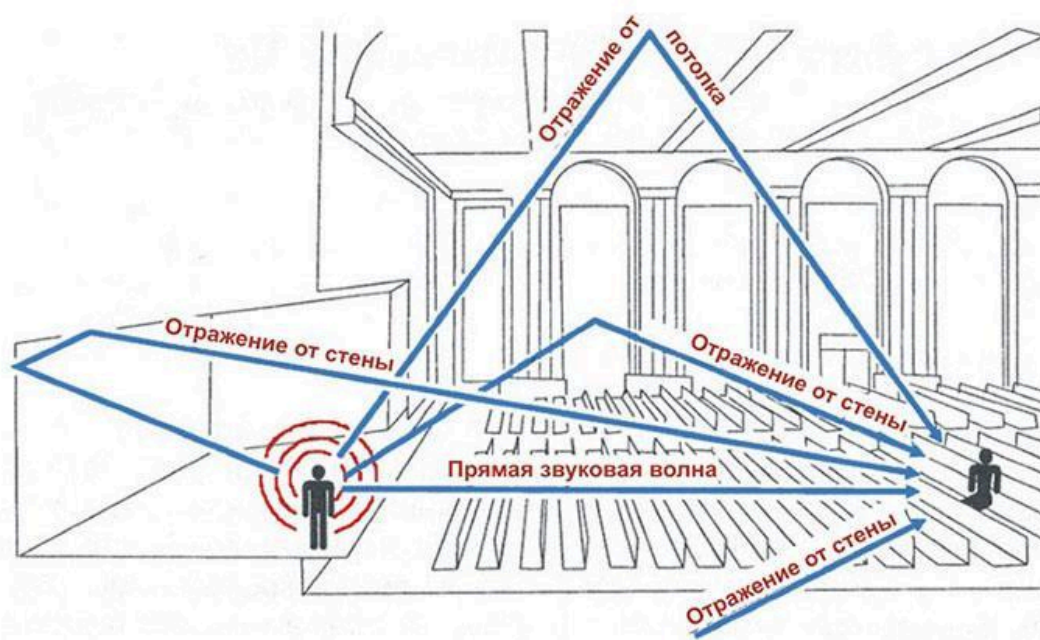


Рисунок 1 – пример акустических эффектов в зале филармонии

К сожалению, не всегда можно добиться одинакового звучания в разных частях зала в силу конструктивных особенностей помещения. Проанализировав информацию не только о громкости звука, но и о его спектральных свойствах,

можно более эффективно распределить места для гостей в зале и определить стоимость билетов. Подготовка к проведению особенных мероприятий, как например, выступление большого оркестра, может потребовать автономизации сбора и обработки аудиоданных.

## Список оборудования, комплектующих и программного обеспечения

Таблица 1 – набор комплектующих на команду

Модуль:	Число модулей	Компонент:	Кол-во на модуль:
УСИЛИТЕЛЬ	2	Электретный микрофон	1
		ОУ LM358P	1
		Конденсатор: 1 мкФ (неполяр.)	2
		Резистор: 1 кОм	2
		Резистор: 10 кОм	2
		Резистор: 100 кОм	1
		Макетная плата беспаячная	1
		Макетная плата двухсторонняя для пайки	1
		Набор перемычек для макетки	2
		Набор (шлейф) проводов папа-папа	1
		Набор (шлейф) проводов папа-мама	1
		Набор (шлейф) проводов мама-мама	1
		Опционально: набор резисторов 1:100 кОм	1
		Опционально: набор конденсаторов 1:10 мкФ	1
		Опционально: МФ модуль MAX9814	1
КОНЦЕНТРАТОР	2	ESP32	1
		Провод microUSB	1
КОНЕЧНЫЙ КОМПЬЮТЕР	1	Raspberry Pi	1
		Блок питания 5 В не менее 27 Вт	1
		Провод microUSB	1

## **Техническое задание**

Вам предстоит спроектировать и разработать распределенную систему сбора и обработки аудиоинформации, которая собирает пакеты аудиоданных, получаемых с помощью микрофонов в разных частях зала филармонии. В качестве устройства получения звука используется электретный микрофон. Для проведения обработки аудиосигнала необходимо устройство, усиливающее электрический сигнал – усилитель звука, который Вам предстоит собрать. Затем, собрав усилители для каждого микрофона, Вам предстоит записывать звуковые сэмплы и объединять их в пакеты данных, которые следует передать на сервер. На сервере должны происходить сбор и распаковка пакетов и дальнейшая постобработка аудиоданных: проанализировать полученные данные и вычислить амплитудный спектр полученного сигнала, вычислить среднее арифметическое значение сигнала, медианное, минимальное и максимальное по всей выборке, а также оценить шум (в дБ). Затем, следует вывести данных: график амплитудного спектра, а также указанные значения в виде числовых показателей.

## **Рекомендации к выполнению**

### **Модуль «Усилитель звука»:**

1. Для получения максимального количества баллов за сборку усилителя звука, усилитель возможно выполнить на макетной плате, применив технологию пайки.
2. В случае неуспешной пайки, допустимо применить беспаячную макетную плату. В таком случае количество баллов будет снижено.
3. Если Вам не удалось собрать усилитель звука, можете воспользоваться готовым модулем звука. Количество баллов за усилитель учитываться не будет.

### **Модуль «Концентратор»:**

1. Рекомендуется использовать постоянную память микроконтроллера для кэширования данных.
2. Рекомендуется разработать протокол передачи данных “поверх” ТСР.

### **Модуль «Конечный компьютер» (Этап постобработки):**

Для получения максимального балла следует обеспечить корректный вывод данных в соответствии с ТЗ:

1. график амплитудного спектра,
2. среднее арифметическое значение сигнала,
3. медианное значение сигнала,
4. минимальное и максимальное по всей выборке,
5. оценка уровня шума (в дБ).

В случае невыполнения требований вывода, баллы могут быть снижены в соответствии с невыполнением требований ТЗ.