

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ГЕНЕРАЦІЄЮ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ

Даниленко С.Д.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Русакова Н.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Програмної інженерії,
тел. (057) 702-14-46)
e-mail: d-se@nure.ua

Sound can be represented in many different forms, including digital and analog. Its production with the help of electronic devices is not an easy task, first it needs to be converted from an analog signal to a digital one, then using a digital-to-analog converter again to analog form and amplified for the final device. At the same time, it is necessary not to forget about the various file formats and data transfer methods, where special codecs may be needed. But, everything described earlier is applicable to the usual ways of producing sound using a speaker, but if you need some alternative, then you need to create your own digital-to-analog converter and codecs, which is considered in this work.

Звук, який чує людина представляє собою аналоговий сигнал. Але для збереження інформації на комп'ютері звук необхідно перевести в цифровий формат. Цифровий звук представляє собою набір координат, що описують звукову хвилю, і який ми безпосередньо почути не можемо без перетворення в аналоговий сигнал. Прикладами аналогового звуку також може бути аудіокасета або вініл, а прикладами цифрового звуку можуть бути файли форматів flac, mp3, ogg.

Звук з першоджерела перетворюється у цифровий формат за допомогою кодера. Для відтворення звуку з цифрового формату його необхідно знову перетворити в аналоговий, для цього використовується цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП). В найбільш звичному сценарії, ЦАП, перетворивши сигнал з цифрового формату в аналоговий, відправляє його в підсилювач, тому що сам по собі сигнал недостатній для того, щоб призвести у дію динамік, після чого відбувається коливання динаміка.

Іноді можуть виникати деякі проблеми з передачею цифрового сигналу до пристрою, який буде його в результаті відтворювати. Наприклад якщо говорити про бездротову передачу, то у Bluetooth невелика пропускна спроможність, тому в джерелі цифрового сигналу файли необхідно стиснути ще сильніше і розпаковуються вже силами кінцевого пристрою. Для цього використовуються спеціальні кодеки, при цьому можуть відбуватися затримки і втрата якості.

У ході магістерського дослідження методу генерації низькочастотних механічних коливань програмно-апаратного комплексом пропонується розглянути альтернативний спосіб відтворення звуку за допомогою

пристрою, що зможе генерувати необхідні потоки повітря за допомогою вентиляторів та направляти їх на людину, використовуючи інформацію з аудіо файлу.

Вентилятори мають спеціальний пін, який обробляє аналогову інформацію та контролює швидкість роботи. Пристрій базується на платформі Arduino та має пін для роботи з аналоговою інформацією. Для цього пристрою необхідно створити свій аналог ЦАП та кодека для передачі інформації.

Оскільки пін Arduino забезпечують постійне значення напруги, то можна використовувати широтно-імпульсну модуляцію (ШИМ) для перетворення цифрової інформації в аналогову та управління вентиляторами за допомогою регулювання їх швидкості.

Передача інформації на пристрій може бути реалізована за допомогою дротового зв'язку через послідовний порт (двонаправлений послідовний інтерфейс, призначений для обміну байтовою інформацією).

Однак, не дивлячись на достатню пропускну спроможність порта, виникає проблема з надлишковістю інформації, оскільки вентилятори через особливості конструювання мають розігнатися до максимальної швидкості, а лише потім зменшити її до необхідної. На це витрачається час і інформація в конкретному малому проміжку часу втрачається. На пристрої-джерелі необхідно обчислювати необхідну швидкість кожного вентилятора на фіксованому достатньо не малому проміжку часу за допомогою алгоритму, записувати її у певному, зрозумілому для пристрою, вигляді і лише після цього передавати її на кінцевий пристрій.

Література

1. Кузнєцов Р. Отличия аналогового звука от цифрового. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/soundpal/blog/378933> (Дата звернення: 24.02.2021).

2. Hildenbard J. Bluetooth headphones can sound worse than wired ones, but they don't have to. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.androidcentral.com/bluetooth-headphones-can-sound-worse-wired-dont-have-heres-why> (Дата звернення: 25.02.2021).

3. Майоров О. ШИМ сигнал на Arduino. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://alexgyver.ru/lessons/pwm-signal> (Дата звернення: 24.02.2021).