

# АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗДРОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЗВУКУ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Проаналізовано основні методи керування мультимедійними системами, розглянуто особливості організації мікроконтролерних засобів керування в мультимедійних системах. Запропоновано оригінальне схемотехнічне рішення побудови мультимедійної системи.*

**Ключові слова:** мультимедійні технології, бездротовий зв'язок, Bluetooth.

## *Abstract*

*The main methods of management of multimedia systems are analyzed, the features of the organization of microcontroller controls in multimedia systems are considered. The original schematic technological solution of the multimedia system is proposed.*

**Keywords:** Multimedia technologies, Wireless, Bluetooth.

## **Вступ**

Мультимедійні технології відкривають принципово новий рівень обробки інформації та інтерактивної взаємодії людини з комп'ютером, стаючи однією з нових технологічних форм інформаційного суспільства. Різноманіття сфер застосування мультимедійних технологій перш за все передбачає забезпечення взаємодії з користувачем через органи зору та слуху. Незважаючи на те, що більшу частину зовнішньої інформації ми засвоюємо за допомогою зору, звукові образи для нас не менш важливі, а часто навіть і більше [1], [2].

Головною особливістю, що відрізняє комп'ютерну мультимедійну систему, є більш вагома роль звукової інформації. Тому для отримання повноцінного звуку використовується звукова карта у поєднанні з колонками або навушниками. При цьому перевага надається бездротовому способу передачі сигналів між комп'ютером та акустичною системою. Такий підхід надає більшу зручність та гнучкість використання [3].

## **Сучасні технології бездротової передачі звуку в мультимедійних системах**

Сьогодні найпоширенішою технологією бездротової передачі звуку є технологія Bluetooth. Через особливості роботи протоколу Bluetooth фізично не можливо використати усю ширину пропускання його каналу. Тому для при передачі звуку через Bluetooth з'єднання передбачається стиснення звукових даних. Для стиснення звуку використовуються різні аудіокодеки, які реалізують алгоритми кодування/декодування. Основними найбільш широко використовуваними кодексами Bluetooth є [4]:

- SBC – стандартний Bluetooth кодек, який підтримується всіма пристроями; може працювати зі швидкістю передачі даних до 345 кбіт/с;
- aptX – базовий кодек з сімейства, що належить компанії Qualcomm; кодує різницю в рівні між одним аудіосемплом і наступним, що дозволяє збільшити бітрейт та зменшити затримки;
- aptX HD – покращена версія aptX, що підтримує бітрейт до 576 кбіт/с (при 48 кГц/24 біта);
- aptX Adaptive – нова версія кодека aptX з адаптивним механізмом стиснення аудіо зі змінним бітрейтом для отримання найкращого поєднання якості звуку, низької затримки і високої надійності передачі даних; бітрейт варіюється від 280 до 420 кбіт/с, а затримка становить від 50 до 80 мс;
- AAC – вважається чимось на зразок покращеної версії MP3, що просувається Apple; AAC можна розглядати як альтернативу aptX від Apple, спрямовану на забезпечення кращого звуку при низькому бітрейті (256 кбіт/с);
- LDAC – суперник для aptX HD від Sony, що забезпечує пропускну здатність до 990 кбіт/с (при 96 кГц/24 біта);

Усі Bluetooth кодекси працюють «з втратами». Вони відкидають частину аудіо для зниження

швидкості передачі аудіо даних. Крім того, вони вносять затримку через витрати часу на декодування закодованого звуку. Ця затримка порушує синхронізацію при перегляді відео.

Для усунення зазначених недоліків сьогодні пропонуються технології передачі аудіо «без втрат». Однією з них є технологія і, одночасно, стандарт WiSA. В технології WiSA використовується та частина діапазону Wi-Fi 5 ГГц, яка завантажена у набагато меншому ступені, ніж діапазони 2,4 ГГц. Передавач WiSA постійно сканує 24 частотних канали і може автоматично перемикається на інший в разі появи перешкоди. Ще одна перевага використання частотного діапазону 5 ГГц - це висока пропускна здатність. Саме вона дозволяють WiSA передавати нестиснений 24-бітний звук з частотою дискретизації 48 кГц або 96 кГц. Сьогодні технологія WiSA використовується в обладнанні таких світових брендів, як LG, TCL, Toshiba, Klipsch, Bang & Olufsen та ін. [5], [6].

Ще однією з технологій, що дозволяє забезпечити бездротову передачу аудіо високої якості, є технологія Kleer, що працює в діапазонах 2,4 ГГц, 5,2 ГГц і 5,8 ГГц і здатна передавати потокове аудіо 16 біт/44,1 кГц. Це забезпечує передачу нестисненого сигналу CD-якості в разі швидше Bluetooth. Крім того передача MP3 відбувається без втрат якості навіть з максимально можливим на сьогодні бітрейтом у 320 кбіт/с [7].

## Висновки

Найбільш поширеною технологією бездротового зв'язку в мультимедійних системах є технологія Bluetooth. Якість звуку, що передається через Bluetooth, найбільш суттєво залежить від використовуваного кодеку. Стандартним серед них є кодек SBC, що підтримується більшістю Bluetooth пристроїв, але дозволяє отримати лише посередню якість аудіо сигналу. Для отримання кращої якості треба використовувати інші кодеки, які на відміну від SBC, є ліцензованими і підтримуються лінійкою обладнання лише певного виробника.

Висока якість аудіо може бути отримана лише за допомогою технологій, що забезпечують його передачу без стиснення, тобто «без втрат». Прикладами таких технологій є WiSA та Kleer. Проте вони є відносно новим та не передбачають безкоштовного впровадження, а тому на сьогодні не мають широкого поширення, а підтримуються лише їх розробниками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управление мультимедийной информацией. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://ellunium.ru/multimedia/upravlenie-multimediinoi-informaciei-sistema-multirum.html>.
2. Современные технологии. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
3. Кравченя Э.М. Информационные и компьютерные технологии в образовании Учебно-методическое пособие. — Минск: БНТУ, 2017. — 172 с.
4. Звук через Bluetooth: версии и кодеки, влияют ли они на качество звука? [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://doctorhead.ru/blog/zvuk-cherez-bluetooth-versii-i-kodeki-vliyayut-li-oni-na-kachestvo-zvuka/>
5. Что такое WiSA? [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://overtone.ru/publications/articles/akusticheskie-sistemy/chto-takoe-wisa/>
6. WISA – новая технология беспроводной передачи звука. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.hdtv.ru/news/industry/14127-wisa-novaya-tehnologiya-besprovodnoy-pereдачи-zvuka.html>
7. KLEER технология беспроводной связи. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://portal-k.ru/kleer-tehnologija-besprovodnoj-svjazi/>

**Воронюк Дмитро Олександрович** — студент групи 2КІ-20м факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Микола Геннадійович Тарновський** — кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Dmytro Voronyuk** — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Mykola Tarnovskyi** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.