

УДК 004.31

МІКРОКОНТРОЛЕРНИЙ ПРИСТРІЙ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ

Карась Д.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Шкіль О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. АПОТ, тел. (057) 702-13-26)

email: oleksandr.shkil@nure.ua

An overview of the usability of microcontroller device for acoustic signal source localization and its possible applications in warfare.

Введення. Визначення джерела звуку має важливе значення практичне значення. Наприклад, це грає велику роль у робототехніці, тому що зокрема ця здатність робота розширює межі його можливостей взаємодії з людиною та навколишнім простором, додає ситуативної інформованості, тож може ускладнювати їх логіку поведінки. Також ця область має значення у приладобудуванні, автоматизації, машинобудуванні і тд.

Тож сучасні системи локалізації джерел звуку варіюються від простих у використанні інструментів усунення несправностей до передових та складних рішень. Можна згадати спеціальні акустичні системи обробки записів для виявлення і локалізації пострілів в реальному часі, що використовуються військовими і правоохоронними органами для виявлення снайперів. Подібні комплекси застосовуються в ряді армій іноземних держав і вони добре себе зарекомендували. Криміналістична експертиза. Наприклад комерційна система розроблена ShotSpotter Inc., що використовується поліцією у Нью-Йорку і Чикаго в США, дозволяє оперативно дізнаватися про стрілянину у місті.

Згадані реалізації дуже складні та просунуті, їхня функціональність не викликає сумніву, вони на порядок перевершують можливості пристрою, розробленого в рамках цієї кваліфікаційної роботи. Але також вони дуже дорогі, як в побудові так і в експлуатації.

Зміст огляду. У цих тезах розглядається питання актуальності створення простого мікроконтролерного пристрою для бінауральної локалізації звуку за допомогою Arduino, та його область застосування.

Локалізація звуку, бінауральний ефект – можливість визначати місце розміщення джерела звуку. Бінауральний ефект пояснюється тим, що звук доходить до обох вух неодноразомно. Місце джерела звуку відносно голови спостерігача визначається віддаллю до джерела звуку, кутом в горизонтальній площині і кутом у вертикальній площині. Більш точно визначається кут в горизонтальній площині (до 5°) [1].

Ця можливість зумовлена чутливістю нервової системи до найменших запізнь, з якими приходять коливання від джерела звуку до правого і лі-

вого вуха. Коли спостерігач стоїть лицем до джерела звуку, то ця віддаль до обох вух однакова, і коливання сприймаються вухами одночасно. Коли ж спостерігач поверне голову, то змінюється віддаль між джерелом звуку, і кожним з вух; в такому випадку звук прийде до одного вуха раніше, ніж до другого [1].

Як і багато інших винаходів, одним із перших призначень звукової локації було для військових потреб. Спочатку для попередження повітряної загрози, потім було розроблені методи отримання координат противника за звуком пострілу його гармати [2]. Навіть без прямої видимості. Ці техніки почали використовувати під час Першої світової війни і використовуються досі [3].

Окрім військового застосування, було проведено багато інших досліджень звукової локації. Деякі з них зосереджені на мінімізації шумів або відлуння. Що можуть бути дуже важливими, залежно від того, призначена система для відкритого чи закритого середовища. В інших дослідженнях ціль полягає в тому, щоб мінімізувати похибку і таким чином зробити алгоритми більш ефективними.

Висновки. Розробка простого мікроконтролерного пристрою, локалізації джерела акустичного сигналу, з достатньою ефективністю, однозначно актуальна, такий пристрій знайде свою нішу. Особливо в Україні наявним попитом на артилерійські радары, які можна реалізувати на локалізації звуку пострілів з гармат, згідно з дослідженням. Застосування цього пристрою позитивно вплине на виявленні ворожої артилерії, а значить буде рятувати життя. Подальші дослідження та вдосконалення цієї технології і пристрою дадуть значний приріст у точності і своєчасності локалізації, що безпосередньо збільшить користь від його застосування у всіх галузях, проте вплине на вартість кінцевого пристрою.

Список джерел:

1. Parhizkari. Binaural Hearing-Human Ability of Sound Source Localization / Parhizkari. – Sweden, 2008.
2. Ludeman. Multisignal time difference estimator with application to the sound ranging problem / Ludeman, Lonnie // IEEE International Conference on ICASSP / Ludeman, Lonnie. – New Mexico, 1980. – (New Mexico State University). – (5; вип. 80). – С. 800–803.
3. Mitchell. Communications for Artillery Location in the British Army 1914 -1970 / Mitchell, J. Alister..