

УДК 004.318

Кривоносов О. – ст. гр. ЕЛ-24-1дм

Дніпровський державний технічний університет

ПОРТАТИВНИЙ ПРИСТРІЙ КОТРОЛЮ ПОЛОЖЕННЯ У ПРОСТОРІ З МОЖЛИВІСТЮ ЗАПИСУ ІНФОРМАЦІЇ У ЧАСІ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Гулєша О.М.

Krivososov O.

Dniprovsk State Technical University (DSTU)

PORTABLE DEVICE FOR CONTROLLING POSITION IN SPACE WITH THE POSITION OF RECORDING INFORMATION IN TIME

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Huliesha O.

Ключові слова: акселерометр, гіроскоп, Arduino Nano

Keywords: accelerometer, gyroscope, Arduino Nano

Електронні пристрої контролю положення у просторі охоплюють широкий спектр галузей, де критично важливе точне визначення положення об'єкта у просторі та запис даних. У транспортній сфері пристрої можуть використовуватися як аналог «чорного ящика» для автомобілів, мотоциклів або дронів, у медицині для моніторингу рухів пацієнтів під час реабілітації або діагностики неврологічних захворювань, у робототехніці та промисловості вони забезпечать точну навігацію автономних роботів-помічників або вантажних платформ. На виробництві такі датчики можуть контролювати стан обладнання, фіксуючи вібрації, коливання або зміни положення деталей, що допоможе запобігти аваріям та зменшити витрати на ремонт, у сфері віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) пристрої стануть основою для систем трекінгу рухів користувача. Пристрої контролю положення у просторі можуть використовуватися для вивчення рухів тварин у природному середовищі, аналізу сейсмічної активності або моніторингу змін у навколишньому середовищі. Перспективи розвитку включають інтеграцію з GPS для геопозиціонування, Wi-Fi/Bluetooth для онлайн-передачі даних або використання машинного навчання для передбачення аномалій.

У процесі розробки прототипу портативного пристрою контролю положення у просторі з можливістю запису інформації у часі визначено архітектуру системи, що побудована навколо модульного принципу, де кожен компонент виконує чітко визначену функцію, а їхня взаємодія забезпечує стабільну роботу системи в цілому. Обрано апаратне забезпечення на основі платформи Arduino Nano та сумісних з нею електронних модулів, що забезпечують стабільну роботу пристрою (рис. 1).

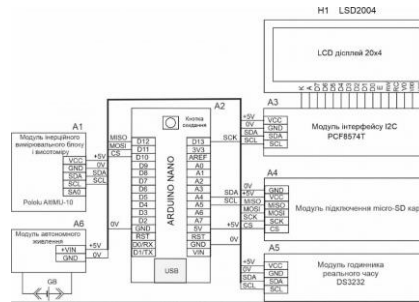


Рисунок 1 – Принципова схема портативного пристрою контролю положення у просторі з можливістю запису інформації у часі

Створено прототип мікропроцесорної портативного пристрою контролю положення у просторі з можливістю запису інформації у часі (рис. 2). Для контролю положення у просторі використовується плата Pololu ALTIMU-10v5, що являє собою поєднання таких датчиків як гіроскоп, акселерометр, магнітометр та датчик тиску, вони всі знаходяться на одній платі. Обрані компоненти та схема протестовані й визначені як найбільш відповідні для поставленого завдання.

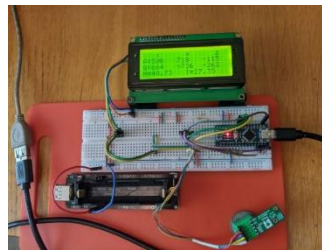


Рис 2 – Прототип електронного пристрою контролю положення у просторі

Обрана плата з датчиками акселерометру, гіроскопу та магнітометру забезпечує ефективні заміри інформації у просторі. Ці дані дозволяють точно визначити просторове положення об'єкту у який встановлено розроблений пристрій. Модуль реєстратору часу обрано задля прив'язки даних з датчиків до часу, що дозволяє мати розуміння про те, в який момент пристрій був в тій чи іншій точці у простору. Модуль реєстрації даних присутній для можливості запису даних з усіх датчиків на SD-карту. Екран LCD 2004 присутній для відображення отримуємої інформації з датчиків. Модуль живлення та зарядки слугує для можливості автономного користування приладом. Обрані компоненти взаємодіють між собою для створення ефективної та точної системи контролю положення та реєстрації об'єкту у просторі з можливістю запису інформації у часу, яка забезпечує максимально точну інформацію о положенні конкретного об'єкту у просторі у конкретний час. У програмі ArduinoIDE було розроблено програму у вигляді коду. Також перевірено на помилки. Тестування пристрою в реальних умовах підтвердило його працездатність та ефективність. Слід врахувати, що розробка охоплює основні задачі, проте її архітектура дозволяє гнучко вносити зміни, орієнтуючись на специфіку застосування. Наприклад, покращити точності вимірювань, а саме встановити MPU-9250 замість Pololu ALTIMU-10v5, тому що він має кращу температурну стабільність і нижчий рівень власного шуму. Можна розширити функціонал, інтегрувавши модуль GPS, Wi-Fi, Bluetooth, реалізувати голосові сповіщення. Є можливість покращити інтерфейс споживача, встановивши OLED-екран, замість LCD-дисплею, чи покращити надійність, додавши захист від вологи, с корпусу за стандартом IP-67, реалізувати резервне копіювання даних через безперервне підключення до хмарного сховища, використовувати алгоритми машинного навчання, наприклад TensorFlow Lite для аналізу даних на пристрої. Удосконалення залежить виключно від майбутньої сфери застосування пристрою. Але, при цьому, для реалізації повного апаратного комплексу, буде потрібна велика кількість коштів.