

Інтелектуалізований інтерфейс спряження ПК з багатoproфільними навчальними установками

Яремик Р.Я., Орищин Ю.М.

Львівський національний університет імені Івана Франка, yaremyk@yahoo.com
Національний лісотехнічний університет України, uyi.oryshchyn@mail.ua

A new program-apparatus realization of a universal intellectual interface has been considered. Application of a perspective mixed signal microcontrollers permitted to organize a highly-productive periphery adapter with reprogrammed structure and reconfiguration of a measurement tract depending on a concrete task carried out. Effectiveness and advantages of the proposed method have been substantiated for the automation of a physical experiments and processing of the measurement results.

ВСТУП

У навчальному процесі загального курсу фізики необхідно акцентувати на експериментальному характері фізики. Засоби лекційного експерименту та навчального лабораторного практикуму залишаються не тільки актуальними, але їх роль зростає. Використання комп'ютера, як універсального багатоцільового засобу навчання, та сучасних інформаційних технологій актуалізує задачу розробки і реалізації дидактично результативних, високонадійних і простих в тиражуванні програмних та апаратних засобів підтримки навчального процесу [1]. Засоби занадто складні з технічних причин, чи занадто дорогі, малоприсадибні для масового використання. В роботі розглядаються аспекти реалізації програмно-апаратного інтелектуального інтерфейсу для спряження персонального комп'ютера з широким класом демонстраційних фізичних приладів (фізичний маятник, установка для дослідження вільного падіння, установка для дослідження механічних та електричних коливань) [2,3].

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ

Розроблено інноваційні багатoproфільні демонстраційні установки сучасного лабораторного експерименту з курсу фізики та інтелектуальний програмно-апаратний інтерфейс їх спряження з персональним комп'ютером. Нові засоби навчального практикуму дозволяють покращити висвітлення ряду ключових понять, законів та теорій курсу загальної фізики, які до сих пір недостатньо висвітлюються існуючими засобами навчального експерименту. Обґрунтовано методологію побудови нових сучасних навчальних досліджень та розроблено педагогічні програмні продукти для їх підтримки. В основі педагогічних продуктів лежить комплексне поєднання автоматизованого реального фізичного експерименту та його аналога – віртуального навчального експерименту [4].

АПАРАТУРНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Апаратна реалізація автоматизованого фізичного експерименту виконана на базі високопродуктивних RISC-мікроконтролерів фірми Microchip та безпровідного радіочастотного інтерфейсу для зв'язку з ПК. Сучасні мікроконтролери містять інтегровані на одному кристалі закінчені функціональні вузли для побудови вимірювально-обчислювальних систем: аналого-цифрові перетворювачі, операційні підсилювачі, цифро-аналогові перетворювачі, таймери, компаратори, мультиплексори та інш. На основі програмного комутування дані вузли можуть компонуватись в широкий клас

вимірювальних архітектур і функціонувати по індивідуальних алгоритмах, оптимальних для виконання кожної поточної задачі. Механізм програмного генерування необхідних вимірювальних структур та їх алгоритмічного забезпечення дозволяють використовувати базовий уніфікований апаратний блок вимірювання для роботи з усіма багатопрофільними лабораторними установками. Відкритість системи на програмному рівні забезпечує користувачу можливість розширення її функціональності в процесі експлуатації.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Програмне забезпечення представлено двома рівнями – бібліотекою низькорівневих підпрограм для мікроконтролера та бібліотекою високорівневих прикладних програм для ПК. Бібліотека підпрограм розміщена в перепрограмуваній Flash-пам'яті програм контролера. Вона написана на мові Асемблер, і реалізує критичні до часових інтервалів процедури вимірювання сигналів, формування синхронізуючих імпульсів, цифрового керування. Це дозволяє отримати максимальну швидкодію апаратури незалежно від швидкодії використовуваного комп'ютера, звільнити ПК для виконання інших задач. В бібліотеці підпрограм мікроконтролера містяться всі базові програмні ресурси роботи з апаратною реалізацією спряження.

Високорівневе прикладне програмне забезпечення ПК дозволяє засобами візуального програмування формувати сценарії роботи з інтерфейсом спряження, реконфігурувати його структуру під необхідну задачу, ініціалізувати поточні параметри. Алгоритми роботи з інтерфейсним модулем можуть розроблятися користувачем шляхом простого текстового переліку послідовностей викликів базових asm-підпрограм мікроконтролера з відповідними константами ініціалізації. Віконний екранний інтерфейс забезпечує графічну візуалізацію даних експерименту та результатів аналізу на основі розроблених педагогічних методик.

Оскільки інтерфейс спряження містить енергонезалежну пам'ять, то будучи

запрограмованим один раз з ПК, він може функціонувати і виконувати дану програму автономно. Це дозволяє реалізувати на його базі не тільки вимірювальні алгоритми, але й аналітичну обробку результатів (лінеаризацію характеристик сенсорів, самодіагностику і самокалібрування). Такий метод перспективний для створення нестандартних вимірювальних приладів з запрограмованими параметрами.

ВИСНОВКИ

Застосування новітньої електронної елементної бази дозволяє реалізувати бюджетні портативні засоби спряження ПК з широким класом нестандартних периферійних пристроїв. Програмне реконфігурування вимірювальної структури забезпечує функціональну розширюваність системи на рівні користувача при незмінній апаратній реалізації.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Орищин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики (сучасний навчальний експеримент). Монографія. Львів: Видавничий дім "Панорама", 2003. 264
- [2] Орищин Ю.М., Яремук Р.Я., Антонюк В.Г. Особенности решения проблем обучения курса общей физики в контексте современной гуманистической парадигмы. Материалы XI международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум», Минск, 12-14 октября 2010. с.25-26.
- [3] Orischin Ou M., Yaremyuk R. Experiment investigation of electron motion as basis teaching in quantum mechanics // Intern. Seminar on "Engineering aspects in physics education". – Smolenice (Slovak Republic), 1999. – P. 92-96.
- [4] Орищин Ю.М. Реальний та модельний комп'ютерний експеримент основа нової технології навчання "Вимірювання. Елементарні оцінки похибок вимірювання" // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту, 2004. – Вип.23. С. 272–279.