



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58345 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01R 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО І НАУКОВОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

1

2

(21) u201011202

(22) 20.09.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ЛОПАТКІН РОМАН ЮРІЙОВИЧ, КУПРІЄНКО
ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ, ІГНАТЕНКО СЕРГІЙ МИ-
КОЛАЙОВИЧ, ПЕЛЕПЕЙ РОМАН ЛЕОНІДОВИЧ,
ІВАЩЕНКО ВІТАЛІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ НАЦІОНА-
ЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) Програмно-апаратний комплекс (ПАК) для комп'ютеризації навчального і наукового експерименту, що містить набір датчиків, пристрій для обробки, аналізу і візуалізації даних у вигляді комп'ютера з спеціальним програмним забезпеченням (ПЗ), який **відрізняється** тим, що ПАК додатково містить модуль керування та пристрій для реєстрації і передачі експериментальних даних за мережевою технологією Ethernet, які виконані окремими модулями.

Корисна модель відноситься до обладнання, яке може бути використано для реєстрації і обробки фізичних величин при проведенні навчального і наукового експерименту, лабораторних та демонстраційних робіт для загальноосвітніх навчальних закладів з природничих дисциплін (фізика, хімія, біологія та інші).

Навчальний експеримент, як в середніх, так і вищих навчальних закладах, є основою вивчення природничих дисциплін. Без перебільшення можна сказати, що якість знань і практична підготовка учнів та студентів з природничих дисциплін перебувають у прямій залежності від якості фізичного експерименту. Навчальний експеримент підводить учнів до розуміння сучасних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички. В свою чергу, комп'ютеризація експерименту розширює обізнаність учнів з досліджуванним явищем, формує навички і надає їм впевненості під час використання сучасних експериментальних методів, ознайомлює з передовими засобами пізнання, видами контролю за технологічними процесами на виробництві, дає змогу по новому розглядати методику постановки фізичного експерименту.

Відомо програмно-апаратний комплекс (ПАК) для навчання "Нова 5000", (Fourier Systems Ltd., Ізраїль), що включає набір датчиків, пристрій для збору, реєстрації, обробки, аналізу і візуалізації даних у вигляді міні-комп'ютера. "Нова 5000" - це якісний скачок в становленні сучасної експериментальної лабораторії. Але ця система має деякі недоліки, а саме: - конструктивно модулі для збору, реєстрації, обробки, аналізу і візуалізації даних знаходяться безпосередньо в одному корпусі у

вигляді невеликого комп'ютера і складають "жорстку систему", яка погано модифікується і не дозволяє утримувати систему на рівні сучасних ІТ технологій;

- усі експериментальні дані збираються і аналізуються безпосередньо в цьому комп'ютері, тому подальша робота з даними ускладнена через дуже обмежені його ресурси. По цій же причині неможливе проведення довгих і ресурсоемних експериментів;

- система орієнтована, в основному, на індивідуальне використання;

- не передбачено інтеграцію методичних матеріалів в систему, що ускладнює її використання в середній школі.

В основу корисної моделі поставлене завдання створити ПАК для комп'ютеризації навчального і наукового експерименту, в якому пристрій для реєстрації і передачі даних за мережевою технологією Ethernet відокремлено від пристрою для візуалізації і аналізу даних, що забезпечує гнучкість і стабільність системи у цілому, яка добре модифікується і розширюється, а також дозволяє будувати різноманітні схеми індивідуальної і колективної роботи з нею.

Поставлене завдання виконується тим, що в ПАК для комп'ютеризації навчального і наукового експерименту, який включає набір датчиків, пристрій для обробки, аналізу і візуалізації даних у вигляді комп'ютера з спеціальним програмним забезпеченням (ПЗ), згідно корисної моделі ПАК додатково має модуль керування та пристрій для реєстрації і передачі експериментальних даних за

(13) U

(11) 58345

(19) UA

мережевою технологією Ethernet, які виконано окремими модулями.

Розміщення модулю реєстрації і передачі даних окремо від пристрою для обробки і візуалізації даних, а також наявність окремого модуля керування надає можливість виконувати збір даних з аналогових датчиків через Ethernet, тобто застосовувати мережеву технологію зв'язку, що забезпечує кінцевому користувачу доступ до даних, які збираються з експериментальної установки за допомогою сенсорів через локальну або глобальну мережу.

Спеціальне ПЗ відповідає за збір інформації з модуля реєстрації та передачі даних, який перетворює аналоговий сигнал з датчиків в Ethernet-потік даних, занесення показань сенсорів у базу даних, трансляцію отриманих даних у локальну мережу й візуалізацію часових залежностей фізичних величин, що вимірюються на експериментальній установці. По обраному експерименту користувачеві надається для вибору список доступних залежностей фізичних величин від часу, або однієї від іншої й при виборі необхідних залежностей проходить подальша візуалізація цих залежностей. Наявність бази даних дозволяє відтворювати вже проведені експерименти і проводити їхню математичну обробку.

На Фіг. наведена функціональна схема ПАК.

ПАК має модуль керування 1, набір датчиків 2 (сенсори), які з'єднані з модулем реєстрації та передачі даних 3, який у свою чергу через мережний комутатор 4 підключений до пристрою з візуалізації та аналізу даних 5 (комп'ютером).

Принцип дії ПАК наступний.

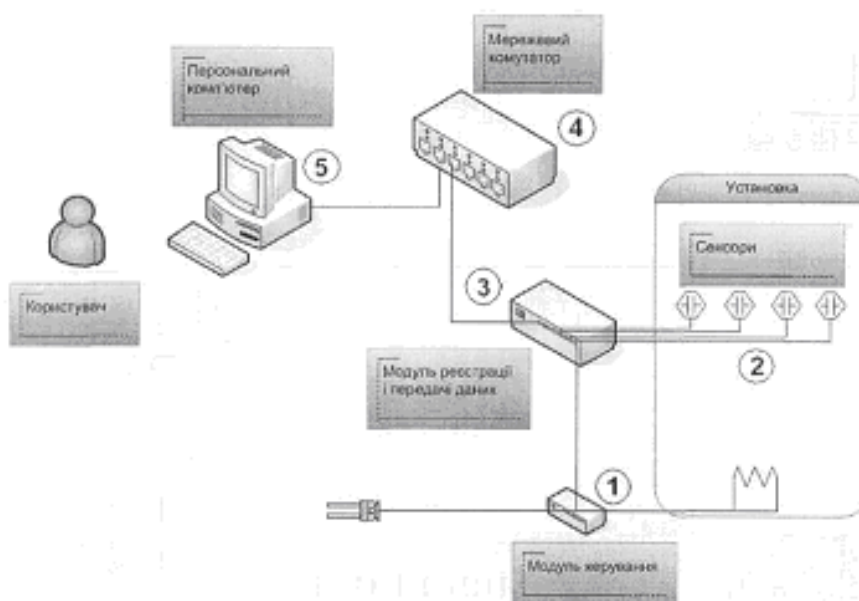
На вхід модуля реєстрації і передачі даних (3) подають нормований аналоговий сигнал з датчиків (2), який після аналого-цифрового перетворювача одержуємо у цифровому вигляді. Далі, залежно від обраного типу датчика робиться відповідне усере-

днення. Після усереднення дані заносяться у пам'ять й зберігаються до наступного зняття показань із датчиків. При запиті від користувача на зчитування даних з датчиків модуль (3) формує Ethernet-пакет, який включає дані отримані при останньому вимірюванні, адресу одержувача й контрольну суму пакету. Після закінчення формування пакета він відправляється користувачеві. Програмне забезпечення, що входить до складу ПАК, після приймання пакета з даними перевіряє його на наявність помилок і обробляє відповідним чином його вміст (вивід на дисплей графіків, показань, занесення в базу даних і т.д.).

ПАК дозволяє не тільки оброблювати інформацію з датчиків, але й керувати периферійними приладами (лампа, нагрівач, двигун і т.п.) завдяки наявності модуля керування (1). Процес керування включає відправку потрібної команди користувача, її обробку модулем реєстрації і передачі даних (3) та виконання модулем керування (1).

Запропоноване технічне рішення в порівнянні з існуючим дозволить:

- легко замінити будь-який модуль ПАК на більш сучасний;
- використовувати для проведення фізичного експерименту широкий спектр комп'ютерної техніки від стільникового телефону до ноутбука;
- програмне забезпечення ПАК має методичну настройку, що дає можливість користувачу спочатку вивчити теоретичний матеріал за темою;
- завдяки орієнтації на розповсюджені мережеві технології (Ethernet) ПАК може використовуватись як індивідуально, так і колективно;
- протокол обміну даними між модулями ПАК є відкритим і не залежить від операційної системи комп'ютера, тому ПАК орієнтований на використання будь-якої операційної системи, в тому числі і безкоштовної.



Фіг.

