

К.т.н., ст. викладач Потапова К.Р., магістрант Литвин Н.О.

**Національний технічний університету України
«Київський політехнічний інститут»**

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Вступ

Персональний комп'ютер як засіб обчислювальної техніки для багатьох технічних спеціалістів уже став інструментом при вирішенні наукових, інженерних і виробничих завдань. Сучасний комп'ютер з його можливостями дозволяє спеціалістам у машинобудуванні, енергетиці, металургії та інших галузях перейти на якісно новий рівень у дослідженнях, розробках і виробництві.

Підвищення ефективності підготовки технічних фахівців у галузі комп'ютерних технологій вимагає впровадження інноваційних підходів до організації та проведення лабораторних практикумів. Кожен студент технічного ВНЗ, незалежно від спеціальності, повинен отримати практичні навички роботи з комп'ютером з організації керування тим чи іншим промисловим об'єктом, створення програм збору даних у процесі експерименту та їх аналізу з наступним формуванням керуючих впливів. При цьому в процесі навчання необхідно використовувати сучасну техніку, а об'єкт вивчення та дослідження повинен відповідати специфіці конкретної технічної галузі. Тобто робота в навчальній лабораторії повинна бути максимально наближена до реальних умов.

Постановка задачі

Отже, необхідно вирішити задачу навчання майбутніх спеціалістів різних галузей програмуванню алгоритмів керування, методикам збору даних з використанням сучасних технічних і програмних засобів відповідно до профільної спеціальності для створення ефективних засобів моделювання технологічних процесів.

Метод вирішення задачі

Як шлях до вирішення вищевказаної задачі можна запропонувати створення макетів або побудову моделей технологічних процесів. Основою будь-якої сучасної навчальної лабораторії або класу повинен бути комп'ютер, оснащений багатофункціональною платою або модулем введення/виведення сигналів і засобами програмної підтримки. Причому програмне забезпечення може і повинно включати як готові до використання продукти, орієнтовані на кінцевого користувача, так і системи програмування, доступні широкому колу спеціалістів, – а такими є засоби графічного програмування. Саме графічне програмування, використання потоку даних та експрес-технологій дозволяють звести всі дії до простої побудови структурної схеми програми в інтерактивному середовищі. Якщо науковцям та інженерам графічне програмування допомагає істотно скоротити терміни розробки і спростити процес створення практичних додатків, то студентам – більш ефективно засвоювати навчальні програми.

Важливим є й те, що отримані навички програмування дозволяють виробити у студента системний підхід до вирішення конкретних завдань за своєю основною спеціальністю – формулювання кінцевої мети, вибір засобів її досягнення, оптимізацію рішень.

Для організації ефективного навчального практикуму потрібен ще реальний об'єкт або його макет, сенсори, виконавчі механізми та пристрої узгодження сигналів. Для кожної спеціальності будуть свої об'єкти, відмінні від інших, тому важливо знайти єдиний для всіх спеціальностей підхід до створення об'єкта.

Створення в навчальній лабораторії навчального стенду, ідентичного реально діючому об'єкта, часто буває неможливим з деяких причин: високої вартості, великих розмірів, що не дозволяють помістити об'єкт в лабораторному класі, необхідність постійного оновлення у зв'язку зі стрімким темпом розвитку техніки. Тому потрібно створити макет, зменшений варіант об'єкта, виконаний на високому професійному рівні, що відповідатиме вимогам високої реалістичності відтворення реальних умов роботи.

Для створення такого лабораторного комплексу необхідна наявність наступних компонент (рис.1):

1. Персональний комп'ютер з середовищем програмування.
2. Пристрій введення/виведення для прийому та передачі різноманітних сигналів об'єкта в залежності від специфіки об'єкта.

3. Безпосередньо сам об'єкт з набором необхідних сенсорів та виконавчих механізмів, які також залежать від специфіки технічної галузі.

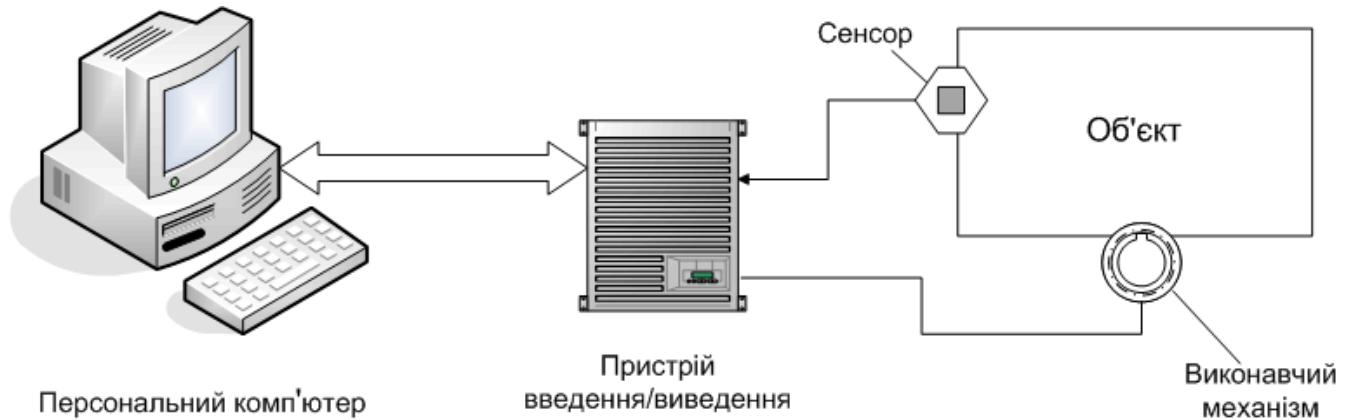


Рис.1. Структура лабораторного комплексу

Отже, комп'ютерами оснащені всі навчальні лабораторії, а як середовище програмування доцільно обрати графічне середовище, оскільки воно дозволяє візуалізувати структуру програмної моделі і є легким в освоєнні для широкого кола технічних спеціалістів.

Пристрій введення/виведення – це стандартизоване обладнання для обміну інформацією між персональним комп'ютером та різноманітними спеціалізованими пристроями, його характеристики відповідають вимогам універсальності при побудові комплексу.

Спеціалізований об'єкт, в залежності від галузі застосування, матиме свої індивідуальні характеристики і набір специфічних сигналів від сенсорів. Щоб забезпечити реалізацію об'єкта за допомогою універсального лабораторного комплексу для різних технічних задач, можна створити на комп'ютері віртуальну модель об'єкта, а його структуру графічно відобразити на екрані пристрою, який конструктивно виконаний окремо. Цей пристрій, крім того, матиме порти, на які надходять реальні сигнали керування через пристрій введення/виведення з комп'ютера від керуючої програми, і через які віртуальний об'єкт видаватиме сигнали віртуальних сенсорів в керуючу програму комп'ютера. Візуалізація віртуального об'єкта на екрані лабораторного пристрою відбувається шляхом підключення до комп'ютера через графічний інтерфейс, а керування портами – через USB інтерфейс.

Як приклад побудови адекватних реальності моделей можна навести систему керування роботою промислового бака (рис.2), який наповнюється заданою кількістю рідини і передає її далі по виробничий лінії. Для

здійснення контролю на внутрішній поверхні бака встановлюється сенсор для вимірювання необхідного рівня рідини, на вентилях труб бака встановлюються виконавчі механізми, які закривають і відкривають крани за сигналом від комп'ютера. Після відкриття першого крану, бак починається наповнюватись, і коли рідина сягає рівня, на якому встановлено сенсор, на комп'ютер надсилається сигнал про наповнення. Керуюча програма закриває перший кран і відкриває другий, для передачі відміряної кількості рідини з бака до наступного виробничого блоку.

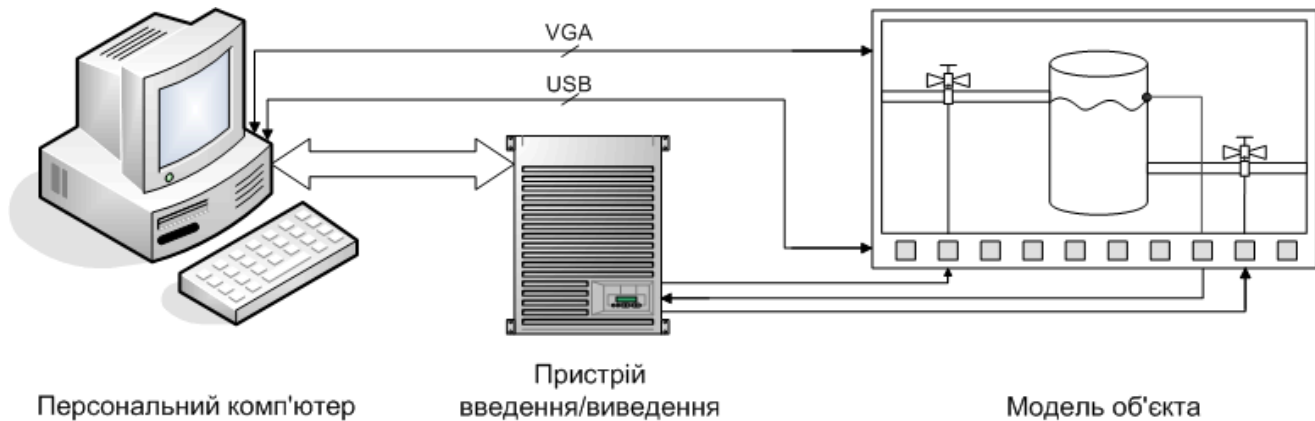


Рис.2. Модель системи керування роботою промислового бака

Візуалізацію віртуальної моделі та організацію її функціонування під контролем керуючої програми можна здійснити і на екрані комп'ютера без використання пристрою введення/виведення, провідників та фізично окремого об'єкта. Але саме використання окремого конструктивного блока з портами прийому та передачі реальних сигналів через пристрій введення/виведення наочно демонструє процес роботи конкретного об'єкта під керуванням комп'ютера, а завдяки використанню графічного середовища програмування можна створювати складні віртуальні моделі робочих об'єктів різних технічних галузей і візуалізувати їх на екрані модельованого об'єкта.

Висновки

Вище запропоновано рішення для створення універсального лабораторного комплексу для проведення практичних занять з програмування алгоритмів керування та методик збору даних, орієнтованого на використання

фахівцями різних технічних галузей.

Як перспективу розвитку можна розглядати використання даного лабораторного комплексу для організації навчального експерименту в нетехнічних галузях, наприклад, в медичній при вивченні моделей функціонування клітин і організмів.

Література

1. *Кузьменко В.М.* Специальные языки программирования. Программные и инструментальные средства моделирования сложных систем.- Харьков, 2001. – 316с.
2. *Томашевский В.Н., Жданова Е.Г., Жолдаков А.А.* Решение практических задач методами компьютерного моделирования.- К.: Вид-во "Корнійчук", 2001. - 268 с.
3. Имитационное моделирование сложных динамических систем [Электронный ресурс] / Ю.Б.Колесов, Ю.Б.Сениченков, 2006.- Режим доступності до статті: http://www.exponenta.ru/soft/Others/mvs/ds_sim.asp