

УДК 004.02: 004.77

В. В. Абабій, к. т. н., доц.; В. В. Негура, к. т. н., доц.;
В. М. Судачевські, к. т. н., доц.; М. В. Подубний

СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РОБОТОМ НА БАЗІ СЕРЕДОВИЩА ПРОГРАМУВАННЯ LABVIEW

У роботі розглянуто застосування середовища програмування LabVIEW для дистанційного управління роботом із використанням технології Інтернет та відеоінформації про стан робота. Розроблено структурну схему та алгоритм функціонування системи, UML-діаграми і блок-схема системи в середовищі програмування LabVIEW.

Ключові слова: дистанційне керування, мобільний робот, середовище програмування LabVIEW, UML-діаграма, моделювання.

Вступ

Середовище програмування LabVIEW – це потужний і зручний засіб проектування, який широко використовується для моделювання та проектування систем автоматизації і управління різними технологічними процесами в промисловості та наукових дослідженнях. Зручність цього середовища характеризується використанням віртуальних приладів при розробці системи управління, а потужність – алгоритмами і технологіями, які використовують в якості опису віртуальних приладів [1].

На сьогодні у світовій практиці середовище програмування LabVIEW широко використовують в освітніх цілях, у тому числі і при моделюванні та проектуванні систем управління роботами [2].

У цій роботі розглянуто приклад застосування середовища програмування LabVIEW для моделювання та управління роботом, діючим у шкідливому середовищі.

Постановка завдання

Безліч технологічних і виробничих процесів на пряму або у виняткових ситуаціях пов'язані з наявністю шкідливо діючих на життя чи здоров'я людини факторів. Такі ситуації можуть виникати під час аварій на хімічних заводах, атомних електростанціях і т. д. У таких випадках доцільніше використання роботизованих технічних засобів з дистанційним управлінням на базі інтернет-технологій.

На рис. 1 представлена структурна схема системи дистанційного керування роботом на базі середовища програмування LabVIEW.

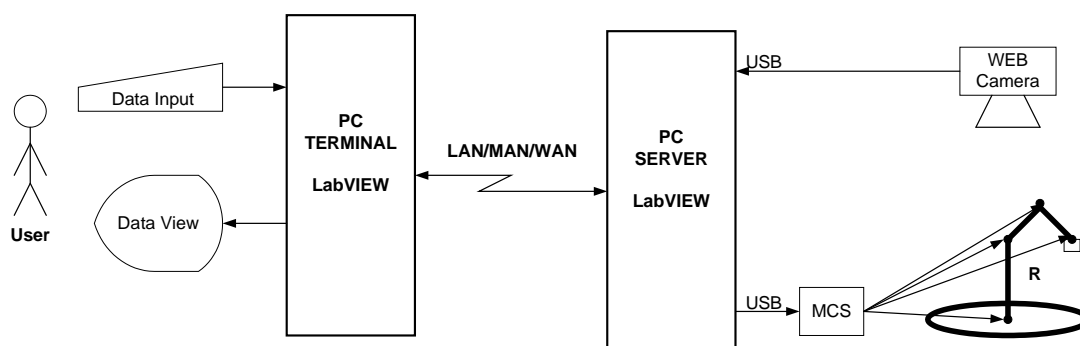


Рис. 1. Структурна схема системи дистанційного керування роботом

Опис складових частин системи: *User* – користувач системи; *Data Input* – введення

команд для керування роботом; *Data View* – візуалізація стану робота; *PC Terminal* – ПК із середовищем програмування LabVIEW для дистанційного управління; *PC Server* – ПК з середовищем програмування LabVIEW, розташований поблизу керованого робота або процесу; *LAN/MAN/WAN* – технічні засоби передачі даних (мережа Інтернет); *WEB Camera* – відео камера для введення зображення стану робота; *MCS* – обчислювальна система на базі мікроконтролера; *R* – керований робот.

Функціональність системи

Функціональність системи управління роботом на базі середовища програмування LabVIEW представлена діаграмою USES CASE на рис. 2.

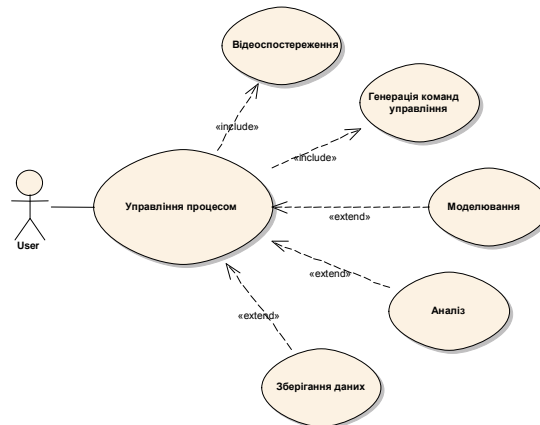


Рис. 2. Функціональність системи

Управління процесом полягає в: **відеоспостереженні** стану робота, **генерації команд** управління через натиснення клавіш на клавіатурі або кнопок у вікні управління відеомонітора та додаткових функціях **моделювання, аналізу і зберігання даних**.

Функціональність команд керування представлена діаграмою USES CASE на рис. 3.

До складу **команд управління** входить: **обертання** платформи робота в площині *X*, **захоплення предмета і зміна кутів 1, 2, 3**, які змінюють положення пристрою захоплення в тривимірному просторі.

Для перевірки функціональності системи був використаний робот, представлений на рис. 4. Робот містить: **1** – механізм для обертання в площині *X*; **2, 3, 4** – механізми для позиціонування механізму захоплення в просторі; **5** – пристрій захоплення.

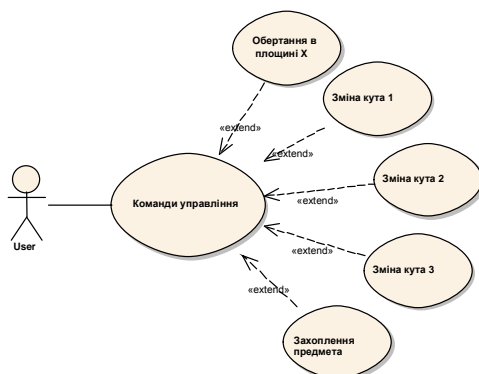


Рис. 3. Команди управління



Рис. 4. Робот, вибраний для управління

Алгоритм функціонування системи

Алгоритм функціонування системи управління роботом представлений діаграмою дій на рис. 5. **Опис алгоритму функціонування системи.** Алгоритм представляє собою послідовність дій, які виконуються користувачем *USER*, *PC TERMINAL*-ом, *PC SERVER*-ом, системою *MCS* і роботом. *Init Terminal* і *Init Server* – підготовка PC для функціонування у відповідному режимі; *Server Ready* – перевірка і повідомлення про готовність сервера; *Server Not Ready* – повідомлення про неготовність сервера і вихід з процесу управління; *Input Video Data* – введення відеоінформації *PC SERVER*-ом і її передача на *PC TERMINAL*; *View Status* – перегляд користувачем стану керування робота і прийняття рішень з управління; *Input Control Data* – введення команд для керування роботом; *Accept Control Data* – зчитування команд з клавіатури; *Validation & Data Processing* – перевірка коректності даних та попередня обробка відповідними терміналами блок-схеми; *Control Data TCP / IP Send* – підготовка і передача даних на *PC SERVER* через протокол *TCP / IP*; *Control Data TCP / IP Receive* – прийом даних від *PC TERMINAL* через протокол *TCP / IP*; *Server Data Processing* – обробка даних сервером; *Control Data USB Send* – підготовка і передача даних через порт *USB*; *Control Data USB Receive* – прийом даних системою *MCS*; *MCS Data Processing* – обробка даних системою *MCS* і передача сигналів управління електродвигунами робота; *Robot System Motion* – переміщення позиції пристрою захоплення робота; *Stop* – перевірка кінця алгоритму.

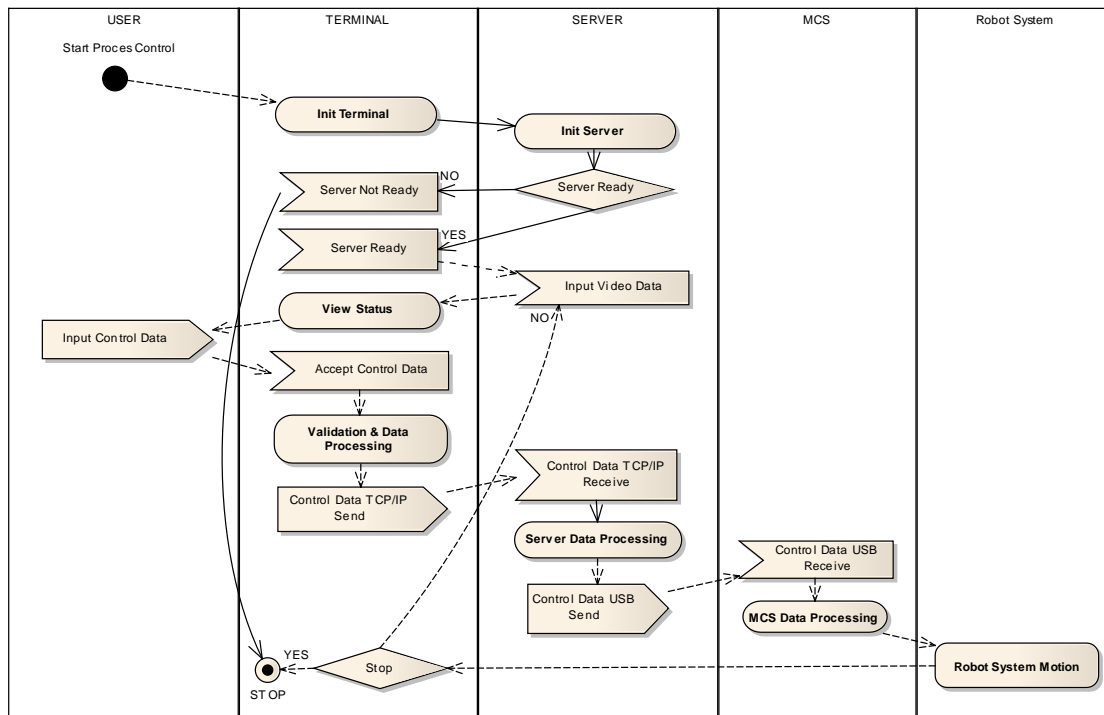


Рис. 5. Алгоритм функціонування системи управління роботом

Блок-схема системи керування

Блок-схема системи керування представлена на рис. 6.

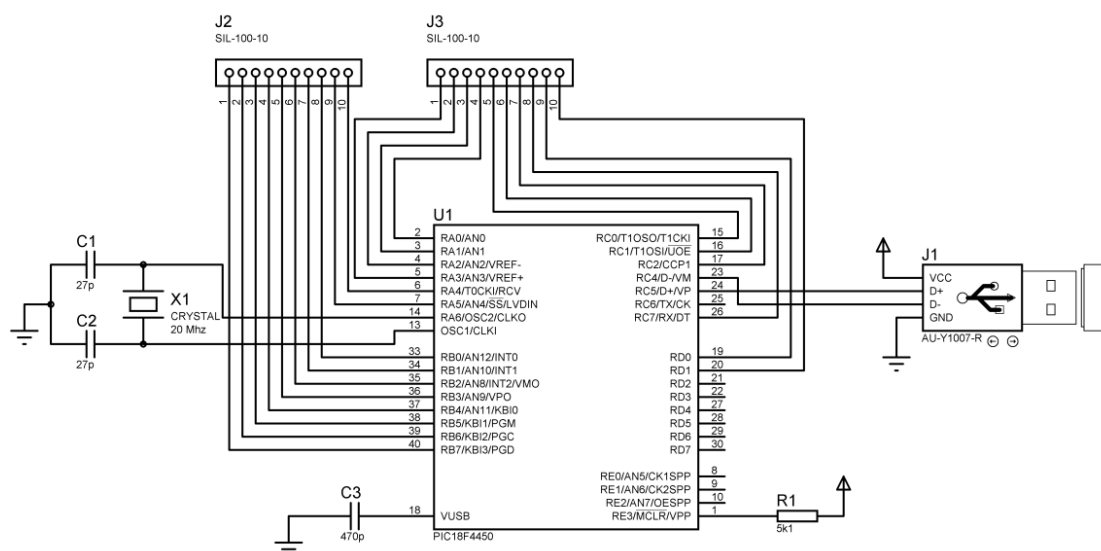


Рис. 7. Електрична принципова схема блоку MCS

Функціональність блоку MCS полягає в отриманні команди від PC Server через порт USB і її перетворенні в сигнали управління електродвигунами робота.

Висновки

У цій роботі розглянуто застосування середовища програмування LabVIEW для дистанційного керування роботом із використанням інтернет-технологій та відеоінформації про стан робота. Запропонована система може бути використана для керування роботами або технологічними процесами з агресивними або шкідливо діючими середовищами, а також при аваріях.

У роботі представлені результати проектування структурної схеми, UML-діаграм, алгоритм функціонування системи, блок-схема системи управління і електрична принципова схема блоку MCS.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. National instruments [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ni.com>.
2. Simulations for engineering education [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.robotics.utexas.edu/simulations/Subjects/Mechatronics/LabView%20Control/index.htm>.
3. Microchip [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.microchip.com>.

Абабій Віктор Васильович – к. т. н., доц. кафедри обчислювальної техніки. Тел.: (00-373) -509-915. E-Mail: ababii@mail.utm.md.

Судачевскі Віоріка Михайлівна – к. т. н., доц. кафедри обчислювальної техніки. Тел.: (00-373) -509-915. E-Mail: svm@mail.utm.md.

Негура Валентин Васильович – к. т. н., доц. кафедри обчислювальної техніки. Тел.: (00-373) -509-915. E-Mail: vnegura@yahoo.fr

Подубний Марін Валерійович – магістрант кафедри обчислювальної техніки. Тел.: (00-373) -509-915. E-Mail: marinpodubnii@mail.ru.

Технічний університет Молдови.