

# Дистанционное Управление Роботом на Базе Среды Проектирования LabVIEW

Victor ABABI, Viorica SUDACEVSCHI, Marin PODUBNII, Valentin NEGURA

Universitatea Tehnică a Moldovei

[avv@mail.utm.md](mailto:avv@mail.utm.md), [svm@mail.utm.md](mailto:svm@mail.utm.md), [marinpodubnii@mail.ru](mailto:marinpodubnii@mail.ru)

**Аннотация** - К работе «Дистанционное управление роботом на базе среды проектирования LabVIEW».

В работе рассмотрено применение среды проектирования LabVIEW для дистанционного управления роботом с использованием технологии Интернет и видеoinформации о состоянии робота. Разработаны структурная схема и алгоритм функционирования системы и блок схема системы в среде проектирования LabVIEW.

**Ключевые слова** — дистанционное управление, управление роботом, вредная среда, система проектирования LabVIEW.

## I. ВВЕДЕНИЕ

Среда программирования LabVIEW это мощное и удобное средство проектирования, которое широко используется для моделирования и проектирования систем автоматизации и управления различными технологическими процессами в промышленности и научных исследованиях. Удобство данной среды характеризуется использованием виртуальных приборов, при разработке системы управления, а мощность характеризуется алгоритмами и технологиями используемые в качестве описания виртуальных приборов [1].

В настоящее время в мировой практике, среда программирования LabVIEW, широко используется в образовательных целях, в том числе и при моделировании и проектировании систем управления роботами [2].

В данной работе рассмотрено пример применения среды программирования LabVIEW для моделирования и управления роботом активирующий во вредной среде.

## II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ

Множество технологических и производственных процессов, на прямую или в исключительных ситуациях, связаны с наличием вредно действующих факторов на жизнь или здоровье человека. Такие ситуации могут возникать при авариях на химических заводах, атомных электростанциях и т.д. В таких случаях целесообразнее использование роботизированных технических средств с дистанционным управлением на базе Интернет технологий.

На рисунке 1 представлена структурная схема системы дистанционного управления роботом на базе среды программирования LabVIEW.

Описание составных частей системы: *User* – пользователь системы; *Data Input* – ввод команд для управления роботом; *Data View* – визуализация

состояния робота; *PC Terminal* – ПК со средой программирования LabVIEW для дистанционного управления; *PC Server* – ПК со средой программирования LabVIEW расположенный вблизи управляемого робота или процесса; *LAN/MAN/WAN* – технические средства передачи данных (сеть Интернет); *WEB Camera* – видео камера для ввода изображения состояния робота; *MCS* – вычислительная система на базе микроконтроллера; *R* – управляемый робот.

*Управление роботом* заключается в: *видео наблюдении* состояния робота, *генерации команд управления* через нажатие клавиш на клавиатуре или кнопок в окне управления видеомонитора, и дополнительных функций *моделирования, анализа и хранения данных*.

В состав *команд управления* входит: *вращение* платформы робота в плоскости *X*, *захват предмета* и *изменение углов 1, 2, 3* которые изменяют положение устройства захвата в трехмерном пространстве.

Для проверки функциональности системы был использован робот, представленный на рисунке 2. Робот содержит: *1* – механизм для вращения в плоскости *X*; *2, 3, 4* – механизмы для позиционирования механизма захвата в пространстве; *5* – устройство захвата.

## III. АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ

Алгоритм функционирования системы управления роботом представлен диаграммой действий на рисунке 3.

**Описание алгоритма функционирования системы.** Алгоритм представляет собой последовательность действий выполняемые пользователем *USER*, *PC TERMINAL*-ом, *PC SERVER*-ом, системой *MCS* и роботом. *Init Terminal* и *Init Server* подготовка PC для функционирования в соответствующем режиме; *Server Ready* – проверка и сообщение о готовности сервера; *Server Not Ready* – сообщение о неготовности сервера и выход из процесса

управления; **Input Video Data** – ввод видео информации **PC SERVER**-ом и ее передача на **PC TERMINAL**; **View Status** – просмотр пользователем состояния управляемого робота и принятие решений по управлению; **Input Control Data** – ввод команд для управления роботом; **Accept Control Data** – считывание команд с клавиатуры; **Validation & Data Processing** – проверка корректности данных и предварительная обработка соответствующими терминалами блок схемы; **Control Data TCP/IP Send** – подготовка и передача данных на **PC SERVER** через протокол TCP/IP; **Control Data TCP/IP Receive** – прием данных от **PC TERMINAL** через протокол TCP/IP; **Server Data Processing** – обработка данных сервером; **Control Data USB Send** – подготовка и передача данных через порт USB; **Control Data USB Receive** – прием данных системой MCS; **MCS Data Processing** – обработка данных системой MCS и передача сигналов управления электродвигателями робота; **Robot System Motion** – перемещение позиции устройства захвата робота; **Stop** – проверка конца алгоритма.

#### IV. СИНТЕЗ БЛОК СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ

Блок схема системы управления представлена на рисунке 4.

**Описание блок схемы системы управления роботом.**

Терминал TCP  предназначен для формирования соединения через протокол TCP/IP между **PC TERMINAL**-ом и **PC SERVER**-ом. Для формирования соединения необходимо устанавливать следующие параметры терминала: IP адрес, порт и способ синхронизации. Для ввода данных с клавиатуры

инициализируется порт PS/2 терминалом , а ввод данных с клавиатуры осуществляется терминалом

 Подготовка данных и передача через сеть осуществляется терминалом . Терминал  предназначен для считывания данных из порта TCP/IP, а терминал  предназначен для записи в порт  TCP/IP. При окончании работы терминалом  закрывается сессия передачи данных через TCP/IP порт, а терминал  закрывается ввод с клавиатуры. Терминалом  осуществляется синхронизация обмена данными.

#### V. ВЫВОДЫ

В данной работе рассмотрено применение среды программирования LabVIEW для дистанционного управления роботом с использованием Интернет технологий и видеоинформации о состоянии робота. Предложенная система может быть использована для управления роботами или технологическими процессами с агрессивными или вредно действующими средами или при авариях.

В работе представлены результаты проектирования структурной схемы, алгоритм функционирования системы и блок схема системы управления, разработанная в среде проектирования LabVIEW.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] <http://www.ni.com> (citat 10.08.2011).
- [2] <http://www.robotics.utexas.edu/simulations/Subjects/Mechatronics/LabView%20Control/index.htm> (citat 16.08.2011).

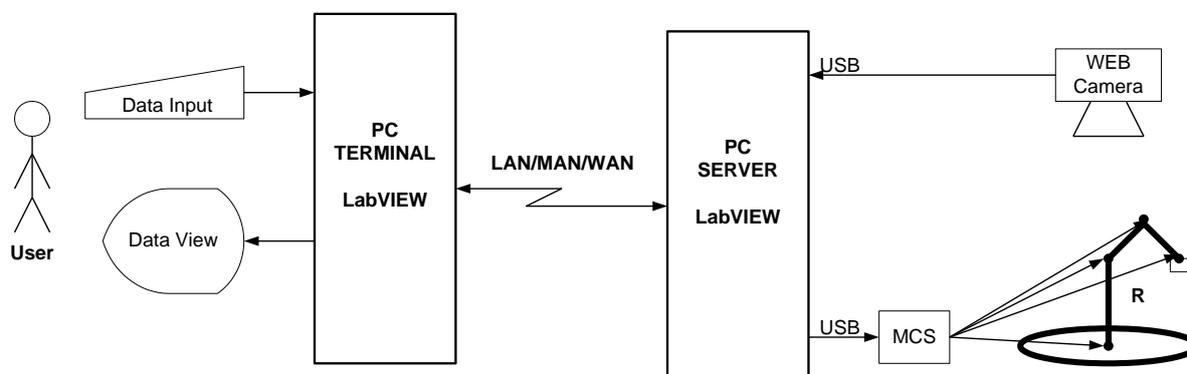


Рисунок 1. Структурная схема системы дистанционного управления роботом.

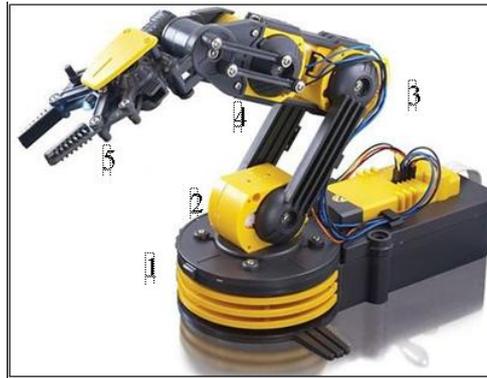


Рисунок 2. Робот, выбранный для управления.

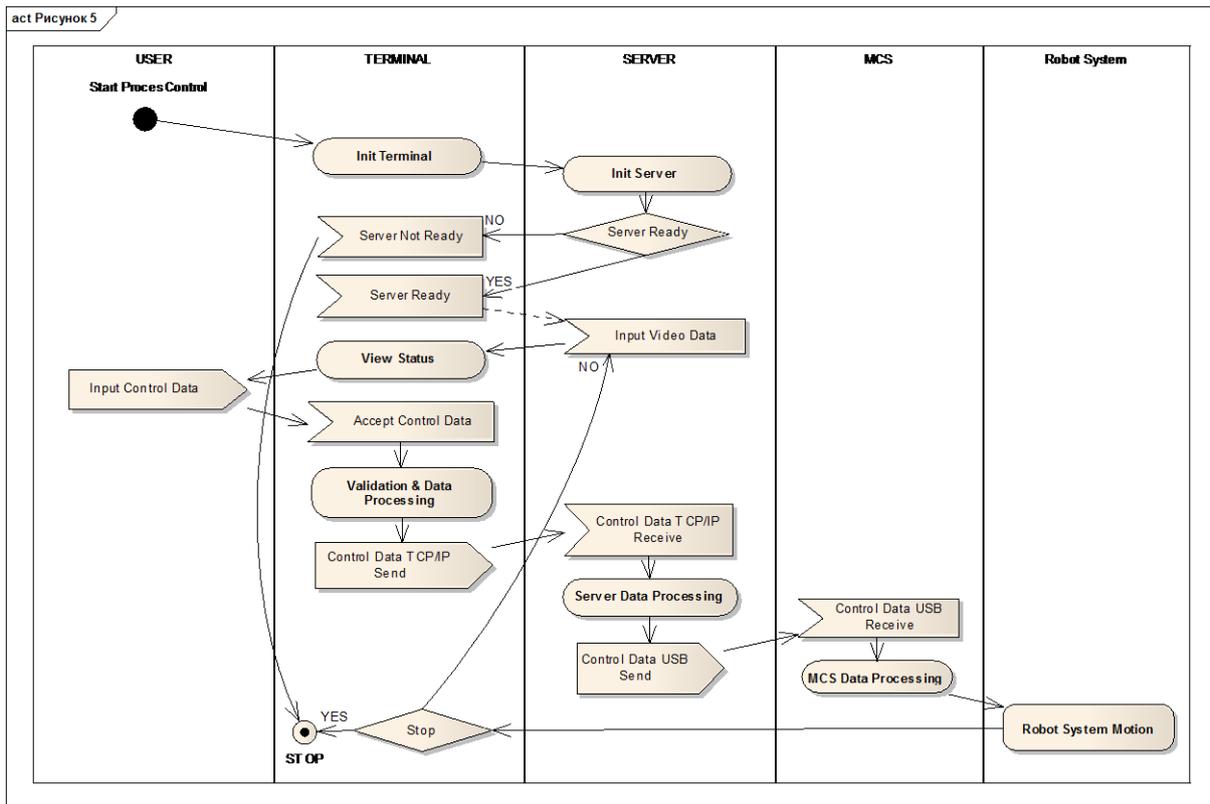


Рисунок 3. Алгоритм функционирования системы управления роботом.

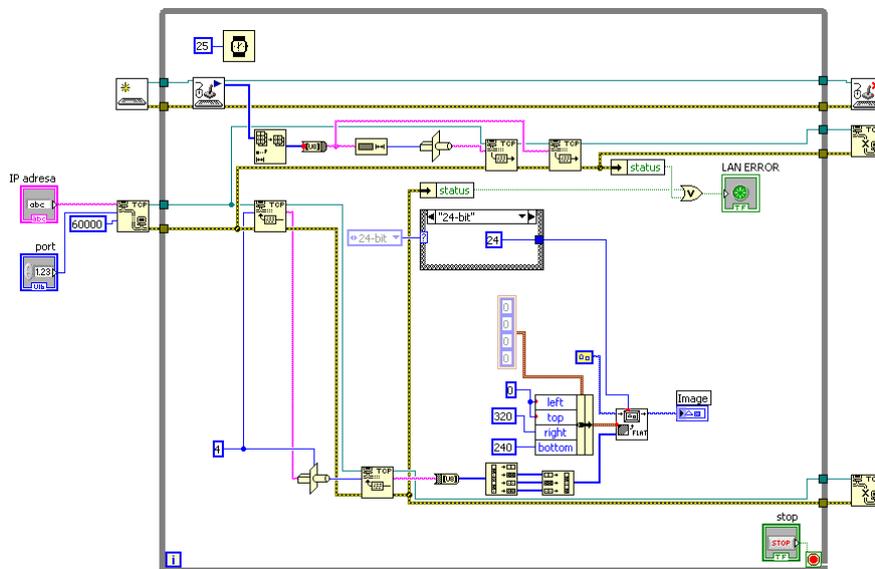


Рисунок 4. Блок схема системы управления роботом.