

## Технология организации и функционирования дистанционного обучения в рамках проекта «Синергия»

**С.В. ШАРЫЙ, магистрант,  
Р.В. МАРКВАРДТ, магистр,  
Е.С. КОТОВ, магистрант,  
Карагандинский государственный технический университет**

Рассматриваются вопросы технологии организации и функционирования дистанционного обучения в рамках проекта «Синергия». Данный проект является уникальным на территории СНГ. Описана технология выполнения лабораторных работ. Проанализированы методы обработки данных посредством технологии DDE и тэгов OPC. Осуществлен выбор параметров Web-камер. Выбрано необходимое программное обеспечение для осуществления проекта. Рассмотрена структура лаборатории дистанционного обучения КарГТУ.

Глобализация в сфере образования и развитие телекоммуникационных технологий привели сегодня к стремительному росту числа программ дистанционного обучения.

Дистанционное обучение является очень широким понятием. В общем случае, под ним понимают все формы образовательной деятельности, которые осуществляются без личного контакта преподавателя и студента. С развитием всемирной паутины стало проще организовать пространственный удаленный контакт, что и послужило стимулом к активному внедрению программ дистанционного обучения.

Однако использование данного направления именно относительно технических специальностей не является распространенным. Поэтому в настоящее время реализуется международный образовательный проект «Синергия», в котором участвуют: Московский энергетический институт (ТУ), Балтийский государственный технический университет (Военмех, Санкт-Петербург), Омский государственный технический университет, Севастопольский национальный технический университет и Карагандинский государственный технический университет. Структура данного проекта представлена на рисунке 1.

Уникальность проекта состоит в том, чтобы объединить лаборатории мехатроники университетов через Интернет для того, чтобы предоставить студентам и магистрантам возможность получать практические навыки на различном оборудовании FESTO. Каждый из вышеперечисленных вузов располагает определенным оборудованием, которое он согласно расписанию предоставляет для выполнения лабораторных работ вузам-партнерам.

Проект «Синергия» подразумевает под собой следующее: организовать и отладить связь между городами участников посредством сети интернет для осу-

ществления дистанционного выполнения лабораторных работ на стендах фирмы FESTO, а также предоставления возможностей для дистанционного чтения лекций.

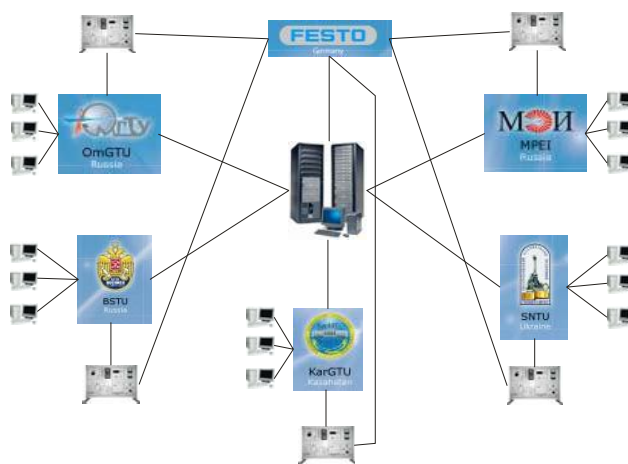


Рисунок 1 – Структура международного проекта «Синергия»

Технология дистанционного выполнения лабораторных работ следующая. Учебные стенды участников международного образовательного проекта «Синергия» могут управляться различными контроллерами, такими как FEC (Festo), S7-300 (Siemens), а также координатным контроллером SPC-200 и контроллером SEC-AC-305 для управления серводвигателями.

Соответственно к каждому из данных типов контроллеров, установленных на стендах, подключены компьютеры для их программирования и дальнейшего управления. Таким образом, отслеживаются наименования тех входов и выходов контроллера, сигналы которых отражают состояние работы определенного стенда в каждый момент времени.

Далее посредством технологий DDE и тэгов OPC, используя программное обеспечение Top Server (рисунок 2), значения необходимых параметров передаются в приложение Microsoft Office Excel для того, чтобы в динамике наблюдать изменение тех или иных необходимых параметров. Исходя из данного метода, следует отметить, что на каждом компьютере, подключенном к определенному стенду, должно быть установлено рассмотренное выше программное обеспечение. В программе Top Server прописываются тэги обозначения необходимых входов/выходов контроллера.

лера, в Microsoft Excel же запрашиваются данные эгги в определенных ячейках. Общий вид файла Microsoft Excel приведен на рисунке 3.

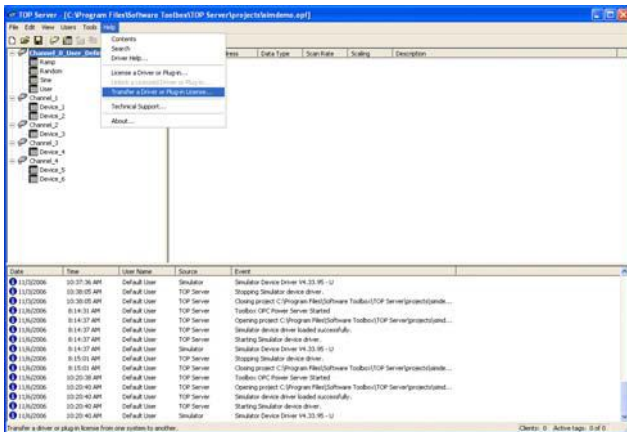


Рисунок 2 – Программное обеспечение Top Server для передачи параметров сигналов контроллера

Одним из необходимых элементов в структуре каждого из учебных стендов является наличие Web-камеры. Она в свою очередь будет служить для визуального отображения работы оборудования, что также определяет ее соответствие определенным требованиям. Относительно параметров Web-камеры следует

отметить, что она должна обеспечивать должное качество изображения при соответствующем разрешении. Еще одним из немаловажных факторов является расположение камеры на конкретном стенде для обеспечения наилучшего угла обзора, а в дальнейшем и видеоотображения всех выполняемых операций, которые были до этого запрограммированы.

Нельзя не упомянуть о том, что при необходимости, то есть при невозможности отобразить с помощью одной Web-камеры всего технологического процесса потребуется установка еще одной или более камер для наблюдения за всеми деталями работы элементов оборудования.

Это наиболее наглядно можно продемонстрировать на примере мехатронного комплекса Robotino. На рисунке 4 видны зоны покрытия всех Web-камер, установленных для функционирования данного комплекса.

Захват видео осуществляется с помощью программы Open Video Capture с соответствующими видеокodeками.

В результате для каждого стенда пишется скрипт Windows для осуществления автоматизированного снятия параметров с входов/выходов контроллера и видео с Web-камеры для последующей упаковки в архив и отправки на сервер в папку того или иного студента вузов-партнеров, участников проекта «Синергия».

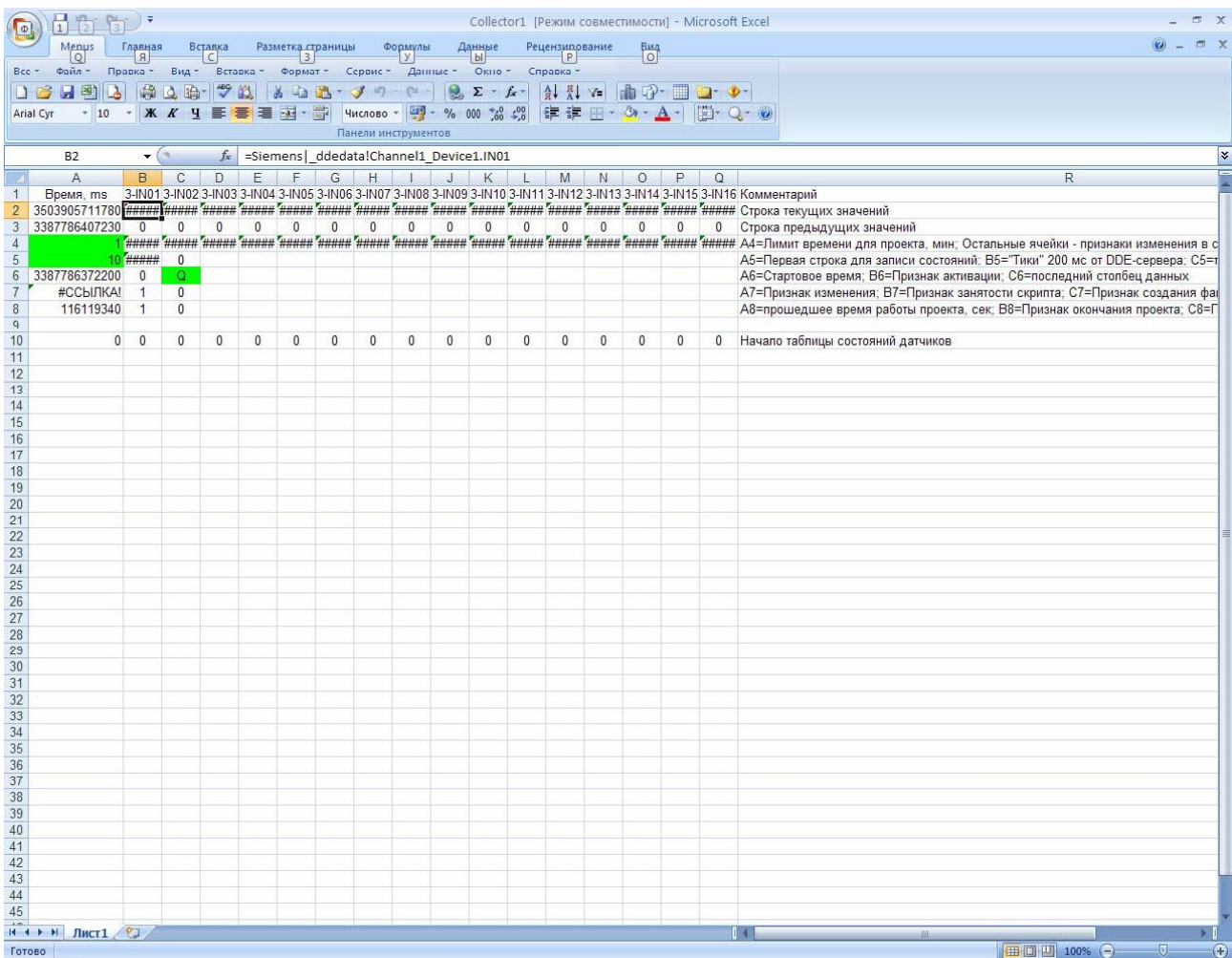
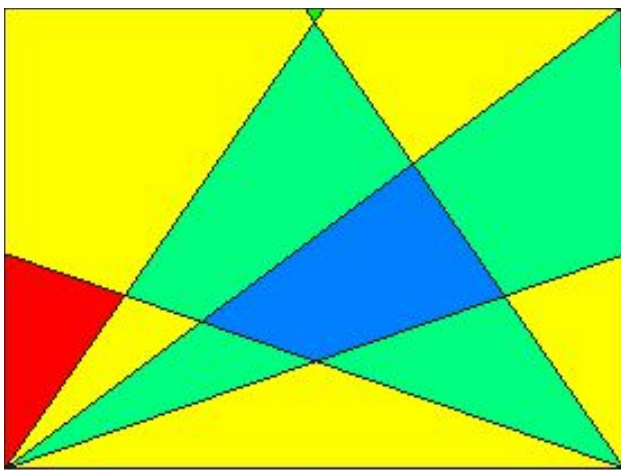


Рисунок 3 – Файл Excel, в который передаются показания сигналов контроллера



- – поле зрение 3 веб-камер;
- – поле зрение 2 веб-камер;
- – поле зрение 1 веб-камер;
- – «Мертвая» зона

Рисунок 4 – Результирующее покрытие 3-х веб-камер

Для автоматизации данного процесса используется программа Macro Scheduler, которая позволяет автоматически выполнять определенные Windows-приложения в той необходимой последовательности для того оборудования, на котором проводится дистанционное выполнение лабораторной работы. На рисунке 5 приведен один из Windows-скриптов в программе Macro Scheduler, а на рисунке 6 – общая структура лаборатории.

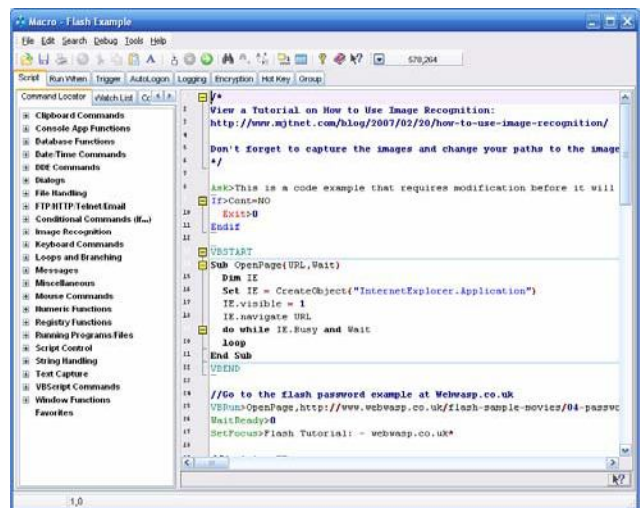


Рисунок 5 – Пример Windows-скрипта

Следует отметить, что все компьютеры, подключенные к стендам, соединены посредством локальной сети (проводной или беспроводной) с сервером данного вуза. Этот сервер должен быть подключен к интернет-каналу со скоростью не менее 10 Мбит/с. На сервере также создаются папки для хранения результатов работы студентов из вуза-партнера с определенным стендом, которые он может впоследствии скачать и проанализировать. В результате посредством дистанционного обучения студенты из вузов-участников проекта «Синергия» смогут выполнять лабораторные работы на стендах других вузов удаленно, наблюдая

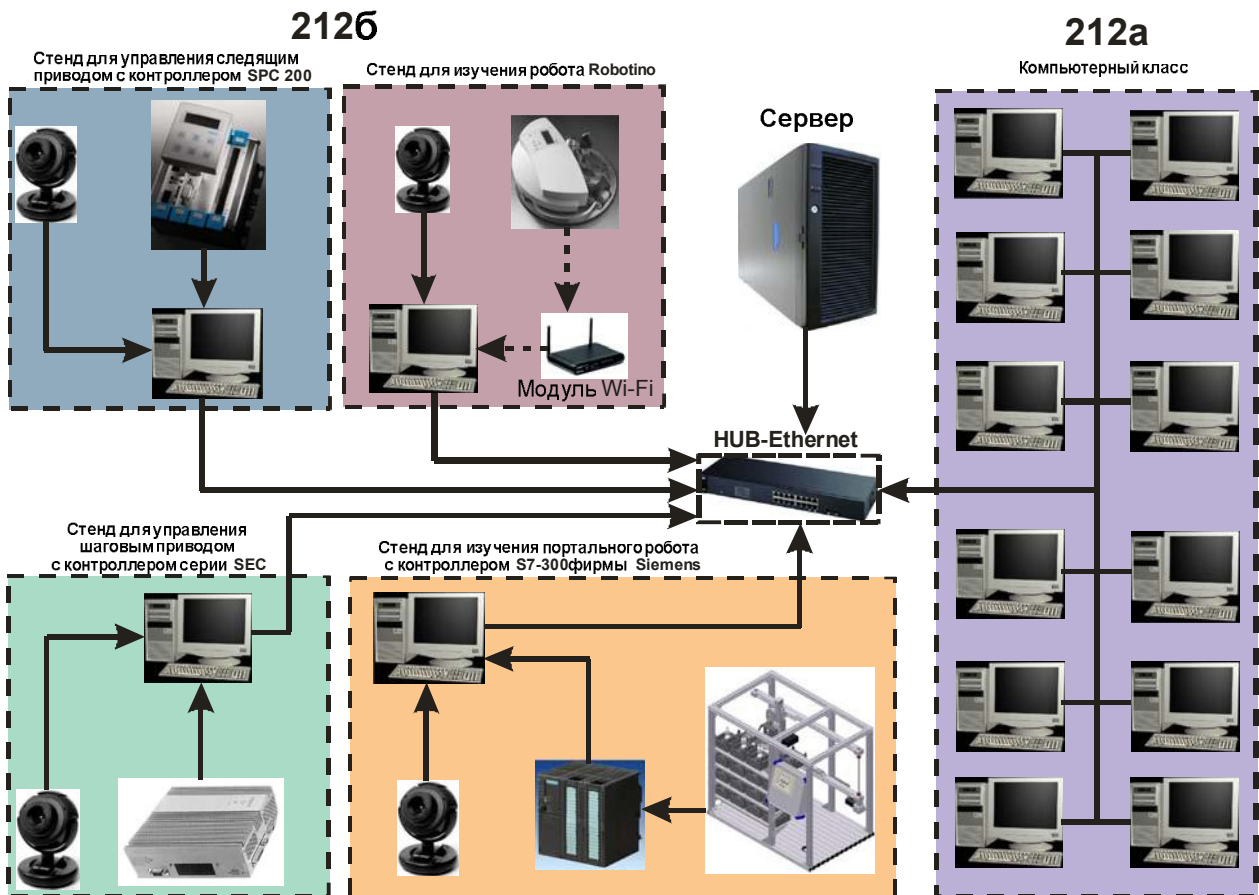


Рисунок 6 – Аппаратная структура лаборатории дистанционного обучения КарГТУ

за выполнением той или иной работы посредством Web-камеры.

Описание процедуры по обработке и формированию результатов автоматизируются и студент сможет скачать и посмотреть результаты своей работы в конкретной папке на сервере. Через период времени, необходимый для обработки с помощью той же программы, написанной на скриптах Windows, применительно к определенному стенду или конкретной MPS.

В настоящее время в КарГТУ поставлено оборудование для дистанционного чтения лекций. Существует необходимый постоянный интернет-канал со скоростью не менее 10 Мбит/с, что позволяет осуществлять процесс обучения в реальном масштабе времени. Например, прослушивать лекции от ведущих преподавателей вузов-участников проекта «Синергия». Возможно отметить, что при наличии представленного оборудования станет возможным проведение видеоконференций (рисунок 7).

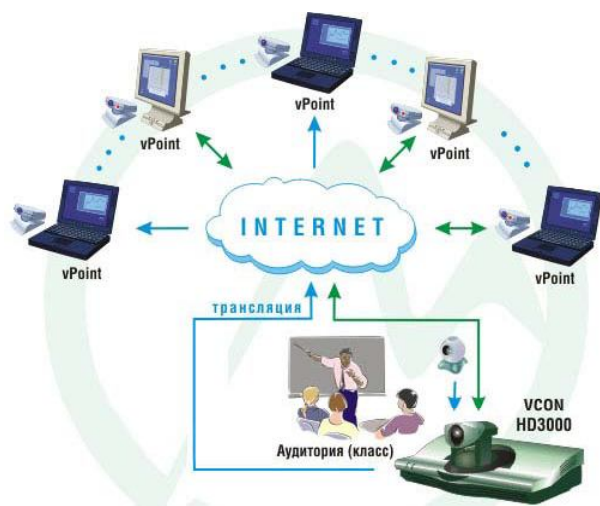


Рисунок 7 – Общая схема проведения видеоконференции

В настоящее время лабораторные работы в рамках проекта проводятся. Внедрение в учебный процесс в дальнейшем будет продолжаться в направлении взаимосвязи всех вузов-партнеров, так как за такими совместными проектами перспективы будущего развития.

**Шарый С.В., Марквардт Р.В., Котов Е.С.** «Синергия» жобасы аясында аралық оқыту қызметі және ұйымдастыру технологиясы.

«Синергия» жобасы аясында аралық оқыту қызметі және ұйымдастыру технологиясы мәселелері қарастырылады. Берілген жоба ТМД аумағында

бірегей болып табылады. Зертханалық жұмыстарды орындау технологиясы сипатталған. Деректерді DDE және OPC тәгтері арқылы өңдеу әдістері талданған. Web-камералар параметрлерін таңдау жүзеге асырылды. Жобаны жүзеге асыру үшін қажетті программалық қамтамасыз ету таңдап алынды. КарМТУ аралық оқыту зертханасының құрылымы қарастырылды.

**Shary S.V., Markvardt R.V., Kotov Ye.S.** technology of Organizing and Functioning Distance Learning in the Frames of «Synergy» Project.

There are considered the questions of the technology of organizing and functioning of distance learning in the frames of «Synergy» project. This project is a unique one on the territory of the CIS. There has been described the technology of doing laboratory works, analyzed the methods of the data processing by means of DDE technology and OPC tags. There have been selected Web-cameras parameters, the necessary software for the project and considered the structure of the laboratory of KSTU distance learning.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Шарый Сергей Владимирович** закончил Карагандинский государственный технический университет (КарГТУ) в 2009 году по специальности «Автоматизация и управление». В настоящее время продолжает обучение в магистратуре по данной специальности. Основным направлением деятельности в магистратуре является применение оборудования фирмы «Festo» для дистанционного обучения в рамках международного образовательного проекта «Синергия».

**Марквардт Роман Владимирович** закончил магистратуру Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ) в 2009 году по специальности «Автоматизация и управление». В настоящее время работает преподавателем на кафедре Автоматизации производственных процессов (АПП). Область научных интересов: современные средства автоматизации на базе контроллеров Siemens и Mitsubishi.

**Котов Евгений Сергеевич** закончил Карагандинский государственный технический университет (КарГТУ) в 2009 году по специальности «Электроэнергетика». В настоящее время продолжает обучение в магистратуре КарГТУ. Область научных интересов: системы автоматизации на базе микропроцессорной техники.