

УМНАЯ УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Гаврилов А.В., к.т.н., доцент, Andr_Gavrilov@yahoo.com

Новицкая Ю.В., novitskaya@vt.cs.nstu.ru

Яцевич Т.А., y_t_a@mail.ru

Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Россия

В последнее десятилетие широкое распространение в мире получили исследования и разработки в области создания умного окружения (Smart Environment, Ambient Intelligence) [1, 2] на основе использования концепции повсеместных вычислений (Ubiquitous Computing), мобильных устройств и беспроводных сенсорных сетей. Такие системы разрабатываются главным образом для автоматизации ухода за престарелыми людьми, для увеличения комфортных условий жизни в «умных домах» и эффективной работы в «умных офисах».

Однако можно использовать технологии умного окружения и в сфере образования для создания более комфортных условий обучения студентов и работы преподавателей [3]. Давно ведутся работы по автоматизации учебного процесса, но они охватывают лишь направления, облегчающие студенту поиск, просмотр и усвоение учебного материала. В докладе предлагается автоматизировать процесс проведения лабораторных работ с помощью технологий умного окружения.

В основе умного окружения лаборатории лежит информационная система, основанная на беспроводной сенсорной сети, беспроводной сети умных вещей и сервера. На рисунке показана структура серверного программного обеспечения умной лаборатории.

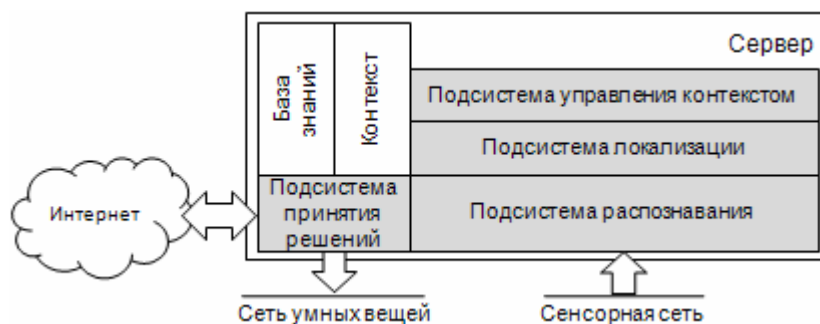


Рис. Структура программного обеспечения умной лаборатории.

К *сенсорной беспроводной сети* подключаются как самые простые датчики, например, тактильные, сигнализирующие о том, сел ли кто-нибудь на стул (или закрыта ли дверь), так и микро-видеокамеры, множество которых может представлять собой распределенную систему технического зрения. К *беспроводной сети умных вещей* в случае учебной лаборатории подключаются компьютеры, смартфоны, интерактивная доска, выключатели освещения, мультимедиа-проектора и опускающегося экрана, роботы (являющиеся частью изучаемого оборудования или предназначенные для обслуживания проведения лабораторной работы).

Подсистема распознавания выполняет следующие основные функции: распознает активность студентов и преподавателей, различает разных студентов и идентифицирует их. Она может быть реализована с использованием нейронных сетей, вероятностных моделей, а также гибридного подхода, включающего в себя принятие решений, основанное на знаниях.

Подсистема локализации предназначена для отслеживания местоположения студентов и преподавателей в лаборатории и их отсутствия в помещении.

Подсистема управления контекстом занимается сбором, сохранением и обновлением контекста, используемого в подсистеме принятия решений. Под контекстом понимается время, место, решаемая задача, состояние решения и другие важные аспекты распознаваемых ситуаций и предпринимаемых действий в процессе выполнения

лабораторной работы.

Подсистема принятия решений реализует все сервисы и задачи, решаемые системой на уровне взаимодействия с пользователем через смартфоны и/или компьютеры. Она может включать в себя приложения, выполняющие такие функции как управление освещением, управление мультимедиа-проектором, обеспечение безопасности, тестирующую систему, вопросно-ответную систему по различным вопросам, связанным с выполнением лабораторной работы.

База знаний учебной лаборатории должна содержать знания: 1) о порядке проведения лабораторной работы, 2) о сценариях поведения студентов и преподавателей, 3) о правилах техники безопасности, 4) о правилах допуска к лабораторной работе, 5) о правилах аттестации лабораторной работы, 6) о распознавании ситуаций из фрагментов, распознанных подсистемой распознавания.

Примерами сценариев, которые обеспечиваются умной лабораторией, могут служить нижеследующие.

Сценарий 1. Допуск к лабораторной работе. Студент садится на стул за рабочее место и с помощью соответствующего датчика на стуле и определения местоположения студента рядом с компьютером распознается появление студента, после чего компьютер за рабочим местом включается. После включения компьютера запускается приложение с выбором действий (выполнение лабораторной работы, выполнение курсовой работы и т.д.). В случае выполнения лабораторной работы запускается программное приложение тестирования. Тестирование предполагает вопросы, охватывающие тему лабораторной работы и правил ее выполнения (или правил техники безопасности) и является допуском к работе. При успешном ответе на вопросы теста студенту дается право запуска необходимых программ и/или оборудования для выполнения лабораторной работы. В случае отрицательного результата тестирования студенту предлагается пройти тестирование повторно с другим набором

вопросов по теме или собеседование с преподавателем. В любом случае результаты тестирования сообщаются в реальном времени преподавателю.

Сценарий 2. Закрытие лаборатории после проведения занятия.
Система проверяет, нет ли незакрытых окон, забытых в USB-портах flash-накопителей. Если есть, то преподавателю передается сообщение, а в случае забытого flash-накопителя — и сообщение студенту, оставившему накопитель. После устранения выявленных недоработок выключаются все компьютеры на рабочих местах, а также освещение.

Автоматизация процесса проведения лабораторных работ с помощью технологий умного окружения позволит:

- 1) помочь преподавателю проводить лабораторную работу с достаточно большой группой студентов, возможно, с несколькими группами;
- 2) помочь студенту выполнять требуемую последовательность действий, обеспечивающую качественное выполнение лабораторной работы;
- 3) помочь студенту и преподавателю поддерживать рабочую обстановку и дисциплину;
- 4) предсказывать и предотвращать опасные ситуации, связанные с работой оборудования;
- 5) собирать статистику по проведению лабораторной работы с целью аттестации студентов и дальнейшего анализа.

Литература

1. Nakashima H., Aghajan H., Augusto H.C. (Eds.). Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environment. - Springer, 2010.
2. Гаврилов А.В. Искусственный Домовой // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2012. – №2. — С. 77-89.
3. Mikulecky P. Smart Environments for Smart Learning // 9th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, Slovakia. - May 2-4, 2012. – Pp. 213-222.