

УДК 004.42:669

## СТРУКТУРА ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ АРХИТЕКТУРЫ ЭВМ

Ю. Д. СТОЛЯРОВ, В. М. КОВАЛЬЧУК, В. Т. САДОВСКИЙ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Широкое внедрение в учебный процесс современных информационных технологий позволяет использовать их для более качественной подготовки студентов. При этом появляется возможность работы студентов не только непосредственно на учебных занятиях, но и дома. Особенно плодотворно их можно использовать в дистанционном и заочном обучении при отсутствии регулярного контакта с преподавателем. Это касается лабораторных работ, где приходится использовать дорогостоящее оборудование. В этом случае актуально использование виртуальных лабораторий в учебном процессе, т. к. не требуется организации специальных учебных мест и выполнение работы может проводиться с любого компьютера. В работе рассматривается виртуальная лаборатория, которая позволяет проводить обучение с дистанционным доступом, а также проведение лабораторных работ по изучаемому предмету не на физическом оборудовании, а с помощью эмуляторов различных блоков ЭВМ с использованием программных продуктов.

Цель работы состоит в отличие от известных подходов, моделирующих аппаратную часть ЭВМ и процесс ее сборки из отдельных элементов, в разработке программной реализации действий, выполняемых в ЭВМ, и визуального представления последовательности выполняемых операций. При изучении работы ЭВМ желательно, чтобы обучающийся мог зрительно шаг за шагом видеть процесс обработки информации внутри самого компьютера. Этого можно достичь, моделируя эти процессы с использованием виртуальных технологий, в которых реальные физические блоки ЭВМ эмулированы с помощью программного обеспечения. Структура такого подхода к обучению приведена ниже. Вся необходимая информация будет находиться на сервере учебного заведения и, используя интернет (рис. 1), можно получить доступ к ней из любого места.

Вся информация, необходимая для проведения лабораторных работ, находится на сервере в базе данных. Работа по выполнению лабораторных работ происходит следующим образом. Пользователи, используя компьютер, ноутбук или планшет, через интернет могут подключиться к серверу учебного заведения. На сервере учебного заведения находится приложение, с помощью которого осуществляется доступ к лабораторному практикуму, хранящемуся в базе данных. Подключение приложения к интернету осуществляется с использованием IP-адреса. Каждая лабораторная работа содержит краткую информацию для ее выполнения. Выполнение работы ведется пошагово в автоматическом или пошаговом режиме. В первом случае, введя исходные данные, получаем окончательный результат, используемый в дальнейшем для проверки.

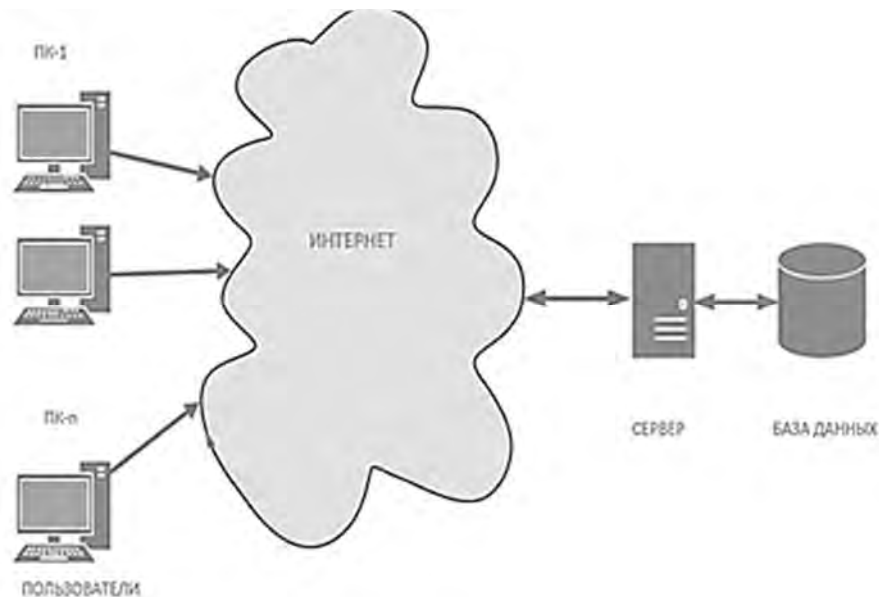


Рис. 1. Структура виртуальной лаборатории

Выполнение работы в пошаговом режиме происходит следующим образом. Для лучшего усвоения материала на каждом шаге выполнения операции интерфейс графически разделяется на две части. С одной стороны, вводятся необходимые теоретические данные, с другой – эмулируется соответствующий узел устройства, в котором производится их обработка, с находящимися в нем данными. По окончании пошаговой обработки информации выводится результат с соответствующим пояснением. При попытке введении неправильной информации появляется сообщение об ошибке с подсказкой. Цифровые данные вводятся в десятичном виде, а т. к. машина работает с двоичной информацией, то визуально при вводе данных происходит ее преобразование в двоичный код с учетом знака, а после завершения операции результат опять представляется в десятичном виде. Действия над операндами проводятся поразрядно, что дает возможность наглядно продемонстрировать различие результатов логических и арифметических операций над одноименными разрядами. При изучении работы различных видов памяти для наглядности свободные и занятые ячейки окрашиваются в различные цвета. Это позволяет лучше понять работу этих устройств, особенно при дефрагментации. Цикл работ по изучению архитектуры ЭВМ включает в себя работы по исследованию арифметико-логического устройства, кэш-памяти, оперативного запоминающего устройства и различных преобразователей информации. Все программное обеспечение написано с использованием языков программирования Python и C++.