

Ю.А. Скудняков, А.С. Барсук, А.В. Гордеюк
МОДЕЛИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники

Разработаны модели и программное обеспечение организации современного дистанционного обучения. Эффективность данной разработки подтверждается ее высокими показателями качества и практическими результатами использования в современной системе дистанционного обучения (СДО), заключающимися в минимизации временных, нервно-психологических издержек, повышении комфортности, гибкости, глубины и полноты освоения изучаемого материала в процессе обучения.

Ключевые слова: образование; дистанционное обучение; математические модели; программное средство.

Введение

Информационные технологии уже долгое время применяются при организации учебного процесса в образовательных учреждениях и дистанционном обучении (ДО). ДО — взаимодействие преподавателя и обучаемых между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [1]. ДО — это самостоятельная форма обучения, а информационные технологии в дистанционном обучении являются ведущим средством. ДО обладает рядом преимуществ: позволяет снизить затраты на проведение обучения, сократить время на обучение, проводить обучение большого количества человек, повысить качество обучения за счет применения современных информационных технологий, создать единую образовательную среду.

За последние годы для нужд ДО были разработаны средства тестирования обучаемых, электронные учебные пособия, справочники и программы-тренажеры. Интенсивное развитие сетевых технологий, средств передачи информации в сети Интернет и их широкое распространение в самых разных сферах человеческой деятельности существенно расширили возможности учебных заведений и преподавателей при организации ДО. Теперь появилась возможность проводить прямые трансляции лекций в сети Интернет, публиковать обучающие видеоролики, взаимодействовать с аудиторией через форумы, чаты и конференции в режиме реального времени.

В процессе разработки были проанализированы существующие формально-алгоритмическое обеспечение и программные системы для организации ДО. Были выявлены достоинства и недостатки существующих методов и

средств для передачи учебно-методического материала и взаимодействия преподавателей и обучающихся в СДО. Основным недостатком существующих решений в области организации ДО является отсутствие системного подхода, использование которого позволяет обеспечить процесс взаимосвязи и взаимодействия основных компонентов СДО как математическое, алгоритмическое и программное обеспечения.

В данной работе сделана попытка органически увязать все вышеперечисленные компоненты в единую СДО. Использование такого подхода позволяет повысить эффективность процесса организации современного ДО, поскольку, при этом, создается единое информационно-образовательное пространство для подготовки квалифицированных специалистов.

Исходя из вышеизложенного, данная работа является актуальной и имеет перспективы своего развития.

Проблемы и технологии реализации организационного процесса дистанционного обучения

При организации ДО необходимо решить три базовые проблемы:

1) организационная: включает в себя общие проблемы при организации обучения: учёт и регистрация обучаемых, мониторинг текущей успеваемости каждого обучаемого, пересылка учебных материалов, организация связи между обучаемыми и преподавателями и т.д.;

2) учебно-методическая: подготовка учебных материалов и организация учебной работы как при непосредственных контактах преподавателей с обучаемыми, так и разработка специфических приемов педагогической дистанционной работы, в том числе методик проведения телеконференций, учебного контроля и других учебно-методических мероприятий;

3) техническое обеспечение функционирования системы: включает в себя работу серверов и сетей (программное обеспечение и функционирование), технические проблемы организации и устойчивой связи через Интернет, создание и функционирование интрасетей. Сюда относится и разработка программного обеспечения для пользователей, обустройство средствами связи и слежение за их бесперебойным функционированием, средства создания, размножения и доставки обучающих курсов и других учебно-методических материалов.

На данный момент времени разработаны технологии, в той или иной мере решающие обозначенные выше проблемы. Можно выделить три основные технологии [1]:

1) «кейсовая» технология: учебные материалы собираются в «учебный кейс» (портфель), который передаётся обучаемому для самостоятельного изучения. При этом предусматривается организация дополнительных консультаций у преподавателя. Консультации могут быть организованы как при

личной встрече обучаемых и преподавателя, так и с помощью средств дистанционной связи;

2) технология телевизионной связи и телеконференций: технология базируется на применении прямых трансляций. Ранее данная технология требовала применения специального оборудования и телевизионных каналов связи, однако сейчас, благодаря Интернету, организовать прямую трансляцию для широкой аудитории слушателей стало значительно проще. Например, сервис «YouTube» позволяет организовать прямую трансляцию через сеть Интернет с минимальными затратами на подготовку и оборудование. Трансляции в этом сервисе могут быть записаны и сохранены на сервере для последующего многократного просмотра;

3) сетевая технология: организуется изучение отдельных дисциплин с помощью автоматизированных средств и комплексов обучения, размещённых на удалённых серверах и доступных через Интернет.

Перечисленные технологии принято сочетать друг с другом в процессе обучения для того, чтобы добиться максимальной эффективности. По отдельным дисциплинам в вузах создаются комплексы (или комплекты) учебных средств, включающие компьютерные учебники и учебные электронные книги (часто с мультимедийной поддержкой), тренажные компьютерные программы, в большинстве случаев использующие распределённые учебные системы, опирающиеся на сеть Интернет и серверное обслуживание.

Общий недостаток дистанционного обучения состоит в ограничении личного взаимодействия и контактов обучаемых с преподавателями, заменой их дистанционной связью. Чтобы уменьшить значимость этого недостатка прибегают к увеличению частоты дистанционных контактов при различных формах организации обратной дистанционной связи от обучаемых к преподавателям, а также к организации периодических сессий с личными встречами (например, контрольные и тренировочные занятия). Кроме того, как было отмечено выше, для описания общих принципов построения и функционирования СДО в необходимом объёме и качестве отсутствует формально-алгоритмическое обеспечение.

Некоторые аспекты организации современных систем дистанционного обучения

К некоторым аспектам организации СДО можно отнести: 1) построение и описание функционально-структурной модели СДО; 2) разработка и использование технологии функционирования СДО; 3) составление и применение методики обучения в рамках СДО; 4) разработка перспективных направлений развития СДО.

Рассмотрим сначала первый аспект, суть которого основана на построении и описании функционально-структурной модели СДО, включающей внешнюю информационную среду, содержащую информационные ре-

судсы соответствующих сетей, внутреннюю информационную среду, включающую биологическую память обучаемых, хранящую информацию, накопленную обучаемым к началу обучения; ресурсы персонального компьютера (ПК), к которым можно отнести программно-информационное и техническое обеспечение. Поскольку во времени часть информации внешней и внутренней информационных сред устаревает, то необходимо в рассмотренной модели в соответствии с требованиями развития современного общества периодически осуществлять обновление данных и поколение информационных сред актуальной информацией.

На рис.1 представлена схема технологического процесса функционирования СДО, использование которого позволяет рационально организовать обучение.

На рис.1 обозначены: УИСУО – учебно-информационный сайт учреждения образования, часть состава которого представлена в виде: ИР – информационных ресурсов учебно-методического и справочного характера; ППС – профессорско-преподавательского состава; МС – методических систем; ПК – персональный компьютер; О – обучаемый; ЭУМО – электронное учебно-методическое обеспечение, представляющее собой электронные средства обучения (ЭСО), каждый из которых предназначен для изучения конкретной дисциплины учебного плана; ТУМО – традиционное учебно-методическое обеспечение на бумажном носителе в виде учебников, учебных и методических пособий, указаний, практикумов и т.д.

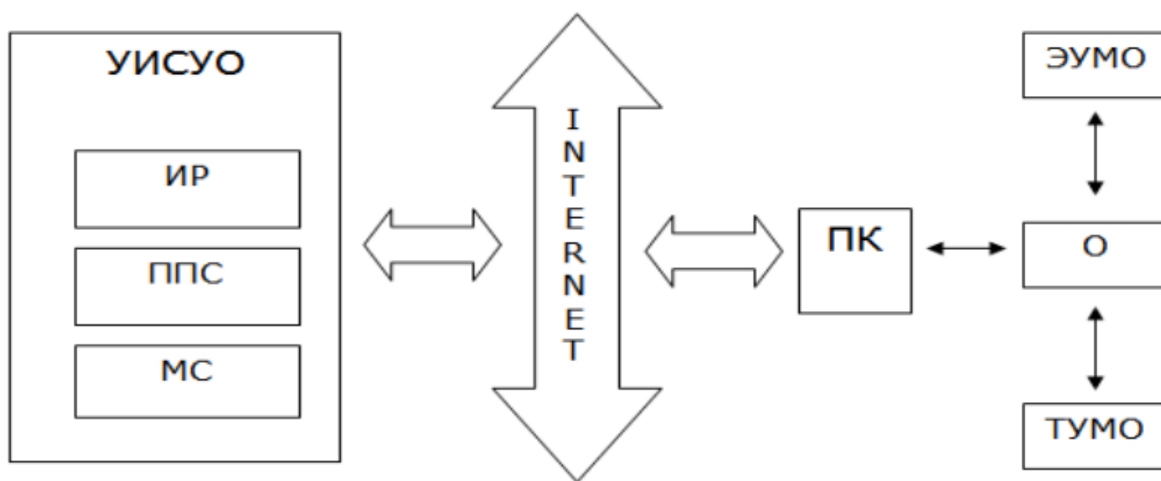


Рис. 1. Схема технологического процесса функционирования СДО

Третий аспект организации СДО заключается в создании и изменении методики рациональной реализации технологии «Web-АУМО», где Web – internet-ресурсы, АУМО – автономное учебно-методическое обеспечение СДО.

Заглядывая в будущее, связанное с четвёртым аспектом, перспективными направлениями в развитии СДО могут быть: создание и использование в образовательном процессе модульной структуры учебно-методического и организационного обеспечения с целью обеспечения гибкости, эффективности и актуальности СДО с учётом динамики требований и развития общества; разработка и совершенствование обучающее-тестирующих систем, применение которых позволит повысить эффективность образовательного процесса за счёт снижения временных, нервно-психологических издержек, повышения комфортности и гибкости условий обучения.

Математическое обеспечение организации дистанционного обучения

Рассмотрим динамику процесса обучения во времени: t -й обучаемый (S_t) инициирует процесс по той или иной изучаемой дисциплине, осуществляет поиск информации, анализирует ее и выделяет (фильтрует) из нее необходимый для освоения материал по конкретному разделу дисциплины, усваивает требуемые блоки изучаемого материала, сохраняя усвоенное в своей памяти, и, если необходимо, во внешней памяти.

Далее производится тестирование уровня знаний обучаемого по изученному материалу и выставляется соответствующая оценка по десятибалльной системе. В случае наличия неудовлетворительной оценки (0, 1, 2, 3) или отличной (10) обучаемому рекомендуется: в первом случае вновь усвоить материал, во втором – приступить к изучению следующего раздела дисциплины. В других случаях обучаемый сам принимает решение о выполнении последовательности изучения материала. Выполнение процессов продолжается до тех пор, пока не будет изучена вся дисциплина.

Математически процесс дистанционного обучения (ПДО) для S_t можно описать следующим образом: $P_t = \{ \tau, \alpha, \beta, \gamma \}$, где τ – момент инициирования процесса обучаемым S_t ; α – атрибуты процесса, определяющие имя обучаемого S_t , инициировавшего процесс, программы режима обработки информации и т.д.; $\beta = \{ \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n \}$ – трасса процесса, характеризующая порядок использования ресурсов СДО и представляемая в виде последовательности событий $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ в моменты времени t_1, t_2, \dots, t_n ($t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n$), отражающих изменения состояния процесса. Естественно, все функции, выполняемые обучаемым S_t и программной обучающе-тестирующей системой требуют использования соответствующих ресурсов СДО, базирующихся на современных компьютерных сетях.

Итак, производительность функционирования ПДО будет зависеть от времени изучения дисциплины, определения уровня усвоения изученного материала обучаемым S_t , а также от степени использования ресурсов СДО.

Общее время выполнения ПДО запишем:

где S , V – сложность и скорость выполнения различных функций обучаемым и обучающе-тестирующей системой; N – число изучаемых разделов дисциплины. Эффективность ДО зависит от множества факторов F , среди которых основными являются: уровень начальной подготовки обучаемых (P) для изучения множества дисциплин D , которые необходимо освоить по выбранной специальности; мотивация O , заключающаяся в заинтересованности изучать дисциплины специальности; качество ЭСО, использование которых позволяет в полной мере или частично осваивать изучаемые дисциплины специальности; эффективность усвоения учебного материала дисциплин специальности обучаемыми O ; характер и степень ответственности обучаемых O в процессе дистанционного обучения; эффективность организации процесса дистанционного обучения.

В процессе полноценной подготовки современного специалиста и формирования его как гармоничной личности необходимо использовать интеграцию всех эффективных и перспективных технологий (образовательно-педагогических, компьютерных [2,3], тестирующих, управленческих, ротационных и др.). Такая интеграция возможна путем создания и использования ротационно-гибридной модели (РГМ), представляющей собой совокупность оптимально сочетающихся и взаимодействующих различных современных технологий. РГМ представляет собой интеграцию различных современных технологий, разумное сочетание применения которых позволяет осуществить подготовку квалифицированных специалистов и воплощающих в себе социокультурные ценности современного общества. Для эффективной реализации РГМ необходимо использовать современные технологии принятия решений [4], учитывающие различные факторы и образовательные модели, а также использующие новейшие достижения в области современных информационных технологий.

Программное обеспечение организации дистанционного обучения

При разработке ПС организации дистанционного обучения был использован РНР-фреймворк [5]. Данный фреймворк предоставляет широкий набор библиотек классов для решения различных задач. На рис.2 представлена структура приложения, разработанного при помощи .

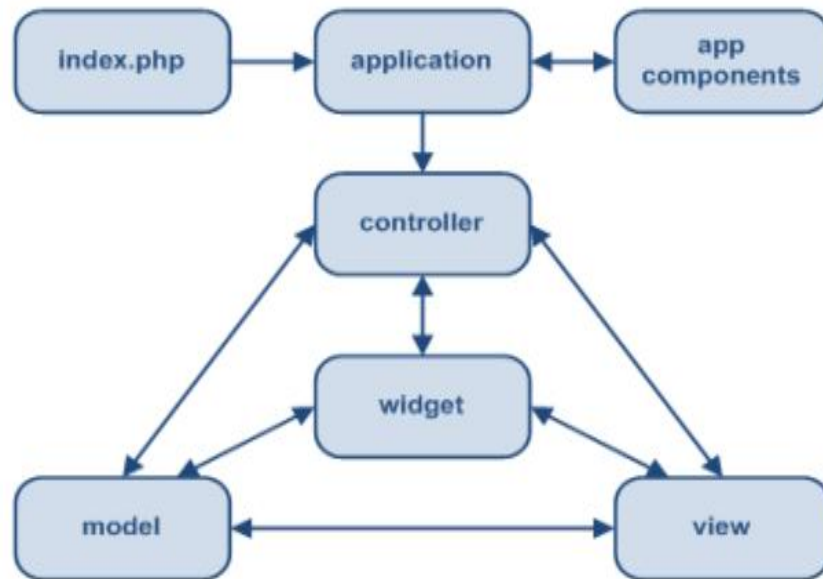


Рис.2. Структура приложения Yii

На рис.3 показано, что запрос клиента обрабатывает контроллер. Для написания собственного контроллера нужно создать класс-наследник от класса Controller.

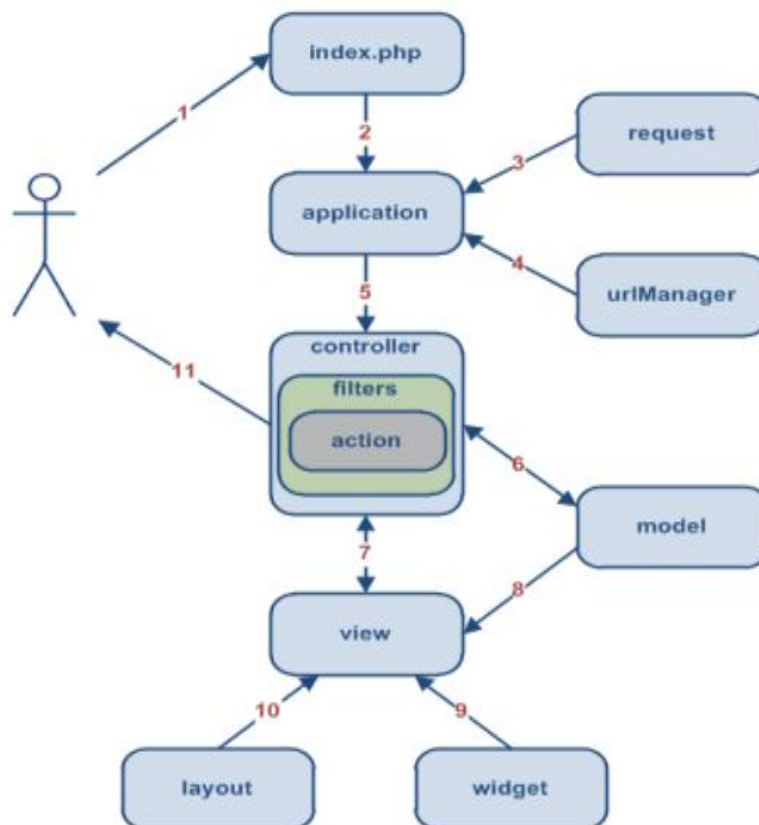


Рис. 3. Последовательность работы приложения Yii

ПС реализовано в виде веб-портала, что позволяет сделать его более доступным для пользователей различных программно-аппаратных платформ. ПС соответствует заявленным функциональным требованиям и спроектированным алгоритмам работы. Работоспособность ПС была проверена при помощи тестов, которые подтвердили его пригодность к эксплуатации.

Заключение

В процессе проведения исследований: разработана функционально-структурная модель СДО, отражающая основные принципы её функционирования; предложена схема технологии «WebAУМО», применение которой позволяет рационально организовать процесс обучения; разработана РГМ для реализации оптимального организационного процесса ДО; разработано программное обеспечение, использование которого позволяет на основе предложенных моделей автоматизировать процесс организации ДО и обеспечить высокую эффективность подготовки специалистов.

Библиографический список

1. Кривицкий, Б.Х. Учебные электронные средства в ВУЗе / Б. Х. Кривицкий.-М.: МГУ, 2013. – 208 с.
2. Скудняков, Ю.А. Формально-логическое обеспечение компьютеризации современного процесса обучения // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VI международной науч.-метод. конф., Минск: БГУИР, 2012, с. 281-282.
3. Скудняков, Ю.А., Гурский, Н.Н. Современные формы образовательного процесса // Информационные технологии в технических и социально-экономических системах: материалы науч.-тех. конф., Минск: РИВШ, 2015, с.71-76.
4. Фатхутдинов, Р. А. Управленческие решения: учебник / Р.А. Фатхутдинов-М.:Инфро- М, 2007. – 352 с.
5. Макаров, А. С. Уїі. Сборник рецептов/ А. С. Макаров.–М.: ДМК Пресс, 2013.– 372 с.