

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА “ОПТИК-СИТИ”

© 2003 С.В. Батищев¹, О.И. Лахин¹, И.А. Минаков², Г.А. Ржевский², П.О. Скобелев¹

¹ Самарский филиал Физического института им. П.Н. Лебедева РАН,

² Маджента Корпорейшн, г. Лондон, Англия

В статье обсуждаются вопросы разработки на основе концепции интеллектуальных агентов интернет-портала в области оптики. Оптика, как одно из ведущих направлений в мире современной физики, нуждается в интеграции знаний и обеспечении к ним удобного доступа. Мультиагентная технология, где каждому пользователю будет дан персональный агент, способный автономно решать задачи, приобретать и систематизировать знания, строить модель пользователя на основе общения с ним и даже коммуницировать с агентами других пользователей и систем, позволит упростить и улучшить процесс получения человеком знаний и информации в мире оптики.

Оптика всегда занимала ведущие позиции в развитии техники современного эксперимента, технологии, промышленности. Этим обусловлено особое место оптики и в промышленности, и в системе образования, и в других видах сферах деятельности человека.

В данной работе обсуждается система интеграции знаний в мире оптики в сети Интернет, которая бы позволяла ученым, специалистам из промышленности, преподавателям и студентам различных университетов и многим другим катего-

риям потребителей вести накопление, систематизацию и переработку оптического знания.

Основными частями интернет-портала “Оптик-сити” являются следующие системы (рис. 1):

- система дистанционного обучения;
- виртуальная лаборатория;
- виртуальный магазин;
- агентство новостей;
- биржа труда;
- консультационный сервис;
- библиотека

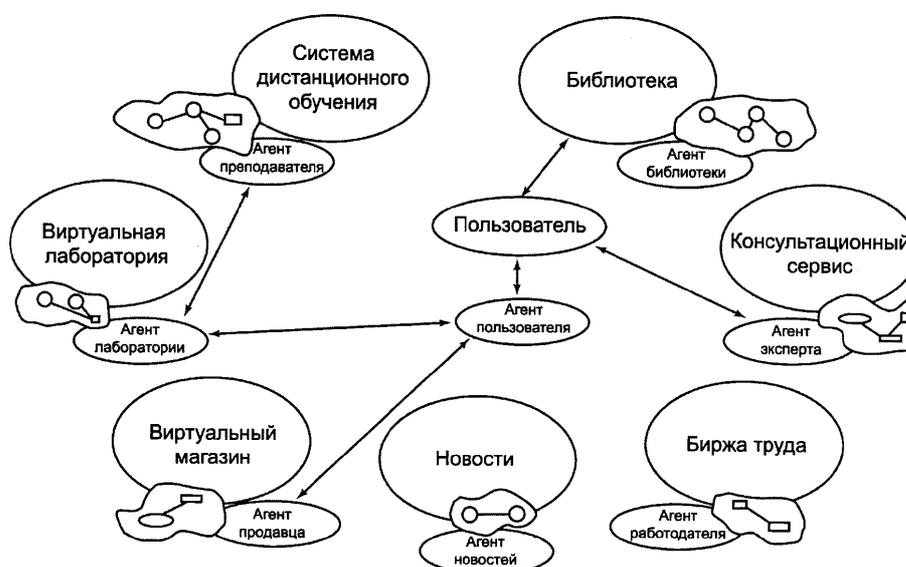


Рис. 1. Структура портала "Оптик-сити"

- пользователь, пришедший на портал и получивший своего индивидуально-го агента.

Рассмотрим подробнее устройство и внутреннюю архитектуру одной из основных неотъемлемых систем портала - мультиагентную систему дистанционного обучения по оптике "Дифракция света". Она используется для подготовки и тестирования персонала, обучения пользователей с различными потребностями и уровнем подготовки (от школьников до инженеров и преподавателей), обеспечения информационной поддержки продаваемых товаров и услуг и т.п.

Данная система, широко используя возможности мультимедиа, подробно излагает теоретический материал, включая явление дифракции, дифракцию Френеля и Фраунгофера, применения дифракции в науке и технике; содержит исторические факты об исследовании явления дифракции, и занимательные сведения о различных проявлениях и использовании дифракции. Система содержит более 20 видеофрагментов реальных экспериментов, программы для on-line моделирования дифракционной картины от прямоугольного отверстия при изменении расстояния и наблюдения зависимости дифракционной картины от числа открытых зон Френеля. Для желающих проверить свое понимание, приводятся контрольные вопросы, демонстрируются способы выполнения ряда опытов в домашних условиях. Предусматривается возможность консультирования со специалистами в области оптики. В целом, система имеет более сотни основных страниц и рассчитана на пользователей с различным уровнем подготовки.

Однако, поскольку подобные системы содержат большой объем разнородной информации, возникает проблема наиболее полного, эффективного и индивидуального представления материала для пользователя. Для повышения качества и эффективности обучения необходимо применять новые методологии обучения.

Для решения этой проблемы интеллектуальные системы дистанционного обучения являются наиболее перспективным направлением развития методов обучения. В подобных приложениях весьма эффективен мультиагентный подход, в рамках которого система строится как совокупность агентов (агенты пользователя, агенты преподавателя, агенты лекций и даже агенты отдельных объектов знания: определений понятий и правил, задач, методов, результатов, лабораторных работ, комментариев и т.д.). Каждый из агентов имеет семантическое описание своего поля деятельности, преследует собственные цели, переговаривается с другими агентами для достижения компромиссов и т.д.

В основу реализации подхода положены семантические сети знаний. Метаузлами этой сети являются объекты: лекция, лабораторная работа, тестовое задание, дополнительная литература. Данные узлы могут быть связаны отношениями типа «требуется для понимания», «опирается на», «близкая тема», «рекомендуется для дальнейшего изучения». Каждый узел может также иметь атрибуты типа «сложность маршрута», «время изучения» и т.д. С помощью формальных операций над этим графом, определенных в классической теории подобных сетей, агент преподаватель может сформировать оптимальный маршрут изучения материала для заданной цели, уровня подготовки и т.д. Для того, чтобы согласовать эти параметры, агент преподавателя имеет возможность переговариваться с агентом ученика, находя наилучший компромисс (рис. 2).

Заметим, что по мере работы пользователя мультиагентная система имеет возможность получать все больше данных о его предпочтениях как явно (анкетирование, обработка пользовательских запросов), так и неявно (например, анализируя статистику посещения различных разделов). На базе этой информации можно строить эвристические классификации

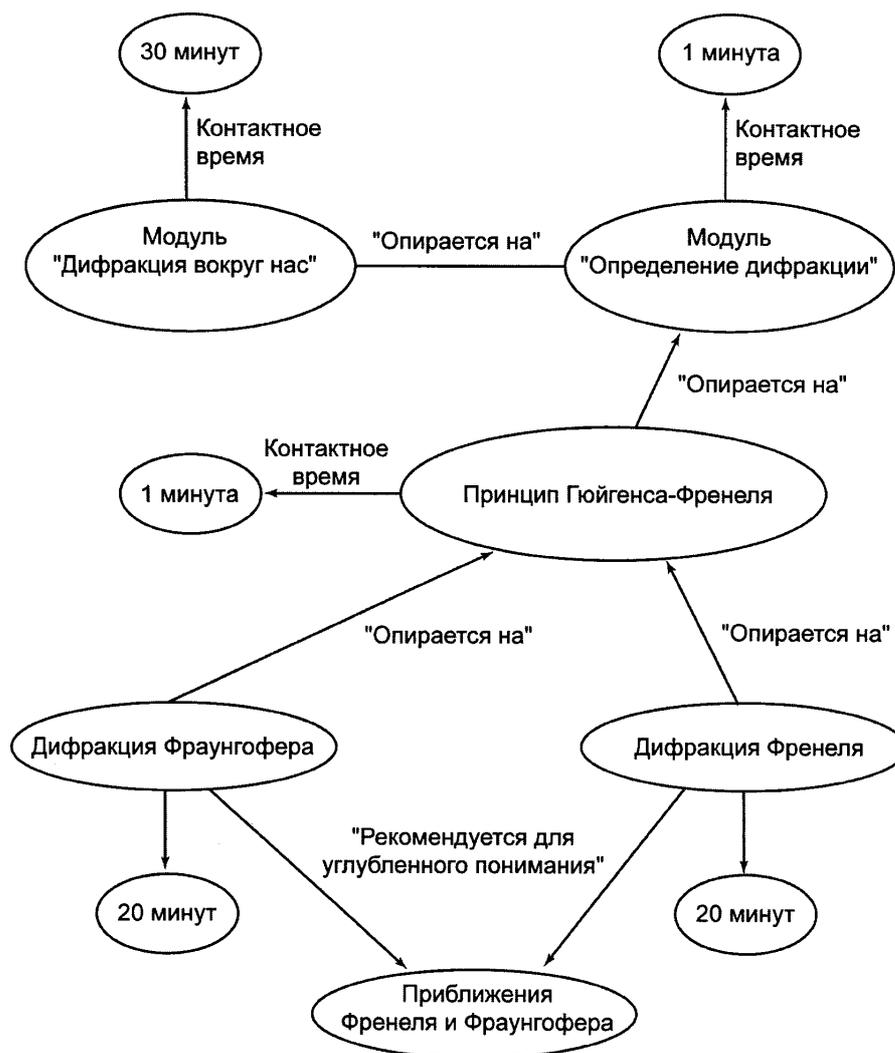


Рис. 2. Фрагмент семантической сети

пользователей и предположения о «следующих шагах» пользователя, соответствующим образом подстраивать средства навигации, формировать образовательные сценарии (например, в зависимости от уровня подготовки пользователя или времени, которым он располагает).

Рассмотрим подробнее работу пользователя с системой дистанционного обучения. Работа системы начинается с приходом пользователя на наш сайт. Если пользователь уже ранее посещал сайт и был зарегистрирован, ему будет предложено ввести свой Логин (кодвое

имя) и Пароль для того, чтобы активизировать его персонального агента, который сохранял всю статистику о своем пользователе, и содержит его модель предпочтений. Если пользователь впервые посетил портал, для того чтобы получить персонального агента, он должен зарегистрироваться, введя необходимую информацию о себе: логин, пароль, имя, возраст, образование, место работы, должность и т.п. Также пользователь должен задать свою начальную модель предпочтений, которую впоследствии персональный агент будет корректировать в зависимос-

ти от действий пользователя и гипотез, которые система будет впоследствии выдвигать при сборе информации.

При задании модели предпочтений пользователю будет предложено описать свои интересы:

- первое знакомство с системой;
- подготовка к экзамену;
- узнать об истории явления;
- узнать об истории ученых;
- найти материал для подготовки лекции;
- изучить дифракцию Фраунгофера;
- изучить дифракцию Френеля;
- выполнить самостоятельно моделирование явлений;
- и т.п.

После регистрации пользователю выделяется персональный агент, который будет помогать пользователю работать с системой. На этого агента ложится забота о сборе, обработке, анализе информации, получаемой при работе пользователя с системой. Основная задача персонального агента - это формирование на основе переговоров с агентами квантов знаний (лекций, лабораторных работ, тестовых заданий, и т.п.) и агентом преподавателя, маршрута обучения и списка рекомендаций для пользователя. Маршрут обучения и список рекомендаций постоянно изменяются в зависимости от места в маршруте обучения, в котором находится пользователь в данный момент, и от его модели предпочтений.

Список рекомендаций представляет собой небольшое количество ссылок на лекции, лабораторные работы, контрольные вопросы и другие кванты знаний, содержащиеся в системе, которые желательно посетить пользователю в данный момент.

Как же агенты системы формируют маршрут обучения и список рекомендаций для пользователя? Для этого рассмотрим внутреннюю архитектуру мульти-агентной системы, выделив основные типы агентов и их переговоры, а также онтологию предметной области.

В системы можно выделить три типа

агентов: агент пользователя, агент преподавателя, агенты квантов знаний (лекций, контрольных вопросов, лабораторных работ и т.п.). Любое нажатие пользователя на гиперактивную ссылку активизирует серию переговоров между агентами. На первом этапе переговоры осуществляются между агентами квантов знаний и агентом пользователя, выявляя таким образом на этом шаге элементы знаний нашей системы, которые необходимы в данный момент пользователю. Анализ происходит на основе семантической сети знаний, из узлов которой образуются агенты квантов знаний, обладающие связями и отношениями между собой, и информации (модели предпочтений пользователя и статистики посещения им узлов семантической сети), о которой знает персональный агент пользователя.

После того как из огромного списка квантов знаний, содержащихся в системе, отобрано некоторое необходимое для пользователя количество, начинается второй этап переговоров между агентом преподавателя и агентом пользователя. На этом шаге агент преподавателя из отобранных на первом этапе лекций, контрольных вопросов, лабораторных работ и т.п. формирует оптимальный маршрут обучения для конкретного пользователя, на основе его уровня подготовки, заданной цели, и т.д. Агент преподавателя также формирует и рекомендации для пользователя, воспользовавшись которыми, можно изменить маршрут обучения и направить его по другому пути.

В заключение можно отметить, что применяемая концепция интеллектуальных агентов для разработки системы дистанционного обучения Интернета портала "Оптик-сити" позволит не только упростить и качественно улучшить процесс получения человеком знаний и информации в мире оптики, но также даст возможность персональному агенту пользователя решать автономно задачи, поставленные перед ним, приобретать и систематизировать знания, что позволит вывести

подобные системы на качественно другой уровень, сделав агентов незаменимыми помощниками в процессе обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жукова В.А., Казакевич В.С., Котова С.П., Лопухов С.В., Майорова А.М., Петров А.Л., Сапцина Т.Н., Скобелев И.О., Самородинов Д.В., Фролов Д.М. Гибридная система дистанционного обучения по оптике (Дифракция света) // Материалы второй Байкальской научной школы по фундаментальной физике. Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1999.
2. Иванова А.М., Казакевич В.С., Котова С.П., Лахин О.И., Лопухов С.В., Самородинов Д. В., Сапцина Т.Н., Скобелев П.О. Оптика в Интернет Дифракция // Тезисы V международной конференции «Физика в системе современного образования» (ФССО-99), т. 3, Санкт-Петербург, 21-24 июня 1999 года., с. 91-92.
3. Батищев С.В., Котова С.П., Скобелев П.О. Мультиагентный подход для развития системы дистанционного обучения «Дифракция» в сети Интернет // Тезисы докладов 2-й международной конференции «Интернет. Общество. Личность». Санкт-Петербург, 2000 г.
4. Батищев С.В., Скобелев П.О. Проблемы реализации мультиагентных систем дистанционного обучения в сети Интернет // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие новых технологий в системе образования РФ». Самара, 2000 г.,

DEVELOPMENT OF THE MULTIAGENT SYSTEM FOR DISTANT LEARNING FOR INTERNET PORTAL “OPTIC CITY”

© 2003 S.V. Batishchev¹, O.I. Lakhin¹, I.A. Minakov²
G.A. Rzevski², P.O. Skobelev¹

¹ Samara Branch of Physical Institute
named for P.N. Lebedev of Russian Academy of Sciences

² MagentA Corporation, plc, England, London

This article dwells upon the development of the Internet portal in optics on the base of the concept of intelligent agents. Optics, as one of the leading areas in the world of Physics, requires knowledge to be integrated with appropriate knowledge retrieval mechanisms. The multiagent technology makes it possible to assign every user a personal agent which is capable of autonomous task solving, knowledge mining, user preference model generating (on the base of interactions with the user) and even of communicating with other user and system agents. This technology simplifies and enhances access to knowledge and information in the world of optics.