

УДК 519.688

С.А. Кащеев

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АГЕНТ РАССЫЛКИ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ**

*Рассмотрены вопросы разработки интеллектуального агента рассылки расписания. Проведен анализ различных технологий рассылок, их достоинства и недостатки. Описана схема алгоритма интеллектуального агента рассылки, который основывается на рациональном агенте, действующем на основании модели.*

*расписание занятий, интеллектуальный агент, рефлексный агент на основании модели*

### **Введение**

**Постановка проблемы.** Все больше возможностей совершать те или иные действия у человека появляется «не отходя от компьютера», в связи с тем, что стремительно развиваются компьютерные технологии, в том числе и технологии, связанные с рассылкой информации. Поэтому создание рассылки расписания занятий – это еще один небольшой шаг в этом направлении. Очень удобно для студента ВУЗа получать расписание занятий на его электронную почту или на телефон с помощью простого СМС или отправленного e-mail сообщения на нужный адрес. Для этого необходимо всего лишь зайти на сайт и зарегистрироваться.

Интеллектуальному агенту рассылки расписания можно найти достаточно широкое применение, если не в количестве областей, так в количестве участников рассылки, адаптировав ее для любого учебного заведения: ВУЗа, техникума, школы. Также при необходимости можно ее использовать для рассылки другой информации полезной в учебном процессе, будь это объявления о возможных переносах, различные мероприятия, новости из жизни ВУЗа.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В [1] предлагается общий обзор тематики искусственного интеллекта, базирующейся на идее интеллектуального агента — системы, которая способна принять решение о том, что делать, а затем выполнить это решение. Также содержится описание

тех компонентов интеллектуального агента, которые отвечают за выработку решений. Рассмотрены методы выработки знаний, необходимых для этих компонентов. Описаны алгоритмы обучения интеллектуальных агентов.

Вопросам разработки интеллектуальных систем уделяется достаточно много внимания. Технологии разработки таких систем описаны в [3]. Теоретические основы искусственного интеллекта и примеры построения конкретных прикладных систем обсуждены в [4]. Здесь же дано полное описание состояния развития этой области науки. В [8] описывается теория интеллектуальных агентов, мультиагентных систем (МАС), разновидностей интеллектуальных агентов, их архитектура и области применения. В [5] дан всесторонний обзор истории искусственного интеллекта, написанный одним из его сильных критиков. В [6] содержатся интервью с множеством ведущих мыслителей в области искусственного интеллекта, нейронных сетей и когнитивной науки.

#### Рассмотрение других технологий рассылки.

На сегодня существуют различные технологии, используемые в рассылках, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки [2, 7], основные из которых приведены ниже.

*Специальные Web-службы.* Позволяют иметь любое количество подписчиков, обладают удобным интерфейсом, повышают популярность сайта. Однако использование сторонних Web-сервисов выглядит не солидно. Также ограничен размер сообщения и существует необходимость платить за услуги сервиса.

*Специальные почтовые клиенты.* Не требуют больших затрат и просты в использовании. Однако все изменения в списке подписчиков приходится делать вручную, что отнимает много времени.

*Специальный "движок".* Под "движком" понимается набор скриптов, устанавливаемых на Web-сервер. Рассылка производится для фиксированного количества подписчиков, вся работа полностью автоматизирована, возможность персонализации писем, в большинстве своем, отсутствует.

Описываемый в данной статье интеллектуальный агент рассылки – это программа, устанавливаемая на Web-сервер и выполняющая определенный набор функций, который будет позволять иметь любое количество подписчиков, вся работа которого будет полностью автоматизирована.

**Цель статьи** – описать построение эффективного интеллектуального агента рассылки расписания ВУЗа.

### Основная часть

Большинство программ агентов имеют одну и ту же структуру: они принимают от датчиков в качестве входных данных результаты текущего восприятия и возвращают исполнительным механизмам выбранный вариант действия.

Существует четыре основных вида программ агентов, которые воплощают принципы, лежащие в основе почти всех интеллектуальных систем: про-

стые рефлексные агенты; рефлексные агенты, основанные на модели; агенты, действующие на основе цели; агенты, действующие на основе полезности.

Для разрабатываемого интеллектуального агента в качестве эталона был использован рефлексный агент на основании модели (рис. 1). Подобные агенты выбирают действия на основе текущего, а также нескольких предыдущих актов восприятия. Это означает, что агент должен поддерживать своего рода внутреннее состояние, которое зависит от истории актов восприятия и поэтому отражает, по крайней мере, некоторые из ненаблюдаемых аспектов текущего состояния [1].

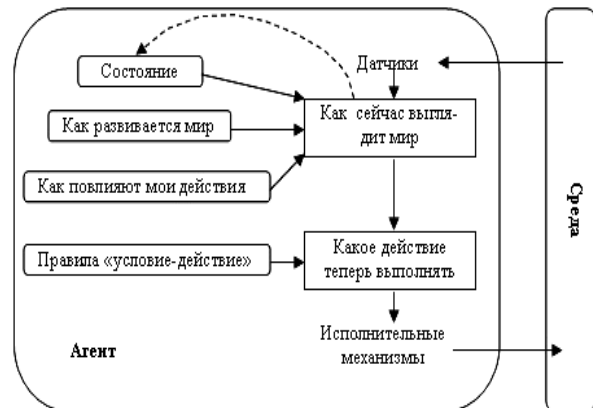


Рис. 1. Рефлексный агент, основанный на модели

Для обеспечения возможности обновления этой внутренней информации о состоянии в течение времени необходимо, чтобы в программе агента были закодированы знания двух видов. Во-первых, нужна определенная информация о том, как мир изменяется независимо от агента. Во-вторых, требуется определенная информация о том, как влияют на мир собственные действия агента. Эти знания о том, "как работает мир" (которые могут быть воплощены в простых логических схемах или в сложных научных теориях) называются моделью мира. Агент, в котором используется такая модель, называется агентом, основанным на модели. На рис. 1 приведена структура рефлексного агента, действующего с учетом внутреннего состояния, и показано, как текущее восприятие комбинируется с прежним внутренним состоянием, а также как действия агента влияют на состояние мира. После этого для конкретного состояния среды рефлексный агент выбирает действия на основании интерпретатора общего назначения для правил «условие – действие».

Схематически интеллектуальный агент рассылки представлен на рис. 2 и состоит из следующих блоков: начальная модель, входные сообщения, обработка новых сообщений, определение применимости правил поведения, выполнение действий, выходные сообщения, обновление модели.

Блок «Начальная модель» отображает все настройки программы перед ее запуском, а также БЗ. Сюда относятся: адрес электронной почты, имя SMTP сервера, номер порта, тема писем, начальные

установленные интервалы рассылки и загрузки писем, путь к БД заказчиков и др. В начальный момент времени (при запуске программы) интеллектуальный агент находится в начальном состоянии.

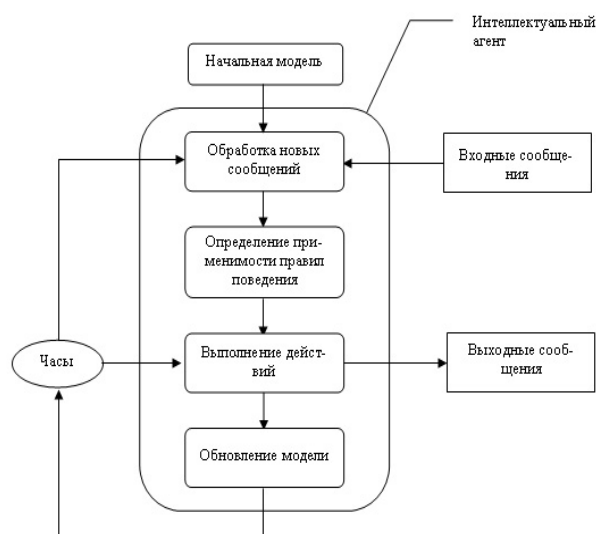


Рис. 2. Модель жизненного цикла интеллектуального агента

Блоку «Входные сообщения» соответствуют все заявки на получение расписания. Это могут быть заявки через WEB-сайт или электронную почту, которые могут поступить в любой момент времени.

Блок «Обработка новых сообщений» отображает функции загрузки вновь поступивших сообщений из внешней среды (электронной почты), проверяя их наличие через определенные интервалы времени. Также этот блок охватывает часть программы интеллектуального агента, являющуюся экспертной системой. Так как здесь будет выполняться анализ сообщений и проверка соответствия структуры сообщения внутреннему языку писем интеллектуального агента. Необходимой информацией являются: адрес получателя, пароль, группа и вид заказа. При правильном составлении сообщения, вся информация, содержащаяся в нем, будет заноситься в БД по соответствующим полям. Неправильно составленные сообщения учитываться не будут.

Блок «Определение применимости правил поведения». Эта часть программы будет анализировать записи в БД, и проверять, нужно ли выполнять какие-либо действия для данного заказа. Т.е. нужно ли в данный момент отправлять заказчику сообщение. Частота проверок определяется из начальных настроек и загруженности агента

Блок «Выполнение действий» отображает все действия по формированию письма электронной почты по данным о заказчике, которые хранятся в БД, а также передачи самих сообщений. Этот блок сработает только в том случае, если будет найдена запись в БД, для которой необходимо применить то или иное правило (предыдущий блок).

Блоку «Выходные сообщения» соответствуют все рассылаемые письма, в которые будут включаться

тема, текст расписания в соответствии с заказом и при необходимости дополнительная информация.

Блок «Обновление модели» включает функции слежения за интенсивностью новых заказов. В этом блоке сосредоточены все компоненты самообучаемости, так как агент будет сам регулировать интервалы загрузки и рассылки писем. Таким образом, будет учитываться и текущее состояние среды, и ее предыдущее состояние.

Внутренняя структура письма:

**email** <адрес электронной почты>

**pass** <пароль>

**group** <номер группы>

**order** <вид заказа>

где <вид заказа> подразумевает специальный номер (получить сообщение сейчас имеет номер 0, в понедельник 1 и т.д.);

<номер группы> должен быть в виде: факультет + группа. (например: КИТ43Б).

Все команды могут быть в произвольном порядке и отделяться друг от друга минимум одним пробелом. Наличие электронного адреса не обязательно. При его отсутствии, письмо будет высылаться на адрес отправителя, но только в том случае, если адрес электронной почты совпадает с паролем.

## Выводы

Рассматривая представленную модель «Интеллектуальный агент рассылки расписания», можно сделать следующий вывод. Данная модель является достаточно эффективной, простой и удобной для рассылки расписания, способствующая улучшению учебного процесса, так как позволяет студенту получить расписание занятий в течение нескольких минут или в определенное время, удобное ему.

## Список литературы

1. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
2. Лайон Б. Почтовые рассылки в Интернете: создание, управление и продвижение. – СПб.: Питер, 2007. – 112 с.
3. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилов, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
4. Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Вильямс, 2003. – 864 с.
5. Dreyfus, Hubert L. *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason.* – Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992.
6. Peter, and Sabine Payr, eds. *Speaking Minds: Interviews with Twenty Eminent Cognitive Scientists.* – Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1995.
7. Давлетханов М. Способы ведения рассылки [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://linkclub.ru/papers/subscribe.html>.
8. Агенты [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://uchcom.botik.ru/nut/searchagents.html>.

Поступила в редколлегию 9.04.2007

Рецензент: канд. техн. наук, проф. С.А. Соколов, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.