

УДК 004.89:378.147

А.В. Нарожный, инженер,
А.Е. Яковенко, канд. техн. наук,
А.Ф. Ускач, инженер,
 Херсон. политехн. колледж Одес. нац. политехн.
 ун-та

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

О.В. Нарожний, О.Е. Яковенко, Г.Ф. Ускач.
**Побудова системи комп'ютерного навчання на
 основі мультиагентного підходу.** Розглянуто мо-
 дел ь навчальної системи на основі мультиагентних
 технологій, описано завдання, які вирішуються
 інтелектуальними агентами і запропоновано про-
 цедуру пошуку їх рішення.

A.V. Narozhny, A.E. Yakovenko, A.F. Uskach.
**Construction of the computer departmental
 teaching system on the basis of multiagent
 approach.** The model of the teaching system is
 considered on the basis of multiagent technologies.
 The tasks solved with intellectual agents are described
 and the procedure of searching for their solution is
 offered.

Обучающая система на основе мультиагентных технологий строится из интеллектуальных рефлекторных агентов, которые представляют собой законченные автономные системы. Они содержат все функциональные узлы интеллектуальной системы и обмениваются между собой знаниями в некотором внешнем представлении [1]. Обычно логический вывод осуществляет каждый агент на основе внутренней базы динамических знаний, а обмен производится только статическими знаниями. Кооперирующиеся агенты, взаимодействуя между собой, функционируют в различных программных модулях, программах и на различных ЭВМ. Среди них выделяют мобильные агенты, которые реально перемещают свой код на удаленную ЭВМ.

Модель обучающей системы на основе мультиагентных технологий включает в себя: базы знаний (хранилище единиц знаний), клиентов (студент и преподаватель) и мультиагентную систему, состоящую из программного интерфейса и интеллектуальных агентов (рис. 1). Центральным звеном обучающей системы являются базы знаний, которые выступают по отношению к другим компонентам в качестве содержательной подсистемы, составляющей основную ценность [2, 3].

База знаний — это совокупность единиц знаний предметной области, технологии обучения и студента, которые представляют собой формализованное с помощью некоторого метода представления знаний отражение объектов предметной области и их взаимосвязей, и действий над объектами. Процесс преобразования знаний называют использованием вывода, а процесс передачи знаний агентом преподавателя — формированием вывода.

Принцип действия обучающей системы на основе мультиагентных технологий заключается в специфической компоновке агентов и их взаимодействии. *Интеллектуальный агент* включает (рис. 2):

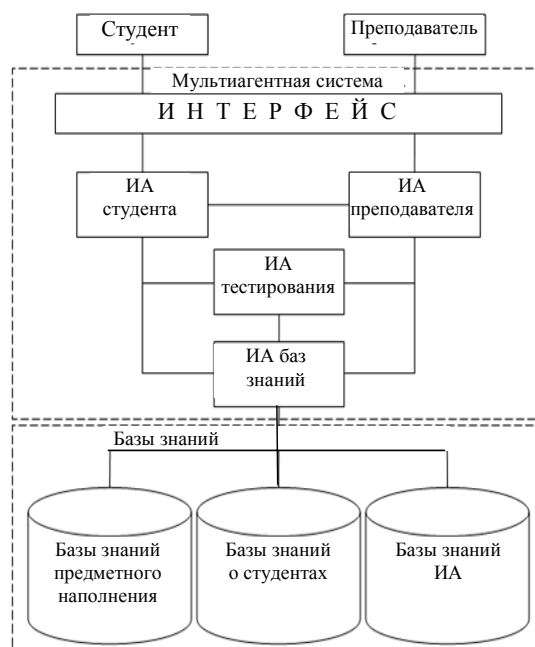


Рис. 1. Модель обучающей системы на основе мультиагентных технологий

— *рецепторы агента* — отвечают за получение агентом сообщений от среды и других агентов;

— *базу знаний агента* — служит для хранения всех без исключения знаний, полученных в процессе жизни агента, содержащую базу моделей агентов, базу знаний о решаемой задаче и базу знаний собственного “опыта”;

— *планировщик задач* — отвечает за планирование деятельности агентов по решению задачи, должен согласовывать составление агентов балансирование деятельности агента между построением планов решения задачи в изменяющихся условиях и непосредственным выполнением намеченных планов;

— *эффекторы агента* — служат средством посылки среде и другим агентам сообщений этого объекта.

Агент студента получает, обрабатывает и передает свои запросы в процессе прохождения теста; обеспечивает получение, обработку и передачу запросов преподавателя по проверке усвоения учебного материала; передает информацию для дополнения базы знаний.

Основные задачи агента тестирования:

— получение, обработка и передача запросов агента пользователя на получение задачи для решения;

— получение и передача задачи для решения от агента баз знаний агенту пользователя;

— получение, обработка и передача предположительного решения от агента пользователя агенту баз знаний;

— получение, обработка и передача результатов проверки решения от агента база знаний агенту пользователя.

Основные задачи агента преподавателя: получение, преобразование и передача запроса на получение задачи для решения студентом; получение, обработка и передача предположительного решения или его части; получение, обработка и передача результата решения; получение и обработка и передача запроса о результатах работы студента.

Основные задачи агента баз знаний: получение, преобразование и передача запроса на получение теоретического материала; получение, обработка и передача теоретического материала; получение, преобразование и передача запроса результатов работы пользователя; получение, преобразование и передача результатов работы пользователя; получение запроса на проверку решения, проверка решения и передача результатов решения.

Деятельность интеллектуального агента мультиагентной системы можно представить в виде схемы, где СУРДИА система управления распределением данных ИА (рис. 2).

Чтобы система в ходе работы выбрала определенное решение, необходима процедура, в соответствии с которой по заданным критериям будет выбрано наилучшее. Для такой обучающей системы можно выделить следующие основные критерии: скорость решения ϑ ; точность решения k . Например, пусть точность решения для системы в 3 раза важнее скорости решения поставленной задачи, тогда скорости решения можно присвоить вес $\omega_{\vartheta} = 0,25$; а точности — $\omega_k = 0,75$.

Процесс выбора решения можно представить в виде схемы (рис. 3).

Для Агента 1 будет справедливо выражение [4]

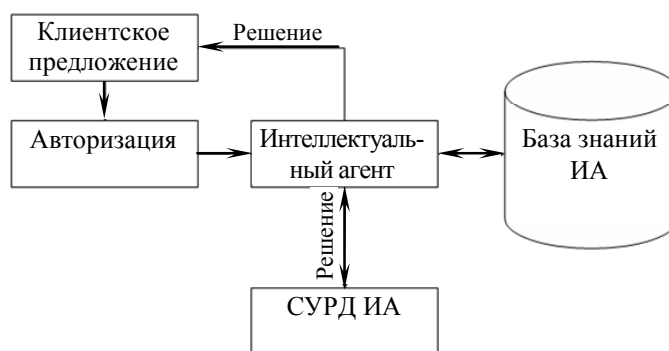


Рис. 2. Схема работы интеллектуального агента

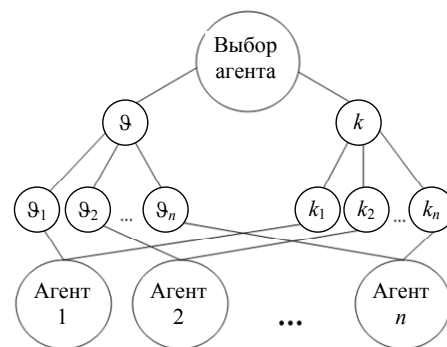


Рис. 3. Выбор решения агента

$$\frac{\vartheta_1}{\sum_{i=1}^1 \vartheta_i} \omega_{\vartheta} + k_1 \omega_k,$$

а для Агента n [4]

$$\frac{\vartheta_n}{\sum_{i=1}^n \vartheta_i} \omega_{\vartheta} + k_n \omega_k.$$

Тогда процедуру поиска решения для мультиагентной системы по определенным критериям (скорость решения и точность решения) можно записать в виде

$$F(\vartheta, k, \omega_{\vartheta}, \omega_k) = \frac{\vartheta_n}{\sum_{i=1}^n \vartheta_i} \omega_{\vartheta} + k_n \omega_k.$$

Даная процедура и будет определять выбор решения интеллектуального агента мультиагентной системы.

Литература

1. Нарожный А.В. Проектирование структуры автоматизированной системы в условиях дистанционного обучения / Нарожный А.В., Яковенко А.Е., Гогунский В.Д. // Вестник ХНТУ "ХПИ" — Харьков: ХНТУ "ХПИ", 2005. — № 54. — С. 62 — 67.
2. Нарожный А.В. Программно-инструментальные средства для системы принятия решений в условиях дистанционного обучения // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса— Спецвып., 2006. — С. 53 — 57.
3. Яковенко А.Е. Проектирование конструктивной модели знаний для автоматизированной системы адаптивного обучения / Яковенко А.Е., Нарожный А.В., Гогунский В.Д. // Вісн. Черкаського держ. технол. ун-ту. — Черкаси: ЧДТУ, 2005. — № 4. — С. 246 — 251.
4. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издат. дом "Вильямс", 2005. — 912 с.

Поступила в редакцию 19 июня 2007 г.