

УДК 519.6

А.Э. Заволодько, С.А. Кашеев

Национальный технический университет «ХПИ», Харьков

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АГЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭТАПАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ

*Рассмотрены вопросы анализа этапов разработки проектов, учета рисков и разработки интеллектуального агента по управлению проектами. Описана схема алгоритма интеллектуального агента по управлению проектами, который основывается на рефлексном агенте, действующем на основании модели.*

**Ключевые слова:** интеллектуальный агент, рефлексный агент на основании модели, управление проектами, анализ рисков.

### Введение

**Постановка задачи и анализ литературы.** Быстрая смена текущих задач и высокая степень неопределенности являются характерными чертами осуществления большинства проектов. В данных условиях доступность точной и своевременной информации часто определяет успех проекта в целом.

Поэтому, современные системы по управлению проектами (СУП), обеспечивают основной набор функциональных возможностей, которые включают в себя: средства проектирования структуры работ проекта; средства планирования по МКП; средства ресурсного планирования (описание, назначение и оптимизация загрузки ресурсов); некоторые возможности стоимостного анализа; средства контроля ходом исполнения проекта; средства создания отчетов и графических диаграмм.

В основном средства контроля за ходом исполнения проекта СУП не позволяют выполнять рутинную работу проверок автоматически, что и предлагается усовершенствовать в данной статье за счет использования интеллектуального агента (ИА) по управлению проектами с учетом основных требованиям к программам подобного рода.

В результате анализа [1, 2, 4] были выделены основные компоненты ИА, которые отвечают за выработку решений; определены методы выработки знаний, необходимые для этих компонентов; сформулирован алгоритм обучения ИА.

В [6] описывается теория ИА, мультиагентных систем (МАС), разновидностей интеллектуальных агентов, их архитектура и области применения. Источник [3] описывает базовые понятия и принципы из области управления проектами, рассматриваются вопросы обеспечения качества проекта, цели проектов и способы их определения, основные принципы и возможности стоимостного анализа проекта, управление рисками проектов. Их анализ позволил определить уровень агента, этапы разработки проектов, риски при управлении проектами

**Цель статьи.** Описать концепцию ИА по управлению и контролю хода выполнения проектов,

который позволит одновременно управлять несколькими проектами, обеспечит информационную поддержку исполнителям, позволит отображать промежуточные результаты хода работ в течении всего жизненного цикла проекта.

### 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: простые рефлексные агенты; рефлексные агенты, основанные на модели; агенты, действующие на основе цели; агенты, действующие на основе полезности.

Для разрабатываемого ИА 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 не наблюдаемых аспектов текущего состояния [1].

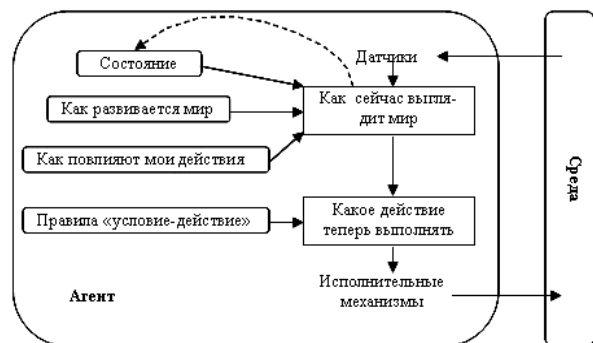


Рис. 1. Рефлексный агент, основанный на модели

Разрабатываемый ИА является клиент-серверным приложением. Серверная и клиентская часть приложения связаны между собой посредст-

вом базы данных. Клиентская часть выполнена в виде web-ресурса. Это позволяет менеджеру иметь к ней доступ из любого места, где есть выход в Интернет. Основной функцией клиентской части программы является управление проектами.

Каждый проект может иметь 1 из 4 статусов: *new* (статус назначается по умолчанию для только что созданных проектов и предназначен для проектов, которые еще не начались), *underway* (для проектов, которые выполняются), *done* (для уже выполненных проектов), *deleted* (для удаленных). Следует учесть, что проекты полностью не удаляются, а только скрываются при дальнейшем просмотре.

Менеджер может изменять, удалять, создавать новые проекты; создавать и редактировать задачи, редактировать информацию об исполнителях. После того как созданы все задачи, менеджер может включить их в проект, назначив даты начала и планируемого окончания, информацию для исполнителей, назначить самих исполнителей. Каждая задача в проекте может иметь 3 статуса: *waiting* (задачи, которые находятся в очереди), *processing* (задачи, которые выполняются в данный момент), *done* (выполненные задачи). Менеджер может создать диаграмму Ганта, чтобы просмотреть все задачи для данного проекта на временной шкале, создать простой или расширенный отчет.

Серверная часть будет выполнена в виде приложения (агента) под Windows, работающего в фоновом режиме. Программу ИА управления проектами можно представить схематически, состоящей из блоков, представленных на рис. 2.

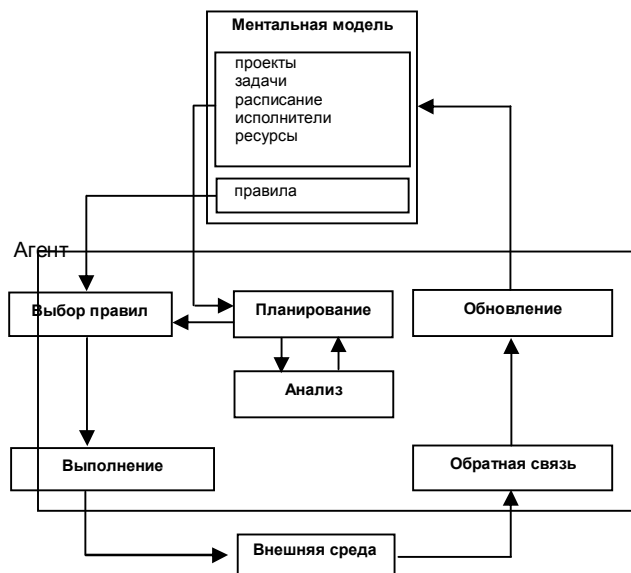


Рис. 2. Модель жизненного цикла агента

Блок «Ментальная модель» описывает состояние агента (проекты, задачи, исполнители) в начальный момент времени, а также изменения внутреннего состояния после каждого цикла работы программы. Такие данные, как проекты, задачи, испол-

нители, ресурсы изначально должны содержаться в базе данных и быть готовыми для манипулирования менеджерами проектов. Можно добавлять, изменять удалять данные в ходе работы программы. Составлением расписаний и распределением задач также занимаются менеджеры лично, либо с использованием специального программного обеспечения. Подблок «правила» — это заранее составленная база знаний, которая описывает то, как должен вести себя интеллектуальный агент в той или иной ситуации, какое действие выбрать. Здесь же могут содержаться шаблоны писем для рассылок исполнителям.

На следующем этапе «Планирование», агент на основе обновленного состояния проектов, задач планирует последующие действия (кому, что и когда необходимо отослать), т.е. составляется своего рода таблица действий.

Далее в блоке «Анализ» проводится анализ рисков, например, если определенная задача не выполняется в срок, что угрожает срывом графика всего проекта. При этом производятся изменения в планировщике задач. Всего учитывается 5 основных рисков (табл. 1).

Таблица 1

Список проектных рисков

Риск	Решение
Сотрудник имеет недостаточный опыт	Увеличить длительность задачи. Назначить в помощь другого сотрудника
Сотрудник имеет слишком много задач одновременно	Уменьшить количество задач. Назначить в помощь другого сотрудника
Сотрудник с уникальными навыками недоступен	Ждать пока сотрудник освободится.
Сотрудник опоздает с выполнением задачи	Рассылка предупреждений заранее. Увеличить длительность задачи
Результат будет плохого качества	Назначить в помощь другого сотрудника

Программа будет анализировать задачи и при выявлении риска предлагать то или иное решение. Для предотвращения каждого из рисков, в программе будут предусмотрены соответствующие поля, которые позволяют манипулировать данными о задачах (сроки, исполнители и др.). Также для каждого исполнителя будет вестись статистика успеваемости (1) и качества (2).

$$\sum_{i=1}^n \frac{D_s^i}{D_r^i} ; \quad (1)$$

где:  $n$  – общее количество задач выполненное исполнителем,  $D_s$  – длительность задачи по расписанию,  $D_r$  – реальная длительность задачи.

Этот коэффициент должен быть больше или равным 1. В зависимости от его величины, агент

может рассылать сообщения с предупреждениями раньше или позже.

$$\frac{\sum_{i=1}^n Q^i}{n}, \quad (2)$$

где: n — общее количество задач, выполненное исполнителем, Q — оценка качества каждой задачи.

Менеджер может оценивать качество выполнения каждой задачи (табл. 2), что может предотвратить риск в будущем «Результат будет плохого качества».

Таблица 2

Оценки качества выполнения задач

0	очень плохое
0,5	плохое
1	нормальное
1,5	хорошее
2	очень хорошее

Блок «Выбор правил». Так как агент постоянно должен отслеживать состояние задач и вести рассылки, то в нем работает специальный таймер который срабатывает через определенные интервалы времени. При каждом срабатывании таймера, агент с использованием базы правил сканирует базу данных и отслеживает изменения в задачах. Агент может рассылать сообщения нескольких типов:

**Предупреждение** — рассылается в случае, если дата планируемого окончания задачи истекла, а задача еще не выполнена. Такое напоминание рассылается 1 раз в день менеджерам (с информацией о названии проекта, названием задачи, датами и исполнителями) и исполнителям (с названием проекта и задачи, датами, с самим заданием) и имеет наивысший приоритет.

Напоминание — 2 видов: исполнителям за 1 день до сдачи задания и исполнителям в день старта задачи.

**Уведомление** — сообщение о новых задачах исполнителям. Рассылается за 1 день до начала задачи.

**Информационное сообщение** — рассылается менеджером вручную и может содержать любые данные, также можно прикрепить к сообщению файл.

На этапе «Выполнение», агент составляет тексты сообщений исходя из состояния задач и инфор-

мации об участниках проекта, также проводит саму рассылку. Блок «Внешняя среда» описывает исполнителей проектов, а также внешний мир, который может повлиять на выполнение проектов. Блок «Обратная связь» описывает возможности по получению ответов от исполнителей проектов на запросы, а также анализ самих сообщений. Блок «Обновление модели» описывает изменения внутреннего состояния агента с учетом новых знаний из внешнего мира (информация от исполнителей, менеджеров о состоянии задач), производятся соответственные изменения в базе данных.

## Выводы

Данное решение является достаточно эффективным, простым и удобным способом управления проектами, который позволит управлять множеством проектов, обеспечит информационную поддержку исполнителям, позволит отображать промежуточные результаты работ, анализировать проектные риски.

## Список литературы

1. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1408 с. — Парал. тит. англ.
2. Полковников А. Эффективное управление проектами: начальный курс / А. Полковников. — М.: Сетевая академия «Ланит», 1998. — 92 с.
3. Сооляттэ А., Шулимов А., Кац А., Раздорская М., Шишкин А. Курс «Управление проектами» / А. Сооляттэ, А. Шулимов, А. Кац, М. Раздорская, А. Шишкин. — М.: Международный институт менеджмента, 2000. — 613 с.
4. Люгер Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: пер. с англ. / Люгер, Ф. Джордж. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 864 с.: ил. — Парал. тит. англ.
5. Cabano, Stephen L. Regarding Control of Project Control. 2003 AACE International Transaction. Morgantown, WV.
6. Агенты [Электрон. ресурс]. — Режим доступа к источнику: <http://uchcom.botik.ru/nut/searchagents.html>.

Поступила в редколлегию 20.05.2009

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. И.И. Обод, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АГЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕТАПАМИ РОЗРОБКИ ПРОЕКТІВ

Г.Е. Заволодько, С.О. Кашцев

*Розглянуто питання аналізу етапів розробки проектів, обліку ризиків і розробки інтелектуального агента з управління проектами. Описана схема алгоритму інтелектуального агента з управління проектами, який ґрунтується на рефлексному агенті, що діє на підставі моделі.*

**Ключові слова:** інтелектуальний агент, рефлексний агент на основі моделі, управління проектами, аналіз ризиків.

## THE INTELLECTUAL AGENT OF MANAGEMENT DEVELOPMENT CYCLES OF PROJECTS

A.E. Zavalodko, S. O. Kashcheiev

*Questions of the analysis of development cycles of projects, the account of risks and working out of the intellectual agent on management of projects are considered. The scheme of algorithm of the intellectual agent on management of projects which is based on the reflex agent operating on the basis of model is described.*

**Keywords:** intellectual agent, reflex agent on the model basis, projects management, risks analysis.