

УДК 519.7

Робота присвячена автоматизації процесів ухвалення рішень по стратегічному управлінню муніципальною освітою. Розглянуті застосування мультиагентного підходу для моделювання розвитку міської інфраструктури з метою отримання загальної картини шляхом об'єднання приватних завдань, що вирішуються в рамках окремих агентів

Ключові слова: мультиагентний підхід, система, агент, прогнозованніє

Работа посвящена автоматизации процессов принятия решений по стратегическому управлению муниципальным образованием. Рассмотрено применение мультиагентного подхода для моделирования развития городской инфраструктуры с целью получения общей картины путем объединения частных задач, решаемых в рамках отдельных агентов

Ключевые слова: мультиагентный подход, система, агент, прогнозирование

Work is devoted automation of decision-making processes on a strategic management municipal education. Considered applications of mul'tiagetnogo approach for the design of development of city infrastructure with the purpose of receipt of general picture by uniting private tasks, decided within the framework of separate agents

Keywords: mul'tiagentnyy approach, system, agent, prognozirovaniie

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

Л. А. Мильцева
 Кафедра ИИ
 Харьковский национальный университет
 радиозлектроники
 пр. Ленина, 14, 61166, Харьков
 Контактный тел.: 8-066-137-74-73
 E-mail: hency@mail.ru

1. Введение

Муниципальное образование (МО) представляет собой комплексную слабоструктурированную социально-экономическую систему, являющуюся результатом взаимодействия часто противоречащих друг другу по целям функционирования элементов, и обладает множеством неявных прямых и обратных связей. Необходимость учета при управлении городской средой большого количества разнообразных факторов увеличивает риск принятия неверного решения.

Значительный интерес для решения данной задачи представляет исследование перспективности применения мультиагентного подхода для моделирования развития городской инфраструктуры с целью получения общей картины путем объединения частных задач, решаемых в рамках отдельных агентов (субъектов МО). Современный уровень развития вычислительной техники делает возможным использование таких сложных микроэкономических моделей для автоматизации прогнозирования процессов развития МО.

2. Постановка задачи

В связи с вышеизложенным, представляется актуальным создание информационной системы поддержки принятия решений на основе многоагентного подхода, обеспечивающей прогнозирование процессов развития МО и анализ эффективности стратегических проектов (СП).

Предлагаемая методика прогнозирования, основанная на имитационной мультиагентной системе (МАС), представлена на рис. 1.

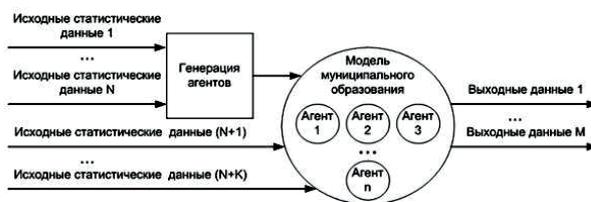


Рис. 1. Предлагаемая методика стратегического прогнозирования

3. Решение задачи мультиагентным подходом

В основу описания поведения агентов МАС положена модель жизненного цикла, который может быть представлен в виде дискретной системы, при определенных условиях меняющей свои внутренние состояния (режимы функционирования) и задан в виде графа переходов между стадиями (режимами) существования агента (рис. 2).

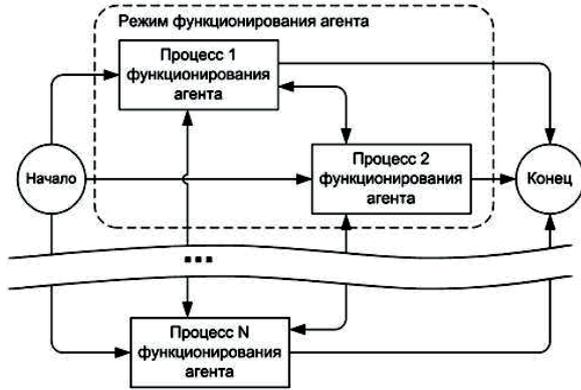


Рис. 2. Жизненный цикл агента

Каждый интеллектуальный агент развивается в соответствие с собственной моделью поведения, которая может изменяться в рамках его индивидуального жизненного цикла.

Динамическая модель перехода интеллектуального агента из одного режима функционирования в другой может быть представлена в виде производной системы [1-4], определяемой выражением (1):

$$PS = \langle R, B, I \rangle, \tag{1}$$

где R – множество режимов функционирования агента; B – множество правил преобразования (база знаний); I – интерпретатор (машина логического вывода).

Структура правил [5,6] имеет форму, определяемую выражением (2):

$$\text{If}(R_v \& q_j) \text{ then}(R_m), \tag{2}$$

где R_v – текущий режим функционирования агента; q_j – множество параметров, контролируемых в данном состоянии; R_m – новый режим функционирования агента.

С точки зрения моделирования коллектива интеллектуальных агентов были определены следующие типы режимов функционирования агентов, представленные на рис. 3.



Рис. 3. Базовые режимы функционирования агентов

Агенты, присутствующие в МАС, в каждом состоянии реализуют какой-либо определенный базовый режим функционирования или сочетают в себе несколько.

В качестве примера, рассмотрим структуру агента, реализующего режим потребления ресурсов (П), представленную на рис. 4 и определяемую совокупностью множеств входных и выходных переменных, множества накопителей, функций потребления и элемента управления в виде выражения (3).

$$\Pi = \langle \{S^{in}, U^{in}, M^{in}, W^{in}, H^{in}, V^{in}, E^{in}\}, \{S^{out}, M^{out}, Q^{out}\}, \{C_{uni}, P\}, \{Func\}, \{A\} \rangle, \tag{3}$$

где S^{in} – множество входных потоков ресурсов для поддержания собственного функционирования, U^{in} – множество входных потоков услуг для поддержания собственного функционирования, M^{in} – множество входных потоков универсального обменного ресурса (УОР), W^{in} – множество входных информационных потоков ответов на заявки по потребляемым ресурсам и услугам, H^{in} – множество входных потоков предложений по потребляемым ресурсам и услугам, E^{in} – множество информационных потоков влияния на принятие решения, V^{in} – множество физических потоков влияния на принятие решения, S^{out} – множество выходных потоков ресурсов, M^{out} – множество выходных потоков УОР, Q^{out} – множество выходных информационных потоков заявок на потребляемые ресурсы и услуги, C_{uni} – накопитель УОР, P – множество накопителей ресурсов, $Func$ – функции потребления, A – элемент управления.



Рис. 4. Структура агента в режиме потребления ресурсов

На основе базовых режимов функционирования агентов может быть создана многоуровневая система управления, отражающая структуру и поведение сложных объектов. Другими словами, такая система представляет собой совокупность нескольких агентов, выполняющих определенный режим функционирования. Пример структуры такого агента (M1) и его связь с внешней средой приведены на рис. 5.

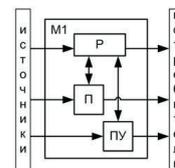


Рис. 5. Структура многорежимного агента

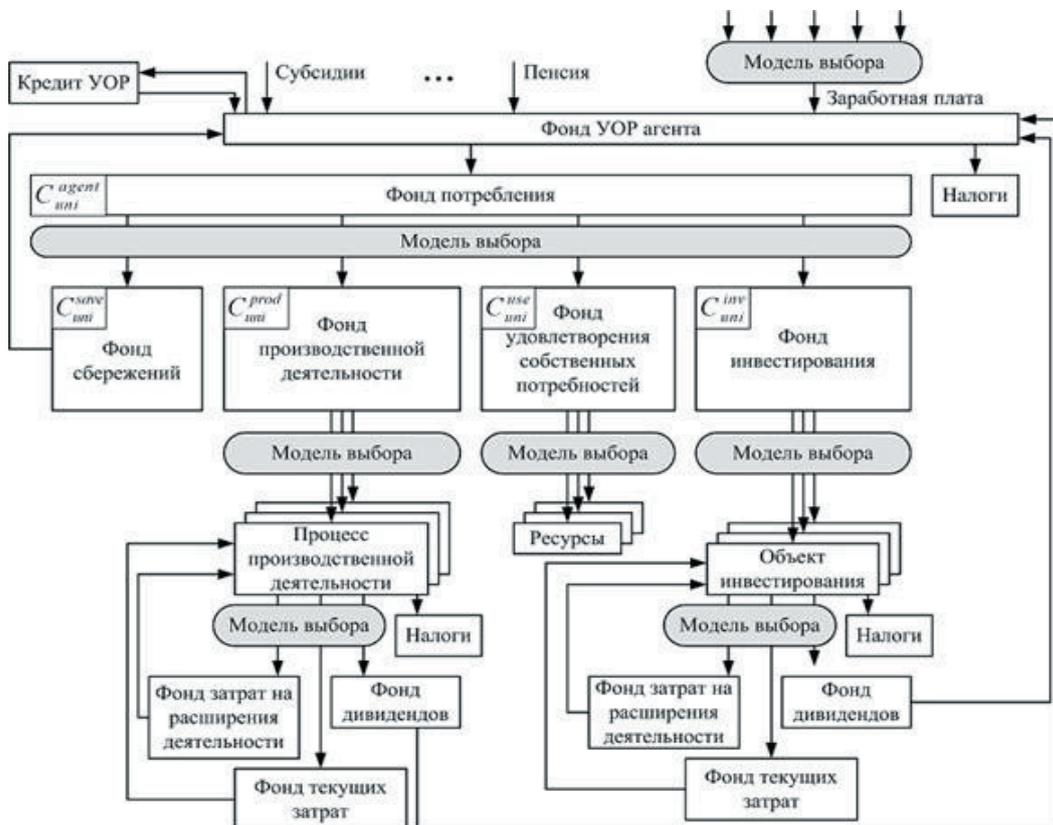


Рис. 6. Модель потоков УОР агента

На основе схемы движения потоков УОР (рис. 6) определена номенклатура базовых динамических моделей поведения, определенное сочетание кото-

рых задает конкретный режим функционирования агента (табл. 1).

Таблица 1

Базовые модели в рамках режимов функционирования агентов

№ п/п	Модель	Режим функционирования										
		П	Р	Плановый			Коммерческий					
				ПУ	ПП	В	ПУ	ПП	И	В		
1	Распределение УОР из фонда потребления	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Распределение УОР из фонда удовлетворения собственных потребностей	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Распределение УОР из фонда производственной деятельности	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
4	Распределение УОР из фонда инвестирования	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
5	Распределение прибыли между фондами текущих затрат, расширения деятельности и выплаты дивидендов	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 1

6	Реализации решений	Изменение качества ресурсов во времени и их профилактическое восстановление	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7		Спрос и закупка ресурсов	+	-	+	+	+	+	+	+	+
8		Предложение и продажа ресурсов	+	-	+	+	+	+	+	+	+
9		Получение и возврат кредита УОР	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10		Образование общего фонда УОР	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11		Производство продукции	-	-	-	+	+	-	+	-	+
		Предложение и продажа услуг	-	-	+	-	-	+	-	-	-
13		Выплата дивидендов УОР	-	-	-	-	-	+	+	+	+
14		Развитие и сокращение средств производства (освоение инвестиций)	-	-	+	+	+	+	+	+	+

На основе моделей интеллектуальных агентов, реализующих определенные режимы функционирования, может быть создано объединение агентов (рис. 7), представляющее собой трехуровневую систему управления. Каждый элемент такой системы имеет свои собственные представления об окружающей его среде, интересы и цели, в соответствии с которыми принимаются решения [7,8]. Вступая в объединения, интеллектуальные агенты образуют общее хранилище УОР, в котором аккумулируется ресурс отдельных интеллектуальных агентов.

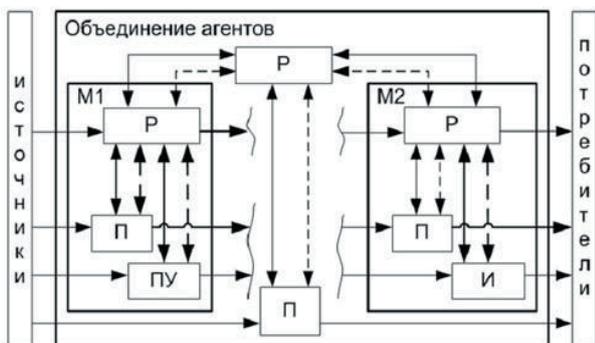


Рис. 7. Структура иерархической системы коалиции интеллектуальных агентов



Рис 8. Структура системы моделирования

Алгоритмы функционирования агентов реализованы посредством диаграмм состояний (стейтчартов), представляющих собой графы переходов и позволяющих визуализировать и легко отслеживать в процессе моделирования поведение агентов. Пример реализации образовательного цикла агента-жителя МО представлен на рис. 9.

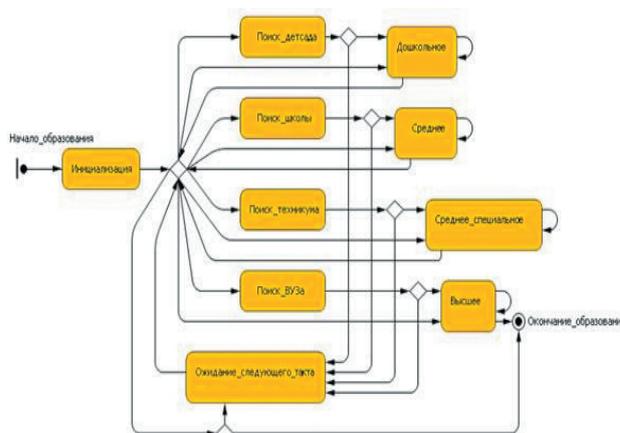


Рис. 9. Диаграмма состояний, реализующая процесс получения образования агентом-жителем МО

4. Выводы

Таким образом, в ходе данного исследования была разработана система многоагентного имитационного моделирования для прогнозирования эволюции развития, в рамках которой:

- разработана классификация режимов функционирования агентов, образующих минимальный базис, необходимый для построения имитационной модели МО, с учетом их жизненного цикла;
- разработана структура агентов в рамках имитационной модели города:

- определена структура библиотеки динамических моделей для описания базовых режимов функционирования агентов:

- разработана экспериментальная мультиагентная имитационная модель МО, позволяющая проводить эксперименты типа «что будет, если ...».

Литература

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
2. Москалев И.М. Система анализа и оптимизации процессов преобразования ресурсов.: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01 / Уральский государственный технический университет–УПИ. – Екатеринбург, 2006. – 170 с.
3. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 431 с.

4. Программирование искусственного интеллекта в приложениях/М. Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А.И. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 312 с.
5. Черноуцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
6. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл. информ. Технологий / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. – М.: Интернет-Уч-т Информ. Технологий, 2005. – 208 с.
7. Немтинов А.В. Мониторинг и управление движением ресурсов с использованием метода имитационного моделирования.: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01 / Уральский государственный технический университет–УПИ. – Екатеринбург, 2006. – 156 с.
8. Современное состояние теории исследования операций. Под ред. Н.Н.Моисеева. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979 – 464 с.

□ □

Побудовано формальні моделі інформаційного наповнення Веб-сторінки та його історії, спеціалізовані для вирішення науково-прикладної задачі персоніфікації інформаційного наповнення глобальної системи World Wide Web

Ключові слова: WWW, Веб-сторінка, інформаційне наповнення Веб-сторінки, персоніфікація інформаційного наповнення

□ □

Построены формальные модели информационного наполнения Веб-страницы и его истории, специализированные для решения научно-прикладной задачи персонификации информационного наполнения глобальной системы World Wide Web

Ключевые слова: WWW, Веб-страница, информационное наполнение Веб-страницы, персонификация информационного наполнения

□ □

Formal models of Web page content and its history are built. These models are dedicated to solving the scientific and applied problem of World Wide Web content personification

Key words: WWW, Web page, Web page content, content personification

□ □

УДК 004.773.2

ФОРМАЛЬНІ МОДЕЛІ ВЕБ-СТОРИНКИ ТА ІСТОРІЇ ЇЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАПОВНЕННЯ

О.Л. Березко

Аспірант

Кафедра інформаційних систем та мереж
Національний університет “Львівська політехніка”
вул. Ст.Бандери 12, м.Львів, Україна, 79013
Контактний тел.: 8-067-369-80-34
E-mail: berezko@gmail.com

1. Вступ

Протягом останніх років у WWW можна виділити ряд тенденцій, які стали визначальними. Їх основа – нові підходи до розробки, експлуатації та організації взаємодії між Веб-ресурсами. Ці підходи отримали спільну на-

зву “Веб 2.0” і позиціонуються багатьма дослідниками як новий якісний крок у розвитку WWW [1].

Основою Вебу 2.0 є активність користувачів, а саме досягнення ними креативних та комунікативних цілей [2]. Інформаційне наповнення, створене “звичайними” користувачами (user generated content) як поодинці, так