

УДК 004.896

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО АГЕНТА В СИСТЕМЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Стропалов А.С., Лукина Ю.Ю., Федяев О.И.

Донецкий национальный технический университет, Украина

В данной работе рассматривается архитектура агента в агентно-ориентированной системе отбора сотрудников предприятиями из числа студентов ВУЗа.

1 Задачи моделирования процесса подготовки и распределения специалистов

Подготовка высококвалифицированных специалистов и их трудоустройство является важнейшей задачей для государства. Этот процесс состоит из двух этапов: процесса подготовки и процесса поиска работы молодыми специалистами.

Прием на работу молодых специалистов осуществляется предприятием или фирмой, исходя из их потребностей в кадрах. Молодой специалист должен искать работу, проходя собеседования на фирме или выполняя тестовые задания, по результатам которых соискателя принимают или не принимают на имеющуюся вакансию. В то же время выпускник может отказаться от предлагаемой должности, если его не устраивают предложенные фирмой условия труда, и продолжить поиски.

Таким образом, в системе подготовки и трудоустройства молодых специалистов можно выделить следующие элементы: молодые специалисты, учебное заведение, Министерство Образования и фирмы (предприятия). Перечисленные элементы системы неоднородны по своей структуре, территориально распределены и обладают сложной функциональностью. Все вместе они образуют некую систему, в рамках которой можно решить следующие задачи:

- подбор необходимых кадров для решения производственных задач (фирмы);
- поиск специалистами работы на фирме (предприятии), соответствующей полученной квалификации и удовлетворяющей социальным запросам претендентов на работу.

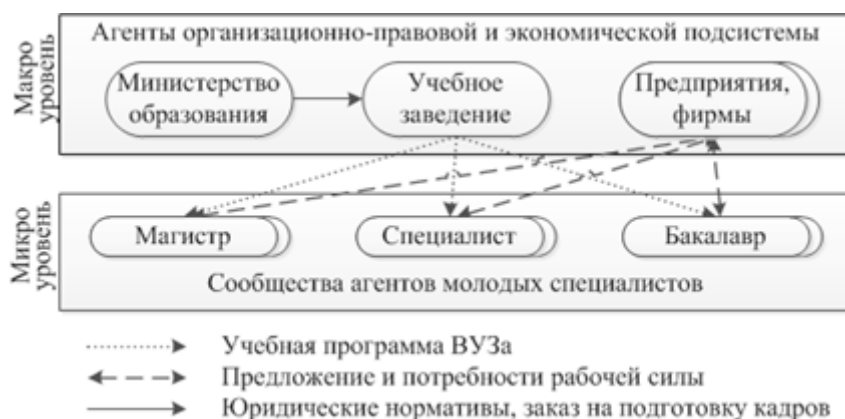


Рисунок 1. Общая структура агентно-ориентированной модели процесса поиска работы

Эти особенности обуславливают целесообразность применения теории интеллектуальных агентов (рис. 1).

2 Разработка структуры модели собеседования

Была разработана структура агентно-ориентированной модели собеседования (рис. 2). Эта модель состоит из двух типов агентов: агентов фирмы и агентов выпускника. Взаимодействие агентов наглядно показано на данном рисунке.

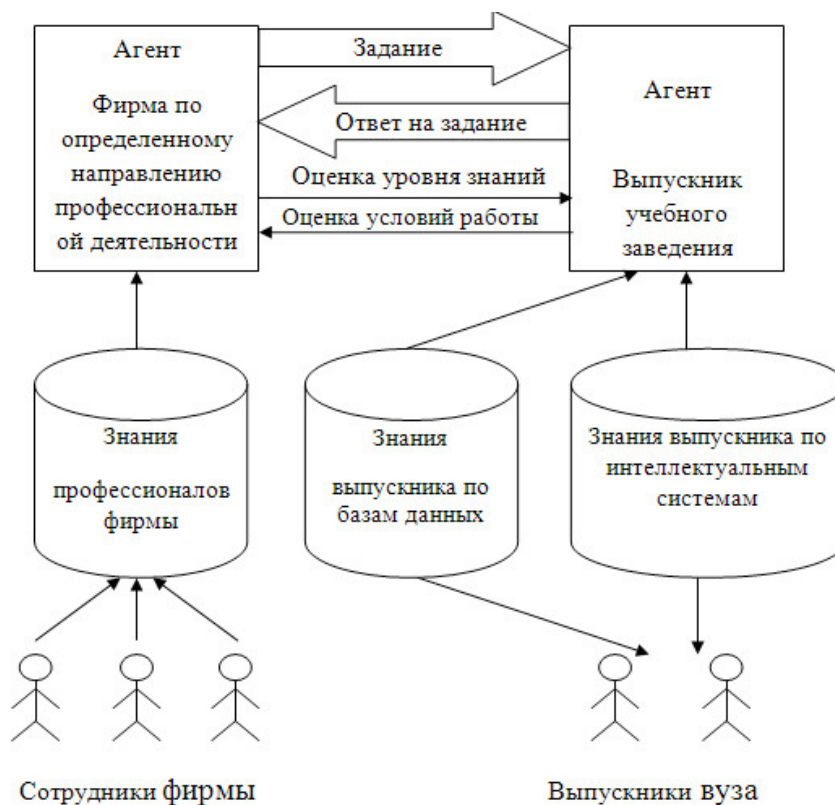


Рисунок 2. Структура модели собеседования при трудоустройстве выпускника на фирму

Агент выпускника должен получить знания по многим направлениям профессиональной деятельности, относящиеся к полученной специальности. Следовательно, чтобы делегировать агенту знания и умения, которыми обладает выпускник, необходимо из него (как из источника знаний) извлекать знания отдельно по каждому разделу специальности (например, по искусственному интеллекту, базам данных, WEB-технологиям и т.д.).

Агент фирмы также должен получить профессиональные знания в своей сфере деятельности. Т.е. для получения знаний для агента фирмы знания необходимо извлекать из нескольких сотрудников фирмы.

3 Базовая структура агента

Программные агенты системы были разработаны в инструментальной среде MadKit. Агент в этой среде состоит из 4 обязательных разделов:

- раздел «активации» (activate section) содержит некоторый программный код,

- который выполняется непосредственно после создания агента;
- раздел «жизнь» (live section) содержит основной программный код, описывающий поведение агента (обычно это бесконечный цикл);
- раздел «завершения» (end section) содержит некоторый код, который выполняется перед уничтожением агента;
- графический раздел (initGUI section) содержит описание компонента Java, который используется в качестве графического интерфейса агента, и предназначен для замены стандартного графического интерфейса.

Общая структура агента в MadKit представлена на рис.3.

MadKit не налагает на архитектуру агентов никаких ограничений, что обеспечивает универсальность разрабатываемых приложений.



Рисунок 3. Структура модели агента в MadKit

4 Взаимодействие агентов в MadKit

Взаимодействие агентов в MadKit осуществляется с помощью асинхронной передачи сообщений. Агент может отправить сообщение другому агенту, определяемому его адресом (AgentAddress) или с помощью широковещательного сообщения, которое передают агентам, играющим указанную роль в определенной группе.

Рассмотрим в качестве примера разработку программного агента Фирма.

Раздел «активации» данного агента включает в себя создание группы, т.к. в многоагентной системе будут функционировать агенты различного типа, относящихся к задаче трудоустройства. Эта группа была названа Work. Агент Фирма должен выполнять определенную роль, поэтому в разделе активации агент запрашивает роль Company на выполнение. Реализация этой роли находится в разделе «жизнь».

Данный раздел включает в себя инициализацию параметров агента. В том числе, инициализацию параметров нейросети, граничного значения для отбора студентов (студентов со знаниями ниже этого уровня фирма не будет брать к себе на работу). После этого инициализируется вектор условий работы случайным образом в диапазоне от 0 до 1.

Также в разделе «активации» агент Фирма устанавливает связь с агентом Среда, который следит за моделированием системы трудоустройства и принимает решение об его окончании.

Программный код раздела «жизнь» организован как бесконечный цикл обработки полученных сообщений. Агент Фирма может получать 4 типа сообщений:

- GET_COND_OF_WORK – запрос студента на получение условий труда;
- GIVE_ME_TASK – запрос студента на получение задания;
- ANSWER – решение студентом полученного задания;
- STOP – сигнал о завершении распределения.

При получении сообщения `GET_COND_OF_WORK` агент Фирма посылает агенту-отправителю этого сообщения новое сообщение `SET_COND_OF_WORK` с предлагаемыми условиями труда. Агенты Выпускники, которых устраивают предлагаемые условия труда, посылают агенту Фирме сообщение `GIVE_ME_TASK`. Далее агент Фирма генерирует задание и посылает агенту-отправителю сообщение с заданием `SEND_TASK`. Решение задания агент Выпускник присылает с сообщением `ANSWER`. Агент Фирма оценивает решение и, если оно не удовлетворяет требованиям или есть кандидаты с лучшими характеристиками, то агенту Выпускнику отправляется отказ в дальнейшем сотрудничестве в сообщении `NO`. Когда агент Среда решит, что распределение на работу завершилось, он отправляет агенту Фирме сообщение `STOP`. Агент Фирма берет к себе на работу тех кандидатов, которых он отобрал в течение распределения. Кандидатам, которые трудоустроились на эту фирму, отправляются сообщения `YES`.

В приведенном примере в распределении участвуют 3 агента Выпускника разного уровня подготовки, один агент Фирмы и один агент Среды.

Раздел «завершения» агента Фирмы не содержит смысловых операций. Он выступает в роли обычного деструктора и используется для уничтожения экземпляра агента. С его помощью высвобождается память и ресурсы, используемые агентом во время выполнения разделов «активация» и «жизнь».

Графический раздел агента Фирма представляет собой обычный графический интерфейс на Java.

Аналогично построен программный агент Выпускник.

В начале раздела «активация» осуществляется создание группы Graduate для всех агентов Выпускников. Далее агент Выпускник запрашивает на выполнение роль Programmer. После этого происходит инициализация характеристик. В программном коде этого раздела инициализируются параметры двух нейросетей: для решения заданий фирмы и для оценки привлекательности фирмы. Агент Выпускник имеет граничное значение для уровня привлекательности фирмы. В этом разделе также происходит установка связи с агентом Среда, который контролирует моделирование.

Код раздела «жизнь» состоит из бесконечного цикла, который обрабатывает полученные сообщения. Сообщения, которые может обработать данный агент, делятся на 4 типа:

- `SET_COND_OF_WORK` – ответ агента Фирмы на запрос агента Выпускника для получения условий труда;
- `SEND_TASK` – задание, которое прислал агент Фирма;
- `NO` – отказ в заключении трудового договора;
- `YES` – принятие агента Выпускника на работу.

Моделирование системы трудоустройства начинается с отправки агентом Выпускником сообщения `GET_COND_OF_WORK` всем агентам Фирмам с запросом на получение условий труда, которые они предлагают. Агенты Фирмы отвечают на это сообщение посылкой сообщения `SET_COND_OF_WORK` с условиями труда. Агент Выпускник оценивает полученные условия труда и сортирует их по убыванию привлекательности фирм. Далее агент Выпускник из своего списка выбирает самую привлекательную фирму и «идет на собеседование» (отправляет этому агенту Фирме

запрос GIVE_ME_TASK на получение задания). Агент Фирма присылает агенту Выпускнику задание, которое он решает и свое решение отправляет в сообщении ANSWER. Если решение агента Выпускника не удовлетворило требованиям агента Фирма, то ему присылают сообщение NO с отказом в трудоустройстве. В этом случае агент Выпускник выбирает из своего списка следующую по привлекательности фирму и процесс повторяется. Если в списке агента Выпускника не осталось фирм, на которые он хотел бы устроиться, и он не был у них на собеседовании, тогда он отправляет сообщение UNEMPLOYED агенту Среда с информацией о том, что он не трудоустроился. Если агент Выпускник удовлетворяет запросам агента Фирмы, то агент Фирма отправляет ему сообщение YES о согласии заключения трудового договора.

Выводы

Итак, для моделей ролей Фирмы и Выпускника были разработаны программные агентно-ориентированные реализации, которые включили в себя программный код для всех разделов искусственных агентов (раздела «активации», раздела «жизни», раздела «завершения» и графического раздела). Для агента Выпускник и агента Фирмы были разработаны интерфейсы, позволяющие визуализировать динамику работы многоагентной модели системы трудоустройства.

Также был разработан дополнительный агент Среда, который необходим для контроля над работой модели системы трудоустройства и определения окончания распределения на фирмы выпускников.

Перечень источников

- [1] Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика., 1992. -118 с.
- [2] Стропалов А.С., Федяев О.И. Основные аспекты теории ограниченной рациональности в многоагентных системах // Информатика и компьютерные технологии – 2011 /Материали VII научно-технической конференции молодых ученых и студентов. – Донецк, ДонНТУ – 2011
- [3] Лукина Ю.Ю., Федяев О.И. Разработка агентов с нейросетевой архитектурой для моделирования социально-экономических процессов // Информатика и компьютерные технологии – 2011 /Материали VII научно-технической конференции молодых ученых и студентов. – Донецк, ДонНТУ – 2011