

Программный комплекс может быть использован медицинскими учреждениями – частными и государственными, научными исследовательскими центрами, а также будет полезен научным сотрудникам, специализирующимся на исследовании методов диагностики кардиограмм, практикующим специалистам, студентам-медикам для практического обучения.

МУЛЬТИАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКАЗАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

П. В. Свинтицкий

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. А. Трохова

В настоящее время в области автоматизации производства актуальной является задача управления заказами производимой продукции. Предприятия по производству кабельной продукции не являются исключением. Тема доклада посвящена решению данной задачи. Разработанная система предназначена для управления заказами и поставками предприятия, а также внутреннему взаимодействию с использованием методов агентно-ориентированного проектирования.

Рассмотрим основные понятия агентно-ориентированного проектирования.

Агент – программная сущность, которая обладает некоторыми моральными качествами, способна адаптироваться к изменениям среды, существует для выполнения некоторых задач. Для выполнения задачи агенты могут взаимодействовать как со средой, так и с другими агентами.

Агент обладает следующими свойствами и параметрами:

1. Относительная самостоятельность, позволяющая агенту формировать список необходимых действий для выполнения поставленных целей (задач).
2. Поведение, определяющее его взаимодействие со средой и другими агентами.
3. Убеждения, формирующие состояние агента, его знания, его восприятие других агентов.
4. Честность, подразумевающая то, что агент «не дает пустых обещаний» – он либо выполнит действие целиком, либо откажет с самого начала.
5. Адаптивность к изменениям в среде.

Также для более развитых агентов выделяют свойство обучения, которое подразумевает возможность корректировки поведения и убеждений агента для увеличения эффективности деятельности.

При взаимодействии агенты формируют сообщения для общения. При самой простой реализации агенты способны создавать два типа сообщений: запрос (Request) и информирование (Inform).

В некоторых источниках выделяют различные виды взаимодействия агентов. Самыми основными являются сотрудничество и конкуренция. При сотрудничестве агент будет согласен выполнить некоторую операцию, если на это не будут влиять внешние факторы (ранее пришел другой запрос, который еще не выполнен и др.). При конкуренции агент проинформирует об отказе даже если очередь запросов будет пуста, так как не видит в данном действии целесообразности.

Отличаются и архитектуры построения систем. Так, разные успешные проекты на основе АОП применяют как построение вокруг главного агента (менеджер агентов), так и через «доску объявлений».

Менеджер агентов является подобием сервера в локальных сетях с архитектурой типа «звезда». Через него проходят все данные, и он контролирует доставку сообщений необходимому агенту, выполнение задач, создание новых и уничтожение старых агентов, отправку новым агентам необходимой базы знаний (базовых убеждений), оповещение других агентов о появлении новых и исчезновении старых агентов и др.

«Доска объявлений» является менее строгой системой. Есть некий общий объект, хранящий доступные действия всех агентов. В данном случае агентам необязательно знать о других, ему надо знать, где можно посмотреть всевозможные доступные задачи и, найдя необходимые, обратиться к указанным владельцам выбранных работ.

Исходя из вышеизложенного, можно выделить следующие преимущества и недостатки АОП-подхода:

- самостоятельность компонентов системы;
- адаптация к среде функционирования системы;
- моделирование работы предприятия с учетом моральных качеств каждого из действующих лиц;
- слабо устоявшиеся трактовки терминов и требования к системам подобного типа;
- сложная система функционирования каждого компонента (агента) при реализации самообучаемого агента.

Одной из областей применения подобного подхода являются системы на основе искусственного интеллекта. Это касается как игровой индустрии (создание «ботов» – искусственных оппонентов, имитирующих поведение живого игрока), так и различных отраслей производства (логистика, обработка заказов и др.). Везде, где возможно применение искусственного интеллекта, можно применить агентно-ориентированное проектирование.

Применим данный подход для создания мультиагентной системы. В качестве предметной области была взята система управления заказами на предприятии. Для взаимодействия со внешней средой понадобятся два типа автономных агентов: Агент почты и Агент заказов. В будущем Агент почты может быть заменен другим, более эффективным и простым агентом. Агент заказов не взаимодействует с пользователями напрямую. Схема их взаимодействия изображена на рис. 1.

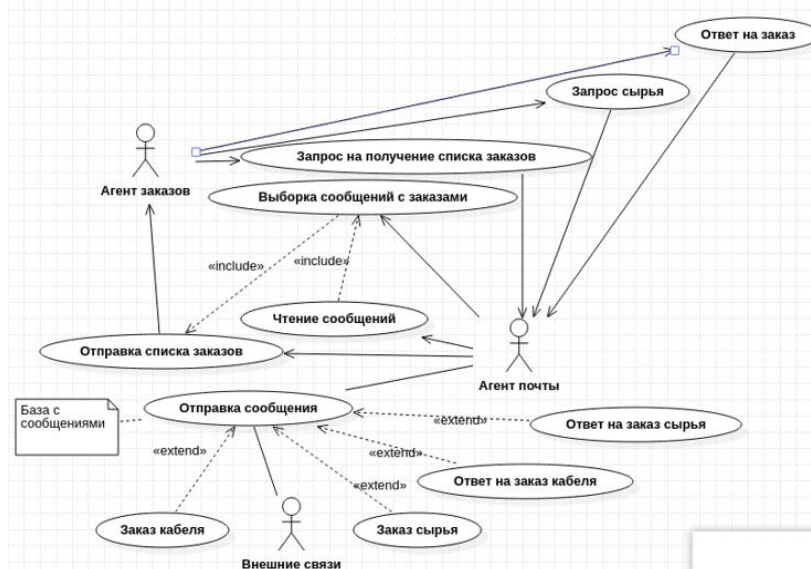


Рис. 1. Взаимодействие со внешними источниками (заказчиками/поставщиками)

Для работы внутри производства дополнительно необходимо создать агентов производства и складского учета. Агенты склада являются многогранными: их убеждения оказывают сильное влияние на их возможное поведение. Так, если агент был создан в ответ на запрос кладовщика сырья, он будет обладать поведением, характерным для работы с сырьем. Если же инициатором создания агента был кладовщик продукции, агент изменит свое поведение. Основные действия, связанные с заказами сырья/продукции внутри предприятия, представлены на рис. 2.

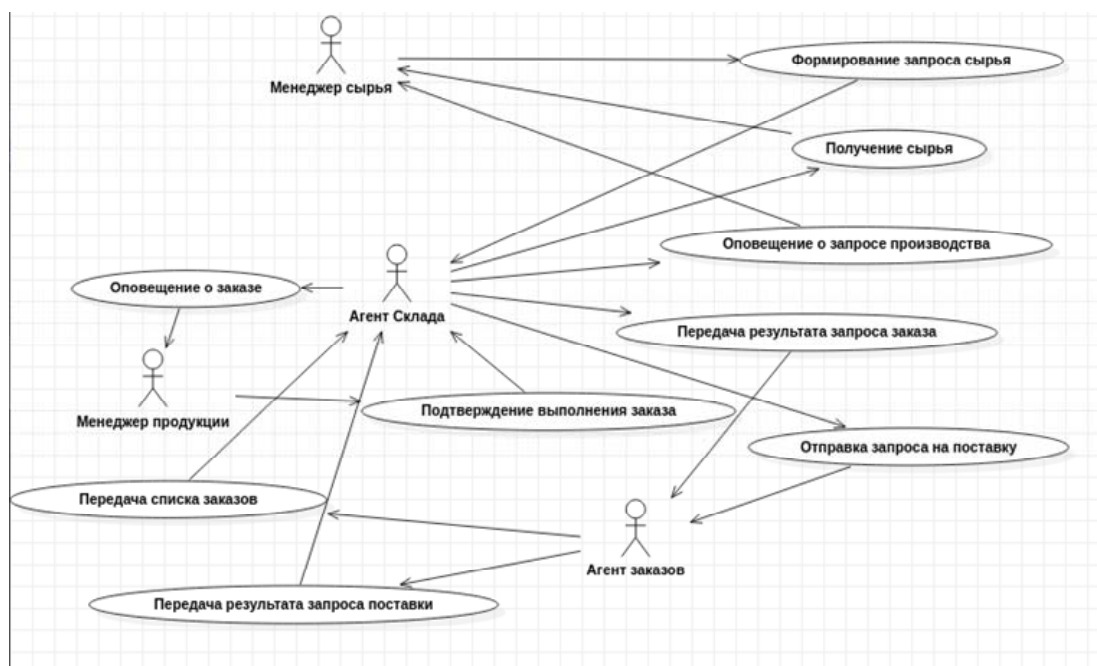


Рис. 2. Схема взаимодействия Агента склада и Агента заказов в совокупности с Менеджером сырья и продукции (пользователями) по работе с заказами/поставками

Исходя из рис. 1 и 2, можно сделать вывод о функциях системы и основных категориях пользователей.

Выделены следующие категории пользователей: внешние связи, включающие в себя заказчиков продукции и поставщиков сырья; мастер цеха, отвечающий за производство продукции; кладовщик сырья, отвечающий за поставки и хранение сырья; кладовщик продукции, отвечающий за хранение продукции и отправки продукции по заказам.

Помимо пользователей в системе будут функционировать следующие агенты:

1. *Агент почты (связи)*. Принимает заказы извне, отправляет запросы поставщикам, хранит информацию о заказах и поставках.

2. *Агент заказов*. Обрабатывает пришедшие запросы (заказы), формирует список запросов для получения конкретной категорией пользователей.

3. *Агент склада*. Производит все изменения, связанные со складом, к которому относится, оповещает пользователя о новых запросах и пересылает Агенту заказов ответ на них.

4. *Агент производства*. Позволяет производить продукцию, запрашивать материалы для данных целей, отправлять произведенную продукцию на склад продукции.

5. *Менеджер агентов*. Его функции были описаны выше (контроль жизненного цикла агентов, передача сообщений между агентами и др.).

На основе спроектированной функциональной модели разрабатывается программный комплекс, апробация работы которого подтвердит эффективность агентно-ориентированного подхода при автоматизации производственных задач.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Е. В. Фролова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. Л. Романькова

Необходимость автоматизации документооборота в поликлиниках вызвана наличием большого объема различной документации, который требует перехода к гибкому современному подходу к работе, способному обеспечить единое информационное пространство. Внедрение электронного документооборота в поликлинике позволит оптимизировать систему получения отчетов о состоянии документов и их исполнении: исключить зависимость в получении информации о документах только из канцелярии и самой регистратуры, что существенно сократит время прохождения документов. Решение об автоматизации документооборота в регистратуре имеет огромные плюсы и для пациентов: дистанционная запись к врачу экономит время, исключает скопление людей в очередях возле регистратуры, что уменьшает вероятность заражения пациентов в поликлинике, а также позволяет обдуманно выбрать время посещения какого-либо врача.

Даже на начальном этапе эксплуатации уже видны явные преимущества использования электронного документооборота как в регистратуре, так и во всей поликлинике: быстрый поиск необходимых документов, легкость контроля выполнения поручений и задач, экономия времени, сокращение материальных расходов на распечатку, копирование и доставку документов в бумажном виде, своевременность принятия решений, удобная систематизация всего объема данных в едином информационном пространстве. Здесь возникает необходимость создать клиентское веб-приложение, например, используя технологии *ASP.NET Core*, которое будет доступно через сеть Интернет. Это же позволит использовать приложение на любой операционной системе.

Подводя итоги после анализа существующих аналогов сайтов медицинских учреждений, следует отметить, что отличительными признаками хорошего веб-приложения для организации работы клиник являются простота в использовании, приятный интерфейс, не переполнение страниц различными данными, возможность как сотрудниками клиники, так и пациентами контролировать различные процессы, происходящие в медицинском учреждении в реальном времени.

Разработанный программный продукт предназначен для автоматизации основных процессов медицинского учреждения:

– учет пациентов клиники (хранение, редактирование, обновление медицинских карточек больных);

– работа с расписанием врачей, с записью к ним на прием удаленно (реальное отображение существующих свободных мест на прием к врачам, а также просмотр администрацией клиники статистики по количеству пациентов, по динамики заболеваемости и другим критериям);