

УДК 004.5

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СОВРЕМЕННОГО БАНКОМАТА С ПОМОЩЬЮ
ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ANYLOGIC****MODELING OF THE OPERATION OF MODERN ATM USING
THE SOFTWARE TOOL ANYLOGIC****©Заиченко О. А.***Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова
г. Москва, Россия, olgaqt@yandex.ru***©Zaichenko O.***Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russia, olgaqt@yandex.ru***©Беляева М. А.***д-р. техн. наук
Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова
г. Москва, Россия, belyaevamar@mail.ru***©Belyaeva M.***Dr. habil., Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russia, belyaevamar@mail.ru***©Зиборов Д. М.***Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова
г. Москва, Россия, d4467@bk.ru***©Ziborov D.***Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russia, d4467@bk.ru*

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные аспекты моделирования работы современного банкомата с помощью программного средства Anylogic. Представленная имитационная модель современного банкомата наглядным образом демонстрирует развитие техники. Имитационная модель структурировано отображает работу банкомата и позволяет оценить количественные показатели при его использовании, что способствует созданию и усовершенствованию технических и программных процессов работы банковского автомата. Результатом можно считать подтверждение целесообразности применения технологии моделирования для задачи построения системы управления техническими объектами, такими как банкомат, описанный в данной работе.

Abstract. This article describes the main aspects of modelling work in the ATM using the software tool Anylogic. The simulation model of the modern ATM clearly demonstrates the development of technology. Simulation model it is structured displays operation of the ATM and allows to evaluate the quantitative indices in case of its use that promotes creation and enhancement of technical and software processes of operation of the ATM. Result it is possible to read confirmation of feasibility of application of technology of simulation for the task of creation of management system technical objects, such as the ATM described in this operation.

Ключевые слова: имитационное моделирование, банковский автомат, информационные технологии, управление.

Keywords: simulation, automatic teller machine, information technology, management.

В данной работе будет описано построение модели банкомата с помощью инструментальной системы AnyLogic. Пакет AnyLogic — отечественный профессиональный инструмент нового поколения, который предназначен для разработки и исследования имитационных моделей бизнес-процессов.

Имитационная модель — это компьютерная программа, которая описывает структуру и воспроизводит поведение реальной системы во времени.

Имитационное моделирование — разработка компьютерных моделей и постановка экспериментов на них.

Имитационное моделирование играет большую роль в разработке и анализе различных технических систем. Технические системы управления — это системы, которые содержат в качестве элементов технические устройства и могут в течение некоторого интервала времени функционировать без участия человека.

Внедрение информационных технологий значительным образом повысило эффективность деятельности банков, тем самым способствуя возникновению новых услуг, новых возможностей обслуживания клиентов, например, появление и активное использование банковских автоматов.

Банковский автомат, далее именуемый как банкомат (АТМ от англ. Automated teller machine) — программно-технический комплекс, предназначенный для автоматизированных выдачи и приема наличных денежных средств как с использованием платежных карт, так и без, а также выполнения других операций, в том числе оплаты товаров и услуг, составления документов, подтверждающих соответствующие операции.

Переход большинства операций на безналичный расчет в электронном виде вызвал необходимость совершенствования системы обслуживания операций. Именно поэтому следует произвести моделирование по данному вопросу, чтобы понять, как наиболее эффективно эксплуатировать сервера, как повысить безопасность операций и доступность услуг, как сократить расходы и предложить клиентам более высокий уровень обслуживания.

Описание создания модели банкомата. Покажем на простом примере, как работает имитационная модель. Вместе с запуском программы, создадим новый проект MyBank. Нужные функциональные блоки поместим на структурную диаграмму. На вкладке проекты, в библиотеке выберем и переместим нужные блоки на диаграмму, а именно: source, queue, delay и sink. Блок source генерирует заявки определенного типа. Заявки представляют собой объекты, которые производятся, обрабатываются, обслуживаются или каким-нибудь другим способом подвергается действию моделированию процесса. То есть объект source генерирует новых клиентов, желающих воспользоваться услугами банкомата. Блок queue моделирует очередь заявок, ожидающих приема объектами, следующими за данным объектом в диаграмме процесса. В нашем случае он будет моделировать очередь клиентов, ждущих освобождения банкомата. Блок delay задерживает заявки на заданный период времени, представляя в нашей модели непосредственно банкомат, на котором посетители тратят свое время на проведение необходимой операции. Данный объект в нашей модели имитирует задержку, вызванную работой банкомата. Блок sink уничтожает поступившие заявки и моделирует уход клиента. Соединив блоки между собой и отредактировав их свойства, изменилось среднее время обслуживания каждого клиента банкомата, и теперь оно распределяется в интервале от 0,8 до 1,2 минуты. Создадим линию с именем QueueService, которая будет показывать движение очереди. Далее добавим картинку банкомата. Для этого в палитре выбираем вкладку презентация, а из нее «перетаскиваем» на рабочую область объект изображение. Чтобы объект отображал необходимое изображение, необходимо в его основных свойствах нажать кнопку добавить и выбрать какую-либо «картинку». Дадим ему название «Bankomat» (Рисунок 1.).

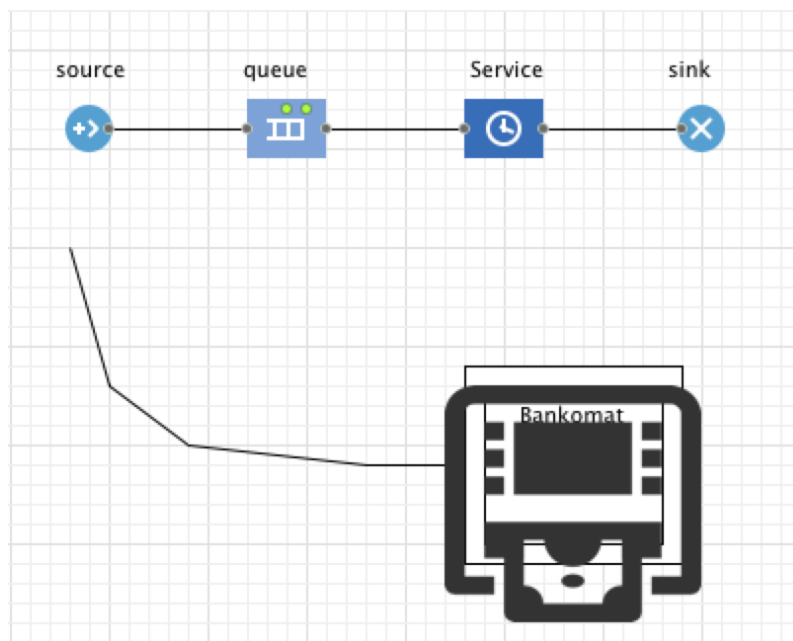


Рисунок 1. Пример готовой диаграммы состояний.

Изменяем динамические свойства данного объекта: в поле цвет заливки напишем код: `Service.size()>0?Color.green:Color.black`. `Service` — имя объекта `delay`. Функция `size` возвращает число человек, обслуживаемых в данный момент времени. Теперь цвет банкомата будет меняться в зависимости от того, обслуживает в данный момент банкомат клиентов или нет. Если банкомат занят, то цвет будет черным (Рисунок 2), если нет — зеленым (Рисунок 3). Все готово к запуску моделирования. Модель работает. При запуске модели моделируется 100 единиц модельного времени, после чего выполнение модели будет остановлено.

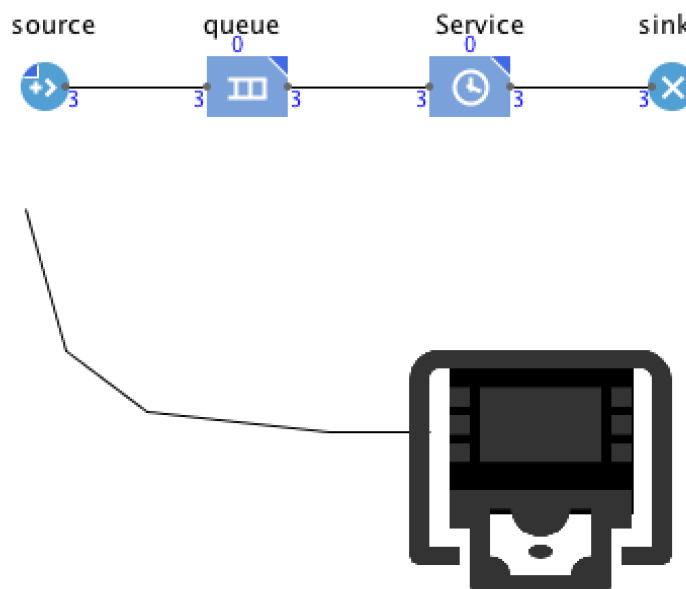


Рисунок 2. Графическая схема работы свободного банкомата.

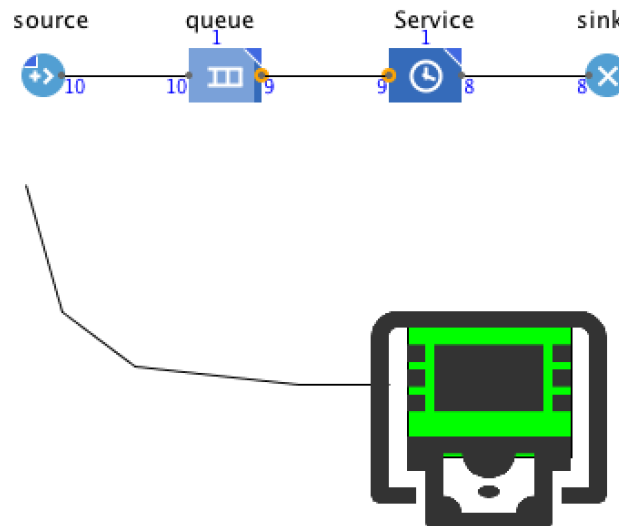


Рисунок 3. Графическая схема работы занятого банкомата.

Основным и наиболее значимым преимуществом банкоматов является возможность получения наличных денег и совершения доступных операций в любое время суток без посещения отделения и стояния в длинных очередях. По оценкам Ассоциации производителей банкоматов (англ. ATM Industry Association), в мире установлено более 2,3 миллиона банкоматов (по состоянию на ноябрь 2011 года), что является достаточно значительным фактом и говорит об актуальности пользования данным устройством, а следовательно, необходимо наглядно представить разработку модели банкомата и проанализировать состояние, работу, а также внести коррективы по улучшению технической базы программного комплекса.

Научной новизной и практической значимостью работы является то, что имитационная модель структурировано отображает работу банкомата и позволяет оценить количественные показатели при его использовании, что способствует созданию и усовершенствованию технических и программных процессов работы банковского автомата. Проведение данного эксперимента имеет ряд преимуществ по сравнению с выполнением экспериментов над реальной системой, к таким преимуществам относятся: стоимость, точность, время и наглядность.

С помощью проведенного моделирования принятие решений становится более обоснованными и целесообразными. Компьютерное моделирование становится сегодня обязательным этапом в принятии ответственных решений во всех областях деятельности человека в связи с усложнением систем, в которых человек должен действовать и которыми он должен управлять.

На базе программного средства Anylogic было успешно проведено имитационное моделирование.

Результатом проекта можно считать подтверждение целесообразности применения технологии моделирования для задачи построения системы управления техническими объектами, такими как банкомат, описанный в данной работе.

Список литературы:

1. Беляева М. А. Моделирование систем. М.: МГУП, 2012. Ч. 1. 182 с.
2. Беляева М. А., Бурляева О. К., Сырова И. В. Формирование мультимодельной системы для принятия оптимальных управленческих решений на предприятии // Программные продукты и системы. 2014. №106. С. 181–187.
3. Бердыш И. А., Симонова Д. А., Беляева М. А. Использование имитационной системы AnyLogic в анализе работы цеха по сублимационной сушке плодово-ягодного сыря //

Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2016. №5 (6). С. 135–140. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/#!berdysh/i311p> (дата обращения 25.05.2016). DOI: 10.5281/zenodo.54878.

4. Вэй П. А. Разработка имитационной модели сместительной системы в среде AnyLogic // Автоматизация и управление в технических системах. 2014. №3 (11). С. 104–111.

5. Киселева М. В. Имитационное моделирование систем в среде AnyLogic: учебно-методическое пособие / М. В. Киселева. Екатеринбург: УГТУ УПИ, 2009. 88 с.

6. Обухов П. А., Николаев А. Б., Остроух А. В. Исследование эффективности работы сетевых серверов в среде имитационного моделирования AnyLogic // Международный журнал экспериментального образования. 2015. №3–3 С. 338–342.

7. Михеева Т. В. Обзор существующих программных средств имитационного моделирования при исследовании механизмов функционирования и управления производственными системами // Известия Алтайского государственного университета. 2009. №1. С. 87–90.

8. Остроух А. В. Основы информационных технологий: учебник для сред. проф. образования. М.: Академия, 2014. 208 с.

References:

1. Belyaeva M. A. Modeling of systems. Moscow, MGUP, 2012, part 1, 182 p.

2. Belyaeva M. A., Burljaeva O. K., Syrova I. V. Formation of a multi-model system for making optimal management decisions at the enterprise. Software products and systems, 2014, no. 106, pp. 181–187.

3. Berdysh I. A., Simonov D. A., Belyaeva M. A. The use of simulation system AnyLogic in analyzing the operation of the plant for freeze-drying fruit and berry raw materials. Bulletin of science and practice, Electronic Journal, 2016, no. 5 (6), pp. 135–140. Available at: <http://www.bulletennauki.com/#!berdysh/i311p>, accessed 25.05.2016. DOI: 10.5281/zenodo.54878.

4. Wei P. A. development of a simulation model of the mixing system in the AnyLogic program. Automation and control in technical systems, 2014, no. 3 (11), pp. 104–111.

5. Kiseleva M. V. Simulation systems in the environment of AnyLogic: textbook. Ekaterinburg, USTU–UPI, 2009, 88 p.

6. Obukhov P. A., Nikolaev A. B., Ostroukh A. V. The Study of the performance of the network servers in the environment AnyLogic simulation. International journal of experimental education, 2015, no. 3–3, pp. 338–342.

7. Mikheeva T. V. Overview of existing simulation modelling software in the study of mechanisms of functioning and management of manufacturing systems. News of Altai state University, 2009, no. 1, pp. 87–90.

8. Ostroukh A. V. Fundamentals of information technology: textbook for environments. Professor of education. Moscow, Academy, 2014, 208 p.

*Работа поступила
в редакцию 17.06.2016 г.*

*Принята к публикации
21.06.2016 г.*